



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 126 331** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **B 60 G 21/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95118710/28, 15.10.1993

(30) Приоритет: 15.01.1993 US 08/004,950

(46) Дата публикации: 20.02.1999

(56) Ссылки: SU 508427 A, 17.05.76. Амельченко П.А. и др. Колесные тракторы для работы на склонах. - М.: Машиностроение, 1978, с. 163 - 178. SU 1518150 A, 30.10.89. SU 1556936 A, 17.11.87.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 14.08.95

(86) Заявка РСТ:  
CA 93/100435 (15.10.93)

(87) Публикация РСТ:  
WO 94/16155 (21.07.94)

(98) Адрес для переписки:  
103735 Москва, ул.Ильинка 5/2, Союзпатент  
Патентному поверенному Дудушкину С.В.

(71) Заявитель:

Рисли Энтерпрайсиз Лтд. (CA)

(72) Изобретатель: Регалд Эмори Ислей (CA),  
Рэнди Джон Вудз (CA)

(73) Патентообладатель:

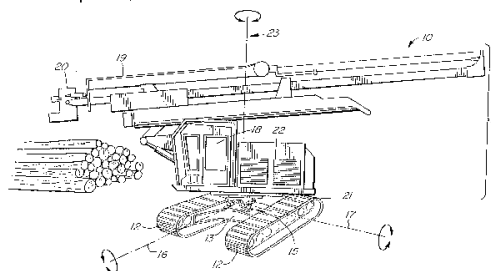
Рисли Энтерпрайсиз Лтд. (CA)

## (54) МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАКЛОНА (ВАРИАНТЫ) И ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Предложен механизм регулирования для удерживания обычно в горизонтальном положении верхней части конструкции движущегося по бездорожью транспортного средства в тот момент, когда машина работает на неровном участке. Механизм наклона отличается большой прочностью и обеспечивает независимое регулирование угла наклона относительно каждой из двух осей вращения. Желательно, чтобы в транспортном средстве продольная и поперечная оси вращения находились в одной и той же плоскости таким образом, что большинство усилий, которые передаются от верхней части конструкции транспортного средства через механизм наклона к шасси, не

могут вызвать крутящий момент у элементов механизма наклона. Технический эффект заключается в возможности удерживать уровень верхней части машины независимо от направления наклона ходовой части. 4 с. и 16 з.п.ф-лы, 9 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 126 331** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **B 60 G 21/00**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95118710/28, 15.10.1993  
 (30) Priority: 15.01.1993 US 08/004,950  
 (46) Date of publication: 20.02.1999  
 (85) Commencement of national phase: 14.08.95  
 (86) PCT application:  
 CA 93/00435 (15.10.93)  
 (87) PCT publication:  
 WO 94/16155 (21.07.94)  
 (98) Mail address:  
 103735 Moskva, ul.Ill'inka 5/2, Sojuzpatent  
 Patentnomu poverennomu Dudushkinu S.V.

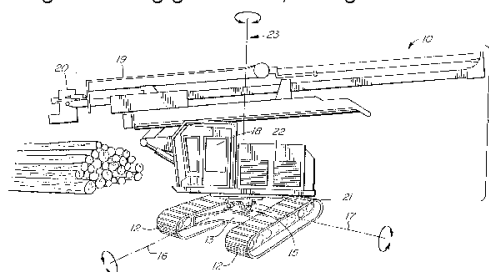
(71) Applicant:  
 Risli Ehnterprajsiz Ltd. (CA)  
 (72) Inventor: Regald Ehmori Islej (CA),  
 Rehndi Dzhon Vudz (CA)  
 (73) Proprietor:  
 Risli Ehnterprajsiz Ltd. (CA)

(54) **VEHICLE TILT CONTROL MECHANISM (VERSIONS) AND DESIGN OF VEHICLE (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: transport engineering. SUBSTANCE: proposed mechanism is designed for holding upper part of vehicle negotiating rough terrain in horizontal position. Tilt control mechanism features high strength and provides independent control of tilting angle relative to each of two axes of rotation. It is desirable that longitudinal and cross axes of rotation in vehicle be in one and the same plane so that majority of efforts transmitted from upper part of vehicle structure through tilt control mechanism to chassis do not create torque in tilt control mechanism members. EFFECT:

possibility of maintaining level of upper part of vehicle irrespective of direction of tilting of running gear. 20 cl, 9 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к четырехходовому механизму выравнивания. Механизм может быть использован в движущемся по бездорожью транспортном средстве, таком, как лесозаготовочная машина, с целью удерживания верхней части транспортного средства на одном уровне при движении его по наклонному участку.

В лесной промышленности широко используются передвигающиеся по бездорожью машины для валки леса и складывания поваленных деревьев ("валочно-пакетирующие машины"). Обычно эти машины оснащены ходовой частью гусеничного типа для передвижения по неровному участку, прикрепленную к ходовой части верхнюю часть и соединенную с верхней частью выдвигающуюся стрелу. Традиционно верхняя часть включает двигатель в систему гидравлического насоса для приведения в действие движущихся частей машины и обычно кабину, откуда оператор следит за работой машины.

Традиционно на стрелу крепятся сопутствующие устройства, такие, как захваты, валочные головки для валки леса, отрезные пилы или устройства для обрезки сучьев. Верхняя часть обычно крепится на ходовую часть с помощью оси таким образом, что верхняя часть и стрела могут вращаться вокруг вертикальной оси.

Лесозаготовочные машины описанного выше типа часто применяются в условиях бездорожья, на неровных участках. Следовательно, когда машина находится в нужном для выполнения работы положении, ее ходовая часть может быть негоризонтальной. Однако, для удобства оператора и для наиболее эффективного функционирования машины крайне желательно, чтобы верхняя часть находилась в горизонтальном положении в процессе работы боты машины. Более того, в общем плане, заготавливаемые машиной деревья растут главным образом вертикально. Когда машина используется для удерживания стоящих деревьев, противоположность к ранее спиленным деревьям, и верхняя часть удерживается горизонтально в процессе работы машины, то закрепленное на стреле сопутствующее устройство может быть сконструировано таким образом, чтобы оно могло работать на вертикально стоящем дереве, не требуя дополнительного механизма для регулирования наклона сопутствующего устройства с тем, чтобы оно выравнивалось относительно дерева.

В связи с этим было обнаружено, что между верхней частью машины и ее ходовой частью можно удобно расположить механизм регулирования наклона. В этом случае оператор машины может регулировать механизм наклона с целью удерживания верхней части в горизонтальном положении даже тогда, когда ходовая часть машины наклонена под большим углом относительно горизонтали.

Известные механизмы регулирования наклона были предназначены только для вращения вокруг одной единственной оси. Эти механизмы наклона называются двухходовыми механизмами регулирования наклона, потому что они позволяют регулировать угол наклона в двух направлениях вокруг одной единственной оси.

Для удерживания оснащенной механизмом наклона в двух направлениях верхней части машины в горизонтальном положении оператор машины должен управлять машиной таким образом, чтобы ось наклона была перпендикулярной линии уклона земли под ходовой частью машины.

Двухходовый механизм регулирования наклона обычно не может удерживать верхнюю часть машины горизонтально, когда ось наклона не является горизонтальной.

Так называемые четырехходовые механизмы регулирования наклона дают возможность верхней части машины наклоняться вперед и назад вокруг каждой из двух взаимно перпендикулярных осей. Следовательно, четырехходовый механизм регулирования наклона способен удерживать уровень верхней части машины независимо от направления наклона ходовой части.

