

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039206**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.17

(21) Номер заявки
202090417

(22) Дата подачи заявки
2018.08.02

(51) Int. Cl. **G01N 1/10** (2006.01)
C22B 3/24 (2006.01)
C22B 11/08 (2006.01)
G01N 1/28 (2006.01)
G01N 9/36 (2006.01)
G01N 15/00 (2006.01)
G01N 33/00 (2006.01)
G01N 33/24 (2006.01)

(54) СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА

(31) **2017903061**

(32) **2017.08.02**

(33) **AU**

(43) **2020.05.31**

(86) **PCT/AU2018/000126**

(87) **WO 2019/023735 2019.02.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ГЕККО СИСТЕМЗ ПТИ ЛТД (AU)

(72) Изобретатель:
**Льюис-Грэй Александер Хэмилтон
(AU)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) **WO-A1-2017008097**

(57) Рассматривается сенсорная система для использования с измерительным устройством. Измерительное устройство имеет тип, приспособленный для измерения объема желаемого твердого компонента в объеме выборки твердо-жидкой суспензии, полученной из процесса выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи". Твердо-жидкая суспензия содержит гранулированные угольные частицы, рудную пульпу и воду. Процесс выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи" включает в себя по меньшей мере один удерживающий бак. Измерительное устройство включает в себя: приемник для приема объема выборки суспензии; сито, предусмотренное в приемнике для отделения желаемого твердого компонента от остатка суспензии. Твердый компонент удерживается в приемнике, чтобы формировать постель в нем, а остаток выпускается из приемника. Сенсорная система измеряет либо в удерживаемом твердом компоненте, либо в выпущенном остатке, либо в обоих одно из: pH; растворенного кислорода, плотности пульпы или содержания углерода.

B1**039206****039206****B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к оборудованию для обработки минеральной руды и, в частности, к датчику и системе управления для измерительного оборудования, используемого в процессе обработки минеральной руды.

Уровень техники изобретения

Измерительное оборудование для использования в процессе выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи" описывается в патентной заявке WO207008097. Измерительное оборудование используется, чтобы отбирать образец суспензии и определять объем и/или массу угольных частиц, которые он содержит. Эта информация используется для управления временем удержания углерода в одном или более удерживающих резервуарах. Если время в резервуаре является слишком длительным, тогда процесс не проходит со своей пиковой эффективностью, а если удержание не является достаточно длительным, тогда богатая руда тратится на побочный продукт, ассоциированный с процессом.

Скорость, разнообразие и точность параметров, которые указывают состояние стандартного образца, являются критичными в гарантировании того, что процесс работает с пиковой эффективностью и рентабельностью.

Настоящее изобретение улучшает первоначальное описание изобретения и улучшает, по меньшей мере, некоторые из обнаруженных параметров и помогает выполнять более информированные решения, относящиеся к непрерывной работе процесса.

Сущность изобретения

Соответственно, настоящее изобретение является сенсорной системой для использования с измерительным устройством. Измерительное устройство имеет тип, приспособленный для измерения объема желаемого твердого компонента в объеме образца твердо-жидкой суспензии, полученной из процесса выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи". Твердо-жидкая суспензия содержит гранулированные угольные частицы, рудную пульпу и воду. Процесс выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи" включает в себя, по меньшей мере, один удерживающий бак. Измерительное устройство включает в себя:

приемник для приема объема образца суспензии;

сито, предусмотренное в приемнике для отделения желаемого твердого компонента от остатка суспензии.

После первоначального сбора образца твердые и жидкие компоненты отделяются. Твердый компонент удерживается в приемнике, чтобы формировать слой в нем, а остаток выпускается из приемника. Сенсорная система приспособлена для измерения по меньшей мере одного из следующих параметров, либо в собранном образце, удерживаемом твердом компоненте, либо выпущенном остатке, или обоих:

a) pH (потенциальный водород);

b) растворенный кислород;

c) плотность пульпы;

d) содержание золота или других элементов, либо в твердом материале, либо растворе, без непосредственного физического соприкосновения с тем или другим.

