

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039562**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.10

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

(21) Номер заявки
202100054

(22) Дата подачи заявки
2019.08.13

(54) **ШПАЛОПОДБИВОЧНЫЙ АГРЕГАТ И СПОСОБ ПОДБИВКИ ШПАЛ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ**

(31) **A 290/2018**

(56) **AT-A1-518025**
EP-A1-3239398
EP-A1-2770108
JP-A-2002146702

(32) **2018.09.18**

(33) **AT**

(43) **2021.08.31**

(86) **PCT/EP2019/071641**

(87) **WO 2020/057865 2020.03.26**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПЛАССЕР ЭНД ТОЙРЕР ЭКСПОРТ
ФОН БАНБАУМАШИНЕН ГМБХ
(AT)

(72) Изобретатель:
Бёкк Райнхард (AT)

(74) Представитель:
Курышев В.В. (RU)

(57) Изобретение касается шпалоподбивочного агрегата (1) для подбивки шпал (5) рельсового пути, включающего в себя расположенный с возможностью опускания на агрегатной раме держатель (6) инструментов, на котором расположены с возможностью перемещения друг к другу два поворотных рычага (11) с шпалоподбивочными инструментами (15) и с возможностью поворота вокруг соответствующей оси поворота (12), подвергаясь вибрации, при этом по крайней мере для одного поворотного рычага (11) устанавливается сенсор (16) для регистрации угла поворота движения поворота (21) вокруг соответствующей оси поворота (12). При этом сенсор (16) выполнен конструктивно из нескольких частей, причём первая часть (18) сенсора закреплена на держателе (6) инструментов и вторая часть (19) сенсора закреплена на поворотном рычаге (11). Таким образом, чувствительные компоненты сенсора в первой части (18) сенсора подвергаются ослабленным нагрузкам, потому что держатель (6) инструментов выполняет во время процесса подбивки только одно движение опускания или же подъёма.

B1

039562

039562

B1

Область техники

Настоящее изобретение касается шпалоподбивочного агрегата для подбивки шпал рельсового пути с помощью держателя инструментов, расположенного с возможностью опускания на агрегатной раме, на котором расположены два поворотных рычага с шпалоподбивочными инструментами, которые могут перемещаться навстречу друг к другу и нагружаться вибрациями и расположены с возможностью поворота вокруг соответствующей оси поворота, при этом по крайней мере для одного поворотного рычага предназначается сенсор для регистрации угла поворота при движении поворота вокруг соответствующей оси поворота. Изобретение касается также способа эксплуатации шпалоподбивочного агрегата.

Уровень техники

Для восстановления или же сохранения заданного положения рельсового пути обрабатывается регулярно рельсовый путь вместе с щебёночной постелью с помощью шпалоподбивочной машины. При этом перемещается шпалоподбивочная машина по рельсовому пути и поднимает образованную шпалами и рельсами решётку рельсового пути с помощью подъёмно-рихтовочного агрегата на заданную величину. Фиксирование нового положения рельсового пути выполняется благодаря подбивке шпал с помощью шпалоподбивочного агрегата. В процессе подбивки проникают шпалоподбивочные инструменты, нагруженные вибрациями, (подбивки) между шпалами в щебёночную постель и уплотняют щебень под соответствующей шпалой, при этом расположенные напротив друг друга шпалоподбивочные инструменты выполняют вспомогательные движения навстречу друг к другу. Эти вспомогательные движения и накладываемые на них вибрационные движения выполняются при этом в соответствии с выбранной оптимальной последовательностью движений, чтобы добиться наилучших результатов уплотнения щебёночной постели. Например, частота вибраций 35 Гц во время вспомогательного движения показала себя как наиболее оптимальная. Для более точного включения вспомогательного движения оказывается поэтому целесообразным, чтобы была возможность для последующего регулирования в случае отклонения от оптимальной последовательности вспомогательного движения.

