

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202392217** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.11.24

(22) Дата подачи заявки
2022.03.10

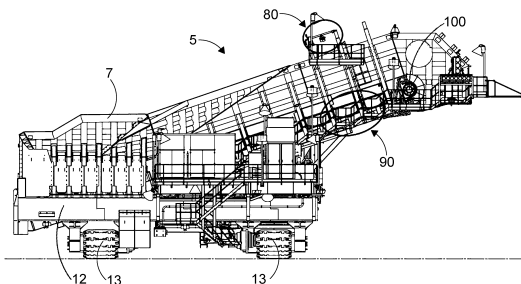
(51) Int. Cl. **B65G 41/00** (2006.01)
B65G 43/08 (2006.01)
E02F 7/02 (2006.01)
G01F 1/002 (2022.01)
G01F 23/292 (2006.01)
G01G 11/00 (2006.01)
E21C 47/04 (2006.01)

(54) ПИТАТЕЛЬ

(31) **2103455.8**
(32) **2021.03.12**
(33) **GB**
(86) **PCT/GB2022/050627**
(87) **WO 2022/189798 2022.09.15**
(88) **2022.10.13**

(71) Заявитель:
ММД ГРУП ЛИМИТЕД (GB)
(72) Изобретатель:
Пирсон Кристофер (GB)
(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Раскрытие сущности относится к оборудованию питателя, к системе и к способу, применяемым для перемещения насыпного материала и, в частности, для перемещения насыпного рядового материала с рабочей площадки. В частности, раскрывается питатель, содержащий питающее устройство, имеющее приемный конец для материалов для приема материала; разгрузочный конец для материалов, дальний по отношению к приемному концу для материалов; бесконечный конвейер, расположенный с возможностью задавать поверхность конвейерной подачи между приемным концом для материалов и разгрузочным концом, перемещаемым при использовании, чтобы заставлять материал, принимаемый на приемном конце для материалов, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов, при этом бесконечный конвейер содержит множество размещенных в последовательной матрице металлических пластин, решеток или скребков; устройство мониторинга потока материалов, расположенное в ассоциации с питающим устройством и адаптированное с возможностью получать при использовании измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера; при этом питающее устройство соответствует буферному конвейеру; питатель дополнительно содержит ходовую часть, поддерживающую питающее устройство; и транспортную вагонетку, поддерживающую ходовую часть и адаптированную с возможностью заставлять питатель быть перемещаемым по поверхности для развертывания при использовании; и устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать измерение, представляющее по меньшей мере одно из следующего: объем материала, проходящего вдоль конвейера; вес материала, проходящего вдоль конвейера.



202392217
A1

202392217

A1

ПИТАТЕЛЬ

Область техники, к которой относится изобретение

Данное изобретение относится к оборудованию питателя, к системе и к способу, применяемым для перемещения насыпного материала и, в частности, для перемещения насыпного рядового материала с рабочей площадки. Изобретение, в частности, относится к пластинчатому питателю или к питателю на основе, по меньшей мере, некоторых его принципов. Изобретение, в частности, относится к применению такого питателя в системе и способе для погрузки-разгрузки вскрышной породы или минерала, например, для использования при открытой горной выработке. Изобретение относится в одном примере к погрузке-разгрузке на и к дальнейшему распределению с рабочей площадки удаленного минерала, например, через систему загрузки и распределения с помощью одноковшового погрузчика и грузовика.

Уровень техники

В операциях добычи минералов, таких как открытая горная выработка угля, значительные объемы тяжелого материала должны погружаться-разгружаться и перемещаться и, при особой необходимости, погружаться-разгружаться на и распределяться с рабочей площадки. Например, на рабочей площадке, типично, большой объем материала, известного как вскрышная порода, должен удаляться из забоя и утилизироваться до того, как получается доступ к интересующим минералам. После этого, интересующие минералы должны удаляться из забоя и переноситься для распределения для обработки.

Пластинчатые питатели находят широкое применение в погрузке-разгрузке для переноса объемов тяжелых вскрышных материалов или минералов. Как должно быть хорошо известно, пластинчатые питатели содержат конвейеры, в которых поверхность конвейера содержит и задается посредством последовательных пластин, например, перекрывающихся и/или взаимоблокирующихся пластин, рештаков или скребков, например, из прокатанного или литого металла, которые могут принудительно перемещаться, например, относительно подходящих роликов, чтобы создавать поверхность непрерывного конвейера. Пластинчатые питатели, в частности, адаптируются с возможностью конвейерной подачи крупного и тяжелого продукта, такого как рядовой восстановленный целевой минерал и вскрышная порода, и с возможностью других аналогичных вариантов применения, которые могут налагать чрезмерную механическую нагрузку на ременные конвейеры.

Также известны гибридные питатели, в которых последовательные скребки пластин играют значительную конструктивную роль в поверхности непрерывного конвейера, но которые достигают этого во взаимодействии с ремнем или аналогичной конструкцией, чтобы завершать поверхность непрерывного конвейера. Они могут предоставлять некоторые преимущества пластинчатых питателей по сравнению с

ременными конвейерами без необходимости таких высоких допусков в перекрывающихся и/или взаимоблокирующихся пластинах. Следует понимать, что пояснение пластинчатых питателей в данном документе приводится в качестве примера и не должно, если контекст не требует этого, исключать такие гибридные питатели или другие аналогичные питатели, работающие на эквивалентных принципах.

Главная функция пластинчатого питателя или как устройство заключается в том, чтобы принимать материал на приемной площадке, например, на приемном конце, способом, который может быть переменным, и, например, партиями и доставлять его на разгрузочную площадку, например, на разгрузочный конец способом, который является в большей степени управляемым и более приблизительно непрерывным. Приемная площадка конструируется с возможностью справляться с высокими ударными нагрузками, создаваемыми из партий крупного рядового материала, непосредственно сваливаемых на нее. Такие пластинчатые питатели также могут быть общеизвестными в качестве ленточных питателей, ленточных пластинчатых питателей и лотковых питателей.

Пластинчатый питатель может адаптироваться на приемной площадке за счет предоставления приспособления для приема материалов, такого как бункер, который действует с возможностью уменьшать ударное воздействие в силу партии материала, сваливаемой непосредственно на пластины, и это дополнительно может помогать упрощать его дальнейшую конвейерную подачу вдоль питателя более управляемым и более непрерывным способом. Таким образом, пластинчатый питатель может соответствовать функционированию в качестве того, что известно как буферный конвейерный питатель или буферный загрузчик, который выполнен с возможностью принимать подаваемый партиями материал на приемном конце, например, в бункер и вытягивать этот материал из приемного конца (например, из бункера) таким способом, который более близко аппроксимируется непрерывной подачей, так что есть возможность разгружать его более равномерно.

При использовании во множестве типов вариантов применения по добыче минералов или руды во всем мире, пластинчатые питатели представляют собой ключ к предоставлению надежного и управляемого объема производства. Их использование в питающей системе для подачи минералов для того, чтобы принимать загрузку партиями и доставлять далее более приблизительно непрерывным способом, уменьшает ударное давление и последующий износ, которому можно подвергаться при подаче материала непосредственно на блок последующей обработки или непосредственно на ременной конвейер. Эта первичная цель, принимать материал с меньшим управлением и, например, партиями и доставлять способом, который является в большей степени управляемым и более приблизительно непрерывным, в общем, предписывает прочную и простую конструкцию. Хотя может быть желательным в некоторой точке в системе погрузки-разгрузки материалов проводить измерение веса и объема, или в случае полезных оценок качества минералов, они могут традиционно проводиться в других точках в системе погрузки-разгрузки или обработки материалов.

Для крупномасштабных операций удаления вскрышной породы/минерала, может применяться экскаваторное машинное оборудование, такое как канатно-скреперные экскаваторы в качестве первичных нагрузконесущих инструментов для того, чтобы перемещать материал. Эти машины разработаны в огромных масштабах. Использование одноковшовых погрузчиков для того, чтобы загружать грузовики для дальнейшего распределения, представляет собой другой общепринятый способ. Хотя загрузка с помощью одноковшового погрузчика и грузовика и распределение с помощью грузовика необязательно является настолько экономически эффективной, как удаление с помощью канатно-скреперных экскаваторов, в пересчете на объем удаленной вскрышной породы или минерала, она предлагает большую гибкость в удалении вскрышного материала или минерала.

Проблемы, ассоциированные с загрузкой с помощью одноковшового погрузчика и грузовика, включают в себя проблемы, ассоциированные с обеспечением того, что отдельный грузовик загружается полностью и эффективно, и проблемы, ассоциированные с характером процесса фактически загрузки партиями для заполнения дискретных грузовиков из одноковшового погрузчика.

В частности, процесс, который требует от грузовика возвращаться задним ходом на позицию до заполнения, для того, чтобы заполняться посредством одноковшового погрузчика и затем выезжать, требует периодической приостановки операции сгребания одноковшовым погрузчиком, когда грузовик отсутствует на месте. Одноковшовый погрузчик может не адаптироваться оптимально с возможностью эффективного распределения вскрышной породы/минерала в грузовике. Относительно большая грузоподъемность одноковшового погрузчика, скажем, 100 т, и такое последствие, что относительно небольшого количества загрузок с помощью одноковшового погрузчика в силу этого может быть достаточным для того, чтобы заполнять грузовик, имеют тенденцию усложнять достижение полной примерно 100%-й эффективности заполнения.

Каждый из этих факторов может иметь тенденцию означать то, что загрузка с помощью одноковшового погрузчика и грузовика является относительно неэффективной, как с точки зрения эффективности заполнения грузовика, так и с точки зрения скоростей обработки объема.

Некоторые из этих проблем возникают, в частности, вследствие характера процесса фактически загрузки партиями для заполнения дискретных грузовиков из одноковшового погрузчика. Традиционные статические пластинчатые питатели не являются удобными и подходящими для использования на рабочей площадке в системе загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика и распределения с помощью грузовика. WO2018/229476 описывает мобильный пластинчатый питатель, который имеет возможность функционировать в качестве мобильного буферного загрузчика в системе загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика и уменьшать некоторые из этих недостатков.

Тем не менее, имеется общее желание улучшить функциональность таких

питателей для всех вариантов применения.

В частности, может быть желательным предоставлять дополнительную функциональность для питателя, которая представляет собой или составляет часть мобильного блока, например, для использования на рабочей площадке.

В частности, может быть желательным предоставлять дополнительную функциональность для питателя, который составляет часть системы загрузки с помощью грузовика на рабочей площадке.

Дополнительно может быть желательным разрабатывать усовершенствованные способы погрузки-разгрузки и распределения материалов и, например, усовершенствованные способы для погрузки-разгрузки на и дальнейшего распределения с рабочей площадки удаленного минерала, например, через систему загрузки и распределения с помощью одноковшового погрузчика и грузовика, которые используют такие питатели с дополнительной функциональностью. В таком контексте, в частности, способность эффективнее отслеживать поток материала в грузовик и уровень заполнения грузовика может быть особенно желательной.

Сущность изобретения

В соответствии с изобретением в первом аспекте, предоставляется питатель для конвейерной подачи материала, такого как вскрышная порода или минерал, причем питатель содержит:

- питающее устройство, имеющее:
- приемный конец для материалов для приема материала;
- разгрузочный конец для материалов, дальний по отношению к приемному концу для материалов;
- бесконечный конвейер, расположенный с возможностью задавать поверхность конвейерной подачи между приемным концом для материалов и разгрузочным концом, перемещаемым при использовании, чтобы заставлять материал, принимаемый на приемном конце для материалов, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов,
- при этом бесконечный конвейер содержит множество размещенных в последовательной матрице металлических пластин, рештаков или скребков;
- устройство мониторинга потока материалов, расположенное в ассоциации с питающим устройством и адаптированное с возможностью получать при использовании измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера;
- при этом питающее устройство соответствует функционированию в качестве буферного конвейера;
- питатель дополнительно содержит ходовую часть, поддерживающую питающее устройство; и транспортную вагонетку, поддерживающую ходовую часть и адаптированную с возможностью заставлять питатель быть перемещаемым по поверхности для развертывания при использовании; и

- устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать измерение, представляющее одно или другое либо оба из следующего:
- объем материала, проходящего вдоль конвейера;
- вес материала, проходящего вдоль конвейера.

Изобретение в силу этого содержит мобильный буферный конвейер с адаптацией с возможностью проводить измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль конвейера при использовании.

Специалисты в данной области техники должны понимать, что питающее устройство буферного конвейера содержит устройство, которое выполнено с возможностью принимать подаваемый партиями материал на приемном конце для материалов, и вытягивать этот материал из приемного конца таким способом, который более близко аппроксимируется непрерывной подачей, так что есть возможность разгружать его более равномерно на разгрузочном конце.

Приемный конец для материалов питающего устройства необязательно содержит бункер приема материалов. Бункер приема материалов способствует более равномерному распределению загрузок материала партиями из приемного конца для материалов на поверхность конвейерной подачи таким образом, что он может конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу в более близкой аппроксимации непрерывным потоком.

Питатель является мобильным в том смысле, что он является перемещаемым с места на место. На практике, при использовании с конвейером питающего устройства при работе, питатель типично должен поддерживаться статическим, но приспособляется с возможностью быть перемещаемым с рабочей площадки на другую рабочую площадку между операциями. Такой мобильный вариант может быть, в частности, полезным и предоставлять конкретную гибкость, если питатель по изобретению должен разворачиваться с возможностью работать с рядовым материалом на рабочей площадке.

Питатель в силу этого соответствует мобильному буферному конвейеру, к примеру, как описано, например, в WO2018/229476.

Это позволяет предоставлять различные преимущества, как пояснено ниже, в частности, при упрощении работы на рабочей площадке, например, в качестве части мобильной рабочей системы и в контексте определения количеств материала, проходящего вдоль конвейера для последующего распределения.

В примерных вариантах осуществления изобретения, измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль конвейера, может представлять собой одно или оба из следующего: измерение, представляющее объем материала, проходящего вдоль конвейера; измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль конвейера. В таких вариантах осуществления, устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать измерение, представляющее объем материала, проходящего вдоль конвейера, либо измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль конвейера, либо и то, и другое. В таких вариантах

осуществления, устройство мониторинга потока материалов содержит средство для того, чтобы получать измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль конвейера, или средство для того, чтобы получать измерение, представляющее объем материала, проходящего вдоль конвейера, либо оба таких средства.

Измерение, представляющее количество материала, может представлять собой прямое измерение количества или может представлять собой прямое измерение вторичного параметра, из которого упомянутое количество может извлекаться численно из известных данных, таких как константы материала или системные константы, либо из отдельно извлекаемых дополнительных данных, таких как рабочая скорость бесконечного конвейера. Средство для того, чтобы измерять такие дополнительные данные, такие как рабочая скорость бесконечного конвейера, может предоставляться.

В необязательных вариантах осуществления изобретения, питатель может включать в себя модуль обработки, который обрабатывает измеренные данные и извлекает дополнительные данные численно из них.

Устройство мониторинга потока материалов располагается в ассоциации с конвейером, к примеру, чтобы получать измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль конвейера. При длительной работе, питающее устройство в силу этого может приспосабливаться с возможностью получать постепенно при работе реальном времени кумулятивное измерение, представляющее количество материала, которое проходит вдоль конвейера за данный период времени, и, например, кумулятивное измерение, представляющее объем и/или вес материала, и в силу этого, в частности, если устройство мониторинга потока, в общем, позиционируется в или к разгрузочному концу и, например, за счет этого задает зону мониторинга, в общем, в или к разгрузочному концу, с возможностью получать постепенно при работе реальном времени кумулятивное измерение, представляющее количество материала, которое разгружено посредством конвейера за данный период времени.

В силу этого предоставляется способность эффективнее отслеживать поток материала и, в частности, объем и/или вес материала по мере того, как он проходит вдоль и разгружается из разгрузочного конца. Это потенциально улучшает функциональность питателя для диапазона вариантов применения, в которых может быть желательным количественно определять разгружаемый материал во времени.

В частности, это может обеспечивать возможность пользователю получать меру количества или скорости, с которой материал разгружается с конвейера в средство последующей дальнейшей транспортировки или обработки. В дополнение к пригодности просто в качестве меры количества материала, встраивание такой грузоподъемности в этот класс питающего устройства при использовании в качестве буферного конвейера в технологической линии конвейерной подачи/обработки минералов, например, может использоваться для того, чтобы обеспечивать то, что скорость разгрузки не превышает грузоподъемность средства непрерывной последующей дальнейшей транспортировки, такого как длинный конвейер, не превышает грузоподъемность средства последующей

обработки, такого как калибровщик или сортировщик минералов, либо для того, чтобы отслеживать заполнение средства последующей дальнейшей транспортировки партиями, такого как грузовик в системе с использованием одноковшового погрузчика и грузовика.

Следует признавать то, что материал, переносимый на поверхности конвейерной подачи питателя, с большой вероятностью является крупным, тяжелым и имеет нерегулярную форму и плотность, и то, что питатель должен требовать конструкций для того, чтобы приспособлять это. Именно характер обоих этих аспектов приводит к тому, что любое измерение параметров, таких как объемный расход или вес, является затруднительным. Любое более репрезентативное измерение количества материала, проходящего вдоль конвейера, должно быть преимущественным, даже в случае, если определенная степень аппроксимации становится необходимой в силу этих соображений.

Устройство мониторинга потока материалов располагается в ассоциации с питающим устройством, с тем чтобы получать измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль бесконечного конвейера, в том смысле, что оно надлежащим образом помещается рядом с питающим устройством и надлежащим образом приспособляется с возможностью получать измерение из материала на бесконечном конвейере при использовании.

Типично, устройство мониторинга потока материалов позиционируется в фиксированной взаимосвязи с питающим устройством, чтобы задавать зону мониторинга потока материалов таким образом, что при использовании, материал на бесконечном конвейере проходит через зону мониторинга, и измерение, представляющее количество материала, проходящего через зону мониторинга, получается, например, постепенно и кумулятивно.

В предпочтительных вариантах осуществления изобретения, устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать при использовании, по меньшей мере, два различных измерения, представляющих количество материала, проходящего вдоль бесконечного конвейера, и, например, приспособляется с возможностью получать, по меньшей мере, как измерение, представляющее объем материала, проходящего вдоль конвейера, так и измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль конвейера. В таких вариантах осуществления, устройство мониторинга потока материалов может содержать дискретные измерительные блоки, адаптированные с возможностью получать одно такое измерение, например, из отдельных разнесенных зон мониторинга, либо дополнительно или альтернативно может содержать многофункциональные измерительные блоки, адаптированные с возможностью получать более одного такого измерения одновременно и/или из общей зоны мониторинга.

