



(51) МПК  
*H01M 6/50* (2006.01)  
*H01M 6/52* (2006.01)  
*H02J 7/00* (2006.01)  
*H02J 7/14* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*H01M 6/50* (2006.01); *H01M 6/52* (2006.01); *H02J 7/0054* (2006.01); *H02J 7/0075* (2006.01); *H02J 7/0077* (2006.01); *H02J 7/1423* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2014141294, 14.10.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.10.2014

Дата регистрации:  
30.01.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
14.10.2013 DE 102013220643.7

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2016 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 30.01.2018 Бюл. № 4

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

СПЕЙКЕР Энгберт (NL),  
КАРДЕН Экхард (DE),  
ВАРМ Армин (DE)

(73) Патентообладатель(и):

Форд Глобал Технолоджис, ЛЛК (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 6114775 A, 05.09.2000. US  
6166517 A, 26.12.2000. US 7786702 B1,  
31.08.2010. DE 102011054582 A1, 19.04.2012.  
JP 2008029058 A, 07.02.2008.

(54) СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

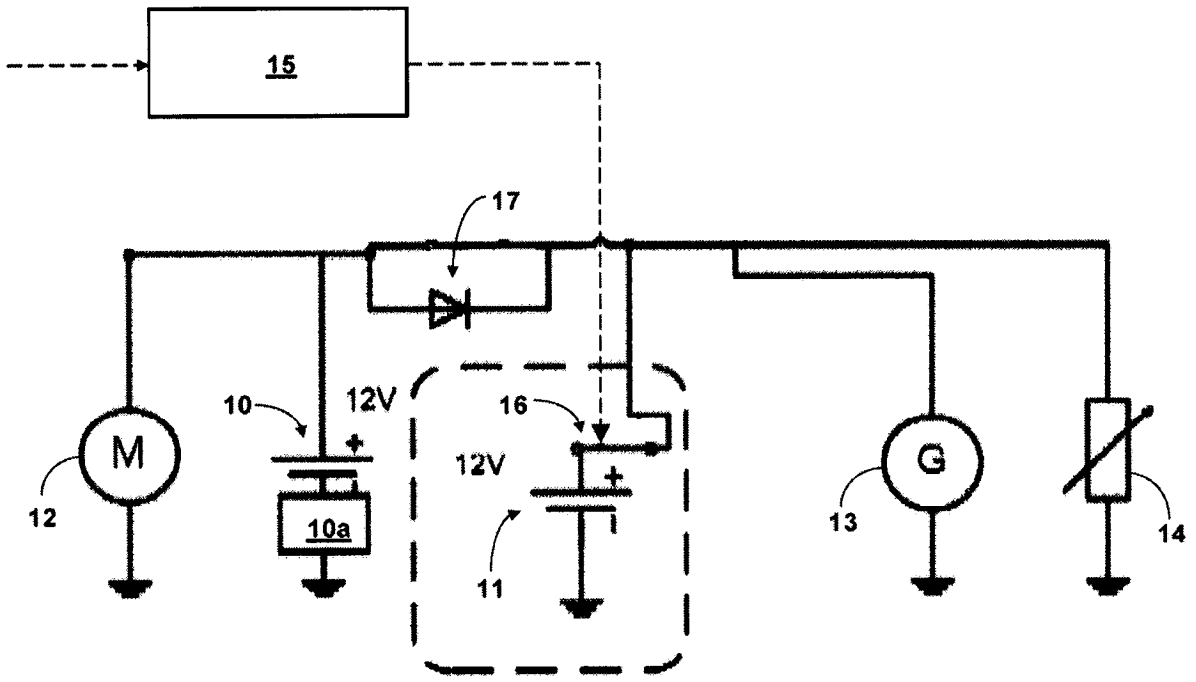
(57) Реферат:

Изобретение относится к электропитанию транспортных средств. В способе десульфатации основного аккумулятора бортовой системы электропитания транспортного средства заряжают и десульфатируют основной аккумулятор во время работы двигателя и продолжают заряжать и десульфатировать

основной аккумулятор от вспомогательного аккумулятора, связанного с основным аккумулятором, когда двигатель не работает. Повышается эффективность восстановления или десульфатации аккумулятора транспортного средства. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 4 ил.

