

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202200158 (13) A1

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2023.03.01

(51) Int. Cl. E01B 27/16 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2021.06.02

## (54) МАШИНА И СПОСОБ СО ШПАЛОПОДБИВОЧНЫМ АГРЕГАТОМ

(31) A50566/2020

(72) Изобретатель:

(32) 2020.07.03

Филипп Томас, Хофштэттер Йозеф  
(АТ)

(33) АТ

(86) РСТ/ЕР2021/064804

(74) Представитель:

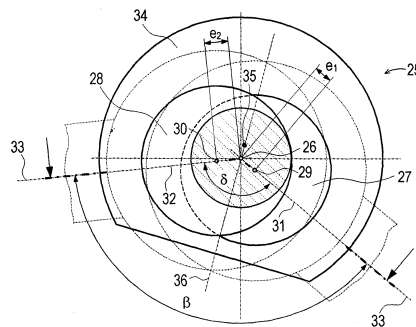
(87) WO 2022/002520 2022.01.06

Курышев В.В. (RU)

(71) Заявитель:

ПЛАССЕР ЭНД ТОЙРЕР ЭКСПОРТ  
ФОН БАНБАУМАШИНЕН  
ГЕЗЕЛЬШАФТ М.Б.Х. (АТ)

(57) Заявленное изобретение касается машины (1) со шпалоподбивочным агрегатом (7) для одновременной подбивки нескольких расположенных непосредственно друг за другом шпал (4) рельсового пути (3) с помощью нескольких расположенных друг за другом в продольном направлении (17) машины шпалоподбивочных блоков (14), при этом каждый шпалоподбивочный блок (14) включает в себя передвигаемый по высоте держатель (15) инструментов, на котором расположены напротив друг друга шпалоподбивочные инструменты (18), которые соединены с помощью вспомогательных цилиндров (20) с вибрационным приводом (19), расположенном на держателе (15) инструментов. При этом включает в себя соответствующий вибрационный привод (19) эксцентриковый вал (25) с первым эксцентриковым диском (27) и вторым эксцентриковым диском (28), оси симметрии которых (29, 30) совпадают с общей осью вращения (25) двух эксцентриковых плоскостей (31, 32), которые образуют относительно друг друга относительный угол ( $\delta$ ), при этом первый вспомогательный цилиндр (20) расположен на первом эксцентриковом диске (27), при этом расположенный напротив второй вспомогательный цилиндр (20) расположен на втором эксцентриковом диске (28) и при этом оси (33) цилиндра, расположенного напротив вспомогательного цилиндра (20), образуют установочный угол ( $\beta$ ), который приблизительно равен относительному углу ( $\delta$ ) эксцентриковых плоскостей (31, 32).



A1

202200158

202200158

A1

## МАШИНА И СПОСОБ СО ШПАЛОПОДБИВОЧНЫМ АГРЕГАТОМ

### Описание

#### Техническая область

[01] Настоящее изобретение касается машины со шпалоподбивочным агрегатом для одновременной подбивки нескольких расположенных непосредственно друг за другом шпал рельсового пути с помощью нескольких расположенных непосредственно друг за другом в продольном направлении машины шпалоподбивочных блоков, при этом каждый шпалоподбивочный блок включает в себя переставляемый по высоте держатель инструментов, на котором располагаются напротив друг друга шпалоподбивочные инструменты, которые соединены с помощью вспомогательных цилиндров с вибрационным приводом, расположенным на держателе инструментов. Изобретение касается также способа эксплуатации машины.

#### Уровень техники

[02] Для восстановления или же сохранения заданного положения рельсового пути обрабатываются регулярно рельсовые пути вместе с щебёночной постелью с помощью путевой машины. При этом путевая машина перемещается по рельсовому пути и поднимает железнодорожную решётку, образованную шпалами и рельсами, с помощью подъёмно-рихтовочного агрегата на заданный уровень. Фиксирование нового положения рельсового пути выполняется благодаря подбивке шпал с помощью шпалоподбивочного агрегата. Шпалоподбивочный агрегат включает в себя шпалоподбивочные инструменты с шпалоподбивочными подбойками, которые во время процесса подбивки нагружаются под действием вибрации и, погружаясь в щебёночную постель, выполняют вспомогательное движение навстречу друг другу. При этом уплотняется щебень, находящийся под соответствующей шпалой.

[03] В частности путевые шпалоподбивочные машины используют шпалоподбивочные агрегаты для одновременной подбивки нескольких шпал. Достигаемая при этом высокая скорость обработки позволяет выполнить обработку рельсового пути в течение коротких пауз перекрытия движения по рельсовому пути. Современные путевые машины характеризуются небольшим значением износа как шпалоподбивочного агрегата, так и щебня.

[04] Из патента AT 513 034 A1 известна такая машина с, по меньшей мере, двумя расположенными друг за другом шпалоподбивочными блоками. Каждый шпалоподбивочный блок расположен с возможностью перестановки по высоте на общем агрегате. Цикл подбивки начинается с общего опускания шпалоподбивочных блоков. Такое общее опускание граничащих друг с другом шпалоподбивочных блоков для подбивки смежных шпал, расположенных в направлении движения машины, происходит с задержкой по времени. Тем самым, облегчается, в частности, погружение

расположенных непосредственно рядом друг с другом погружаемых в общее междушпальное пространство шпалоподбивочных подбоек.

#### Описание изобретения

[05] В основе заявленного изобретения стоит задача – улучшить машину указанного выше типа, чтобы дополнительно к уменьшению износа достигнуть уменьшения шумовой эмиссии. Дополнительно к этому должен быть предложен соответствующий способ эксплуатации улучшенной машины.

[06] В соответствии с заявленным изобретением эти задачи решаются благодаря признакам независимых пунктов 1 и 12 формулы изобретения. Зависимые пункты формулы описывают предпочтительные варианты выполнения изобретения.

[07] При этом включает в себя соответствующий вибрационный привод эксцентриковый вал с первым эксцентриковым диском и вторым эксцентриковым диском, оси симметрии которых образуют вместе с общей осью вращения две эксцентриковые плоскости, которые относительно друг друга образуют относительный угол, при этом первый вспомогательный цилиндр расположен на первом эксцентриковом диске, при этом расположенный напротив него второй вспомогательный цилиндр расположен на втором эксцентриковом диске и при этом оси цилиндров расположенных напротив друг друга вспомогательных цилиндров образуют установочный угол, который приблизительно соответствует относительному углу эксцентриковых плоскостей. Таким образом, угловые положения эксцентриковых дисков и вспомогательных цилиндров согласуются между собой, чтобы достигнуть компенсации масс частей агрегатов, подверженных вибрации. В частности, повышаются инерционные силы синхронно вибрирующих шпалоподбивочных инструментов. Шпалоподбивочный агрегат работает в результате этого спокойнее.

[08] Вспомогательные цилиндры не расположены горизонтально, в результате чего относительный угол не равен  $180^{\circ}$ . При шарнирно закреплённых и расположенных наклонно вспомогательных цилиндрах вызывает заявленная конструкция оптимальную вибрацию шпалоподбивочных инструментов в режиме синхронного противоположного удара. Конкретно подвергаются вибрации обоих расположенных напротив друг друга шпалоподбивочных инструментов сдвигу фаз, который вызывает одновременно достижение соответствующей точки возврата. Усилия ускорения и замедления вибрирующих масс шпалоподбивочных инструментов и вибрирующих элементов вспомогательных цилиндров взаимно увеличиваются.

