

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202392640** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2024.06.17

(51) Int. Cl. **B60K 17/08** (2006.01)
B60K 6/20 (2007.10)
H02K 7/18 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2023.09.18

(54) **ГИБРИДНАЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

(96) 2023/EA/0054 (BY) 2023.09.18

(72) Изобретатель:

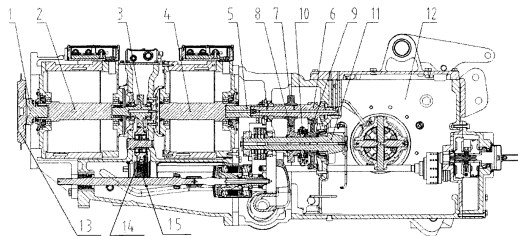
(71) Заявитель:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "УайТиОу
ТЕХНОЛОДЖИ БиЭлЭр" (BY)**

**Чжао Ижун, Ван Дунцин, Чжао
Ченьхой, Ян Яньпэн, Лэй Цзюнь (CN),
Ключников Алексей Владимирович,
Рудаковский Вадим Олегович,
Арефьев Сергей Александрович,
Макаревич Андрей Вадимович (BY)**

(74) Представитель:

Шипунова Т.Б., Панченко Л.С. (BY)

(57) Трансмиссия, включающая электрогенератор, вал (2) ротора которого кинематически соединен с двигателем внутреннего сгорания и с приводным валом редуктора отбора мощности, соосно расположенный двигателю внутреннего сгорания электрогенератор, вал (2) ротора которого кинематически спереди соединен с двигателем внутреннего сгорания, а сзади с вал-шестерней (3) механического редуктора отбора мощности, который установлен параллельно электромотору (4), выходной вал которого не проходит через ротор электродвигателя, а задней частью кинематически соединен с соосно расположенным валом диапазонного редуктора, представляющего собой две зубчатые пары шестерён, выходного вала (11) и синхронизатора (10), при этом выходной вал диапазонного редуктора является входным валом ведущего моста, как показано на фиг. 1. Получена гибридная электромеханическая бесступенчатая трансмиссия последовательного типа с очень простой конструкцией; со стандартными электрическими машинами, расположенными в сухом картере; с высоким общим КПД; с электромеханическим реверсом; с возможностью использования как дизель-генераторной станции; с возможностью использования с любыми источниками энергии - топливными ячейками или электрическими батареями, с возможностью использования генератора в качестве стартера двигателя внутреннего сгорания.



A1

202392640

202392640

A1

МПК
B 60K 17/08
B 60L 11/02
H 02K 7/18
B 60K 17/12

Гибридная электромеханическая трансмиссия сельскохозяйственного транспортного средства

Изобретение относится к гибридной электромеханической бесступенчатой трансмиссии последовательного типа сельскохозяйственного транспортного средства, в частности трактора. Бесступенчатые трансмиссии позволяют наилучшим образом согласовать характеристики двигателя с постоянно меняющимся дорожным сопротивлением, обеспечивая точное регулирование скорости движения и максимальную загрузку двигателя.

Известна по патенту US 6899190B2 [1] Гибридная силовая передача для использования на сельскохозяйственных тракторах.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является патент RU2412831 [2], включающий электрогенератор, ротор которого соединён с двигателем внутреннего сгорания с одной стороны, а с другой с валом отбора мощности, который проходит через полый вал соосно расположенного электродвигателя, при этом, вал электродвигателя соединён с ведущим мостом через зубчатую передачу. Недостатки известной трансмиссии заключаются в применении электродвигателя специального исполнения с полым валом, наличии дополнительных уплотнений между валами, которые приводят к дополнительным потерям энергии и за счет сил трения создают дополнительный неконтролируемый крутящий момент на роторе электромотора, что усложняет работу системы управления.

Недостатки известных трансмиссий заключаются в невозможности их использования с любыми источниками энергии, а также не доступна функция запуска двигателя от генератора, работающего в режиме электромотора.

Задачей предлагаемого изобретения является создание гибридной электромеханической бесступенчатой трансмиссии последовательного типа и возможность использования стандартных электрических машин, возможность использования с любыми источниками энергии – топливными ячейками или электрическими батареями с возможностью использования генератора в качестве стартера двигателя внутреннего сгорания.

Поставленная задача осуществляется тем, что в гибридной электромеханической трансмиссии транспортного средства, включающей электрогенератор, вал ротора которого кинематически соединен с двигателем внутреннего сгорания и с приводным валом редуктора отбора мощности, посредством упругой демпфирующей муфты 13, двигатель внутреннего сгорания соединен с фланцем 1, который шлицами соединен с передней частью вала ротора электрогенератора 2, задняя часть которого через шлицевую втулку соединена с валом-шестерней 3 редуктора отбора мощности, состоящего из шестерен 14 и 15, выходной вал редуктора отбора мощности установлен параллельно электромотору 4, при этом ротор электромотора 4, соосно расположен с ротором электрогенератора 2, и через промежуточный шлицевый валик 5 соединен с соосно расположенным валом-шестерней 6 диапазонного редуктора, состоящего из шестерен 7, 8, 9, выходного вала 11 и синхронизатора 10, вал-шестерня 6 и жестко установленная на нем шестерня 7 постоянного зацепления со свободно установленными на выходном валу 11 шестернями 8 и 9 соответственно, на которых установлены ведущие элементы синхронизатора 10, ведомая часть которого жестко закреплена на выходном валу 11 выполненным заодно с конической шестерней, которая зацеплена с ведомым коническим зубчатым колесом ведущего заднего моста 12, как показано на фиг.1.