С 2  
6  
9  
0  
1  
3  
4  
6  
2  
R U

R U  
2  
6  
4  
3  
1  
0  
6  
С 2



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H01M 6/50* (2006.01)  
*H01M 6/52* (2006.01)  
*H02J 7/00* (2006.01)  
*H02J 7/14* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*H01M 6/50* (2006.01); *H01M 6/52* (2006.01); *H02J 7/0054* (2006.01); *H02J 7/0075* (2006.01); *H02J 7/0077* (2006.01); *H02J 7/1423* (2006.01)

(21)(22) Application: **2014141294, 14.10.2014**

(24) Effective date for property rights:  
**14.10.2014**

Registration date:  
**30.01.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**14.10.2013 DE 102013220643.7**

(43) Application published: **10.05.2016** Bull. № 13

(45) Date of publication: **30.01.2018** Bull. № 4

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,  
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskiji Partnery"**

(72) Inventor(s):

**SPEJKER Engbert (NL),  
KARDEN Ekkhard (DE),  
VARM Armin (DE)**

(73) Proprietor(s):

**Ford Global Tekhnolodzhis, LLK (US)**

(54) **METHOD OF OPERATION OF VEHICLE POWER SUPPLY SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: in the method of desulfation of main battery of vehicle onboard power system main battery is charged and desulphated during engine operation and main battery is continued to be charged and desulphated

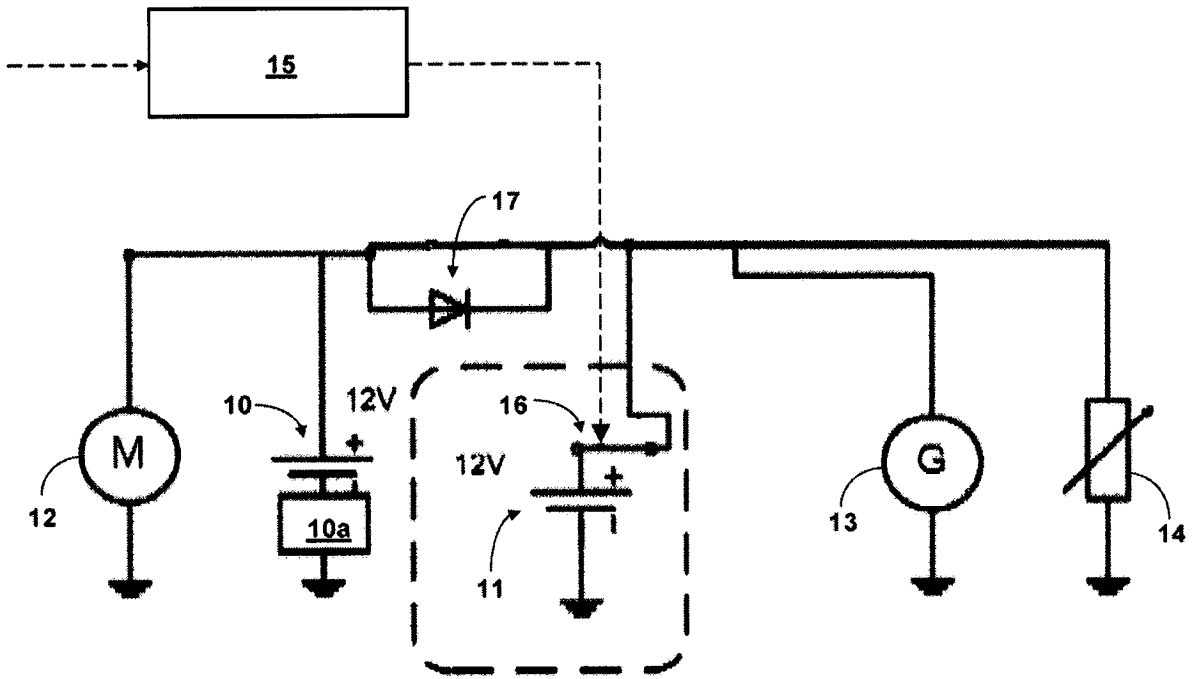
from the auxiliary battery, connected to the main battery when the engine is not running.

EFFECT: efficiency of recovery or desulfation of the vehicle battery is increased.

14 cl, 4 dwg

**C 2  
9 0 1 3 1 0 6  
2 6 4 3 1 0 6  
R U**

**R U  
2 6 4 3 1 0 6  
C 2**



Фиг. 1

RU 2643106 C2

RU 2643106 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к бортовой системе электропитания транспортного средства и способу ее эксплуатации.

