

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202100251** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2022.03.14**

(51) Int. Cl. **E01B 27/16** (2006.01)  
**E01B 27/17** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2020.04.23**

(54) **ПУТЕВАЯ МАШИНА И СПОСОБ ПОДБИВКИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ**

(31) **A 194/2019**

(72) Изобретатель:

(32) **2019.05.23**

**Волланек Самуэль, Макс-Тойрер  
Йоханнес (АТ)**

(33) **АТ**

(86) **РСТ/ЕР2020/061271**

(74) Представитель:

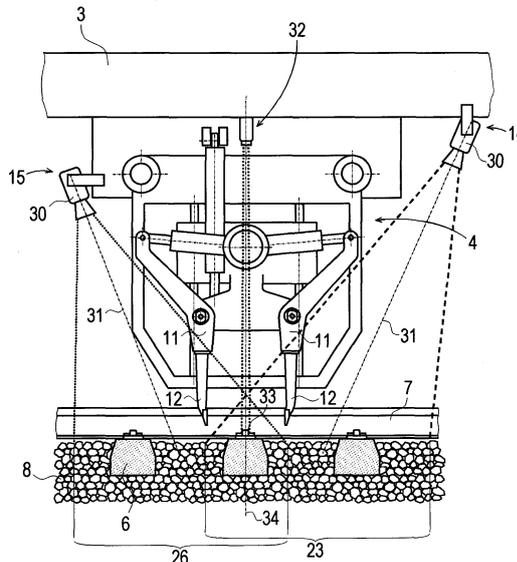
(87) **WO 2020/233934 2020.11.26**

**Курышев В.В. (RU)**

(71) Заявитель:

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

(57) Заявленное изобретение касается путевой машины (1) для подбивки рельсового пути (5), который имеет расположенные на щебёночной постели (8) шпалы (6) с закреплёнными на них рельсами (7), которая включает в себя перемещающуюся на рельсовых ходовых механизмах (2) машинную раму (3) и шпалоподбивочный агрегат (4), который включает в себя погружаемые в щебёночную постель (8) подвергаемые вибрации шпалоподбивочные инструменты (11), которые перемещаются навстречу друг другу, при этом в направлении рабочего движения (13) перед шпалоподбивочным агрегатом (4) установлена камера (30) для передачи на устройство вывода (16) изображений в режиме реального времени. При этом в направлении рабочего движения (13) перед шпалоподбивочным агрегатом (4) установлена первая система (14) камер, чтобы регистрировать первую зону поверхности (23) рельсового пути (5) в качестве первого сектора (24, 25) изображений. При этом в направлении рабочего движения (13) после шпалоподбивочного агрегата (4) установлена вторая система (15) камер, чтобы регистрировать вторую зону поверхности (26) рельсового пути (5) в качестве второго сектора (27, 28) изображений, при этом зарегистрированные секторы (24, 25, 27, 28) изображений частично пересекаются и при этом установлено устройство вывода (16) для передачи секторов (24, 25, 27, 28) изображений в виде сводного изображения.



**A1**

**202100251**

**202100251**

**A1**

# ПУТЕВАЯ МАШИНА И СПОСОБ ПОДБИВКИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ

## Описание

### Область техники

[01] Заявленное изобретение касается путевой машины для подбивки рельсового пути, который имеет расположенные на щебёночной постели шпалы с закреплёнными на них рельсами, которая включает в себя машинную раму, перемещающуюся на рельсовых ходовых механизмах, и шпалоподбивочный агрегат, который включает в себя выполненные с возможностью перемещения навстречу друг другу и подвергающиеся воздействию вибрации и погружаемые в щебёночную постель шпалоподбивочные инструменты, при этом перед шпалоподбивочным агрегатом в рабочем направлении движения установлена камера для передачи в режиме реального времени изображений в устройство вывода. Изобретение касается также способа эксплуатации путевой машины.

### Уровень техники

[02] В публикации WO 2018/206214 A1 описана путевая машина такого типа, которая выполнена со вспомогательной системой для дистанционного выполнения процесса подбивки. При этом направлена камера на рабочие агрегаты машины, чтобы передавать в режиме реального времени снимки на индикаторное устройство. Тем самым, отпадает необходимость в том, чтобы устанавливать рабочую кабину с видом на рабочие агрегаты. Изображение камеры соответствует обзору, получаемому обслуживающим персоналом в такой рабочей кабине.

### Краткое описание изобретения

[03] В основе заявленного изобретения лежат задачи – улучшить получаемые с помощью путевой машины указанного типа в режиме реального времени изображения для дистанционного управления шпалоподбивочным агрегатом. При этом должен быть предложен улучшенный способ для эксплуатации соответствующей путевой машины.

[04] В соответствии с заявленным изобретением эти задачи решаются благодаря признакам пунктов 1 и 9 формулы изобретения. Предпочтительные варианты выполнения изобретения описаны в зависимых пунктах формулы.

