

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **033608**

(13) **B1**

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

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2019.11.08**

**(51)** Int. Cl. *A01D 34/30* (2006.01)  
*F16H 21/44* (2006.01)

**(21)** Номер заявки  
**201691735**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2015.04.13**

---

**(54) ПРИВОД НОЖЕЙ КОСИЛКИ**

---

**(31)** 10 2014 105 457.1

**(56)** DE-B4-102009040230  
DE-A1-102010040870  
JP-A-H05118401  
EP-A1-2182249  
DE-A1-19542550

**(32)** 2014.04.16

**(33)** DE

**(43)** 2017.06.30

**(86)** PCT/EP2015/057978

**(87)** WO 2015/158660 2015.10.22

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ЭВМ АЙХЕЛЬХАРДТЕР ВЕРКЦОЙГ-  
УНД МАШИНЕНБАУ ГМБХ (DE)**

**(72)** Изобретатель:  
**Шумахер Генрих Гюнтер, Шмидт  
Ральф (DE)**

**(74)** Представитель:  
**Тагбергенова А.Т. (KZ)**

---

**(57)** Изобретение относится к приводу с зубчатым редуктором (101, 102) с первой зубчатой передачей (103) и второй зубчатой передачей (104). Каждая из зубчатых передач (103, 104) содержит по крайней мере один передаточный элемент (106) для перевода прямолинейного возвратно-поступательного движения приводной точки шарнирного сочленения (107) в направлении движения в прямолинейное возвратно-поступательное движение выходной точки шарнирного сочленения (108) в направлении выхода, которое не совпадает с направлением движения. Каждый зубчатый редуктор снабжается выходным элементом (117), указанный выходной элемент (117) соединен с выходными точками (108) шарнирного сочленения обеих зубчатых передач (103, 104) и связывает выходные точки (108) шарнирного сочленения на заданном расстоянии друг с другом. Приводной элемент (116) связан с приводными точками (107) шарнирного сочленения обеих зубчатых передач (103, 104) и связывает приводные точки (107) шарнирного сочленения на заданном расстоянии друг с другом. Привод (100) имеет два идентичных зубчатых редуктора (101, 102), привод снабжен одним общим приводным элементом (116), который связан с приводными точками (107) шарнирного сочленения зубчатых передач (103, 104) двух зубчатых редукторов (101, 102) и связывает их на заданном расстоянии друг с другом. Зубчатые редукторы (101, 102) установлены зеркально симметрично друг к другу так, чтобы выходные элементы (117) обоих зубчатых редукторов (101, 102) приводились в движение в противоположных друг к другу направлениях на общей выходной оси.

---

**B1**

**033608**

**033608**

**B1**

Изобретение относится к приводу, в частности приводу ножей косилки для сельскохозяйственных машин для одного или более колебательно движущихся ножей косилки. Привод имеет зубчатый редуктор с первой зубчатой передачей и второй зубчатой передачей, при этом каждая из зубчатых передач содержит по крайней мере один передаточный элемент для перевода прямолинейного возвратно-поступательного движения приводной точки шарнирного сочленения в направлении движения в прямолинейное возвратно-поступательное движение выходной точки шарнирного сочленения в направлении выхода, которое не совпадает с направлением движения. Кроме того, привод содержит выходной элемент, при этом выходной элемент соединен с выходными точками шарнирного сочленения обеих зубчатых передач и связывает их на заданном расстоянии друг с другом.

Известные приводы ножей косилки имеют самые разные типы конструкций. Особое место среди них занимают приводы, которые предназначаются для ножей косилки с широкой полосой выкашивания, в частности для косыбы полос шириной до 18 м, т.е. там, где необходимы высокие производительность и качество. Такие приводные узлы, как принято, включают один зубчатый редуктор, который преобразует вращательное движение непосредственно в возвратно-поступательное движение и является напрямую во время работы косилки связанным с режущей головкой ножа косилки для осуществления его возвратно-поступательного движения.

US 6273214 В1 показывает угловой (конический) зубчатый редуктор для приведения в действие режущих ножей. Для этой цели привод обеспечивается первым зубчатым редуктором, который преобразует вращательное движение в поступательное движение для приведения в действие режущих ножей. Кроме того, привод снабжается вторым зубчатым редуктором в форме конической угловой зубчатой передачи. Второй зубчатый редуктор служит для изменения направления вращения, поскольку приводной узел приводится в действие удаленно расположенным двигателем через ременную передачу и шкив. При этом вращение шкива, которое совершается вокруг горизонтальной оси, преобразуется во вращательное движение вокруг вертикальной оси. Для этого служит второй зубчатый редуктор в форме конической угловой зубчатой передачи.

Зубчатый редуктор для приведения в движение режущих ножей также описывается в DE 3615058 С2 и имеет корпус, который образует первую ось. Зубчатый редуктор включает ротор, установленный на опорах в корпусе с возможностью вращения вокруг первой оси и приводимый в действие приводной установкой. В корпусе стационарно крепится зубчатое колесо с внутренним зацеплением или с зубьями с внутренним зацеплением, т.е. колесо не вращается относительно корпуса. Ротор устанавливается в корпусе на подшипниках. Кроме того, непосредственно на роторе устанавливается ведущая шестерня с возможностью вращения вокруг второй оси. Вторая ось радиально смещена к первой оси. Ведущая шестерня образует выходной элемент зубчатой передачи и сцепляется с зубчатым колесом с внутренним зацеплением.