Уровень техники

5 Свинцово-кислотные аккумуляторы, используемые в транспортных средствах с функцией старт-стопного режима и в микрогибридных транспортных средствах, требуют регулярного восстановления или десульфатации для удаления сульфатных пятен, образующихся при длительной эксплуатации частично заряженного аккумулятора. Обычно для эффективного восстановления необходимо заряжать свинцово-кислотный  
10 аккумулятор в течение соответствующего периода времени, предпочтительно не менее 24 часов, при максимальном напряжении (например, 15 В). Настолько длительная подзарядка не может быть обеспечена при гораздо более коротких поездках, как правило, длящихся 20-30 минут. Кроме того, работа транспортного средства при высоком напряжении в течение длительного времени (например, дней или недель),  
15 необходимая для эффективной десульфатации, приводит к увеличению расхода топлива в транспортном средстве.

В публикации DE 102011054582 A1, кроме прочего, описано устройство для управления системой аккумулятора, в которой используется один резервный свинцово-кислотный аккумулятор и один резервный литиевый аккумулятор, удельная  
20 энергоемкость и энергоплотность которого больше, чем у резервного свинцового аккумулятора. Полупроводниковые переключатели, представляющие собой МОП-транзисторы, электрически соединены как с генератором, так и с резервным свинцово-кислотным аккумулятором и резервным литиевым аккумулятором, причем контроллер (ECU) управляет данными переключателями таким образом, что при работе двигателя  
25 внутреннего сгорания происходит зарядка резервного литиевого аккумулятора почти до требуемого значения зарядки. Устройство регулировки (регулируемый блок настройки) устанавливает номинальное значение зарядки переменным образом, в зависимости от рекуперативного уровня зарядки и/или состояния разряженности резервного литиевого аккумулятора.

30 В патенте EP 2041862 B1 описан источник электроэнергии и способ управления источником электроэнергии, в котором также используются высоковольтный аккумулятор, представляющий собой литий-ионный аккумулятор, и низковольтный аккумулятор, представляющий собой свинцово-кислотный аккумулятор.

Раскрытие изобретения

35 Техническим результатом настоящего изобретения является повышение эффективности восстановления или десульфатации аккумулятора в бортовой системе электропитания транспортного средства в сочетании с максимальной экономией топлива.

Для достижения указанного эффекта предложен способ эксплуатации бортовой  
40 системы электропитания транспортного средства, содержащего двигатель внутреннего сгорания, основной аккумулятор и резервный аккумулятор, в котором во время работы двигателя производят, по крайней мере временно, десульфатацию основного аккумулятора для удаления сульфатных слоев или пятен.

Настоящий способ отличается тем, что после отключения двигателя внутреннего  
45 сгорания на основной аккумулятор подают электрическую энергию от резервного аккумулятора для продолжения десульфатации.

Изобретение основано на концепции увеличения длительности цикла восстановления или десульфатации основного свинцово-кислотного аккумулятора за счет использования

резервного аккумулятора (в частности, литиевого). При этом второй или резервный аккумулятор используют в определенном смысле в качестве вспомогательного аккумулятора, в частности, с одной стороны, для продолжения цикла десульфатации в режиме с отключенным двигателем внутреннего сгорания, и, с другой стороны, для обеспечения также и возможности быстрой повторной зарядки.

Поскольку когда двигатель внутреннего сгорания или транспортное средство находится в выключенном состоянии, резервный аккумулятор подключен к основному аккумулятору, на основной аккумулятор поступает заряд от резервного аккумулятора. Это позволяет продолжить выполнение десульфатации. При этом, несмотря на более низкое напряжение (обычно, например, 13 В) зарядка продолжается (хоть и с меньшей скоростью). По выбору, полностью разряженный резервный аккумулятор можно отсоединить. Во время следующей поездки на транспортном средстве полный цикл зарядки и разрядки может быть повторен: во время движения транспортного средства происходит зарядка обоих аккумуляторов, а процесс разрядки свинцово-кислотного аккумулятора может продолжаться при отключенном двигателе внутреннего сгорания или зажигании транспортного средства до завершения цикла десульфатации.