Традиционные механизмы наклона предыдущих изобретений оснащены штифтовыми соединениями, которые обеспечивают вращательное движение вокруг осей вращения механизма наклона. В штифтовом соединении первый элемент вращается относительно второго элемента вокруг одного или более штифтов вращения. В обычном штифтовом соединении выступ, который проходит от второго элемента между двумя частями первого элемента. Через выступ проходит отверстие. Штифт вращения проходит через отверстие в выступе и протягивается в отверстия в первом элементе с каждой стороны выступа. Между штифтом и первым и/или вторым элементами располагаются соответствующие втулки с тем, чтобы дать возможность второму элементу вращаться относительно первого элемента вокруг штифтов вращения.

Связанная с описанными выше штифтовыми соединениями проблема заключается в том, что трудно устранить продольный люфт в соединении. Другими словами, трудно сконструировать соединение такого типа, которое бы не давало выступающей части второго элемента двигаться от одной стороны к другой вдоль штифта вращения между двумя частями первого элемента.

Когда для образования оси наклона в механизме наклона тяжелой детали оборудования, например, в лесозаготовочной машине, используется штифтовое соединение, то продольный люфт в нем может вызвать серьезные проблемы. Трудно собрать такие регулирующие наклон механизмы, которые не допускают верхней части машины относительно ходовой части в направлении, параллельном оси вращения.

В лесозаготовочной машине на ее верхнюю часть действуют очень большие чередующиеся сады, когда стрела выдвигается и втягивается и когда верхняя часть поворачивается назад и вперед вокруг своей вертикальной оси вращения. Если эти силы направлены параллельно оси одного из штифтовых соединений в регулирующем наклон механизме машины, в этом случае они могут вызвать движение верхней части относительно ходовой части вдоль штифтов в штифтовых соединениях до тех пор, пока не устранится продольный люфт в соединении. Когда полностью исчезнет продольный люфт, соединенный с верхней частью элемент,

который образует одну половину штифтового соединения, ударяется об элемент, соединенный с шасси машины и образующий другую часть штифтового соединения. Многочисленные удары по штифтовым соединениям могут вызвать усталость компонентов соединений и привести к преждевременной поломке машины. Более того, в результате ударов возникает вибрация в машине, что делает ее шумной и неудобной для оператора и может повредить компоненты машины.

В патенте США N 3689090 Дунаевский и др. описывают экскаватор с настилом для оборудования, поддерживаемым шаровой опорой и двумя гидравлическими домкратами. Шаровая опора выдерживает очень значительную вертикальную нагрузку. Дунаевский и др. описывают никаких других средств, кроме гидравлических домкратов для предупреждения вращения настила для оборудования вокруг шаровой опоры.

Pelletier и др., патент США N 4650017, описывают машину на гусеничном ходу с механизмом регулирования наклона для удерживания рабочей основы горизонтально по мере того, как машина движется по неровному участку. Дизайн Pelletier и др. отличается тем, что включает одно или больше штифтовых соединений, расположенных на каждой из двух перпендикулярных осей. В таком случае дизайн Pelletier имеет те же описанные выше недостатки.

Изобретение описывает механизм регулирования наклона для крепления с возможностью вращения верхней части транспортного средства к шасси. Механизм наклона включает первый штифт вращения, определяющий первую ось вращения. Первый штифт вращения проходит через апертуру в первом элементе, соединенном с шасси, и через апертуру во втором элементе, соединенном с верхней частью. Кроме того, механизм наклона включает сферический подшипник, центр вращения которого располагается на первой оси вращения, первое соединяющее средство, жестко закрепляющее первую половину сферического подшипника относительно первого элемента, и второе соединяющее средство, жестко закрепляющее вторую половину сферического подшипника ко второму элементу. Первый элемент может вращаться относительно второго элемента вокруг оси вращения.

Изобретение, кроме того, описывает транспортное средство, включающее шасси, закрепленную к покрывающему диску верхнюю часть и механизм для регулирования наклона покрывающего диска относительно шасси вокруг первой оси. Механизм включает прикрепленный к шасси сферический подшипник, вращающуюся муфту, жесткую среднюю раму, соединенную со сферическим подшипником и вращающейся муфтой таким образом, чтобы средняя рама могла вращаться вокруг первой оси, и средство, соединяющее среднюю раму с покрывающим диском. Центр вращения сферического подшипника находится на первой оси. Ось вращения вращающейся муфты расположена на первой оси и закреплена к шасси в точке, удаленной от сферического подшипника.

Фигура 1 - вид в перспективе бревнукладчика, оснащенного регулирующим наклон в четырех направлениях узлом согласно изобретению;

5 Фигура 2 - вид в перспективе регулирующего наклон в четырех направлениях механизма согласно изобретению;

10 Фигура 3 - вид спереди по вертикали изображенного на фиг. 2 регулирующего наклон механизма;

Фигура 4 - вид сбоку по вертикали изображенного на фиг. 2 регулирующего наклон механизма;

15 Фигура 5 - изображение с пространственным разделением деталей регулирующего наклон механизма;

Фигура 6 - вертикальный разрез через сферический шар изображенного на фиг. 4 регулирующего наклон механизма по линии 6-6;

20 Фигура 7 - вид сзади по вертикали регулирующего наклон механизма, изображенного на фиг. 2;

Фигура 8 - схематичный вид изображенной на фиг. 1 машины, работающей на покатом вбок уклоне.

25 Описание предпочитаемого варианта осуществления изобретения

На фиг. 1 представлена лесозаготовочная машина 10, оснащенная регулирующим наклон механизмом 15 согласно изобретению. Для передвижения машина 10 снабжена парой гусениц 12. Гусеницы 12 крепятся с обеих сторон шасси 13 параллельно продольной оси шасси 13. Вместо гусениц 12 могут быть использованы альтернативные элементы для передвижения по земле, такие, как колеса или шагающие опоры.

30 Верхняя часть 14 крепится сверху регулирующего наклон механизма 15, который крепится на шасси 13. Механизм 15 наклона снабжен парой взаимно перпендикулярных осей 16, 17 вращения. Продольная ось 16 вращения параллельна продольной центральной линии шасси 13. Верхняя часть 14 может наклоняться из стороны в сторону относительно шасси 13 вокруг оси 16 вращения, как будет объяснено далее. Поперечная ось 17 вращения параллельна поперечной оси шасси 13. Верхняя часть 14 может наклоняться продольно относительно шасси 13 вокруг поперечной оси 17 вращения, как будет также пояснено далее. Предпочтительно, чтобы продольная ось 16 вращения пересекалась с поперечной осью 17 вращения.

35 Верхняя часть 14 конструкций включает кабину 18 для оператора, стрелу 19, головку 20 для спиливания и удерживания деревьев, поворотную площадку 21 и корпус 22 мотора. Поворотная площадка 21 позволяет верхней части 14 вращаться вокруг вертикальной оси 23.

40 На фигурах 2-7 механизм 15 наклона представлен более детально. Как показано на фиг. 2, механизм 15 включает среднюю раму 25, закрепленную с возможностью вращения к шасси 13 так, что она может вращаться вокруг продольной оси 16 вращения, и покрывающий диск 27. Как объяснено ниже более подробно, передний конец покрывающего диска 27 крепится с возможностью вращения к переднему концу средней рамы 25 для вращения вокруг поперечной оси 17

вращения. Покрывающий диск 27 наклоняется из стороны в сторону вместе со средней рамой 25 по мере того, как средняя рама 25 наклоняется вокруг продольной оси 16 вращения. Следовательно, угол между покрывающим диском 27 и продольной осью 16 вращения всегда тот же, что и угол между средней рамой 25 и продольной осью 16 вращения. Поворотная площадка 21 верхней части 14 конструкции жестко крепится сверху поворотного диска 27. Таким образом, уровень верхней части 14 может удерживаться в тот момент, когда шасси 13 наклоняется под углом к горизонтالي, путем подгонки наклона покрывающего диска 27 вокруг продольных осей 16 и 17 до тех пор, пока покрывающий диск 27 не выравнивается.