Предпочтительно по меньшей мере один pH-зонд/датчик содержится и приспособлен для обнаружения уровня pH образца, собранного в приемник.

Необязательно по меньшей мере один дополнительный pH-зонд/датчик содержится и приспособлен для обнаружения pH выпущенного остатка.

Предпочтительно по меньшей мере один зонд/датчик для растворенного кислорода содержится и приспособлен для обнаружения растворенного кислорода для содержимого приемника.

Необязательно по меньшей мере один дополнительный зонд/датчик растворенного кислорода содержится и приспособлен для обнаружения растворенного кислорода для выпущенного остатка.

Необязательно выходные данные от множества зондов/датчиков растворенного кислорода принимаются средством логического управления, которое приспособлено для определения разницы, если есть, между растворенным кислородом в приемнике и растворенным кислородом выпущенного остатка.

Предпочтительно по меньшей мере одно взвешивающее средство содержится и приспособлено для определения массы содержимого приемника, который включает в себя известный объем, так что плотность содержимого может быть определена.

Предпочтительно средство рентгеновского излучателя и приемника содержится и приспособлено для излучения пучка рентгеновских лучей либо непрерывно, либо вспышками, на слой твердых частиц, удерживаемых в приемнике, и средство приемника приспособлено для приема и измерения количества характерных вторичных рентгеновских лучей, формируемых посредством взаимодействия слоя твердых частиц и пучка рентгеновских лучей вследствие рентгеновской флюоресценции. Эта технология может затем быть использована для определения количества конкретного элемента(ов), содержащихся в слое твердых частиц. Одно конкретное применение этого будет должно определять количество золота, абсорбируемого на угле, другое будет должно отыскивать элементы, которые влияют на процесс.

Необязательно, либо весь слой из твердых частиц, либо подходящий образец слоя из твердых частиц, сначала удаляется из удерживающего резервуара, перед подверганием воздействию средства излу-

чателя рентгеновских лучей и приемника.

Предпочтительно выходные данные от сенсорной системы подаются обратно в систему управления или оператору, и система управления использует средство логического управления, в связи с полученными данными от сенсорной системы, чтобы наблюдать/проводить мониторинг и управлять критическими операционными параметрами процесса выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи", чтобы максимизировать его операционную эффективность. Измерение золота на угле может также быть использовано, чтобы учитывать содержание золота по всей схеме, а также оптимизировать нижестоящие процессы, такие как извлечение золота из угля.

Предпочтительно один или более измеренных параметров используются для определения количества частей на миллион удерживаемого золота в гранулированных угольных частицах.

Предпочтительно один или более измеренных параметров используются для определения плотности извлеченной суспензии, чтобы определять, находится ли она в диапазоне, требуемом для однородного распределения углерода по всему баку.

Предпочтительно система управления управляет, по меньшей мере, периодом времени, когда суспензия удерживается в одном по меньшей мере из одного удерживающего бака, чтобы гарантировать, что оптимальная адсорбция золота в угольные частицы достигается.

В другом аспекте изобретения предоставляется способ мониторинга и управления работой либо процесса выщелачивания типа "уголь в пульпе", либо "уголь в щелочи". Способ включает в себя этапы:

- a) удержания количества суспензии, имеющего объем образца, и затем
- b) отсеивания и удержания измеренного количества твердого материала, по существу, состоящего из угольных частиц, из количества суспензии, имеющего объем образца, и затем
- c) выпуска остатка суспензии из количества суспензии, имеющего объем образца, и затем
- d) использования сенсорной системы, чтобы определять по меньшей мере один из множества параметров, либо количества, имеющего объем образца, удерживаемой твердой части образца, либо выпущенной части суспензии, либо обоих из них, при этом параметры, измеряемые посредством сенсорной системы, включают в себя:

рН (потенциальный водород);

растворенный кислород;

плотность пульпы;

содержание элементов, таких как золото, либо в твердом материале, либо в растворе, без непосредственного физического соприкосновения с тем или другим, чтобы определять количество частей на миллион для удерживаемых элементов, таких как золото, в гранулированных угольных частицах.