На практике, такой зубчатый редуктор приводится в действие, например, ременной передачей от двигателя. Дополнительно устройство часто снабжается маховиком (маховым колесом), чтобы иметь возможность также преодолевать внезапно возникающие нагрузки. Кроме того, для приведения в действие используются гидравлические двигатели. Однако для размещения таких приводных узлов требуется много места. Поскольку эти приводные узлы устанавливаются сбоку от режущего ножа, т.е. по направлению их оси в направлении движения режущего ножа, таким образом, происходит уменьшение максимальной ширины косыбы. Кроме того, приводы устанавливаются снаружи у концов режущих ножей с целью обеспечить специальные меры предосторожности и иметь возможность выдерживать большой вес приводов снаружи.

В DE 102009040230 В4 описывается привод для режущего устройства, в котором режущий нож приводится в действие зубчатой передачей, как показано на фиг. 1. Режущее устройство для сельскохозяйственной машины, схематично показанное на фиг. 1, имеет зубчатую передачу 10, посредством которой приводится в движение режущий нож 12. На фиг. 1 изображена только часть режущего ножа 12 для исключения излишнего загромождения чертежа. Режущий нож 12 может, например, быть ножом косилки уборочной машины, как, например, комбайна. Зубчатая передача 10 предпочтительно устанавливается стационарно на ножевом брусе (режущем механизме), который служит для направления режущего ножа.

На фиг. 1 схематично показывается промежуточный вал 14, которым с помощью кривошипно-шатунного привода 16 и зубчатой передачи 10 приводится в действие режущий нож 12. Промежуточный вал 14 размещается поперечно к направлению движения сельскохозяйственной машины и приводится во вращательное движение.

Зубчатая передача 10 имеет корпус 18, половина которого схематично изображена на фиг. 1. В корпусе 18 размещается качающийся рычаг (коромысло) 20, который может совершать возвратно-поступательное (качательное) движение в плоскости, соответствующей плоскости чертежа. С внутренней стороны на стенке корпуса 18 корпус образует изогнутый направляющий контур 22, который выгнут по дуге, проходящей вокруг фиксированной со стороны зубчатой передачи точки 24 и соответствует в показанном примере приблизительно четверти окружности.

Качающийся рычаг 20 имеет выпуклый дугообразный внешний контур 26, простирающийся вокруг направляющей точки 28 качающегося рычага. Внешний контур 26 соответствует, по крайней мере при-

близительно, половине круга. При этом внешний контур 26 имеет радиус  $R$ , а направляющий контур 22 - радиус  $2R$ . Внешний контур 26 и направляющий контур 22 соответственно снабжены зубьями, входящими в зацепление друг с другом. В результате качающийся рычаг 20 сцепляется с направляющим контуром 22 и таким образом удерживается от вращения, или подавляется его перемещение по направляющему контуру 22.

Для предотвращения отрыва (подъема) качающегося рычага 20 от направляющего контура 22 качающийся рычаг шарнирно соединяется в направляющей точке 28 с направляющим стержнем 30, который также шарнирно связан в фиксированной со стороны зубчатой передачи точке 24 с корпусом 18. Расстояние между фиксированной со стороны зубчатой передачи точкой 24 и направляющей точкой 28 составляет приблизительно  $R$ . Таким образом обеспечивается ограниченная ориентация (ограничение траектории движения) направляющей точки 28 по дуге с радиусом  $R$  вокруг фиксированной со стороны зубчатой передачи точки 24. Альтернативно направляющий стержень 30 может быть заменен вращающимся цилиндром, который с возможностью вращения удерживается на опорах вокруг направляющей точки и раскачивается на выпуклом направляющем кривошипе вокруг фиксированной со стороны зубчатой передачи точки 24.

Во время раскачивания качающегося рычага 20 на направляющем контуре 22 (качательное движение) приводная точка 34 шарнирного сочленения и выходная точка 32 шарнирного сочленения качающегося рычага 20, которые устанавливаются на расстоянии приблизительно  $R$  от направляющей точки 28, совершают прямолинейное возвратно-поступательное движение в направлении к фиксированной со стороны зубчатой передачи точке 24 и от нее. Направляющий стержень 30 и зубья вызывают линейное ориентирование точек 32, 34 шарнирного сочленения.

Выходной элемент 36, выполненный в форме стержня, шарнирно соединяется с качающимся рычагом 20 в выходной точке 32 шарнирного сочленения. Выходной элемент 36, для примера, свободно (не жестко) выступает из корпуса 18 по прямой линии и уплотняется и защищается гофрированным чехлом 38. Выходной элемент 36, для примера, шарнирно соединяется через кронштейн 40 и/или делает возможным коррекцию на установку режущего ножа 12, при этом продольное удлинение режущего ножа 12 параллельно направлению возвратно-поступательного движения выходной точки 32 шарнирного сочленения. Посредством шарнирной установки и/или коррекции на установку, дающей возможность соединения с кронштейном 40, могут быть компенсированы при установке небольшие ошибки по выравниванию режущего ножа 12, ориентированного несколько раз непосредственно режущего ножа, и точки 32, ориентированной непосредственно в зубчатой передаче. В примере, показанном на фиг. 1, режущий нож 12 устанавливается в направлении удлинения выходного элемента 36.