Зарядка при максимальном напряжении позволяет гарантировать зарядку как основного (свинцово-кислотного) аккумулятора, так и резервного (литиевого) аккумулятора, что является преимуществом. При этом состояние заряда (SOC) резервного аккумулятора может быть заново откалибровано, так как может измениться состояние заряда аккумулятора, соответствующее 100%-ному уровню. Кроме того, можно заново откалибровать датчик основного (свинцово-кислотного) аккумулятора.

В одном из вариантов осуществления при разрядке резервного аккумулятора прерывают его электрическое соединение с основным аккумулятором.

В одном из вариантов осуществления во время работы двигателя внутреннего сгорания выполняют зарядку как основного, так и резервного аккумулятора.

В одном из вариантов осуществления резервный аккумулятор имеет разрядное напряжение, которое больше, чем напряжение разомкнутой цепи для основного аккумулятора.

Настоящее изобретение также относится к бортовой сети транспортного средства, выполненной с возможностью осуществления описанного выше способа.

Дополнительные варианты осуществления настоящего изобретения станут очевидны после ознакомления со следующим описанием и пунктами формулы изобретения. Ниже настоящее изобретение поясняется на примере вариантов осуществления со ссылкой на сопроводительные чертежи.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - схематическое изображение первого варианта осуществления бортовой системы электропитания транспортного средства в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 2 - схематическое изображение второго варианта осуществления бортовой системы электропитания транспортного средства в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 3 - блок-схема способа и принципа работы бортовой системы электропитания транспортного средства в соответствии с настоящим изобретением.

На Фиг. 4 приведен пример зависимости напряжения в аккумуляторах от состояния заряда (SOC) в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Осуществление изобретения

На Фиг. 1 и 2 показаны соответственно схематические изображения вариантов осуществления настоящего изобретения при различных типах применения.

При этом на Фиг. 1 показана бортовая система электропитания транспортного средства с функцией автоматического старт/стопного режима. В соответствии с Фиг. 1 бортовая система электропитания транспортного средства включает в себя двигатель внутреннего сгорания 12 и стартер-генератор 13, соединенный с коленчатым валом двигателя 12 и в рабочем режиме подающий энергию на блок питания, представляющий собой основной (свинцово-кислотный) аккумулятор 10, и на нагрузки или потребителям 14. В двигательном режиме стартер-генератор 13 используется для запуска двигателя внутреннего сгорания и запитывается на данном этапе работы от основного аккумулятора 10. Позицией 10а обозначена система управления аккумуляторами для основного аккумулятора 10. Кроме того, на Фиг. 1 показано, что в бортовой системе электропитания предусмотрен резервный аккумулятор 11 (литиевый), связанный с переключателем 16, который может быть активирован контроллером 15 цепи в зависимости от того, включен или выключен двигатель 12 внутреннего сгорания.

Кроме того, на Фиг. 1 показано устройство переключения 17 для отсоединения от коленчатого вала для целей выполнения функции старт-стопного режима транспортного средства. Резервный аккумулятор 11 также используется в бортовой системе электропитания транспортного средства, показанной на Фиг. 1, для рекуперации и стабилизации уровня энергии при работе в старт-стопном режиме.

На Фиг. 2 показана аналогичная схема в транспортном средстве без функции автоматического старт-стопного режима, при этом компоненты с аналогичным устройством или аналогичными функциями, что и компоненты с Фиг. 1, обозначены ссылочными позициями, номер которых увеличен на 10.

Стандартный способ и принцип работы бортовой системы электропитания транспортного средства в соответствии с настоящим изобретением далее описывается со ссылкой на блок-схему с Фиг. 3 и схематические изображения систем с Фиг. 1 и 2.

После включения зажигания (этап S10) на этапе S20 происходит замыкание переключателя 16 или 26, при этом создается электрическое соединение или контакт с резервным аккумулятором 11 или 21. После выключения зажигания (этап S30) выполняются периодические запросы, завершен ли последующий цикл работы двигателя, или является ли ток аккумулятора меньше 0,1 А. При получении положительного ответа на этапе S40 на этапе S50 происходит размыкание переключателя 16 или 26 и отсоединение резервного аккумулятора 11 или 21 (в противном случае повторно выдается запрос или выполняется этап S40).