Таким образом электромеханическая трансмиссия транспортного средства включает соосно расположенный двигателю внутреннего сгорания электрогенератор, вал ротора которого кинематически спереди соединен с двигателем внутреннего сгорания, а сзади с валом-шестерней механического редуктора отбора мощности, выходной вал которого не проходит через ротор электродвигателя. Вал ротора соосно расположенного электрогенератору электромотора задней частью кинематически соединен с соосно расположенным валом диапазонного редуктора. Диапазонный редуктор представляет собой две зубчатых пары шестерен, подключаемых с помощью синхронизатора. Выходной вал диапазонного редуктора является входным валом ведущего моста, что позволяет получить гибридную электромеханическую бесступенчатую трансмиссию последовательного типа с очень простой конструкцией.

Гибридная силовая передача сельскохозяйственного транспортного средства представлена на чертеже Фиг1.

На чертеже представлены позиции.

1. Фланец
2. Ротор электрогенератора
3. Вал-шестерня
4. Электромотор
5. Промежуточный шлицевой валик
6. Вал-шестерня
7. Шестерня
8. Шестерня
9. Шестерня
10. Синхронизатор
11. Выходной вал
12. Задний мост
13. Демпфирующая муфта
14. Промежуточная шестерня редуктора вала отбора мощности ВОМ
15. Шестерня редуктора ВОМ

Гибридная электромеханическая бесступенчатая трансмиссия последовательного типа работает следующим образом.

Крутящий момент от ДВС (фиг.1) через упругую демпфирующую муфту 13 передается на фланец 1, который через шлицевое соединение соединен с передней частью вала ротора электрогенератора 2. Задняя часть вала ротора электрогенератора 2 через шлицевую втулку соединена с валом-шестерней 3 редуктора отбора мощности, которая передает крутящий момент далее на привод насосов рабочего и вспомогательного оборудования (если такое имеется) и непосредственно на механический вал отбора мощности через шестерни 14 и 15. Электрическая мощность электрогенератора 2 проходит через несколько преобразователей (на рисунке не показаны) и передается электромотору 4. Электромотор 4 генерирует крутящий момент, который через его вал, а далее через промежуточный шлицевой валик 5 передается соосно расположенному валу-шестерне 6 диапазонного редуктора. Крутящий момент от вала-шестерни 6 к выходному валу 11 может передаваться двумя потоками: замедленный, через вал-шестерню 6 и находящуюся с ней в постоянном зацеплении шестерню 9; ускоренный, через жестко

установленную на валу-шестерне 6 шестерню 7 и находящуюся с ней в постоянном зацеплении шестерню 8. Переключение режимов (потоков) происходит с помощью жестко установленного на выходном валу 11 синхронизатора 10, который соединяет требуемую свободно установленную шестерню 8 или 9 с выходным валом 11.

При использовании в качестве источника энергии электрических батарей или топливных ячеек, генератор 2 работает в качестве электрического мотора системы отбора мощности для вращения шестерни 3 и связанных с ней механизмов. Упругая демпфирующая муфта 13 с фланцем 1 в данном исполнении не устанавливается.

Преимуществами предложенного технического решения является то, что в результате получена гибридная электромеханическая бесступенчатая трансмиссия последовательного типа:

- с очень простой конструкцией; со стандартными электрическими машинами, расположенными в сухом картере;
- с высоким общим КПД;
- с электромеханическим реверсом;
- с возможностью использования как дизель-генераторной станции;
- с возможностью использования с любыми источниками энергии – топливными ячейками или электрическими батареями,
- с возможностью использования генератора в качестве стартера двигателя внутреннего сгорания.

Хотя предложенное изобретение описано применительно к частным вариантам осуществления, считающимися наиболее предпочтительными и практически применимыми, следует понимать, что данное изобретение не ограничено описанными вариантами осуществления и чертежом, предлагаемое изобретение предполагает охват различных модификаций и изменений в рамках сущности и объема прилагаемой формулы изобретения.