Предпочтительно способ может включать в себя дополнительный этап:

- e) использования излучателя рентгеновских лучей и связанного датчика, который приспособлен для обнаружения "вторичных" рентгеновских лучей, излучаемых либо посредством измеренного количества удерживаемого твердого материала, либо выпущенной части суспензии, вследствие рентгеновской флюоресценции.

Предпочтительно способ может включать в себя дополнительный этап:

- f) предоставления данных, полученных от сенсорной системы, средству логического управления, которое приспособлено для мониторинга и управления процессом выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи" и, таким образом, определения оптимального времени удержания в любом адсорбционном баке либо в процессе выщелачивания типа "уголь в пульпе", либо "уголь в щелочи".

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - это схематичный чертеж одной формы настоящего изобретения.

Фиг. 2 - это схематичный чертеж другой формы настоящего изобретения.

Фиг. 3 - это схематичный чертеж другой формы настоящего изобретения.

Описание предпочтительных вариантов осуществления

На фиг. 1 показан схематичный чертеж одной предпочтительной формы настоящего изобретения, в которой представлена система 1 датчиков и управления, включенная в измерительное устройство, включенное в процесс выщелачивания типа "уголь в пульпе" или "уголь в щелочи", которое имеет, по меньшей мере, один удерживающий бак. Частицы углерода, руды и пустой породы объединяются в суспензию, которая подается в измерительное устройство через выпускное отверстие 5 для суспензии в первый резервуар 3. Первый резервуар 3 включает в себя ряд датчиков и другое измерительное оборудование, включающее в себя рН-датчик 7 и датчик 9 растворенного кислорода. Датчик 11А с излучателем и приемником используется для измерения глубины суспензии в первом резервуаре 3. Альтернативно, заданный объем суспензии впускается в резервуар 3. Комплект весов 13 также включен в первый резервуар 3 и приспособлен для взвешивания образца суспензии в резервуаре 3. Масса и объем могут затем быть объединены, чтобы определять плотность образца. Альтернативой этому является подгонка датчика плотности к линии подачи суспензии, которая становится выпускным отверстием 5.

После того как первое множество считываний из множества датчиков завершено, заслонка 15 открывается, чтобы предоставлять возможность образцу суспензии падать/проходить во второй удерживающий резервуар 17. Второй удерживающий резервуар 17 включает в себя сита 19, которые предоставляют

возможность жидкой части суспензии просачиваться, оставляя только удерживаемую твердую часть 21. Средство 25 излучателя пучка рентгеновских лучей и детектора рентгеновской флюоресценции излучает пучок рентгеновских лучей в удерживаемую твердую часть 21. Воздействие пучка на удерживаемые твердые частицы вызывает рентгеновскую флюоресценцию, которая затем обнаруживается участком 25 средства детектора. Также может быть выполнено дополнительное измерение. С все еще открытой заслонкой 15 лазер также используется для измерения высоты удерживаемых твердых частиц, и с помощью известных габаритов удерживающего резервуара 17 она преобразуется в объем удерживаемых твердых частиц. После того как эти показания были получены, заслонка 27 открывается, предоставляя возможность удерживаемой твердой части 21 выходить из оборудования.

Фиг. 2 показывает альтернативный предпочтительный вариант осуществления для настоящего изобретения. На этом виде мы можем видеть, что система 1 датчиков и управления объединяется в оборудование отбора образцов и измерения в другой компоновке. Суспензия подается в первый резервуар 3 через выпускное отверстие 5 для суспензии. Глубина суспензии, содержащейся в первом резервуаре 3, измеряется посредством датчика 11А с излучателем и приемником. Альтернативно, заданный объем суспензии выпускается в резервуар 3. Масса образца суспензии, удерживаемого в первом резервуаре 3, измеряется посредством весов 13. В этом варианте осуществления второе средство 29 излучателя пучка рентгеновских лучей и детектора рентгеновской флюоресценции содержится в первом резервуаре 3. Точно так же, как в первом варианте осуществления, средство 29 излучателя пучка рентгеновских лучей и детектора рентгеновской флюоресценции излучает пучок рентгеновских лучей в суспензию и приспособлено для измерения рентгеновской флюоресценции, которую пучок создает посредством своего взаимодействия с суспензией.