Передняя часть средней рамы 25 соединена с шасси 13 обычным штифтовым соединением. Штифтовое соединение представляет собой вращающуюся муфту между средней рамой 25 и шасси 13. Как показано на фиг. 2 и 5, штифтовое соединение включает штифт 30 вращения. Центральная линия штифта 30 вращения определяет продольную ось 16. Штифт 30 вращения проходит через отверстия 31 в двух параллельных поперечно закрепленных проушинах 32, 33, которые выступают вертикально от шасси 13, и через отверстие 34 в передней части средней рамы 25 для подсоединения шасси 13 к средней раме 25 с возможностью вращения. Проушина 32 граничит с передним краем передней части средней рамы 25. Проушина 33 проходит в апертуру 35 в центре средней рамы 25 и граничит с задним концом передней части средней рамы 25.

Проушина 32 представляет собой первый элемент, соединенный с шасси 13. Средняя рама 25 представляет собой второй элемент, соединенный с верхней частью 14 конструкции посредством покрывающего диска 27. Покрывающий диск 27 представляет собой третий элемент, соединенный с верхней частью 14 конструкции.

Как и в любом штифтовом соединении, трудно сконструировать проушины 32, 33 и среднюю раму 25 таким образом, чтобы предотвратить скольжение средней рамы 25 в продольном направлении назад и вперед вдоль штифта 30 между проушинами 32, 33.

Как лучше показано на фигурах 5 и 6, задняя часть средней рамы 25 поддерживается сферическим подшипником 37. Сферический подшипник 37 крепится к верхней части шасси 13 на вертикальный вал 38. Центр вращения сферического подшипника 37 находится на оси 16 вращения. Таким образом, сферический подшипник 37 позволяет средней раме 25 наклоняться из стороны в сторону вокруг оси 16 вращения. По своей природе сферический подшипник 37 предупреждает любое линейное движение средней рамы 25 в направлении, перпендикулярном валу 38. Следовательно, сферический подшипник 37 предупреждает движение средней рамы 25 вдоль оси 16, и, в частности, предупреждает скольжение назад-вперед передней части средней рамы 25 вдоль штифта 30 и удары о проушины 32, 33. Сферический подшипник 37 может быть подшипником 120 FSH 210-SS, выпускаемым фирмой Torrington Father, филиалом Ingersoll Rand Worldwide, S. Bend,

Indiana, USA.

В качестве сферического подшипника может быть использовано шаровое или гнездовое соединение. Также в качестве сферического подшипника 37 могут быть использованы другие самоцентрирующиеся подшипники. Необходимые отличительные характеристики сферического подшипника 37 заключаются в том, что он обеспечивает вращение относительно горизонтальной оси, но исключает линейное движение в направлении, перпендикулярном валу 38.

Как показано на фиг. 6, сферический подшипник 37 включает шар 37а в гнездо 37b. В шаре 37а просверлено отверстие, чтобы он мог крепиться на вал 38. Вал 38 и шасси 13 включают первое соединяющее средство, жестко закрепляющее первую половину сферического подшипника относительно проушин 32, 33. Продольная ось 16 вращения проходит через центр шара 37а. Гнездо 37b имеет внутреннюю поверхность, которая соответствует сферической внешней поверхности шара 37а, с тем, чтобы дать возможность гнезду 37b вращаться вокруг центра 37а. Гнездо 37b крепится к средней раме 25. Крепление гнезда 37b к средней раме 25 представляет собой второе соединяющее средство, жестко прикрепляющее вторую половину сферического подшипника 37 к средней раме 25.

Средняя рама 25 может наклоняться из стороны в сторону вокруг оси 16 вращения с помощью гидравлических цилиндров 39, 40 (фигуры 3 и 5), которые являются гидроцилиндрами двухстороннего действия. Гидроцилиндры 39, 40 могут быть заменены домкратом какого-либо другого типа.

В процессе работы с малой нагрузкой может быть использован только один из гидроцилиндров 39, 40.

Концы поршней 41 гидроцилиндров 39, 40 соединены с возможностью вращения со средней рамой 25 посредством штифтов 43, которые проходят через отверстия 45 в средней раме 25. Блоки гидроцилиндров 39, 40 закрепляются с возможностью вращения к верхней части шасси 13 посредством цапфенных соединений 47, которые выступают с обеих сторон блоков цилиндров параллельно продольной оси 16 наклона.

Цапферное крепление гидроцилиндров 39, 40 имеет несколько преимуществ. Во-первых, развиваемые цилиндрами 39, 40 усилия прилагаются к верхней поверхности шасси 13. Легче сконструировать шасси 13 таким образом, чтобы оно выдержало вес на своей верхней поверхности, чем сконструировать шасси 13 с внутренними крепежными точками для нижних концов цилиндров 39, 40. Во-вторых, цапфенное крепление цилиндров 39, 40 позволяет механизму 15 наклона иметь низкий профиль без значительного ограничения хода гидроцилиндров 39, 40. В результате этого центр силы тяжести машины 10 удерживается на низком уровне.

Средняя рама 25 может наклоняться вниз влево (как видно на фигуре 5) за счет удлинения поршня 41 цилиндра 39 и одновременного втягивания поршня 41 цилиндра 40. Средняя рама 25 может быть наклонена вниз вправо за счет удлинения поршня 41 цилиндра 40 и одновременного втягивания поршня 41 цилиндра 39.

Предпочтительно, цилиндры 39 и 40 крепятся таким образом, чтобы они были слегка наклонены наружу.

Как указано выше, покрывающий диск 27 крепится с возможностью вращения к передней части средней рамы 25. Соединение (фиг. 5) включает поперечно закрепленные штифты 55 вращения (на фиг. 5 представлен только один из них), которые определяют поперечную ось 17 вращения. Штифты 55 вращения крепятся в поперечных отверстиях 57 в передней части средней рамы 25. Отверстия 57 пересекают пару отверстий 59, которые проходят через среднюю раму 25 с обеих сторон отверстия 34, между отверстием 34 и отверстиями 45. Покрывающий диск 27 снабжен парой выступающих вниз проушин 60. Проушины 60 проходят в отверстия 59, а штифты 55 вращения проходят через отверстия 61 в проушинах 60. Предпочтительно, центральные линии отверстий 57 пересекаются с центральными линиями отверстий 34, 45; в центральные линии отверстий 34, 45 и 57 все находятся в одной и той же плоскости. Другими словами, поперечная ось 17 вращения пересекает продольную ось 16 вращения.

Задняя часть покрывающего диска 27 опирается на домкрат 65, который представлен, предпочтительно, гидроцилиндром. Угол между покрывающим диском 27 и средней рамой 25 и шасси 13 может изменяться за счет выдвигания или втягивания домкрата 65.

Угловой диапазон движения покрывающего диска 27 вокруг поперечной оси 17 ограничен длиной покрывающего диска 27 и ходом домкрата 65. Механизм 15 наклона может быть сконструирован таким образом, что диапазон движения покрывающего диска 27 сдвигается для обеспечения большего движения относительно горизонтали в одном направлении вокруг поперечной оси 17 по сравнению с движением в другом направлении. Например, как показано на фиг. 4 и 9, механизм 15 наклона может быть разработан таким образом, что он даст возможность покрывающему диску 27 наклоняться больше вперед вокруг оси 17, чем назад. Это позволяет покрывающему диску 27 удерживаться горизонтально в пределах заданного диапазона движения, когда ходовая часть 13 передвигается вперед вверх по относительно крутому склону (фиг. 9).

Как показано на фиг. 7, сферические подшипники 67 и 69 крепятся соответственно на верхний и нижний концы домкрата 65. Верхний конец домкрата 65 крепится с возможностью вращения к покрывавшему диску 27 с помощью штифта 70 (фиг. 5), который проходит через центр сферического подшипника 67. Нижний конец домкрата 65 крепится с возможностью вращения к шасси 13 с помощью другого штифта (не показано), который проходит через центр сферического подшипника 69. Оба штифта позволяют изменять вертикальный угол наклона домкрата 65 по мере того, как покрывающий диск 27 вращается вокруг поперечной оси 17 вращения (т.е. когда домкрат 65 выдвигается или втягивается).