Питающее устройство приспособляется с возможностью погрузки-разгрузки крупного и тяжелого минерала, такого как вскрышная порода или целевой минерал, восстановленный на рабочей площадке. Использование металлических пластин, которые альтернативно могут называться в данной области техники "рештаками" или "скребками", в качестве первичного конструктивного элемента поверхности бесконечного конвейера

представляет конкретную адаптацию с возможностью этого надлежащего использования для погрузки-разгрузки крупного и тяжелого минерала. Пластины, рештаки или скребки, например, могут формироваться из прокатанного или литого металла.

В конкретных вариантах осуществления, питатель содержит пластинчатый питатель. Другими словами, бесконечный конвейер содержит, а поверхность конвейерной подачи задается посредством размещенных в последовательной матрице металлических пластин, рештаков или скребков. Последовательные пластины, рештаки или скребки типично могут соответствовать "перекрывающимся" и/или "взаимоблокирующимся", так что они формируют непрерывную поверхность. Пластинчатые питатели, в частности, адаптируются с возможностью конвейерной подачи крупного и тяжелого продукта, такого как рядовой восстановленный целевой минерал и вскрышная порода, и с возможностью других аналогичных вариантов применения, которые могут налагать чрезмерную механическую нагрузку на ременные конвейеры.

В других вариантах осуществления, питатель может содержать гибридный питатель, в котором последовательные пластины, рештаки или скребки играют значительную конструктивную роль в поверхности конвейерной подачи непрерывного конвейера, но которые достигают этого во взаимодействии с ремнем или аналогичной конструкцией, чтобы завершать поверхность конвейерной подачи. Следует понимать, что пояснение пластинчатых питателей в данном документе приводится в качестве примера и не должно, если контекст не требует этого, исключать такие гибридные питатели или другие аналогичные питатели, работающие на эквивалентных принципах.

В некоторых вариантах осуществления, устройство мониторинга потока материалов может приспособливаться с возможностью получать измерение объема и измерение веса и извлекать измерение плотности численно из него. В других вариантах осуществления, устройство мониторинга потока материалов может приспособливаться с возможностью получать измерение объема и извлекать численно из него измерение веса из известной или предполагаемой плотности. В других вариантах осуществления, устройство мониторинга потока материалов может приспособливаться с возможностью получать измерение веса и извлекать численно из него измерение объема из известной или предполагаемой плотности. Все такие параметры могут быть полезными при определении хода выполнения распределения потока материала из разгрузочного конца и, например, в случае системы заполнения грузовика, при получении индикатора уровня заполнения грузовика.

Как должно быть хорошо известно, в соответствии с принципами изобретения, в общем, должен содержать бесконечный конвейер, состоящий из множества размещенных в последовательной матрице металлических пластин, рештаков или скребков, которые типично размещаются с возможностью формировать непрерывный контур, например, проходящих вдоль роликов и т.п. с обоих концов. В любой момент времени, самая верхняя поверхность, заданная посредством некоторых пластин, рештаков или скребков, за счет этого задает поверхность конвейерной подачи между приемным концом для

материалов и разгрузочным концом. Перемещение пластин, рештаков или скребков вокруг непрерывного контура заставляет материал, принимаемый на приемном конце для материалов, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов на поверхности конвейерной подачи. Средство зацепления для передачи приводного усилия типично предоставляется для того, чтобы зацеплять поверхность бесконечного конвейера, которая находится напротив поверхности бесконечного конвейера, которая служит для того, чтобы задавать поверхность конвейерной подачи. В данном документе для удобства следует обратиться к поверхности конвейерной подачи в качестве верхней поверхности бесконечного конвейера, пластины, рештака или скребка и к расположенной напротив поверхности в качестве нижней поверхности, даже если в возвратной части непрерывного контура ориентации могут быть изменены на противоположные.

Как должно быть хорошо известно, питатель в соответствии с принципами изобретения, в общем, должен содержать бесконечный конвейер, поддерживаемый на подходящем опорном средстве, например, включающем в себя опорную раму, к примеру, описанную в данном документе, типично для того, чтобы располагать его на поверхности земли. Опорное средство, в общем, поддерживается в стационарной позиции во время использования, например, статическим относительно поверхности земли, и бесконечный конвейер принудительно перемещается относительно к нему, чтобы задавать перемещающуюся поверхность конвейерной подачи и транспортировать материал из приемного конца к разгрузочному концу. Ссылки на стационарные или статические элементы питателя или на элементы, позиционируемые статически относительно питателя, должны пониматься как ссылки для удобства на эту при использовании, в общем, фиксированную систему отсчета, заданную посредством опорной рамы питателя, а ссылки на перемещение, например, поверхности конвейерной подачи и материала на ней должны пониматься как перемещение относительно этой системы отсчета, заданной посредством опорной рамы питателя. Дополнительные ограничения не должны логически выводиться. В частности, как подробнее поясняется в данном документе, варианты осуществления питателя непосредственно адаптируются с возможностью быть мобильными.

Как должно быть хорошо известно, бесконечный конвейер задает поверхность конвейерной подачи, самую верхнюю при использовании, на которую материал конвейерным способом подается при использовании, и имеет расположенную напротив поверхность, самую нижнюю при использовании. Следует обратиться к верхней и нижней поверхностям, к местоположениям выше и ниже этой поверхности и т.д. Это служит для удобства пояснения относительных позиций компонентов питателя, и дополнительные ограничения не должны логически выводиться. В частности, как подробнее поясняется в данном документе, варианты осуществления питателя не должны обязательно разворачиваться при использовании с горизонтальной поверхностью конвейерной подачи.

В некоторых вариантах осуществления изобретения, измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль конвейера, представляет собой измерение,

представляющее объем материала, проходящего вдоль конвейера. Устройство мониторинга потока материалов в таких вариантах осуществления приспособливается с возможностью получать измерение, представляющее объем материала, проходящего вдоль конвейера.

Измерение, представляющее объем, может представлять собой прямое измерение объема или может представлять собой прямое измерение вторичного параметра, из которого объем должен извлекаться численно из известных данных, таких как константы материала или системные константы, либо из отдельно извлекаемых дополнительных данных, таких как рабочая скорость бесконечного конвейера. Устройство мониторинга потока материалов в таких вариантах осуществления может приспособливаться с возможностью измерять вторичный параметр, и питатель может включать в себя модуль обработки, который обрабатывает измеренный вторичный параметр и извлекает объем численно из него.

В конкретном примере, устройство мониторинга потока приспособливается с возможностью получать меру площади материала, проходящего через плоскость мониторинга (заданную перпендикулярно относительно поверхности бесконечного конвейера и направления хода) постепенно по мере того, как материал на поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера принудительно перемещается через плоскость мониторинга в направлении хода при использовании, и питатель приспособливается с возможностью обрабатывать постепенные измерения площади со скоростью конвейера, с тем чтобы извлекать измерение объема из них.

Чтобы достигать этого, устройство мониторинга потока приспособливается с возможностью получать измерение высоты материала во множестве точек, протягивающихся поперечно через бесконечный конвейер по мере того, как материал на поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера принудительно перемещается через плоскость мониторинга, и извлекать площадь из него. Например, модуль обработки приспособливается с возможностью обрабатывать измеренные высоты и извлекать площадь численно из них.

Таким образом, устройство мониторинга потока содержит систему датчиков для определения свойств материала, позиционированную статически относительно питающего устройства таким образом, чтобы задавать плоскость мониторинга, и таким образом, чтобы измерять высоту материала во множестве точек, протягивающихся поперечно через бесконечный конвейер по мере того, как материал на поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера принудительно перемещается через плоскость мониторинга при использовании, и извлекать площадь из этих нескольких высот.

В частности, в предпочтительном случае система датчиков для определения свойств материала содержит один или более датчиков высоты, которые считывают высоту материала выше поверхности конвейерной подачи во множестве точек, протягивающихся поперечно через бесконечный конвейер. Измерение, представляющее площадь материала,

может извлекаться из нее посредством любого способа, который обеспечивает приемлемый уровень точности. Несколько высот измеряются в нескольких позициях, разбросанных по ширине конвейера, чтобы создавать более точную картину распределения площади материала.

В предпочтительном случае, один или более датчиков переносятся в статической позиции выше поверхности конвейерной подачи, например, на подходящей поперечной опоре, чтобы измерять расстояние до верхушки материала в упомянутых нескольких позициях по ширине конвейера и извлекать из него высоту в каждой упомянутой точке. Такое извлечение включает в себе вычисление разности между известным и фиксированным расстоянием от датчика до ремня и измеренным расстоянием от датчика и верхушки материала в упомянутых нескольких позициях согласно соответствующим коррекциям, если предусмотрены для геометрии. Аппроксимация площади может вычисляться из этих нескольких высот, и мера объема может получаться посредством последовательного повторения определения такой площади.

В предпочтительном случае, система датчиков высоты содержит один или более датчиков отраженного света и, например, один или более лазерных датчиков расстояния, выполненных с возможностью измерять высоту материала выше поверхности конвейерной подачи во множестве точек, протягивающихся поперечно через бесконечный конвейер.

Таким образом, в таком случае, несколько высот, разнесенных по ширине бесконечного конвейера, определяются посредством направления светового луча из датчика(ов) отраженного света ко множеству позиций на поверхности бесконечного конвейера, разнесенных поперечно по поверхности, и посредством измерения расстояния до верхушки материала в направлении каждого луча, с тем чтобы извлекать из него высоту в каждой упомянутой точке.

В возможном варианте осуществления, несколько источники света могут быть разнесены выше поверхности бесконечного конвейера, чтобы доставлять световые лучи в линейной матрице, и, например, быть направлены вниз нормально по отношению к поверхности.

Тем не менее, в альтернативном варианте осуществления, предоставляется узел консолидированных источников света, обеспечивающий угловую матрицу световых лучей, направленных вниз к поверхности. Такая компоновка, с узлом консолидированных источников света, предпочтительно смонтированным, в общем, выше продольной средней линии поверхности конвейерной подачи, например, на подходящей поперечной опоре, и в силу этого между и на большом расстоянии от всех боковых стенок, превосходно решает потенциальные проблемы, созданные посредством этих боковых стенок для традиционных узлов датчиков. Несколько лучей измеряют расстояние до верхушки материала в направлении каждого луча. Извлечение из него высоты в каждой упомянутой точке требует надлежащей, но тривиальной геометрической коррекции для того, чтобы учитывать угловое направление каждого луча.

Предпочтительно, предоставляется большое множество разнесенных в угловом направлении лучей, например, с разнесением не более чем в один градус друг от друга и с разбросом, по меньшей мере, в 150 градусов и предпочтительно в равномерно разнесенной и симметричной матрице. Большие числа измерений обеспечивают возможность получения точной меры площади из одного узла консолидированных источников света.

Таким образом, может определяться измерение, представляющее площадь в приведенном примере. Исходя из этого, любая подходящая технология может использоваться для того, чтобы определять объем или объемный расход. Например, модуль обработки может приспособливаться с возможностью обрабатывать определенную площадь и извлекать объем или объемный расход численно из нее с использованием других известных или измеренных параметров.

Например, скорость конвейерной подачи питателя известна или может легко измеряться. В конкретном предпочтительном случае, вышеописанные измерения могут комбинироваться с измерением скорости перемещения бесконечного конвейера, чтобы определять объемный расход. Подходящее средство для того, чтобы измерять скорость перемещения бесконечного конвейера, может предоставляться. Модуль обработки может приспособливаться с возможностью обрабатывать определенную площадь и извлекать объемный расход численно из нее с использованием известной или измеренной скорости перемещения бесконечного конвейера.

Например, из измерения площади, способ определения объемного расхода содержит измерение глубины материала и умножение на пролет этого материала, проходящего через измерительную плоскость, чтобы определять площадь материала (ΔA). Эта определенная площадь (ΔA) затем умножается на скорость питателя (S), чтобы определять объемный расход (V) в этот момент времени в кубических метрах.

$$\text{Объемный расход } V = \Delta A \times S$$

Известные технологии измерения объемного расхода в ременных конвейерах не применяются легко к конвейерам пластинчатого типа. В типичном ременном конвейере, через узел роликов можно переносить и балансировать конвейерным способом подаваемый материал в середине ремня. Это позволяет иметь более точное измерение объемного расхода для такой системы. Гораздо труднее достигать этого эффекта, если первичный конструктивный элемент ремня представляет собой жесткую металлическую пластину, и если конвейерным способом подаваемый материал представляет собой тяжелый минерал или вскрышную породу. Материал имеет тенденцию разбрасываться к краям.

Кроме того, по идентичным причинам, конвейеры пластинчатого типа типично должны содержать боковые стенки по обе стороны от бесконечного конвейера, по меньшей мере, для части длины поверхности конвейерной подачи. Это с очень большой вероятностью требуется в случаях, если разгрузочный конец является приподнятым. Решения, достигаемые на горизонтально движущемся ремне, не могут легко применяться.

Решения, достигаемые на системе без боковых стенок, не могут легко применяться. Существование боковых стенок усложняет измерение объема и выдает ложные показания. Пластинчатые питатели могут переносить материал на сторонах, и отсутствует механизм конвейерной подачи или размещения потока материалов в средней секции, который имеется в ременном конвейере.

По этой причине, в предпочтительных вариантах осуществления, устройство мониторинга потока содержит систему датчиков для определения свойств материала, позиционированную статически относительно питающего устройства в фиксированной позиции выше поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера, например, по меньшей мере, на поперечине прямоугольной поддержки, смонтированной на опорной раме питающего устройства. В вариантах осуществления, питающее устройство содержит параллельные боковые стенки по обе стороны от бесконечного конвейера, по меньшей мере, для части длины поверхности конвейерной подачи, и поперечина позиционируется выше высоты параллельных боковых стенок.

Инновационный подход конструктивных вариантов осуществления и алгоритма, описанного выше, уменьшает эти трудности. Алгоритм фактически принимает во внимание стенки. Он измеряет объемный расход независимо от местоположения отложения материала на питателе.

Измерение объемного расхода материала не проводилось ранее для пластинчатого питателя. Ни одно из измерений объемного расхода не проводилось ранее для забоя подземной выработки. Вышеописанный подход обеспечивает практичность обоих этих аспектов.

Способность измерять объем и объемный расход точно для пластинчатого питателя может быть полезной по многим причинам и во множестве вариантов применения. В частности, в отношении процессов, в которых пластинчатый питатель используется для переноса между двумя процессами загрузки партиями, к примеру, в системе заполнения грузовика, примерно проиллюстрированной в данном документе, точные сведения объема, проходящего по питателю, способствуют точному заполнению.

Предпочтительно, варианты осуществления питателя изобретения, содержащие возможности измерений объемного расхода, дополнительно содержат систему взвешивания для того, чтобы измерять вес. Измерение объемного расхода в сочетании с системой взвешивания обеспечивает возможность пользователю измерять массу на кубический метр, которая конвейерным способом подается, и, например, если питатель используется в системе загрузки с помощью грузовика, массу на кубический метр, которая загружается в каждый карьерный самосвал.

Такая система взвешивания может соответствовать вариантам осуществления, описанным в данном документе, и преимущественным признакам вариантов осуществления систем измерения объемного расхода, описанных в данном документе, и системы взвешивания, описанные в данном документе, могут комбинироваться требуемым образом в той степени, в которой технически целесообразно предоставлять

питатели в соответствии с принципами изобретения.

В некоторых вариантах осуществления изобретения, измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль конвейера, представляет собой измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль конвейера. Устройство мониторинга потока материалов в таких вариантах осуществления приспособляется с возможностью получать измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль конвейера.

Измерение, представляющее вес, может представлять собой прямое измерение веса или может представлять собой прямое измерение вторичного параметра, из которого вес может извлекаться численно из известных данных, таких как константы материала или системные константы, либо из отдельно извлекаемых дополнительных данных, таких как рабочая скорость бесконечного конвейера. Устройство мониторинга потока материалов в таких вариантах осуществления может приспособляться с возможностью измерять вторичный параметр, и питатель может включать в себя модуль обработки, который обрабатывает измеренный вторичный параметр и извлекает вес численно из него.

В предпочтительных вариантах осуществления, вес измеряется непосредственно. Таким образом, устройство мониторинга потока приспособляется с возможностью получать меру веса материала, проходящего через зону взвешивания, заданную относительно бесконечного конвейера, постепенно по мере того, как материал на поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера принудительно перемещается через зону взвешивания.

В частности, предпочтительно, устройство мониторинга потока содержит систему взвешивания, расположенную ниже бесконечного конвейера (т.е. на противоположной стороне бесконечного конвейера относительно стороны бесконечного конвейера, которая задает поверхность конвейерной подачи) в фиксированной взаимосвязи с питателем, таким образом, чтобы задавать зону взвешивания, и таким образом, чтобы получать меру веса материала, проходящего поверх зоны взвешивания на поверхности конвейерной подачи при использовании.

Предпочтительно, система взвешивания располагается рядом со второй поверхностью бесконечного конвейера, расположенной напротив поверхности конвейерной подачи (т.е. сидит ниже бесконечного конвейера в области конвейерной подачи) таким образом, чтобы получать меру веса материала, проходящего поверх системы взвешивания на поверхности конвейерной подачи при использовании.

Предпочтительно, система взвешивания содержит матрицу взвешивающих устройств, таких как датчики нагрузки или аналогичные измерительные преобразователи, например, смонтированные на жесткой раме. Рама предпочтительно представляет собой плоскую раму, например, адаптированную за счет этого с возможностью располагаться ниже и параллельно нижней поверхности бесконечного конвейера.

В конкретном предпочтительном варианте, система взвешивания содержит два рамных участка, расположенных вместе, например, в общем, в параллельной компоновке, при этом первый рамный участок (самый верхний при использовании) включает в себя

средство для того, чтобы зацеплять вторую нижнюю поверхность бесконечного конвейера, и второй рамный участок (самый нижний при использовании) переносит взвешивающие устройства, расположенные на втором рамном участке таким образом, что нагрузка, переносимая посредством первого рамного участка (и обусловленная весом пластин и нагрузкой материалов на них), переносится через и является измеримой посредством взвешивающих устройств при использовании.

