



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1743968 A1

(51)5 B 62 D 11/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

14042

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4720718/11

(22) 18.07.89

(46) 30.06.92. Бюл. № 24

(71) Белорусский институт механизации сельского хозяйства

(72) П.С.Горин, Г.И.Гедроить, В.Б.Тельтевский и Ю.Н.Кириллов

(53) 629.113.014.5 (088.8)

(56) Состояние и тенденции развития конструкций средств малой механизации. - М.: ЦНИИТЭИТРАНСПОРТСЕЛЬХОЗМАШ, 1978. Вып. 13.

Antonow A.S. Militärkraftfahrzeuge. Band 2 - Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik, 1986, p. 595.

(54) УПРАВЛЯЕМЫЙ ВЕДУЩИЙ МОСТ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Изобретение относится к трансмиссиям и ходовым системам транспортных средств малой механизации. Цель изобретения - повышение эффективности работы за счет повышения тягово-цепных показателей.

Изобретение относится к трансмиссиям и ходовым системам транспортных средств, преимущественно одно- и более осных малогабаритных тракторов и самоходных тележек, которые предназначены в качестве средств малой механизации для обработки малогабаритных участков полей, уборки тротуаров и помещений внутри зданий и должны иметь хорошую поворачиваемость и тягово-цепные показатели при относительно малых габаритах, весе и стоимости.

Известны мотоблоки и малогабаритные тракторы, включающие ведущий мост с межколесным дифференциалом и главной передачей. Поворот одноосных мотоблоков, как правило, осуществляют, воздействуя через рукоятки управления на мост, что приводит к срабатыванию межколесного дифферен-

2

циала. Малогабаритные тракторы, как правило, выполняют с сочлененной ходовой системой. При управлении такими средствами малой механизации требуется прилагать достаточно большие усилия, и водитель при работе с ними устает. Для облегчения условий его работы следует применять управляемые ведущие мосты.

Управляемый ведущий мост содержит главную передачу, выполненную в виде ведущей 1 и ведомой 2 конических шестерен, межколесный дифференциал, включающий полуосевые шестерни 14 и находящиеся с ними в зацеплении сателлиты 12 и 13, а также бортовые редукторы, выполненные в виде эпициклических передач, включающих входные звенья, выполненные в виде эксцентров 5 с дисками 6, опорные звенья в виде гибких колес 8, а также выходные звенья в виде водила или жесткого колеса 7, соединенных с ведомой шестерней главной передачи, их опорные звенья - с полуосевыми шестернями, а один из сателлитов дифференциала - с рулевым механизмом. При неподвижном рулевом механизме происходит прямолинейное движение транспортного средства, а при его вращении - изменение частот вращения ведущих колес, приводящее к повороту транспортного средства. 1 ил.

циала. Малогабаритные тракторы, как правило, выполняют с сочлененной ходовой системой. При управлении такими средствами малой механизации требуется прилагать достаточно большие усилия, и водитель при работе с ними устает. Для облегчения условий его работы следует применять управляемые ведущие мосты.

Известны управляемые ведущие мосты транспортных средств, содержащие рулевое устройство с рулевой трапецией, тягами и цапфами, главную передачу, выполненную в виде ведущей и ведомой конических шестерен, из которых ведомая соединена с корпусом дифференциала, включающего сателлиты, также соединенные с корпусом, и полуосевые шестерни, соединенные карданными шарнирами с входными звеньями

(19) SU (11) 1743968 A1

бортовых планетарных редукторов, включающих также выходные звенья, связанные с ведущими колесами, и опорные звенья, связанные с рамой.

По схеме с коническим межколесным дифференциалом, карданными шарнирами и бортовыми планетарными редукторами выполнены управляемые ведущие мосты автомобилей, а также многих тракторов.

Недостатком такого управляемого ведущего моста являются большие габариты и масса, а также связанная с большим числом деталей сложность. Если управляемый ведущий мост работает с тяговой нагрузкой на поверхности, имеющей разные сцепные свойства, то межколесный дифференциал приходится блокировать. Если даже буксование колес при этом разное, то для поддержания прямолинейности движения приходится поворачивать колеса, двигаясь с боковым уводом и повышенными потерями, что приводит к снижению тягово-сцепных показателей.

Цель изобретения – повышение эффективности работы за счет повышения тягово-сцепных показателей.

Эта цель достигается тем, что у управляемого ведущего моста транспортного средства, имеющего рулевой механизм, главную передачу, выполненную в виде ведущей и ведомой конических шестерен, кинематически связанную через редуктор, включающий паразитные шестерни и полуосевые шестерни с бортовыми редукторами, каждый из которых выполнен с входными звеньями, с выходными звеньями, связанными с ведущими колесами и с опорными звеньями, бортовые редукторы выполнены волновыми, входные звенья которых выполнены эксцентриковыми валами и соединены с ведомой конической шестерней главной передачи, а их опорные звенья – с полуосевыми шестернями редуктора, а одна из паразитных шестерен – с рулевым механизмом, причем главная передача размещена внутри редуктора, а ведущая шестерня и паразитные шестерни выполнены соосными. Управляемый ведущий мост проще, чем известный, так как он не включает карданных валов, шарниров, рулевой трапеции и рулевого механизма, а также шкворневого устройства. Ведущая шестерня главной передачи соединена валом с силовым агрегатом. Повышение тягово-сцепных показателей достигается при этом благодаря тому, что при буксовании одного из колес водитель, поворачивая руль, ускоряя при этом скорость вращения буксующего и замедляя скорость не буксующего колес, предотвращает отклонение

траектории движения от заданной. При этом колеса моста катятся без бокового увода с высокими тягово-сцепными показателями, а механизм блокировки колес не требуется.