[05] При этом в рабочем направлении движения перед шпалоподбивочным агрегатом установлена первая система камер, чтобы регистрировать первую зону поверхности рельсового пути в качестве первого сектора изображения, в рабочем направлении движения за шпалоподбивочным агрегатом установлена вторая система камер, чтобы регистрировать вторую зону поверхности рельсового пути в качестве второго сектора изображения, при этом зарегистрированные секторы изображения частично пересекаются между собой и при этом установлено устройство вывода для передачи секторов изображения в виде сводного отображения. Благодаря размещению такой видео системы предоставляются обслуживающему персоналу выполненные без каких-либо помех в режиме реального времени снимки рельсового пути, находящегося под шпалоподбивочным агрегатом. Скрытые от компонентов шпалоподбивочного агрегата в секторе изображения передней системы камер зоны рельсового пути регистрируются в секторе изображения задней системы камер. Наоборот регистрирует передняя система камер зоны, которые скрыты для задней системы камер. Благодаря геометрическим соотношениям крепёжных элементов и направлений систем камер и шпалоподбивочного

агрегата известно также положение шпалоподбивочного агрегата в сводном изображении. Устройство вывода передаёт, тем самым, обслуживающему персоналу полноценное изображение подбиваемой актуально зоны рельсового пути относительно текущей позиции шпалоподбивочного агрегата. Благодаря такой информации, получаемой в режиме реального времени, может эффективным образом позиционироваться шпалоподбивочный агрегат дистанционно над соответствующей шпалой и может выполняться цикл подбивки.

[06] В другом выполнении этого технического решения предусматривается, что шпалоподбивочный агрегат расположен с возможностью перемещения относительно систем камер с помощью перемещающих приводов и что установлено устройство вывода для индикации актуального положения шпалоподбивочного агрегата. Для этой цели, например, непрерывно регистрируются пути перемещения перемещающих приводов и обрабатываются. Это касается, например, перемещений шпалоподбивочного агрегата в направлении рабочего движения или в поперечном к нему направлении, а также вращений шпалоподбивочного агрегата вокруг вертикальной оси.

[07] В одном предпочтительном варианте выполнения изобретения имеют системы камер направленные с наклоном вниз оси камер, при этом установлено вычислительное устройство для устранения искажений зарегистрированных секторов изображения. Наклонные оси камер позволяют регистрировать большие секторы изображения без закрытых участков. При этом способствует выполненное устранение искажений тому, что в полученном сводном изображении получается реальное общее изображение рельсового пути в проекции сверху.

[08] В другом улучшенном варианте выполнения изобретения предусматривается, что каждая система камер включает в себя расположенные рядом друг с другом в поперечном направлении машины, по меньшей мере, две камеры для регистрации части сектора изображения, что части сектора изображения обеих расположенных рядом друг с другом камер пересекаются и что устройство вывода установлено для совместной передачи всех участков сектора изображения. При таком расположении предоставляются дополнительные изображения без закрытых зон, в результате чего повышается информационное содержание направленных дополнительно изображений. При этом могут применяться камеры с оптикой, имеющей более длинное фокусное расстояние. в результате чего уменьшаются затраты на предотвращение погрешностей в результате искажений.

[09] В другом варианте выполнения изобретения расположено осветительное устройство с направленными вниз световыми лучами для создания световой маркировки, в частности, в форме освещённого образца в зарегистрированной зоне поверхности рельсового пути. Такая световая маркировка видима в направленном сводном изображении и предоставляет обслуживающему персоналу дополнительную информацию о позиционировании.

[10] Для того, чтобы предотвратить негативное влияние на качество съёмки под воздействием прямых солнечных лучей представляется целесообразным, если будут установлены системы камер для регистрации инфракрасных лучей и если будет установлен, по меньшей мере, один источник инфракрасного излучения для освещения регистрируемой зоны поверхности. При этом используется также для получаемой в данном случае световой маркировки источник инфракрасного излучения.

[11] В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения предусматривается, что перед первой системой камер в направлении рабочего движения располагается сенсорное устройство для регистрации позиции шпал. Такая система сенсоров направляет обслуживающему персоналу дополнительную вспомогательную информацию для дистанционного управления шпалоподбивочным агрегатом.

[12] При этом оказывается целесообразным, когда устройство вывода соединяется с сенсорным устройством, чтобы зарегистрированные позиции шпал отображать в направленном сводном изображении. Например, изображённые шпалы обозначаются цифровой маркировкой. Это повышает надёжность при позиционировании шпалоподбивочного агрегата.

[13] Предпочтительно установлена, по меньшей мере, одна камера сбоку от шпалоподбивочного агрегата, чтобы зарегистрировать актуальную позицию по высоте шпалоподбивочных инструментов. Таким образом, можно также дистанционно управлять глубиной погружения шпалоподбивочных инструментов в щебёночную постель.

[14] В соответствии с заявленным способом эксплуатации путевой машины отображается для обслуживающего персонала с помощью устройства вывода направленное сводное изображение в режиме реального времени, при этом шпалоподбивочный агрегат позиционируется относительно рельсового пути с использованием направленного сводного изображения. Благодаря изображению рельсового пути в проекции сверху могут простым образом позиционироваться шпалоподбивочные инструменты над соответствующим междушпальным пространством.