Стратегия переключения основана на подаче питания на нагрузки как от основного, так и от резервного аккумуляторов при работе транспортного средства или двигателя внутреннего сгорания, а также на повторной зарядке основного (свинцово-кислотного) аккумулятора после отключения транспортного средства или двигателя внутреннего сгорания. При отключенном двигателе внутреннего сгорания 12 или 22 энергия, накопленная в резервном (литиевом) аккумуляторе 11 или 21, подается на основной (свинцово-кислотный) аккумулятор 10 или 20, что позволяет продолжить выполнение десульфатации при выключенном двигателе внутреннего сгорания. При следующей поездке транспортного средства происходит зарядка обоих аккумуляторов, при этом при выключении двигателя внутреннего сгорания или транспортного средства процесс разрядки основного (свинцово-кислотного) аккумулятора может быть продолжен до завершения цикла десульфатации.

На Фиг. 4 представлен пример графика зависимости величины напряжения в бортовой

системе электропитания транспортного средства от состояния заряда (SOC) в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения. При этом линия «А» обозначает напряжение разомкнутой цепи (OCV) для резервного (литиевого) аккумулятора 11 или 21, линия «В» - напряжение разомкнутой цепи для основного (свинцово-кислотного) аккумулятора 10 или 20, линия «С» - предельное значение разрядки, линия «D» - предельное значение зарядки. Кроме того, рабочий диапазон резервного (литиевого) аккумулятора 11 или 21 обозначен в виде области «I», а рабочий диапазон основного (свинцово-кислотного) аккумулятора 10 или 20 обозначен в виде области «II». Резервный (литиевый) аккумулятор 11 или 21 имеет напряжение разрядки, значение которого выше значения напряжения основного (свинцово-кислотного) аккумулятора 10 или 20.

#### (57) Формула изобретения

1. Способ десульфатации основного аккумулятора бортовой системы электропитания транспортного средства, включающий этапы, на которых:

заряжают и десульфатируют основной аккумулятор во время работы двигателя транспортного средства, и

продолжают заряжать и десульфатировать основной аккумулятор от вспомогательного аккумулятора, связанного с основным аккумулятором, когда двигатель не работает.

2. Способ по п. 1, в котором при разрядке вспомогательного аккумулятора заканчивают зарядку и десульфатацию основного и вспомогательного аккумулятора.

3. Способ по п. 1, в котором во время работы двигателя заряжают вспомогательный аккумулятор.

4. Способ по п. 1, в котором используют вспомогательный аккумулятор, имеющий напряжение разрядки, которое больше напряжения разомкнутой цепи основного аккумулятора.

5. Способ по п. 1, в котором основной аккумулятор представляет собой свинцово-кислотный аккумулятор.

6. Способ по п. 1, в котором вспомогательный аккумулятор представляет собой литиевый аккумулятор.

7. Бортовая система электропитания автотранспортного средства, содержащего двигатель внутреннего сгорания, содержащая:

основной аккумулятор, заряжаемый и десульфатируемый во время работы двигателя, вспомогательный аккумулятор, связанный с основным аккумулятором, причем вспомогательный аккумулятор выполнен с возможностью зарядки основного аккумулятора, когда двигатель не работает, для продолжения десульфатации вспомогательного аккумулятора.

8. Система по п. 7, в которой вспомогательный аккумулятор выполнен с возможностью его зарядки во время работы двигателя.

9. Система по п. 7, в которой вспомогательный аккумулятор имеет напряжение разрядки, которое больше напряжения разомкнутой цепи основного аккумулятора.

10. Система по п. 7, в которой основной аккумулятор представляет собой свинцово-кислотный аккумулятор.

11. Система по п. 7, в которой вспомогательный аккумулятор представляет собой литиевый аккумулятор.

12. Бортовая система электропитания транспортного средства, содержащего двигатель внутреннего сгорания, содержащая:



основной аккумулятор, связанный с двигателем и заряжаемый во время работы двигателя, при этом основной аккумулятор представляет собой свинцово-кислотный аккумулятор, имеет заданное напряжение разомкнутой цепи и подвергается десульфатации во время работы двигателя,

5 вспомогательный аккумулятор, связанный с основным аккумулятором и двигателем, причем вспомогательный аккумулятор представляет собой литиевый аккумулятор, имеет заданное напряжение разрядки, которое больше заданного напряжения разомкнутой цепи основного аккумулятора, и выполнен с возможностью передачи электроэнергии основному аккумулятору, когда двигатель не работает, для продолжения  
10 десульфатации основного аккумулятора.

