

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202190796** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.07.29

(51) Int. Cl. *G01F 1/30* (2006.01)
G01G 11/04 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.04.15

(54) ПОТОКОВЫЙ РАСХОДОМЕР СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

(31) a202100326

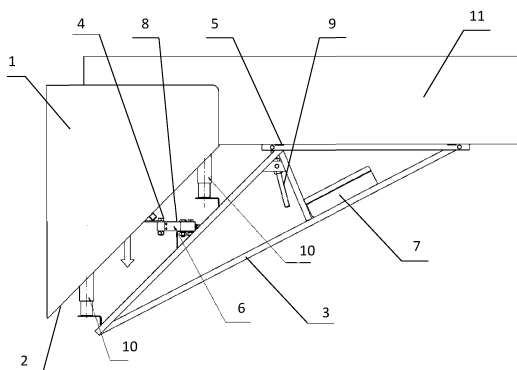
(32) 2021.01.28

(33) UA

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
ЩЕРБАНЬ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
(UA)

(74) Представитель:
**Ловцов С.В., Вилесов А.С., Гавриков
К.В., Коптева Т.В., Левчук Д.В.,
Стукалова В.В., Ясинский С.Я. (RU)**

(57) Изобретение относится к области измерительной техники, в частности к расходомерам сыпучих материалов, представляющих собой весы для сыпучих материалов, которые можно применить в системах измерения количества сыпучего продукта (материала) в потоке. Поточный расходомер сыпучих материалов, который включает бункер с рабочей частью, выполненной с возможностью свободного протока сыпучего материала, опору, соединенную с наружной поверхностью бункера не менее одним узлом крепления, средство крепления опоры к устройству выгрузки сыпучего материала, тензодатчик и связанный с ним блок управления. Согласно изобретению узел крепления образован по меньшей мере одним тензодатчиком, который закреплен одним концом к опоре, а вторым - к внешней поверхности рабочей части бункера, причем рабочая поверхность тензодатчика ориентирована горизонтально, средство крепления опоры к устройству выгрузки содержит устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту, а угол между внешней поверхностью рабочей части бункера и рабочей поверхностью тензодатчика в направлении, противоположном движению сыпучего материала 40-50 угловых градусов, блок управления выполнен с возможностью обработки и/или передачи данных о положении рабочей поверхности датчика и закрепленной к нему внешней поверхности рабочей части бункера относительно горизонта.



202190796
A1

202190796

A1

Потоковый расходомер сыпучих материалов

Изобретение относится к области измерительной техники, в частности к расходомерам сыпучих материалов, представляющих собой весы для сыпучих материалов, который можно применить в системах измерения количества сыпучего продукта (материала) в потоке.

Из предыдущего уровня техники известно конвейерные весы Siemens Milltronics, серий L, M и MA, в которых вещество подается через патрубок, попадает на чувствительную пластину, вызывая ее механическое отклонение. Горизонтальная составляющая этого отклонения преобразуется в электрический сигнал с помощью чувствительного элемента типа LVDT (дифференциальный трансформатор) или весоизмерительного тензоэлемента. Сигнал с элемента передается на электронный измерительный преобразователь, на дисплее которого постоянно отображаются значения расхода и суммарное количество вещества. Чувствительный элемент формирует сигнал, пропорциональный величине силы давления потока сыпучего вещества на чувствительную пластину (https://www.siemens-pro.ru/docs/kip/Weight_measurements/Dynamic_weighing/Conveyor_scales/Konveyernye_vesy_primery__ru.pdf)

Также известно устройство динамического взвешивания для определения массы группы частиц или отдельной частицы во время движения. Устройство содержит направляющую, которая направляет взвешиваемый материал по заданному пути, и имеет входное отверстие и выходное отверстие. Преобразователь функционально связан с выходным отверстием направляющей, включающий в себя механическую стойку, соединенную

между датчиком нагрузки и выходным отверстием направляющей, и датчик нагрузки, который выдает электрический выходной сигнал, пропорциональный массе частиц на направляющей (US5219031 (A) - 1993-06-15).

Недостатками известных устройств является большая масса и возможность работы только в стационарном режиме, кроме того устройства имеют большие габариты, что не позволяет закрепить их на подвижной технике, например, на комбайне.

Также известна автоматизированная система поточного измерения урожая зерна, которая включает корпус, делитель потока в виде наклонной плоскости, стабилизатор потока, измерительную камеру с мерной тарелкой, емкостной датчик, датчик температуры и тензодатчик. Измерительная часть расходомера представляет собой металлическую колонну, жестко закрепленную одним концом на стенке корпуса, а другим концом - с противоположной стороны за счет цангового крепления винта с гайкой для натяжения струны, выполненного с возможностью натяжения струны. С помощью гайки середина струны жестко соединяется с концом мерной тарелки (RU2704331 (C1) - 2019-10-28).

Недостатками известного технического решения являются: сложность конструкции и низкая точность измерения, обусловленная тем, что при взвешивании большого потока урожая зерна нужно время от времени калибровать натяжение струны, что, в свою очередь, приводит к расходу дополнительного времени в процессе выгрузки.

Также известно расходомер ударного типа для сыпучего материала, такого как зерновые, включающий устройство подачи сыпучего материала,

наклонную пластину для определения нагрузки сыпучего материала, подаваемого на датчик нагрузки для установления веса сыпучего материала. Нижняя поверхность устройства наклонена, по сути, под таким же углом, что и пластина для определения нагрузки, и имеет на своем нижнем конце отверстие для подачи или сброса сыпучего материала на пластину, предназначенную для определения нагрузки (KR19980064507 (A) - 1998-10-07).

Также известно устройство для измерения расхода зерна, которое состоит из лопасти, пружины, датчика-преобразователя, генератора импульсов и счетчика. Лопасть установлена на горизонтальном валу на выходе выгрузного шнека и воспринимает напор зерна. Лопасть имеет криволинейную форму, обеспечивающую перпендикулярность ее рабочей поверхности к траектории движения потока зерна для максимального восприятия потока. Величина отклонения лопасти зависит от расхода зерна в шнека и фиксируется датчиком (RU 2161396 (10.01.2001)).

Недостатком известного решения является невысокая точность измерения и отсутствие учета при измерении.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является потоковый расходомер по патенту Украины №138067 UA от 25.11.2019, который состоит из опорной рамы, бункера с основанием, закрепленного на опорной раме, датчиков давления и компьютера, приспособленного для получения сигналов с датчиков давления и последующей их обработки для расчета веса, а также для хранения и передачи данных. Бункер закреплен на опорной раме с помощью двух узлов крепления, определяющие две параллельные оси. Первый узел крепления, который определяет первую ось, включает пару датчиков давления, которые находятся в одной плоскости и соединены с одной

стороны с опорной рамой, а с другой - с бункером. Второй узел крепления, который определяет вторую ось, обеспечивает крепление опорной рамы с бункером с возможностью его поворота относительно второй оси.

Недостатком устройства является существенное снижение точности измерения и надежности работы устройства при его креплении к устройствам выгрузки, которые имеют различные углы наклона к горизонту. Расположение тензодатчиков параллельно рабочей поверхности бункера требует применения сложных алгоритмов обработки данных, полученных от датчиков, и не обеспечивает достаточную точность измерения. Существенным недостатком является то, что бункер закреплен на опорной раме с помощью двух узлов крепления, определяющие две параллельные оси. Бункер закреплен на опорной раме с помощью двух узлов крепления, определяющие две параллельные оси. Возможность поворота бункера вокруг одной двух параллельных осей приводит к значительной неравномерности давления сыпучего материала на рабочую поверхность бункера. Давление в места размещения датчиков отличается от давления в других зонах рабочей поверхности бункера. Такую неравномерность практически трудно учесть в алгоритме обработки данных полученных с тензодатчиков, что как следствие, приводит к недопустимым погрешностям измерения.