Как должно быть хорошо известно из традиционной пластины и гибридных конвейеров, к которым применяется изобретение, и как и в случае также для вариантов осуществления конвейера согласно первому аспекту изобретения, бесконечный конвейер типично поддерживается на жесткой первичной опорной раме, типично состоящей из длинных стальных балок, и нижняя поверхность бесконечного конвейера, например, представляющая собой нижнюю поверхность несущих пластин или скребков, типично поддерживается на ней с возможностью перемещаться вдоль подходящего средства зацепления для передачи приводного усилия, например, содержащего узел роликов и/или рельсов, переносимых на раме, с которой подповерхность бесконечного конвейера зацепляется с возможностью перемещения в пространстве. Например, как должно быть хорошо известно, одна или более продольных серий роликов могут располагаться таким образом, что они зацепляются с возможностью передачи приводного усилия с соответствующей приводной цепью на нижней поверхности бесконечного конвейера. Например, дополнительно, один или более продольных рельсов могут предоставляться в качестве вторичных опор, при типичном использовании выполненных с возможностью зацеплять нижнюю поверхность бесконечного конвейера в скользящем зацеплении, в частности, в случае если он сгибается под нагрузкой, и для того, чтобы ограничивать это сгибание.

Второй рамный участок является монтируемым, и когда питатель собирается, монтируется на питателе и, например, на первичной опорной раме питателя, например, в фиксированном механическом узле с первичной опорной рамой, например, зацепленной с ним либо соответствующей его части. Предпочтительно, второй рамный участок монтируется с возможностью переноситься посредством первичной опорной рамы, но переносится с разнесением выше нижнего участка корпуса опорной рамы. Например, второй рамный участок может закрепляться болтами, штифтами или иным образом монтироваться на боковых участках первичной опорной рамы таким образом, что он сидит с небольшим разнесением выше нижнего участка корпуса опорной рамы.

Первый рамный участок садится на второй рамный участок, но в предпочтительном случае не монтируется фиксированным способом на питателе, со свободным перемещением, по меньшей мере, в степени, необходимой для того, чтобы передавать нагрузку во взвешивающие устройства на первом рамном участке.

Как отмечено выше, питатель содержит средство приведения в движение для того, чтобы приводить в движение бесконечный конвейер при использовании. Например, в типичной компоновке, питатель содержит первичную опорную раму, включающую в себя

средство зацепления на первичной опорной раме таким образом, что бесконечный конвейер зацепляется с возможностью перемещения в пространстве на ней. Например, первичная опорная рама содержит одну или более продольных серий зацепляющих приспособлений для передачи вращательного приводного усилия, таких как зубья или колеса, расположенные таким образом, что они зацепляются с возможностью передачи приводного усилия с соответствующим средством приведения в движение, таким как приводной ремень или цепь на нижней поверхности бесконечного конвейера.

Предпочтительно, первый рамный участок содержит совместимое и, например, идентичное средство зацепления, выполненное с возможностью взаимодействовать со средством зацепления на опорной раме таким образом, что, с системой взвешивания в позиции, бесконечный конвейер зацепляется с возможностью непрерывного перемещения в пространстве на ней. Например, первый рамный участок содержит зацепляющие приспособления для передачи вращательного приводного усилия, выполненные с возможностью взаимодействовать с эквивалентными зацепляющими приспособлениями для передачи вращательного приводного усилия на опорной раме таким образом, что, с системой взвешивания в позиции, бесконечный конвейер зацепляется с возможностью непрерывного перемещения в пространстве на ней и, например, выполнен с возможностью совмещаться с эквивалентными зацепляющими приспособлениями для передачи вращательного приводного усилия на опорной раме. Например, дополнительно или альтернативно, первичная опорная рама содержит одно или более приспособлений с продольными рельсами, и первый рамный участок содержит приспособления для зацепления с рельсами, выполненные с возможностью совмещаться с ними.

По мере того, как бесконечный конвейер приводится в движение и переносит нагрузку, первый рамный участок в силу этого зацепляет нижнюю поверхность бесконечного конвейера через средство зацепления, и вся нагрузка, переносимая посредством и через первый рамный участок, за счет этого проходит и является измеримой посредством взвешивающих устройств.

Таким образом, нагрузка, переносимая посредством второго рамного участка и передаваемая через взвешивающие устройства представляет собой нагрузку локальной массы первого рамного участка, всех ассоциированных пластин или скребков, другой конструкции, такой как боковые стенки, и, когда при использовании переносит материал, также массы материала. Эта компоновка обеспечивает возможность быстрого значимого определения веса материала, поддерживаемого на поверхности конвейера в области двух пластинчатых участков, посредством вычитания веса в загруженном состоянии в любое время из предварительно определенного веса в незагруженном состоянии.

Двухчастная рамная конструкция является очень эффективной, поскольку она означает то, что нагрузка, которая измеряется в датчиках нагрузки, является в значительной степени независимой от того, как распределяется минерал, и неравномерные распределения и распределения, частично поддерживаемые на или напротив боковых стенок, могут приспособливаться таким способом, который невозможен при

использовании известных ременных систем взвешивания.

Взвешивающие устройства размещаются в распределенной матрице по площади взвешивания, например, представляющей собой площадь, заданную посредством жесткой рамы, к примеру, вышеописанного узла из первого рамного участка/второго рамного участка. Например, матрица представляет собой многоугольную матрицу, и, например, рама задает многоугольную опорную конструкцию для датчиков нагрузки со взвешивающим устройством, таким как датчик нагрузки в каждой вершине. Наиболее предпочтительно, матрица представляет собой треугольную матрицу, и, например, рама задает треугольную опорную конструкцию для датчиков нагрузки со взвешивающим устройством в или около каждой вершины.

Поверхность конвейерной подачи не обязательно является горизонтальной при использовании. В вариантах осуществления или для конкретных вариантов применения, разгрузочный конец может находиться на другой высоте относительно приемного конца. В конкретных условиях, поверхность конвейерной подачи может не находиться на одном уровне поперечно. Чтобы приспособлять это, взвешивающие устройства предпочтительно монтируются с возможностью варьировать ориентацию относительно статической рамы питателя и поддерживать при использовании ориентацию, которая поддерживается относительно вертикали таким образом, что нагрузка, которая должна измеряться, измеряется в вертикальной ориентации, а не нормально по отношению к углу поверхности конвейерной подачи.

В соответствии с вышеуказанным, предусмотрена система, которая может предоставлять встроенное взвешивание материала на поверхности конвейерной подачи постепенно и кумулятивно, что является подходящим для конвейеров пластинчатого типа.

Известные технологии для встроенного взвешивания материала на ременных конвейерах не применяются легко к конвейерам пластинчатого типа, в которых первичный конструктивный элемент ремня представляет собой жесткую металлическую пластину, и в которых конвейерным способом подаваемый материал представляет собой тяжелый минерал или вскрышную породу.

Например, в горнодобывающем производстве, общеизвестно измерять вес встроенным образом на стадии транспортировки на транспортировочном конвейере, который может представлять собой ременный конвейер. Обычно это служит для того, чтобы получать дебит добычи продукта, оцениваемый с точки зрения массового расхода во времени (типично, в тоннах/час или в кг/секунда). Этот дебит нормально измеряется с помощью ременного весового измерителя. Показание нагрузки на конвейерном ремне измеряется через ролики с помощью средства измерения приложенной нагрузки. Это является удобным, поскольку резиновое ременное крепление конвейера типично является легким, и материал имеет некоторую обработку к этому времени (дробление или калибровку), которая обеспечивает его пригодность для конвейерной транспортировки, и средство измерения является удобным. Множество таких блоков доступно. Обычно и на практике, эти виды ременных весов не обеспечивают высокий уровень точности, и их

основное применение заключается в том, чтобы предоставлять широкую оценку в отношении добычи руды. Такие системы не работают в сочетании с пластинчатым конвейером, переносящим необработанный рядовой материал.

Способность измерять вес встроенным образом в реальном времени для пластинчатого питателя может быть полезной по многим причинам и во множестве вариантов применения, но вызывает множество сложностей. Пластинчатый питатель является широким и может быть 3-метровым. Транспортируемый материал может полностью располагаться на одной стороне. Общее расположение является случайным. Пластинчатый питатель может находиться под углом в двух плоскостях, что может быть, в частности, полезным в случае мобильных систем. Вес переносимого материала является очень большим и типично может составлять порядка 16 тонн в расчете на метр длины питателя. Несущие пластины имеют большой пролет, и они изготавливаются из легированной стали приблизительно с 75-миллиметровой толщиной и более чем 3-метровой длиной, они представляют собой тяжелые массивные компоненты. Они не являются высокоточными.

Система взвешивания, описанная в данном документе, преодолевает эти сложности и обеспечивает возможность получения практически полезного измерения веса из встроенного потока, постепенно и в реальном времени для питателей пластинчатого типа даже с тяжелым необработанным рядовым материалом.

В предпочтительных вариантах осуществления, измерение веса может комбинироваться со сведениями или измерением скорости перемещения бесконечного конвейера, чтобы определять массовый расход. Подходящее средство для того, чтобы измерять скорость перемещения бесконечного конвейера, может предоставляться.

Питатель может содержать модуль обработки, адаптированный с возможностью обрабатывать измеренный вес и извлекать массовый расход численно из него с использованием известной или измеренной скорости перемещения бесконечного конвейера.

Ни одно из измерений веса и массового расхода не проводилось ранее для пластинчатого питателя. Ни одно из них никогда не проводилось непосредственно с рядовым материалом для забоя подземной выработки. Вышеописанный подход обеспечивает практичность обоих этих аспектов.

Способность измерять вес и массовый расход точно для пластинчатого питателя может быть полезной по многим причинам и во множестве вариантов применения. В частности, в отношении процессов, в которых пластинчатый питатель используется для переноса между двумя процессами загрузки партиями, к примеру, в системе заполнения грузовика, примерно проиллюстрированной в данном документе, точные сведения веса, проходящего по питателю, способствуют точному заполнению.

Предпочтительно, варианты осуществления питателя изобретения, содержащие возможности взвешивания, дополнительно содержат систему для того, чтобы измерять объемный расход. Система измерения объемного расхода в сочетании с системой

взвешивания обеспечивает возможность пользователю измерять массу на кубический метр, которая конвейерным способом подается, и, например, если питатель используется в системе загрузки с помощью грузовика, массу на кубический метр, которая загружается в каждый карьерный самосвал.

Такая система измерения объемного расхода может соответствовать вариантам осуществления, описанным в данном документе, и преимущественным признакам вариантов осуществления систем измерения объемного расхода, описанных в данном документе, и системы взвешивания, описанные в данном документе, могут комбинироваться требуемым образом в той степени, в которой технически целесообразно предоставлять питатели в соответствии с принципами изобретения.

В некоторых вариантах осуществления, питатель может включать в себя сканер материала, из которого может получаться индикатор состава, и, например, дополнительно из которого логические выводы могут осуществляться в отношении плотности материала, качества руды или другого свойства материала.

В некоторых вариантах осуществления, разгрузочный конец и приемный конец могут находиться на различных высотах. Например, разгрузочный конец может быть приподнятым относительно приемного конца. Питатель может приспособливаться с возможностью поднимать и опускать разгрузочный конец относительно приемного конца.

В некоторых вариантах осуществления, питатель может включать в себя боковые стенки по обе стороны от бесконечного конвейера, по меньшей мере, для части длины поверхности конвейерной подачи, чтобы предотвращать разброс материала за пределы краев поверхности конвейерной подачи.

Предпочтительно, питающее устройство содержит опорную раму, на которой бесконечный конвейер поддерживается таким образом, что он является перемещаемым при использовании, чтобы заставлять материал, принимаемый на приемном конце для материалов, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов.

В таких вариантах осуществления, устройство мониторинга потока материалов может позиционироваться и, например, зацепляться механически в фиксированной взаимосвязи с опорной рамой, например, чтобы задавать зону мониторинга потока материалов, как описано в данном документе.

Опорная рама дополнительно может включать в себя или зацепляться механически с наземным опорным средством, чтобы располагать питающее устройство и питатель устойчиво на поверхности земли при использовании.

В некоторых вариантах осуществления, питающее устройство может включать в себя один или более роликов на одном из или на обоих из приемного конца для материалов или разгрузочного конца для материалов, относительно которых бесконечный конвейер может принудительно приводиться в движение при использовании, чтобы заставлять материал, принимаемый на приемном конце для материалов, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов. Например, один или более упомянутых роликов могут представлять собой приводимые ролики. Дополнительно или

альтернативно, один или более упомянутых роликов могут быть свободно вращающимися, с тем чтобы поддерживать бесконечный конвейер по мере того, как он принудительно приводится в движение при использовании, чтобы заставлять материал, принимаемый на приемном конце для материалов, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов. Один или более роликов могут монтироваться для вращения на опорной раме, как описано выше.

Приемный конец для материалов питающего устройства необязательно содержит бункер приема материалов. Бункер приема материалов способствует более равномерному распределению загрузок материала партиями из приемного конца для материалов на поверхность конвейерной подачи таким образом, что он может конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу в более близкой аппроксимации непрерывным потоком.

Питатель в силу этого соответствует буферному конвейерному питателю, который выполнен с возможностью принимать подаваемый партиями материал на приемном конце, например, в бункер и вытягивать этот материал из приемного конца (например, из бункера) таким способом, который более близко аппроксимируется непрерывной подачей, так что есть возможность разгружать его более равномерно на разгрузочном конце.

Следует принимать во внимание, что хотя эта более непрерывная разгрузка поддерживается, когда конвейер работает в качестве буферного конвейера, не обязательно то, что конвейер должен использоваться в качестве части системы непрерывной дальнейшей подачи. Буферный конвейер, в силу своего характера, конвейерным способом подает материал из ввода партиями более приблизительно непрерывным способом к разгрузочному концу, чтобы подавать в систему дальнейшего распределения. Тем не менее, дальнейшее распределение не должно обязательно представлять собой непрерывный процесс.

Фактически, в варианте осуществления, поясненном ниже, в котором питатель используется для того, чтобы загружать последовательные грузовики, он по сути используется в процессе начальной загрузки партиями и дальнейшей загрузки партиями. Питатель должен разгружать материал на разгрузочном конце, в общем, непрерывным способом до тех пор, пока грузовик не загружается, и затем может прекращать работу в то время, когда грузовик уезжает, и новый грузовик заезжает на место.

В сверхпреимущественной адаптации к такому использованию, питатель по изобретению является мобильным в том смысле, что он является перемещаемым с места на место. На практике, при использовании с конвейером питающего устройства при работе, питатель типично должен поддерживаться статическим, но приспособляется с возможностью быть перемещаемым с рабочей площадки на другую рабочую площадку между операциями. Такой мобильный вариант может быть, в частности, полезным и предоставлять конкретную гибкость, если питатель по изобретению должен развертываться с возможностью работать с рядовым материалом на рабочей площадке.

Питатель содержит:

- ходовую часть, поддерживающую питающее устройство;
- транспортную вагонетку, поддерживающую ходовую часть и адаптированную с возможностью заставлять питатель быть перемещаемым по поверхности для развертывания при использовании.

Транспортная вагонетка в возможном варианте осуществления включает в себя один или более контактирующих с землей транспортировочных узлов, адаптированных с возможностью осуществлять перемещение питателя по поверхности земли при использовании. Например, транспортная вагонетка может включать в себя пару параллельных приводимых гусеничных лент для сцепления с землей.

В возможном варианте осуществления, транспортная вагонетка может включать в себя пару параллельных отдельно приводимых гусеничных лент для сцепления с землей и одно или более устройств управления для избирательного приведения в движение соответствующих упомянутых гусеничных лент с различными скоростями таким образом, чтобы осуществлять руление транспортной вагонетки.

В возможном варианте осуществления, ходовая часть может поддерживаться с возможностью вращения на транспортной вагонетке, с тем чтобы разрешать вращение ходовой части и питателя на ней относительно транспортной вагонетки.

В намеченном варианте применения питателя по первому аспекту изобретения, в контексте перемещения материала, такого как вскрышная порода или минерал, на рабочей площадке, намерение состоит в том, что питатель в соответствии с первым аспектом изобретения может позиционироваться с возможностью принимать его на приемном конце, и может предоставляться средство дальнейшего распределения, которое снабжается материалом, таким как вскрышная порода или минерал, из разгрузочного конца для материалов.

В предпочтительном примере, средство дальнейшего распределения может представлять собой транспортировочный грузовик, и питатель может служить для того, чтобы способствовать более эффективной погрузке-разгрузке материалов в системе загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика через предоставление более эффективного измерения посредством питателя параметра, представляющего количество материала, конвейерным способом подаваемого через зону измерений и затем загружаемого на грузовик.

Например, при использовании принципов загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика, в которых вскрышная порода или минерал восстанавливается на рабочей площадке посредством одноковшового погрузчика, который должен загружаться за счет последовательных загрузок с помощью одноковшового погрузчика в грузовик для дальнейшей транспортировки, намерение состоит в том, что питатель в соответствии с первым аспектом изобретения сидит между одноковшовым погрузчиком и грузовиком, который затем снабжается материалом, таким как вскрышная порода или минерал, из разгрузочного конца для материалов питателя.

Таким образом, в соответствии с изобретением во втором аспекте, способ для

перемещения материала, такого как вскрышная порода или минерал, с рабочей площадки содержит:

- предоставление питателя в соответствии с первым аспектом изобретения, позиционированного с возможностью принимать материал из фронта работ на рабочей площадке;
- подбор материала из фронта работ;
- перенос материала к приемному концу для материалов питателя;
- конвейерную подачу материала к разгрузочному концу питателя.

Этап переноса материала к приемному концу для материалов питателя может выполняться непосредственно посредством одноковшового погрузчика, при этом одноковшовый погрузчик выполнен с возможностью переносить материал непосредственно к приемному концу для материалов питателя. Альтернативно, одноковшовый погрузчик может быть выполнен с возможностью переносить материал непосредственно во вторичное оборудование, которое выполнено с возможностью и позиционируется с возможностью пропускать материал, например, после обработки, переносить материал к приемному концу для материалов питателя.

Более конкретно, способ может содержать:

- предоставление одноковшового погрузчика для загрузки материалов на фронт работ рабочей площадки;
- перемещение питателя в позицию с приемным концом для материалов, позиционированным с возможностью принимать материал из одноковшового погрузчика для загрузки материалов;
- позиционирование средства дальнейшей транспортировки с возможностью принимать материал из разгрузочного конца для материалов питающего устройства;
- подбор материала из фронта работ с использованием ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов;
- перенос материала из ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов к приемному концу для материалов;
- конвейерную подачу материала к разгрузочному концу питателя и в силу этого в средство дальнейшей транспортировки.