[09] Расположенные на нижних свободных концах шпалоподбивочных инструментов шпалоподбивочные подбойки вибрируют одинаково синхронно с максимальным относительным движением. Тем самым, передаётся максимальное количество энергии в щебёночную постель, не подвергая держатель инструментов и соответствующее навесное

устройство агрегата реакционным колебаниям, создающим помехи. Тем самым, возникает незначительная нагрузка от вибраций на агрегат и на машину. Это сохраняет компоненты шпалоподбивочного агрегата, также и зёрна щебня уплотняемой щебёночной постели. В общем и целом вызывает целенаправленное приложение вибрации на щебёночную постель и компенсация масс уменьшение эмиссии шума по сравнению с известными конструкциями шпалоподбивочных агрегатов.

[10] Предпочтительно включает в себя каждый шпалоподбивочный блок, по меньшей мере, один вспомогательный цилиндр, ось которого направлена с наклоном вниз, в частности, с углом наклона более  $20^{\circ}$  относительно горизонтали. Таким образом, возможно, в частности, использование узкой конструкции отдельных шпалоподбивочных блоков, расположенных в продольном направлении машины, в результате чего возможна одновременная обработка также рельсового пути, имеющего более узкое междушпальное пространство, с помощью всех шпалоподбивочных блоков.

[11] В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения соединён соответствующий эксцентриковый вал с маховой массой. Во время работы приводится эксцентриковый вал совместно маховой массой с заранее заданным числом оборотов. Маховая масса воздействует при этом как стабилизатор на число оборотов. Конкретно компенсируются воздействующие в обратном направлении во время цикла вибрации моменты подвергающихся вибрации вспомогательных цилиндров и шпалоподбивочных инструментов с промежуточной накапливаемой в маховой массе кинетической энергией. Вибрационный импульс шпалоподбивочных инструментов сохраняется при этом независимо от жёсткости щебёночной постели.

[12] Для дальнейшего улучшения компенсации масс выполняется конструктивно вращающийся блок, образованный эксцентриковым валом и маховой массой, таким образом, что общий центр тяжести масс располагается относительно оси вращения напротив осей симметрии обоих эксцентриковых дисков. Таким образом, вращающийся блок воздействует как компенсационная масса относительно подвижной массы вспомогательных цилиндров, расположенных напротив шпалоподбивочных инструментов.

[13] В одном предпочтительном варианте выполнения изобретения включает в себя шпалоподбивочный агрегат, относительно продольного направления машины, передние, а также задние шпалоподбивочные блоки с ассиметрично расположенными вспомогательными цилиндрами и средние шпалоподбивочные блоки с симметрично расположенными вспомогательными цилиндрами. Средние шпалоподбивочные блоки имеют при этом особенно узкую конструкцию, так что также могут подбиваться одновременно шпалы с небольшими расстояниями между шпалами. Передние и задние шпалоподбивочные блоки имеют на одной своей половине конструкции, обращённой к средним шпалоподбивочным блокам, аналогично узкую конструкцию. На своих

половинах конструкции передних и задних шпалоподбивочных блоков, обращённых в противоположную сторону от средних шпалоподбивочных блоков, используется более широкая конструкция, чтобы получить более широкое открытое пространство между расположенными напротив друг друга шпалоподбивочными инструментами.

[14] При таком конструктивном выполнении изобретения оказывается целесообразным, если передние, а также задние шпалоподбивочные блоки будут иметь соответственно эксцентриковый вал с различными эксцентриситетами. При этом согласуются между собой различные соотношения рычагов расположенных напротив друг друга шпалоподбивочных инструментов и различные эксцентриситеты, чтобы получить одинаковой величины амплитуды вибрации свободно вибрирующих концов шпалоподбивочных подбивок.

[15] Соответственно расположенные напротив друг друга шпалоподбивочные инструменты передних, а также задних шпалоподбивочных блоков расположены предпочтительно вместе с разнесёнными по вертикали подшипниками качения на соответствующем держателе инструментов. Предпочтительно расположены подшипники шпалоподбивочных инструментов, обращённых к средним шпалоподбивочным блокам, ниже, чтобы при сохраняющемся соотношении рычагов получить более узкую конструкцию.

[16] Далее оказывается целесообразным, если передние, а также задние шпалоподбивочные блоки имеют свою половину конструкции, обращённую соответственно к средним шпалоподбивочным блокам, которая сконструирована в соответствии с симметрией половины конструкции средних шпалоподбивочных блоков. Это упрощает конструкцию шпалоподбивочного агрегата и упрощает управление отдельными шпалоподбивочными блоками. Дополнительно уменьшается количество различных запасных частей.

[17] При этом соединены предпочтительно средние шпалоподбивочные блоки, а также обращённые к средним шпалоподбивочным блокам половины конструкции передних, а также задних шпалоподбивочных блоков соответственно с первой вспомогательной системой гидравлического давления и обращённые к средним шпалоподбивочным блокам половины конструкции передних, а также задних шпалоподбивочных блоков соединены соответственно со второй вспомогательной системой гидравлического давления. Различные вспомогательные системы гидравлического давления позволяют создавать равные статические и динамические вспомогательные усилия на всех шпалоподбивочных инструментах.

[18] В другом улучшенном варианте выполнения изобретения предусматривается, что одна обращённая к средним шпалоподбивочным блокам половина конструкции соответствующего переднего или заднего шпалоподбивочного блока включает в себя

вспомогательный цилиндр с большим подъёмом, чтобы подбивать двойные шпалы. Таким образом, шпалоподбивочный агрегат может применяться как универсальный агрегат и могут обрабатываться все появляющиеся на участке рельсового пути разновидности шпал.

[19] При этом оказывается предпочтительным, если в поперечном направлении относительно продольного направления машины несколько расположенных рядом друг с другом шпалоподбивочных инструментов вместе с приданными вспомогательными цилиндрами образуют общую управляемую вспомогательную группу. Это касается расположенных рядом друг с другом шпалоподбивочных блоков, которые подбивают одну шпалу с обеих сторон обоих рельсов рельсового пути. Во время работы выполняется общее управление вспомогательной группой, чтобы обеспечить вдоль шпалы процесс равномерной подбивки.

[20] В заявленном способе эксплуатации описанной машины управляются вибрационный привод и вспомогательные цилиндры соответствующего шпалоподбивочного блока таким образом, что установочный угол вспомогательных приводов изменяется в диапазоне относительного угла эксцентриковых плоскостей соответствующего эксцентрикового вала. Таким образом, во время процесса подбивки остаётся актуальный установочный угол примерно равным относительному углу. В частности, в среднем положении поворота вспомогательных приводов соответствует установочный угол относительному углу. Подвергающиеся вибрации массы соответствующего шпалоподбивочного блока вибрируют затем синхронно в одном направлении, в результате чего происходит компенсация масс. Это минимизирует нагрузку на агрегаты и усиление шума.

[21] В другом варианте выполнения способа предусматривается, что каждый эксцентриковый вал приводится с помощью двигателя вибрационного привода и что все двигатели вибрационных приводов управляются с помощью общего управляющего устройства для достижения синхронной работы. Тем самым, согласуются между собой вибрационные движения шпалоподбивочных блоков, чтобы оптимизировать спокойную работу общего шпалоподбивочного агрегата.

[22] Дополнительно достигается преимущество, если соответствующий эксцентриковый вал приводится в зависимости от положения по высоте соответствующего шпалоподбивочного блока с переменным числом оборотов. Перед началом процесса подбивки находятся все шпалоподбивочные блоки в исходном положении над рельсовым путём. В этом положении сохраняется уменьшенным число оборотов соответствующего эксцентрикового вала, чтобы уменьшить в дальнейшем уровень шумов. Только когда изменяется положение по высоте в процессе опускания блока происходит повышение числа оборотов до рабочего его значения, которое в процессе погружения оказывается выше, чем во время вспомогательного процесса подбивки.

