

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 4161

(13) U

(46) 2008.02.28

(51) МПК (2006)

B 62D 11/00

(54)

ТРАНСМИССИЯ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА

(21) Номер заявки: u 20070274

(22) 2007.04.12

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

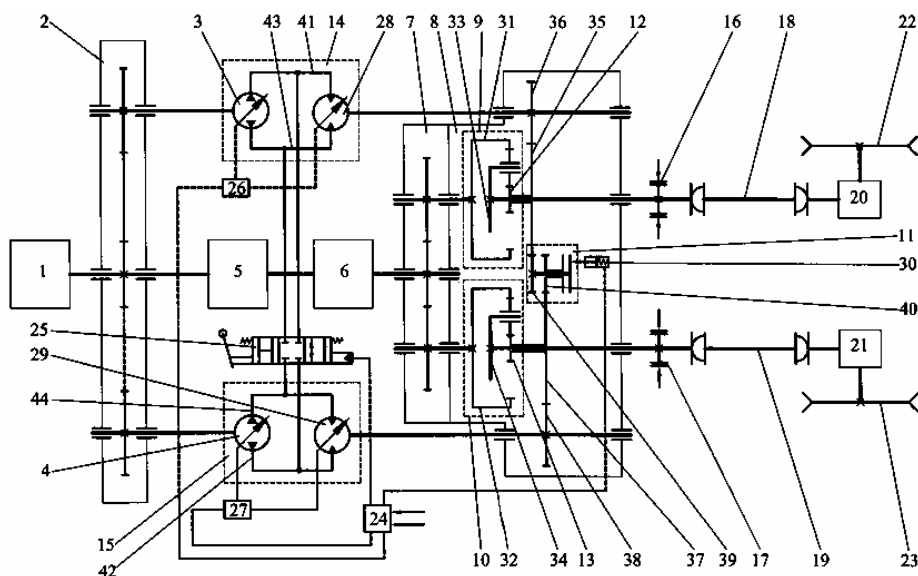
(72) Авторы: Жданович Чеслав Иосифович; Мамонов Михаил Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

1. Трансмиссия гусеничного трактора, содержащая кинематически соединенные силовой привод, раздаточную коробку с насосом, коробку передач, конечные передачи, дифференциальный механизм поворота, включающий два суммирующих планетарных ряда, ведущие элементы которых кинематически соединены с выходным валом коробки передач, ведомые элементы - с конечными передачами соответствующего борта и регулирующие элементы - с гидромотором объемной гидропередачи, отличающаяся тем, что снабжена второй объемной гидропередачей, включающей насос и гидромотор, соединенные силовыми гидролиниями, а также механизмом блокировки регулирующих элементов планетарных рядов и системой управления, при этом каждый из регулирующих элементов кинематически соединен с одним из гидромоторов.

2. Трансмиссия по п. 1, отличающаяся тем, что гидромоторы выполнены с изменяемым рабочим объемом.



ВУ 4161 U 2008.02.28

3. Трансмиссия по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что система управления содержит блок управления, оснащенный рулевым колесом и рычагом регулирования скорости движения, гидроблок, исполнительные механизмы управления изменением рабочего объема насоса и гидромотора, блок включения блокировки регулирующих элементов планетарных рядов, при этом блок управления соединен с гидроблоком, исполнительными механизмами управления изменением рабочего объема насоса и гидромотора, блоком включения блокировки регулирующих элементов планетарных рядов, а гидроблок соединяет силовые гидролинии двух объемных гидropередач.

(56)

1. А.с. СССР 313730, МПК В 62А 11/18, 1974.
 2. Платонов В.Д. Совершенствование объектов общей техники // Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 2001. - № 1. - С. 9-10.
 3. Патент РБ 337, МПК В 62D 11/10, 2001.
-

Полезная модель относится к трансмиссии транспортных средств, преимущественно к гусеничным тракторам.