[15] В одном предпочтительном варианте выполнения способа регистрируется актуальная позиция шпалоподбивочного агрегата, при этом отображаются погружаемые элементы шпалоподбивочных инструментов на сводном изображении. Выгодным образом определяются с помощью сенсоров и вычислительного устройства актуальные позиции шпалоподбивочных подбоек, расположенных на нижних концах шпалоподбивочных инструментов, относительно рельсового пути и отображаются на сводном изображении. Это оказывается целесообразным, в частности, при перемещаемых или поворачиваемых шпалоподбивочных агрегатах, а также при применении поворотных шпалоподбивочных подбоек. Тем самым для обслуживающего персонала предоставляются в режиме реального времени изображения, а именно в каких местах могли бы погружаться шпалоподбивочные подбойки в процессе опускания в щебёночную постель.

[16] В другом улучшенном варианте выполнения способа предусмотрено, что на освещённых зонах поверхности рельсового пути появляется световая маркировка с помощью осветительного устройства. С помощью такой маркировки может отображаться, например, актуальная позиция шпалоподбивочного агрегата.

[17] При этом оказывается выгодным, если с помощью осветительного устройства получают световой образец и если секторы изображения направляются совместно благодаря совмещению световых образцов. Таким образом, может выполняться простое совмещение секторов изображения.

[18] Другие возможности предоставляет предпочтительно дальнейшее расширенное применение способа, при котором достигается трёхмерное изображение зарегистрированных зон поверхности рельсового пути на основании зарегистрированных данных изображения системами камер. Тем самым, может предоставляться с помощью устройства вывода в режиме реального времени трёхмерная модель рельсового пути с информацией о глубине щебёночной постели, о шпалах и рельсах.

[19] Позиционирование шпалоподбивочного агрегата над шпалой облегчается, если при движении вперёд путевой машины регистрируются с помощью сенсорного устройства позиции шпал и если обслуживающий персонал получает сводные изображения позиций шпал. Благодаря такой обогащённой информации в режиме реального времени возможно также надёжное обслуживание даже при плохих световых условиях. Например, маркируются шпалы на изображении цветным обрамлением.

[20] Дополнительная разгрузка обслуживающего персонала достигается тогда, когда с помощью вспомогательной системы задаются позиции подбивки и когда для обслуживающего персонала отображаются в сводном изображении позиции подбивки. Позиционирование шпалоподбивочного агрегата выполняется затем таким образом, что актуальные позиции шпалоподбивочных инструментов согласуются с заданными позициями подбивки.

#### Краткое описание чертежей

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

На Фиг. 1 изображена путевая машина

На Фиг. 2 изображён в проекции сбоку шпалоподбивочный агрегат с системой камер, расположенной над рельсовым путём

На Фиг. 3 изображена конструкция, согласно Фиг. 2, в поперечном сечении рельсового пути

На фиг. 4 изображена проекция сверху на рельсовый путь с зарегистрированными зонами поверхности

На Фиг. 5 изображено устройство вывода

На Фиг. 6 изображён шпалоподбивочный агрегат в проекции сбоку для подбивки нескольких шпал

#### Описание вариантов выполнения изобретения

[22] Изображённая на Фиг. 1 путевая машина 1 представляет собой шпалоподбивочную машину и включает в себя машинную раму 3, перемещающуюся на рельсовых ходовых механизмах 2. На машинной раме 3 расположен шпалоподбивочный агрегат 4. Шпалоподбивочная машина предназначена для обработки рельсового пути 5, у которого закреплённые на шпалах 6 рельсы 7 расположены на щебёночной постели 8. Путевая машина 1 может также выполнять дополнительные функции. Например,

включает в себя машина 1 очистительное устройство для очистки щебня или стабилизирующий агрегат для стабилизации рельсового пути.

[23] Во время процесса подбивки поднимается состоящая из шпал 6 и рельсов 7 железнодорожная решётка с помощью подъёмно-рихтовочного агрегата 9 и измерительной системы 10 в заданное положение и в данном случае смещается в сторону. Для фиксации этого положения погружаются вибрирующие шпалоподбивочные инструменты 11 с расположенными на нижних концах шпалоподбивочными подбойками 12 в щебёночную постель 8. Погруженные шпалоподбивочные подбойки 12 перемещаются при вспомогательном движении навстречу друг другу и уплотняют при этом щебень под поднятыми шпалами 6.

[24] В рабочем направлении движения 13 расположены перед шпалоподбивочным агрегатом 4 первая система 14 камер и после шпалоподбивочного агрегата 4 вторая система 15 камер. Системы 14, 15 камер соединены с устройством вывода 16, которое расположено в кабине 17 путевой машины 1. В этой кабине 17 установлено также обслуживающее устройство 18 с элементами обслуживания для дистанционного управления шпалоподбивочным агрегатом 4. Более конкретно с помощью системы управления 19 машиной могут обслуживаться различные приводы агрегатов 4, 9 и ходовой привод путевой машины 1.

[25] В рабочем направлении движения 13 расположено перед системой 14 камер сенсорное устройство 20 для регистрации позиции шпал. Это сенсорное устройство 20 включает в себя, например, вращающийся сканнер 21 для регистрации контуров поверхности и индукционные сенсоры 22 для детектирования рельсовых креплений. Благодаря направлению совместных сигналов сенсоров может точно регистрироваться позиция соответствующей шпалы 6.