[23] При дальнейшем улучшении способа предусматривается, что расположенные рядом друг с другом в продольном направлении машины вспомогательные группы включаются с помощью общего сигнала включения. Таким образом, выполняется вдоль шпалы процесс равномерного уплотнения.

[24] Предпочтительно во время вспомогательного процесса подбивки средние шпалоподбивочные блоки и обращённые к средним шпалоподбивочным блокам половины конструкции передних, а также задних шпалоподбивочных блоков нагружаются соответственно первым вспомогательным гидравлическим давлением, при этом обращённые в сторону от средних шпалоподбивочных блоков половины конструкции передних, а также задних шпалоподбивочных блоков нагружаются соответственно вторым вспомогательным гидравлическим давлением. Различные вспомогательные гидравлические давления позволяют достигнуть приложения равномерных статических и динамических вспомогательных сил на все шпалоподбивочные инструменты.

Краткое описание чертежей

[25] Заявленное изобретение поясняется ниже более подробно на примерах его выполнения со ссылкой на прилагаемые чертежи. На чертежах схематически изображено:

На Фиг. 1 изображена машина со шпалоподбивочным агрегатом

На Фиг. 2 изображён шпалоподбивочный агрегат в проекции сбоку для одновременной подбивки трёх шпал

На Фиг. 3 изображён средний шпалоподбивочный блок в проекции сбоку

На Фиг. 4 изображена кинематическая схема, соответствующая Фиг. 3

На Фиг. 5 изображена кинематическая схема, соответствующая Фиг. 3, в нескольких рабочих положениях

На Фиг. 6 изображён передний, а также задний шпалоподбивочный блок в проекции сбоку

На Фиг. 7 изображена кинематическая схема, соответствующая Фиг. 6

На Фиг. 8 изображена кинематическая схема, соответствующая Фиг. 6, в нескольких рабочих положениях

На Фиг. 9 изображён эксцентриковый вал в проекции сбоку

На Фиг. 10 изображён эксцентриковый вал в проекции сверху

На Фиг. 11 изображён шпалоподбивочный агрегат в проекции спереди

На Фиг. 12 изображён шпалоподбивочный агрегат для одновременной подбивки четырёх шпал

Описание выполнения вариантов заявленного изобретения

[26] Изображённая на Фиг. 1 машина 1 выполнена конструктивно как путевая шпалоподбивочная машина для одновременной подбивки трёх шпал 4, расположенных в щебёночной постели 2 рельсового пути 3. Машина 1 включает в себя машинную раму 6, опирающуюся на рельсовые ходовые механизмы 5, на которой закреплён шпалоподбивочный агрегат 7. Дополнительно включает в себя машина 1 подъёмно-рихтовочный агрегат 8 для подъёма и рихтовки железнодорожной решётки, состоящей из шпал 4 и рельсов 9. С помощью измерительной системы 10 регистрируется актуальное положение рельсов.

[27] Шпалоподбивочный агрегат 7 закреплён с помощью регулирующего приспособления 11 на машинной раме 6. Он включает в себя агрегатную раму 12 с направляющими 13 и несколько шпалоподбивочных блоков 14. В не показанном на чертеже варианте выполнения изобретения каждый шпалоподбивочный агрегат 14 имеет агрегатную раму 12. Каждый шпалоподбивочный агрегат 14 включает в себя держатель 15 инструментов, который расположен с возможностью перестановки по высоте с помощью перемещаемого по высоте привода 16 на соответствующих направляющих 13. На соответствующем держателе 15 инструментов расположены в продольном направлении 17 машины размещённые напротив друг друга шпалоподбивочные инструменты 18.

[28] Дополнительно расположен на соответствующем держателе 15 инструментов вибрационный привод 19, с которым соединены шпалоподбивочные инструменты 18 через вспомогательный цилиндр 20. Каждый шпалоподбивочный инструмент 18 включает в себя поворотный рычаг 21 с верхним и нижним плечом рычага. Поворотный рычаг 21 расположен вместе с поворотным подшипником 22 на соответствующем держателе 15 инструментов, при этом верхнее плечо рычага соединено с вспомогательным цилиндром 20. На свободном нижнем плече рычага крепятся обычно две шпалоподбивочные подбойки 23.

[29] Расположенные напротив друг друга шпалоподбивочные подбойки 23 соответствующего шпалоподбивочного блока 14 имеют в исходном положении (Фиг. 2) относительно средней вертикальной плоскости 24 одинаковое расстояние. Это расстояние между средними вертикальными плоскостями 24 расположенных друг за другом шпалоподбивочных блоков 14 соответствует самому минимальному расстоянию между шпалами  $t$  подбиваемых шпал. Размеры шпалоподбивочных блоков 14 в продольном направлении 17 машины выбираются, тем самым, в соответствии с этим самым минимальным междушпальным расстоянием  $t$ .

[30] Расположенный между передним и задним шпалоподбивочным блоком 14 средний шпалоподбивочный блок 14 имеет узкую конструкцию в продольном



направлении 17 машины. Достигается это требование благодаря направленному наклонно вниз вспомогательному цилиндру 20. У переднего и заднего шпалоподбивочного блока 14 выполнена соответственно только та половина конструкции, которая направлена к среднему шпалоподбивочному блоку 14. Другая половина конструкции имеет вспомогательный цилиндр 20, направленный приблизительно горизонтально. Тем самым, получается большой диапазон поворота соответствующего шпалоподбивочного инструмента 18. Достигаемое, тем самым, увеличение открытого пространства между расположенными напротив друг друга шпалоподбивочными подбивками 23 позволяет выполнить согласование с большими междушпальными пространствами  $t$  или же с подбиваемыми двойными шпалами.

[31] На примере Фиг. 3-5 поясняется более подробно конструкция среднего шпалоподбивочного блока 14. При этом Фиг. 4 изображает кинематическую модель изображённого на Фиг. 3 шпалоподбивочного блока 14. На Фиг. 5 изображена кинематическая модель 3 в трёх рабочих положениях. На держателе 15 инструментов расположен эксцентриковый вал 25 вибрационного привода 19. Во время работы вращается эксцентриковый вал 25 вокруг оси вращения 26. Эксцентриковый вал 25 включает в себя смещённые между собой эксцентриковые диски, оси симметрии которых 29, 30 имеют соответствующий эксцентриситет  $e_1$ ,  $e_2$  относительно оси вращения 26.

[32] Дополнительно образуют оси симметрии 29, 30 с осью вращения 26 две эксцентриковые плоскости 31, 32, которые образуют между собой относительный угол  $\delta$ . Оси 33 цилиндров вспомогательных цилиндров 20 создают установочный угол  $\beta$ . При среднем шпалоподбивочном блоке 14 расположены находящиеся напротив друг друга вспомогательные цилиндры 20 симметрично. Соответствующая ось 33 цилиндра имеет угол наклона  $\alpha$  относительно горизонтали с наклоном вниз. Угол наклона  $\alpha$  составляет при этом, по меньшей мере,  $20^\circ$ . Идеальным образом устанавливается угол наклона  $\alpha$  в диапазоне между  $30^\circ$  и  $50^\circ$ , чтобы наряду с наличием узкой конструкции обеспечить оптимальную передачу усилий.

[33] Угол наклона  $\alpha$  и установочный угол  $\beta$  изменяются незначительно во время процесса подбивки вследствие вибрационных движений и вспомогательных движений. Для лучшей наглядности показаны на Фиг. 5 различные положения вспомогательных цилиндров 20 при неподвижном эксцентриковом вале. Сплошные линии показывают вспомогательную позицию шпалоподбивочных инструментов 18. В показанном положении располагаются оси 33 цилиндров в эксцентриковых плоскостях 31, 32, так что установочный угол  $\beta$  равен относительному углу  $\delta$ . Аналогично для лучшей наглядности изображены эксцентриситеты  $e_1$ ,  $e_2$  относительно других размеров сильно в увеличенном масштабе. Возникающие во время вращения эксцентрикового вала 25 круговые движения шарнирных соединений вспомогательных цилиндров 20 не учитываются на изображении. Их влияние на изменение положений осей 33 цилиндров по сравнению с влиянием, оказываемым вспомогательными движениями в результате перемещения поршней, может не приниматься во внимание.