Заслонка 15 открывается, тем самым предоставляя возможность образцу суспензии падать/проходить во второй удерживающий резервуар 17. Второй резервуар 17 содержит сита 19, которые предоставляют возможность жидкой части суспензии просачиваться, оставляя позади только удерживаемую твердую часть 21. Средство 25 излучателя пучка рентгеновских лучей и детектора рентгеновской флюоресценции затем измеряет флюоресценцию, созданную в удерживаемой твердой части. Дополнительное измерение может также быть выполнено. С все еще открытой заслонкой 15 лазер также используется для измерения высоты удерживаемых твердых частиц, и с помощью известных габаритов удерживающего резервуара 17 она преобразуется в объем удерживаемых твердых частиц. После того как эти считывания были выполнены, заслонка 27 открывается, тем самым, предоставляя возможность удерживаемой твердой части 21 выходить из второго удерживающего резервуара 17.

Дренировавшая жидкая часть суспензии удерживается в третьем удерживающем резервуаре 31. рН-датчик 7 и датчик 9 растворенного кислорода измеряют эти параметры в дренировавшей жидкости. Жидкая часть затем сливается из третьего удерживающего резервуара 31 через кран 33.

На фиг. 3 показана еще одна разновидность предпочтительного варианта осуществления. В этом варианте осуществления удерживаемая твердая часть 21 сбрасывается с образованием массы материала, после того как жидкость просочилась во второй удерживающий резервуар 17, и средство 25 с излучателем пучка рентгеновских лучей и детектором рентгеновской флюоресценции воздействует на массу материала. Эта компоновка ослабляет какое-либо влияние, которое сито 19 второго удерживающего резервуара 17 может иметь на эффективность или действенность либо излучателя рентгеновских лучей и/или детектора рентгеновской флюоресценции.

В то время как вышеприведенное описание включает в себя предпочтительные варианты осуществления изобретения, следует понимать, что множество вариаций, изменений, модификаций и/или добавлений может быть привнесено в конструкции и компоновки частей, описанных ранее, без отступления от неотъемлемых признаков или духа или границ изобретения.

Также следует понимать, что, когда слово "содержать" и варианты, такие как "содержит" и "содержащий", используются в этой спецификации, пока контекст не требует иного, такое использование предназначается, чтобы применять включение изложенного признака или признаков, но не должно браться как исключающее присутствие другого признака или признаков.

Ссылка на какой-либо предшествующий уровень техники в этой спецификации не является, и не должен приниматься как, подтверждением или любой формой предположения, что такой предшествующий уровень техники формирует часть обыкновенного знания общего характера.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сенсорная система для использования с измерительным устройством, измерительное устройство имеет тип, приспособленный для измерения объема желаемого твердого вещества в компоненте в объеме образца твердо-жидкой суспензии, полученной из процесса выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи, и твердо-жидкая суспензия содержит гранулированные угольные частицы, рудную пульпу и воду, причем процесс выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи включает в себя по меньшей мере один удерживающий бак, измерительное устройство включает в себя:

первый резервуар,

второй удерживающий резервуар,
 третий удерживающий резервуар, и
 сито, обеспеченное во втором удерживающем резервуаре для отделения желаемого твердого компонента от остальной части суспензии,