В приводной точке 34 шарнирного сочленения приводной элемент 42, выполненный в форме соединительного штока кривошипно-шатунного привода 16, соединяется через шаровой шарнир шарнирно к качающемуся рычагу 20. Приводной элемент 42 свободно выступает из корпуса 18. Другой конец приводного элемента 42 движется в кривошипно-шатунном приводе по круговой траектории. Свободное шарнирное соединение к качающемуся рычагу 20 делает возможным возвратно-поступательное движение приводного элемента 42.

Во время вращения промежуточного вала 14 кривошипно-шатунный привод 16 через соединительный шток или приводной элемент 42 переключает вторую точку 34 шарнирного сочленения на прямолинейное возвратно-поступательное движение. Это осуществляется посредством перевода ограниченно ориентированного качающегося рычага 20 на угол  $90^\circ$ , передается выходному элементу 36 и далее на режущий нож 12. В показанном примере угол между двумя направлениями движения составляет  $90^\circ$ . Поскольку линейное движение точек 32, 34 шарнирного сочленения изначально определяется ограниченным направлением качательного движения, никакое ориентирование приводных и выходных элементов 42, 36 по отношению к корпусу 18 не требуется. Благодаря ограниченному перемещению качающегося рычага никакие ограничительные силы на стороне выхода не создаются, так что становится возможным точное, минимизирующее износ линейное ориентирование режущего ножа 12 на ножевом брусе. Поперечное к плоскости чертежа на фиг. 1 вращение качающегося рычага 20, например, предотвращается двунаправленным ориентированием, например ровным скольжением со смазкой или путем управления креном качающегося рычага 20 по основной поверхности корпуса 18.

В DE 102009040230 B4 описывается также, что два противоположно движущихся режущих ножа являются приводимыми по центру в движение двумя такими зубчатыми передачами.

В JP 2002-156015 A описывается привод для ремизной рамки ткацкого станка, в котором движение от привода линейного двигателя преобразуется через кривошипы в возвратно-поступательное движение ремизной рамки, при этом ремизная рамка соединяется через точки шарнирного сочленения с вращательно приводимыми в движение звеньями.

Предмет настоящего изобретения состоит в обеспечении привода ножей косилки, который делает возможным поступательное движение выходного элемента с помощью меньшего количества линейных направляющих элементов.

Предметом изобретения является привод, в частности привод ножей косилки, включающий зубчатый редуктор с первой зубчатой передачей и второй зубчатой передачей, при этом каждая из зубчатых

передач содержит по крайней мере один передаточный элемент для перевода прямолинейного возвратно-поступательного движения приводной точки шарнирного сочленения в направлении движения в прямолинейное возвратно-поступательное движение выходной точки шарнирного сочленения в направлении общей выходной оси, которое не совпадает с направлением движения. Кроме того, привод содержит выходной элемент, при этом выходной элемент соединен с выходными точками шарнирного сочленения обеих зубчатых передач и связывает их на заданном расстоянии друг с другом. Более того, привод содержит приводной элемент для приведения в действие приводных точек шарнирного сочленения обеих зубчатых передач, при этом приводной элемент соединен с приводными точками шарнирного сочленения обеих зубчатых передач и связывает приводные точки шарнирного сочленения на заданном расстоянии друг с другом. Привод содержит два идентичных зубчатых редуктора, которые снабжены соединительным приводным элементом, который соединен с приводными точками шарнирного сочленения зубчатых передач обоих зубчатых редукторов и связывает их на заданном расстоянии друг с другом. Зубчатые редукторы устанавливаются зеркально симметрично друг другу так, чтобы выходные элементы обоих зубчатых редукторов приводились в движение вдоль общей выходной оси в противоположных друг другу направлениях.

Таким образом, отличие предлагаемого привода от ранее известных устройств состоит в том, что все выходные точки шарнирного сочленения всех зубчатых передач связаны через приводной элемент на заданном расстоянии друг от друга, а все выходные точки шарнирного сочленения всех зубчатых передач связаны через выходной элемент на заданном расстоянии друг с другом. В результате достигается расположение в форме параллелограмма на заданном расстоянии друг от друга упомянутых выше точек. Поскольку оба передаточных элемента приводятся в действие приводным элементом, выходные элементы между двумя выходными точками шарнирного сочленения приводятся в действие без посредства сил растяжения или сжатия. Поэтому выходные элементы не должны иметь пространственные размеры, которые зависели бы от мощности привода. Кроме того, выходные элементы приводятся в движение прямолинейно и поступательно и могут быть соединены непосредственно с режущим ножом, который должен двигаться прямолинейно. Альтернативно сам режущий нож может составлять выходной элемент. Поскольку привод снабжается двумя зубчатыми редукторами, два режущих ножа могут приводиться в движение в противоположных друг к другу направлениях.

Предпочтительно обеспечивается, что приводная точка шарнирного сочленения зубчатой передачи первого зубчатого редуктора из упомянутых двух зубчатых редукторов является идентичной приводной точке шарнирного сочленения зубчатой передачи второго зубчатого редуктора из упомянутых двух зубчатых редукторов. В результате создается компактная конструкция.