Средство дальнейшей транспортировки может представлять собой любое подходящее средство непрерывной транспортировки (партиями), включающее в себя конвейеры, такие как ременные конвейеры, к примеру, транспортировочные конвейеры, транспортировочные объемы грузовиков и т.п., железнодорожные вагонетки и т.п., и т.д. В конкретном предпочтительном варианте осуществления, как отмечено выше, способ осуществляется в системе загрузки с помощью грузовика, и средство транспортировки представляет собой последовательную серию транспортировочных грузовиков.

Таким образом, более конкретно, способ может содержать:

- предоставление одноковшового погрузчика для загрузки материалов на фронт работ рабочей площадки;

- перемещение питателя в позицию с приемным концом для материалов, позиционированным с возможностью принимать материал из одноковшового погрузчика для загрузки материалов;
- позиционирование транспортировочного грузовика, включающего в себя транспортировочный объем материалов, с возможностью принимать материал из разгрузочного конца для материалов питающего устройства;
- подбор материала из фронта работ с использованием ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов;
- перенос материала из ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов к приемному концу для материалов;
- конвейерную подачу материала к разгрузочному концу питателя и в силу этого в транспортировочный объем материалов грузовика.

При работе, грузовики с пустыми транспортировочными объемами приезжают последовательно на позицию на разгрузочном конце и последовательно заполняются.

Аналогично, в соответствии с изобретением в третьем аспекте, система для перемещения материала, такого как вскрышная порода или минерал, с рабочей площадки содержит:

- одноковшовый погрузчик для загрузки материалов, имеющий ковш, адаптированный с возможностью подбирать материал и перемещать материал из фронта работ;
- питатель в соответствии с первым аспектом изобретения, позиционированный с возможностью принимать материал на приемном конце для материалов, например, разгружаемый непосредственно с ковша или разгружаемый со вторичного оборудования, которое должно снабжаться материалом, разгружаемым непосредственно с ковша, и конвейерным способом подавать его к разгрузочному концу для материалов;
- транспортировочный грузовик, включающий в себя транспортировочный объем материалов, позиционированный с возможностью принимать материал из разгрузочного конца для материалов питающего устройства.

Аналогично, в соответствии с изобретением в четвертом аспекте, предоставляется использование питателя в соответствии с первым аспектом изобретения, чтобы подавать и загружать средство дальнейшей транспортировки материала, как описано в данном документе, которое в предпочтительном случае представляет собой транспортировочный объем материалов транспортировочного грузовика, например, в качестве части системы загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика на рабочей площадке.

Питатель в силу этого может способствовать более эффективной загрузке с помощью грузовика в системе загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика через предоставление более эффективного измерения посредством питателя параметра, представляющего количество материала, конвейерным способом подаваемого через зону измерений и затем загружаемого на грузовик.

Таким образом, система по третьему аспекту изобретения представляет собой

систему для ввода в действие вариантов осуществления способов по второму аспекту, способ по второму аспекту изобретения представляет собой способ использования вариантов осуществления способов по третьему аспекту, и система и способ используют варианты осуществления питателя в соответствии с первым аспектом изобретения при использовании в соответствии с четвертым аспектом. Следует понимать, что предпочтительные признаки вариантов осуществления каждого аспекта, описанного в данном документе, должны применяться к другим аспектам по аналогии.

Питатель в соответствии с первым аспектом изобретения может быть, в частности, полезным при работе способа по второму аспекту изобретения и в качестве части системы по третьему аспекту для более эффективной погрузки-разгрузки материалов на рабочей площадке, в частности, с тяжелым рядовым материалом. Преимущества работы могут накапливаться через предоставление более эффективного измерения посредством питателя параметра, представляющего количество материала, конвейерным способом подаваемого через зону измерений для дальнейшей подачи. Могут накапливаться конкретные преимущества работы, в соответствии с которыми питатель используется для того, чтобы обеспечивать возможности буферного загрузчика. Могут накапливаться конкретные преимущества работы, в соответствии с которыми питатель является мобильным таким образом, что он может перемещаться относительно рабочей площадки.

Дополнительное преимущество заключается в том, что комбинация приемного конца для материалов, в частности, при комбинировании с приемным бункером, и бесконечного конвейера, чтобы заставлять материал, принимаемый на приемном конце для материалов/бункере, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов, означает то, что питатель имеет возможность функционировать в качестве буферного конвейера. Как результат, дискретная подача партиями из одноковшового погрузчика в бункере может преобразовываться в более равномерную непрерывную подачу на разгрузочном конце. Это способствует более равномерной загрузке грузовика и обеспечивает более высокую вероятность того, что уровни загрузки ближе к 100% могут достигаться. Дополнительно, согласно соответствующей конструктивной грузоподъемности для бункера, может быть возможным продолжать снабжать бункер через одноковшовый погрузчик независимо от того, находится грузовик сразу на месте или нет, увеличивая общие объемы выпуска.

Следует отметить, что это не следует читать как подразумевающее то, что питатель при функционировании в качестве буферного конвейера должен работать непрерывно только в том случае, когда он используется по сути в процессе начальной загрузки с помощью одноковшового погрузчика партиями и дальнейшей загрузки с помощью грузовика партиями. Питатель должен разгружать материал на разгрузочном конце, в общем, непрерывным способом до тех пор, пока грузовик не загружается, но затем может прекращать работу в то время, когда грузовик уезжает, и новый грузовик заезжает на место. Таким образом, питатель в этом режиме работы фактически выступает в качестве буфера между вводом партиями (за счет последовательных загрузок с помощью

одноковшового погрузчика) и распределением партиями (за счет последовательных загрузок с помощью грузовика).

Дополнительное преимущество заключается в том, что транспортная вагонетка, поддерживающая ходовую часть, на которой сидит само питающее устройство, обеспечивает мобильность питателя, так что он может приводиться в/из требуемой рабочей позиции по мере необходимости, во взаимодействии с перемещением фронта работ и перемещением грузовиков, что повышает эффективность работы.

Ключом ко всем аспектам изобретения при применении к системе загрузки с помощью грузовика является предоставление питателя между одноковшовым погрузчиком и грузовиком и, в частности, предоставление питателя таким образом, чтобы загружать грузовик непосредственно из разгрузочного конца при получении кумулятивного измерения количества загружаемого материала в реальном времени и, в предпочтительном случае, части или всего из веса, объема, массового расхода, объемного расхода и плотности загружаемого материала. Это способствует более эффективной загрузке грузовика и обеспечивает более высокую вероятность того, что уровни загрузки ближе к 100% могут достигаться. Например, уровни заполнения более чем в 90% и, более предпочтительно, по меньшей мере, в 95-98% являются достижимыми, что типично не является достижимым посредством заполнения партиями с использованием традиционных протоколов заполнения одноковшового погрузчика.

В возможных вариантах осуществления, грузоподъемность для обработки питателя может проектироваться, например, за счет предоставления бункера надлежащей грузоподъемности, так что она является такой относительно времени цикла одноковшового погрузчика, что водитель одноковшового погрузчика не может переполнять его, что обеспечивает возможность эффективной работы в непрерывном режиме одноковшового погрузчика.

Согласно предоставлению этого питателя в соответствии с первым аспектом изобретения для использования между одноковшовым погрузчиком и грузовиком в способе и системе по второму и третьему аспектам изобретения, непосредственно одноковшовый погрузчик и грузовик могут иметь традиционное известное конструктивное решение.

В предпочтительном варианте осуществления способа по второму аспекту либо в предпочтительном варианте осуществления системы по третьему аспекту, приемный конец для материалов питающего устройства может позиционироваться с возможностью снабжения и может снабжаться материалом, таким как вскрышная порода/минерал, непосредственно из одноковшового погрузчика. Разгрузочный конец для материалов питающего устройства может позиционироваться с возможностью подачи и может подавать материал, такой как вскрышная порода/минерал, непосредственно в грузовик.

Альтернативно, подача материала, такого как вскрышная порода, из одноковшового погрузчика к приемному концу питающего устройства и/или подача материала, такого как вскрышная порода/минерал, из разгрузочного конца питающего

устройства в грузовик, может быть косвенной в том смысле, что он проходит через промежуточное оборудование.

Питатель приспособляется с возможностью использования в качестве мобильного блока и содержит ходовую часть, поддерживающую питающее устройство, и транспортную вагонетку, поддерживающую ходовую часть, как описано выше, и в силу этого адаптированную с возможностью заставлять питатель быть перемещаемым по поверхности для развертывания при использовании. Питатель в силу этого может развертываться при использовании в оптимальном местоположении и, например, является перемещаемым относительно рабочей площадки, хотя он, в общем, должен быть стационарным при работе. Это позволяет предоставлять возможность более эффективной работы на рабочей площадке, например, в протоколе загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика.

Если мобильный питатель используется в протоколе загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика, одноковшовый погрузчик предпочтительно также является мобильным. Например, одноковшовый погрузчик может включать в себя монтажную ходовую часть, транспортную вагонетку и узел привода по аналогии с одноковшовым погрузчиком, предоставленным в вариантах осуществления питателя, описанного в данном документе.

Система в соответствии с третьим аспектом изобретения дополнительно может включать в себя систему датчиков, которая считывает уровень заполнения по мере того, как грузовик заполняется. Тем не менее, преимущество питателя в соответствии с первым аспектом изобретения заключается в том, что он может непосредственно получать измерение потока материалов, из которого уровень заполнения может извлекаться по мере того, как грузовик заполняется.

В любом случае, дополнительно может предоставляться система управления конвейером, которая заставляет конвейер устройства питателя приостанавливаться, когда грузовик определяется как полный, позволяя пустому грузовику позиционироваться на смену. Грузоподъемность для обработки приемного конца питателя предпочтительно является такой, чтобы обеспечивать возможность работы в непрерывном режиме одноковшового погрузчика в течение этого периода. Например, подходящий бункер предоставляется на приемном конце.

Система в соответствии с третьим аспектом изобретения также может включать в себя систему датчиков, которая считывает распределение нагрузки в грузовике. Удобно то, что такая система датчиков приспособляется во взаимодействии с системой управления конвейером с возможностью заставлять конвейер устройства-питателя распределять материал более равномерно в транспортировочный объем грузовика.

Использование датчиков может иметь преимущество в некоторых случаях, например, при упрощении автоматизации процесса. Тем не менее, в возможном альтернативном режиме работы, сигнализация вручную может использоваться в качестве альтернативы датчикам, с тем чтобы отслеживать уровни заполнения и распределения

заполнения.

Краткое описание чертежей

Ниже изобретение описывается только в качестве примера со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг. 1 является схематическим видом сбоку в вертикальном сечении питателя, который может содержать, в соответствии с вариантом осуществления по первому аспекту изобретения в примерном использовании, другое оборудование в системе загрузки и распределения с помощью одноковшового погрузчика и грузовика, чтобы за счет этого составлять вариант осуществления системы по третьему аспекту изобретения, и иллюстрирующим вариант осуществления способа по второму аспекту изобретения;

Фиг. 2 является схематическим видом сбоку в вертикальном сечении примерного использования с альтернативной компоновкой другого оборудования, за счет этого составляющей альтернативный вариант осуществления системы по третьему аспекту изобретения, и иллюстрирующим альтернативный вариант осуществления способа по второму аспекту изобретения;

Фиг. 3 является схематическим видом сбоку в вертикальном сечении питателя, содержащего систему взвешивания и систему измерения объема в соответствии с вариантом осуществления по первому аспекту изобретения;

Фиг. 4 является видом в перспективе питающего устройства, к примеру, которое должно включаться в питатель согласно по фиг. 3;

Фиг. 5 показывает при виде сбоку в вертикальном сечении питающее устройство по фиг. 4 со вставленной системой взвешивания;

Фиг. 6А-6F показывают различные признаки системы взвешивания;

Фиг. 7А и 7В показывают систему взвешивания на месте в питающем устройстве;

Фиг. 8 показывает подходящий датчик для использования в системе измерения объема.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления

Фиг. 1 и 2 иллюстрируют мобильный вариант осуществления питателя 5, показанного схематично и без подробности измерительной системы, чтобы иллюстрировать примерный вариант использования, в который может быть переведен питатель по первому аспекту изобретения в системе загрузки и распределения с помощью одноковшового погрузчика и грузовика для рядового материала на рабочей площадке.

WO2018/229476 описывает использование мобильного пластинчатого питателя, который имеет возможность функционировать в качестве мобильного буферного погрузчика в системе загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика, к примеру, как проиллюстрировано на фиг. 1 и 2.

Ниже поясняется работа такой системы загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика в общем, а затем поясняются конкретные преимущества, которые накапливаются при использовании питателя в соответствии с принципами изобретения в качестве питателя 5 по фиг. 1 и 2, с возможностями измерения посредством питателя

параметра, представляющего количество материала, конвейерным способом подаваемого через зону измерений для дальнейшей подачи в грузовик.

Преимущества работы накапливаются в силу этого за счет предоставления возможности определять непосредственно из питателя информацию относительно уровня заполнения грузовика. В описанном варианте осуществления, питатель 5 сконфигурирован как мобильный буферный загрузчик. Могут накапливаться конкретные преимущества работы, как поясняется в этом примерном режиме использования, в котором питатель по первому аспекту изобретения используется для того, чтобы обеспечивать возможности буферного загрузчика, и в котором питатель является мобильным и может перемещаться относительно рабочей площадки.

На иллюстрации на фиг. 1, показывается возможная система загрузки с помощью одноковшового погрузчика и грузовика. Мобильный одноковшовый погрузчик 1, мобильный буферный питатель 5, составляющий возможный вариант осуществления по первому аспекту изобретения, и грузовик 15 показаны позиционированными слева направо последовательно. Типичный мобильный одноковшовый погрузчик 1 и грузовик 15 показаны, но система может использовать любые подходящие известные или адаптированные конструктивные решения одноковшового погрузчика и грузовика без отступления от принципов изобретения.

В компоновке по фиг. 2, дополнительный необязательный фрагмент оборудования, составляющий мобильный калибровщик 3 минералов, располагается между одноковшовым погрузчиком 1 и приемным бункером 7 и приемным концом буферного питателя 5. В иных отношениях, оборудование в проиллюстрированном варианте осуществления является идентичным оборудованию на фиг. 1, и аналогичные ссылки с номерами используются.

Другое альтернативное дополнительное обрабатывающее оборудование может позиционироваться здесь или в другом месте в системе без отступления от принципов изобретения, либо можно вообще обходиться без такого дополнительного обрабатывающего оборудования, как показано на фиг. 1.

При работе по подходящему протоколу заполнения грузовика, вскрышной/минеральный материал удаляется посредством одноковшового погрузчика 1 традиционным способом. В проиллюстрированном варианте осуществления по фиг. 1, он проходит непосредственно в буферный питатель 5 из ковша 2 мобильного одноковшового погрузчика 1 непосредственно в бункер 7 буферного питателя 5. В проиллюстрированном варианте осуществления по фиг. 2, он проходит косвенно в буферный питатель 5, так что он сначала предоставляется в оборудование 3 мобильного калибровщика для начальной обработки.

В любом режиме работы, вскрышной/минеральный материал подается посредством одноковшового погрузчика, прямо или косвенно, в бункер 7 в приемной области питателя 5. Он конвейерным способом подается через поверхность 9 конвейерной подачи, сформированную посредством последовательной серии стальных пластин, к

разгрузочному концу 11, в котором грузовик 15 ожидает его приема в свой загрузочный объем 16.

Питатель является мобильным в силу монтажа на ходовой части 12 и содержания параллельных гусеничных лент 13 для сцепления с землей.

Одноковшовый погрузчик и грузовик могут иметь, в общем, традиционное конструктивное решение. Операции открытой горной выработки постоянно нацелены на поиск более гибких решений, чтобы обеспечивать соответствие грузоподъемностей и скоростей обработки грузовика и одноковшового погрузчика и, в частности, повышать точность уровня заполнения и эффективность. В прямых загрузочных системах, в которых одноковшовый погрузчик, к примеру, проиллюстрированный в варианте осуществления, загружает грузовик непосредственно партиями, грузовики редко достигают 90%-ой загрузки, и коэффициенты загрузки, скажем в 6000 тонн в час, могут быть типичными, если одноковшовый погрузчик может в принципе иметь грузоподъемность в 10000 тонн в час, вследствие задержек по мере того, как каждый грузовик сменяется. Буферный питатель по изобретению предоставляет замечательное решение.

Чтобы адаптировать систему, к примеру, систему по фиг. 1 и 2, к принципам изобретения, питатель 5 может адаптироваться за счет предоставления зоны мониторинга (например, см. фиг. 3), содержащей одно или более устройств мониторинга потока, адаптированных с возможностью получать измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль бесконечного конвейера. Это обеспечивает возможность питателю 5 получать постепенно при работе реальном времени кумулятивное измерение, представляющее количество материала, которое разгружено посредством конвейера за данный период времени, и в силу этого кумулятивное измерение, представляющее количество материала, которое разгружено в объем заполнения грузовика.

Основное преимущество использования питателя в соответствии с изобретением в системе, к примеру, в системе, примерно проиллюстрированной на фиг. 1 и 2, представляет собой способность использовать возможности измерений расхода в качестве средства мониторинга уровня заполнения грузовика, будь то изолированно или в сочетании с другими системами, такими как камеры, датчики заполнения в грузовике, визуальное наблюдение и т.д. Лучшее использование грузоподъемности для заполнения с большой вероятностью должно быть достижимым. Улучшенная автоматизация с большой вероятностью должна быть достижимой.

Примеры устройства мониторинга потока материалов, которое может предоставляться на питателе 5, за счет чего он приспособливается с возможностью получать при использовании измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль бесконечного конвейера питателя, поясняются со ссылкой на фиг. 3-8. В качестве примера, поясняются устройства мониторинга потока для того, чтобы определять объемный расход и вес материала.

Они могут легко предоставляться позиционированными, в общем, в или к разгрузочному концу в зоне мониторинга (например, расположенной в качестве системы

взвешивания и сканера объема по фиг. 3) с возможностью получать постепенно при работе реальном времени кумулятивное измерение, представляющее количество материала, которое разгружено посредством конвейера в грузовик за данный период времени.

Фиг. 3 иллюстрирует при виде сбоку в вертикальном сечении вариант осуществления оборудования питателя в соответствии с первым аспектом изобретения, которое соответствует мобильному буферному загрузчику и содержит систему взвешивания, в общем, обозначаемую как 90, и систему сканирования объема, в общем, обозначаемую как 80.

