

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038557**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.09.14

(51) Int. Cl. *A01D 34/03* (2006.01)
A01D 41/14 (2006.01)

(21) Номер заявки
201990194

(22) Дата подачи заявки
2019.01.31

(54) **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЖАТКА С ПОПЛАВКОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

(31) **2,993,727**

(56) RU-C2-2480979
RU-C2-2504946
SU-A-1151228
US-B2-6675568

(32) **2018.02.01**

(33) **СА**

(43) **2019.08.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МАКДОН ИНДАСТРИЗ ЛТД. (СА)

(72) Изобретатель:
Томсон Райан Паттерсон (СА)

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

(57) Жатка комбайна на транспортном средстве, таком как зерноуборочный комбайн, включает в себя установочный узел, содержащий левый и правый поплавокковые элементы, каждый из которых предназначен для приложения управляемых подъемных левой и правой сил, и выполнен с возможностью плавания вверх каждого конца жатки в ответ на контакт с грунтом. Левый и правый датчики определяют угол наклона жатки, и система управления работает для уменьшения левой подъемной силы, когда поднят левый конец, и для уменьшения правой подъемной силы, когда поднят правый конец. На зерноуборочном комбайне это может быть выполнено вращением лицевой панели приемной камеры молотилки в требуемом направлении. В других системах сила, создаваемая левым и правым поплавокковыми элементами, может быть напрямую изменена. Изменения подъемной силы применяются только когда тяговое транспортное средство наклоняется за пределы заданного угла.

B1

038557

038557

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к сельскохозяйственной жатке для установки на вспомогательном транспортном средстве для срезания сельскохозяйственной культуры на корню, где жатка включает в себя поплавковую подвесную систему поддержания жатки на транспортном средстве.

Уровень техники

Изобретение может быть использовано во многих различных зацепляющих системах, таких как сеноуборочные инструменты, грабли, подборщики и т.д., но особенно применимо как для валковых косилок или валкообразователей, где жатку переносят валковым трактором, так и для зерноуборочных комбайнов, где жатку переносят адаптером комбайна, соединенным с приемной камерой молотилки. При использовании для срезания сельскохозяйственной культуры для сбора урожая жатка может использовать различные режущие системы, включающие в себя режущие брусы и ротационные косилки или подобные режущие устройства.

Большинство валкообразователей на рынке имеют какой-либо тип гидравлического плавания жатки. Эти типы плавающих систем так подвешивают жатку от валкообразователя, что остается небольшой процент массы жатки, поддерживаемый грунтом. Преимущества этих типов гидравлических поплавковых систем включают в себя возможность легко настраиваться в широком диапазоне весов/типов жаток, полную настраиваемость плавающей системы из кабины, небольшое количество движущихся частей, компактность, встроенные демпфирующие эффекты, и их хорошо принимают на рынке.

В традиционных гидравлических поплавковых системах поплавковые цилиндры жатки соединены с соответствующим аккумулятором, датчиком давления и клапаном управления давлением. Клапаны управления давлением, в свою очередь, соединены с источником гидравлического давления, таким как насос, чувствительный к нагрузке. Контроллер получает входные сигналы от датчиков давления и выполняет настройку клапанов управления давлением для поддержания известного давления в контуре аккумулятора/цилиндра. Система аккумулятора/цилиндра действует подобно пружине так, что когда жатка сталкивается с препятствием и ей необходимо преодолеть препятствие, аккумулятор подает давление и поток в цилиндр, чтобы способствовать перемещению жатки. Когда жатке необходимо опускаться в канаву или впадину, поплавковый цилиндр отводит масло назад в аккумулятор.

Заявитель настоящей заявки, MacDon, традиционно поддерживал плавающую систему с винтовой пружиной, которая, как правило, имеет лучшие возможности следования за грунтом. Типичная пружинная плавающая система MacDon может достигать давления на грунт порядка 10% от массы жатки, сохраняя при этом приемлемые возможности следования за грунтом. Пружинные плавающие системы в настоящее время используют на валкообразователях и адаптерах комбайна MacDon.

Типичные зерноуборочные комбайны имеют конструкцию, в которой жатка неподвижно установлена на приемной камере молотилки и поэтому не может плавать на грунте, а вместо этого управляется на месте перемещением приемной камеры молотилки. Это включает в себя перемещение вверх и вниз по высоте жатки, а также скручивающее перемещение вокруг в общем продолжающейся вперед оси, полученной скручиванием передней лицевой панели приемной камеры молотилки, на которой установлена жатка, вокруг оси, продольной по отношению к приемной камере молотилки.

Сущность изобретения

Согласно одному объекту изобретения обеспечена жатка для сбора сельскохозяйственной культуры, содержащая

конструкцию основной рамы, продолжающуюся по ширине жатки для перемещения в направлении вперед в общем под прямыми углами к ширине по грунту, включающему в себя сельскохозяйственную культуру, подлежащую сбору;

установочный узел для переноса конструкции основной рамы на тяговом транспортном средстве;

режущий брус поперек передней части стола, выполненный с возможностью перемещения по сельскохозяйственной культуре в срезающем действии для срезания сельскохозяйственной культуры по мере продвижения жатки;

грунтозацепный элемент, расположенный так, что режущий брус поддерживается смежно с грунтом для срезания сельскохозяйственной культуры близко к грунту при перемещении грунтозацепного элемента по грунту;

установочный узел, содержащий левый и правый поплавковые элементы, каждый из которых предназначен для приложения управляемых левой и правой подъемных сил к жатке;

причем поплавковые элементы выполнены с возможностью подъема каждого конца жатки относительно противоположного конца для изменения угла наклона жатки относительно тягового транспортного средства;

по меньшей мере один датчик для определения угла наклона жатки, чтобы определять, когда левый конец поднят относительно правого конца и когда правый конец поднят относительно левого конца;

и систему управления для уменьшения левой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик указывает, что левый конец поднят относительно правого конца и для уменьшения правой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик указывает, что правый конец поднят относительно левого конца.

В некоторых вариантах осуществления каждый поплавковый элемент может содержать цилиндр, в котором подъемная сила цилиндра управляется изменением гидравлического давления в камере цилиндра с использованием ответа системы управления давлением электронному управлению.

В других вариантах осуществления каждый поплавковый элемент может содержать пружину, которая может быть образована множеством пружин, где подъемная сила пружины управляется изменением эффективной длины пружины. Т.е., как правило, верхний конец пружины, соединенный с транспортным средством, поднимается и опускается системой управления, чтобы растягивать и отпускать пружину для изменения подъемной силы.

В некоторых случаях левый и правый наклон жатки относительно транспортного средства может быть определен специальным датчиком наклона. Однако в большинстве случаев система определения наклона обеспечена отдельными левым и правым датчиками, обеспечивающими дифференциальный сигнал, а также обеспечивающими средний сигнал в систему управления высотой для подъема и опускания опорного элемента тягового транспортного средства.

Предпочтительно обеспечен датчик, чувствительный к наклону тягового транспортного средства относительно продольной оси транспортного средства, и система управления действует для уменьшения левой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик указывает, что левый конец поднят относительно правого конца и для уменьшения правой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик указывает, что правый конец поднят относительно левого конца, только когда наклон тягового транспортного средства больше заданного угла наклона.