при этом первый резервуар выполнен с возможностью приема части суспензии, имеющей размер образца, причем второй удерживающий резервуар выполнен с возможностью приема части суспензии, имеющей размер образца, перемещенной из первого резервуара, и выполнен с возможностью удержания желаемого твердого компонента с формированием слоя в нем и выпуска остатка суспензии из него через сито и в третий удерживающий резервуар; и при этом сенсорная система выполнена с возможностью измерения по меньшей мере одного из следующих параметров в удерживаемом желаемом твердом компоненте или в выпущенном остатке, или в обоих из них:

- a) pH (потенциальный водород), и/или
- b) растворенный кислород, и/или
- c) плотность пульпы, и/или
- d) содержание углерода,

причем обеспечена система управления, выполненная с возможностью приема выходных данных из сенсорной системы, причем система управления выполнена с возможностью использования средства логического управления в связи с полученными данными от сенсорной системы для мониторинга и управления критичными операционными параметрами процесса выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи для максимизирования операционной эффективности, где критичные операционные параметры включают содержание углерода и/или уровень растворенного кислорода и/или pH в указанных процессах выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи.

2. Система по п.1, в которой первый резервуар включает весы, выполненные с возможностью измерения массы суспензии, удерживаемой в первом резервуаре.

3. Система по п.1, в которой первый резервуар включает средство определения высоты суспензии, удерживаемой в первом резервуаре.

4. Система по п.1, в которой первый резервуар включает датчик растворенного кислорода, выполненный с возможностью измерения растворенного кислорода в суспензии, удерживаемой в первом резервуаре.

5. Система по п.1, в которой первый резервуар включает pH-датчик, выполненный с возможностью измерения pH в суспензии, удерживаемой в первом резервуаре.

6. Система по п.1, в которой сенсорная система, используемая для определения содержания углерода, включает в себя излучатель рентгеновских лучей и по меньшей мере один детектор рентгеновских лучей, выполненный с возможностью измерения характерных вторичных рентгеновских лучей, излучаемых от суспензии, удерживаемой в первом резервуаре, вследствие рентгеновской флюоресценции.

7. Система по п.1, в которой сенсорная система, используемая для определения содержания углерода, включает в себя излучатель рентгеновских лучей и по меньшей мере один детектор рентгеновских лучей, выполненный с возможностью измерения характерных вторичных рентгеновских лучей, излучаемых от удерживаемого желаемого твердого компонента во втором удерживающем резервуаре вследствие рентгеновской флюоресценции.

8. Система по п.1, в которой основание второго удерживающего резервуара выполнено с возможностью выпуска удерживаемого желаемого твердого компонента с формированием массы желаемого твердого компонента снизу от второго удерживающего резервуара.

9. Система по п.8, в которой сенсорная система, используемая для определения содержания углерода, включает в себя излучатель рентгеновских лучей и по меньшей мере один детектор рентгеновских лучей, выполненный с возможностью измерения характерных вторичных рентгеновских лучей, излучаемых от сформированной массы желаемого твердого компонента вследствие рентгеновской флюоресценции.

10. Система по п.1, в которой третий удерживающий резервуар включает датчик растворенного кислорода, выполненный с возможностью измерения растворенного кислорода в выпущенном остатке суспензии, удерживаемом в третьем резервуаре.

11. Система по п.1, в которой первый резервуар включает pH-датчик, выполненный с возможностью измерения pH в выпущенном остатке суспензии, удерживаемом в первом резервуаре.

12. Система по п.1, в которой один или более измеренных параметров используются для определения количества частей на миллион удерживаемого золота в гранулированных угольных частицах.

13. Система по п.12, при этом система управления выполнена с возможностью управления периодом времени, в течение которого суспензия удерживается в одном по меньшей мере из одного удерживающего бака, чтобы гарантировать, что пиковая абсорбция золота в угольные частицы достигается.