Задачей изобретения является: создание надежного измерительного прибора высокой точности для измерения веса сыпучих материалов при проведении выгрузки с использованием различных по принципу работы и конструктивному выполнению средств выгрузки, в частности зерна как в стационарных, так и в полевых условиях.

Поставленная задача решается следующим образом.

Потоковый расходомер сыпучих материалов, который включает бункер с рабочей частью, выполненной с возможностью свободного протока сыпучего материала, опору, соединенную с наружной поверхностью бункера не менее одним узлом крепления, средство крепления опоры к устройству выгрузки сыпучего материала, тензодатчик и, связанный с ним, блок управления. Согласно изобретению, узел крепления образовано по меньшей мере одним тензодатчиком, который закреплен одним концом к опоре, а вторым к внешней поверхности рабочей части бункера, причем рабочая поверхность тензодатчика ориентирована горизонтально, средство крепления опоры к устройству выгрузки содержит устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту, а угол между внешней поверхностью рабочей части бункера и рабочей поверхностью тензодатчика в направлении, противоположном движению сыпучего материала, 40-50 угловых градусов, блок управления выполнен с возможностью обработки и/или передачи данных о положении рабочей поверхности датчика и закрепленной к нему внешней поверхности рабочей части бункера относительно горизонта.

В одном из вариантов реализации изобретения, на опоре установлен один тензодатчик и подвижные опоры, которые размещены симметрично относительно центра симметрии внешней поверхности рабочей части бункера.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, на опоре расходомера установлены два или более тензодатчики, которые размещены симметрично относительно центра симметрии внешней поверхности рабочей части бункера. Размещение тензодатчиков таким образом повышает точность измерения веса сыпучего материала.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, устройство выгрузки сыпучего материала представляет собой шнековый механизм или конвейер, или средство выгрузки сыпучего материала путем его вытекания под действием собственного веса через предназначенные для этого управляемые каналы, обеспечивает универсальность применения расходомера.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, средство выгрузки сыпучего материала представляет собой шнековый механизм зерноуборочного комбайна. Это дает возможность использования расходомера непосредственно в месте сбора зерновых культур.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения рабочая поверхность выполнена плоской или выпуклой в сторону датчиков. Такое исполнение улучшает контакт рабочей поверхности расходомера с тензодатчиками, что, в свою очередь, увеличивает точность измерения.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, рабочие поверхности тензодатчиков расположены в параллельных плоскостях, что упрощает контроль за их работой и при необходимости снятия показателей из них.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, опору тензодатчиков выполнено как арочную балку.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, средство крепления к устройству выгрузки выполнено как рамочную конструкцию с хомутами, что повышает надежность крепления.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, бункер оснащен ребрами жесткости в местах крепления датчиков. Такое конструктивное решение позволяет увеличить надежность крепления датчиков к основной конструкции.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту выполнено как винтовую пару или винтовую пару с сервоприводом. Это создает удобные условия установки датчиков в рабочее положение и дальнейшей их корректировки.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту выполнено с использованием винтовой пары и подшипников или шарниров, расширяет конструктивные возможности устройства и увеличивает надежность и удобство его использования.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, блок управления выполнен с возможностью онлайн доступа, определения данных геолокации и/или влагомером и/или термометром или гироскопом. Это позволяет отслеживать данные в реальном времени и накапливать информацию о количестве выгруженного сыпучего материала.

Еще в одном из вариантов реализации изобретения, блок управления выполнен с возможностью идентификации транспортного средства, в которое происходит выгрузка сыпучего материала. Возможность контроля перемещения продукта после его загрузки снижает риски нецелевой доставки зерна.

Технический результат.

Конструктивные решения изобретения позволяют: повысить надежность работы и точность расходомера как измерительного прибора, универсальность его использования, точность и удобство измерения веса; осуществлять взвешивание сыпучих материалов как в стационарных условиях, так и использовать устройство непосредственно в полевых условиях с получением достоверной информации об объеме выгруженного материала; сократить время взвешивания, что приводит к повышению эффективности и производительности процесса; отслеживать рабочее положение тензодатчиков относительно горизонта и контролировать процесс выгрузки в реальном времени, быстро монтировать расходомер к устройству выгрузки сыпучего материала, автоматизировать учет материалов с использованием современных информационных технологий; формировать базу данных по количеству выгруженного сыпучего материала за определенный период времени с привязкой к геолокации, осуществлять контроль за транспортными средствами, перевозящих сыпучие материалы, и, соответственно, снизить риски их нецелевой доставки.

Заявленное изобретение объясняется графическими материалами, на которых изображено следующее:

Фиг.1 - Поточный расходомер с одним тензодатчиком, общий вид.

Фиг.2 - Поточный расходомер, вид снизу по фиг.1.

Фиг.3 - Поточный расходомер, вид сбоку по фиг.1.

Фиг.4 - Поточный расходомер с тремя тензодатчиками, общий вид.

Фиг.5 - Поточковый расходомер, вид снизу по фиг.4.

Фиг.6 - Поточковый расходомер, вид сбоку по фиг.4.

Фиг.7 - Поточковый расходомер с четырьмя тензодатчиками, общий вид.

Фиг.8 - Поточковый расходомер, вид сбоку по фиг.7.

Фиг.9 - Поточковый расходомер, вид снизу по фиг.7.

Фиг.10 - общий вид опоры, соединенной со средством крепления к устройству выгрузки сыпучего материала.

Фиг.11 - вид сбоку опоры, соединенной со средством крепления к устройству выгрузки сыпучего материала.

Фиг.12 - Поточковый расходомер с выпуклой рабочей частью бункера.

Фиг.13 - Винтовая пара устройства для изменения угла наклона потокового расходомера.

На прилагаемых графических изображениях элементы фигур, обозначены одними и теми же цифрами, представляют собой:

1. Бункер.
2. Рабочая часть бункера.
3. Опора.
4. Узел крепления опоры к бункеру.

5. Средство крепления опоры к устройству выгрузки сыпучего материала.

6. Тензодатчик.

7. Блок управления.

8. Рабочая поверхность тензодатчика.

9. Устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту.

10. Подвижные опоры.

11. Устройство выгрузки сыпучего материала - не является частью расходомера.

12. Опора датчиков (выполнен как арочную балку).

13. Конструкция расходомера с хомутами для крепления к устройству выгрузки сыпучего материала.

14. Ребра жесткости бункера.

15. Винтовая пара устройства для изменения угла наклона.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения.

Потоковый расходомер осуществляет измерения веса сыпучего материала при прохождении потока вещества через веса путем динамического взвешивания (непрерывного взвешивания в потоке). Согласно изобретению, конструкция потокового расходомера может быть реализована тремя вариантами исполнения.

В первом варианте выполнения потоковый расходомер сыпучих материалов имеет бункер 1 с рабочей частью 2. Рабочую часть 2 выполнено с возможностью свободного протока сыпучего материала. Рабочая часть бункера 2 соединена с опорой 3 узлами крепления 4, при этом один из узлов крепления 4 образуется одним тензодатчиком 6, который находится в

центральной части внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1 и крепится одним концом к опоре 3, а вторым к внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1 таким образом, что рабочая поверхность тензодатчика 8 ориентирована горизонтально. Другие узлы крепления рабочей части 2 бункера 1 до опоры 3 образуют подвижные опоры 10, размещенные симметрично относительно центра симметрии внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1. Также в этом варианте выполнения подвижные опоры 10 могут отсутствовать, а для увеличения прочности узла крепления тензодатчика и предотвращению его разрушения, в случае несимметричной нагрузки сыпучего материала в бункер 1, его оснащают ребрами жесткости 14 в местах крепления тензодатчика и дополнительной опорой тензодатчика, которая выполнена в виде арочной балки 12 или применяются крепления известные из уровня техники с использованием фланца и группы резьбовых элементов. На опоре 3 расходомера размещены блок управления 7 и средство крепления опоры к устройству выгрузки сыпучего материала 5, которое соединено с устройством для изменения угла наклона тензодатчика к горизонту 9. Изменение угла наклона рабочей поверхности тензодатчика к горизонту происходит посредством использования винтовой пары 15 и подшипников, шарниров или сервопривода.