[26] На Фиг. 2 и 3 изображена, например, конструкция систем 14, 15 камер. С помощью первой системы 14 камер регистрируется первая зона поверхности 23 рельсового пути 5 как первый сектор изображений 24, 25 (Фиг. 4). Вторая система 15 камер регистрирует вторую зону поверхности 26 рельсового пути 5 как второй сектор изображений 27, 28. При этом является существенным то, что секторы изображений 24, 25, 27, 28 частично пересекаются, так что они частично имеют одни и те же содержания изображений.

[27] В устройстве вывода 16 сводятся совместно секторы изображений 24, 25, 27, 28 в виде изображения 29 рельсового пути 5, расположенного под шпалоподбивочным агрегатом 4. Такое сводное изображение секторов изображений 24, 25, 27, 28 в виде общего изображения 29 называется также как совмещение. Поскольку в данном случае речь идёт об индикации снимков в режиме реального времени, то обслуживающий персонал может в этом случае управлять шпалоподбивочным агрегатом 4 на базе сводного изображения 29. При этом задаётся достаточно высокая частота кадра, чтобы зарегистрировать динамику процесса подбивки.

[28] На Фиг. 5 показано в окне монитора устройства вывода 16 сводное изображение 29 секторов изображений 24, 25, 27, 28, показанных на Фиг. 4. При этом соответствующей зоне поверхности 24, 26 соответствуют соответственно два сектора частичных изображений 24, 25 или же 27, 28. Как можно увидеть на Фиг. 3 включает в себя соответствующая система 14, 15 камер для регистрации секторов частичных изображений

24, 25 или же 27, 28 в поперечном направлении машины две расположенные рядом друг с другом камеры 30. Для получения свободных без потерь совмещений пересекаются секторы частичных изображений 24, 25 или же 27, 28 соответствующей системы камер 14, 15.

[29] Для того, чтобы минимизировать закрываемую поверхность рельсового пути 5 компонентами шпалоподбивочного агрегата 4 оказывается выгодным, если камеры 30 имеют свои оси 31 направленными с наклоном вниз. Тем самым, возникающее искажение секторов изображений 24, 25, 27, 28 устраняется с помощью вычислительного устройства. При этом включает в себя, например, каждая камера или каждая система 14, 15 камер собственное вычислительное устройство. Для устранения искажения в секторах изображений 24, 25, 27, 28 может также использоваться общее вычислительное устройство, расположенное в устройстве вывода 16.

[30] Например, используются видеокamеры 30 со степенью разрешения – HD и с высокой глубиной резкости. Получаемые видео данные обрабатываются в режиме реального времени и отображаются как сводное изображение 29 в устройстве вывода 16. Благодаря эффективному сжатию видео данных они могут накапливаться для документирования без больших затрат на выполнение рабочих операций.

[31] Дистанционное управление шпалоподбивочным агрегатом 4 достигается тогда, когда установлено осветительное устройство 32, которое производит световые маркировки 33 внутри регистрируемых зон поверхности 23, 26 с направленными вниз световыми лучами. При этом оказывается предпочтительным, когда световые маркировки 33 создают световые образцы. Световые лучи осветительного устройства 32 направлены предпочтительно вдоль оси симметрии 34 шпалоподбивочного агрегата 4. Таким образом, обслуживающий персонал получает дополнительное изображение, когда ось симметрии 34 находится над шпалой 6. При этом световые маркировки 33 могут использоваться для совмещения секторов изображений 24, 25, 27, 28. В качестве светильников осветительного устройства 32 могут применяться, например, так называемые параллельные светильники LEDs.

[32] При наличии сенсорного устройства 20 известны дополнительно детектированные позиции шпал. Позиция шпалоподбивочного агрегата 4 относительно детектированных шпал 6 получается с помощью известного геометрического соотношения между расположением сенсорного устройства 20 и расположением шпалоподбивочного агрегата 4 на машинной раме 3. Благодаря связи с устройством вывода 16 отображаются позиции шпал 6 в сводном изображении 29 с маркировками 35. Таким образом, обслуживающему персоналу известна также затем моментальная позиция шпалоподбивочного агрегата 4 относительно шпал 6, когда они частично закрыты щебнем.

[33] Требования к обслуживающему персоналу далее снижаются, если устройство вывода 16 соединено со вспомогательной системой для определения позиции для подбивки, чтобы отобразить предложенные позиции для подбивки в сводном изображении 29. Например, с помощью сенсорного устройства 20 детектируются препятствия на рельсовом пути, и вспомогательная система предлагает обслуживающему персоналу соответственно согласованную позицию для подбивки. Во всяком случае, оказывается предпочтительным, если в сводном изображении 29 на основании позиции шпалоподбивочного агрегата 4 отображаются актуальные полученные глубины внедрения

36 шпалоподбивочных подбоек 12 в щебёночную постель 8. Эти изображаемые глубины внедрения 36 согласуются затем в данном случае с предложенными позициями подбивки.