Покрывающий диск 27 наклоняется из стороны в сторону вместе со средней рамой

25, т.е. когда средняя рама 25 наклоняется из стороны в сторону относительно шасси 13 вокруг продольной оси 16 вращения, как описано выше, угол между покрывающим диском 27 и шасси также изменяется. Так как домкрат 65 проходит между шасси 13 и покрывающим диском 27, угла крепления домкрата к штифту 70 и штифту, поддерживающему нижний конец домкрата 65, должны изменяться по мере того, как средняя рама 25 наклоняется из стороны в сторону вокруг оси 16 вращения.

Сферические подшипники 67 и 69 дают возможность углу крепления домкрата 65 к штифтам изменяться по мере того, как средняя рама 25 вращается из стороны в сторону.

Описанный дизайн механизма 15 наклона обеспечивает несколько важных преимуществ. Во-первых, угол наклона верхней части 14 конструкции относительно шасси 13 может легко подгоняться оператором машины вокруг двух независимых осей. Оператор может подгонять угол верхней части 14 вокруг продольной оси 16 с помощью гидроцилиндров 39 и 40. Оператор может подгонять угол верхней части 14 вокруг поперечной оси 17 путем подъема и опускания домкрата 65. Изменение угла верхней части 14 конструкции относительно одной из этих осей не изменяет угол верхней части 14 относительно другой оси.

Некоторые известные четырехходовые механизмы наклона не обеспечивают независимую подгонку угла наклона относительно каждой из обеих осей механизма наклона. С такими механизмами наклона оператор должен одновременно контролировать оба отдельных контура мощности для изменения угла наклона вокруг одной из осей механизма, удерживая угол наклона вокруг другой оси механизма.

Во-вторых описанный выше дизайн обеспечивает полный диапазон наклона вокруг каждой из осей 16, 17 вращения в любое время. Допустимый диапазон наклона вокруг продольной оси 16 не зависит от угла наклона покрывающего диска 27 относительно поперечной оси 17 и наоборот.

Третья важная отличительная характеристика изобретения заключается в том, что оно предлагает механизм наклона, который способен передавать усилия, которые могут действовать на него через шасси 13 без лишнего зазора.

Если лесозаготовочная машина оснащена механизмом 15 наклона, то он должен выдерживать несколько видов усилий. Например, механизм должен выдерживать вес верхней части 14 конструкций; он должен оказывать сопротивление горизонтальным силам во всех направлениях, которые могут увеличиваться, например, когда стрела 19 внезапно выдвигается или втягивается; и он должен противостоять раскручивающим усилиям, которые увеличиваются, например, когда верхняя часть 14 конструкции поворачивается вокруг вертикальной оси 23.

Вес верхней части 14 конструкции переходит на шасси 13 посредством домкрата 65 и средней рамы 25 с помощью штифта 30 и проушин 32 и штифтов 43 и гидроцилиндров 39 и 40. Сферический подшипник 37, который обычно не приспособлен должным образом выдерживать большие нагрузки в

направлении вдоль вала 38, не несет никакого веса верхней конструкции 14, так как штифт 30, штифты 45 и штифты 55 все находятся вдоль одной и той же линии. Следовательно, усилия, действующие на среднюю раму 25 от покрывающего диска 27 через штифты 55, накладываются непосредственно на шасси 13 через штифты 30 и 45.

Продольный компонент усилий, действующих на среднюю раму, ограничен сферическим подшипником 37. Практически это устраняет зазор передней части средней рамы 25 между проушинами 32; 33 вдоль штифта 30. Сферический подшипник 37 имеет очень маленький зазор в любом направлении, перпендикулярном вертикальному крепежному валу 38. Действующие на сферический подшипник 37 через среднюю раму 25 горизонтальные усилия передаются непосредственно на шасси 13 через вертикальный вал 38. Сферический подшипник 37 и штифт 30 вместе противостоят поперечному компоненту горизонтальных усилий, действующих на среднюю раму 25 и передающих ей крутящий момент вокруг вертикальной оси.

За исключением сферического подшипника 37, все точки, где средняя рама 25 соединена с другими частями механизма 15 наклона, лежат вдоль одной и той же линии (а именно, поперечной оси 17). Следовательно, любое усилие, действующее на верхнюю часть 14 конструкции, не может повернуть среднюю раму 25 в направлении, которое могло бы вызвать движение сферического подшипника вдоль вала 38.

Четвертая отличительная характеристика изобретения заключается в том, что механизм 15 наклона вызывает движение центра тяжести машины 10 в таком направлении, которое способствует повышению устойчивости машины, когда механизм 15 наклона работает на выравнивание верхней части 14 конструкции. Например, когда машина передвигается по боковому уклону, как показано на фиг. 8, желательно, чтобы центр тяжести 112 конструкции 14 располагался ближе к находящейся выше гусенице 110. В машине без механизма наклона центр тяжести верхней части конструкции передвигается вниз, когда машина движется по боковому склону. Если машина оснащена механизмом наклона, центр тяжести 112 может удерживаться непосредственно над продольной осью 16 вращения. Следовательно, желательно располагать продольную ось 16 вращения как можно ниже, чтобы удерживать центр тяжести 112 как можно ближе к находящейся вверху стороне машины, когда она работает на боковом склоне.

Некоторые известные машины оснащены четырехходовыми механизмами наклона, в которых продольная ось вращения расположена над поперечной осью вращения. Такие машины имеют тенденцию быть менее устойчивыми на покатых склонах, чем машины, оснащенные механизмом 15 наклона согласно изобретению. В механизме 15 наклона продольная ось 16 вращения расположена низко, так как ось 16 вращения представляет собой вращающееся соединение, которое напрямую связано с шасси 13.

Когда машина 10 движется вверх по салону, как показано на фиг. 9, обычно желательно располагать центр тяжести 112 как можно дальше впереди.

В механизме 15 наклона поперечная ось 17 вращения находится на переднем крае средней рамы 25, близко к местонахождению центра тяжести 112 конструкции 14 и перед ним. Следовательно, когда покрывающий диск 27 вращается вверх и вперед вокруг оси 17, центр тяжести 112 передвигается по дуге с центром на оси 17. По мере такого вращения он передвигается слегка вперед относительно шасси 13. Переднее положение центра тяжести 112 способствует повышению устойчивости машины 10 при движении ее вверх по склону.

Пятое преимущество дизайна механизма 15 наклона заключается в том, что точки крепления механизма 15 наклона к шасси 13 широко разделены. Это делает механизм 15 наклона очень жестким и прочным.

Как будет ясно специалистам данной области на основе приведенного описания, на практике возможны многочисленные варианты и модификации данного изобретения без изменения его сущности и области применения. В соответствии с этим область применения изобретения должна быть определена согласно существу, охарактеризованному формулой изобретения.

#### Формула изобретения:

1. Механизм (15) регулирования наклона для крепления с возможностью вращения верхней части (14) транспортного средства (10) к шасси (13), содержащий первый штифт (30) вращения, определяющий первую ось (16) вращения, причем первый штифт (30) вращения проходит через отверстие (31) в первом элементе (32, 33), соединенном с шасси (13), и через отверстие (34) во втором элементе (25), средство для наклона второго элемента (25) вокруг первой оси (16) вращения, при этом второй элемент (25) соединен с верхней частью (14) посредством третьего элемента (27), в котором второй элемент (25) закреплен с возможностью вращения относительно первого элемента (32, 33) вокруг оси (16) вращения, отличающийся тем, что сферический подшипник (37) удален от первого штифта (30) вращения, а центр его вращения находится на первой оси (16) вращения, первое соединяющее средство (38, 13) жестко фиксирует первую половину (37a) сферического подшипника (37) относительно первого элемента (32, 33), а второе соединяющее средство жестко фиксирует вторую половину (37b) сферического подшипника (37) к второму элементу (25), при этом третий элемент прикреплен одним концом к второму элементу (25) рядом с штифтом (30) вращения, а другим концом с возможностью вращения - к шасси (13).