Из патента АТ 518025 А1 известен шпалоподбивочный агрегат, который включает в себя два расположенных напротив друг друга поворотных рычага с закреплёнными на них шпалоподбивочными инструментами. Поворотные рычаги расположены при этом с возможностью поворота вокруг соответствующей оси поворота на опускаемом держателе инструментов и соединены с вспомогательным приводом и вибрационным приводом. Определение действительной позиции соответствующего шпалоподбивочного инструмента выполняется с помощью расположенного на оси поворота углового сенсора. При этом возникает недостаток в том, что угловой сенсор подвергается высоким вибрационным нагрузкам.

Краткое описание изобретения

В основе заявленного изобретения лежит задача - предложить для шпалоподбивочного агрегата указанного выше типа упрощённую регистрацию соответствующей позиции шпалоподбивочного инструмента.

В соответствии с заявленным изобретением эта задача решается с помощью шпалоподбивочного агрегата согласно п.1 формулы и способу согласно п.14 формулы. В зависимых пунктах формулы описываются предпочтительные варианты выполнения изобретения.

При этом предусматривается, что сенсор выполняется конструктивно из нескольких частей таким образом, что первая часть сенсора крепится на держателе инструментов и что вторая часть сенсора крепится на поворотном рычаге. Таким образом, чувствительные компоненты сенсора в первой части сенсора подвергаются ослабленным нагрузкам, потому что держатель инструментов во время процесса подбивки выполняет только движения опускания и подъёма. Собственно вторая часть сенсора перемещается вместе с относящимся к нему поворотным рычагом и подвергается вибрационным нагрузкам или же вспомогательным нагрузкам. В целом время износа сенсора, тем самым, повышается по сравнению с известными техническими решениями.

В одном предпочтительном варианте выполнения изобретения первая часть сенсора включает в себя активные электронные компоненты и вторая часть сенсора включает в себя собственно пассивные компоненты без какого-либо использования электропитания. Благодаря этим мерам не существует никакой необходимости в том, чтобы пропускать электрический кабель к нагружаемым вибрацией поворотным рычагам. Тем самым не возникает опасности разрыва кабеля вследствие высоких механических нагрузок.

Предпочтительно первая часть сенсора включает в себя в качестве активных компонентов магнитный сенсор, и вторая часть сенсора включает в себя в качестве пассивных компонентов постоянный магнит. Благодаря такой конструкции обеспечивается очень точная регистрация углового положения соответствующего поворотного рычага.

Другое улучшение шпалоподбивочного агрегата достигается благодаря тому, что первая часть сенсора включает в себя сенсор движения. Таким образом, можно наряду с вспомогательными и вибрационными движениями также регистрировать движения подъёма и опускания шпалоподбивочных инструментов или же держателя инструментов. Сенсор направляет все измерительные сигналы, которые необходимы для постоянного контроля движения шпалоподбивочного агрегата.

При этом оказывается предпочтительным, если сенсор движения выполнен конструктивно как ин-

тегрированный конструктивный элемент. Это позволяет выполнить конструкцию сенсора с экономией места, и простую обработку генерированных данных движения.

Оказывается предпочтительным для полного определения положения и позиции, если сенсор движения включает в себя три сенсора ускорения и три гироскопа. Тем самым оказывается возможным регистрировать все возможные движения в трёхмерном пространстве. Также и боковые движения шпалоподбивочного агрегата или повороты вокруг вертикальной оси могут регистрироваться, чтобы согласовывать их с данными управления или документировать протекание процесса подбивки шпал.

Предпочтительно первая часть сенсора включает в себя микроконтроллер. С помощью микроконтроллера уже собираются данные в сенсоре или же предварительно оцениваются. Тем самым создаётся возможность для того, чтобы согласовывать подготовку данных измерений или же измерительных сигналов на месте входа в устройство управления.

В случае особенно массивной конструкции сенсора первая часть сенсора имеет проводящую пластину, которая располагается в уплотнённом корпусе и заливается защитной средой. Тем самым обеспечивается то, что возможно передаваемые на держатель инструментов вибрации не оказывают влияния на первую часть сенсора.