В одном особом варианте осуществления тяговое транспортное средство представляет собой зерноуборочный комбайн, имеющий приемную камеру молотилки и лицевую панель на ней, выполненную с возможностью вращения вокруг продольной оси. В этом варианте осуществления система управления может действовать для вращения лицевой панели для изменения левой и правой подъемных сил. В этой конструкции лицевая панель обычно вращается под управлением электронной системы комбайна в ответ на сигналы от датчиков. Следовательно, в этой конструкции этой системой необходимо управлять системой управления, работающей для обеспечения вычисленных значений псевдодатчика в электронную систему комбайна, вместо фактических значений датчика для изменения указанных левой и правой подъемных сил.

В других конструкциях, где нет способной вращаться лицевой панели, каждый из левого и правого поплавковых элементов соединен между местом, соединенным с тяговым транспортным средством, и жаткой, и система управления работает для изменения фактической подъемной силы, обеспеченной каждым из левого и правого поплавковых элементов.

Хотя настоящая конструкция имеет преимущество в отношении традиционной жатки, имеющей жесткую раму, или где рама прикреплена так, чтобы быть жесткой при использовании в особом режиме, конструкция особенно предпочтительна, когда конструкция основной рамы включает в себя центральный участок рамы, первый центральный участок рамы и второй боковой участок рамы.

В таких конструкциях, в общем, первый боковой участок рамы соединен с центральным участком рамы первым шарнирным соединением, которое обеспечивает поворотное перемещение первого бокового участка рамы относительно центрального участка рамы вокруг первой оси поворота, продолжающейся в плоскости, параллельной плоскости направления вперед; первое шарнирное соединение действует для поддержания веса от первого бокового участка рамы, в то время как подвесной вес от первого бокового участка рамы, находящегося снаружи от первого шарнирного соединения, вращает первый боковой участок рамы вокруг первого шарнирного соединения в направлении вниз; второй боковой участок рамы соединен с центральным участком рамы вторым шарнирным соединением, которое обеспечивает поворотное перемещение второго бокового участка рамы относительно центрального участка рамы вокруг второй оси поворота, продолжающейся в плоскости, параллельной направлению вперед; второе шарнирное соединение действует для поддержания веса от второго бокового участка рамы, в то время как подвесной вес от второго бокового участка рамы, находящегося снаружи от второго шарнирного соединения, вращает второй боковой участок рамы вокруг второго шарнирного соединения в направлении вниз; первый соединительный поплавковый рычаг соединен между центральным участком рамы и первым боковым участком рамы, который передает первую переменную подъемную силу от центрального участка рамы к первому боковому участку рамы по отношению к подвесному весу первого бокового участка рамы; и второй соединительный рычаг соединен между центральным участком рамы и вторым боковым участком рамы, который передает вторую переменную подъемную силу от центрального участка рамы к второму боковому участку рамы по отношению к подвесному весу второго бокового участка рамы.

Гибкая боковая система сбалансирована весом жатки. Из-за вертикальной высоты центра тяжести боковой наклон вызывает вектор изменения CoG , где он пробивает плоскость между подъемными стойками жатки. Это вызывает несбалансированность сил между левой и правой подъемными стойками, что вызывает несбалансированность сил при изгибе слева направо. Это может иметь несколько побочных эффектов, один из которых заключается в том, что боковые секции перестают следовать за грунтом, как они должны. Т.е. изгиб становится несбалансированным из-за изменения подъемных сил L/R. У рычага нет пути компенсировать это, и в результате жатка морщится.

Концепция, лежащая в основе настоящей конструкции, как описано здесь, заключается в использовании измеренной разницы в положении левой и правой подъемных стоек адаптера, ограничивающих левый и правый поплавок элементы, для того, чтобы попытаться исправить эту несбалансированность. Из-за сложной природы изгиба необходимо определить взаимосвязь между правой и левой подъемной стойкой, которая балансирует изгиб на данном боковом склоне. Это будет проявляться в виде наклона лицевой панели комбайна в противоположном направлении или направлении "вверх по склону" на вычисленную величину. Точный путь, в котором запрограммированы сигналы L/R для модификации, должен быть эмпирически определен заранее инженером на основе конфигурации жатки и угла бокового склона. Это означает, что система является разомкнутой. В качестве альтернативы может быть использована замкнутая/автоматическая/самопрограммирующаяся система, которая воспринимает положение боковой секции или распределение давления на грунт, чтобы настраивать подъемную силу L/R.

Боковой наклон может также быть использован для продолжения диапазона изгиба наклоном лицевой панели комбайна в направлении "вниз по склону", когда поплавок система приближена к концу своего диапазона.

Таким образом, система имеет два различных поведения для этих двух сценариев: одно, которое наклоняет лицевую панель "вверх по склону", если боковой склон больше некоторого порога, и другое поведение, которое следует за центральной секцией адаптера вращением в традиционном направлении вниз по склону, чтобы продолжать диапазон изгиба.

Функция бокового наклона комбайна в общем направлена на поддержание конкретной разницы между левым и правым датчиками. Эту разностную цель вводят во время способа калибровки. Таким образом, в настоящей конструкции система действует для смещения левого и правого сигнала на равную величину, но в противоположных направлениях, что действует для "обмана" системы управления комбайна для нацеливания на другую "разницу", не влияя на "среднее", используемое системой управления комбайна, чтобы поддерживать необходимую высоту поплавка.

В зависимости от исполнения/модели комбайна на операторской станции могут быть установлены различные установки и чувствительности, включающие в себя повышение и понижение скоростей, чувствительность контура управления комбайна и чувствительность к боковому наклону.

Согласно второму объекту изобретения обеспечен зерноуборочный комбайн, содержащий корпус зерноуборочного комбайна на грунтовых колесах для перемещения по грунту, подлежащему сбору урожая;

приемную камеру молотилки для подачи сельскохозяйственной культуры в корпус комбайна;

лицевую панель в передней части приемной камеры молотилки, выполненную с возможностью вращения вокруг продольной оси;

жатку, установленную на лицевой панели, имеющую конструкцию основной рамы, продолжающуюся по ширине жатки для перемещения в направлении вперед в общем под прямыми углами к ширине по грунту;

установочный узел для переноса конструкции основной рамы на лицевой панели;

режущий брус поперек передней части стола, выполненный с возможностью перемещения по сельскохозяйственной культуре в срезающем действии для срезания сельскохозяйственной культуры по мере продвижения жатки;

грунтозацепный элемент, расположенный так, что режущий брус поддерживается смежно с грунтом для срезания сельскохозяйственной культуры близко к грунту при перемещении грунтозацепного элемента по грунту;

установочный узел, содержащий левый и правый поплавок элементы, каждый из которых предназначен для приложения левой и правой подъемных сил к жатке, при этом поплавок элементы выполнены с возможностью подъема каждого конца жатки относительно противоположного конца, чтобы изменять угол наклона жатки относительно корпуса комбайна;

по меньшей мере один датчик для определения угла наклона жатки, чтобы определять, когда левый конец поднят относительно правого конца и когда правый конец поднят относительно левого конца,

в котором лицевая панель поворачивается под управлением электронной системы комбайна в ответ на сигналы от датчиков, чтобы изменять подъемные силы, прикладываемые левым и правым поплавок элементами;

и в котором жатка включает в себя систему управления, которая работает для обеспечения вычисленных значений псевдатчика в электронную систему комбайна, вместо фактических значений датчика для изменения указанных левой и правой подъемных сил.