Мобильный питатель, показанный в варианте осуществления по фиг. 3, включает в себя питающее устройство, содержащее ленточный пластинчатый питатель 100, как проиллюстрировано изолированно при виде в перспективе на фиг. 4.

Как должно быть хорошо известно, ленточный пластинчатый питатель 100 содержит серию размещенных в последовательной матрице стальных пластин, которые вместе составляют поверхность конвейерной подачи и которые переносятся и приводятся в движение для вращения вокруг роликов, смонтированных на подходящей раме. В проиллюстрированном варианте осуществления, используются прокатанные пластинчатые скребки. Альтернативно, могут использоваться литые или нестандартные пластинчатые скребки. В варианте осуществления, пластинчатый питатель имеет полную ширину в 3990 мм и эффективную ширину конвейерной подачи в 3000 мм и длину в 24,7 м. Тем не менее, размеры пластинчатого питателя в любом подходящем диапазоне для предусматриваемого варианта применения могут рассматриваться. В частности, для погрузки-разгрузки тяжелого минерального материала и, например, рядового материала, пластинчатые питатели с рабочей шириной в 1500-4000 мм могут быть типичными.

Ленточный пластинчатый питатель по фиг. 4 монтируется в оборудовании 5 мобильного питателя по фиг. 3, как проиллюстрировано, таким образом, что разгрузочный конец является приподнятым выше приемного конца. Крупный бункер 7 предоставляется на приемном конце с возможностью принимать материал, например, по партиям из одноковшового погрузчика и т.п., например, который является рядовым в рабочем забое. Это обеспечивает возможность питателю функционировать в качестве буферного загрузчика, при этом материал вытягивается из загружаемого партиями бункера при использовании способом, который является, в общем, более непрерывным, и доставляется, в общем, более непрерывным способом к разгрузочному концу.

Наклонный ленточный пластинчатый питатель содержит высокие боковые стенки, чтобы обеспечивать то, что материал содержится и удерживается на поверхности конвейерной подачи. Это необходимо при работе в общем режиме и, в частности, при работе с наклоном, чтобы обеспечивать то, что материал не разбрасывается за пределы жестких металлических скребков поверхности конвейерной подачи. Это непрактично, поскольку он может находиться на ремennom конвейере через соответствующий узел из роликов и более гибкой поверхности конвейерной подачи для того, чтобы переносить и

балансировать конвейерным способом подаваемый материал в середине ремня.

Вариант осуществления оборудования питателя по фиг. 3 содержит сканер 80 объема. В варианте осуществления, сканер объема позиционируется к разгрузочному концу, в общем, в идентичном местоположении с и выше системы 90 взвешивания. Другие компоновки могут рассматриваться. Например, для того, чтобы отслеживать объемы заполнения грузовика, может быть уместным иметь сканер объема в/непосредственно за пределами разгрузочного конца. Сканер объема, позиционированный так, как указано, должен быть совместимым с высокими боковыми стенками, которые предоставлены для того, чтобы удерживать материал на пластинчатом конвейере. Использование существующих систем измерения объемного расхода, которые могут быть известными для гибких ременных конвейеров, является невозможным при использовании пластинчатого питателя с боковыми стенками. Существование боковых стенок усложняет измерение объема и может выдавать ложные показания. Ленточный пластинчатый питатель 100, к примеру, который используется в оборудовании буферного загрузчика варианта осуществления по фиг. 3, может переносить материал вплоть до и напротив сторон, и отсутствует механизм конвейерной подачи или размещения потока материалов в средней секции, который имеется в ременном конвейере.

Эти проблемы уменьшаются за счет конкретной комбинации проиллюстрированных аппаратных средств и алгоритма, который используется для того, чтобы принимать во внимание стенки.

Аппаратные средства содержат систему датчиков, переносимую на поперечной опорной балке, позиционированной в фиксированной взаимосвязи с рамой пластинчатого конвейера таким образом, что она расположена выше поверхности конвейера и выше высоты боковых стенок. Система датчиков приспособляется с возможностью получать информацию, связанную с глубиной материала, переносимого на поверхности конвейерной подачи, в нескольких точках по мере того, как он проходит через измерительную плоскость, и извлекать площадь из этих нескольких глубин.

Система датчиков измеряет высоту материала во множестве точек, протягивающихся поперечно через бесконечный конвейер по мере того, как материал на поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера принудительно перемещается через плоскость мониторинга при использовании, чтобы создавать более точную картину распределения площади материала.

Система содержит в примерном варианте осуществления, показанном на фиг. 8, один консолидированный лазерный источник 130, смонтированный на поперечной штанге 132 прямоугольной опорной рамы таким образом, что он сидит, в общем, выше продольной средней линии поверхности конвейерной подачи и выше высоты относительно высоких боковых стенок питателя. Система выполнена с возможностью доставлять угловую матрицу лазерных лучей, направленных вниз к поверхности, чтобы за счет этого определять для каждого луча расстояние в направлении луча до верхней поверхности материала на поверхности конвейера и извлекать из него высоту/глубину

материала на поверхности в каждой точке, в которой луч падает на верхнюю поверхность материала.

Такое извлечение включает в себе вычисление, применяемое к определенному расстоянию от источника луча до вершины материала в каждой из упомянутых нескольких позиций, подходящему для геометрии, чтобы получать высоту по вертикали. Аппроксимация площади может вычисляться из этих нескольких высот, и мера объема может получаться посредством последовательного повторения определения такой площади.

Такая компоновка, с узлом консолидированных лазерных источников, смонтированным, в общем, выше продольной средней линии поверхности конвейерной подачи, превосходно решает потенциальные проблемы, созданные посредством этих боковых стенок для традиционных узлов датчиков.

В примерном варианте осуществления, матрица разнесенных в угловом направлении лучей предоставляется через каждые 0,5 градусов в равномерно разнесенной и симметричной матрице и с разбросом вплоть до 180 градусов. Большие числа измерений высоты в силу этого могут получаться посредством соответствующей геометрической коррекции, чтобы учитывать угловое направление каждого луча. Они могут использоваться для того, чтобы формировать репрезентативное измерение площади из нескольких измерений высоты и их позиций и известной меры ширины.

Измерение объемного расхода в силу этого получается сначала посредством измерения нескольких высот и определения площади материала. Эта определенная площадь затем умножается на скорость питателя, чтобы определять мгновенный объемный расход. Многократные показания могут сниматься для того, чтобы приспособливать изменения объема во времени.

Из измерения площади, способ определения объема содержит измерение глубины материала и умножение на пролет этого материала, проходящего через измерительную плоскость, чтобы определять площадь материала (ΔA). Эта определенная площадь (ΔA) затем умножается на скорость питателя (S), чтобы определять объемный расход (V) в этот момент времени в кубических метрах.

Объемный расход $V = \Delta A \times S$

Кумулятивные измерения объемного расхода могут использоваться для того, чтобы получать индикатор уровня заполнения объема грузовика в системе заполнения грузовика, к примеру, как проиллюстрировано на фиг. 1 и 2. Измерение объемного расхода в сочетании с системой взвешивания, описанной ниже, также должно обеспечивать возможность получения измерения массы на кубический метр, которая загружается в каждый грузовик. В частности, ширина питателя является постоянной, глубина материала измеряется посредством сканирующей системы, скорость питателя представляет собой данные, возвращаемые в систему управления непрерывно, что обеспечивает возможность измерения объемного расхода для любого желательного небольшого приращения времени. Посредством проведения накопления показаний, система управления за счет

этого отслеживает объем, подаваемый в грузовик. Каждый грузовик может идентифицироваться посредством считываемого идентификатора, к примеру, магнитной полосы или RFID-карты. Система управления имеет доступ к данным грузоподъемности грузовика. В силу этого каждый грузовик заполняется точно до своей почти прецизионной грузоподъемности. Это экономит деньги при горной выработке за счет существенного повышения эффективности.

В варианте осуществления по фиг. 3, система 90 взвешивания также показывается расположенной на пластинчатом конвейере к разгрузочному концу и в точке ниже сканера объема. Эта система взвешивания показывается подробнее на фиг. 5 и 6.

Фиг. 5 показывает пластинчатый конвейер по фиг. 4 при виде сбоку в вертикальном сечении в наклонной ориентации с системой взвешивания, видимой на месте на нижней стороне бесконечного конвейера, заданного посредством последовательных прокатанных стальных скребков и, в общем, к разгрузочному концу.

Эта система взвешивания показывается постепенно разбираемой на фиг. 6А-6С. Первичная функциональная часть, наиболее четко показанная в качестве нижнего компонента на фиг. 6С, представляет собой раму, переносящую треугольную матрицу из трех преобразователей для измерения веса, по одному из которых переносятся фактически в каждой вершине треугольника. Эта треугольная матрица измерительных преобразователей сидит непосредственно ниже поверхности конвейерной подачи пластинчатого питателя в зоне взвешивания, указываемой на фиг. 5, в силу дополнительной сборки, проиллюстрированной на фиг. 6А и 6В. Фиг. 6D показывает полную сборку при виде сбоку, а фиг. 6Е при виде сверху с нахождением на месте, как показано на фиг. 5.

Распределение взвешивающих устройств в многоугольной матрице, к примеру, в квадратной или треугольной матрице и, в проиллюстрированном варианте осуществления, в треугольной матрице, пытается разрешать особые сложности, ассоциированные со взвешиваемым материалом, переносимым на жестких и прочных металлических скребках ленточных пластинчатых питателей, что приводит к неприменимости технологий, которые могут применяться для других конвейеров.

Ленточные пластинчатые питатели представляют собой массивный фрагмент горнодобывающего оборудования для транспортировки материалов насыпью, зачастую рядового материала, не имеющего другой обработки, помимо взрывной отбойки. Они представляют собой неprecизионные фрагменты сборочного узла питателя для проектирования и разработки. В таких случаях, дебит добычи продукта оценивается с точки зрения массового расхода во времени (типично, в тоннах/час или в кг/секунда). Этот дебит нормально измеряется с помощью ременного весового измерителя. Показание нагрузки на конвейерном ремне измеряется через ролики с помощью средства измерения приложенной нагрузки. Это является удобным, поскольку резиновое ременное крепление конвейера типично является легким, и материал также зачастую имеет некоторую обработку (дробление или калибровку), которая обеспечивает его пригодность для

конвейерной транспортировки, и средство измерения является удобным. Такие блоки не должны обеспечивать высокий уровень точности, поскольку их основное применение заключается в том, чтобы предоставлять широкую оценку в отношении добычи руды.

Изобретение относится к точному определению количеств материала, погружаемого-разгружаемого посредством питателя по первому аспекту изобретения, в частности, при использовании с крупным тяжелым материалом в рабочем забое и, в частности, при использовании в качестве части полностью мобильного буферного загрузчика по фиг. 3 в системе заполнения грузовика, к примеру, как проиллюстрировано на фиг. 1 и 2. В таком варианте применения, цель состоит в том, чтобы заполнять грузовики с использованием полностью мобильного буферного загрузчика, точно и быстро, в забое подземной выработки.

Чтобы эффективно заполнять грузовик, прецизионное количество материала обязательно должно доставляться. Объем заполнения типично может представлять собой самый критический параметр, но даже в таком случае, для того, чтобы точно измерять и управлять уровнями заполнения, соображения объема и веса, возможно, должны применяться. Предложено использование технологии на основе камер для того, чтобы измерять объемы заполнения, но она не является очень практичной в суровых окружающих условиях. Следовательно, для того, чтобы достигать цели, предпочтительно точно измерять объем и вес материала, доставляемого посредством пластинчатого питателя в грузовик.

Это вызывает множество сложностей. Пластинчатый питатель является широким, в варианте осуществления 3-метровым. Транспортируемый материал может полностью располагаться на одной стороне. Общее расположение является случайным. Пластинчатый питатель является приподнятым и также может, поскольку буферный загрузчик является мобильным, иметь поперечный наклон при использовании и в силу этого располагаться под углом в двух плоскостях. Вес переносимого материала является очень большим и типично может составлять порядка 16 тонн в расчете на метр длины пластинчатого питателя. Несущие пластины имеют большой пролет, и они изготавливаются из легированной стали приблизительно с 75-миллиметровой толщиной и более чем 3-метровой длиной, они представляют собой тяжелые массивные компоненты. Они не являются высокоточными.

Несущие пластины или скребки поддерживаются на жесткой раме, типично состоящей из длинных стальных балок, и перемещаются вдоль подходящего средства зацепления, например, содержащего узел роликов и рельсов, переносимых на раме, с которой подповерхности пластин зацепляются с возможностью перемещения в пространстве. Непросто включать систему взвешивания в такую жесткую конструкцию таким образом, чтобы иметь возможность измерять загрузку переносимого минерала.

Решение представляет собой взвешивающую раму в пластинчатом питателе с несколькими измерительными преобразователями/датчиками измерения нагрузки в многоугольной матрице и, в проиллюстрированном варианте осуществления, в

треугольной матрице, для которой конструктивное решение для питателя не является удобным и подходящим.

Взвешивающая рама, лучше всего проиллюстрированная посредством покомпонентных видов по фиг. 6А-6С, в частности, предоставляется в двух частях.

Верхний рамный участок 102 предоставляет опорное средство, на котором могут переноситься пластины или скребки конвейера, когда он находится в позиции, и вдоль которого они могут перемещаться в пространстве при использовании. Средства опоры и перемещения в пространстве содержат комбинацию роликов 114 и рельсов 112, хотя преимущество изобретения заключается в том, что верхний рамный участок 102 может легко адаптироваться ко множеству опорных узлов.

Верхний рамный участок показывается собранным с нижним рамным участком 104 на фиг. 6А, собранным, но с роликами 114 и рельсами 112, удаленными на фиг. 6В и покомпонентно показанными относительно нижней рамы 104 на фиг. 6С.

Нижний рамный участок 104 переносит датчики 116 нагрузки в треугольном узле. Нижний рамный участок зацепляется с первичной опорной рамой пластинчатого питателя, например, за счет закрепления болтами на ней (см. фиг. 7). Когда нижний рамный участок расположен таким образом, ролики 114 формируют две продольных матрицы с соответствующими роликами на первичной опорной раме, за счет чего пластины или скребки конвейера переносятся на и с помощью подходящих приспособлений на нижней поверхности, зацепленных с роликами таким образом, что они могут перемещаться в пространстве относительно первичной опорной рамы и функционируют в качестве питателя. В примерном варианте осуществления, как должно быть хорошо известно, две продольные серии, сформированные посредством роликов 114 и идентичных роликов на подложке первичной опорной рамы, зацепляются с возможностью передачи приводного усилия с соответствующими приводными цепями на нижней поверхности бесконечного конвейера и взаимодействуют между собой, чтобы обеспечивать возможность подходящему средству приведения в движение приводить в движение бесконечный конвейер непрерывно.

При таком расположении, рельсы 112 совмещаются с соответствующими приспособлениями с рельсами на первичной опорной раме, чтобы действовать во взаимодействии в качестве вторичных опор для нижней поверхности бесконечного конвейера. В примерном варианте осуществления, как должно быть хорошо известно, два продольных рельса не зацепляются с нижней поверхностью бесконечного конвейера в выгруженном состоянии, но выполнены с возможностью зацеплять нижнюю поверхность бесконечного конвейера в скользящем зацеплении, в частности, в случае если он сгибается под нагрузкой, и для того, чтобы ограничивать это сгибание.

Верхний рамный участок 102 переносится на нижнем рамном участке 104 таким образом, что нагрузка, переносимая посредством нижнего рамного участка 104 и передаваемая через датчики 116 нагрузки, представляет собой локальную массу верхнего рамного участка 102, ассоциированных пластин или скребков, другой конструкции, такой

как боковые стенки, и, когда при использовании переносит материал, также массы материала.

Местоположение двух рамных участков в сборочном узле питателя в примерном варианте осуществления проиллюстрировано со ссылкой на фиг. 7А, который показывает частичный вид сбоку, и на фиг. 7В, который показывает присоединение нижнего рамного участка 104 к первичной опорной раме пластинчатого питателя.

В частности, нижний рамный участок 104 монтируется на первичной опорной раме пластинчатого питателя 124. Нижний рамный участок 104 поддерживается отдельно главных балок первичной опорной рамы питателя через четыре штифтовых сочленения 126, которые принимаются через фланцы 117, показанные на фиг. 5F. Они четко удерживают систему взвешивания приблизительно на 15 мм выше верхушки главных опорных балок питателя, причем ограниченное разнесение за счет зазора предоставляется за счет этого между нижним рамным участком и главными балками первичной опорной рамы. Преимущественно, штифтовые соединения нижнего рамного участка 104 с первичной опорной рамой питателя обеспечивают возможность изготовления взвешивающей рамы в качестве отдельного сборочного узла и ее опускания в первичную опорную раму, которая должна быть расположена в надлежащем заданном приемном пространстве в ней. Рамный участок 104 закрепляется с помощью штифтов. Верхний рамный участок сидит на нем, содержится в приемном пространстве, но не прикрепляется к первичной опорной раме. Пространство за счет зазора упрощает вставку этого модуля и его удаление, например, для ремонта и очистки. В альтернативе, нижний рамный участок 104 может располагаться на главных балках первичной опорной рамы непосредственно, хотя ему требуется некоторая форма закрепления в позиции.

Первичная опорная рама и нижний рамный участок в такой сборке задают приемное местоположение для приема верхнего рамного участка 102 в позиции таким образом, что ролики 114 и рельсы 112 на них совмещаются с комплементарными и предпочтительно идентичными роликами и рельсами на первичной опорной раме. Датчики нагрузки в силу этого находятся в контакте с нижней поверхностью верхнего рамного участка.

Датчики нагрузки являются относительно несжимаемыми (например, полнодиапазонными, от нулевой до полной нагрузки может быть меньше 0,5 мм). Верхний рамный участок 102 может перемещаться на эту небольшую величину, ограниченную посредством направляющих средств, ассоциированных с первичной опорной рамой, которые являются вертикальными по номинальному рабочему углу питателя.

Эта компоновка обеспечивает возможность быстрого значимого определения веса материала, поддерживаемого на поверхности конвейера в области двух пластин, поскольку может получаться эффективное измерение "в незагруженном состоянии" в датчиках нагрузки, которое фактически представляет собой долю верхнего рамного участка 102, ассоциированных пластин или скребков, другой конструкции, такой как боковые

стенки. Таким образом, когда система используется и переносит материал, вес материала может легко получаться посредством вычитания измерения "в незагруженном состоянии" в датчиках нагрузки из измерения при использовании. Эффективная мера веса переносимого материала на площади двухчастной рамы может получаться, постепенно и в реальном времени.