При этом оказывается предпочтительным, если на проводящей пластине располагается серийный интерфейс. Он может использоваться для того, чтобы программировать или же конфигурировать сенсор перед его применением или же в данном случае перед заливкой проводящей пластины. Выгодным образом серийный интерфейс имеет вставные контакты для подключения кабеля для передачи данных.

При этом оказывается предпочтительным, если первая часть сенсора имеет магистральный интерфейс, в частности CAN-интерфейс. Этот интерфейс может использоваться для обмена данными с устройством для управления. К тому же этот интерфейс может также оборудоваться для программирования или же для конфигурирования сенсора.

Магистральный интерфейс целесообразно соединять с шинным кабелем, который пропускается через уплотнённое отверстие из корпуса первой части сенсора. Также и эта мера уменьшает опасность повреждения сенсора под действием механических нагрузок или под действием невыгодных условий окружающей среды, таких как влага, пыль и т.д.

При дальнейшем улучшении первая часть сенсора включает в себя температурный сенсор. Тем самым существует возможность согласовывать управление шпалоподбивочного агрегата с невыгодными условиями его работы, зависящими от температуры. Например, происходит процесс опускания шпалоподбивочных инструментов в щёбёночную постель при морозе с повышенной частотой вибрации.

В заявленном способе эксплуатации описанного шпалоподбивочного агрегата предусматривается, что на устройство управления передаются измеренные данные или же измерительные сигналы сенсора и что по крайней мере один привод шпалоподбивочного агрегата включается с помощью устройства управления в зависимости от измеренных данных или же измерительных сигналов. Отклонения от оптимального образца движения сразу же фиксируются и выполняют согласование сигналов управления, чтобы противодействовать помехам или же невыгодным условиям эксплуатации.

При этом оказывается предпочтительным, если при процессе калибровки сенсора шпалоподбивочный агрегат эксплуатируется с заранее заданными этапами движения. Движения происходят в режиме калибровки без воздействия внешних влияний таким определённым образом, что направленные сенсором измеренные данные или же измерительные сигналы могут согласовываться с ожидаемыми результатами.

Краткое описание чертежей

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

на фиг. 1 - вид сбоку на шпалоподбивочный агрегат,

на фиг. 2 - о расположение сенсоров на держателе инструментов и на поворотном рычаге,

на фиг. 3 - вид сверху на первую часть сенсора без крышки.

Описание вариантов выполнения изобретения

Показанный на фиг. 1 шпалоподбивочный агрегат 1 включает в себя раму 2 агрегата, которая крепится на машинной раме, не описанной более подобно путевой машины. В указанном примере крепление выполнено с помощью трёх направляющих, предназначенных для продольного перемещения шпалоподбивочного агрегата 1 относительно машинной рамы. При этом выполнена рама 2 агрегата на машинной раме с возможностью поворота вокруг вертикальной оси, чтобы в случае необходимости была возможность согласования позиции шпалоподбивочного агрегата с косо расположенной на щёбёночной постели 4 шпалой 5 рельсового пути.

В раме 2 агрегата направляется при опускании держатель 6 инструментов, при этом движение подъёма или же опускания выполняется с помощью предназначенного для этого подъёмного привода 8. На держателе 6 инструментов расположен вибрационный привод 9, на котором расположены два вспомогательных привода 10. Каждый вспомогательный привод 10 соединён с поворотным рычагом 11. Оба поворотных рычага 11 расположены на держателе 6 инструментов с возможностью смещения друг к другу с поворотом вокруг горизонтальной оси 12.

В качестве вибрационного привода 9 используется, например, вращающийся эксцентриковый привод, при этом эксцентricность задаётся амплитудой колебания и может регулироваться. Окружная скорость определяет частоту колебаний. Соответствующий вспомогательный привод 10 выполнен конструктивно как гидравлический цилиндр и передаёт производимые вибрационным приводом 9 вибрации на поворотный рычаг 11. При этом воздействует соответствующий вспомогательный привод 10 на соответствующий поворотный рычаг 11 во время процесса подбивки вспомогательным усилием. В процессе уплотнения щебёночной постели 4 накладывается, тем самым, на вспомогательное движение 13 вибрационное движение 14. Альтернативно этому показанному варианту может конструктивно выполняться каждый вспомогательный привод 10 с вибрационным приводом 9 вместе как гидравлический цилиндр. Поршень цилиндра выполняет в этом случае как вспомогательное движение 13, так и вибрационное движение 14.