[34] Как только начинает во время работы вращаться эксцентриковый привод 25, вращаются также эксцентриковые плоскости 31, 32 с неизменяющимся относительным углом  $\delta$ . Установочный угол  $\beta$  варьируется в диапазоне  $\beta_{\min} - \beta_{\max}$ , который зависит от кинематической схемы шпалоподбивочного блока 14 и от подъёма поршня. Во время процесса вспомогательной подбивки поворачиваются вспомогательные цилиндры 20 незначительно вокруг осей симметрии 20, 30 эксцентриковых дисков 27, 28. На Фиг. 5 эти оба экстремальных положения обозначены соответственно штриховыми и штрихпунктирными линиями. Значение установочного угла  $\beta$  остаётся при этом всегда примерно равным значению относительного угла  $\delta$ . При оптимальной кинематической схеме шпалоподбивочного блока 14 находится значение относительного угла  $\delta$  во время работы всегда в диапазоне значений  $\beta_{\min} - \beta_{\max}$  установочного угла  $\beta$ .

[35] Для переднего и заднего шпалоподбивочного агрегата изображены на Фиг. 6-8 соответствующие кинематические взаимозависимости. В противоположность среднему шпалоподбивочному блоку 14 расположены в данном случае вспомогательные цилиндры 20 и шпалоподбивочные инструменты 18 ассиметрично. Относящийся к различным вспомогательным цилиндрам поворотный рычаг 21 соответственно согласован с ними. На стороне, обращённой к средним шпалоподбивочным блокам 14, ось 33 цилиндра вспомогательного цилиндра 20 направлена наклонно вниз под углом наклона  $\alpha$  относительно горизонтали.

[36] На Фиг. 8 можно увидеть, что средние положения обоих вспомогательных цилиндров 20 относительно соответствующей зоны поворота не проявляются одновременно. В показанном вспомогательном положении (сплошные линии) оказывается более короткий вспомогательный цилиндр 20 в повернутом вниз конечном положении. В этом положении возникает минимальный установочный угол  $\beta_{\min}$ . Во время обратного движения шпалоподбивочных инструментов 18 проходит более длинный вспомогательный цилиндр 20 своё среднее положение, при котором установочный угол  $\beta$  соответствует значению относительного угла  $\delta$  эксцентрикового вала 25. После достижения обратного положения имеет установочный угол  $\beta$  максимальное значение  $\beta_{\max}$ . Тем самым, изменяется значение установочного угла  $\beta$  во время вспомогательного и обратного движения в диапазоне  $\beta_{\min} - \beta_{\max}$  на величину относительного угла  $\delta$  эксцентриковых плоскостей 31, 32.

[37] Для того, чтобы на обеих сторонах обеспечить приблизительно одинаковую рычажную передачу расположены поворотные подшипники 22 со смещением по вертикали на держателе 15 инструментов. Удлинённая конструктивная форма приблизительно вертикально расположенного вспомогательного цилиндра 20 позволяет выполнить более длинный вспомогательный путь. Благодаря этому колеблется значение установочного угла  $\beta$  в диапазоне  $\beta_{\min} - \beta_{\max}$ .

[38] На Фиг. 9 и 10 изображён эксцентриковый вал 25 детально для переднего или заднего шпалоподбивочного блока 14. Для изображённого на Фиг. 10 разреза на Фиг. 9

показаны направляющие участка для разреза. Первый эксцентриковый диск 27 расположен по центру вдоль эксцентрикового вала 25. На этом первом эксцентриковом диске 27 расположен более короткий направленный по наклонной вниз вспомогательный цилиндр 20. Второй эксцентриковый диск 28 состоит из двух частей, при этом части эксцентриковых дисков расположены по обеим сторонам первого эксцентрикового диска 27. На них расположен своим вилкообразным концом более длинный вспомогательный цилиндр 20. Оба вспомогательных цилиндра 20 изображены на Фиг. 9, 10 штрихпунктирными линиями.

[39] В изображённом положении совпадают оси 33 цилиндров вспомогательных цилиндров 20 с эксцентриковыми плоскостями 31, 32. Вибрационные колебания обоих вспомогательных цилиндров 20 достигают при этом одновременно внешней точки возврата. Как только эксцентриковый вал 25 продолжает вращаться дальше, начинают двигаться расположенные на эксцентриковых дисках 27, 28 концы вспомогательных цилиндров 20 в противоположном направлении. Благодаря синхронным вибрационным движениям компенсируются вибрирующие массы. Это является особенно действительным для синхронно вибрирующих шпалоподбивочных подбоек 23.

[40] Компенсация масс усиливается с вибрирующей массой 34, которая вращается с эксцентриковым валом 25 вокруг оси вращения 26. Эксцентриковый вал и вибрирующая масса 34 образуют вращающийся блок, центр тяжести 35 масс которого расположен приблизительно на плоскости симметрии 36 обеих эксцентриковых плоскостей 31, 32. При этом центр тяжести 35 масс удалён от оси вращения 26 и расположен напротив осей симметрии 29, 30 обеих эксцентриковых дисков 27, 28. Маховая масса 34 с расположенным не в центре центром тяжести 35 масс противодействует инерционным усилиям вибрирующих вспомогательных цилиндров 20. Размеры маховой массы 34 согласуются при этом с массой вспомогательных цилиндров 20. Например, маховая масса 34 выполнена конструктивно как диск, который для достижения расположения центра тяжести 35 масс не по центру имеет на одной стороне срез или паз.

[41] В случае изображённого эксцентрикового вала 25 для переднего или заднего шпалоподбивочного блока 14 вызывают различные по величине эксцентриситеты  $e_1, e_2$  одинаковые амплитуды на свободных концах шпалоподбивочной подбойки 23. Благодаря симметричному расположению имеют оба эксцентриситета  $e_1, e_2$  при эксцентриковом вале 25 для среднего шпалоподбивочного блока 14 одинаковую величину.

[42] На Фиг. 11 можно увидеть, что для каждого рельса 9 рельсового пути 3 предназначены два отдельных опускаемых шпалоподбивочных блока 14. Тем самым, включает в себя шпалоподбивочный агрегат 7 четыре расположенных рядом друг с другом в одном ряду шпалоподбивочных блоков 14. При каждом шпалоподбивочном блоке 14 приводится относящийся к нему эксцентриковый вал 25 с помощью вибрационного двигателя 37. Все вибрационные двигатели 37 включаются с помощью

общего управляющего устройства 38, чтобы обеспечить синхронную работу. Таким образом, производятся вибрации отдельных шпалоподбивочных блоков 14 в противоположных направлениях, в результате чего минимизируются вибрации, передаваемые от шпалоподбивочного агрегата 7 на машинную раму 6.

[43] В упрощённом не показанном на чертеже варианте выполнения изобретения предназначается для каждого рельса 9 комбинированный шпалоподбивочный блок 14 с расположенными с внутренней стороны рельсов шпалоподбивочными инструментами 18 и с расположенными с внешней стороны рельсов шпалоподбивочными инструментами 18. В этом случае включает в себя шпалоподбивочный агрегат 7 расположенные рядом друг с другом в одном ряду комбинированные шпалоподбивочные блоки 14.