[34] Более целесообразно устанавливать устройство вывода 16 для отображения дополнительных информации. Как можно увидеть на Фиг. 5 наряду со шпалами 6 отображаются данные 37 участков рельсового пути. В другом окне отображаются данные 38 состояния шпалоподбивочного агрегата 4 или же других устройств путевой машины 1. Такие дополнения в изображении позволяют обслуживающему персоналу получить полный обзор и быстро реагировать на возникающие погрешности.

[35] В случае шпалоподбивочного агрегата 39 для одновременной подбивки нескольких шпал 6 представляется целесообразным располагать между отдельными блоками агрегата 40 дополнительные камеры 30 (Фиг. 6). Таким образом, предоставляются дополнительные секторы изображений 24, 25, 27, 28, чтобы получить сводное изображение 20 рельсового пути 5, находящегося под шпалоподбивочным агрегатом 29 для подбивки нескольких шпал. При этом над каждым блоком 40 агрегата располагается осветительное устройство 32, чтобы маркировать соответствующую ось 34 симметрии.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Путевая машина (1) для подбивки рельсового пути (5), имеющего шпалы (6), расположенные на рельсовом пути (8) с закреплёнными на них рельсами (7), которая включает в себя машинную раму (3), перемещающуюся на рельсовых ходовых механизмах (2), и шпалоподбивочный агрегат (4), который включает в себя шпалоподбивочные инструменты (11), которые вибрируют и перемещаются навстречу друг другу, при этом в рабочем направлении движения (13) установлена перед шпалоподбивочным агрегатом камера (30) для передачи изображений в режиме реального времени на устройство вывода (16),

отличающаяся тем, что

в рабочем направлении рабочего движения (13) перед шпалоподбивочным агрегатом (4) установлена первая система (14) камер, чтобы регистрировать первую зону поверхности (23) рельсового пути (5) в качестве первого сектора изображений (24, 25), что в рабочем направлении движения (13) после шпалоподбивочного агрегата (4) установлена вторая система (15) камер, чтобы регистрировать вторую зону поверхности (26) рельсового пути (5) в качестве второго сектора изображений (27, 28), что зарегистрированные секторы изображений (24, 25, 27, 28) частично пересекаются и что установлено устройство вывода (16) для индикации секторов изображений (24, 25, 27, 28) в виде сводного изображения.

2. Путевая машина (1) по п. 1,

отличающаяся тем, что

шпалоподбивочный агрегат (4) расположен с возможностью перемещения относительно систем (14, 15) камер с помощью перемещающего привода и что установлено устройство вывода (16) для отображения актуальной позиции шпалоподбивочного агрегата (4).

3. Путевая машина (1) по п. п. 1 или 2,

отличающаяся тем, что

системы (14, 15) камер имеют направленные наклонно вниз оси (31) камер и что установлено вычислительное устройство для устранения искажений зарегистрированных секторов изображений (24, 25, 27, 28).

4. Путевая машина (1) по одному из п. п. 1 – 3,

отличающаяся тем, что

каждая система (14, 15) камер включает в себя, по меньшей мере, две расположенные рядом друг с другом камеры (30) в поперечном направлении машины для регистрации частей секторов изображений (24, 25, 27, 28), что части секторов изображений (24, 25, 27, 28) двух расположенных рядом друг с другом камер (3) пересекаются и что установлено

устройство вывода (16) для сводного изображения всех частей секторов изображений (24, 25, 27, 28).

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

отличающаяся тем, что

установлено осветительное устройство (32) с направленными вниз световыми лучами для создания световой маркировки (33), в частности, в форме светового образца на зарегистрированных участках поверхности (23, 26) рельсового пути (5).

6. Путевая машина (1) по одному из п. п. 1 -5,

отличающаяся тем, что

установлены системы (14, 15) камер для регистрации инфракрасного излучения и что установлен, по меньшей мере, один источник инфракрасного излучения для освещения регистрируемых участков поверхности (23, 26) рельсового пути (5).

7. Путевая машина (1) по одному из п. п. 1 – 6,

отличающаяся тем, что

в рабочем направлении движения (13) перед первой системой (14) камер расположено сенсорное устройство (20) для регистрации позиции шпал и что, в частности, устройство вывода (16) соединено с сенсорным устройством (20), чтобы отображать зарегистрированные позиции шпал в сводном изображении (29).

8. Путевая машина (1) по одному из п. п. 1 – 7,

отличающаяся тем, что

для регистрации позиции по высоте шпалоподбивочных инструментов (11) установлена камера (30) сбоку рядом со шпалоподбивочным агрегатом (4).

9. Способ эксплуатации путевой машины (1) по одному из п. п. 1 – 8,

отличающийся тем, что

отображают для обслуживающего персонала с помощью устройства вывода (16) сводное изображение (29) в режиме реального времени и что позиционируют шпалоподбивочный агрегат относительно рельсового пути с использованием сводного изображения (29).

10. Способ по п. 9,

отличающийся тем, что

регистрируют актуальную позицию шпалоподбивочного агрегата (4) и что отображают полученные на этом основании погружаемые части (36) шпалоподбивочных инструментов (11) на сводном изображении (29).