Краткое описание чертежей

Теперь будут описаны различные варианты осуществления изобретения в сочетании с сопровождающими чертежами, на которых

фиг. 1 представляет собой вид сзади сбоку многосекционной жатки того типа, к которому относится настоящее изобретение;

фиг. 2 - вид в плане многосекционной жатки согласно фиг. 1;

фиг. 3 - вид сбоку многосекционной жатки согласно настоящему изобретению, показывающий по-

плавковую систему управления жатки, работающую на приемной камере молотилки зерноуборочного комбайна;

фиг. 4 - схематическое представление балансировочного рычага многосекционной жатки согласно фиг. 1;

фиг. 5 - схематический вид сбоку балансировочного рычага относительно системы подвеса, поддерживающего жатку согласно настоящему изобретению на приемной камере молотилки зерноуборочного комбайна;

фиг. 6 - вид, аналогичный виду с фиг. 3, показывающий альтернативную конструкцию, в которой поплачковая система управления жаткой работает непосредственно на поплачковых элементах, поддерживающих жатку.

На чертежах одинаковые ссылочные позиции обозначают соответствующие части на разных фигурах.

Подробное описание изобретения

Фиг. 1 и 2 показывают вид сзади и вид в плане соответственно жатки 10, переносимой на адаптере 11, прикрепленном к приемной камере 12 молотилки зерноуборочного комбайна. На фиг. 1 адаптер пропущен для удобства иллюстрации.

Жатка 10 включает в себя раму 13, ограниченную основной задней балкой 14 и множеством продолжающихся вперед рычагов 15, которые продолжаются вниз от балки 14 и затем вперед под столом 16, который продолжается через жатку. На переднем конце стола 16 обеспечен режущий брус 17. На верхней части стола 16 обеспечена полотенная транспортная система 18, которая переносит сельскохозяйственную культуру от режущего бруса через жатку к месту разгрузки у приемной камеры 12 молотилки. Таким образом, полотно включает в себя два боковых полотна, продолжающихся от соответствующих концов жатки внутрь к приемной камере молотилки, и центральную секцию 18В адаптера, которая служит для подачи сельскохозяйственной культуры от боковых полотен 18А назад к приемной камере молотилки.

Сделана ссылка к предыдущей заявке 2002/0129591, которая раскрывает детали адаптера и его взаимосвязи с боковыми полотнами 18А, раскрытие которых включено сюда ссылкой.

Жатка дополнительно включает в себя мотовило 19, включающее в себя балку 19А, на которой установлено множество мотовил (не показаны), которые перенесены на балку 19А для вращения с балкой вокруг оси балки. Балка перенесена на мотовило опорных рычагов 19В, которые продолжаются от балки назад и вверх к опорному кронштейну, прикрепленному к основной поперечной балке 14. Рычаги мотовила можно поднимать и опускать гидравлическими цилиндрами 19D, соединенными между соответствующим рычагом и балкой 14.

В показанном варианте осуществления мотовило установлено на трех рычагах 19В, включающих в себя два рычага на концах жатки и один центральный рычаг. Однако могут быть обеспечены дополнительные рычаги, так что имеется четыре таких рычага с двумя центральными рычагами, разнесенными по обе стороны от адаптера 11. Хорошо известно, что он обеспечивает конструкцию балки 19А и планок мотовила, которая выдерживает изгибающее перемещение мотовила, так что один конец может быть выше другого конца без повреждения планки мотовила или конструкции мотовила. Известны различные другие конструкции для выдерживания такого изгибающего перемещения и они могут быть встроены в конструкцию, описанную здесь, как хорошо известно специалисту в области техники.

Адаптер 11 обеспечивает центральную опору для жатки в центральном участке 10А рамы и содержит раму 20, которая прикрепляется к приемной камере молотилки 12 и переносит на своем нижнем конце пару продолжающихся вперед поворотных рычагов 21, которые продолжаются вперед под соответствующими одними из элементов 15 рамы жатки. Поворотные рычаги 21 могут поворачиваться вверх и вниз вокруг соответствующих поворотных штифтов 23, каждый независимо от другого рычага. Каждый рычаг поддерживается соответствующей пружиной 24, переносимой на соответствующем шкворне 25 рычага, прикрепленном к соответствующему рычагу 21. Таким образом, пружина 24 обеспечивает натяжение на шкворне рычага 25, вытягивая его вверх вокруг штифта 23, который действует для вытягивания соответствующего рычага 21 и обеспечивает подъемную силу под жаткой в точке подъема на пути вдоль соответствующего элемента 15 рамы и под полотном 18 и столом 16. Пружины могут быть заменены поплачковыми цилиндрами, управляемыми давлением, которые могут обеспечить требуемую поплачковую силу изменением давления, как требуется в цилиндре для создания требуемой поплачковой силы.

В центре адаптера обеспечена штанга 26, которая продолжается от рамы 20 вперед до центрального кронштейна 19С опорных кронштейнов рычага балки. Штанга 26 обеспечена в форме гидравлического цилиндра наклона, который позволяет настраивать длину цилиндра, таким образом поворачивая жатку вперед и назад вокруг точки опоры рычагов 21 на нижней стороне жатки. Таким образом, положение жатки, т.е. угол стола 16 к горизонтали, может быть наклонено работой цилиндра, образующего штангу 26.

Кроме того, положение жатки вокруг оси, продолжающейся вперед от направления перемещения, которая находится под прямыми углами к поперечной балке 14, осуществляется независимым поворотным перемещением рычагов 21, обеспечиваемым пружинами 24, которые действуют как поплачковая

система. Кроме того, вся жатка может плавать вверх и вниз на пружинах 24, при этом штанга 26 поворачивается для вмещения перемещения вверх и вниз, а рычаги 21 поворачиваются вокруг соответствующего штифта 23.

Стол 16 обеспечивает за режущим брусом 17 защитную пластину 16А, как правило включающую в себя полимерный износостойкий экран, который выполнен с возможностью зацепляться за грунт. Таким образом, обеспечена направленная вверх сила от грунта, которая стремится поднимать жатку, снимая вес с опорных пружин 24. На практике пружины настраивают так, чтобы пружины поддерживали большую часть веса жатки, оставляя на грунте относительно небольшую пропорцию веса. Таким образом, жатка может плавать вверх и вниз, поскольку грунт обеспечивает площади различной высоты, при этом один конец жатки может перемещаться вверх независимо от другого конца независимым изгибом пружин 24. Таким образом жатка стремится следовать за уровнем грунта.