На нижнем конце соответствующего поворотного рычага 11 расположен шпалоподбивочный инструмент 15 (подбойка). Шпалоподбивочные инструменты 15 проникают во время процесса подбивки в щебёночную постель 4 до нижней кромки шпалы и уплотняют щебень под соответствующей шпалой 5. На фиг. 1 показан шпалоподбивочный агрегат 1 во время такой фазы процесса подбивки. После завершения процесса шпалоподбивочные инструменты 15 останавливаются и поднимаются из щебёночной постели 4. Шпалоподбивочный агрегат 1 перемещается к следующей шпале 5 и процесс подбивки начинается снова. Во время остановки, подъёма и дальнейшего перемещения вибрация 14 может прекращаться. При проникновении в щебёночную постель 4, напротив, оказывается целесообразной вибрация 14 с более высокой частотой, чем при вспомогательном движении, чтобы уменьшить сопротивление при проникновении в щебень.

Описанные этапы движения следуют в соответствии с оптимальным образцом движений. Чтобы определить отклонения в движении и иметь возможность выполнить своевременно соответствующее регулирование, шпалоподбивочный агрегат 1 оборудуется по крайней мере одним сенсором 16 для регистрации движений. Этот сенсор направляет измеренные данные или же измерительные сигналы на устройство управления 17, которое выполнено для управления шпалоподбивочным агрегатом 1. В этом примере выполнения изобретения для каждого поворотного рычага 11 предназначается один сенсор 16.

Расположение сенсора 16 показано на фиг. 2. Сенсор 16 включает в себя первую часть 18 сенсора, которая крепится на держателе 6 инструментов. Выполненная отдельно от сенсора вторая часть 19 сенсора крепится на предназначенном для этого поворотном рычаге 11. Между первой частью 18 сенсора и второй частью 19 сенсора существует зазор 20 в несколько миллиметров, в идеальном случае 5 мм. Например, первая часть 19 сенсора расположена на внешней поверхности поворотного рычага 11 в области оси поворота 12, так что она выполняет чисто движения поворота 21 вокруг соответствующей оси поворота 12. Первая часть 18 сенсора расположена напротив второй части 19 сенсора. Движения поворота 21 выполняются на первой части 18 сенсора мимо второй части 19 сенсора без изменения зазора 20.

В качестве активного электронного компонента первая часть 18 сенсора включает в себя магнитный сенсор 22, который направлен ко второй части 19 сенсора. Вторая часть 19 сенсора включает в себя в качестве пассивного компонента постоянный магнит 23 (диаметральный магнит). Его направление с севера на юг проходит в направлении колебательных движений 21 соответствующего поворотного рычага 11. При этом постоянный магнит 23 простирается над максимальной зоной поворота поворотного рычага 11 (например, максимум 22°) на месте крепления постоянного магнита 23. Тем самым, остаётся поверхность постоянного магнита 23 по всей зоне поворота обращенной к магнитному сенсору 22.

Магнитный сенсор 22 регистрирует направление создаваемого с помощью магнита 23 магнитного поля и рассчитывает на его основании моментальную угловую установку магнита 23 или же рычага поворота 11 относительно магнитного сенсора 22. При этом задаётся нулевое угловое положение в режиме конфигурации в соответствии с меню конфигурации. При этом происходит при боковом монтаже введение соответствующего линейного фактора.

В другом варианте выполнения изобретения первая часть 18 сенсора включает в себя сканнер для сканирования штрих-кода и вторая часть 19 сенсора обеспечивается штрих-кодом. Движение поворота 21 поворотного рычага 11 воздействует таким образом, что штрих-код смещается относительно сканнера для сканирования штрих-кода.