Во втором варианте выполнения потоковый расходомер сыпучих материалов имеет бункер 1 с рабочей частью 2. Рабочая часть 2 бункера 1 соединена с опорой 3 узлами крепления 4, при этом узлы крепления 4 образуются тремя тензодатчиками 6, один из которых расположен в центральной части внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1, а два - размещено симметрично относительно центра симметрии внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1. Тензодатчики 6 крепятся одним концом к опоре 3, а вторым к внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1 таким образом, что рабочая поверхность тензодатчиков 8 ориентирована

горизонтально. Также бункер 1 может быть изготовлен тонкостенным и оснащенным ребрами жесткости 14 в местах крепления тензодатчиков 6 и дополнительной опорой тензодатчиков, которая выполнена в виде арочной балки 12. Также на опоре 3 расходомера размещены блок управления 7 и средство крепления опоры к устройству выгрузки сыпучего материала 5, которое соединено с устройством для изменения угла наклона опоры тензодатчиков к горизонту 9. Изменение угла наклона рабочей поверхности тензодатчика к горизонту происходит посредством использования винтовой пары 15 и подшипников, шарниров или сервопривода.

В третьем варианте выполнения потоковый расходомер сыпучих материалов имеет бункер 1 с рабочей частью 2. Рабочая часть 2 бункера 1 соединена с опорой 3 узлами крепления, при этом узлы крепления образуют четыре тензодатчика 6, расположенных симметрично относительно центра симметрии внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1. Тензодатчики 6 крепятся одним концом к опоре 3, а вторым к внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1 таким образом, что рабочая поверхность тензодатчиков 8 ориентирована горизонтально. Также бункер 1 может быть изготовлен тонкостенным и оснащенным ребрами жесткости 14 в местах крепления датчиков и дополнительной опорой датчиков, которая выполнена в виде арочной балки 12. На опоре 3 расходомера размещены блок управления 7 и средство крепления опоры к устройству выгрузки сыпучего материала 5, которое соединено с устройством для изменения угла наклона опоры тензодатчиков к горизонту 9. Изменение угла наклона рабочей поверхности тензодатчика к горизонту происходит посредством использования винтовой пары 15 и подшипников, шарниров или сервопривода.

Бункер 1 расходомера по всем трем вариантам выполнен таким образом, чтобы в рабочем положении поток сыпучего материала из устройства выгрузки 11 был направлен в верхнюю часть бункера 1, с последующей

возможностью выхода из бункера 1 в его нижней рабочей части 2, при рабочем положении рабочая часть 2 бункера 1 образует угол по отношению к горизонту, что составляет 40-50 угловых градусов. При этом рабочая часть 2 бункера 1 может иметь различную геометрическую форму и может быть плоской или выпуклой в сторону тензодатчиков 6.

Опора 3 расходомера служит для размещения на ней бункера 1 и закрепления к ней устройства выгрузки сыпучего материала 11 с помощью известных, из уровня техники, средств крепления. В некоторых случаях для закрепления устройства выгрузки может использоваться хомутовое крепление 13. Также на опоре 3 расположено устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчиков к горизонту 9. При этом устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчиков к горизонту 9 соединен с опорой тензодатчика, которая в свою очередь, соединена с рабочей поверхностью 2 бункера 1. Изменение угла наклона рабочей поверхности тензодатчика к горизонту происходит посредством использования винтовой пары 15 и подшипников, шарниров или сервопривода.

Также на опоре 3 установлен блок управления 7 расходомером, который выполнен с возможностью обработки и/или передачи данных о положении рабочей поверхности 8 тензодатчика и закрепленной к нему внешней поверхности рабочей части 2 бункера 1 относительно горизонта. Блок управления 7 обрабатывает сигналы датчиков в течение всего процесса измерения и формирует данные по количеству выгруженного сыпучего материала через бункер 1 расходомера за определенный период времени. В одном из вариантов выполнения блок управления осуществляет обработку и корректировку данных, исходя из влияния внешних факторов, и отправляет корректируемые данные на сервер. Также блок управления 7 сохраняет историю отгрузок за определенный период времени. Во втором варианте

выполнения блок управления 7 собирает данные со всех датчиков и отправляет их на сервер. Обработка и корректировка данных о рабочих параметрах происходит непосредственно на сервере. Данные полученные из блока управления 7 за определенный период времени хранятся на сервере. Также расходомер оснащен гироскопом, который предоставляет данные о фактическом угле наклона рабочих поверхностей тензодатчиков к горизонту и направляет их к блоку управления 7 или на сервер. Полученные гироскопом, за определенный период времени, данные могут быть использованы как для корректной работы устройства изменения угла наклона опоры, так и в алгоритме обработки сигналов датчиков с последующим внесением поправок для корректной работы тензодатчиков.

Тензодатчики 6, используемые в данном изобретении, могут представлять собой известные в данной области электрические датчики измерения, которые при осуществлении воздействия на чувствительный элемент меняют свои электрические параметры.

Возможными материалами для изготовления элементов опоры 3, бункера 1 и его рабочей части 2 является листовая металл.

Опора датчиков, средство крепления к устройству и устройство для изменения угла наклона опоры могут быть изготовлены из металлических или пластиковых профилей.

Формула

1. Поточковый расходомер сыпучих материалов, который включает бункер 1 с рабочей частью 2, выполненной с возможностью свободного протока сыпучего материала, опору 3, соединенную с наружной поверхностью бункера 1 по меньшей мере одним узлом крепления 4, средство крепления опоры к устройству выгрузки сыпучего материала 5, тензодатчик 6 и, связанный с ним, блок управления 7, *отличающийся тем, что* узел крепления 4 образован по меньшей мере одним тензодатчиком, который закреплен одним концом к опоре 3, а вторым к внешней поверхности рабочей части бункера 1, причем рабочая поверхность тензодатчика 8 ориентирована горизонтально, средство крепления опоры к устройству выгрузки 5 содержит устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту 9, а угол между внешней поверхностью рабочей части бункера и рабочей поверхностью тензодатчика в направлении противоположном движению сыпучего материала 40-50 угловых градусов, блок управления 7 выполнен из возможностью обработки и/или передачи данных о положении рабочей поверхности датчика и закрепленной к нему внешней поверхности рабочей части бункера относительно горизонта.

2. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* на опоре 3 установлен один тензодатчик и подвижные упругие опоры 10 размещены симметрично относительно центра симметрии внешней поверхности рабочей части бункера.

3. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* на опоре 3 установлены два или более тензодатчики, размещенные симметрично относительно центра симметрии внешней поверхности рабочей части бункера.

4. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* устройство выгрузки сыпучего материала 11 представляет собой шнековый механизм,

или конвейер, или средство выгрузки сыпучего материала путем его вытекания под действием собственного веса через предназначенные для этого управляемые каналы.

5. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* средство выгрузки сыпучего материала представляет собой шнековый механизм зерноуборочного комбайна.

6. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* рабочая часть бункера выполнена плоской или выпуклой в сторону датчиков.

7. Поточковый расходомер по п.3, *отличающийся тем, что* рабочие поверхности тензодатчиков расположены в параллельных плоскостях.

8. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* опору тензодатчиков выполнено как арочную балку 12.

9. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* средство крепления к устройству выгрузки выполнено как рамочную конструкцию с хомутами 13.