В некоторых случаях жатка является жесткой, при этом обеспечена общая жесткая рама по всей ширине. Однако более предпочтительно, когда жатка образована несколькими секциями, каждая из которых независимо поворачивается относительно следующей, и в которых настройка подъемной силы, обеспечиваемой пружинами 24, передается каждой из секций пропорционально, так что каждая секция может плавать вверх и вниз, и каждая секция применяет силу к грунту, которая пропорциональна общей силе всей жатки.

Таким образом, в этом варианте осуществления балка 14 разделена на несколько отдельных частей в зависимости от количества секций жатки. В показанном варианте осуществления имеются три секции, включающие в себя центральный участок рамы или секцию 10А, переносимые на тяговом транспортном средстве адаптером или центральной опорой 11, первый боковой участок рамы или секцию 10В и второй боковой участок рамы или секцию 10С. Центральная секция 10А установлена на адаптере так, что рычаги 21 продолжают в зацепление с центральной секцией. Боковые секции поворотной соединены с центральной секцией, чтобы каждая могла поворачиваться вверх и вниз вокруг соответствующей оси поворота, в общем параллельной направлению перемещения.

Таким образом, балка 14 разбита на три участка, каждый из которых взаимодействует с соответствующей одной из секций 10А, 10В и 10С и ограничивает основную балку. Каждая секция балки 14 включает в себя соответствующие элементы 15 рамы, которые поддерживают соответствующий участок стола. Таким образом, как лучше всего показано на фиг. 1, имеется излом между секциями 14 балки центральной секции 10А и одной боковой секцией 10В. Самый крайний элемент 15А рамы боковой секции 10В расположен на изломе. Конечный элемент 15В рамы центральной секции 10А разнесен внутрь от излома, оставляя промежуток для шарнирного соединения 27, продолжающийся от элемента 15А рамы до элемента 15В рамы и ограничивающий поворотный штифт 27А, лежащий на оси поворота между боковой секцией 10В и центральной секцией 10А. На виде сзади режущий брус 17 также виден под жаткой на переднем конце элементов 15 рамы и в передней части стола 16.

В показанном варианте осуществления режущий брус 17 разбит в месте соединения, лежащем вдоль оси шарнирного пальца, чтобы обеспечить поворот внутри режущего бруса, позволяющий режущему брусу гнуться в месте соединения.

В альтернативной конструкции (не показана) режущий брус может быть образован таким образом, что позволяет изгибаться на оси штифта, тем самым исключая необходимость излома режущего бруса.

Режущий брус имеет традиционную форму, включающую в себя U-образный элемент с в общем горизонтальными стойками и передним изогнутым носом, к которому прикреплен опорный фланец ножа традиционного характера. Опорный фланец ножа включает в себя множество отверстий для установки традиционных ограждений ножа.

Мостиковая штанга соединена через излом для удерживания секции режущего бруса 17 выровненными, пока происходит поворотное перемещение. Штанга содержит пластину, приваренную к одной части режущего бруса, причем штанга или пластины соединяют излом и продолжают до штифта, который приварен к другой части режущего бруса, причем штанга удерживается на месте гайкой.

Таким образом, две секции 10А и 10В поддерживаются друг относительно друга для поворотного перемещения боковой секции 10В вокруг оси, продолжающейся через шарнирный палец и через излом режущего бруса 17, так что боковая секция поддерживается на своем внутреннем конце на центральной секции, но может поворачиваться вниз на своем внешнем конце, так что вес на наружном конце не поддерживается центральной секцией и вызывает поворотное перемещение вниз или против часовой стрелки поворотной боковой секции 10В.

Боковая секция 10С установлена идентичным или симметричным образом для поворотного перемещения вокруг другого конца центральной секции 10А. Допустимая величина поворотного перемещения боковой секции относительно центральной секции вокруг оси поворотного штифта поддерживается под небольшим углом, в общем менее 6° и предпочтительно менее 4°, управляемыми подходящими механическими упорными элементами, которые обеспечиваются в подходящем месте с необходимой механической прочностью для поддержания боковых секции рамы от перемещения вверх или вниз за пределами упорных элементов. Подходящие упорные элементы могут быть разработаны специалистом в области техники, и детали упорных элементов здесь не описаны.

Подвесной вес боковой секции 10В поддерживается на соединительном рычаге 30, который передает этот вес от внутреннего конца балки 14 секции 10В через опору к центральной секции 10А на пружинах 24. Рычаг показан, в частности, на фиг. 4 и 5, как описано более подробно ниже.

В целом, рычаг работает для передачи подвесного веса боковой секции внутрь центральной секции и в то же время для балансирования подъемной силы, обеспечиваемой пружинами 24, чтобы она была пропорционально приложена к центральной секции и боковой секции.

Таким образом, в общем, жатка прикреплена к приемной камере молотилки комбайна с помощью описанной выше поплавковой системы, которая поддерживает жатку так, что она может перемещаться вверх, когда вертикальная сила около 1 до 15% от ее веса приложена к режущему брусу от грунта. Реакция поплавкового рычага, которая как правило поддерживает от 85 до 99% веса жатки на жатке, используется для балансирования веса боковых секций.

Система спроектирована таким образом, что если оператор устанавливает поплавок так, чтобы поплавок система поддерживала 99% веса жатки, то оставшийся 1% будет равномерно распределен по режущему брусу. Если оператор меняет поплавок так, что 85% поддерживаются зерноуборочным комбайном, то оставшиеся 15% также будут равномерно распределены по режущему брусу без осуществления настройки оператором. Таким образом, не только общая подъемная сила для каждой секции изменяется пропорционально общей подъемной силе, но также и подъемная сила в каждой секции балансируется по ширине секции. Поскольку секции между концами жесткие, это требует, чтобы подъемные силы были сбалансированы между концами для обеспечения равномерного распределения по режущему брусу каждой секции и, следовательно, всех секций. Это обеспечивает конструкцию, в которой сила, необходимая для подъема жатки, являлась такой же силой в любом месте по длине режущего бруса, независимо от того, находится ли это место в центральной секции, на соединении между центральной секцией и боковой секцией или в боковой секции. Это достигнуто в этом варианте осуществления балансировочной системой, которая передает подъемную силу между секциями, при этом силы сбалансированы балансировочной балкой рычагов 30.

Секции рамы жатки и секции мотовила шарнирно закреплены и поддерживаются так, чтобы мотовило оставалось приблизительно в одном и том же положении относительно режущего бруса. Таким образом, балансировочная балка, как описано более подробно ниже, балансирует подъемную силу, приложенную к концам центральной секции, относительно подъемной силы, которая приложена к подвесному весу боковой секции, так, чтобы подъемная сила была равномерной по ширине жатки. Таким образом, если подъемная сила приложена грунтом или любым другим подъемным механизмом, например просто ручным поднятием жатки в особом положении по ее ширине, это вызовет подъем жатки в этой точке и опускание в других точках. Величина силы, необходимой для поднятия жатки в этой точке, будет такой же, как и в других точках, и эта подъемная сила может быть изменена для всей жатки и пропорционально распределена по ширине жатки балансировочными балками, как описано ниже.

Понятно, что внутренний вес боковой секции передается через шарнир 27 на внешний конец центральной секции и этот вес передается непосредственно на балансировочную балку. Также подвесной вес боковой секции передается через рычаги 30. Еще дополнительная подъемная сила от рычага 21 приложена к балансировочной балке.