Двухчастная рамная конструкция является очень эффективной, поскольку она означает то, что вес верхней рамы и пластин или скребков, другой конструкции, такой как боковые стенки, и загрузки минерала на верхней раме переносятся через датчики нагрузки. Нагрузка, которая измеряется в датчиках нагрузки, является в значительной степени независимой от того, как распределяется минерал, и неравномерные распределения и распределения, частично поддерживаемые на или напротив боковых стенок, могут приспособливаться таким способом, который невозможен при использовании известных ременных систем взвешивания.

Вариант осуществления имеет три датчика 116 нагрузки в треугольном узле. Датчики нагрузки сидят в вершинах треугольной опорной конструкции для датчиков нагрузки, которая составляет часть прямоугольного нижнего рамного участка 104. Это создает трехточечный контакт с верхним рамным участком 102, через который может переноситься нагрузка.

Возможный альтернативный выбор должен заключаться в том, чтобы вставлять датчики нагрузки в четырех позициях, но это может приводить к нестабильности показания нагрузки. Эта проблема проиллюстрирована посредством рассмотрения сиденья на четырех ножках, которое качается между двумя устойчивыми позициями на твердом поле. В силу этого требуется прецизионность для того, чтобы поддерживать устойчивость с четырехточечной опорой, тогда как трехточечная опора обычно получает устойчивость за счет того, что две точки принимают на себя большую часть нагрузки, а третья точка разрешает дисбаланс, придавая устойчивость за счет всех трех точек в плотном контакте, в ситуации, которая имеет незначительную реальную прецизионность.

Трехточечная опора имеет "придающий устойчивость треугольник", заданный посредством трех точек. Это потенциально представляет собой недостаток по сравнению с четырехточечной опорой, поскольку один крупный кусок материала на одной стороне питателя может заставлять центр тяжести перемещаться за пределы придающего устойчивость треугольника. В таком случае, ленточная пластина, переносящая цепи, может использоваться для того, чтобы восстанавливать равновесие и предотвращать опрокидывание рамы.

Монтаж трех датчиков измерения нагрузки в общей раме, сформированной посредством нижнего рамного участка 104, в силу этого представляет собой предпочтительный компромисс для того, чтобы обеспечивать возможность получения обоснованной согласованности показания. Датчики нагрузки, размещаемые в качестве трехточечной опоры в общей раме, предоставляют возможность проведения прецизионного измерения из неprecизионного фрагмента массивного горнодобывающего

оборудования.

Пластинчатый питатель является приподнятым и также может иметь поперечный наклон при использовании и в силу этого располагаться под углом в двух плоскостях. В варианте осуществления, датчики нагрузки монтируются с тем, чтобы обеспечивать возможность варьирования ориентации относительно статической рамы питателя, чтобы поддерживать при использовании ориентацию относительно вертикали таким образом, что нагрузка, которая должна измеряться, измеряется в вертикальной ориентации, а не нормально по отношению к углу конвейерной подачи (т.е. должна быть вертикальной относительно земли при использовании, а не нормальной по отношению к общему углу наклона питателя). Это проиллюстрировано на фиг. 6F, на котором система является наклонной, и позиция модулей 116 датчика нагрузки регулируется таким образом, чтобы компенсировать то, что измеряемая нагрузка остается нагрузкой через датчик в вертикальном направлении.

Компоненты горизонтальной силы ограничиваются посредством скользящих ограничивающих приспособлений, так что они не сдерживаются в отношении смещений при прогибе в нагрузочной раме. Важно то, что датчики нагрузки работают в своем рабочем диапазоне с очень небольшим сжатием, так что трение на ограничивающих направляющих на основе горизонтальной силы имеет минимальный эффект на измерение. Косинусоидальная функция используется для того, чтобы корректировать показание нагрузки для угла, например, со снятием показаний из наклономера, расположенного на питателе.

Система взвешивания может использоваться во взаимодействии с системой определения объемного расхода для того, чтобы получать более точную картину процесса заполнения. Ширина питателя и высота поверхности питателя представляют собой фиксированные параметры. Сканирующее считывающее устройство системы определения объема используется для того, чтобы измерять глубину и профиль материала, движущегося вверх по пластинчатому питателю. Это, в комбинации с одновременным показанием веса в идентичной точке, обеспечивает возможность вычисления плотности. В контуре обратной связи, это обеспечивает возможность прецизионного вычисления объемного расхода и кумулятивного объема, который включает в себя варьирование плотности.

Основное преимущество использования питателя в соответствии с изобретением представляет собой способность использовать возможности измерений веса и объемного расхода для того, чтобы определять уровень заполнения грузовика. Лучшее использование грузоподъемности для заполнения с большой вероятностью должно быть достижимым. Улучшенная автоматизация с большой вероятностью должна быть достижимой.

Это является совершенно истинным в случае полностью мобильного буферного загрузчика (FMSL) по фиг. 3-8, применяемого к системе загрузки с помощью грузовика, к примеру, показанной на фиг. 1 и 2. Загрузка грузовиков через FMSL поясненного варианта осуществления с возможностями мобильной и буферной загрузки предлагает

потенциальные дополнительные и синергетически эффективные преимущества по ряду причин.

Более устойчивая работа в непрерывном режиме предоставляет возможность более равномерной загрузки, дополнительно упрощает достижение более высоких уровней заполнения и исключает эффект ударной нагрузки при падении партий в 100 т на платформу грузовика. Мобильность гусеничного питателя, в сочетании с мобильным гусеничным одноковшовым погрузчиком, предлагает гибкость при использовании. Питатель может приводиться в движение на своих гусеничных лентах и может поворачиваться на своей ходовой части, что обеспечивает его оптимальное позиционирование для того, чтобы постепенно питать грузовики. Мобильный узел обеспечивает возможность грузовику ехать вдоль буферного выходного конца с исключением необходимости для него возвращаться задним ходом на позицию непосредственно рядом с одноковшовым погрузчиком. Это потенциально повышает эффективность перемещения грузовика. Грузовику никогда не требуется возвращаться задним ходом на позицию. Он может просто позиционировать себя рядом.

В подходящем рабочем протоколе, полностью мобильный буферный загрузчик (FMSL) типично должен позиционироваться между одноковшовым погрузчиком для горной выработки и точкой загрузки грузовиков.

FMSL обладает следующими преимуществами, в частности:

- Максимизация использования одноковшового погрузчика для горной выработки посредством предоставления ему возможности продолжать работу в периоды времени, когда отсутствуют доступные грузовики для того, чтобы увозить материал; за счет этого повышение полной эффективности работы процесса.

- Максимизация эффективности грузовиков посредством обеспечения согласованного уровня заполнения и минимизации времени, требуемого для того, чтобы заполнять грузовик, а также уменьшения времен ожидания грузовика.

- Повышение безопасности за счет уменьшения числа человеческих взаимодействий с тяжелым машинным оборудованием.

FMSL автоматизирует заполнение горнодобывающих самосвалов, когда они находятся под разгрузочным скатом FMSL. Грузовики могут приближаться к FMSL из любого из двух направлений, известных как вход и выход. Подтверждение параметров грузовика определяется до того, как FMSL начинает обработку материала на грузовик. Грузовик заполняется до предварительно определенного уровня, причем в этот момент операция загрузки прекращается, и водителю сигнализируется необходимость уезжать. FMSL может использовать, например, GPS и GNSS (глобальную навигационную спутниковую систему) в качестве высокоэффективной технологии для автоматизации горной выработки. Эта система обеспечивает возможность FMSL выполнять последовательности для приведения в движение автоматически.

В частности, в возможном автономном режиме, система должна автоматически приводить в движение питатель, когда грузовик позиционируется и готов принимать

загрузку. Система должна автоматически останавливать питатель, когда грузовик загружен до целевого уровня. Когда одноковшовый погрузчик перемещен, и FMSL должен повторно позиционироваться, водитель одноковшового погрузчика должен задавать свое новое местоположение через систему управления одноковшовым погрузчиком. FMSL должен приводить в движение питатель в обратном направлении в течение одной секунды, чтобы перемещать материал с края питателя, затем должен автономно приводиться в движение в местоположение, заданное водителем одноковшового погрузчика.

Система может включать в себя средство для того, чтобы распознавать и спаривать FMSL с одноковшовым погрузчиком и/или с грузовиком, например, с использованием RFID-детекторов и подходящей связи ближнего радиуса действия.

Система в силу этого может быть оптимизирована для полностью автоматизированной, частично автоматизированной или ручной операции заполнения грузовика.

В качестве примера в возможном полностью автоматизированном режиме, после того, как грузовик корректно позиционируется, питатель должен запускаться. С использованием целевой загрузки, полученной из RFID-системы, питатель должен заполнять грузовик до своего целевого веса, на основе встроенных весов. После того как целевая рабочая загрузка достигнута, система должна автоматически останавливать питатель, а затем командовать водителю грузовика уезжать.

Способность взвешивать встроенным образом является центральной для этого режима работы. Весы для измерения загрузки на питателе измеряют вес по мере того, как питатель движется. Точка измерений веса в примерном варианте осуществления по фиг. 3 находится приблизительно в 3 метрах от разгрузочного конца питателя. По мере того, как питатель движется, программное обеспечение отслеживает этот вес вплоть до питателя и определяет суммарную величину, которая загружается в грузовик. Когда питатель останавливается, система удерживает то, что находится на питателе, для загрузки в следующий грузовик. Дополнительно, система обеспечивает возможность отклонения показаний весов на основе гидравлического давления в питателе.

FMSL-питатель оснащается системой измерения объема, которая определяет объем материала, который должен выгружаться. Если система определяет то, что объем материала больше приемлемого объема, который задается для этого типа грузовиков, то система должна останавливать питатель и сигнализировать водителю грузовика необходимость уезжать. Измерение объемного расхода в сочетании с системой взвешивания обеспечивает возможность пользователю измерять массу на кубический метр, которая загружается в каждый карьерный самосвал.

Эта комбинация измерения массового расхода и объема не приспособляется в предшествующем уровне техники с рядовым отбитым взрывным способом материалом в забое подземной выработки в системе с пластинчатым питателем. Заполнение грузовика достигнуто с точностью в пределах 4% при использовании этой системы.

Таким образом, использование FMSL, который осуществляет встроенные возможности измерений веса и объемного расхода изобретения, предоставляет новые и более эффективные способы для того, чтобы определять уровень заполнения грузовика, заполнять до, но не сверх грузоподъемности, и увеличивать автоматизацию процесса, причем все из этого с большой вероятностью должно быть сверхпреимуществом при решении проблем, связанных с рядовым материалом на рабочей площадке.

Следует понимать, что пластинчатые и аналогичные гибридные питатели, к которым относится изобретение, типично представляют собой массивное горнодобывающее оборудование для транспортировки материалов насыпью, зачастую рядового материала, не имеющего другой обработки, помимо взрывной отбойки. Они представляют собой непрецизионные фрагменты для проектирования и разработки. Специалисты в данной области техники аналогично должны принимать во внимание, что системы взвешивания и измерения объема, предусматриваемые в данном документе, не представляют собой прецизионные системы, а представляют собой системы, которые могут обеспечивать достаточную точность в таких вариантах применения для погрузки-разгрузки материалов, которые поясняются как предлагающие полезную дополнительную информацию по сравнению с тем, что доступно в предшествующем уровне техники. В диапазоне таких контекстов при применении к пластинчатому питателю или к питателю на основе, по меньшей мере, некоторых его принципов, в том числе, но не только, к мобильным системам, и в том числе, но не только, к примерному использованию в FMSL-концепции для заполнения грузовика, встроенные системы взвешивания и измерения объема, предусматриваемые в данном документе, предлагают потенциальные преимущества в этом отношении по сравнению со встроенными системами и с автономными системами предшествующего уровня техники.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Питатель, содержащий:

- питающее устройство, имеющее:
- приемный конец для материалов для приема материала;
- разгрузочный конец для материалов, дальний по отношению к приемному концу для материалов;
- бесконечный конвейер, расположенный с возможностью задавать поверхность конвейерной подачи между приемным концом для материалов и разгрузочным концом, перемещаемым при использовании, чтобы заставляя материал, принимаемый на приемном конце для материалов, конвейерным способом подаваться к разгрузочному концу для материалов,
- при этом бесконечный конвейер содержит множество размещенных в последовательной матрице металлических пластин, рештаков или скребков;
- устройство мониторинга потока материалов, расположенное в ассоциации с питающим устройством и адаптированное с возможностью получать при использовании измерение, представляющее количество материала, проходящего вдоль поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера;
- при этом питающее устройство соответствует буферному конвейеру;
- питатель дополнительно содержит ходовую часть, поддерживающую питающее устройство; и транспортную вагонетку, поддерживающую ходовую часть и адаптированную с возможностью заставляя питатель быть перемещаемым по поверхности для развертывания при использовании;
- и устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать измерение, представляющее, по меньшей мере, одно из следующего:
- объем материала, проходящего вдоль конвейера;
- вес материала, проходящего вдоль конвейера.

2. Питатель по п. 1, в котором устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать, по меньшей мере, два различных измерения, представляющих количество материала, проходящего вдоль бесконечного конвейера.

3. Питатель по п. 2, в котором устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать как измерение, представляющее объем материала, проходящего вдоль бесконечного конвейера, так и измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль бесконечного конвейера.

4. Питатель по любому из предшествующих пунктов, адаптированный с возможностью получать измерение, представляющее объем материала, проходящего вдоль конвейера, при этом измерение, представляющее объем, представляет собой измерение вторичного параметра, из которого объем должен извлекаться численно.

5. Питатель по п. 4, в котором вторичный параметр представляет собой высоту материала выше поверхности бесконечного конвейера во множестве точек по ширине

конвейера, и устройство мониторинга потока приспособляется с возможностью получать измерение высоты материала во множестве точек, протягивающихся поперечно через бесконечный конвейер.

6. Питатель по п. 5, в котором устройство мониторинга потока содержит систему датчиков для определения свойств материала, включающую в себя один или более датчиков высоты, переносимых в статической позиции относительно питающего устройства выше поверхности конвейерной подачи на подходящей поперечной опоре таким образом, чтобы задавать плоскость мониторинга, и таким образом, чтобы измерять высоту материала во множестве точек, протягивающихся поперечно через бесконечный конвейер по мере того, как материал на поверхности конвейерной подачи бесконечного конвейера принудительно перемещается через плоскость мониторинга при использовании.

7. Питатель по п. 6, в котором система датчиков высоты содержит один или более датчиков отраженного света и, например, один или более лазерных датчиков расстояния, содержащих узел консолидированных источников света, позиционированный с возможностью доставлять угловую матрицу световых лучей, направленных к поверхности конвейерной подачи.

8. Питатель по любому из предшествующих пунктов, в котором устройство мониторинга потока материалов приспособляется с возможностью получать измерение, представляющее вес материала, проходящего вдоль конвейера

9. Питатель по п. 8, в котором устройство мониторинга потока содержит систему взвешивания, расположенную ниже части бесконечного конвейера, формирующей поверхность конвейерной подачи, в фиксированной взаимосвязи с питателем таким образом, чтобы получать меру веса материала, проходящего поверх поверхности конвейерной подачи.

10. Питатель по п. 9, в котором система взвешивания располагается рядом со второй поверхностью бесконечного конвейера, расположенной напротив поверхности конвейерной подачи.

11. Питатель по п. 9 или 10, в котором система взвешивания содержит матрицу взвешивающих устройств, смонтированных на жесткой раме.

12. Питатель по п. 11, в котором система взвешивания содержит два рамных участка, при этом первый рамный участок приспособляется с возможностью зацеплять вторую поверхность бесконечного конвейера, и второй рамный участок переносит взвешивающие устройства, расположенные на втором рамном участке, так что нагрузка, переносимая посредством первого рамного участка, переносится через и является измеримой посредством взвешивающих устройств при использовании.

13. Питатель по п. 12, в котором второй рамный участок монтируется на питателе и монтируется на, но переносится с разнесением от первичной опорной рамы питателя, и при этом первый рамный участок садится на второй рамный участок, но не монтируется фиксированным способом на питателе.

14. Питатель по одному из пп. 12-13, в котором первый рамный участок содержит средство зацепления, сконфигурированное с возможностью быть функционально непрерывным с соответствующим средством зацепления на первичной опорной раме питателя таким образом, что бесконечный конвейер зацепляется с возможностью перемещения в пространстве на ней; и первый рамный участок содержит зацепляющие приспособления для передачи вращательного приводного усилия, выполненные с возможностью взаимодействовать с эквивалентными зацепляющими приспособлениями для передачи вращательного приводного усилия на опорной раме таким образом, что, с системой взвешивания в позиции, бесконечный конвейер зацепляется с возможностью непрерывного перемещения в пространстве на ней.

15. Питатель по любому из предшествующих пунктов, дополнительно содержащий сканер материала, из которого может получаться индикатор состава, и, например, дополнительно из которого логические выводы могут осуществляться в отношении плотности материала, качества руды или другого свойства материала.

16. Питатель по любому из предшествующих пунктов, в котором транспортная вагонетка включает в себя пару параллельных приводимых гусеничных лент для сцепления с землей.

17. Способ для перемещения материала с рабочей площадки содержащий этапы, на которых:

- предоставляют питатель по любому из предшествующих пунктов, позиционированный с возможностью принимать материал из фронта работ на рабочей площадке;

- подбирают материал из фронта работ;

- переносят материал к приемному концу для материалов питателя;

- конвейерным способом подают материала к разгрузочному концу питателя.

18. Способ по п. 17, содержащий этапы, на которых:

- предоставляют одноковшовый погрузчик для загрузки материалов на фронт работ рабочей площадки;

- перемещают питатель в позицию с приемным концом для материалов, позиционированным с возможностью принимать материал из одноковшового погрузчика для загрузки материалов;

- позиционируют средство дальнейшей транспортировки с возможностью принимать материал из разгрузочного конца для материалов питающего устройства;

- подбирают материал из фронта работ с использованием ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов;

- переносят материал из ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов к приемному концу для материалов;

- конвейерным способом подают материала к разгрузочному концу питателя и в силу этого в средство дальнейшей транспортировки.