[44] Для подбивки одной шпалы 4 образуют расположенные рядом друг с другом шпалоподбивочные блоки 14 вспомогательные группы, шпалоподбивочные подбойки 23 которых совместно опускаются и совместно выполняют вспомогательные движения (две вспомогательные группы в каждом ряду). Шпалоподбивочный агрегат 7 с четырьмя непосредственно друг за другом расположенными рядами шпалоподбивочных агрегатов 14 изображён на Фиг. 12. В данном случае образуются восемь вспомогательных групп, которые соответственно управляются совместно. Вспомогательные средние шпалоподбивочные блоки 14 и обращённые к ним вспомогательные группы передних и задних шпалоподбивочных блоков 14 обеспечиваются первой вспомогательной системой гидравлического давления 39. Самая первая вспомогательная группа и самая задняя вспомогательная группа обеспечиваются второй вспомогательной системой гидравлического давления 40.

[45] Таким образом, включаются имеющие различные размеры вспомогательные группы во время процесса вспомогательной подбивки благодаря различным вспомогательным давлениям. Вспомогательные давления, таким образом, согласуются между собой, что на всех шпалоподбивочных подбойках 23 устанавливаются одинаковые статические и динамические вспомогательные усилия. Для равномерного процесса вспомогательной подбивки вдоль рельса 4 включается соответствующая вспомогательная группа с помощью общего сигнала управления.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Машина (1) со шпалоподбивочным агрегатом (7) для одновременной подбивки нескольких расположенных непосредственно друг за другом шпал (4) рельсового пути (3) с помощью нескольких расположенных друг за другом в продольном направлении (17) машины шпалоподбивочных блоков (14), при этом каждый шпалоподбивочный блок (14) включает в себя переставляемый по высоте держатель (15) инструментов, на котором расположены размещённые напротив друг друга шпалоподбивочные инструменты (18), которые соединены с помощью вспомогательного цилиндра (20) с вибрационным приводом (19), расположенном на держателе (15) инструментов,

отличающаяся тем, что

соответствующий вибрационный привод (19) включает в себя эксцентриковый вал (25) с первым эксцентриковым диском (27) и со вторым эксцентриковым диском (28), оси симметрии (29, 30) которых вместе с общей осью вращения (25) образуют две эксцентриковые плоскости (31, 32), которые образуют между собой относительный угол ( $\delta$ ), что первый вспомогательный цилиндр (20) расположен на первом эксцентриковом диске (27), что расположенный напротив него второй вспомогательный цилиндр (20) расположен на втором эксцентриковом диске (28) и что оси (33) цилиндров расположенных напротив друг друга вспомогательных цилиндров (20) образуют установочный угол ( $\beta$ ), который приблизительно равен относительному углу ( $\delta$ ) эксцентриковых дисков (31, 32).

2. Машина (1) по п. 1,

отличающаяся тем,

что каждый шпалоподбивочный блок (14) включает в себя, по меньшей мере, один вспомогательный цилиндр (20), ось (33) которого направлена по наклонной вниз, в частности, под углом наклона ( $\alpha$ ) более  $20^{\circ}$  относительно горизонтали.

3. Машина (1) по п. п. 1 или 2,

отличающаяся тем, что

соответствующий эксцентриковый вал (25) соединён с маховой массой (34).

4. Машина (1) по п. 3,

отличающаяся тем, что

эксцентриковый вал (25) и маховая масса (34) образуют ротационный блок с центром тяжести (35) массы, который расположен относительно оси вращения (26) напротив осей симметрии (29, 30) обоих эксцентриковых дисков (27, 28).

5. Машина (1) по одному из п. п. 1 – 4,

отличающаяся тем, что

шпалоподбивочный агрегат (7) включает в себя передние, а также задние шпалоподбивочные блоки (14) с ассиметрично расположенными вспомогательными цилиндрами (20) и средние шпалоподбивочные блоки (14) с симметрично расположенными вспомогательными цилиндрами (29).

6. Машина (1) по п. 5,

отличающаяся тем, что

передние, а также задние шпалоподбивочные блоки (14) имеют соответственно один эксцентриковый вал (25) с различными эксцентриситетами ( $e_1, e_2$ ).

7. Машина (1) по п. п. 5 или 6,

отличающаяся тем, что

передние, а также задние шпалоподбивочные блоки (14) имеют соответственно расположенные напротив друг друга шпалоподбивочные инструменты (18), которые вместе с разнесёнными по вертикали поворотными подшипниками (22) расположены на соответствующем держателе (15) инструментов.

8. Машина (1) по одному из п. п. 5 – 7,

отличающаяся тем, что

передние, а также задние шпалоподбивочные блоки (14) имеют соответственно половины конструкции, обращённые к средним шпалоподбивочным блокам (14), которые выполнены конструктивно в соответствии с симметричной половиной конструкции средних шпалоподбивочных блоков (14).

9. Машина (1) по п. 8,

отличающаяся тем, что

средние шпалоподбивочные блоки (14) и обращённые к средним шпалоподбивочным блокам (14) передние, а также задние половины конструкции шпалоподбивочных блоков (14) соединены соответственно с первой системой вспомогательного гидравлического давления (39) и что обращённые в сторону от средних шпалоподбивочных блоков (14) половины

конструкции передних, а также задних шпалоподбивочных блоков (14) соединены соответственно со второй системой вспомогательного гидравлического давления (40).

10. Машина (1) по п. п. 8 или 9,

отличающаяся тем, что

обращённая к средним шпалоподбивочным блокам (14) половина конструкции соответствующего переднего или заднего шпалоподбивочного блока (14) включает в себя первый вспомогательный цилиндр (20) с большим подъёмом, чтобы подбивать двойные шпалы.

11. Машина (1) по одному из п. п. 1 – 10,

отличающаяся тем, что

расположенные рядом друг с другом поперёк продольного направления (17) машины несколько шпалоподбивочных инструментов (18) вместе с соответствующими вспомогательными цилиндрами (20) образуют общую управляемую вспомогательную группу.

12. Способ эксплуатации машины (1) по одному из п. п. 1 – 11,

отличающийся тем,

что вибрационный привод (19) и вспомогательные цилиндры (20) соответствующего шпалоподбивочного блока (14) включают таким образом, что установочный угол ( $\beta$ ) вспомогательных цилиндров (20) изменяется в диапазоне величины относительного угла ( $\delta$ ) эксцентриковых плоскостей (31, 32) соответствующего эксцентрикового вала (25).

13. Способ по п. 12,

отличающийся тем, что

каждый эксцентриковый вал (25) приводится с помощью соответствующего двигателя (37) вибрационного привода и что все двигатели (37) вибрационного привода для выполнения синхронной работы управляются с помощью общего управляющего устройства (38).

14. Способ по п. 12 или 13,

отличающийся тем, что

расположенные поперёк продольного направления (17) машины рядом друг с другом вспомогательные группы включаются с помощью общего сигнала управления.

15. Способ по одному из п. п. 12 – 14,

отличающийся тем, что

во время процесса вспомогательной подбивки подают на средние шпалоподбивочные блоки (14) и обращённые к средним шпалоподбивочным блокам (14) половины конструкции передних, а также задних шпалоподбивочных блоков (14) соответственно первое вспомогательное гидравлическое давление и что на обращённые в сторону от средних шпалоподбивочных блоков (14) половины конструкции передних, а также задних шпалоподбивочных блоков (14) подают соответственно второе гидравлическое давление.