Весь опорный узел, включающий в себя рычаги 30, подъемный рычаг 21 и пружины 24, выполнен с возможностью обеспечивать поплавковое перемещение для каждого из первого и второго участка рамы, т.е. центрального участка и бокового участка рамы, относительно друг друга и относительно тягового транспортного средства, таким образом, что направленное вверх давление от грунта на опорный элемент 16А, которое больше при опускающей силе для части веса жатки и поддерживается подъемной силой, стремится поднимать каждый из центрального участка и бокового участка рамы относительно тягового транспортного средства.

Конструкция балансировочной балки расположена так, что первая и вторая подъемные силы изменяются пропорционально с изменением общей подъемной силой F_T .

Высота жатки в первую очередь управляется управлением высотой приемной камеры 20 молотилки зерноуборочного комбайна относительно грунта с помощью цилиндра 100 управления высотой. Как правило, приемная камера молотилки поворотной поддерживается на основной раме зерноуборочного комбайна и элемент привода установлен между приемной камерой молотилки и основной рамой для подъема и опускания приемной камеры молотилки.

В свою очередь высота основной конструкции жатки поддерживается для перемещения вверх и вниз относительно адаптера 11 поддержанием конструкции основной рамы на поворотных рычагах 21, которые поддерживаются для плавающего перемещения поплавковыми элементами 24 обеспечением общей пружинной подъемной силы к жатке. Рычаги 30, в свою очередь, распределяют эту общую пружинную силу в центральную подъемную силу, которая обеспечивает подъем центральной секции рамы и внутренних концов боковых секций рамы, поворотной соединенных с ней, а также первую подъемную силу и вторую подъемную силу, действующую на первый и второй боковые участки рамы соответственно в направлении, предназначенном для того, чтобы вызывать подъем наружных концов каркасов боковой секции вверх.

Рычаги 30, поддерживающие конструкцию основной рамы на поворотных рычагах 21, содержат два балансирующих рычага, связанных с двумя поворотными рычагами соответственно. Каждый балансирующий рычаг включает в себя балансирующую балку 102, поворотной поддерживаемую в промежуточном положении между передним и задним концами на передних концах поворотных рычагов 21. Передние концы двух балансирующих балок 102 поворотной соединены с соответствующими положениями в центральной секции конструкции основной рамы в поперечно разнесенных положениях. Передние концы балансирующих балок 102 служат для обеспечения центральной подъемной силы для конструкции основной рамы. Противоположные задние концы двух балансирующих балок 102 обеспечивают первую и вторую подъемные силы для первой и второй боковых секций рамы.

Более конкретно, задний конец каждой балансирующей балки 102 поворотной соединен с вертикальной компрессионной штангой 104, которая продолжается вверх от балансирующей балки 102 под конструкцией основной рамы к верхнему концу вблизи верхнего конца конструкции основной рамы. Каждый балансирующий рычаг дополнительно включает в себя коленчатый кривошип 106, поворотной поддерживаемый на конструкции основной рамы смежно с верхним концом, в котором коленчатый кривошип включает в себя первое плечо 108, поворотной соединенное с верхним концом соответствующей компрессионной штанги 104, и второй участок 110 плеча, продолжающийся вверх к поворотной соединению с соответствующей натяжной штангой 112.

Поворотной соединение второго плеча 110 с соответствующей натяжной штангой 112 расположено, по существу, непосредственно над поворотной соединением коленчатого кривошипа с конструкцией основной рамы, так, что сила, направленная вверх на компрессионную штангу 104 стремится вращать коленчатый кривошип в направлении, соответствующем боковому внутреннему натяжению на натяжной штанге 112, которая поворотной соединена на своем внешнем конце с соответствующей одной из боковых секций рамы, которая стремится поворачивать боковую секцию рамы в направлении вокруг своего поворотной соединения с центральной секцией рамы в направлении, соответствующем подвесу и поднятой вверх боковой секции рамы.

Балансирующие рычаги 30 служат для балансирования общей подъемной силы, обеспеченной зерноуборочным комбайном через поворотные рычаги 21 к центральной подъемной силе на передних концах балансирующих балок 102 и первой и второй подъемных сил на задних концах балансирующих балок, чтобы изменять подъемные силы, так как изменяется общая подъемная сила, и чтобы балансировать подъемные силы от грунта, приложенные вдоль длины опорного элемента.

Конструкция согласно изобретению относится, в частности, к поплавковой системе управления, которая поддерживает жатку и управляет высотой жатки и наклоном жатки из стороны в сторону. Таким образом, система обеспечивает управление подъемной силой, прикладываемой двумя отдельными опорными элементами 24, которые включают в себя элементы 241 и 242, как показано на фиг. 6.

Каждый поплавок элемент 241, 242 связан с соответствующим одним из двух отдельных датчиков 116 и 117 расстояния, каждый из которых обеспечен для определения расстояния перемещения соответствующего поплавкового элемента 241, 242. Таким образом, каждый из датчиков 116 и 117 расстояния создает и независимый сигнал, указывающий на обнаруженные изменения в измеренном расстоянии соответствующего поплавкового элемента 24. Как показано на фиг. 4, датчик 116 находится слева от жатки, как показано, чтобы воспринимать перемещение левого конца жатки, а датчик 117 находится справа, чтобы воспринимать перемещения вверх и вниз правого конца.

Жатка дополнительно включает в себя упорный элемент 114, который выполнен с возможностью ограничивать перемещения вниз конструкции основной рамы жатки относительно адаптера.

На фиг. 5 датчики 116 и 117 обеспечивают сигнал подъема для автоматической системы 125 управления зерноуборочного комбайна через электронную систему 126 управления жаткой. Система 126 обеспечивает выходные сигналы для системы 125 управления, чтобы автоматически поддерживать необходимую высоту приемной камеры молотилки управлением цилиндром 100 управления высотой, чтобы поддерживать поплавок, обеспеченный поплавковыми элементами 24, приблизительно централизованным. Т.е. он установлен оператором в текущее значение или заданную точку. Кроме того, сигналы от датчиков 116 и 117 используются для определения изменений угла наклона жатки к адаптеру в приемной камере молотилки и для создания дифференциального или наклонного сигнала.

Дополнительный входной сигнал обеспечен датчиком 128 ориентации комбайна, который измеряет изменения в наклоне слева направо зерноуборочного комбайна, как правило для целей управления системой обмолота комбайна, которая чувствительна к наклону комбайна.

В общем, цилиндр 100 управления высотой, который выполнен с возможностью поднимать и опускать приемную камеру молотилки зерноуборочного комбайна, принимает сигнал от датчиков 116 и 117 в качестве входного сигнала и автоматически приводится в действие, чтобы попытаться поддерживать воспринимаемое расстояние от обоих датчиков на требуемом установленном значении. Установленное значение выбирается таким образом, чтобы жатка могла свободно плавать между нижним упором 114 и верхним ограниченным перемещением как вверх, так и вниз, чтобы вмещать изменения высоты грунта, и поддерживаться на средней высоте диапазона поплавка.