На основании измеренного сенсором 16 углового сигнала определяется действительная частота вибрации шпалоподбивочных инструментов 15. При этом различаются в основном три участка цикла подбивки. В время процесса опускания задаётся частота вибрации примерно 45 Гц. Во время процесса вспомогательного движения происходит уменьшение частоты до 35 Гц. При подъёме и последующем движении шпалоподбивочного агрегата 1 вибрация прекращается или уменьшается и далее (например, до 20 Гц). С помощью сенсора 16 проверяются эти значения вибрации, чтобы при отклонении задавать изменения в процессе управления шпалоподбивочным агрегатом 1.

На фиг. 3 показана первая часть 18 сенсора с магнитным сенсором 22 более детально. Магнитный сенсор 22 выполнен конструктивно как интегрированная часть конструкции и расположена вместе с микроконтроллером 24 на одной проводной пластине 25. Дополнительно на проводной пластине 25 расположен сенсор движения 26. Этот сенсор предназначен для регистрации всех дополнительных движе-

ний шпалоподбивочного агрегата 1. Преимущественно таковыми являются движения опускания или же подъёма держателя 7 инструментов вместе с поворотным рычагом 11 и шпалоподбивочными инструментами 15. Но также и продольное движение, движение вперёд или движение поворота шпалоподбивочного агрегата 1 регистрируются этим сенсором движения 26.

Предпочтительно сенсор движения 26 выполняют также как интегрированную конструктивную часть, и он включает в себя три сенсора ускорения, а также три гироскопа. Сенсор движения 26 включает в себя один DMP (Digital Motion Processor - цифровой процессор движения) и программируемый цифровой фильтр нижних частот для предварительной подготовки зарегистрированных данных. На фиг. 3 показана примерная ориентировка оси сенсора движения 26. Положительные направления поворота получаются при этом согласно правилу правого поворота винта. Соответствующее измерение ускорения выполняется вдоль оси x-, y- и z. Целесообразно устанавливать для области измерения несколько ступеней (например, $\pm 2g$, $4g$, $8g$, $16g$). Угловые скорости измеряются вокруг оси x-, y- и z. Также и в случае этих измеряемых величин целесообразно устанавливать различные области измерения (например, ± 250 , 500 , 1000 , 2000 dps).

Далее на проводной пластине 25 располагаются вставные контакты серийного интерфейса 27 (например, RS-232). К этому вставному контакту подключается кабель с данными, чтобы программировать сенсор с помощью компьютера или же конфигурировать. При этом предусматривается необходимый протокол, причём сенсор 16 преобразуется с помощью соответствующей стартовой программы в режим конфигурации. После конфигурации с помощью конечной команды выполняется возвращение в рабочий режим.

Дополнительно на проводной пластине 25 располагается шинный интерфейс 28. С помощью пайки или винтовых крепёжных контактов к этому шинному интерфейсу 28 подключается шинный кабель, который направляется через отверстие в корпусе наружу. По этому шинному интерфейсу 28 выполняется связь данных с устройством управления 17. Представляется также возможным программирование или новая конфигурация сенсора 16 по этому шинному интерфейсу 28. Речь идёт предпочтительно о CAN-интерфейсе, чтобы сделать возможным соединение в одной существующей CAN-шине путевой машины. При этом можно с помощью внешних инструментов (CAN-приспособления) контролировать, функционируют ли CAN-интерфейсы).

Все значения сенсоров могут выдаваться отдельно и в различные временные интервалы на шинный интерфейс. При этом происходит выдача цифровых измеренных данных с частотой регенерации, которая оказывается далеко выше заданных частот вибрации шпалоподбивочных инструментов 15. Оптимально настроен сенсор 16 также для выдачи аналоговых измерительных сигналов. Например, выдаётся соответствующая измеренная величина как значение напряжения между 0 и 10 В, при этом возникает также в данном случае достаточная частота регенерации вибрации (например, 1 кГц).

Предпочтительно пропускается шинный кабель 29 вместе с питающим проводом для питания током первой части 18 сенсора через уплотнённое отверстие корпуса. По этому проводу подсоединяется первая часть 18 сенсора, например, к сети постоянного тока (например, 24 V DC) путевой машины. Может быть также предусмотрен многополюсный комбинированный питательный и интерфейсный кабель.

