



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009126390/07, 09.07.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**09.07.2009**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**10.07.2008 FR 0854713**(43) Дата публикации заявки: **20.01.2011** Бюл. № 2(45) Опубликовано: **10.01.2014** Бюл. № 1(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 39763 U1, 10.08.2004. RU 2192699 C1, 10.11.2002. RU 2030054 C1, 27.02.1995. US 2007291426 A1, 20.12.2007.**

Адрес для переписки:

**109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО "Союзпатент"**

(72) Автор(ы):

**ЖЬЯКОМОНИ Оливье (FR),  
ДЕСПОРТ Гийом (FR),  
БЕЛЕН Себастьян (FR),  
СИПЕР Давид (FR)**

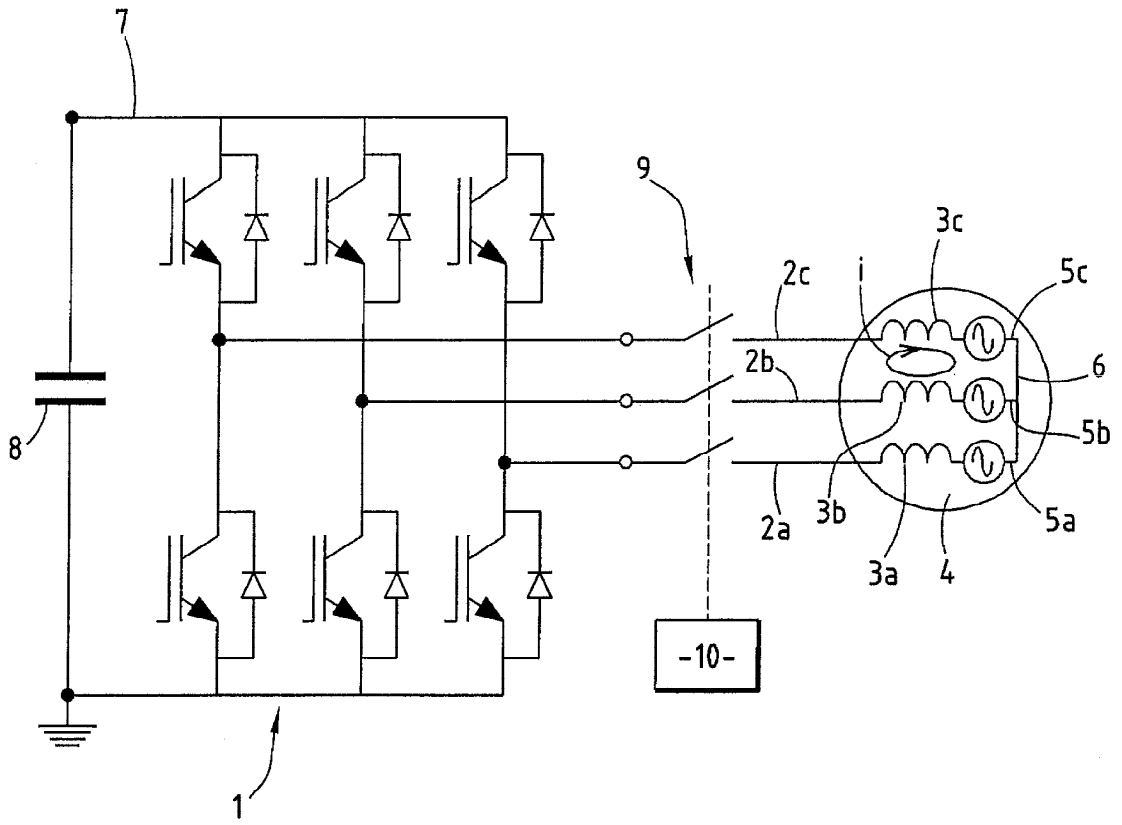
(73) Патентообладатель(и):

**АЛЬСТОМ ТРАНСПОРТ СА (FR)****(54) СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ТРЕХФАЗНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ**

(57) Реферат:

Использование: в области электротехники для питания трехфазного двигателя (4) с постоянными магнитами, в частности, для железнодорожного транспортного средства. Технический результат - надежность и безопасность. Система электрического питания содержит инвертор (1), соединенный с первым концом (2а, 2б, 2с) каждой из обмоток (3а, 3б, 3с) трех фаз двигателя, и контактор (9) отключения, расположенный, по меньшей

мере, на двух из указанных фаз между инвертором и указанным первым концом соответствующей обмотки, при этом вторые концы (5а, 5б, 5с) трех обмоток соединены с общей точкой (6). Система также содержит орган (11) отключения нейтрали, расположенный, по меньшей мере, на двух фазах между общей точкой и указанным вторым концом соответствующей обмотки. 3 н. и 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H02J 1/00* (2006.01)  
*H02H 7/08* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009126390/07, 09.07.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**09.07.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**10.07.2008 FR 0854713**

(43) Application published: **20.01.2011 Bull. 2**

(45) Date of publication: **10.01.2014 Bull. 1**

Mail address:

**109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO  
"Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):

**Zh'JaKOMONI Oliv'e (FR),  
DESSPORT Gijom (FR),  
BELEN Sebast'en (FR),  
SIPER David (FR)**

(73) Proprietor(s):