2. Механизм по п.1, отличающийся тем, что средство для наклона второго элемента (25) вокруг первой оси (16) вращения включает домкрат (39, 40), закрепленный между шасси (13) и вторым элементом (25) в точках, удаленных от первой оси (16) вращения.

3. Механизм по п.2, отличающийся тем, что домкрат (39, 40) содержит гидроцилиндр, установленный с возможностью вращения к шасси.

4. Механизм по п.3, отличающийся тем, что гидроцилиндр (39, 40) выполнен в виде гильзы, а гильза представляет собой цапфу, прикрепленную к верхней поверхности шасси (13).

5. Механизм по п.1, отличающийся тем, что сферический подшипник (37) установлен на обычно вертикальный вал (38).

6. Механизм по п.1, отличающийся тем, что первая половина (37a) сферического подшипника (37) представляет собой шар, а вторая половина (37b) сферического подшипника (37) - гнездо.

7. Механизм (15) регулирования наклона для крепления с возможностью вращения верхней части (14) транспортного средства (10) к шасси (13), содержащий первый штифт (30) вращения, определяющий первую ось (16) вращения, причем первый штифт (30) вращения проходит через отверстие (31) в первом элементе (32, 33), соединенном с шасси (13), и через отверстие (34) во втором элементе (25), средство для наклона второго элемента (25) вокруг первой оси (16) вращения, при этом второй элемент (25) соединен с верхней частью (14) посредством третьего элемента (27), в котором второй элемент (25) закреплен с возможностью вращения относительно первого элемента (32, 33) вокруг оси (16) вращения, и третий элемент соединен с вторым элементом с возможностью вращения вокруг второй оси (17), перпендикулярной первой оси (16), отличающийся тем, что сферический подшипник (37) удален от первого штифта (30) вращения, а центр его вращения находится на первой оси (16) вращения, первое соединяющее средство (38, 13) жестко фиксирует первую половину (37a) сферического подшипника (37) относительно первого элемента (32, 33), а второе соединяющее средство жестко фиксирует вторую половину (37b) сферического подшипника (37) к второму элементу (25), при этом третий элемент прикреплен одним концом к второму элементу (25) рядом с штифтом (30) вращения, а другим концом с возможностью вращения - к шасси (13), и тем, что соединение третьего элемента (27) к шасси (13) содержит второй домкрат (65) для наклона третьего элемента (27) относительно шасси (13) вокруг второй оси (17), при этом второй домкрат (65) соединен с возможностью вращения с третьим элементом (27) и с шасси (13) в точках, удаленных от второй оси (17).

8. Механизм по п.7, отличающийся тем, что вращающаяся муфта, между третьим и вторым элементами содержит второй штифт (55) вращения, расположенный вдоль второй оси (17) и проходящий через отверстие (57) во втором элементе (25) и через отверстие (61) в третьем элементе (27).

9. Механизм по п.8, отличающийся тем, что вторая ось (17) расположена впереди от центра тяжести (112) верхней части (14) конструкции.

10. Механизм по п.9, отличающийся тем, что вторая ось (17) пересекает первую ось (16) в какой-либо точке.

11. Механизм по п.10, отличающийся тем, что эта точка расположена внутри первого штифта (30) вращения.

12. Механизм по п. 7, отличающийся тем, что средство наклона второго элемента (25) вокруг первой оси (16) вращения включает

домкрат (39, 40), закрепленный между шасси (13) и вторым элементом (25) в точках, удаленных от первой оси (16) вращения.

13. Механизм по п.7, отличающийся тем, что сферический подшипник (37) установлен в один ряд между первым штифтом (30) вращения и вторым домкратом (65).

14. Транспортное средство, включающее шасси (13), верхнюю часть (14) конструкции, прикрепленную к покрывающему диску (27), вращающуюся муфту, прикрепленную к шасси (13), причем вращающаяся муфта имеет первую ось (16) вращения, и механизм для наклона покрывающего диска (27) относительно шасси (13) вокруг первой оси (16) вращения, отличающееся тем, что в указанном механизме сферический подшипник (37), прикрепленный к шасси (13) на обычно вертикальный вал (38), удален от вращающейся муфты, при этом центр вращения сферического подшипника (37) находится на первой оси (16) вращения, жесткая средняя рама (25) соединена со сферическим подшипником (37) и вращающейся муфтой для того, чтобы средняя рама (25) могла вращаться вокруг первой оси (16) вращения, первое соединяющее средство (55, 57, 59, 60, 61) связывает конец средней рамы (25), расположенный рядом с вращающейся муфтой, с покрывающим диском (27), а второе соединяющее средство (65, 67, 70) удалено от первого средства, связывающего покрывающий диск (27) с возможностью вращения с шасси (13).

15. Транспортное средство по п.14, отличающееся тем, что механизм наклона покрывающего диска (27) включает первый мощный домкрат (39, 40), первый конец которого соединен с возможностью вращения с шасси (13), а второй конец прикреплен с возможностью вращения в точке, удаленной от первой оси (16), к средней раме (25) для регулирования угла наклона рамы (25) вокруг первой оси (16) вращения.

16. Транспортное средство, включающее шасси (13), верхнюю часть (14) конструкции, прикрепленную к покрывающему диску (27), вращающуюся муфту, прикрепленную к шасси (13), причем вращающаяся муфта имеет первую ось (16) вращения, и механизм для наклона покрывающего диска (27) относительно шасси (13) вокруг первой оси (16) вращения, отличающееся тем, что в указанном механизме сферический подшипник (37), прикрепленный к шасси (13) на обычно вертикальный вал (38), удален от вращающейся муфты, при этом центр вращения сферического подшипника (37) находится на первой оси (16) вращения, жесткая средняя рама (25) соединена со сферическим подшипником (37) и вращающейся муфтой для того, чтобы средняя рама (25) могла вращаться вокруг первой оси (16) вращения, первое соединяющее средство (55, 57, 59, 60, 61) связывает конец средней рамы (25), расположенный рядом с вращающейся муфтой, с покрывающим диском (27) для вращения последнего вокруг второй оси вращения (17), перпендикулярной первой оси вращения (16), и тем, что второе соединяющее средство (65, 67, 70) удалено от первого средства, связывающего покрывающий диск (27) с возможностью

вращения с шасси (13), причем второе соединяющее средство включает второй домкрат (65), расположенный между вторым концом покрывающего диска (27) и шасси (13).

17. Транспортное средство по п.16, отличающееся тем, что механизм наклона покрывающего диска (27) включает первый домкрат (39, 40), первый конец которого соединен с возможностью вращения с шасси (13), а второй конец прикреплен с возможностью вращения в точке, удаленной от первой оси (16), к средней раме (25) для регулирования угла наклона средней рамы (25) вокруг первой оси (16) вращения, при этом вторая ось (17) наклона проходит через вращающуюся муфту, а второй конец первого

домкрата присоединен с возможностью вращения к средней раме (25) на поперечной оси (17) наклона.

18. Транспортное средство по п.17, отличающееся тем, что вращающаяся муфта включает штифт (55) вращения, проходящий через отверстие в средней раме (25) и через отверстие (61) в первом конце покрывающего диска (27).

19. Транспортное средство по п.18, отличающееся тем, что второй домкрат (65) прикреплен к шасси (13) в точке, находящейся ниже первой оси (16).

20. Транспортное средство по п.18, отличающееся тем, что первая и вторая оси (16, 17) вращения являются копланарными.