Проводная пластина 25 расположена вместе с находящимися на ней конструктивными элементами 22, 24, 26, 27, 28 в корпусе 30. Установленная с помощью болтов крышка 31 плотно закрывает корпус 30. Например, в уплотнённом зазоре между крышкой и корпусом и в отверстиях корпуса для шинного кабеля 29 располагаются соответствующие резиновые уплотнители.

При этом оказывается целесообразным заполнять корпус перед его закрытием жидкой смолой. Таким образом, защищаются проводная пластина 25 и электронные конструктивные элементы 22, 24, 26, 27, 28 первой части 18 сенсора дополнительно от влаги, пыли и вибрации.

Не обязательно расположенный на проводной пластине 25 температурный сенсор 32 используется для того, чтобы выполнять измерения температуры и при изменённых условиях согласовывать управление шпалоподбивочным агрегатом 1. При этом необходимо учитывать в данном случае тепловую отдачу электронных конструктивных элементов 22, 24, 26, 27, 28. В частности, при полностью залитой проводной пластине 25 может оказаться целесообразным вследствие плохой теплопроводности учитывать смещение температуры.

Дальнейшее предпочтительное использование сенсора 16 касается указательных элементов 33. Например, на проводной пластине 25 располагаются различные световые элементы LED, которые видны через уплотнённые выемки в корпусе 30. С помощью этих световых элементов LED указывается, функционирует ли сенсор 16 в нормальном рабочем режиме, в конфигурационном режиме или имеются помехи. Может быть также предусмотрено отдельное индикаторное устройство, которое соединяется с помощью кабеля с сенсором 16.

Различные сенсоры 22, 26, 32 и индикаторы 33 подключены к микроконтроллеру 24 через проводные элементы проводной пластины 25. Микроконтроллер 24 считывает подсоединённые сенсоры 22, 26, 32 и выполняет предварительную обработку результатов измерений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Шпалоподбивочный агрегат (1) для подбивки шпал (5) рельсового пути, включающий в себя расположенный на агрегатной раме (2) с возможностью опускания держатель (6) инструментов, на котором расположены с возможностью перемещения друг к другу два поворотных рычага (11) с подбивочными инструментами (15), подвергающихся вибрационной нагрузке и расположенных с возможностью поворота вокруг соответствующей оси поворота (12), при этом по крайней мере для одного поворотного рычага (11) предназначается один сенсор (16) для регистрации угла поворота поворотного движения (21) вокруг соответствующей оси поворота (12), отличающийся тем, что сенсор (16) выполнен конструктивно из нескольких частей, что первая часть (18) сенсора закреплена на держателе (6) инструментов и что вторая часть (19) сенсора закреплена на поворотном рычаге (11).

2. Шпалоподбивочный агрегат (1) по п.1, отличающийся тем, что первая часть (18) сенсора включает в себя электронные компоненты (22, 24, 26, 32, 33) и что вторая часть (19) сенсора включает в себя собственно пассивные компоненты (23) без какого-либо их питания электрическим током.

3. Шпалоподбивочный агрегат (1) по п.2, отличающийся тем, что первая часть (18) сенсора включает в себя магнитный сенсор (22) и что вторая часть (19) сенсора включает в себя постоянный магнит (23).

4. Шпалоподбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-3, отличающийся тем, что первая часть (18) сенсора включает в себя сенсор движения (26).

5. Шпалоподбивочный агрегат (1) по п.4, отличающийся тем, что сенсор движения (26) выполнен конструктивно как интегрированная часть.

6. Шпалоподбивочный агрегат (1) по п.4 или 5, отличающийся тем, что сенсор движения (26) включает в себя три сенсора ускорения и три гироскопа.

7. Шпалоподбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-6, отличающийся тем, что первая часть (18) сенсора имеет микроконтроллер (24).

8. Шпалоподбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-7, отличающийся тем, что первая часть (18) сенсора имеет проводную пластину (25), которая расположена в уплотнённом корпусе (30) и залита защитой средой.

9. Шпалоподбивочный агрегат (1) по п.8, отличающийся тем, что на проводной пластине (25) расположен серийный интерфейс (27).

10. Шпалоподбивочный агрегат (1) по п.9, отличающийся тем, что серийный интерфейс (27) имеет вставной контакт для подключения кабеля с данными.

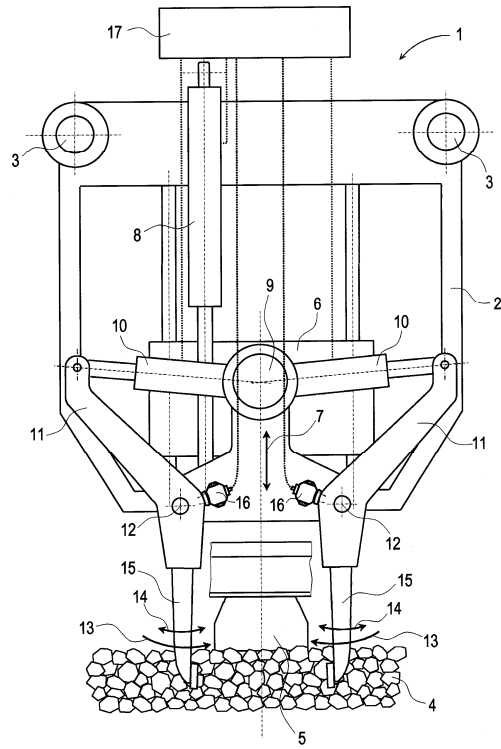
11. Шпалоподбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-10, отличающийся тем, что первая часть (18) сенсора имеет шинный интерфейс (28), в частности CAN-интерфейс.

12. Шпалоподбивочный агрегат (1) по п.11, отличающийся тем, что шинный интерфейс (28) соединён с шинным кабелем (29), который проведён из уплотнённого отверстия корпуса (30) первой части (18) сенсора.

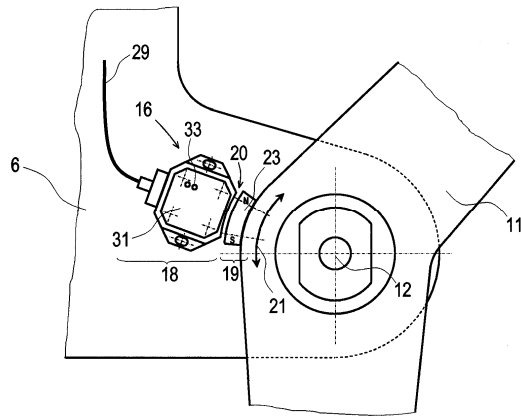
13. Шпалоподбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-12, отличающийся тем, что первая часть (18) сенсора включает в себя температурный сенсор (32).

14. Способ эксплуатации шпалоподбивочного агрегата (1) по одному из пп.1-13, отличающийся тем, что направляют в устройство управления (17) измеренные данные или же измерительные сигналы сенсора (16) и что управляют по крайней мере одним приводом (8, 9, 10) шпалоподбивочного агрегата (1) с помощью устройства управления (17) в зависимости от измеренных данных или же измерительных сигналов.

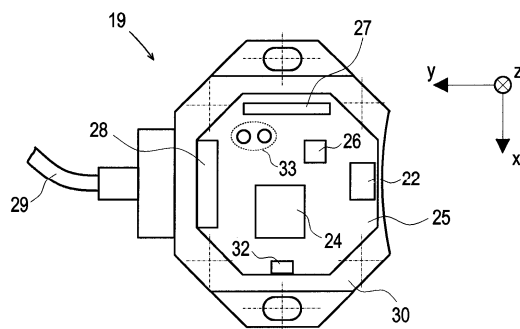
15. Способ по п.14, отличающийся тем, что при процессе калибровки сенсора (16) эксплуатируют шпалоподбивочный агрегат (1) в поднятом положении с заданными процессами движения.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3