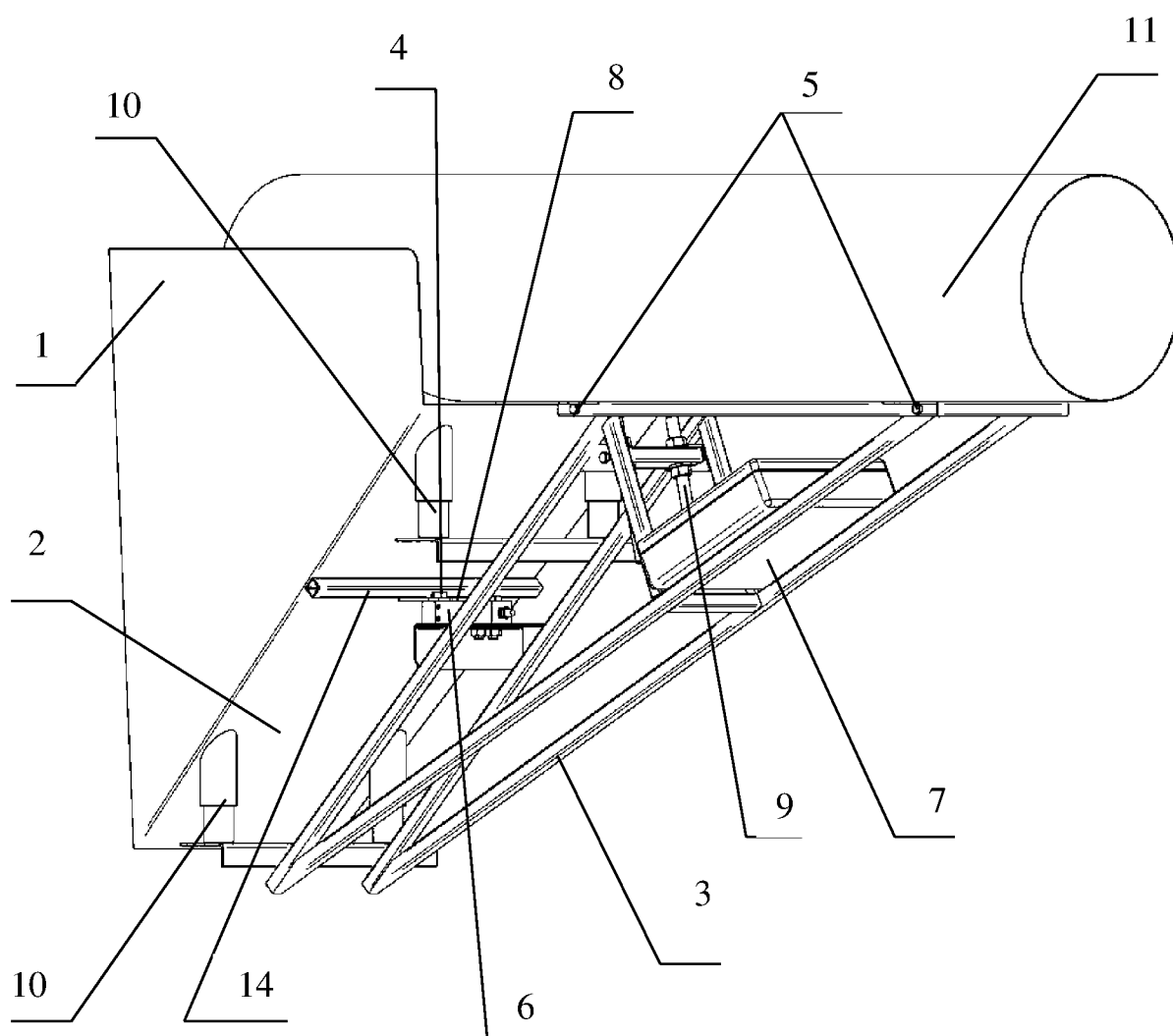
10. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* бункер оснащен ребрами жесткости 14 в местах крепления датчиков.

11. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту 9 выполнено как винтовую пару или винтовую пару 15 с сервоприводом.

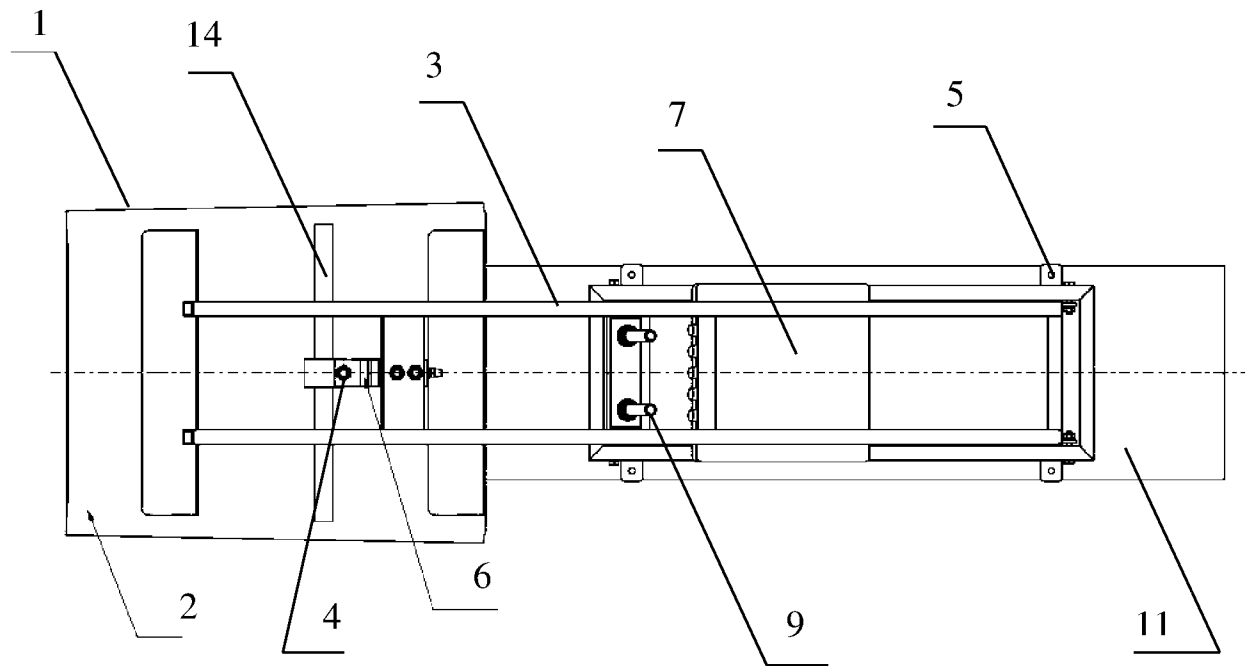
12. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* устройство для изменения угла наклона опоры тензодатчика к горизонту 9 выполнено с использованием винтовой пары и подшипников или шарниров.

13. Поточковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* блок управления выполнен с возможностью онлайн доступа, определения данных геолокации и/или влагомером и/или термометром или гироскопом.