19. Способ по п. 18, содержащий этапы, на которых:

- предоставляют одноковшовый погрузчик для загрузки материалов на фронт работ рабочей площадки;

- перемещают питатель в позицию с приемным концом для материалов, позиционированным с возможностью принимать материал из одноковшового погрузчика для загрузки материалов;

- позиционируют транспортировочный грузовик, включающий в себя транспортировочный объем материалов, с возможностью принимать материал из разгрузочного конца для материалов питающего устройства;

- подбирают материал из фронта работ с использованием ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов;

- переносят материал из ковша одноковшового погрузчика для загрузки материалов к приемному концу для материалов;

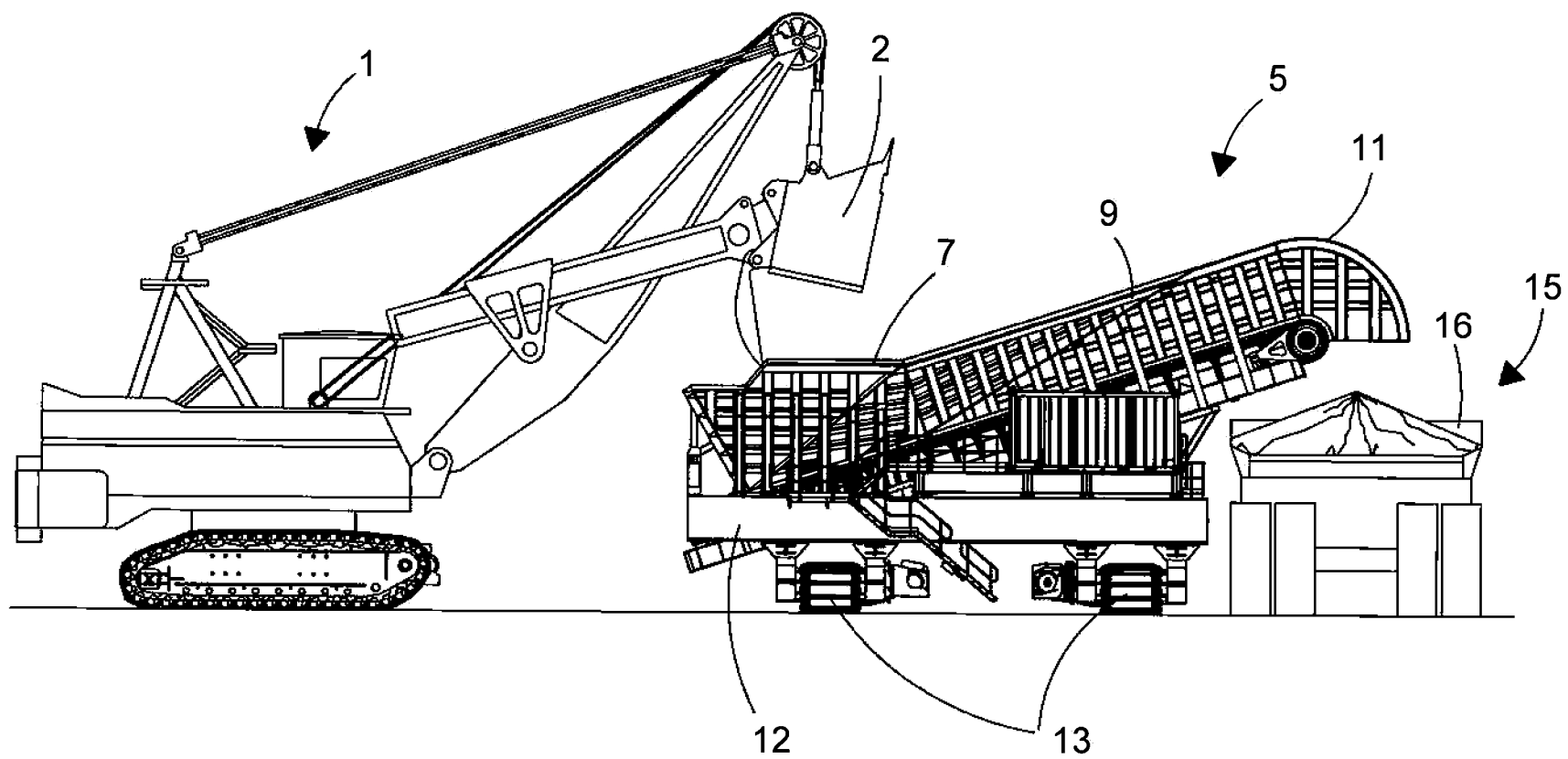
- конвейерным способом подают материал к разгрузочному концу питателя и в силу этого в транспортировочный объем материалов грузовика.

20. Система для перемещения материала с рабочей площадки, содержащая:

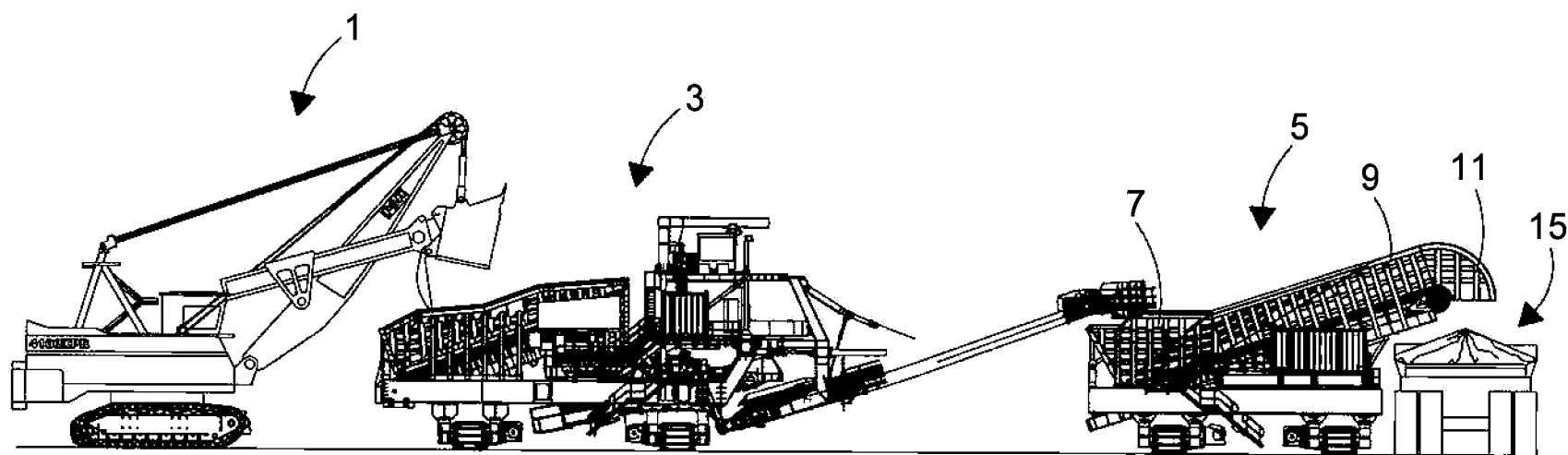
- одноковшовый погрузчик для загрузки материалов, имеющий ковш, адаптированный с возможностью подбирать материал и перемещать материал из фронта работ;

- питатель по одному из пп. 1-16, позиционированный с возможностью принимать материал на приемном конце для материалов, например, разгружаемый непосредственно с ковша или разгружаемый со вторичного оборудования, которое должно снабжаться материалом, разгружаемым непосредственно с ковша, и конвейерным способом подавать его к разгрузочному концу для материалов;

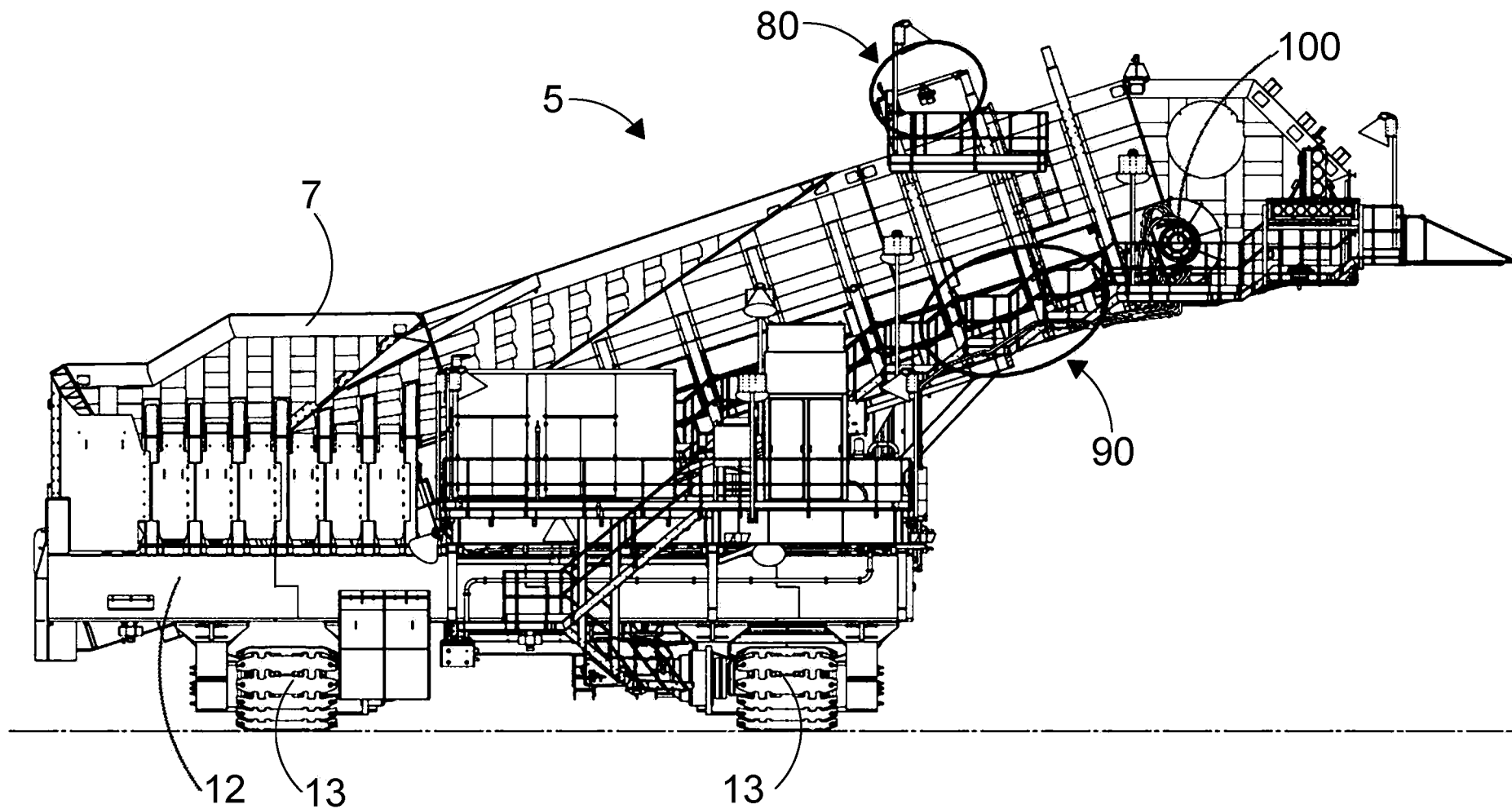
- транспортировочный грузовик, включающий в себя транспортировочный объем материалов, позиционированный с возможностью принимать материал из разгрузочного конца для материалов питающего устройства.