Известна трансмиссия трактора [1], содержащая трехзвенные планетарные бортовые редукторы, первые звенья которых соединены одно с другим валом и далее через ступенчатую коробку передач связаны с двигателем, вторые звенья соединены с движителями трактора, причем они снабжены тормозами для связи их с корпусом трансмиссии, а третьи звенья через паразитную шестерню соединены одно с другим зубчатыми передачами через промежуточный вал, который посредством зубчатой передачи связан с двигателем через регулируемую реверсивную гидрообъемную передачу, состоящую из насоса и гидромотора, трансмиссия также снабжена муфтой для связи гидромотора через зубчатые передачи с валом первых звеньев бортовых редукторов и муфтой, установленной в кинематической цепи между гидромотором и промежуточным валом для разобщения их связи.

Недостатком известной трансмиссии является то, что она не позволяет использовать имеющуюся объемную гидropередачу для бесступенчатого изменения скорости движения трактора.

Известна также трансмиссия [2], в которой привод солнечных шестерен осуществляется от двух гидropередач, гидромоторы которых установлены перед планетарными бортовыми редукторами и обеспечивают бесступенчатое изменение радиуса поворота при двухпоточной схеме передачи мощности по бортам.

Недостатком известной трансмиссии является то, что она не обеспечивает устойчивого прямолинейного движения трактора.

Известна также трансмиссия гусеничного трактора [3] - прототип, содержащая кинематически соединенные силовой привод, раздаточную коробку с насосом, коробку передач, конечные передачи, дифференциальный механизм поворота, включающий два суммирующих планетарных ряда, ведущие элементы которых кинематически соединены с выходным валом коробки передач, ведомые элементы - с конечными передачами соответствующего борта и регулирующие элементы - с гидромотором объемной гидropередачи.

Недостатком этой трансмиссии является невозможность использования объемной гидropередачи для бесступенчатого изменения скорости движения трактора при прямолинейном движении, а также невозможность снижения скорости движения трактора при повороте, что приводит к перегрузке двигателя в процессе поворота и необходимости перехода на низшую передачу для осуществления поворота.

Задачей полезной модели является создание трансмиссии, обеспечивающей устойчивое прямолинейное движения трактора, бесступенчатое изменение радиуса поворота и скорости его движения на выбранной передаче, что позволит увеличить коэффициент за-

грузки двигателя и соответственно повысить топливную экономичность, обеспечить оптимальные скоростные режимы работы и соответственно повысить производительность, улучшить условия труда.

Поставленная задача достигается тем, что трансмиссия гусеничного трактора, содержащая кинематически соединенные силовой привод, раздаточную коробку с насосом, коробку передач, конечные передачи, дифференциальный механизм поворота, включающий два суммирующих планетарных ряда, ведущие элементы которых кинематически соединены с выходным валом коробки передач, ведомые элементы - с конечными передачами соответствующего борта и регулирующие элементы - с гидромотором объемной гидропередачи, снабжена второй объемной гидропередачей, включающей насос и гидромотор, соединенные силовыми гидролиниями, а также механизмом блокировки регулирующих элементов планетарных рядов и системой управления, при этом каждый из регулирующих элементов кинематически соединен с одним из гидромоторов, а гидромоторы выполнены с изменяемым рабочим объемом, система управления содержит блок управления, оснащенный рулевым колесом и рычагом регулирования скорости движения, гидроблок, исполнительные механизмы управления изменением рабочего объема насоса и гидромотора, блок включения блокировки регулирующих элементов планетарных рядов, при этом блок управления соединен с гидроблоком, исполнительными механизмами управления изменением рабочего объема насоса и гидромотора, блоком включения блокировки регулирующих элементов планетарных рядов, а гидроблок соединяет силовые гидролинии двух объемных гидропередач.

Снабжение трансмиссии второй объемной гидропередачей, включающей насос и гидромотор, соединенные силовыми гидролиниями, а также механизмом блокировки регулирующих элементов планетарных рядов с системой управления и кинематическое соединение каждого из регулирующих элементов с одним из гидромоторов позволяют бесступенчато изменять радиус поворота и скорость движения трактора при изменении рабочего объема гидромашин, обеспечивают устойчивое прямолинейное движение.