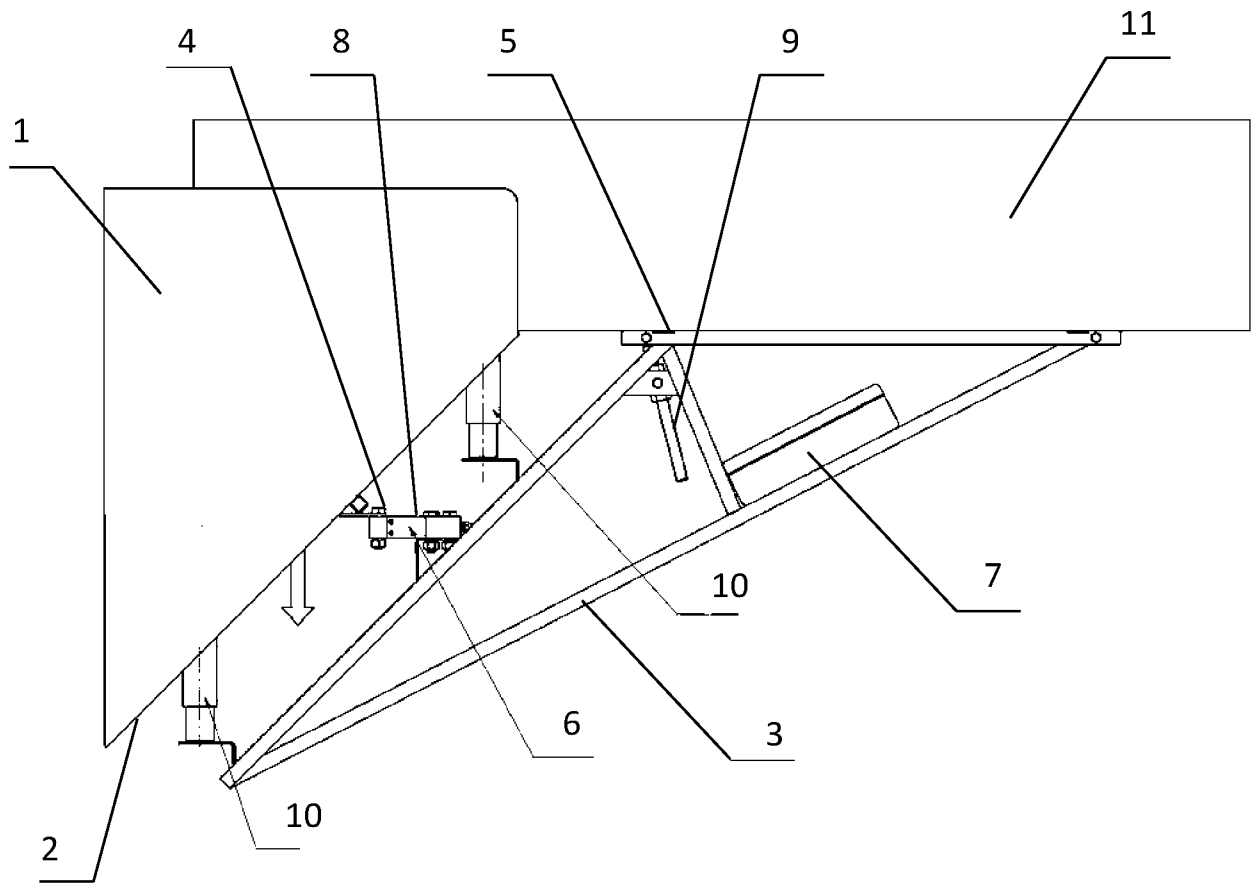
14. Потоковый расходомер по п.1, *отличающийся тем, что* блок управления выполнен с возможностью идентификации транспортного средства, в который происходит выгрузка сыпучего материала.