11. Способ по п. п. 9 или 10,

отличающийся тем, что

на зарегистрированные зоны поверхности (23, 26) рельсового пути (5) направляют с помощью осветительного устройства (32) световую маркировку (33).

12. Способ по п. 11,

отличающийся тем, что

с помощью осветительного устройства (32) создают световой образец и что секторы изображений (24, 25, 27, 28) передают как сводные благодаря совмещению светового образца.

13. Способ по одному из п. п. 9 – 12,

отличающийся тем, что

на основании зарегистрированных данных изображения системами (14, 15) камер создают трёхмерное изображение зарегистрированных секторов поверхности (23, 26) рельсового пути (5).

14. Способ по одному из п. п. 9 – 13,

отличающийся тем, что

при движении вперёд путевой машины (1) регистрируют с помощью сенсорного устройства (30) позиции шпал и что отображают для обслуживающего персонала в направленном сводном изображении (29) позиции шпал.

15. Способ по одному из п. п. 9 – 14,

отличающийся тем, что

с помощью вспомогательной системы задают позиции подбивки и что отображают для обслуживающего персонала в направленном сводном изображении (29) предложенную позицию подбивки.

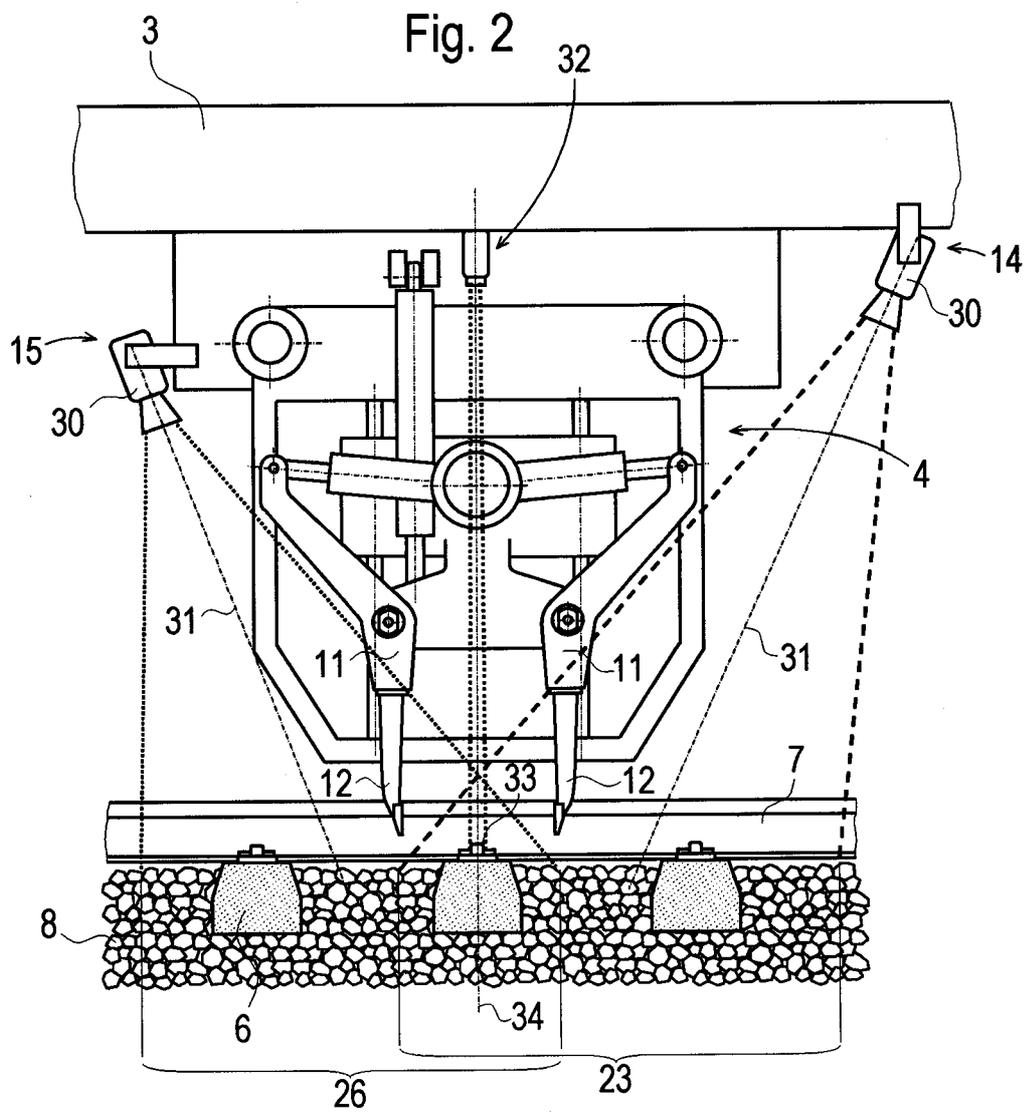
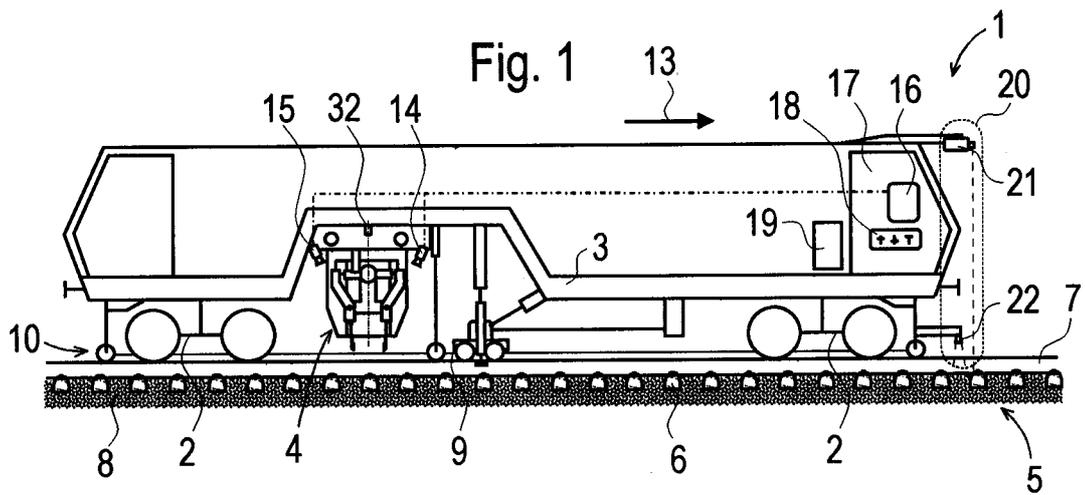