Приемная камера 12 молотилки также включает в себя переднюю лицевую панель 121, соединен-

ную с адаптером жатки, который может вращаться вокруг продольной оси приемной камеры молотилки, как обозначено позицией 124, будучи приведенным в действие цилиндрами 122, 123 на соответствующих сторонах приемной камеры молотилки. Эта лицевая панель обеспечена на традиционных зерноуборочных комбайнах для использования с фиксированными жатками, чтобы изменять угол жатки вокруг оси 124, чтобы поднимать и опускать каждую сторону, как требуется, чтобы попытаться согласовать изменения уровня грунта относительно ориентации самого комбайна, как определено грунтозацепными датчиками.

В настоящей конструкции отсутствуют грунтозацепные датчики, а вместо этого выходной сигнал от датчиков 116 и 117 также используется для управления углом жатки. В варианте осуществления на фиг. 2 и 5 этим управлением углом жатки управляют углом лицевой панели около оси 124.

Понятно, что плавающее действие жатки на независимых поплавковых элементах 24 позволяет каждому концу жатки подниматься и опускаться в соответствии с локальной высотой грунта. В жесткой жатке это плавающее действие может позволять перемещение порядка 3° . В жатке с боковыми секциями, особенно описанного выше, боковые секции также могут подниматься относительно центральной секции, так что конец боковых секций может подниматься относительно внешнего конца центральной секции на угол порядка от $2,25$ до $3,18^\circ$.

В настоящей конструкции, показанной на фиг. 3, система 126 расположена так, что изменения угла жатки, определенные разницей выходных сигналов между датчиками 116 и 117, используются для вращения лицевой панели, но в направлении, противоположном перемещению. Т.е., если левый конец жатки поднимается, как определено датчиками 116 и 117, лицевая панель вращается в направлении к относительно увеличению подъемной силы от поплавкового элемента 24 на правой стороне жатки, при этом относительно уменьшая подъемную силу от поплавкового элемента на левой стороне жатки и наоборот. Понятно, что разность в перемещении на датчиках 116 и 117 может быть получена одним концом, поднимающимся относительно другого конца, или одним концом, опускающимся относительно другого конца, в то время как другой конец может быть неподвижным или может сам перемещаться. Датчики 116 и 117 определяют относительное перемещение для создания дифференциального сигнала и определяют общее перемещение вверх и вниз для создания сигнала подъема, используемого для управления цилиндром 100.

Другими словами, датчики 116, 117 расстояния обеспечивают дифференциальное значение, указывающее, какой конец жатки поднят. Затем система управления приводится в действие для противодействия этому перемещению настройкой поплавковой системы таким образом, чтобы сделать поднимающийся конец тяжелее, а опускающийся конец легче. Т.е. подъемные силы не помогают подъемному перемещению поднимающегося конца, а противодействуют этому перемещению.

На фиг. 3 дифференциальный сигнал от датчиков 116 и 117 используется электроникой 126 жатки для обеспечения сигнала в систему 125 автоматического управления высотой зерноуборочного комбайна для управления цилиндрами 122 и 123 для вращения лицевой панели 121. В некоторых вариантах осуществления жатка является компонентом, отдельным от зерноуборочного комбайна, изготовленного отдельным производителем. В этом случае электроника жатки напрямую не связана с электроникой комбайна для обеспечения непосредственного управления ею. В этой конструкции система 125 автоматического управления высотой зерноуборочного комбайна выполнена с возможностью принимать необработанные выходные сигналы от датчиков 116 и 117 и из этих необработанных сигналов выполнять необходимые вычисления для обеспечения управляющих сигналов в цилиндры 100, 122 и 123. Для обеспечения требуемых сигналов в цилиндры 122 и 123 электронике жатки необходимо создавать псевдосигнал, представляющий собой необработанный сигнал от датчиков 116 и 117, который вычисляют для того, чтобы заставлять систему 125 автоматического управления высотой выполнять необходимые действия.

Т.е. при получении сигнала от датчиков 116 и 117, указывающего на поднятие левого конца жатки, электроника жатки вычисляет ложное значение или псевдосигнал от сигналов от датчиков 116 и 117, указывающий системе 125 автоматического управления высотой, что левый конец жатки опущен. Это заставляет систему 125 автоматического регулирования высоты создавать сигналы к цилиндрам 122 и 123, чтобы вращать лицевую панель 121 в направлении уменьшения подъемной силы на левом поплавковом элементе 241, чтобы увеличивать вес левого конца жатки для противодействия подъему левого конца. Эта операция противоречит действию зерноуборочного комбайна. Симметрично, когда правый конец жатки поднимается, электроника выполнена с возможностью создавать значения сигналов, заставляющих электронику комбайна уменьшать подъемную силу от правого поплавкового элемента.

Еще дополнительно, электроника 126 жатки выполнена с возможностью принимать сигнал от датчика ориентации на зерноуборочном комбайне, который указывает на наклон самого комбайна относительно продольной оси. Этот сигнал используется для управления псевдосигналами от датчиков 116 и 117, чтобы они также были чувствительны к наклону комбайна. В частности, псевдосигналы управляют таким образом, чтобы в пределах угла наклона комбайна, меньшего, чем заданное пороговое значение, псевдосигналы располагались с возможностью указывать системе 125 автоматического регулирования высоты фактические значения датчиков. Т.е. ниже порогового угла система действует так, чтобы лицевая панель следовала за центральной секцией или поддерживала установленное положение или силу слева и справа приблизительно около середины диапазона. После порогового угла система работает для создания

псевдосигналов, которые имеют амплитуду относительно угла бокового подъема тягового транспортного средства. Т.е., когда наклон комбайна превышает это заданное значение, псевдосигналы пересчитываются для обеспечения вышеуказанного эффекта, когда действие комбайна должно противодействовать фактическому наклону жатки.

В конструкции, показанной на фиг. 3 и 5, поплавковые элементы обеспечены пружинами, в которых сила подъема, обеспечиваемая пружиной, управляется перемещением одного конца пружины для увеличения или уменьшения ее эффективной длины. Как показано на фиг. 6, поплавковые элементы 241 и 242 обеспечены цилиндрами, в которых подъемная сила цилиндра управляется изменениями давления в камере цилиндра, полученными системой 245 управления давлением.

В конструкции, показанной на фиг. 6, управление давлением осуществляется электроникой жатки, обозначенной позицией 246, независимо от электроники комбайна. В этой конструкции датчики 116 и 117 обеспечивают сигналы в электронику 246 жатки, и из этих сигналов электроника 245 жатки выполняет управление давлением, чтобы обеспечить необходимые подъемные силы, как описано выше. Т.е. система обеспечивает по меньшей мере один датчик 116, 117, который может быть одним датчиком, определяющим наклон, для определения угла наклона жатки, чтобы определять, когда левый конец поднят относительно правого конца и когда правый конец поднят относительно левого конца. Система управления 246 работает для уменьшения левой подъемной силы, когда датчик указывает, что левый конец поднят относительно правого конца и для уменьшения правой подъемной силы, когда датчик указывает, что правый конец поднят относительно левого конца. Конструкция на фиг. 6 также включает в себя датчик 247 наклона для определения наклона тягового транспортного средства. Таким образом, система на фиг. 6, использующая пружины или цилиндры, может работать, как описано выше, для обеспечения требуемых подъемных сил.