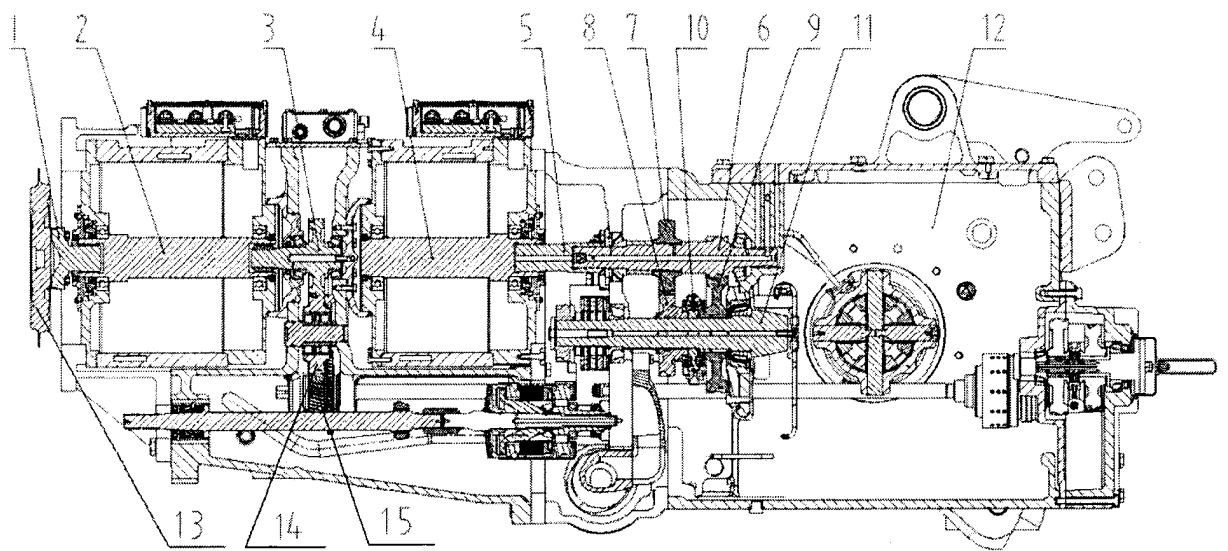
Источники информации.

1. Патент US 6899190B2

2 Патент RU2412831

ФОРМУЛА

1. Гибридная электромеханическая трансмиссия транспортного средства, включающая электрогенератор, вал ротора которого кинематически соединен с двигателем внутреннего сгорания и с приводным валом редуктора отбора мощности, отличающаяся тем, что как показано на фиг.1 посредством упругой демпфирующей муфты 13, двигатель внутреннего сгорания соединен с фланцем 1, который шлицами соединен с передней частью вала ротора электрогенератора 2, задняя часть которого через шлицевую втулку соединена с валом-шестерней 3 редуктора отбора мощности, состоящего из шестерен 14 и 15, выходной вал редуктора отбора мощности установлен параллельно электромотору 4, при этом ротор электромотора 4, соосно расположен с ротором электрогенератора 2, и через промежуточный шлицевый валик 5 соединен с соосно расположенным валом-шестерней 6 диапазонного редуктора, состоящего из шестерен 7, 8, 9, выходного вала 11 и синхронизатора 10, вал-шестерня 6 и жестко установленная на нем шестерня 7 постоянного зацепления со свободно установленными на выходном валу 11 шестернями 8 и 9 соответственно, на которых установлены ведущие элементы синхронизатора 10, ведомая часть которого жёстко закреплена на выходном валу 11 выполненным заодно с конической шестерней, которая зацеплена с ведомым коническим зубчатым колесом ведущего заднего моста 12.



Фиг.1

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202392640**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

B60K 17/08 (2006.01)
B60K 6/20 (2007.10)
H02K 7/18 (2006.01)

СПК:

B60K 17/08
B60K 6/20
H02K 7/18

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

B60K 17/08, B60K 6/20, H02K 7/18

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
 Espacenet, EAPATIS, Google, Reaxys, базы данных национальных патентных ведомств

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2721633 C1 (КОРОВИН ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ (RU)) 2020-05-21 реферат, формула изобретения, фиг.	1
A	RU 201828 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР "РУСЭЛПРОМ" (ООО "ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР "РУСЭЛПРОМ") (RU)) 2021-01-14 реферат, фиг. 1,2	1
A	CN 104290582 A (YANG SHENG) 2015-01-21 реферат, фиг. 1	1
A	CN 107554280 A (DONGFENG MOTOR CORPORATION) 2018-01-09 реферат, фиг. 1,2	1
A	EP 4253115 A1 (CHINA FAW CO., LTD.) 2023-10-04 реферат, формула изобретения, фиг. 1,2	1
A	EP 2508378 A1 (SAIC MOTOR CORPORATION LTD.) 2012-10-10 реферат, формула изобретения, фиг. 2	1

 последующие документы указаны в продолжении графы

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

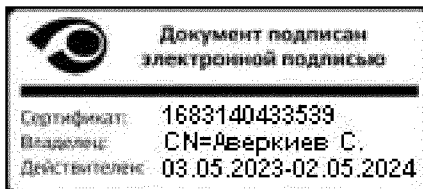
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 20 февраля 2024 (20.02.2024)

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы



С.Е. Аверкиев