15

20

25

30

35

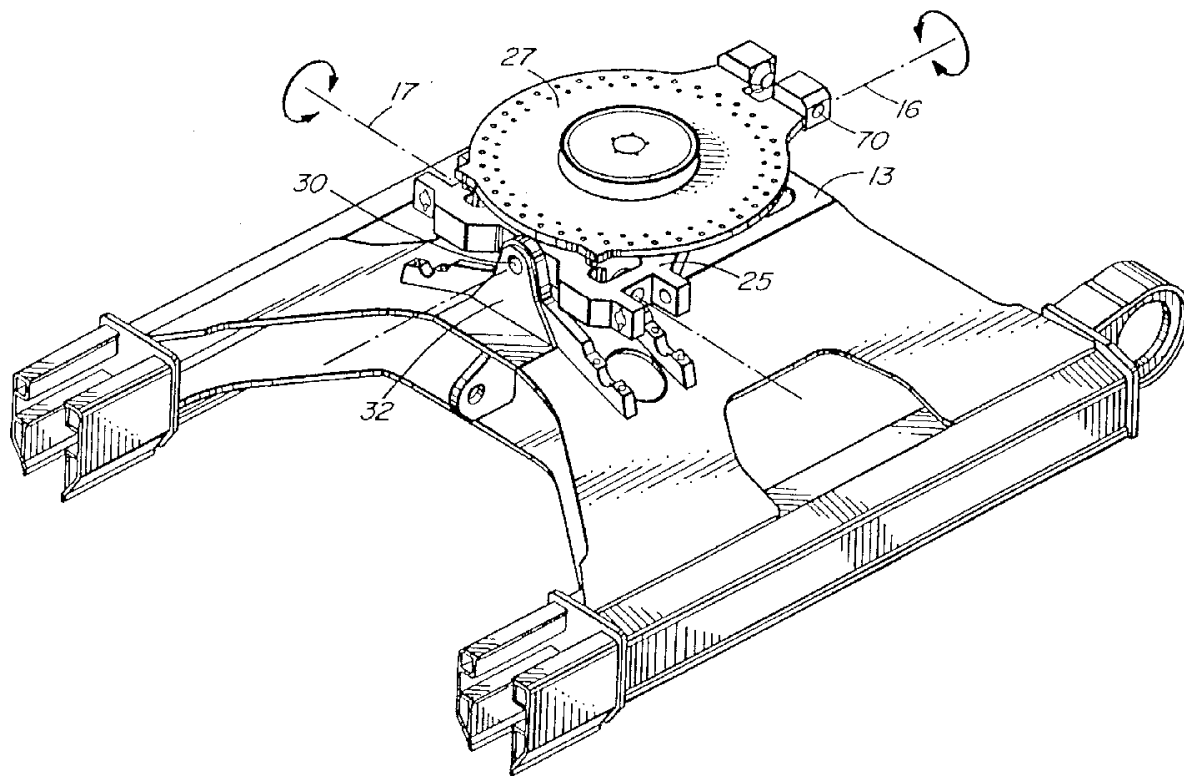
40

45

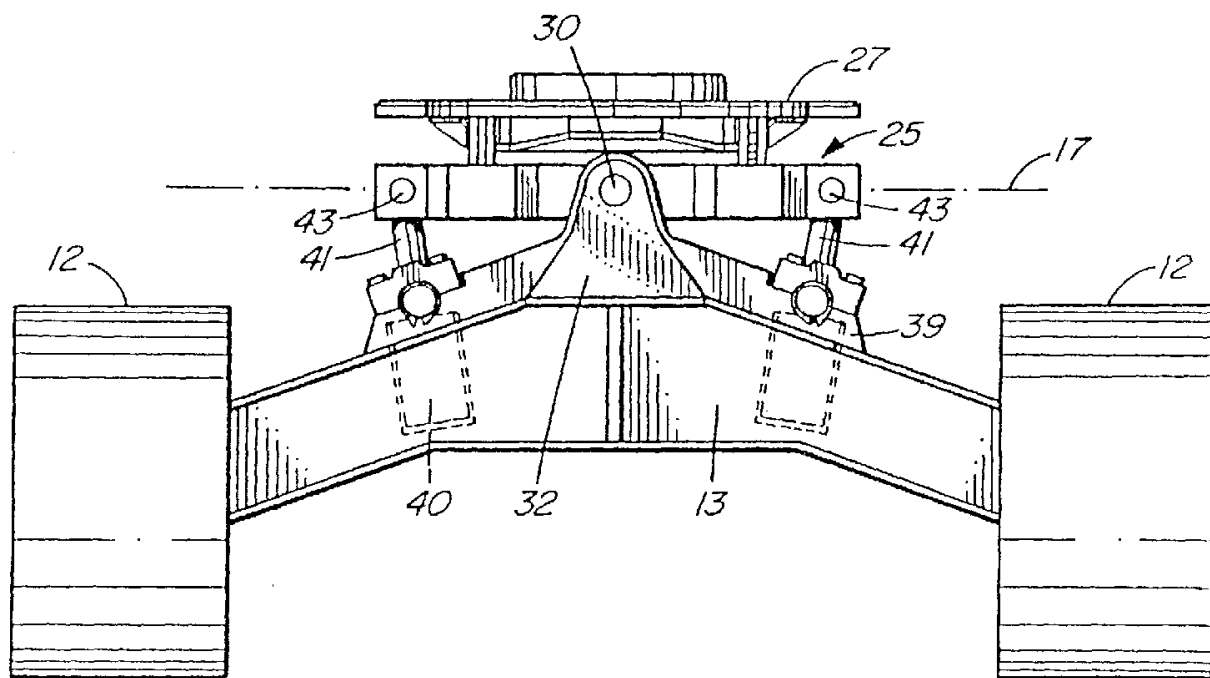
50

55

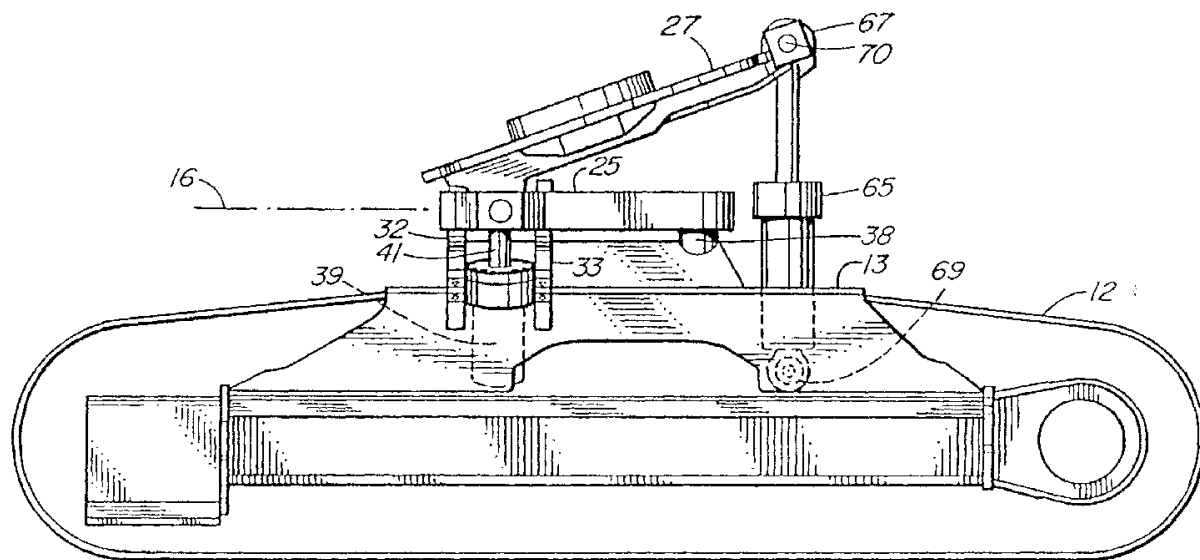