Fig. 1

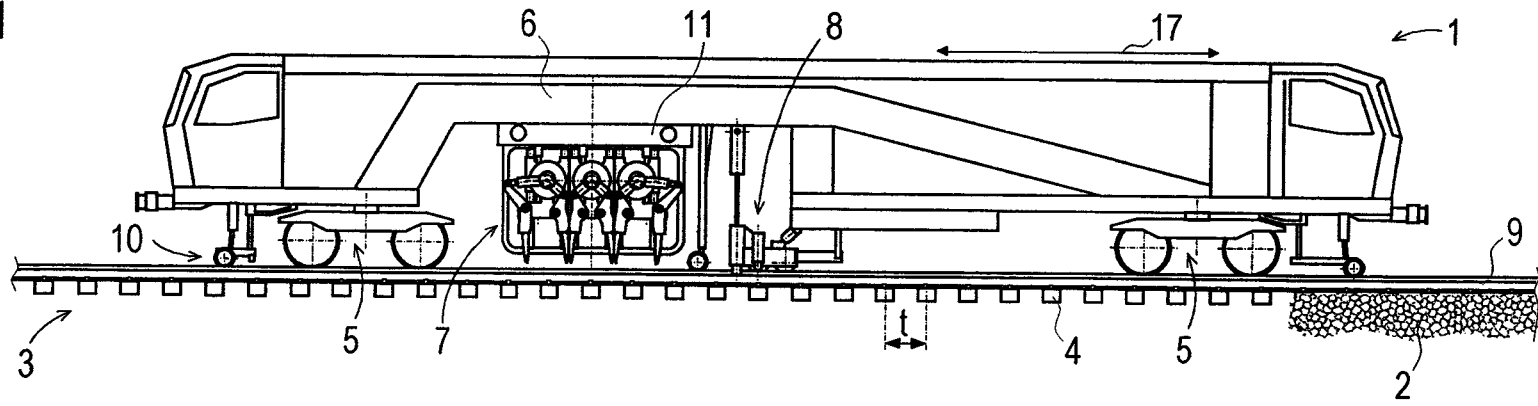


Fig. 2

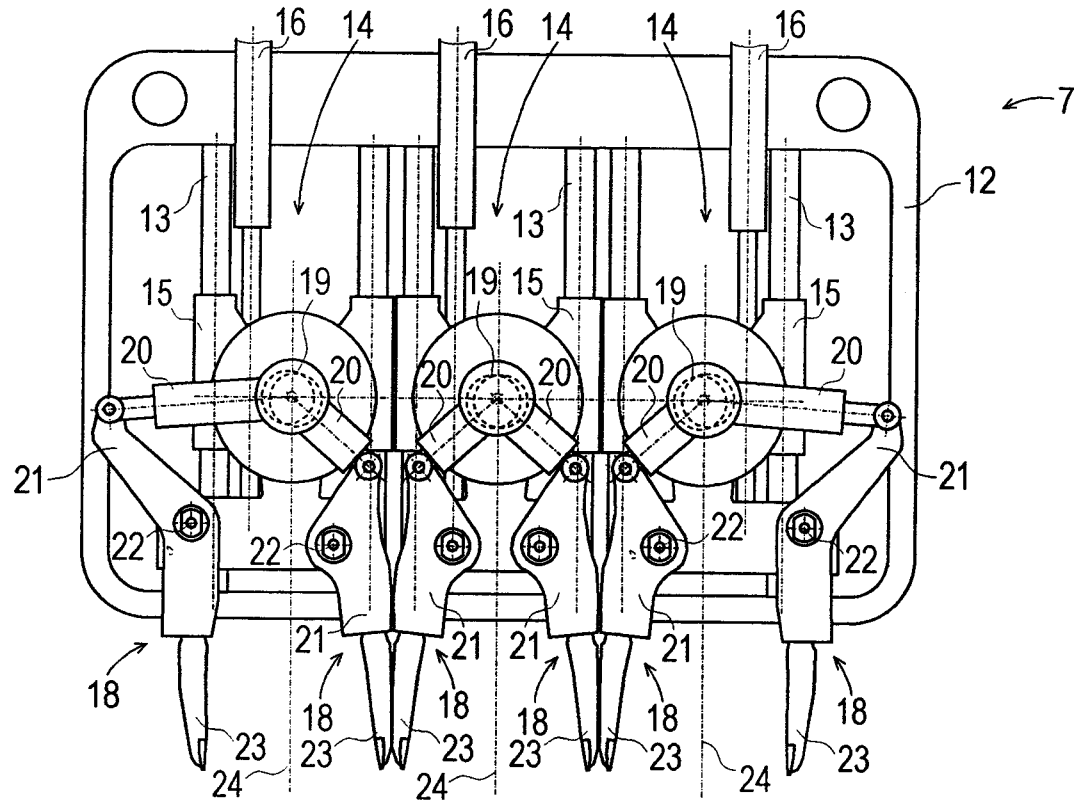


Fig. 3

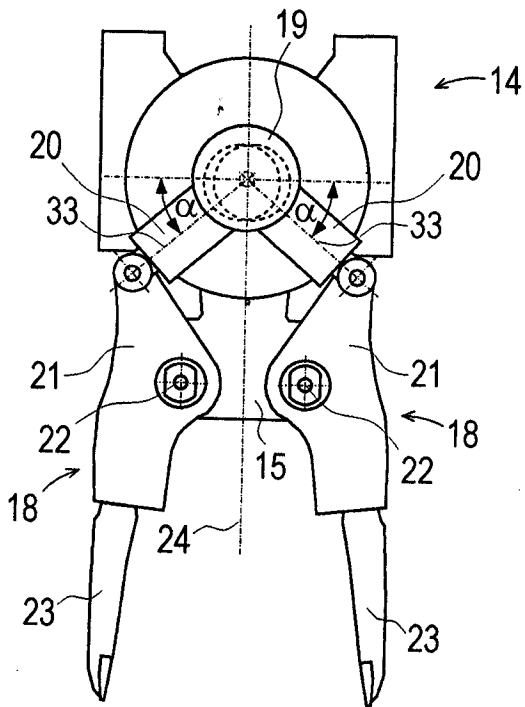


Fig. 4

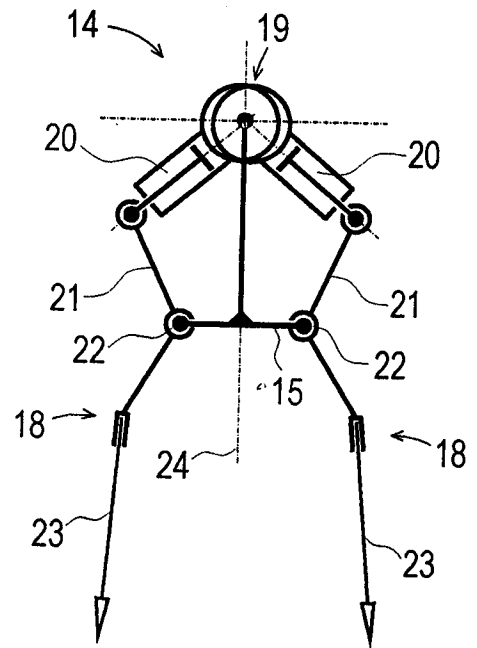