Упомянутые два зубчатых редуктора могут размещаться в общем корпусе, таким образом достигается компактная конструкция привода, который может быть использован для привода двух режущих ножей режущего механизма (ножевого бруса), приводимых в движение в противоположных направлениях.

Предпочтительно по крайней мере один передаточный элемент по крайней мере одной из этих двух зубчатых передач перемещается по заданной траектории или ограничивается заданной траекторией движения, так что прямолинейное возвратно-поступательное движение приводной точки шарнирного сочленения в направлении движения переходит в прямолинейное возвратно-поступательное движение выходной точки шарнирного сочленения в направлении выхода. Предпочтительно по крайней мере один передаточный элемент обеих зубчатых передач перемещается также по заданной траектории движения или ограничивается этой траекторией. С помощью заданной траектории движения по крайней мере одного передаточного элемента приводной элемент и выходной элемент не должны ограничиваться заданной траекторией движения. Направление движения приводного элемента и выходного элемента задается автоматически посредством заданной траектории движения передаточных элементов. Таким образом, никакие дополнительные направляющие элементы или подобные средства не требуются. Для более точного линейного ориентирования приводного элемента и/или выходного элемента они могут также ориентироваться отдельно, например относительно корпуса привода.

Приводной элемент может иметь различные конструкции и может приводиться в действие различными способами. Предпочтительно приводной элемент соединяется, по крайней мере, с ведущим элементом передачи, приводимым в движение дисковым кулачком (эксцентриком). При этом дисковый кулачок может приводиться в движение вокруг оси вращения и имеет направляющую поверхность, вытянутую и проходящую вокруг оси вращения. По крайней мере один ведущий элемент передачи (поводок) приводного элемента ориентируется направляющей поверхностью. Направляющая поверхность, если смотреть на плоскость ее окружности, расположена на непостоянном, изменяющемся расстоянии от оси вращения, чтобы привод перемещался, совершая возвратно-поступательное движение, поступательно, предпочтительно по радиусу к оси вращения. Направляющая поверхность может быть выполнена произвольной формы и траектории, чтобы движение выходного элемента могло осуществляться поступательно. Например, направляющая поверхность может быть сформирована так, чтобы при изменении направления вращения на обратное достигалась более низкая скорость выходного элемента, что, в свою очередь, приводит к снижению вибраций привода. Кроме того, как отмечается, при синусоидальном перемещении приводного элемента достигаются по истечении времени различные скорости выходного эле-

мента в двух точках изменения направления вращения на обратное. Это движение может быть подобрано симметрично посредством придания соответствующей формы направляющей поверхности.

В предпочтительном варианте конструкции обеспечивается то, что по крайней мере одна, а предпочтительно обе из зубчатых передач содержат качающийся рычаг в качестве передаточного элемента, который приспособлен выполнять ограниченное маятниковое движение, при этом качающийся рычаг перемещается по или ограничивается заданной траекторией движения так, что во время такого перемещения направляющая точка качающегося рычага удерживается на постоянном расстоянии от фиксированной со стороны зубчатой передачи точки. При этом качающийся рычаг имеет приводную точку шарнирного сочленения и выходную точку шарнирного сочленения.

Для одной, предпочтительно для обеих из зубчатых передач обеспечивается то, что качающийся рычаг перемещается по заданной траектории движения посредством направляющего стержня, при этом направляющий стержень может качаться вокруг направляющей точки и вокруг оси поворота, проходящей через фиксированную со стороны зубчатой передачи точку.

Кроме того, для одной, предпочтительно для обеих из зубчатых передач может обеспечиваться то, что качающийся рычаг имеет внешний контур, сформированный как сегмент круга, с радиусом  $R$ , при этом зубчатая передача имеет также вогнутый направляющий контур, который сформирован как сегмент круга с радиусом приблизительно  $2R$ , и внешний контур находится в контакте качения с вогнутым направляющим контуром.

Это может быть осуществлено при условии, что качающиеся рычаги обеих зубчатых передач ориентируются по заданной траектории движения направляющим стержнем. В этом случае полностью отпадает необходимость во внешних контурах, сформированных как сегмент круга, и вогнутых направляющих контурах.

Внешние контуры качающихся рычагов и направляющие контуры могут иметь соответственно зубья, сцепляющиеся друг с другом.

В целом зубчатые передачи могут быть сформированы в виде зубчатых передач, описанных в DE 102009040230 B4.

Также предметом изобретения является привод режущего ножа, описанной выше конструкции, в котором выходной элемент имеет соединительные приспособления, посредством которых выходной элемент может быть присоединен в нижней части режущего ножа.

Еще одним предметом изобретения является косилка сельскохозяйственной машины с вышеупомянутым приводом, в котором выходной элемент зубчатой передачи первого зубчатого редуктора упомянутых двух зубчатых редукторов связан с первым ножом, а выходной элемент зубчатой передачи второго зубчатого редуктора упомянутых двух зубчатых редукторов связан со вторым ножом.

Таким образом, достигается компактная конструкция привода для двух ножей, приводимых в движение в противоположных направлениях, при этом привод размещается в центре между этими двумя режущими ножами и, следовательно, экономится пространство. Привод предпочтительно устанавливается, если смотреть в направлении движения, позади ножей косилки, чтобы по ширине косилки не требовалось дополнительное пространство для его размещения, поэтому ножи косилки могут двигаться по всей ширине косилки. Кроме того, описанный привод имеет очень плоскую конструкцию, благодаря которой может быть установлен с экономией пространства позади режущего механизма.