60



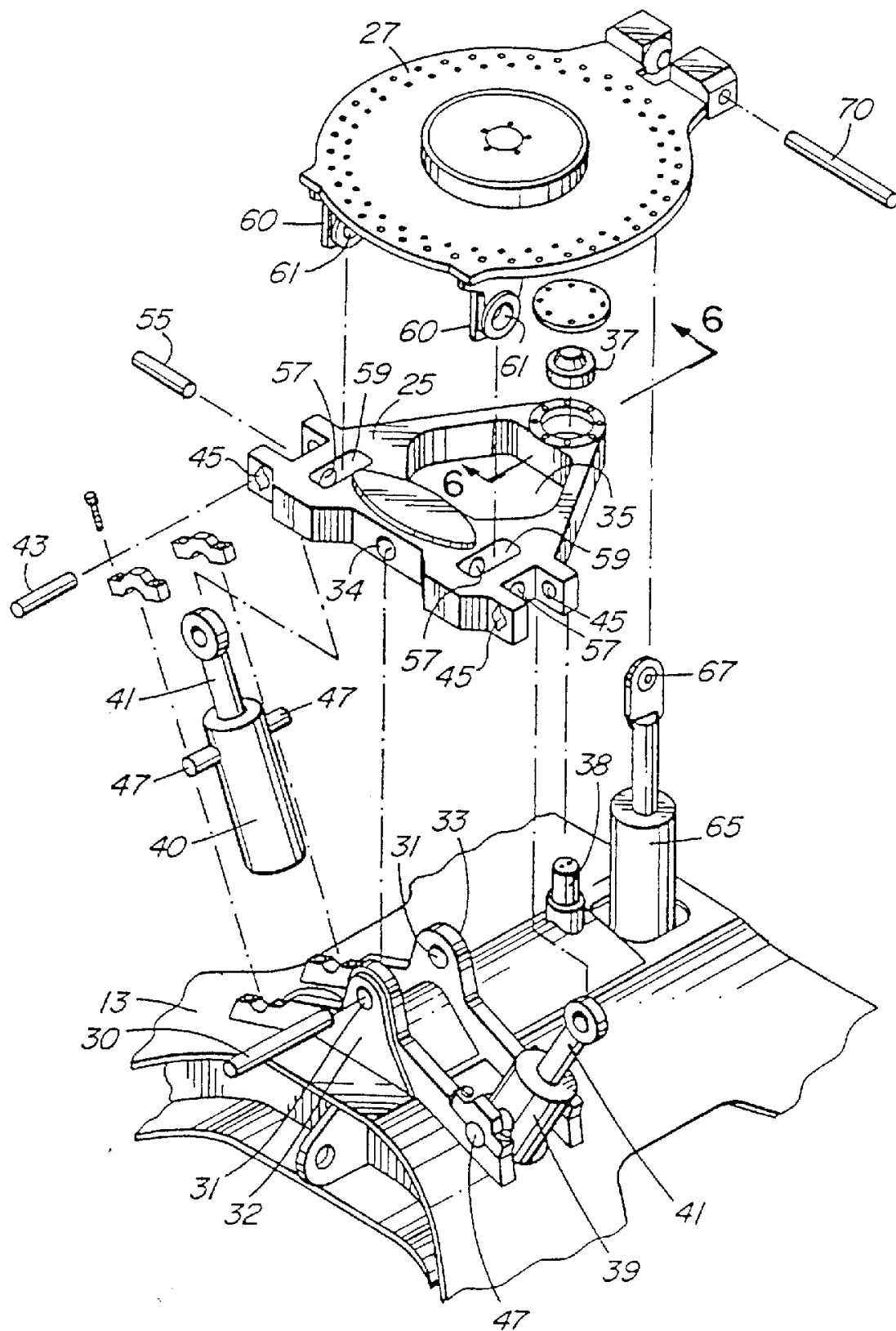
Фиг.2



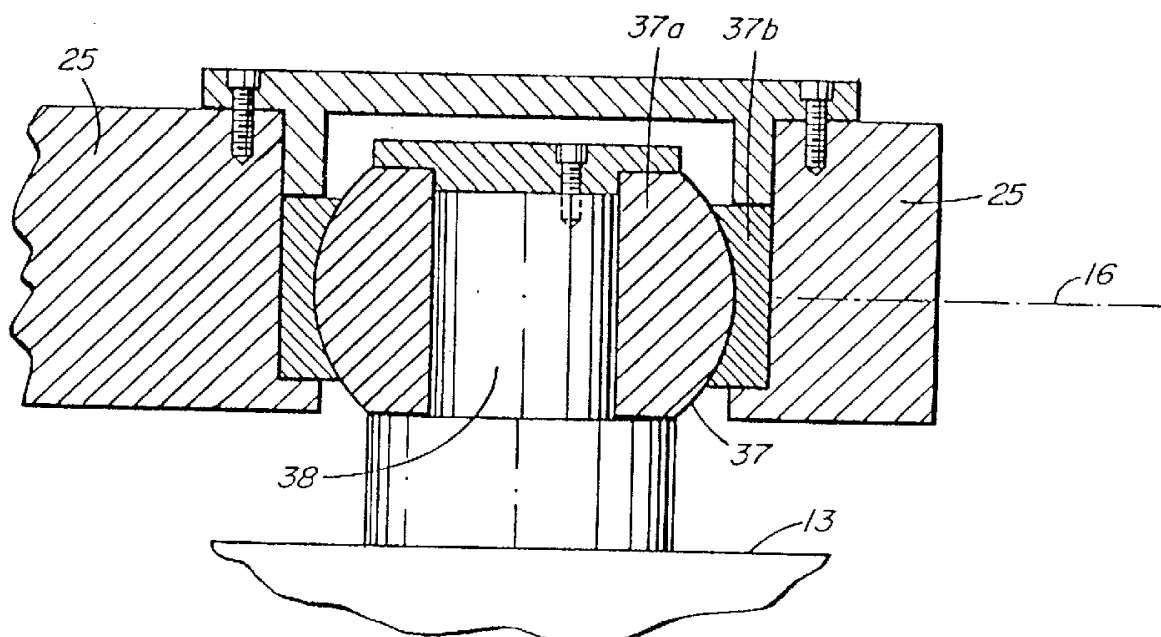
Фиг.3



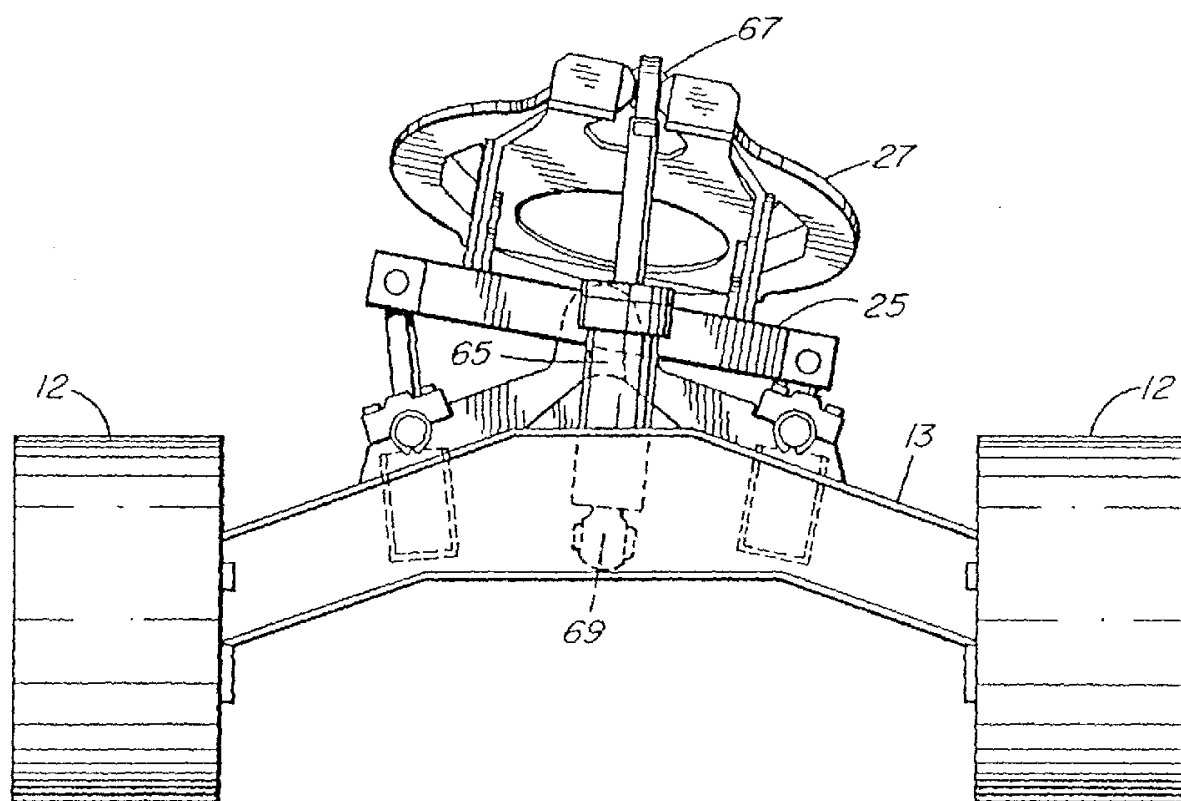
Фиг.4