Fig. 3

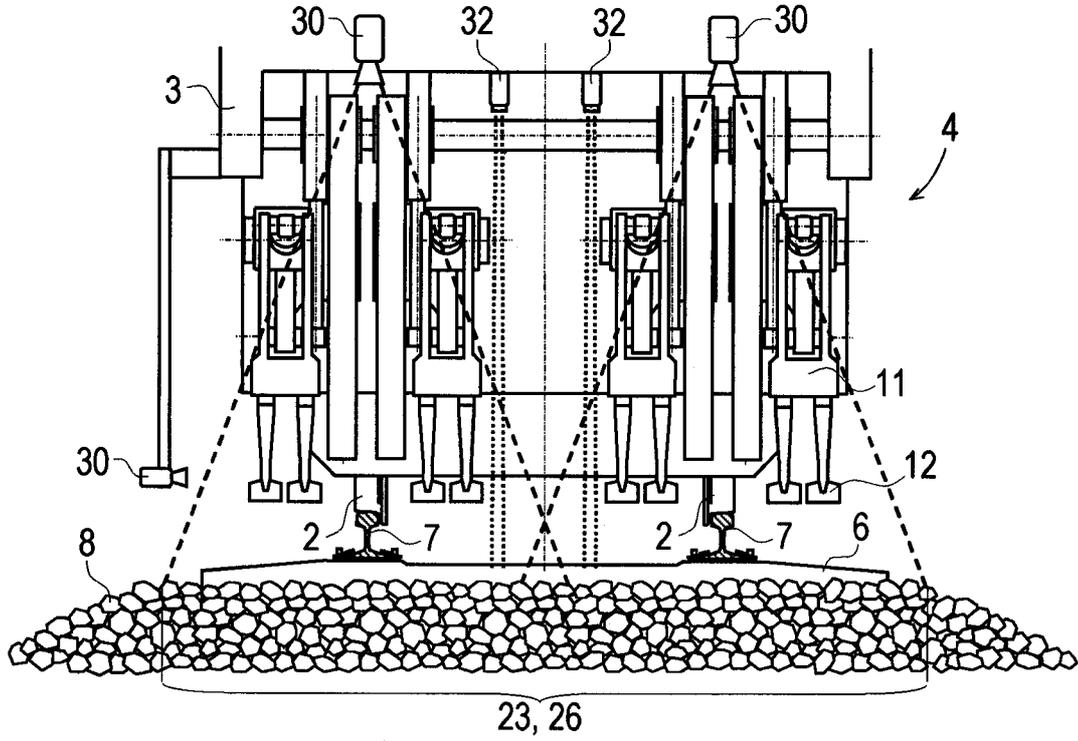


Fig. 4

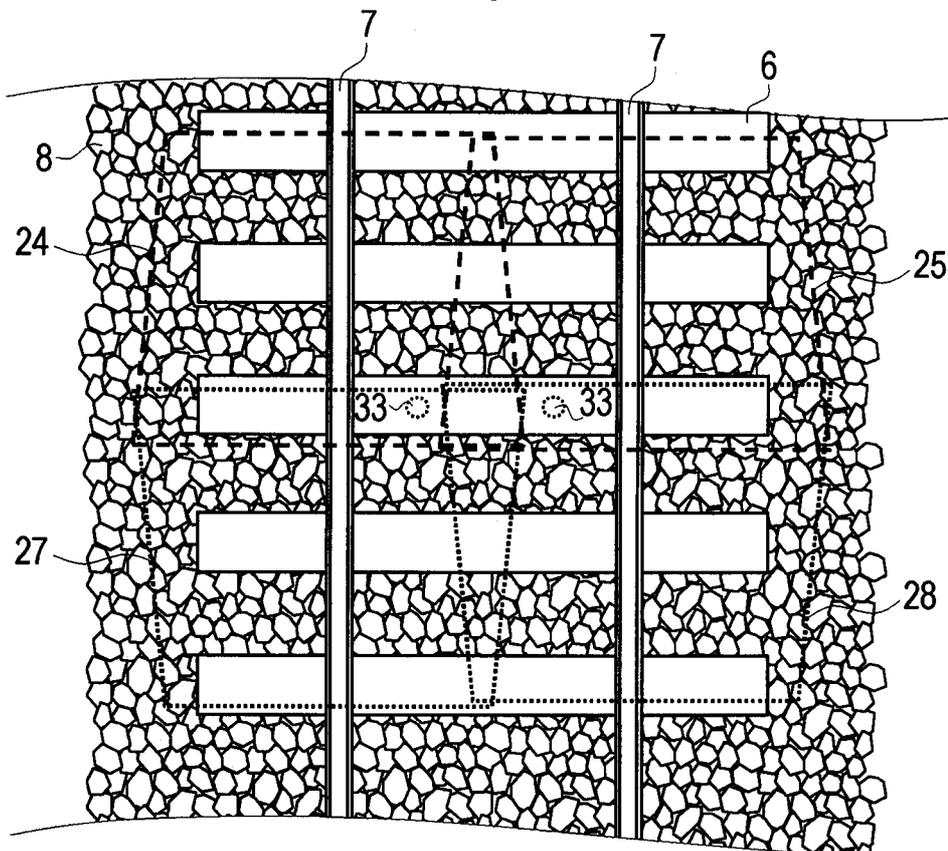