Предпочтительный вариант конструкции настоящего изобретения описывается подробно со ссылками на чертежи.

Фиг. 1 - известный привод с корпусом, зубчатая передача которого может быть использована в приводе согласно изобретению.

Фиг. 2 - вид сверху привода согласно изобретению в первом положении.

Фиг. 3 - привод, изображенный на фиг. 2, во втором положении.

Фиг. 2 и 3 показывают привод согласно изобретению для режущих ножей ножевого бруса сельскохозяйственной машины в различных положениях и описываются ниже совместно.

На фиг. 2 и 3 изображен привод 100 с первым зубчатым редуктором 101 и вторым зубчатым редуктором 102, которые размещаются в общем корпусе 105. Указанные два зубчатых редуктора 101, 102 формируются зеркально симметрично к продольной оси  $L$ . При этом продольная ось  $L$  ориентирована в направлении движения  $F$  сельскохозяйственной машины. В соответствии с расположением зубчатых редукторов 101, 102 в общем корпусе 105 привод может быть установлен в сельскохозяйственной машине в виде компоновочного блока и служить приводом в косилке с двумя противоположно приводимыми в движение режущими ножами. Привод размещается в центре косилки. Как правило, в этой области уборочных машин проходит поток скошенных культур, т.е. в этом месте собранный урожай переносится от косилки к установленным позади нее устройствам, таким как, например, измельчитель, поэтому эта область имеет очень ограниченное пространство для установки дополнительных устройств. Установочное пространство особенно ограничено в направлении по высоте. Настоящее изобретение предлагает плоский по конструкции привод, верх которого без помех может перемещаться поток собранного урожая.

Компоненты отдельных зубчатых редукторов 101, 102 приводятся ниже под одинаковыми ссылочными номерами позиций. Указанный первым зубчатый редуктор 101, типичный для обоих зубчатых ре-

дукторов, описывается более подробно далее.

Первый зубчатый редуктор 101 содержит первую зубчатую передачу 103 и вторую зубчатую передачу 104, которые структурированы тождественно относительно их функции и конструкции. Первая зубчатая передача 103 имеет передаточный элемент в форме качающегося рычага 106. Качающийся рычаг 106 имеет приводную точку 107 шарнирного сочленения и выходную точку 108 шарнирного сочленения. Посредством приводной точки 107 шарнирного сочленения качающийся рычаг 106 связан с приводным элементом 116. Посредством выходной точки 108 шарнирного сочленения качающийся рычаг 106 связан с выходным элементом 117. Также качающийся рычаг 106 имеет направляющую точку 109, которая представлена в форме шарнирного соединения. В направляющей точке 109 качающийся рычаг 106 соединен с направляющим стержнем 110, который, в свою очередь, соединен с качающимся рычагом 106 с возможностью поворота вокруг направляющей точки 109. Кроме того, направляющий стержень 110 установлен с возможностью поворота вокруг фиксированной со стороны зубчатой передачи точки 111 на корпусе 105. Таким образом, обеспечивается, что качающийся рычаг 106 может выполнять маятниковое движение или качаться, при этом направляющая точка 109 размещается на заданном расстоянии от фиксированной со стороны зубчатой передачи точки 111.

Качающийся рычаг 106 имеет также внешний контур 112, сформированный как сегмент круга и соединенный с внешним зубчатым сцеплением 113. Внешний контур 112 устанавливается с центром в направляющей точке 109 и имеет радиус  $R$ . Кроме того, расстояние между направляющей точкой 109 и фиксированной со стороны зубчатой передачи точкой 111 соответствует радиусу  $R$ . Вторая зубчатая передача 104 также имеет вогнутый направляющий контур 113 соединенный с внутренним зубчатым сцеплением 115, при этом внешнее зубчатое сцепление 113 качающегося рычага 106 сцепляется с внутренним зубчатым сцеплением 115. Внутреннее зубчатое сцепление 115 устанавливается с центром в фиксированной со стороны зубчатой передачи точке 111 и имеет радиус  $2R$ . Радиус внутреннего зубчатого сцепления 115, таким образом, вдвое больше радиуса внешнего контура 113.

Вследствие этого обеспечивается принудительное ориентирование качающегося рычага 106 таким образом, что прямолинейное поступательное движение приводной точки 107 шарнирного сочленения в направлении движения вдоль продольной оси  $L$  преобразуется в прямолинейное поступательное движение выходной точки 108 шарнирного сочленения в направлении вдоль общей выходной оси  $Q$ , которая размещена под прямым углом к продольной оси  $L$ .

Таким образом, в основном первая зубчатая передача 103 выполнена подобной известной зубчатой передаче, изображенной на фиг. 1.