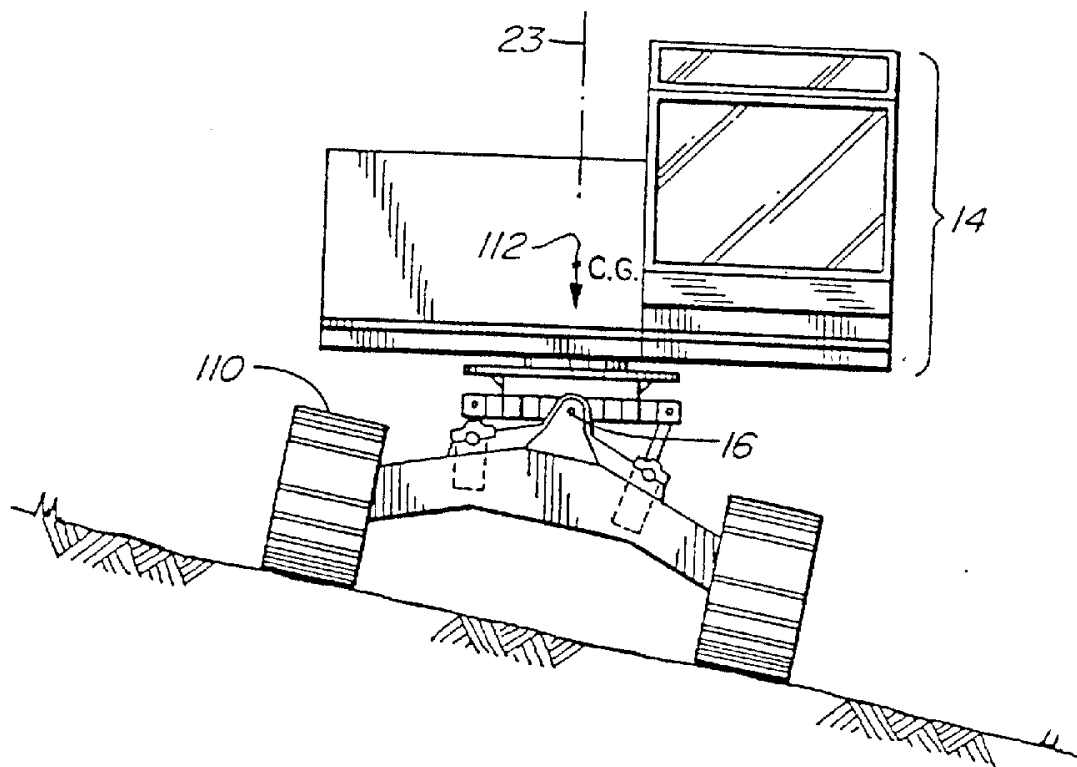
Фиг.5



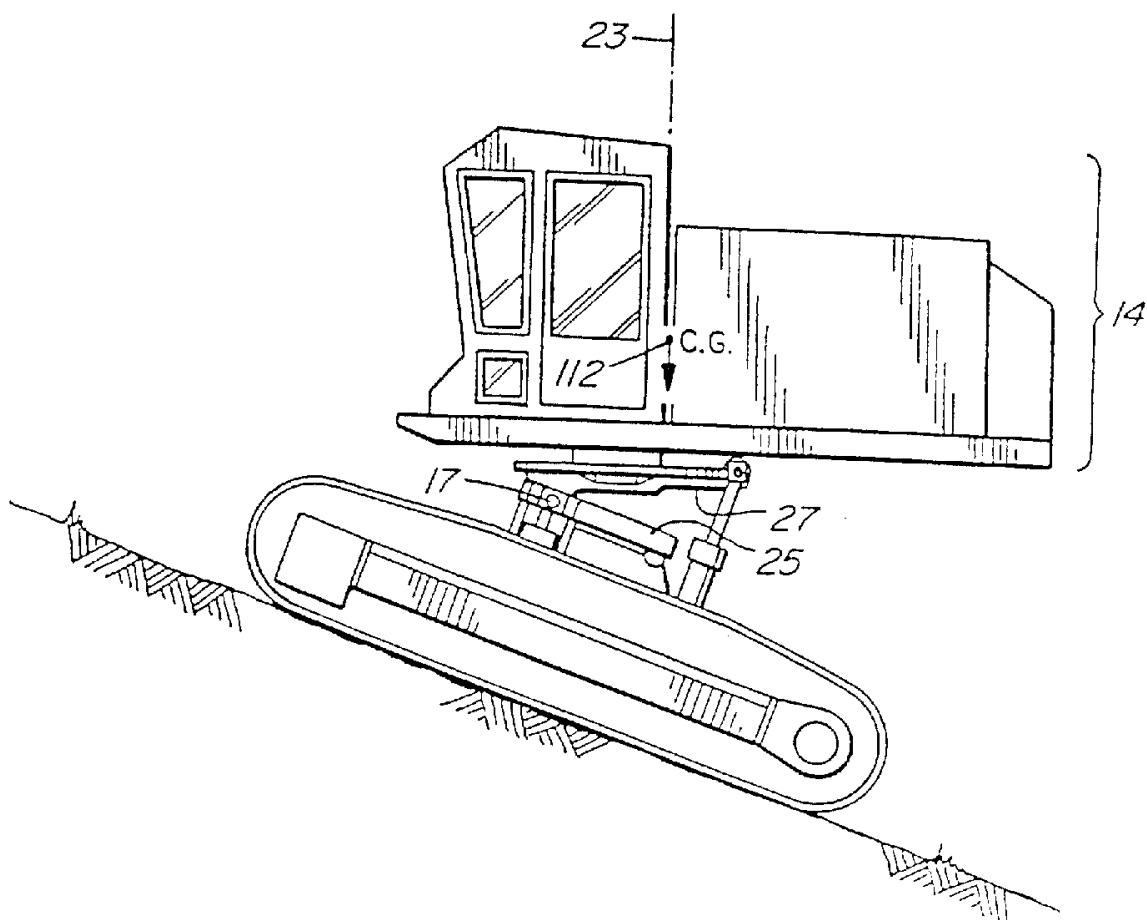
Фиг.6



Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9