На чертеже изображена кинематическая схема управляемого ведущего моста.

Управляемый ведущий мост состоит из редуктора, бортовых редукторов и главной передачи. Последняя выполнена в виде ведущей 1 и ведомой 2 конических шестерен. Ведущая шестерня 1 посредством вала 3 связана с двигателем 4 транспортного средства. Кроме того, в предложенном мосту вместо бортовых планетарных редукторов применены более легкие волновые.

Бортовые волновые редукторы содержат входные звенья, выполненные в виде эксцентриков 5 с дисками 6 генераторов волн, выходные звенья, выполненные в виде жестких колес с внутренними зубьями 7, а также опорные звенья, выполненные в виде соосных с генераторами волн гибких колес 8 с двумя зубчатыми венцами на противоположных краях. Жесткие колеса 7 соединены с крышками 9, а последние – с дисками, ободами 10 и колесами 11 транспортного средства.

Межколесный редуктор включает паразитные шестерни 12 и 13, а также полуосевые конические шестерни 14. Последние соединены с помощью зубчатого соединения с гибкими колесами 8. Паразитная шестерня 13 связана с рулевым колесом 15. Между рулевым колесом 15 и паразитной шестерней 13 может быть также установлен рулевой механизм 16, представляющий собой гидравлический усилитель руля либо механический редуктор. Паразитная шестерня 12 установлена на валу 3 привода главной передачи и свободно вращается на подшипнике 17.

Редуктор и главная передача помещены в корпусе ведущего моста 18, на чулках 19 последнего установлены подшипники 20, на которых вращаются ступицы 21 ведущих колес, соединенные с ободами 10 болтовым соединением. Торцы конечных передач защищены крышками 9. В последних установлены подшипники 22 внешних опор эксцентриковых валов. Их внутренние концы установлены на подшипниках 23 редуктора. Шестерни 14 редуктора вращаются на подшипниках 24, установленных в корпусе 18 ведущего моста. Кроме того, в корпусе 18 ведущего моста установлены подшипники 25, на которых вращаются вал привода 3 и паразитная шестерня 12. Эксцентриковые валы 5 соединены между собой валом 26.

соединенным с ведомой шестерней 2 главной передачи.

Устройство работает следующим образом.

При вращении ведущей 1 и ведомой 2 шестерен главной передачи, а также связанных с ними вала 26 и эксцентриков 5 генераторов волн образуется волна деформации гибких колес 8. В результате одного оборота волнообразователя жесткое колесо 7 (число зубьев  $Z_{ж}$ ), связанное с ведущим колесом 15, поворачивается относительно гибкого колеса (число зубьев  $Z_{г}$ ) на  $Z_{ж} - Z_{г}$  зубьев. Частота вращения жесткого колеса 7 в  $Z_{г}/(Z_{ж} - Z_{г})$  раз меньше, чем эксцентриков 5. На опорной поверхности с однородными сцепными свойствами оба колеса 11 вращаются с равной частотой и к ним приложены равные реактивные моменты. При этом на зубья паразитных шестерен 12 и 13 со стороны полуосевых шестерен 14 действуют равные усилия одного знака, момент которых не передается на вал рулевого колеса 15.

При вращении рулевого колеса 15 и связанного с ним рулевого вала 27 в ту или иную сторону гибкие колеса 8 поворачиваются на подшипниках 24 в противоположные стороны. При этом поворачиваются также связанные с ними жесткие колеса 7. Результирующая частота вращения жесткого колеса 7 одного борта в результате суммирования скоростей вращения, передаваемых от руля 15 и главной передачи, больше, чем на противоположном борту, где происходит вычитание упомянутых скоростей. Поэтому поворот рулевого колеса 15 на поверхности с однородными сцепными свойствами приводит к повороту транспортного средства.

При движении по основанию с разными сцепными свойствами или с асимметричной тяговой нагрузкой одно из колес 11 буксует больше, чем другое, что приводит к появлению их разных касательных сил тяги колес и момента сил на рулевом валу, а следовательно, к искривлению траектории движения. Для выпрямления последней водитель, воздействуя на руль 15, преодолевает разность моментов в контакте колес 11 с почвой.