Система бокового наклона может также быть использована для продолжения диапазона изгиба наклоном лицевой панели комбайна в направлении "вниз по склону", когда поплавок система приближается к концу своего диапазона. Это опять же достигается вычислением псевдосигналов, которые должны подаваться на электронику комбайна, чтобы заставлять систему вращать лицевую панель в направлении увеличения подъемной силы на поднятой стороне, чтобы уменьшать силу грунта и заставлять поднятую сторону подниматься дополнительно, чтобы продолжать диапазон гибкости.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры, содержащая конструкцию (13) основной рамы, продолжающуюся по ширине жатки для перемещения в направлении вперед в общем под прямыми углами к ширине по грунту, включающему в себя сельскохозяйственную культуру, подлежащую сбору;

установочный узел (11) для переноса конструкции основной рамы на тяговом транспортном средстве;

режущий брус (17) поперек передней части стола (16), выполненный с возможностью перемещения по сельскохозяйственной культуре в срезающем действии для срезания сельскохозяйственной культуры по мере продвижения жатки;

грунтозацепный элемент (16А), расположенный так, что режущий брус (17) поддерживается смежно с грунтом для срезания сельскохозяйственной культуры близко к грунту при перемещении грунтозацепного элемента по грунту,

при этом установочный узел (11) содержит левый и правый поплавковые элементы (241, 242), каждый из которых предназначен для приложения управляемых левой и правой подъемных сил к жатке (10), причем поплавковые элементы (241, 242) выполнены с возможностью подъема каждого конца жатки (10) относительно противоположного конца для изменения угла наклона жатки относительно тягового транспортного средства;

по меньшей мере один датчик (116, 117) для определения угла наклона жатки (10), чтобы определять, когда левый конец поднят относительно правого конца и когда правый конец поднят относительно левого конца,

отличающаяся тем, что содержит систему (125) управления для уменьшения левой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик (116, 117) указывает, что левый конец поднят относительно правого конца и для уменьшения правой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик (116, 117) указывает, что правый конец поднят относительно левого конца.

2. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по п.1, в которой каждый поплавковый элемент (241, 242) содержит цилиндр, в котором подъемная сила цилиндра управляется изменением давления в камере цилиндра.

3. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по п.1 или 2, в которой каждый поплавковый элемент (241, 242) содержит пружину, в которой сила подъема пружины регулируется изменением эффективной длины пружины.

4. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по любому из пп.1-3, в которой указанный

по меньшей мере один датчик (116, 117) содержит левый и правый датчики, обеспечивающие дифференциальный сигнал.

5. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по любому из пп.1-4, в которой указанная система (125) управления также управляет системой (100) управления высотой в ответ на сигнал от указанного по меньшей мере одного датчика (116, 117) для подъема и опускания опорного элемента (20) тягового транспортного средства.

6. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по любому из пп.1-5, в которой предусмотрен датчик (128), чувствительный к наклону тягового транспортного средства относительно продольной оси транспортного средства, и система (125) управления действует для уменьшения левой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик указывает, что левый конец поднят относительно правого конца, и для уменьшения правой подъемной силы, когда указанный по меньшей мере один датчик указывает, что правый конец поднят относительно левого конца, только когда наклон тягового транспортного средства больше заданного угла наклона.

7. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по любому из пп.1-6, в которой тяговое транспортное средство является зерноуборочным комбайном, имеющим приемную камеру (12) молотилки и лицевую панель (121) на ней, выполненную с возможностью вращения вокруг продольной оси, и при этом система (125) управления работает для вращения лицевой панели (121) для изменения указанной левой и правой подъемных сил.

8. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по п.7, в которой лицевая панель (121) вращается под управлением электронной системы комбайна в ответ на сигналы от датчиков (116, 117), и при этом система (125) управления работает для обеспечения вычисленных ложных значений датчика в электронную систему комбайна вместо фактических значений датчика для изменения указанных левой и правой подъемных сил.

9. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по любому из пп.1-8, в которой каждый из левого и правого поплавковых элементов (241, 242) соединен между местом, соединенным с тяговым транспортным средством, и жаткой (10), и при этом система (125) управления работает для изменения подъемной силы, обеспеченной каждым из левого и правого поплавковых элементов (241, 242).

10. Жатка (10) для сбора урожая по любому из пп.1-9, в которой система (125) управления жаткой используется для продолжения диапазона изгиба увеличением подъемной силы на левом поплавковом элементе (241), когда левый конец поднят в положении, близком к концу диапазона, и увеличением подъемной силы на правом поплавковом элементе (242), когда правый конец поднят в положении, близком к концу диапазона изгиба.

11. Жатка (10) для сбора сельскохозяйственной культуры по любому из пп.1-10, в которой конструкция (13) основной рамы включает в себя центральный участок (10А) рамы, первый боковой участок (10В) рамы и второй боковой участок (10С) рамы;

первый боковой участок (10В) рамы соединен с центральным участком (10А) рамы первым шарнирным соединением (27), которое обеспечивает поворотное перемещение первого бокового участка рамы относительно центрального участка рамы вокруг первой оси (27А) вращения, продолжающейся в плоскости, параллельной направлению вперед;

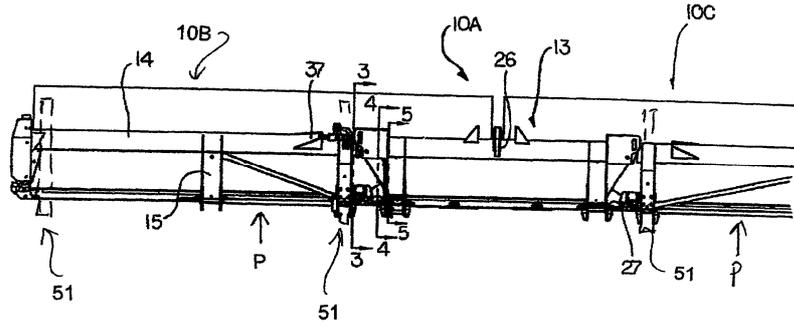
первое шарнирное соединение (27) действует для удержания веса от первого бокового участка (10В) рамы, в то время как подвесной вес первого бокового участка (10В) рамы, находящегося снаружи от первого шарнирного соединения, вращает первый боковой участок рамы вокруг первого шарнирного соединения в направлении вниз;

второй боковой участок (10С) рамы соединен с центральным участком (10А) рамы вторым шарнирным соединением (27), которое обеспечивает поворотное перемещение второго бокового участка рамы относительно центрального участка рамы вокруг второй оси вращения, продолжающейся в плоскости, параллельной направлению вперед;