Выполнение гидромоторов с изменяемым рабочим объемом позволяет расширить диапазон бесступенчатого изменения скорости движения трактора и увеличить коэффициент загрузки двигателя.

Наличие системы управления, содержащей блок управления, оснащенный рулевым колесом и рычагом регулирования скорости движения, гидроблок, исполнительные механизмы управления изменением рабочего объема насоса и гидромотора, блок включения блокировки регулирующих элементов планетарных рядов, и соединение блока управления с гидроблоком, исполнительными механизмами управления изменением рабочего объема насоса и гидромотора, блоком включения блокировки регулирующих элементов планетарных рядов, и соединение силовых гидролиний двух объемных гидропередач гидроблоком позволяют обеспечить устойчивость прямолинейного движения трактора путем блокировки регулирующих элементов планетарных рядов, при этом обе гидропередачи работают как одно целое, поскольку гидроблок, объединяющий силовые гидролинии, включается при включении механизма блокировки.

На чертеже изображена схема трансмиссии гусеничного трактора. Трансмиссия гусеничного трактора включает двигатель 1, раздаточную коробку 2 с насосами 3, 4, муфту 5 сцепления, коробку 6 передач, раздаточную коробку 7, обеспечивающую разделение потока мощности по бортам трактора, дифференциальный механизм 8 поворота, состоящий из планетарных рядов 9 и 10, механизм 11 блокировки, обеспечивающий кинематическое соединение регулирующих элементов 12, 13 планетарных рядов 9 и 10, объемные гидропередачи 14, 15, обеспечивающие изменение частоты вращения регулирующих элементов 12 и 13, тормоза 16, 17, карданные валы 18, 19, конечные передачи 20, 21, включающие главные и бортовые передачи (не показаны), ведущие звездочки 22, 23.

ВУ 4161 U 2008.02.28

Система управления, обеспечивающая бесступенчатое изменение радиуса поворота трактора и плавное регулирование скорости движения в заданном диапазоне, включает блок 24 управления, оснащенный рулевым колесом и рычагом регулирования скорости движения (не показаны), гидроблок 25, обеспечивающий совместную работу объемных гидропередач 14, 15 при блокировке регулирующих элементов 12, 13 планетарных рядов 9 и 10, исполнительные механизмы 26, 27 изменения рабочего объема насосов 3, 4 и гидромоторов 28, 29 блок 30 включения (отключения) механизма 11 блокировки.

В планетарных рядах 9, 10 дифференциального механизма 8 поворота ведущими элементами являются эпициклические шестерни 31 и 32, установленные на выходных валах раздаточной коробки 7, а ведомыми - водила 33 и 34, установленные на выходных валах дифференциального механизма 8 поворота, регулирующими элементами 12, 13 являются солнечные шестерни, соединенные посредством зубчатых колес 35, 36 и 37, 38 с гидромоторами 28, 29, установленными на корпусе дифференциального механизма 8 поворота, а также соединенные с помощью зубчатых колес 39, 40 с механизмом 11 блокировки.

Изменение частоты вращения регулирующих элементов планетарных рядов осуществляется объемными гидропередачами 14 и 15, которые могут быть выполнены как раздельного, так и моноблочного исполнения.

Насосы 3, 4 установлены на корпусе раздаточной коробки 2, а гидромоторы 28, 29 - на корпусе дифференциального механизма 8 поворота.

При движении трактора поток мощности поступает от двигателя на раздаточную коробку 2, где происходит разделение потока. Часть мощности уходит по гидравлической ветви через объемные гидропередачи 14, 15 на регулирующие элементы 12, 13 дифференциальных механизмов 8 поворота, а часть мощности - по механической ветви через муфту 5 сцепления, коробку 6 передач, раздаточную коробку 7, где поток разделяется на оба борта трактора и поступает на эпициклические шестерни 31 и 32 дифференциальных механизмов 8 поворота, суммирование потоков мощности осуществляется на водилах 33 и 34 и далее через конечные передачи 20, 21 передается на ведущие звездочки 22, 23.