Таким образом, упрощение конструкции, снижение габаритов и веса предлагаемого моста достигается благодаря тому, что в нем отсутствуют карданные валы и шарниры, рулевая трапеция и рулевой механизм, а также шкворневое устройство, бортовые редукторы содержат лишь по две зацепляющиеся шестерни, так как вместо планетарных бортовых передач в мосту применены

волновые, имеющие относительно большие передаточные числа трансмиссии при малых габаритах и весе. Повышение тяговых сцепных показателей при прямолинейном движении и повороте достигается благодаря тому, что водитель имеет возможность регулировать соотношение окружных скоростей колес обоих бортов, не допуская полной пробуксовки одного из них. При этом также отпадает необходимость в специальном механизме блокировки межколесного редуктора.

На неподвижном руле, а следовательно, и гибких колесах жесткие колеса 7 и связанные с ними ободы 1 и диски 21 правого и левого ведущих колес 11 вращаются с равной скоростью, причем реактивные усилия, действующие на правую и левую паразитные шестерни 12 и 13, взаимно уравниваются и на рулевое колесо не передаются. Для поворота управляемого ведущего моста водитель поворачивает рулевое колесо 15, а вместе с ним и шестерню 13 редуктора. Это вызывает поворот правой и левой шестерен 14 в противоположные стороны, ускоряя движение внешнего и замедляя движение внутреннего ведущих колес 11. Чем больше скорость поворота руля 15, тем с меньшим радиусом поворачивается транспортное средство. Руль 15 одновременно передает реактивный момент, который воспринимает водитель.

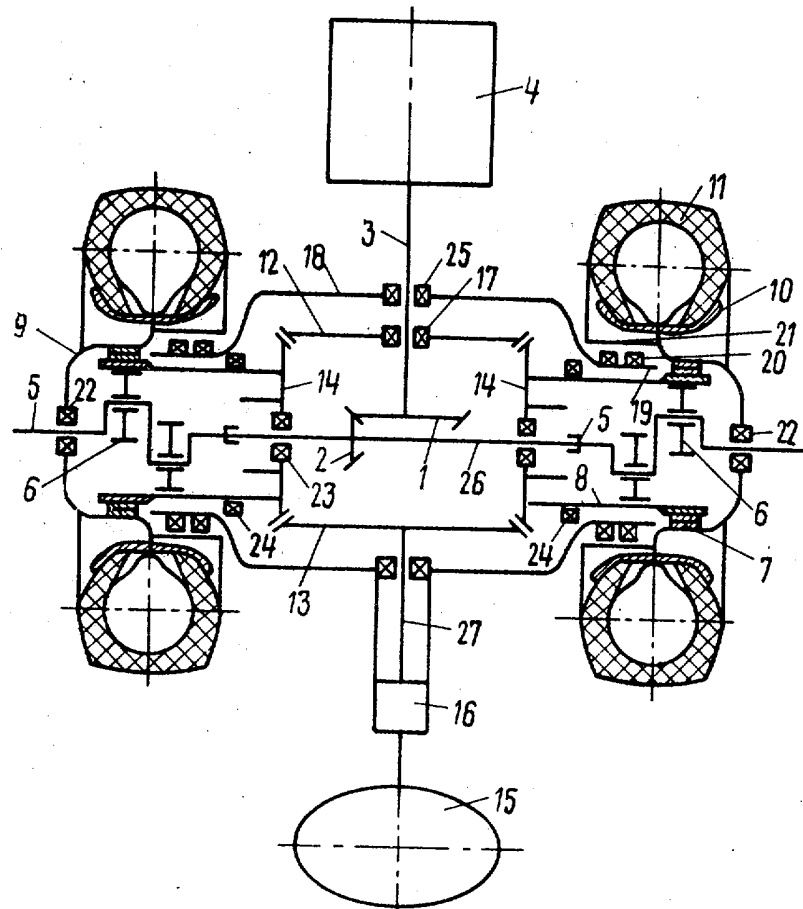
Описанное устройство работоспособно, хотя в нем отсутствует продольная и поперечная тяги, шкворневые устройства, карданные валы равных угловых скоростей. Волновые редукторы главных передач имеют большое передаточное число. Поэтому главная передача и редуктор передают малый крутящий момент и могут быть выполнены малогабаритными. Это приводит к снижению металлоемкости управляемого моста по сравнению с известными.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Управляемый ведущий мост транспортного средства, имеющего рулевой механизм, содержащий главную передачу, выполненную в виде ведущей и ведомой конических шестерен, кинематически связанную через редуктор, включающий паразитные шестерни и полуосевые шестерни с бортовыми редукторами, каждый из которых выполнен с входными звеньями, и выходными звеньями, связанными с ведущими колесами и с опорными звеньями, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности работы за счет повышения тягово-сцепных показателей, бортовые редукторы выполнены волновыми, входные звенья которых выполнены экс-

центриковыми валами и соединены с ведомой конической шестерней главной передачи, а их опорные звенья – с полусосевыми шестернями редуктора, а одна из паразит-

ных шестерен – с рулевым механизмом, причем главная передача размещена внутри редуктора, а ведущая шестерня и паразитные шестерни выполнены соосными.



Редактор А. Маковская

Составитель В. ИONOва  
Техред М. Моргентал

Корректор Т. Палий

Заказ 2162

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101