14. Способ мониторинга и управления работой процесса выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи с применением системы по любому из пп.1-13, способ включает в себя этапы, на которых:

- a) удерживают количество суспензии, имеющее объем образца, в первом резервуаре, и затем

b) применяют сенсорное средство для измерения высоты количества суспензии, имеющего объем образца, в первом резервуаре, и/или

c) применяют сенсорное средство для измерения массы количества суспензии, имеющего объем образца, в первом резервуаре, и/или

d) применяют сенсорное средство для измерения содержания растворенного кислорода в количестве суспензии, имеющем объем образца, в первом резервуаре, и/или

e) применяют сенсорное средство для измерения pH количества суспензии, имеющего объем образца, в первом резервуаре, и/или

f) применяют излучатель рентгеновских лучей и связанный датчик, выполненный с возможностью измерения вторичных рентгеновских лучей, излучаемых от количества суспензии, имеющего объем образца, в первом резервуаре вследствие рентгеновской флюоресценции, и затем

g) предоставляют данные, полученные на предыдущих этапах, средству логического управления, выполненному с возможностью мониторинга и управления процессом выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи и, таким образом, определения оптимального времени удержания в любом адсорбционном баке в процессе выщелачивания типа уголь в пульпе, или уголь в щелочи.

15. Способ мониторинга и управления работой процесса выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи с применением системы по любому из пп.1-13, способ включает в себя этапы, на которых:

a) удерживают количество суспензии, имеющее объем образца, в первом резервуаре, и затем

b) выпускают количество суспензии, имеющее объем образца, из первого резервуара во второй удерживающий резервуар, и затем

c) применяют сито во втором удерживающем резервуаре для удержания только желаемого твердого компонента из количества суспензии, имеющего объем образца, и тем самым обеспечения просачивания остатка суспензии через сито, и затем

d) применяют сенсорное средство для определения высоты желаемого твердого компонента, и затем

e) применяют излучатель рентгеновских лучей и связанный датчик, выполненный с возможностью измерения вторичных рентгеновских лучей, излучаемых от удерживаемого желаемого твердого компонента вследствие рентгеновской флюоресценции, и

f) предоставляют данные, полученные на предыдущих этапах, средству логического управления, выполненному с возможностью мониторинга и управления процессом выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи и, таким образом, определения оптимального времени удержания в любом адсорбционном баке в процессе выщелачивания типа уголь в пульпе, или уголь в щелочи.

16. Способ мониторинга и управления работой процесса выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи с применением системы по любому из пп.1-13, способ включает в себя этапы, на которых:

a) удерживают количество суспензии, имеющее объем образца, в первом резервуаре, и затем

b) выпускают количество суспензии, имеющее объем образца, из первого резервуара во второй удерживающий резервуар, и затем

c) применяют сито во втором удерживающем резервуаре для удержания только желаемого твердого компонента из количества суспензии, имеющего объем образца, и тем самым обеспечения просачивания остатка суспензии через сито, и затем

d) удерживают просочившийся остаток суспензии в третьем удерживающем резервуаре, и затем

e) применяют сенсорное средство для измерения растворенного кислорода в просочившемся остатке суспензии, и/или

f) применяют сенсорное средство для измерения pH просочившегося остатка суспензии, и

g) предоставляют данные, полученные на предыдущих этапах, средству логического управления, выполненному с возможностью мониторинга и управления процессом выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи и, таким образом, определения оптимального времени удержания в любом адсорбционном баке в процессе выщелачивания типа уголь в пульпе, или уголь в щелочи.

17. Способ мониторинга и управления работой процесса выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи с применением системы по любому из пп.1-13, способ включает в себя этапы, на которых:

a) удерживают количество суспензии, имеющее объем образца, в первом резервуаре, и затем

b) выпускают количество суспензии, имеющее объем образца, из первого резервуара во второй удерживающий резервуар, и затем

c) применяют сито во втором удерживающем резервуаре для удержания только желаемого твердого компонента из количества суспензии, имеющего объем образца, и тем самым обеспечения просачивания остатка суспензии через сито, и затем