Вторая зубчатая передача 104 первого зубчатого редуктора 101 выполнена функционально тождественной первой зубчатой передаче 103. Соответствующие компоненты снабжены одинаковыми ссылочными номерами позиций, причем изложенное ниже описание относится также и к первой зубчатой передаче 103. Приводной элемент 116 связан с приводной точкой 107 шарнирного сочленения первой зубчатой передачи 103, а также с приводной точкой 107' шарнирного сочленения второй зубчатой передачи 104. Кроме того, выходной элемент 117 связан с выходной точкой 108 шарнирного сочленения первой зубчатой передачи 103, а также с выходной точкой 108' шарнирного сочленения второй зубчатой передачи 104. В результате достигается расположение в форме параллелограмма, которое образуется приводным элементом 116, двумя качающимися рычагами 106, 106' первой зубчатой передачи 103 и второй зубчатой передачи 104 и выходным элементом 117. Посредством заданной траектории движения качающихся рычагов 106, 106' приводной элемент 116 и выходной элемент 117 перемещаются также по заданной им траектории движения, т.е. приводной элемент 116 вдоль продольной оси  $L$ , а выходной элемент 117 вдоль общей выходной оси  $Q$ .

Второй зубчатый редуктор 102, как уже упомянуто выше, сконструирован зеркально симметрично первому зубчатому редуктору 101. При этом приводная точка 107 шарнирного сочленения первой зубчатой передачи 103 первого зубчатого редуктора 101 совпадает с приводной точкой 107'' шарнирного сочленения первой зубчатой передачи 103' второго зубчатого редуктора 102, при этом обе приводные точки 107 и 107'' шарнирного сочленения связаны с приводным элементом 116. Кроме того, приводной элемент 116 связан с приводной точкой 107''' шарнирного сочленения второй зубчатой передачи 104' второго зубчатого редуктора 102.

Более того, направляющий стержень 110'' первой зубчатой передачи 103' второго зубчатого редуктора 102 соединяется с корпусом 105 с возможностью кругового движения вокруг той же точки 111, фиксированной со стороны зубчатой передачи.

Упомянутые два выходных элемента 117, 117' оба передвигаются вдоль общей выходной оси  $Q$  в противоположных направлениях и имеют соединительные приспособления 118, 118' соответственно, посредством которых каждый из выходных элементов 117, 117' связан с соответствующим ножом косилки. При этом соединительные приспособления 118, 118' ориентированы или выступают из корпуса 105. Выходные точки 108, 108' шарнирного сочленения обоих зубчатых редукторов 101, 102 располагаются на общей оси, а именно общей выходной оси  $Q$ .

Приводной элемент 116 может приводиться в движение разными способами. Приводной элемент 116 может, например, приводиться в движение через кривошипно-шатунный привод, посредством кото-

рого вращательное движение преобразуется в прямолинейное возвратно-поступательное движение. Также может быть использован привод, описанный в ЕР 1772051 В1, в котором вращательное движение преобразуется через наборы планетарных передач в прямолинейное поступательное движение. На фиг. 2 изображен еще один вариант конструкции, а именно привод через дисковый кулачок 119. Дисковый кулачок 119 может вращаться вокруг оси вращения D в корпусе 105. В дисковом кулачке 119 выполнена направляющая поверхность 120 в форме паза, которая располагается вокруг оси вращения D. Направляющая поверхность 120 имеет при прохождении по ее окружности вокруг оси вращения D непостоянное и изменяемое расстояние до оси вращения D. В паз направляющей поверхности 120 входит ведущий элемент 121 передачи (поводок), который прикреплен к приводному элементу 116. Ведущий элемент 121 передачи устанавливается на продольной оси L тем же способом, что и ось вращения D. Как только дисковый кулачок 119 начинает вращаться вокруг оси вращения D, расстояние от направляющей поверхности 120 до оси вращения D изменяется в точке пересечения с продольной осью L так, чтобы приводной элемент 116 стал совершать прямолинейное возвратно-поступательное движение. Как правило, могут также использоваться и другие формы направляющей поверхности и ведущего элемента передачи. Например, могут использоваться два ведущих элемента передачи, которые опираются на противоположные торцы направляющей поверхности. К тому же возможно, что направляющая поверхность не формируется в форме паза, а может быть выполнена в виде загнутой кромки, буртика или подобной формы, на которую опираются один или несколько, предпочтительно два, ведущих элемента передачи. Ведущие элементы передачи могут контактировать, во всех случаях в форме цилиндров скольжения или вращения (роликов), в форме контакта качения с направляющей поверхностью.

Перечень ссылочных номеров позиций:

- 10 - зубчатая передача;
- 12 - режущий нож;
- 14 - промежуточный вал;
- 16 - кривошипно-шатунный привод;
- 18 - корпус;
- 20 - качающийся рычаг;
- 22 - направляющий контур;
- 24 - фиксированная со стороны зубчатой передачи точка;
- 26 - внешний контур;
- 28 - направляющая точка;
- 30 - направляющий стержень;
- 32 - выходная точка шарнирного сочленения;
- 34 - приводная точка шарнирного сочленения;
- 36 - выходной элемент;
- 38 - гофрированный чехол;
- 40 - кронштейн;
- 42 - приводной элемент;
- 100 - привод;
- 101 - первый зубчатый редуктор;
- 102 - второй зубчатый редуктор;
- 103 - первая зубчатая передача;
- 104 - вторая зубчатая передача;
- 105 - корпус;
- 106 - качающийся рычаг;
- 107 - приводная точка шарнирного сочленения;
- 108 - выходная точка шарнирного сочленения;
- 109 - направляющая точка;
- 110 - направляющий стержень;
- 111 - фиксированная со стороны зубчатой передачи точка;
- 112 - внешний контур;
- 113 - внешнее зубчатое зацепление;
- 114 - направляющий контур;
- 115 - внутреннее зубчатое зацепление;
- 116 - приводной элемент;
- 117 - выходной элемент;
- 118 - соединительные приспособления;
- 119 - дисковый кулачок;
- 120 - направляющая поверхность;
- 121 - ведущий элемент передачи (поводок);
- D - ось вращения;
- F - направление движения;