При изменении скорости движения трактора с помощью объемных гидропередач 14, 15 для обеспечения устойчивости прямолинейного движения регулирующие элементы 12, 13 кинематически соединяются между собой шестернями 39 и 40, которые блокируются механизмом 11 и вращаются как одно целое. В качестве механизма 11 блокировки могут использоваться как фрикционные, так и зубчатые муфты. При этом обе гидропередачи 14, 15 должны работать как одно целое. Для обеспечения совместной работы гидропередач 14, 15 служит гидроблок 25, объединяющий силовые гидролинии 41, 42 и 43, 44, который включается при включении механизма 11 блокировки.

Если рабочий объем насосов 3 и 4 равен нулю, валы гидромоторов 28, 29 застопорены и вместе с ними застопорены регулирующие элементы 12, 13 дифференциальных механизмов 8 поворота. Поток мощности с эпициклических шестерен 31 и 32 передается на водила 33 и 34 только по механической ветви. КПД привода имеет максимальное значение.

При изменении рабочего объема насосов 3 и 4 в сторону потребления рабочей жидкости насосы 3, 4 работают в ведомом режиме, а гидромоторы 28, 29 в ведущем режиме, при этом регулирующие элементы 12, 13 вращаются в направлении, противоположном направлению вращения эпициклических шестерен 31 и 32. Частота вращения водил 33 и 34 уменьшается и часть мощности с эпициклических шестерен 31 и 32 передается на регулирующие элементы 12, 13 и далее по объемным гидропередачам 14, 15 передается на вал двигателя 1, происходит рекуперация мощности, скорость движения трактора уменьшается.

При изменении рабочего объема насосов 3 и 4 в сторону подачи рабочей жидкости регулирующие элементы 12, 13 вращаются в том же направлении, что и эпициклические шестерни 31 и 32. На водилах 33 и 34 происходит суммирование потоков мощности, пере-

BY 4161 U 2008.02.28

даваемой по гидравлической и механической ветвям. Скорость движения трактора увеличивается. Изменение рабочего объема насосов 3, 4 от минимального ($-V_{н\ max}$) до максимального ($+V_{н\ max}$) приводит к изменению скорости движения трактора на заданной передаче от $(v_{тр}-\Delta v_{max})$ до $(v_{тр}+\Delta v_{max})$, где $v_{тр}$ - скорость движения трактора на выбранной передаче, Δv_{max} - максимальное изменение скорости, задаваемое объемными гидропередачами 14, 15. Величина Δv_{max} зависит от параметров трансмиссии и параметров объемных гидропередач, при применении регулируемого гидромотора величина Δv_{max} возрастает.

Для изменения направления движения трактора поворотом рулевого колеса происходит разблокировка механизма 11, регулирующие элементы 12, 13 кинематически разъединяются, гидроблок 25 разъединяет силовые контуры гидропередач 14, 15. При изменении рабочего объема насосов 3 и 4 изменяется частота вращения регулирующих элементов 12, 13 и соответственно скорость движения гусениц. При увеличении рабочего объема насоса 3 до максимального значения $+V_{н\ max}$, а насоса 4 до минимального значения $-V_{н\ max}$ рассогласование скоростей движения гусениц максимальное и соответственно радиус поворота трактора имеет минимальное значение.

Поворот трактора не зависит от того, в каком положении находились рабочие объемы насосов 3, 4 при прямолинейном движении. Если оба насоса 3, 4 имели максимальный объем, то поворот будет осуществляться с уменьшением скорости движения отстающей гусеницы и сохранением скорости движения забегающей. Если оба насоса 3, 4 имели минимальный объем, то поворот будет осуществляться увеличением скорости движения забегающей гусеницы и сохранением скорости движения отстающей.

При буксировке трактора принудительно включается гидроблок 25, гидролинии 41, 42, 43, 44 силового контура соединяются, а поворот трактора осуществляется торможением одного из выходных валов тормозами 16 или 17.