Fig. 5

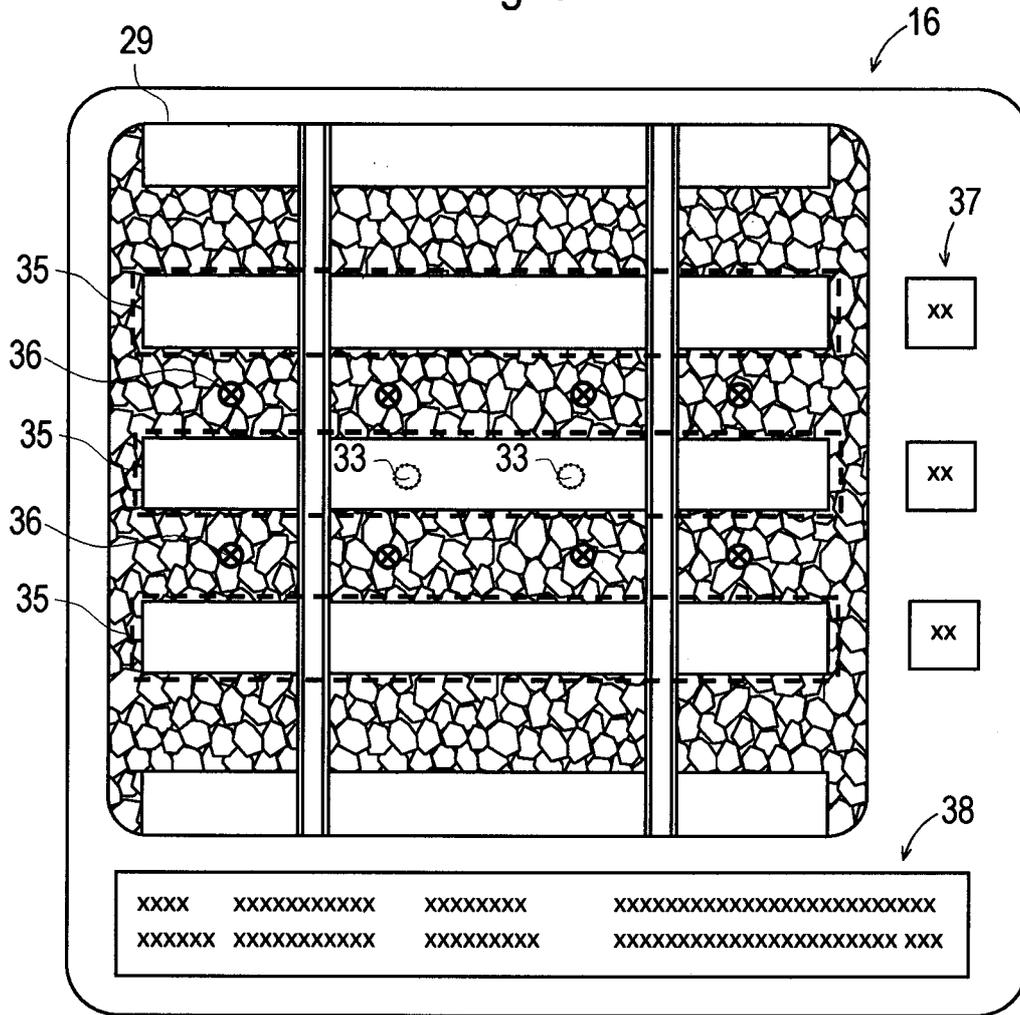


Fig. 6