L - продольная ось;  
 Q - общая выходная ось;  
 R - радиус.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Привод (100) с двумя идентичными зубчатыми редукторами (101, 102), имеющими соответственно первую зубчатую передачу (103) и вторую зубчатую передачу (104), каждая из которых содержит по меньшей мере один передаточный элемент (106) для перевода прямолинейного возвратно-поступательного движения приводной точки (107) шарнирного сочленения в направлении движения (L) в прямолинейное возвратно-поступательное движение выходной точки (108) шарнирного сочленения в направлении общей выходной оси (Q), которое не совпадает с направлением движения (L),

при этом каждый зубчатый редуктор (101, 102) снабжен выходным элементом (117), который связан с выходными точками (108) шарнирного сочленения обеих зубчатых передач (103, 104) соответствующего зубчатого редуктора (101, 102) и связывает выходные точки (108) шарнирного сочленения на заданном расстоянии друг с другом,

привод снабжен общим приводным элементом (116), который связан с приводными точками (107) шарнирного сочленения зубчатых передач (103, 104) обоих зубчатых редукторов (101, 102) и связывает приводные точки (107) шарнирного сочленения на заданном расстоянии друг с другом,

и зубчатые редукторы (101, 102) установлены зеркально симметрично друг другу так, чтобы выходные элементы (117) обоих зубчатых редукторов (101, 102) приводились в движение на общей выходной оси (Q) в противоположных друг другу направлениях,

отличающийся тем, что приводной элемент (116) выполнен с возможностью приведения в действие приводных точек (107) шарнирного сочленения обеих зубчатых передач (103, 104) каждого зубчатого редуктора (101, 102), при этом приводной элемент (116) связан с приводными точками (107) шарнирного сочленения обеих зубчатых передач (103, 104) каждого зубчатого редуктора (101, 102) и связывает приводные точки (107) шарнирного сочленения на заданном расстоянии друг с другом.

2. Привод по п.1, отличающийся тем, что приводная точка (107) шарнирного сочленения зубчатой передачи (103) первого зубчатого редуктора (101) из упомянутых двух зубчатых редукторов (101, 102) идентична приводной точке (107'') шарнирного сочленения зубчатой передачи (103') второго зубчатого редуктора (102) из упомянутых двух зубчатых редукторов (101, 102).

3. Привод по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что упомянутые два зубчатых редуктора (101, 102) размещены в общем корпусе (105).

4. Привод по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что по меньшей мере один передаточный элемент (106) по меньшей мере одной, предпочтительно обеих из зубчатых передач (103, 104) ограниченно ориентирован так, что прямолинейное возвратно-поступательное движение приводной точки (107) шарнирного сочленения в направлении движения (L) преобразуется в прямолинейное возвратно-поступательное движение выходной точки (108) шарнирного сочленения в направлении общей выходной оси (Q).

5. Привод по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что приводной элемент (116) связан по меньшей мере с одним ведущим элементом (121) передачи, который приводится в движение с помощью дискового кулачка (119).

6. Привод по п.5, отличающийся тем, что дисковый кулачок (119) выполнен приводимым во вращение вокруг оси вращения (D), при этом дисковый кулачок (119) содержит направляющую поверхность (120), вытянутую вокруг оси вращения (D), и приводной элемент (116) содержит ведущий элемент (121) передачи, который ориентирован направляющей поверхностью (120).

7. Привод по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что по меньшей мере одна, предпочтительно обе из зубчатых передач (103, 104) содержат качающийся рычаг (106) в качестве передаточного элемента, который приспособлен выполнять ограниченное качательное движение, при этом качающийся рычаг (106) ограниченно ориентирован так, что во время раскачивания направляющая точка (109) качающегося рычага (106) сохраняет постоянным расстояние (R) от фиксированной со стороны зубчатой передачи точки (111),

при этом качающийся рычаг (106) имеет приводную точку (107) шарнирного сочленения и выходную точку (108) шарнирного сочленения.

8. Привод по п.7, отличающийся тем, что по меньшей мере для одной, предпочтительно для обеих из зубчатых передач (103, 104) выполнено следующее: качающийся рычаг (106) ограниченно ориентирован посредством направляющего стержня (110), при этом направляющий стержень (110) выполнен с возможностью поворота вокруг направляющей точки (109) и вокруг оси поворота, простирающейся через фиксированную со стороны зубчатой передачи точку (111).