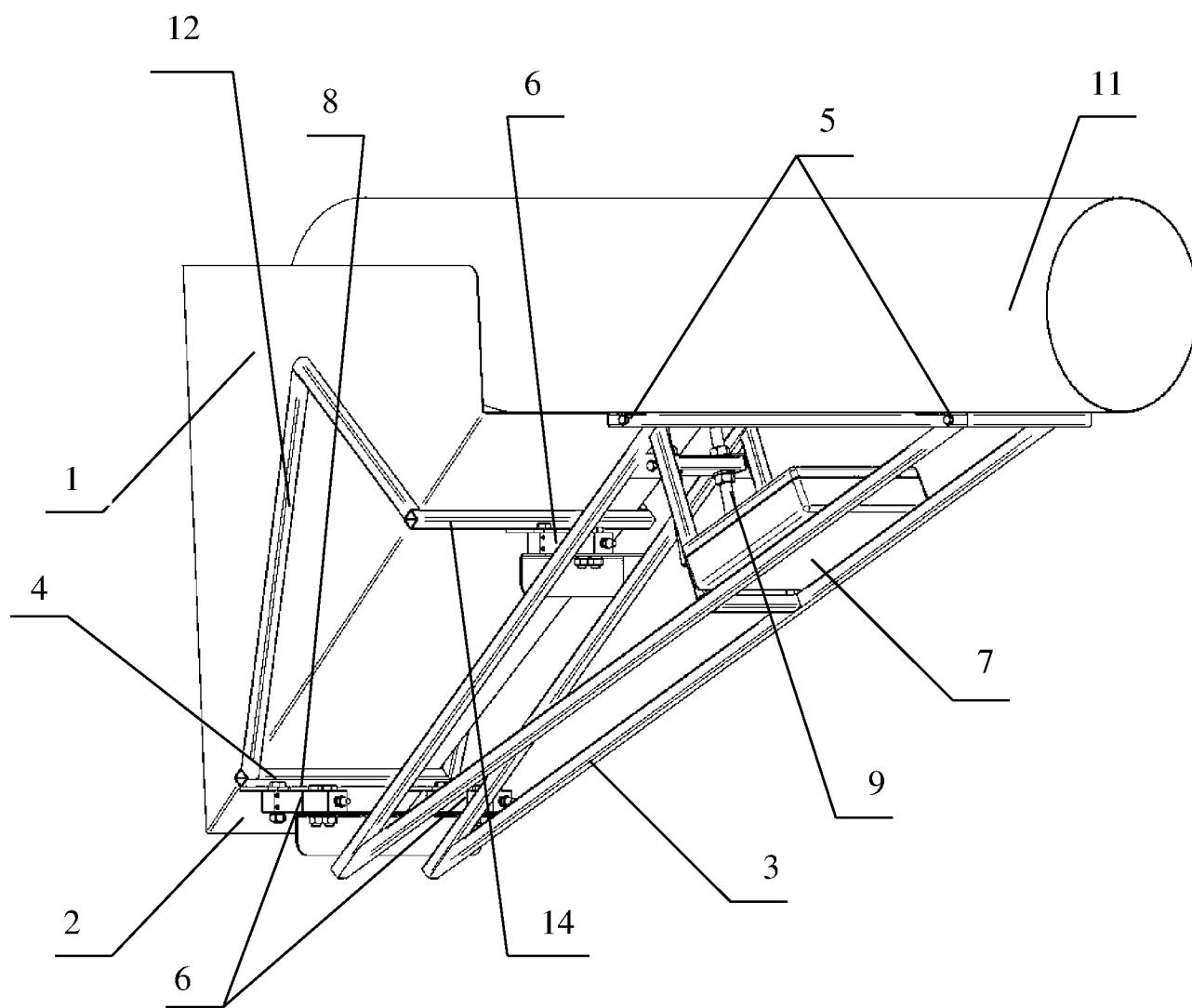
Фиг.1



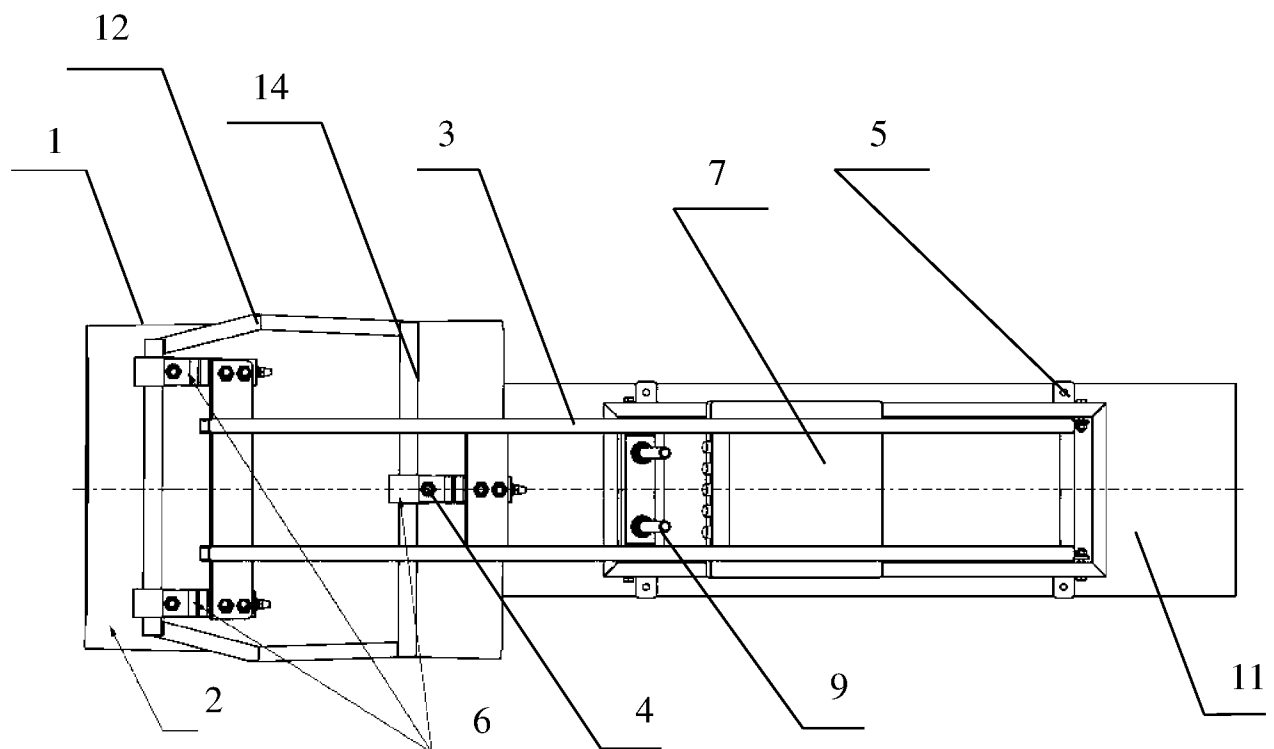
Фиг.2



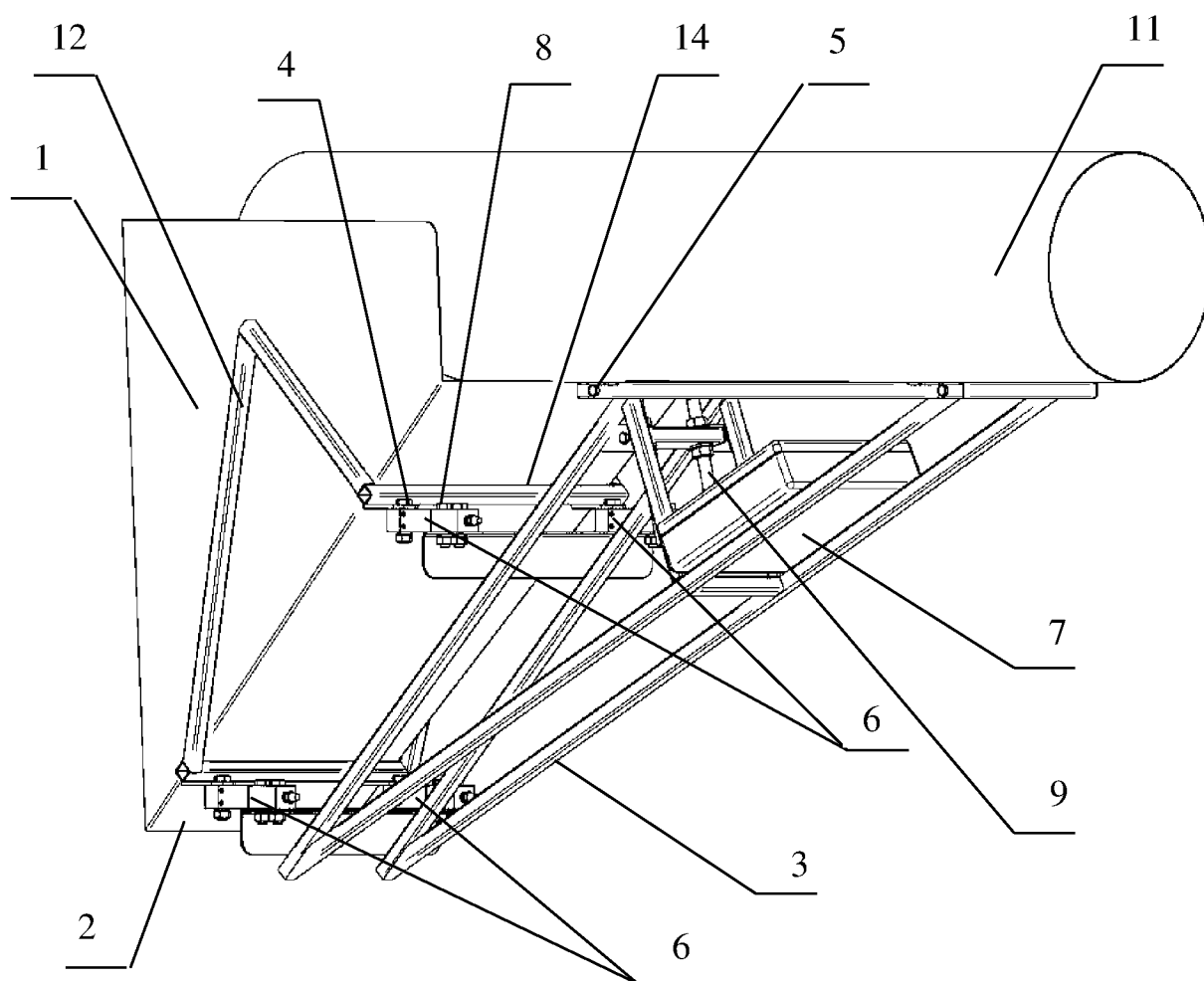
Фиг.3



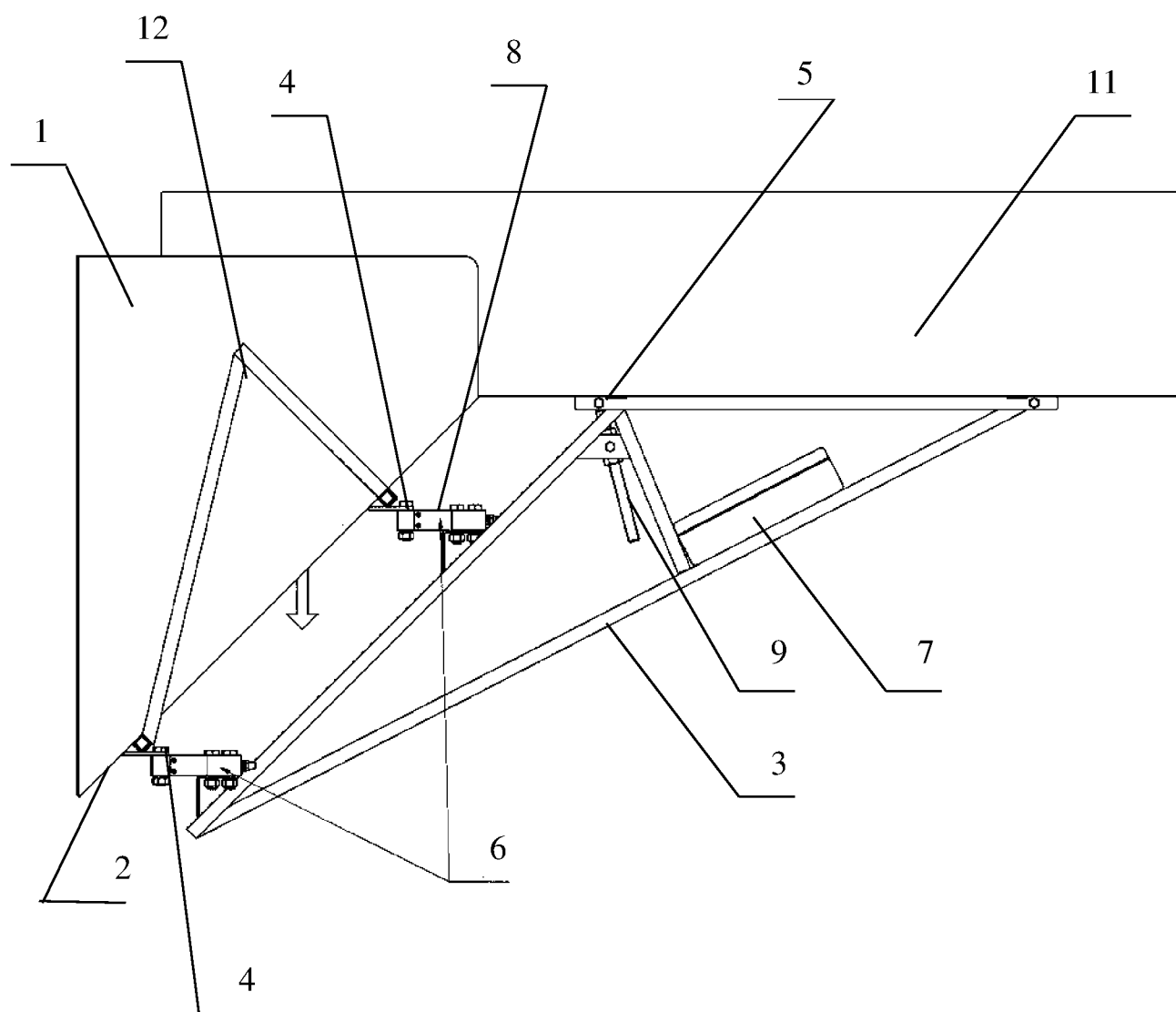
Фиг.4



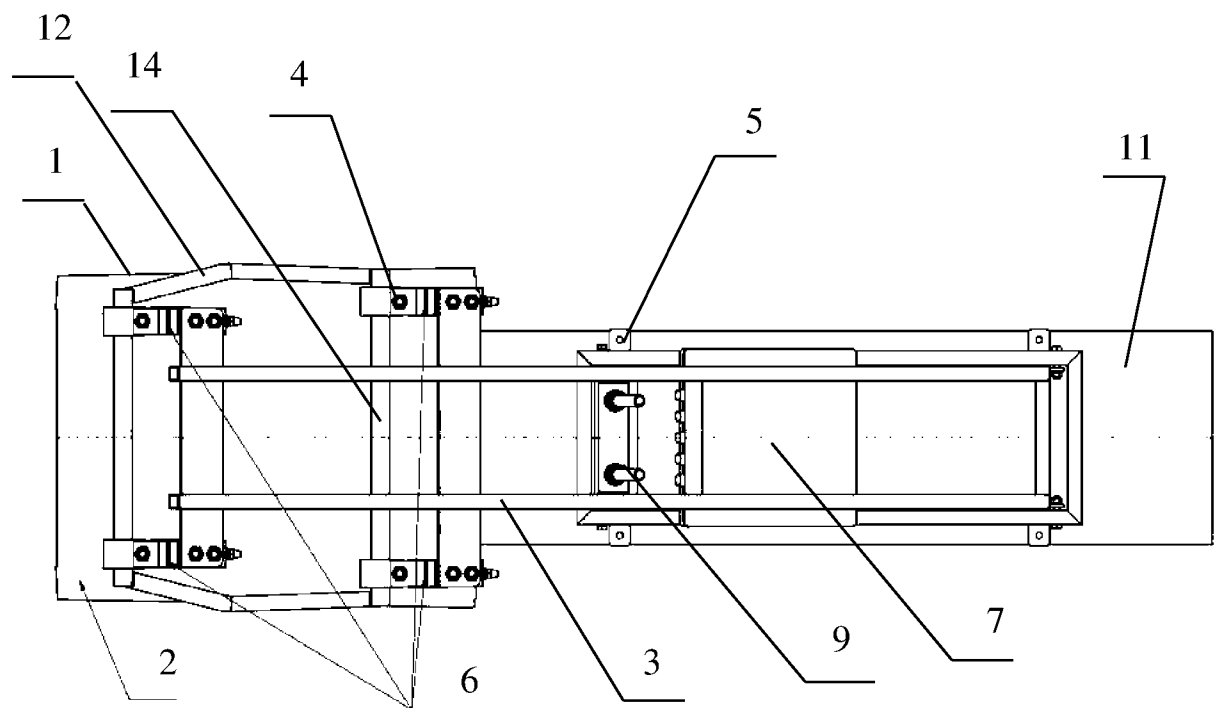
Фиг.5



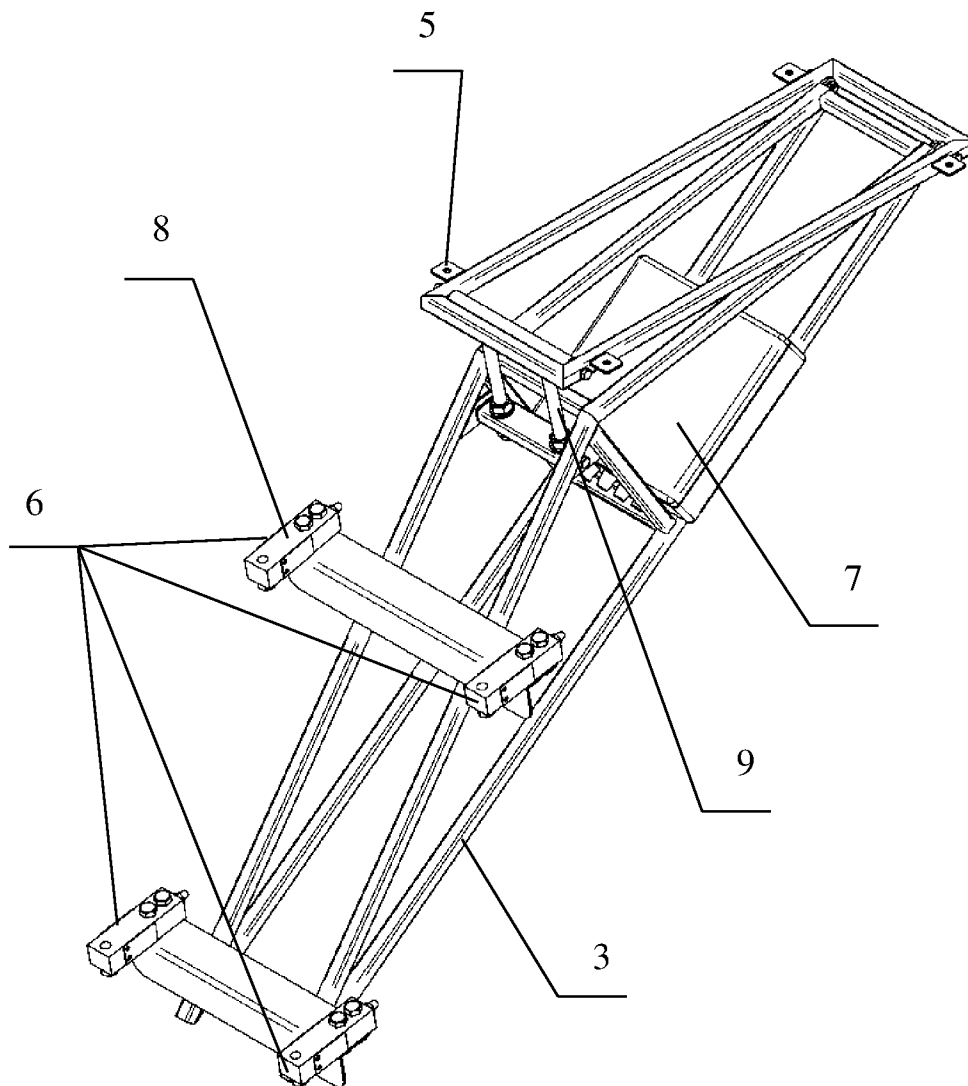
Фиг.7



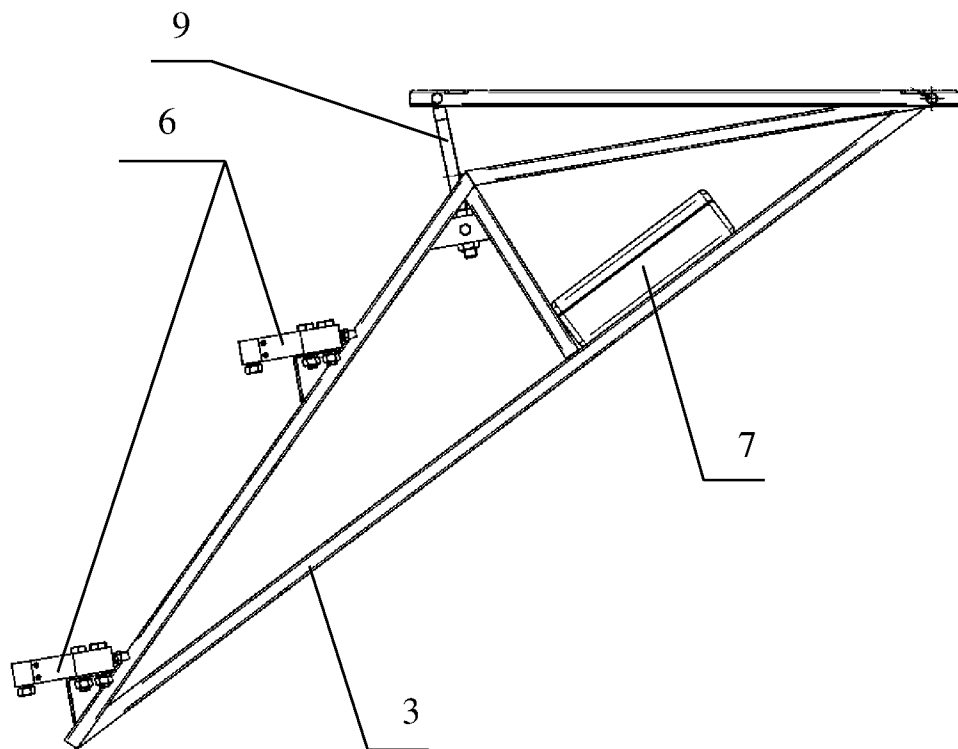
Фиг.8



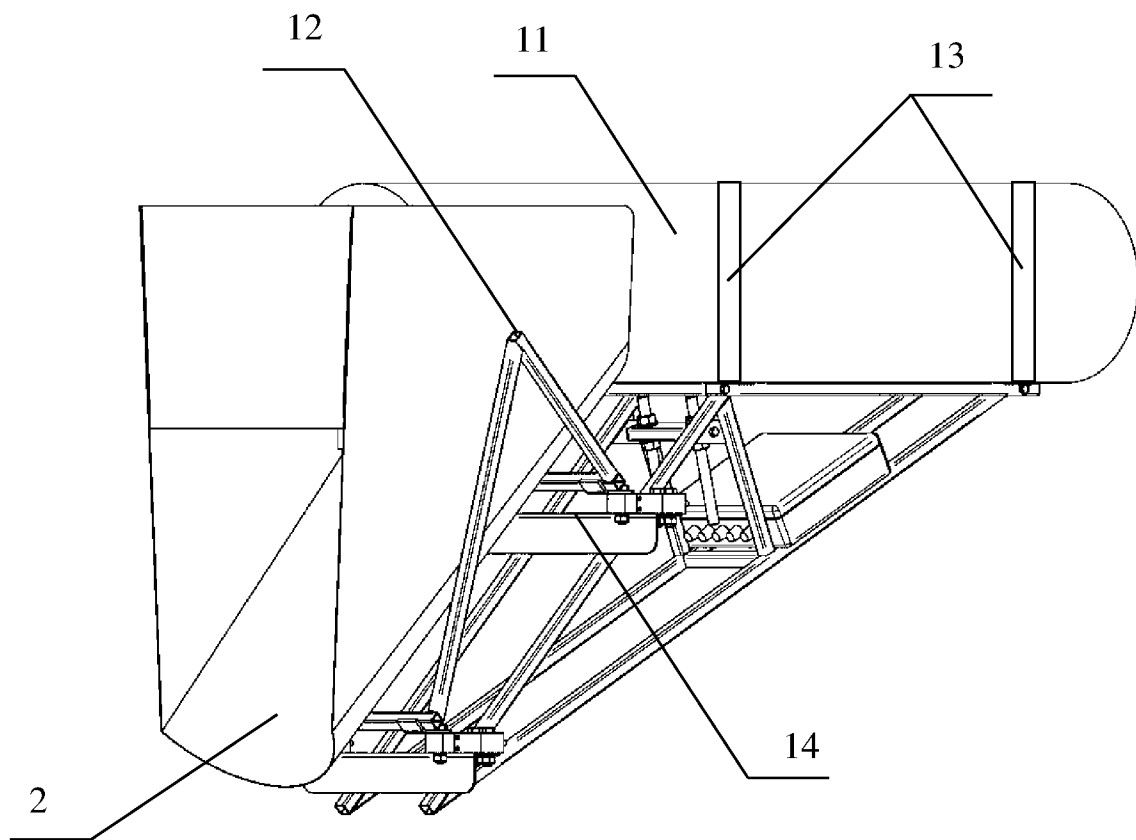
Фиг.9



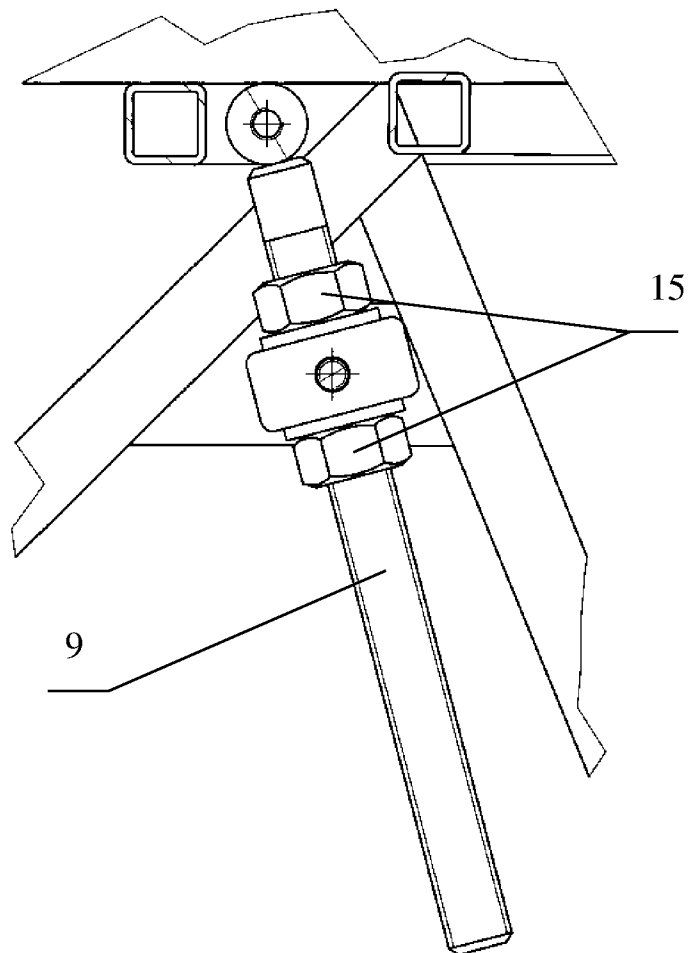
Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12



Фиг.13

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202190796**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

G01F 1/30 (2006.01)

G01G 11/04 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

G01F G01G

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
ЕАПАТИС, Google Patents, easpacenet**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	UA138067U (ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ТЕХНОГАРД») 25.11.2019, весь документ	1-14
A	JPS54126572A (FEDERAL IND IND GROUP INC) 01.10.1979 весь документ	1-14
A	JPS60164220A (HITACHI METALS LTD) 27.08.1985 весь документ	1-14
A	JPH0192622A (NIPPON SHARYO SEIZO KK) 11.04.1989 весь документ	1-14

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:
«А» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **04/10/2021**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника отдела механики,
физики и электротехники
Д.Ф. Крылов