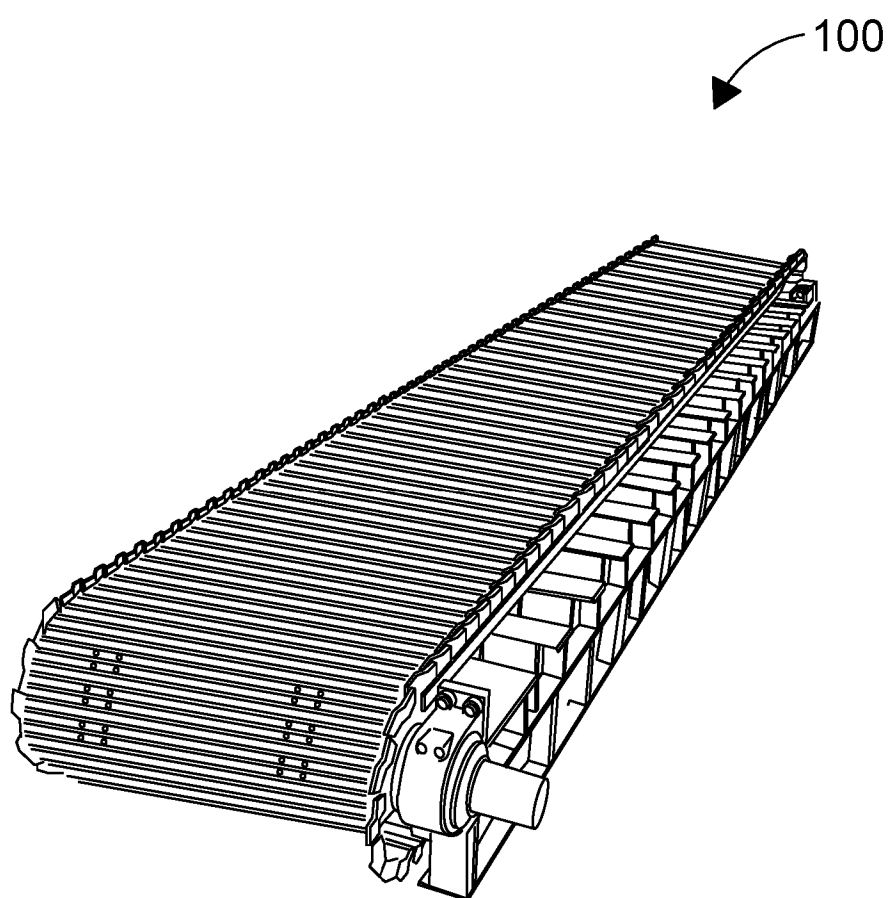
ФИГ. 1



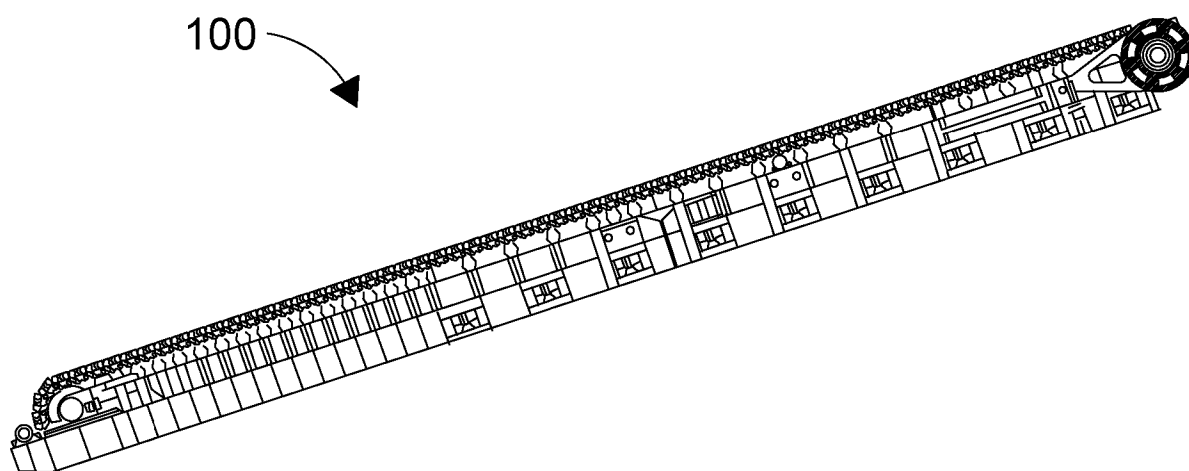
ФИГ. 2



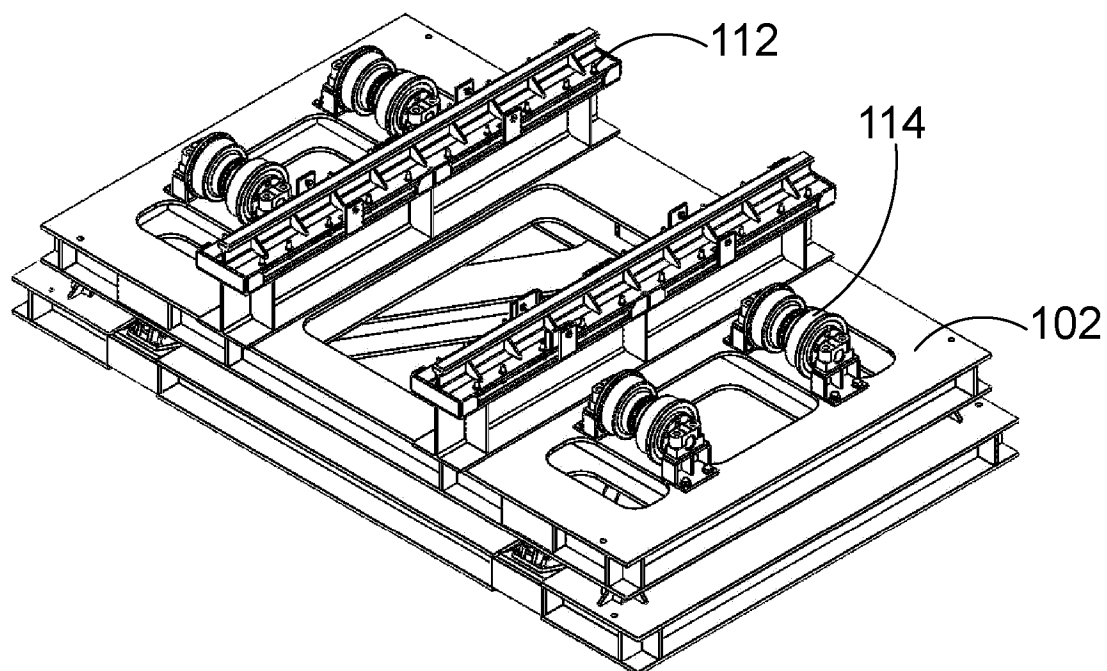
ФИГ. 3



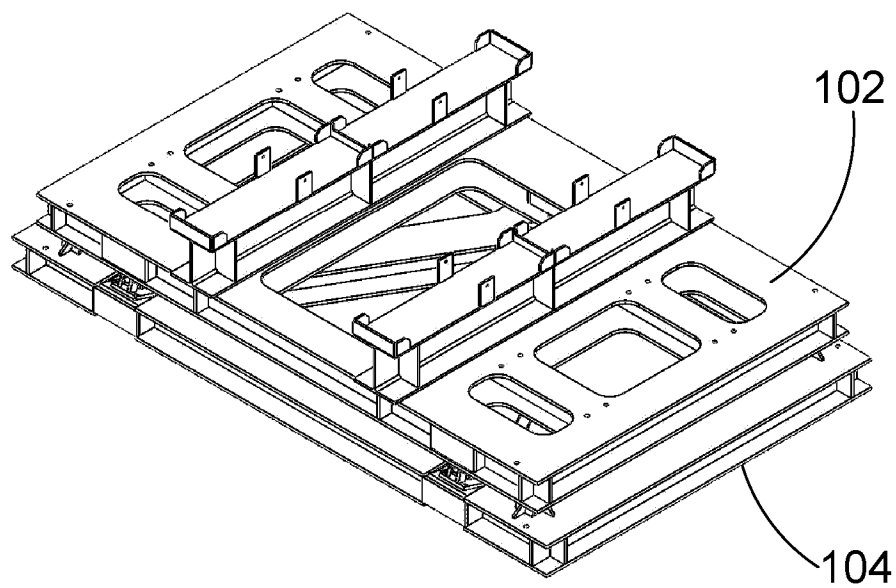
ФИГ. 4



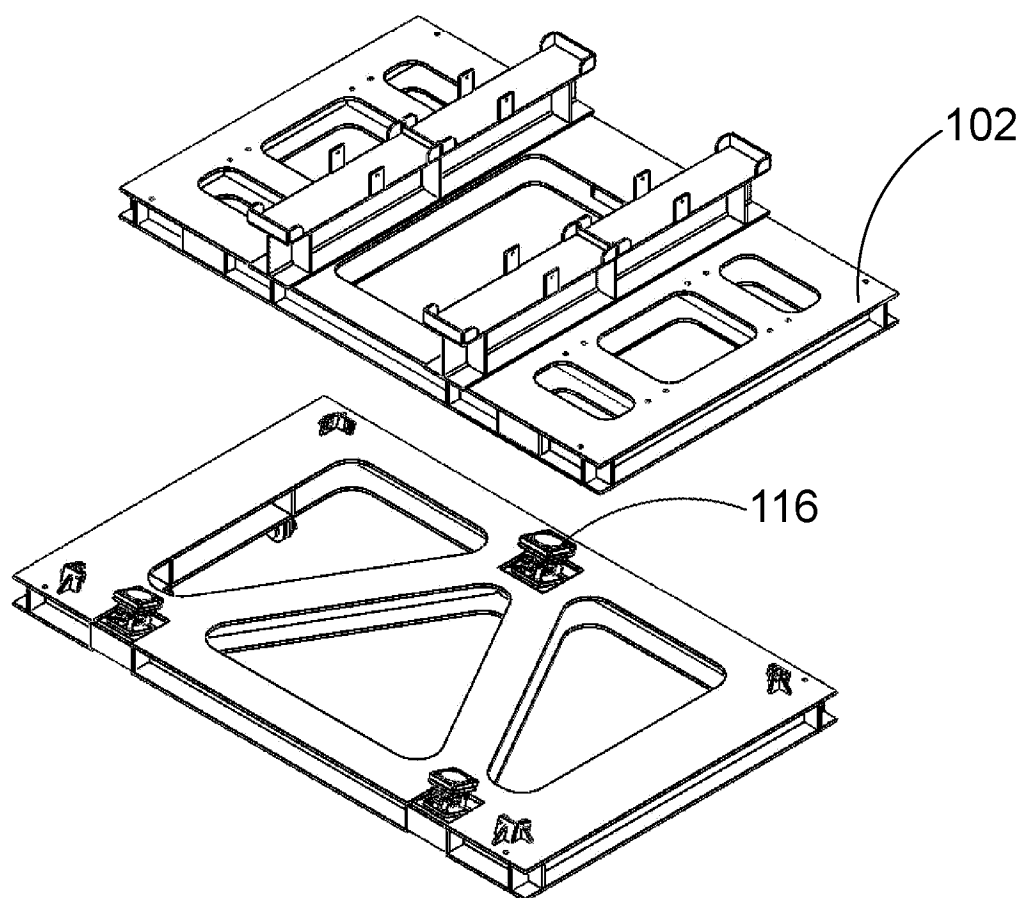
ФИГ. 5



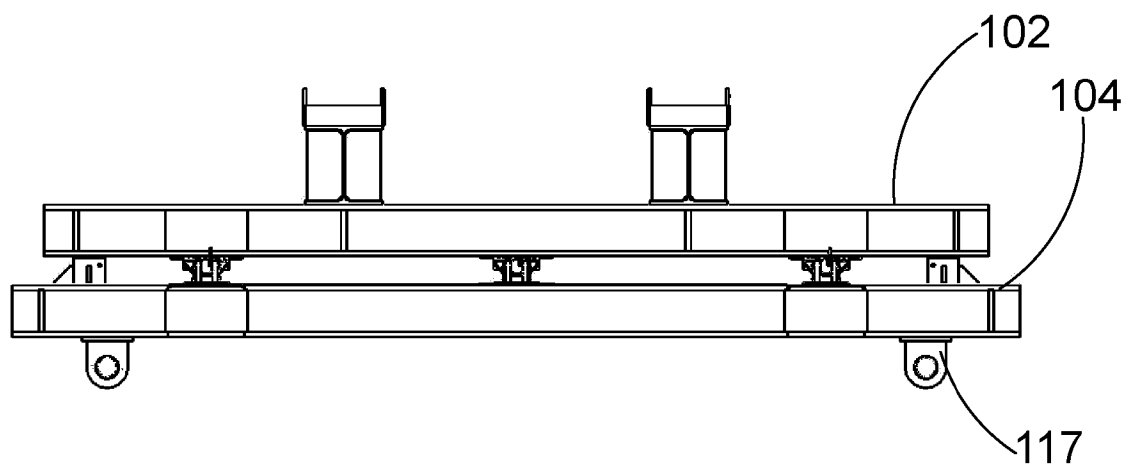
ФИГ. 6А



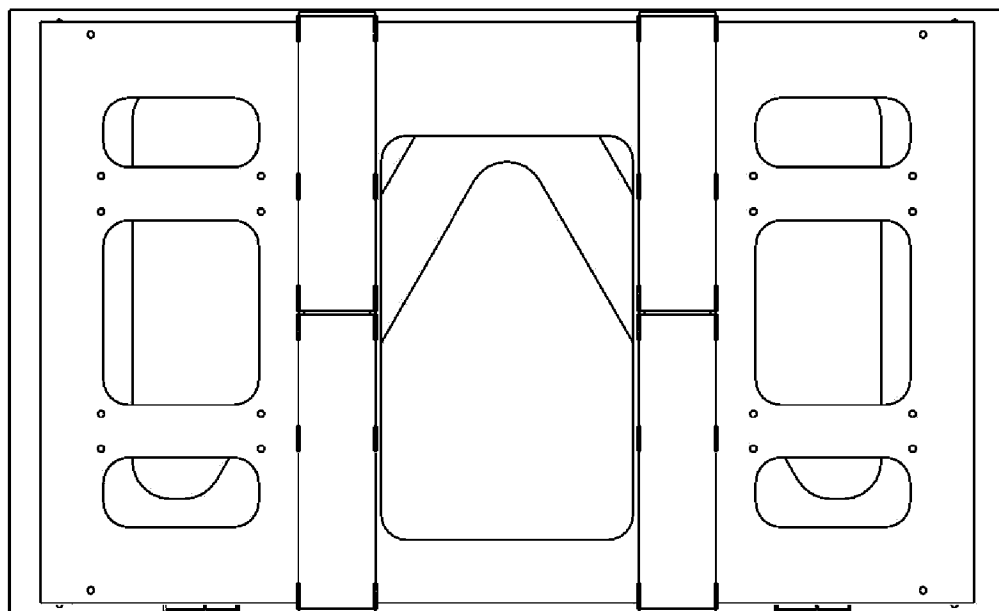
ФИГ. 6В



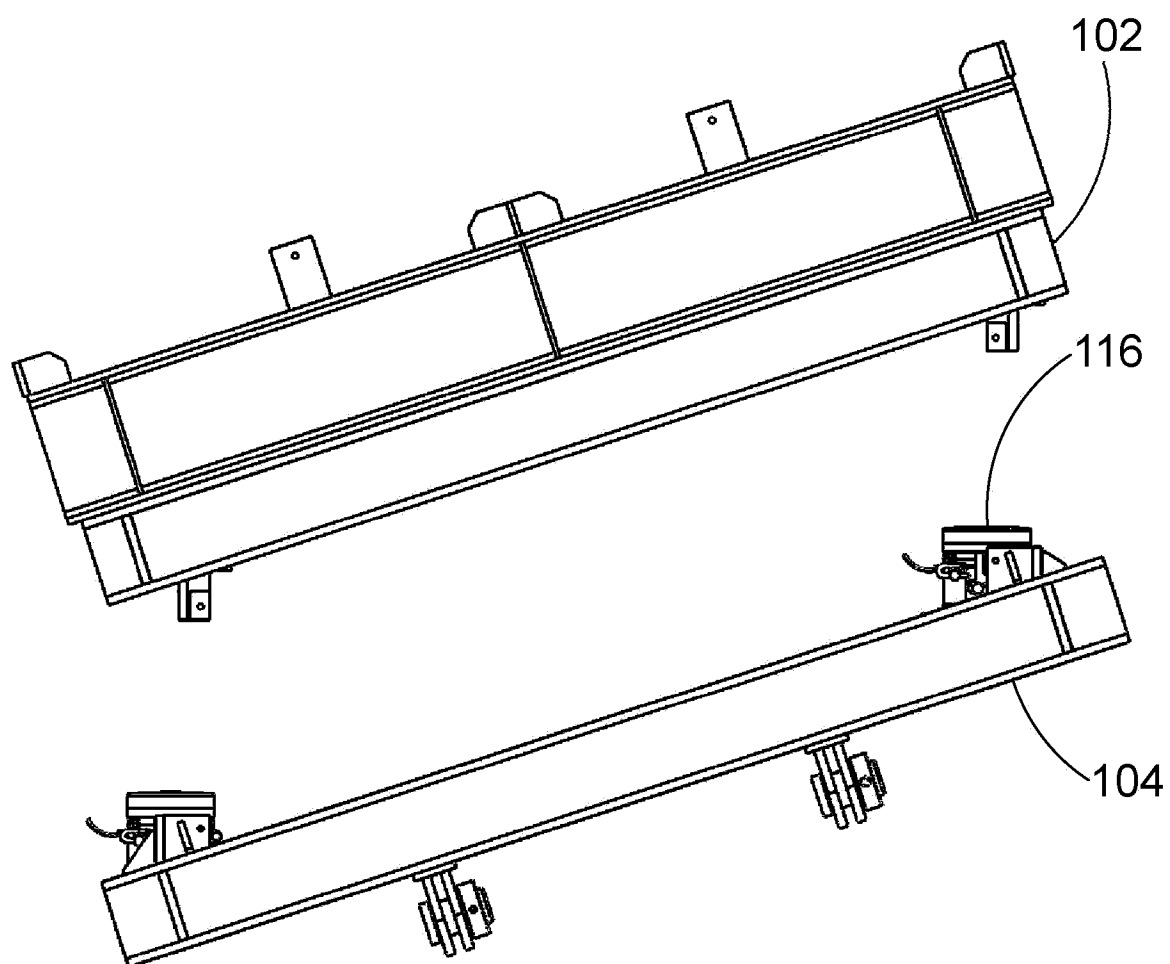
ФИГ. 6С



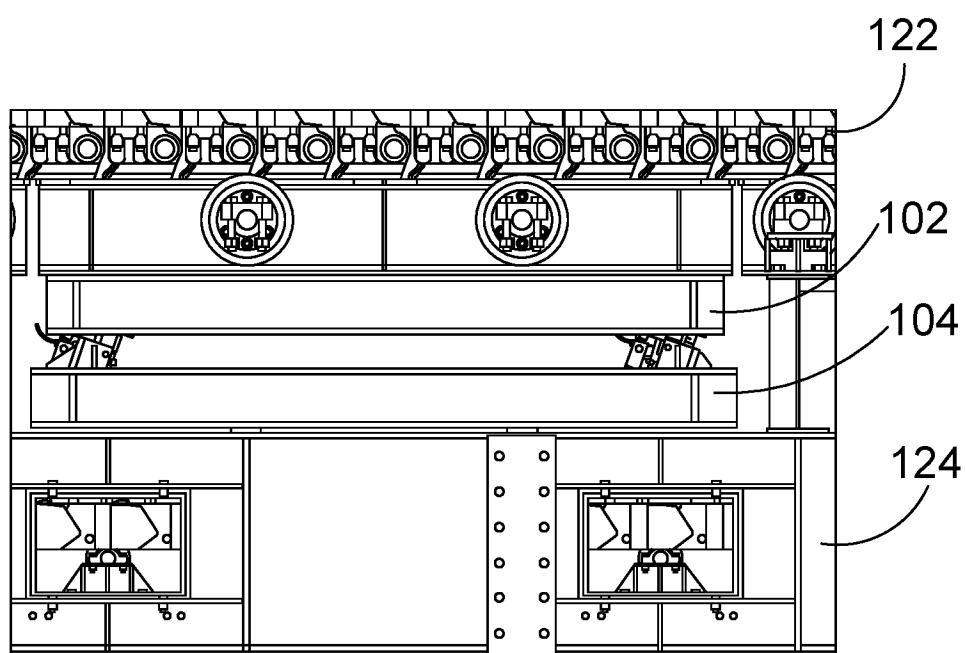
ФИГ. 6D



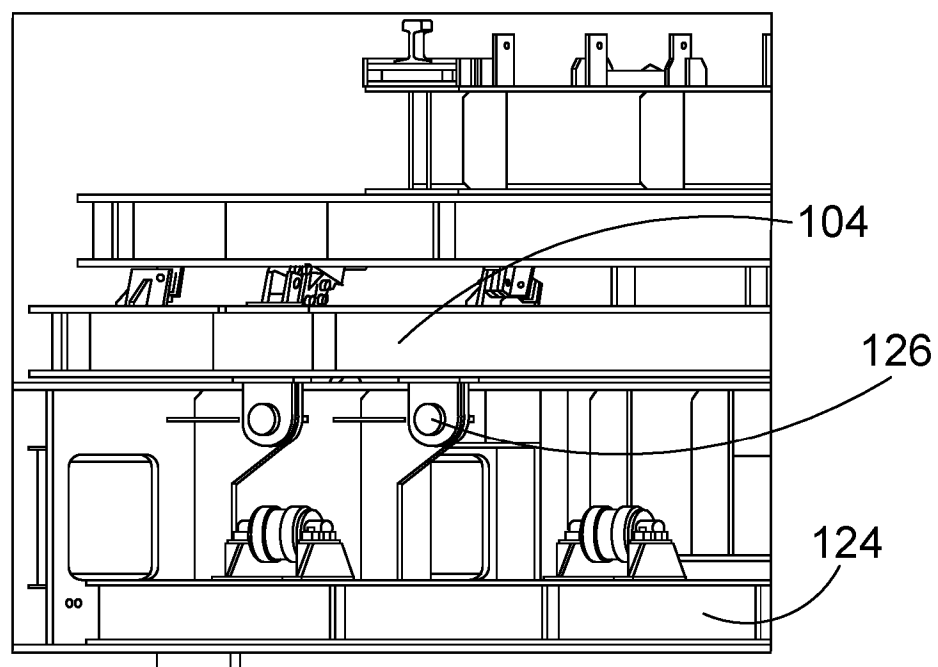
ФИГ. 6E



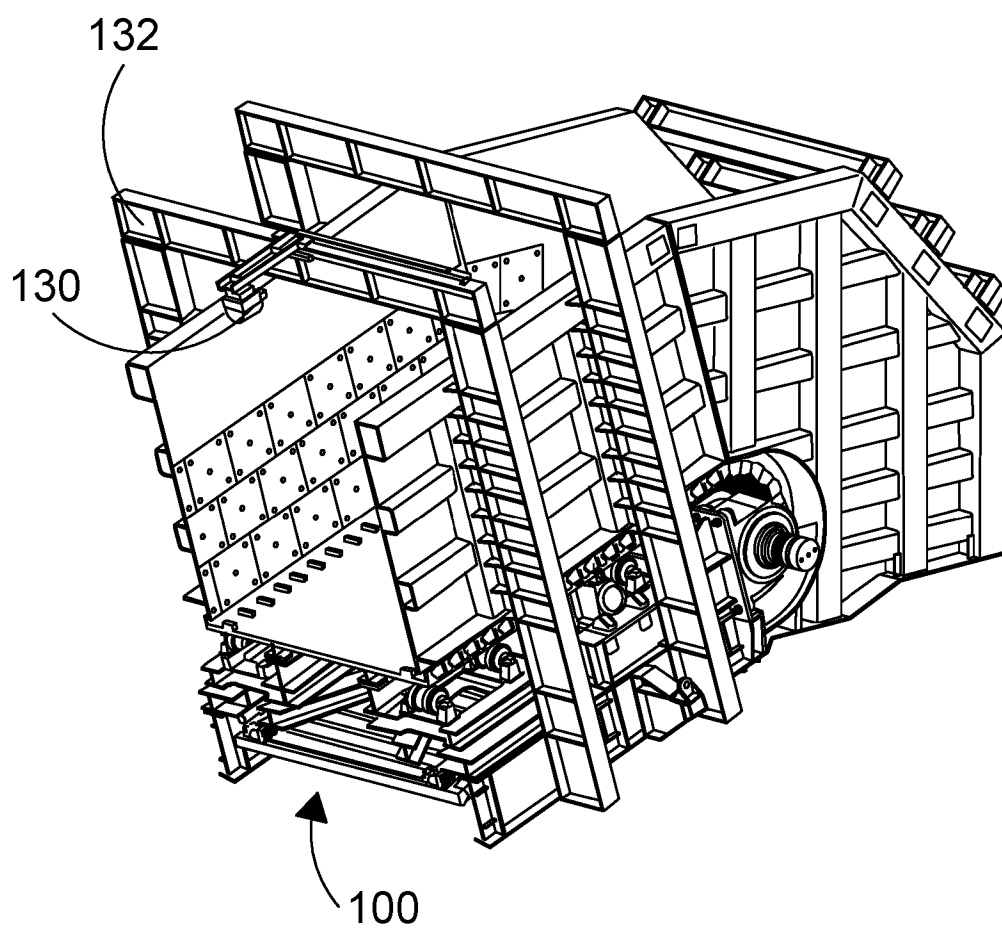
ФИГ. 6F



ФИГ. 7А



ФИГ. 7В



ФИГ. 8