13. Система по п. 12, дополнительно содержащая переключатель, связанный с основным аккумулятором и вспомогательным аккумулятором, причем при разрядке вспомогательного аккумулятора переключатель размыкается и прерывается передача  
электроэнергии от вспомогательного аккумулятора к основному аккумулятору.

15 14. Система по п. 12, в которой вспомогательный аккумулятор выполнен с возможностью его зарядки во время работы двигателя.

20

25

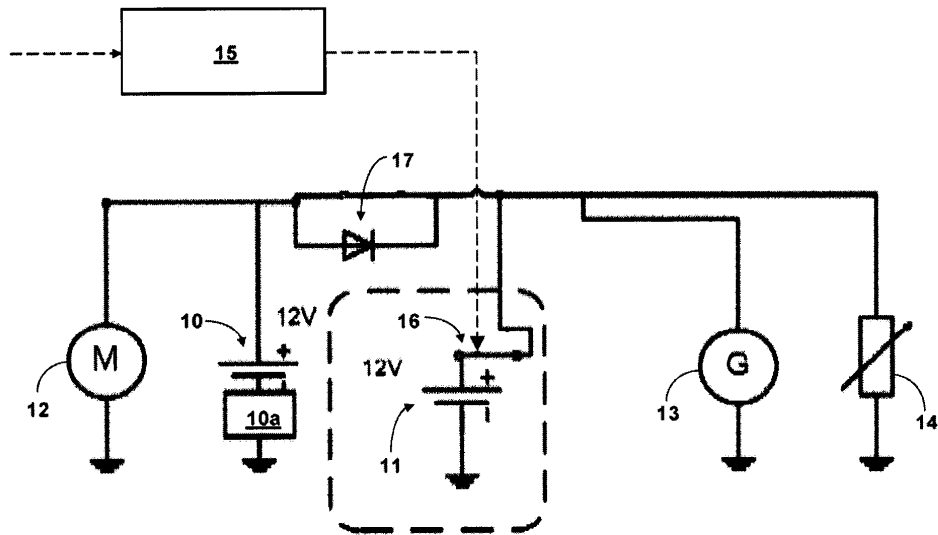
30

35

40

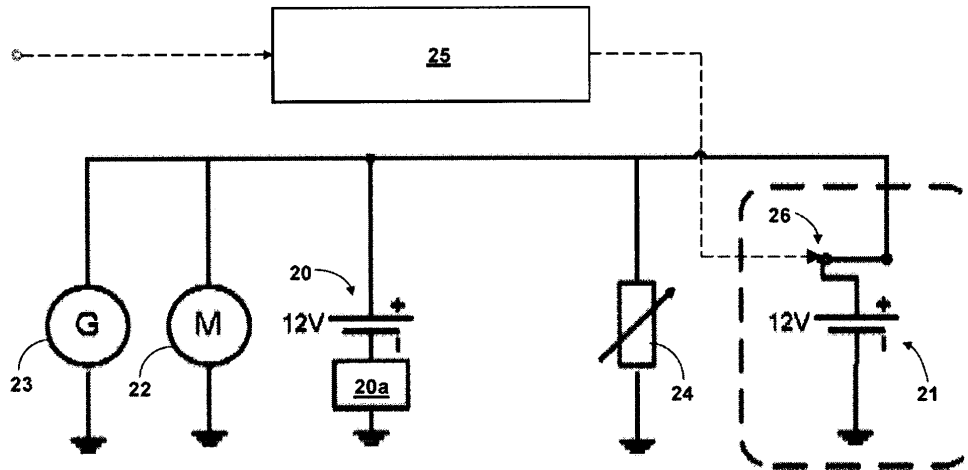
45

СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА  
Лист 1



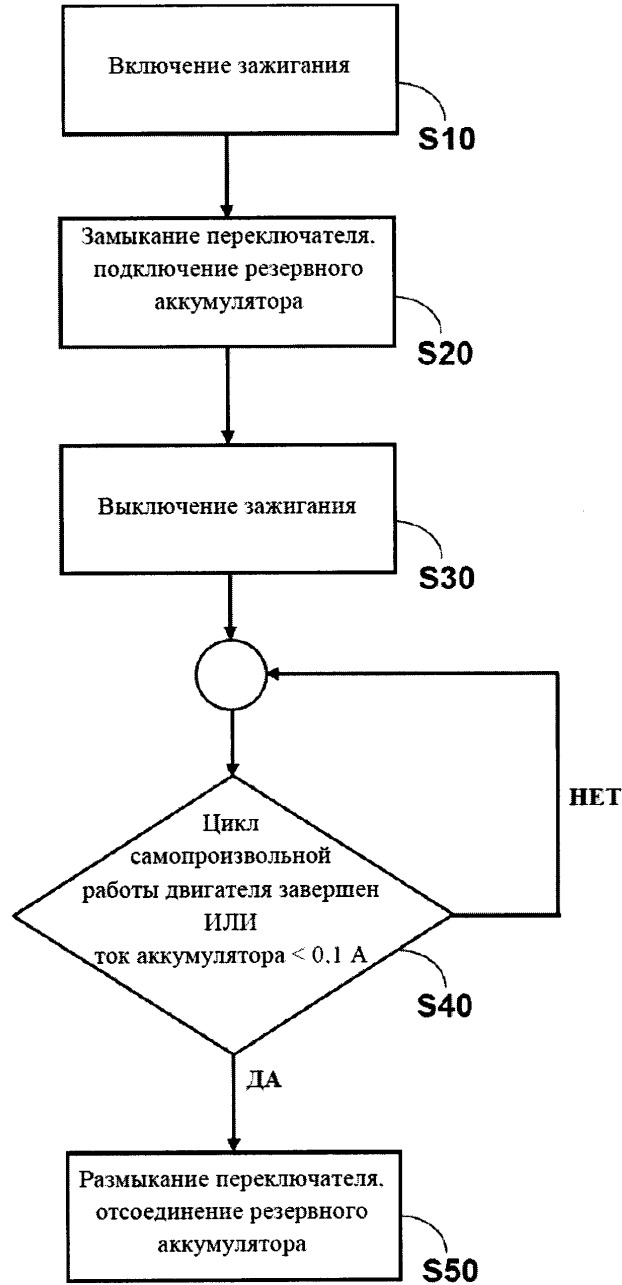
Фиг. 1

СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
 ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА  
 Лист 2



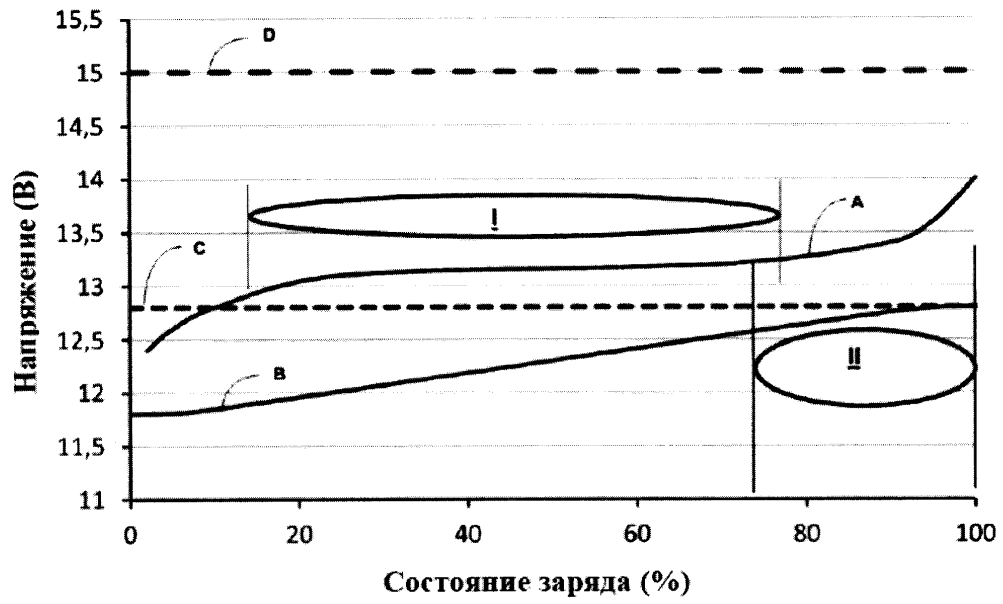
Фиг. 2

СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
 ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА  
 Лист 3



Фиг. 3

СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
 ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА  
 Лист 4



Фиг. 4