Fig. 5

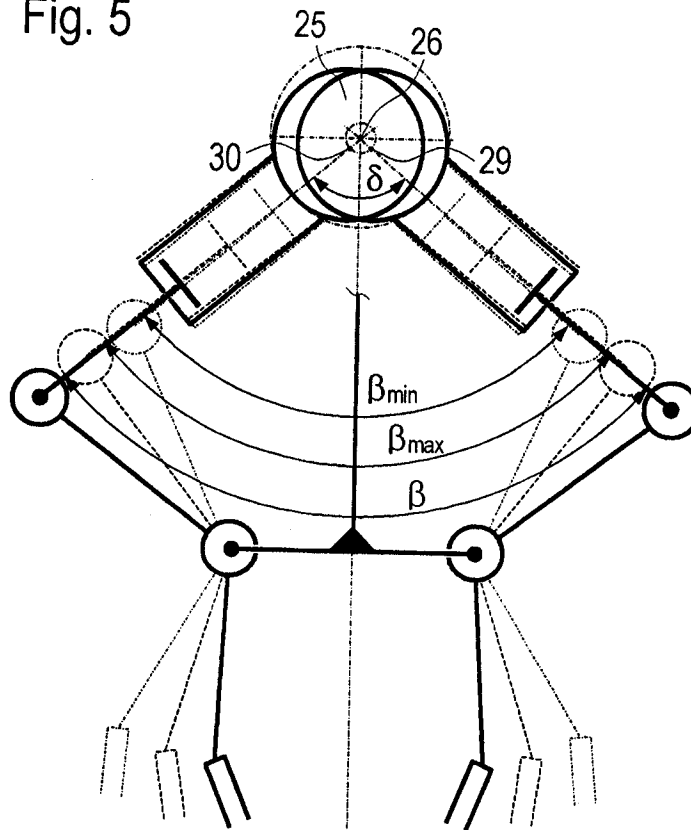


Fig. 6

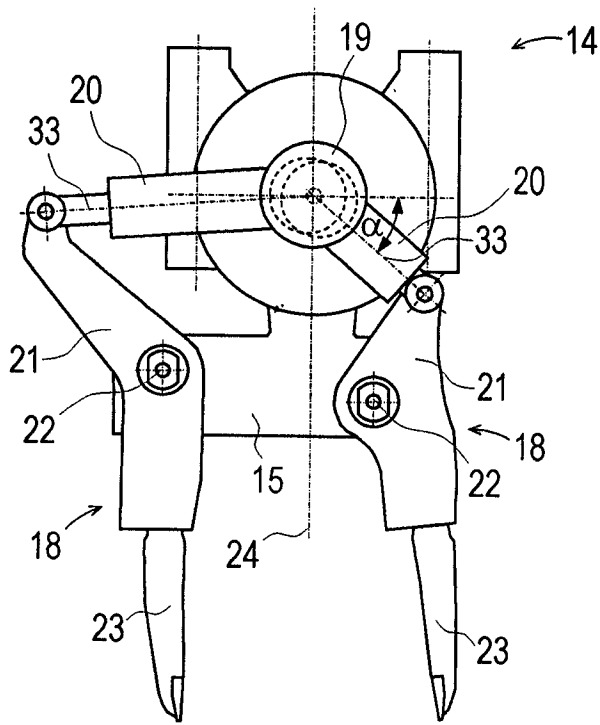


Fig. 7

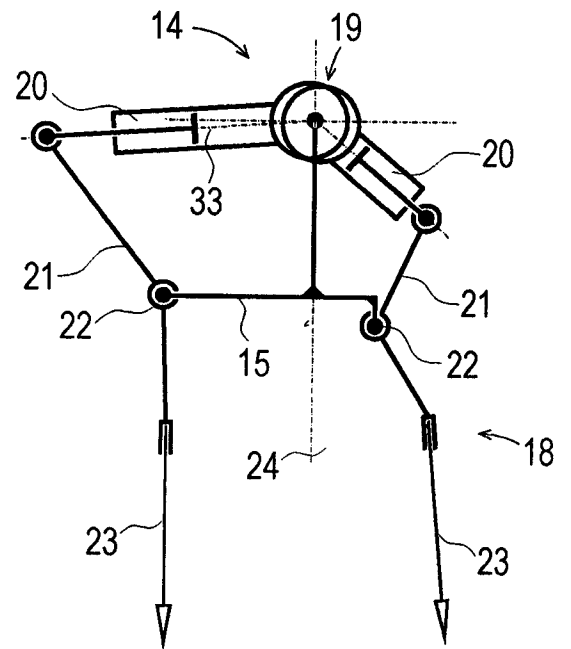


Fig. 8