9. Привод по любому из пп.7 или 8, отличающийся тем, что по меньшей мере для одной, предпочтительно для обеих из зубчатых передач (103, 104) выполнено следующее:

качающийся рычаг (106) содержит внешний контур (112), сформированный в форме сегмента круга с радиусом (R), зубчатая передача (103, 104) также содержит вогнутый направляющий контур (114), который сформирован в форме сегмента круга с радиусом, который приблизительно в два раза больше ра-

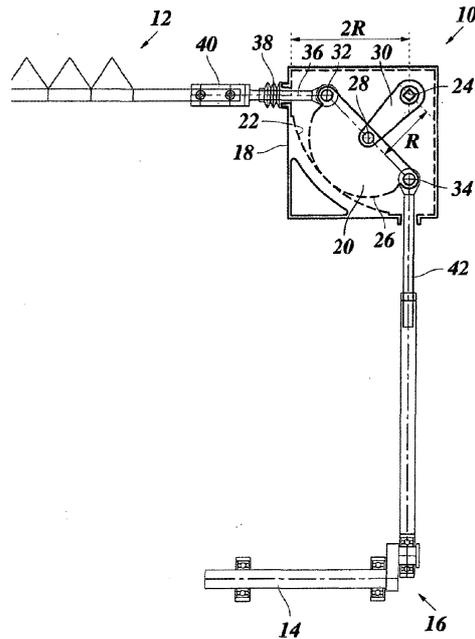
диуса внешнего контура (112) качающегося рычага (106),

и внешний контур (112) находится в контакте качения с вогнутым направляющим контуром (114).

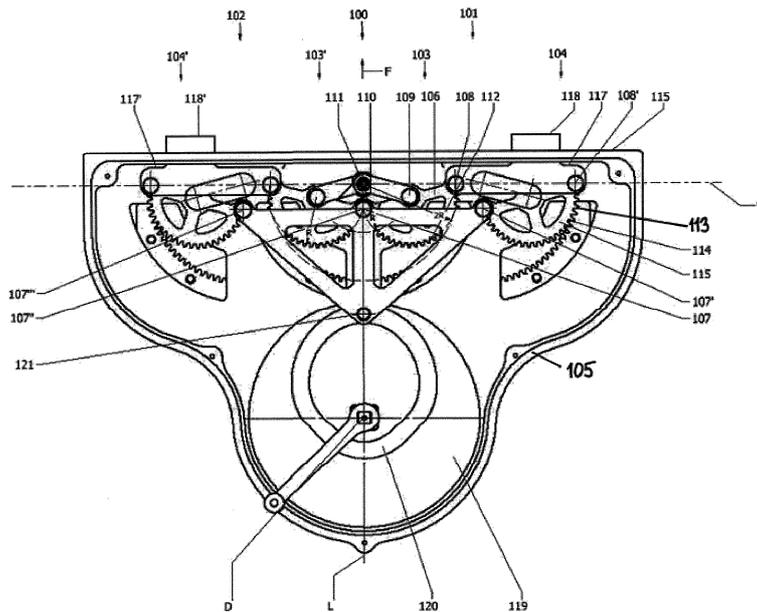
10. Привод по п.9, отличающийся тем, что внешний контур (112) качающегося рычага (106) и направляющий контур (114) имеют соответственно сцепляющиеся зубчатые зацепления (113, 115).

11. Привод режущего ножа с приводом (100) по любому из предыдущих пунктов, в котором выходной элемент (117) имеет соединительные приспособления (118), посредством которых выходной элемент (117) соединен с режущим ножом.

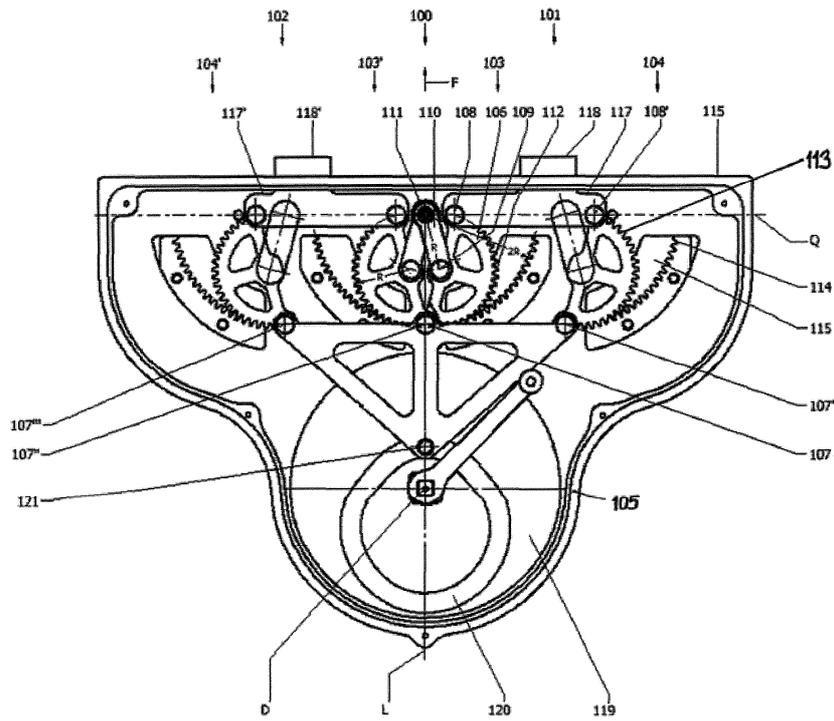
12. Косилка сельскохозяйственной машины с приводом (100) по любому из пп.9-10, в котором выходной элемент (117) первого зубчатого редуктора (101) из упомянутых двух зубчатых редукторов (101, 102) связан с первым режущим ножом и выходной элемент (117) второго зубчатого редуктора (102) из упомянутых двух зубчатых редукторов (101, 102) связан со вторым режущим ножом.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