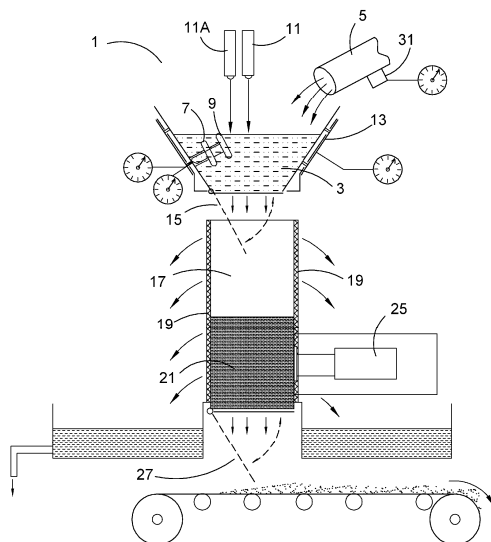
d) применяют сенсорное средство для измерения высоты желаемого твердого компонента, и затем

e) выпускают удерживаемый желаемый твердый компонент из основания второго удерживающего резервуара с формированием массы желаемого твердого компонента снизу от второго удерживающего

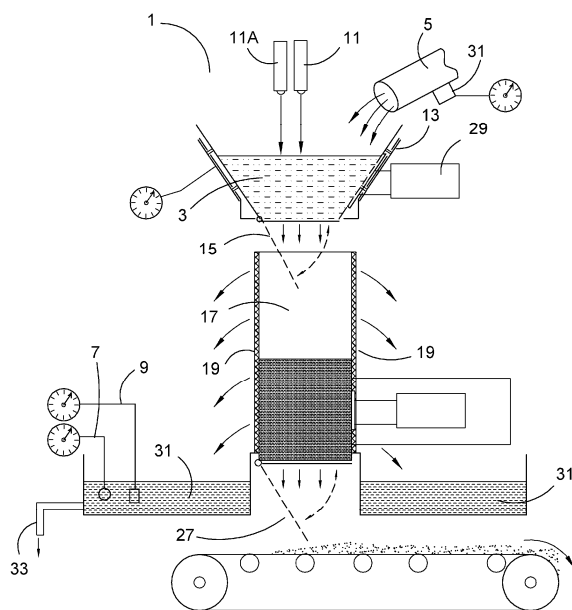
резервуара, и затем

f) применяют излучатель рентгеновских лучей и связанный датчик, выполненный с возможностью измерения вторичных рентгеновских лучей, излучаемых от массы желаемого твердого компонента вследствие рентгеновской флюоресценции, и

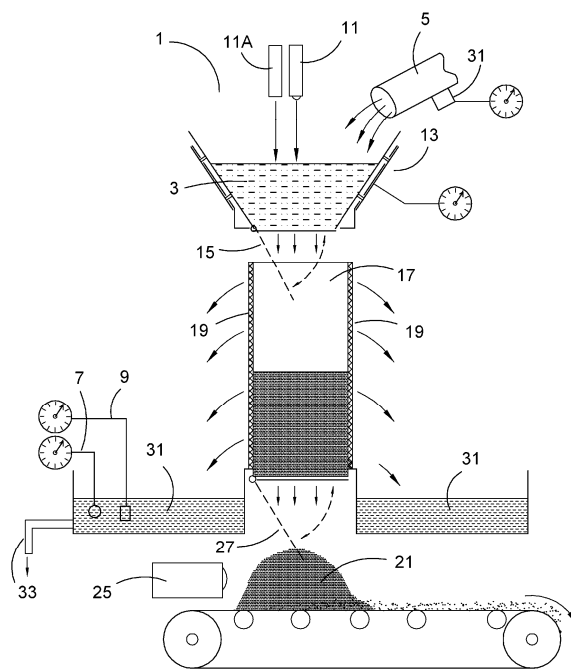
g) предоставляют данные, полученные на предыдущих этапах, средству логического управления, выполненному с возможностью мониторинга и управления процессом выщелачивания типа уголь в пульпе или уголь в щелочи и, таким образом, определения оптимального времени удержания в любом адсорбционном баке в процессе выщелачивания типа уголь в пульпе, или уголь в щелочи.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