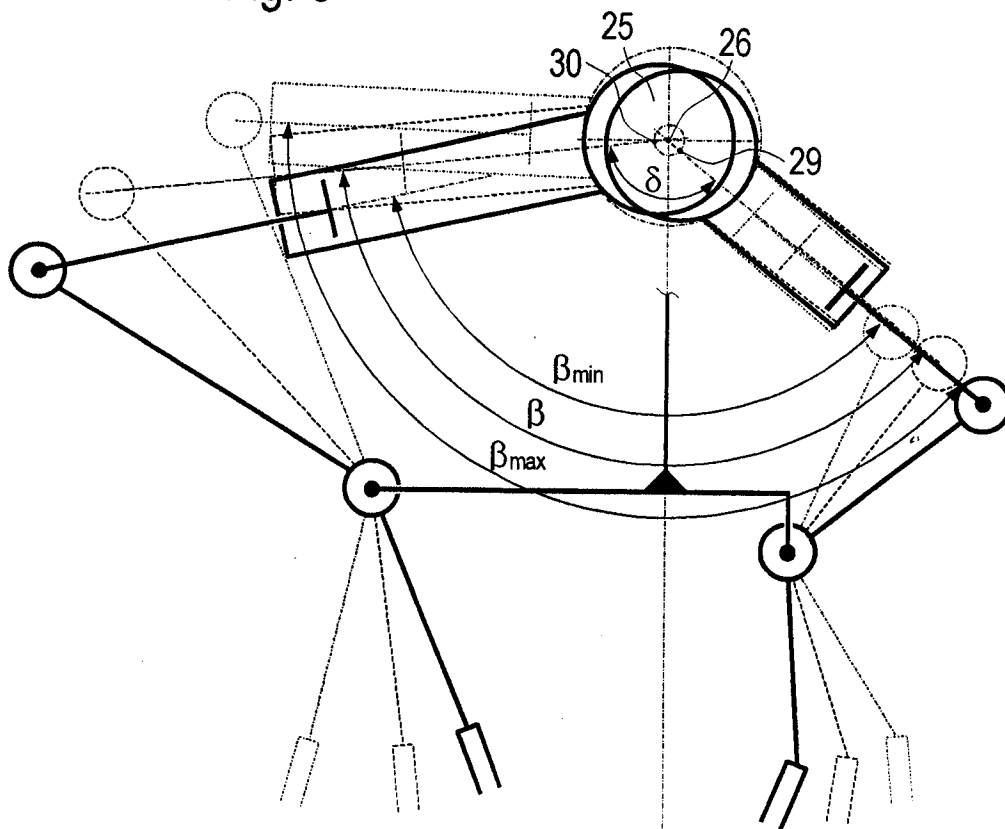


Fig. 9

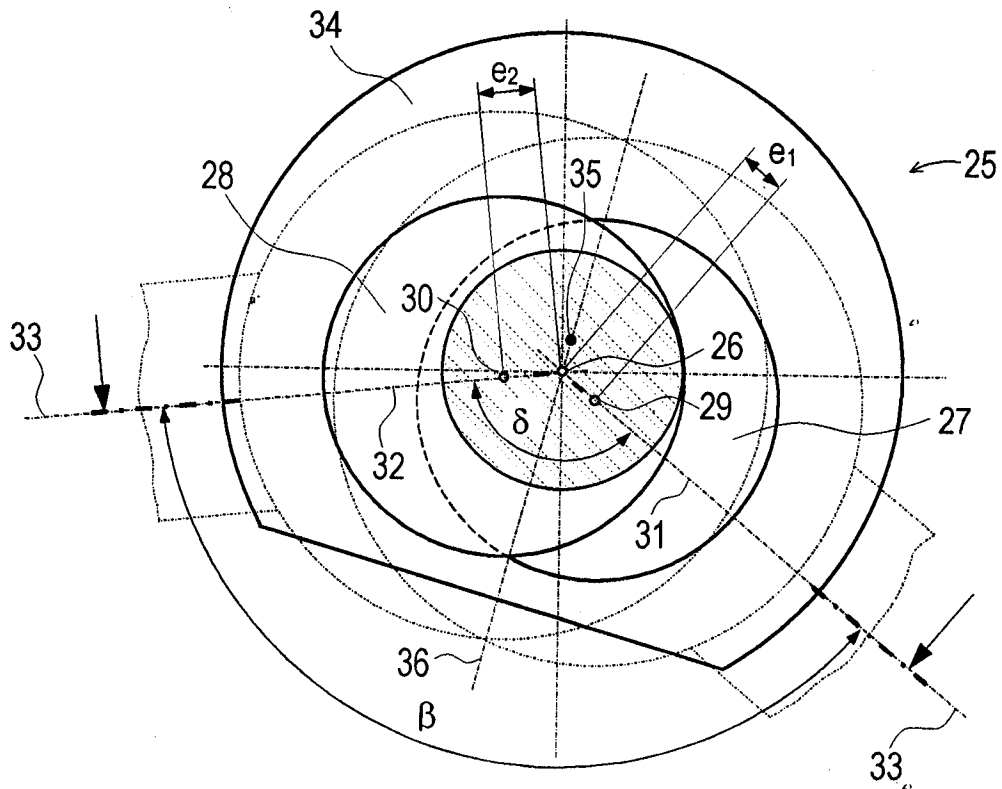


Fig. 10

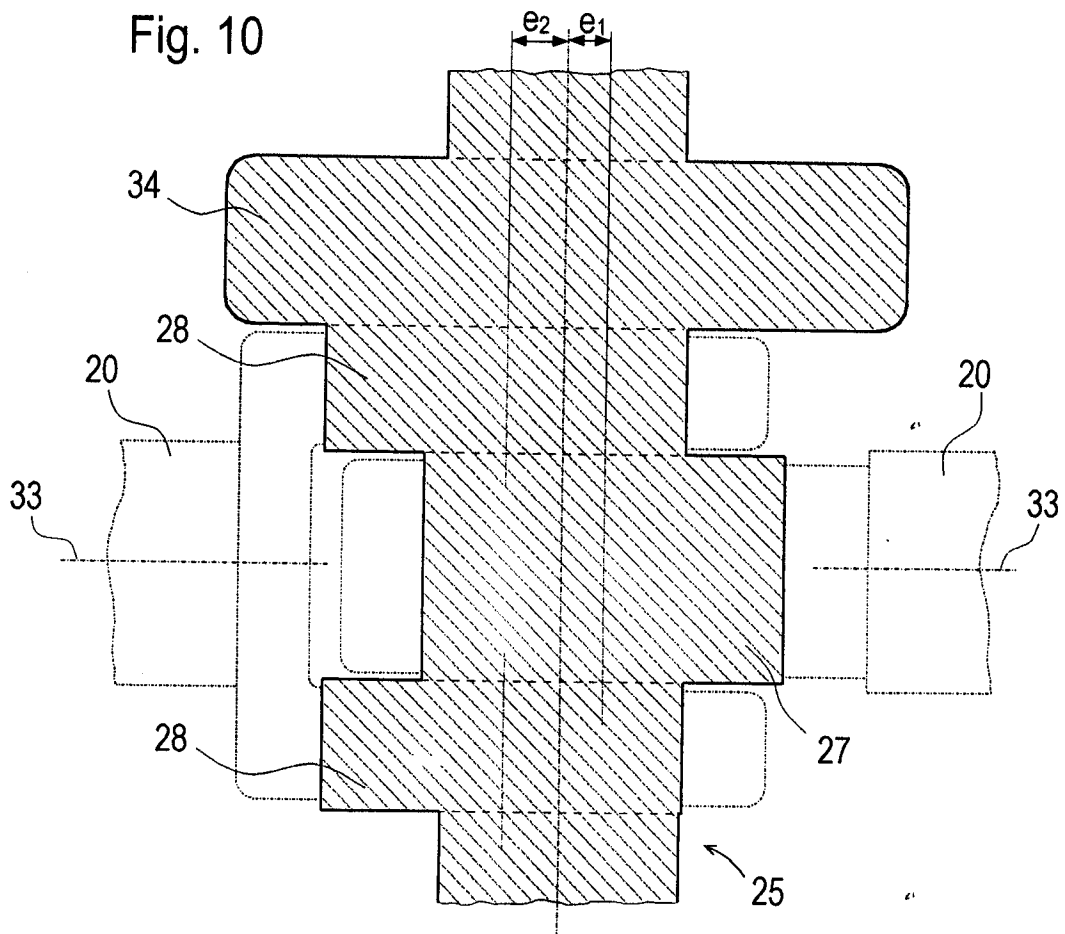


Fig. 11

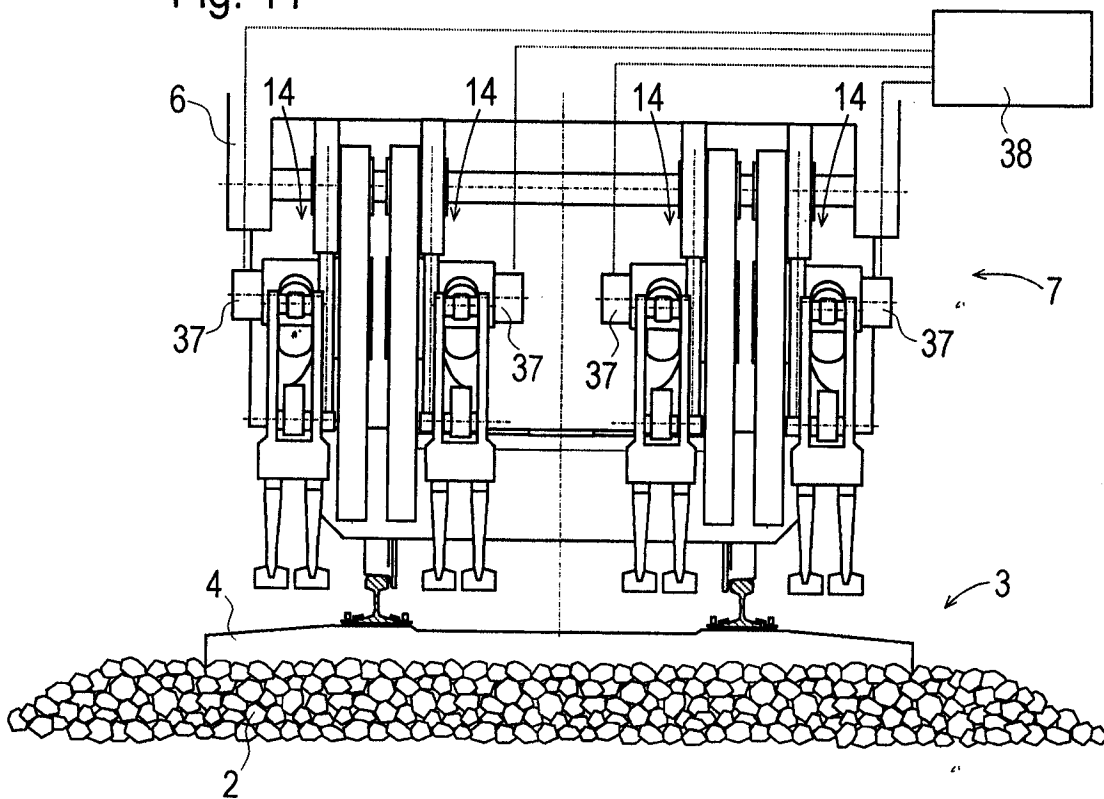


Fig. 12