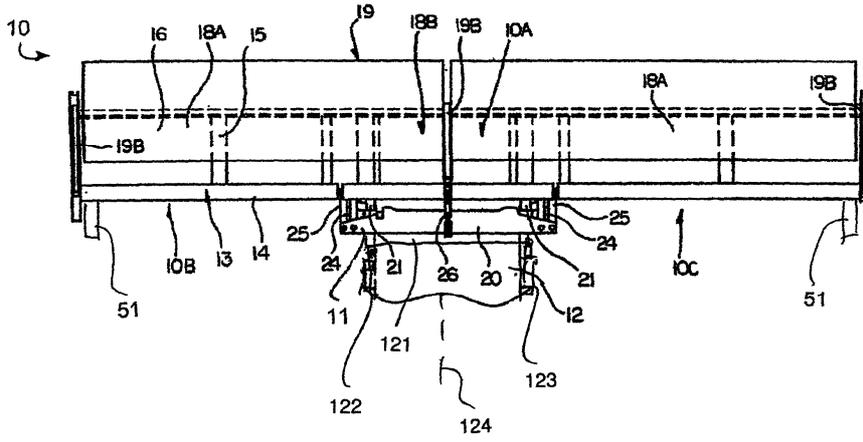
второе шарнирное соединение (27) действует для удержания веса от второго бокового участка (10С) рамы, в то время как подвесной вес второго бокового участка рамы, находящегося снаружи от второго шарнирного соединения, вращает второй боковой участок рамы вокруг второго шарнирного соединения в направлении вниз;

первый соединительный поплавок рычаг (30) соединен между центральным участком (10А) рамы и первым боковым участком (10В) рамы, который передает первую переменную подъемную силу от центрального участка рамы к первому боковому участку рамы по отношению к подвесному весу первого бокового участка рамы;

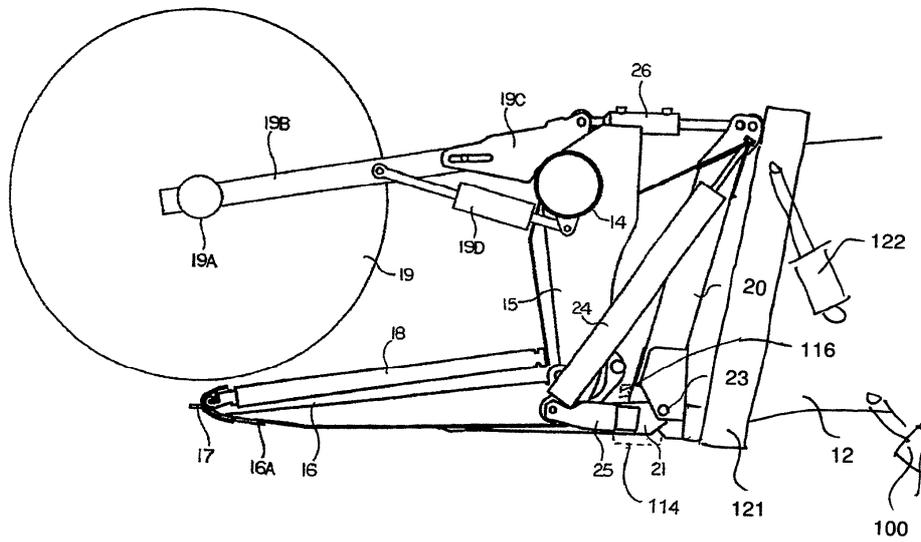
второй соединительный рычаг (30) соединен между центральным участком (10А) рамы и вторым боковым участком (10С) рамы, который передает вторую переменную подъемную силу от центрального участка рамы ко второму боковому участку рамы по отношению к подвесному весу второго бокового участка рамы.



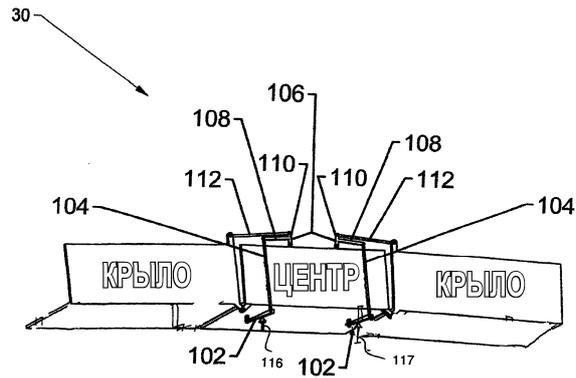
Фиг. 1



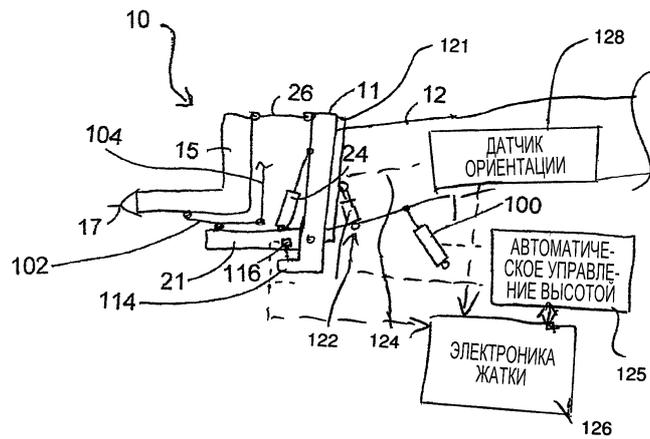
Фиг. 2



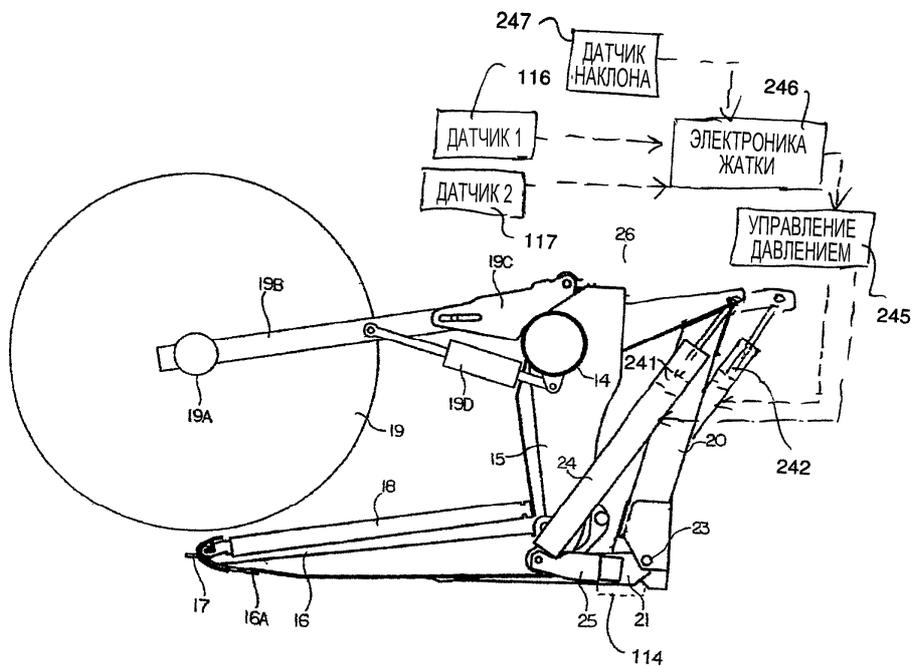
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