**AL'STOM TRANSPORT SA (FR)**

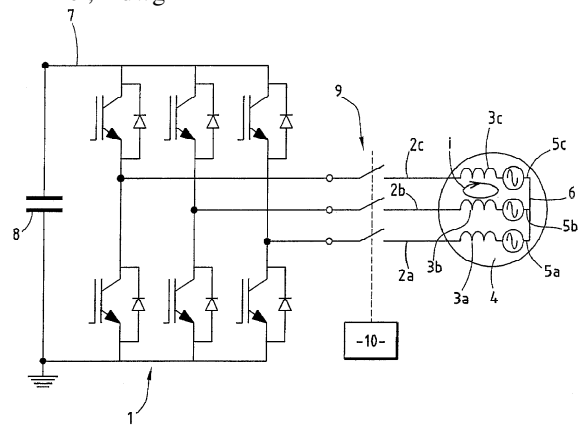
(54) **POWER SUPPLY SYSTEM FOR THREE-PHASED ENGINE WITH PERMANENT MAGNETS**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: power supply system comprises an inverter (1), connected with the first end (2a, 2b, 2c) of each winding (3a, 3b, 3c) in three phases of the engine, and a contactor (9) of disconnection, arranged at least on two of the specified phases between the inverter and the specified first end of the appropriate winding, at the same time the second ends (5a, 5b, 5c) of three windings are connected to the common point (6). The system also comprises an organ (11) of disconnection of a neutral line, arranged at least in two phases between the common point and the specified second end of the appropriate winding.

EFFECT: higher accuracy and reliability.  
4 cl, 2 dwg



Фиг.1

RU 2 504 066 C2

RU 2 504 066 C2

Настоящее изобретение относится к системе электрического питания для трехфазного двигателя с постоянными магнитами, в частности, для железнодорожного транспортного средства и, в частности, такая система содержит инвертор, соединенный с первым концом каждой из обмоток трех фаз двигателя, и контактор отключения, расположенный, по меньшей мере, на двух из указанных фаз между инвертором и указанным первым концом соответствующей обмотки, при этом вторые концы указанных обмоток соединены с общей точкой.

В случае неисправности контактор отключения позволяет изолировать двигатель от инвертора, что представляет интерес в случае неисправности, внешней по отношению к двигателю. Вместе с тем, эта мера является недостаточной в случае внутренней неисправности, в частности, когда две фазы оказываются в состоянии короткого замыкания внутри двигателя или снаружи двигателя.

Действительно, поскольку через двигатель с постоянными магнитами постоянно проходит магнитный поток, во время вращения двигатель генерирует электродвижущую силу, пропорциональную скорости его вращения. В случае короткого замыкания, внутреннего или внешнего относительно двигателя, ток короткого замыкания сохраняется все время, пока вращается двигатель. В первую очередь это чревато перегревом, который может привести даже к возгоранию. Кроме того, этот ток создает сохраняющийся пульсирующий момент (кроме случая трехфазного короткого замыкания на контактах двигателя), отрицательно влияющий на устойчивость колесной пары в случае железнодорожного транспортного средства.

Поэтому в случае внутренней неисправности двигателя приходится не только размыкать контактор отключения, но и останавливать транспортное средство.

Задачей настоящего изобретения является устранение этого недостатка.

В частности, настоящее изобретение направлено на создание системы питания двигателя, позволяющей избежать любого тока короткого замыкания в случае внутренней неисправности и, следовательно, любого перегрева и любой механической неустойчивости.

В этой связи в первую очередь объектом настоящего изобретения является система электрического питания для трехфазного двигателя с постоянными магнитами, в частности, для железнодорожного транспортного средства, содержащая инвертор, соединенный с первым концом каждой из обмоток трех фаз двигателя, и контактор отключения, расположенный, по меньшей мере, на двух из указанных фаз между инвертором и указанным первым концом соответствующей обмотки, при этом вторые концы трех обмоток соединены с общей точкой, кроме того, указанная система содержит орган отключения нейтрали, расположенный, по меньшей мере, на двух фазах между общей точкой и указанным вторым концом соответствующей обмотки.

В дальнейшем будет видно, что такая конструкция позволяет изолировать индивидуально каждую фазу двигателя и, следовательно, не допускать появления тока короткого замыкания.

В частном варианте выполнения контактор отключения и контактор нейтрали расположены на концах обмоток одних и тех же двух фаз двигателя.

Объектом настоящего изобретения является также способ отключения трехфазного двигателя с постоянными магнитами, в частности, для железнодорожного транспортного средства, в случае внутренней неисправности, при этом указанный двигатель получает питание от инвертора, соединенного с первым концом каждой из обмоток трех фаз двигателя, при этом контактор отключения расположен, по меньшей мере, на двух из указанных фаз между инвертором и указанным первым

концом соответствующей обмотки, причем вторые концы трех обмоток соединены с общей точкой. Предложенный способ содержит этап, на котором размыкают указанный контактор отключения и орган отключения нейтрали, расположенный, по меньшей мере, на двух фазах между общей точкой и указанным вторым концом соответствующей обмотки.

Объектом настоящего изобретения является также железнодорожное транспортное средство, содержащее трехфазный электрический двигатель с постоянными магнитами, при этом указанное транспортное средство содержит описанную выше систему электрического питания.

Далее в качестве не ограничительного примера следует описание частного варианта выполнения настоящего изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг.1 - электрическая схема силовой цепи железнодорожного транспортного средства согласно известным техническим решениям;

фиг.2 - электрическая схема силовой цепи железнодорожного транспортного средства в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.1 показана силовая цепь, содержащая, как известно, трехфазный инвертор 1, каждая фаза которого соединена на выходе с концом 2а, 2б и 2с соответственно обмотки 3а, 3б и 3с двигателя 4 с постоянными магнитами. Другие концы 5а, 5б и 5с обмоток 3а, 3б и 3с соединены с общей нейтральной точкой 6 двигателя 4. Инвертор 1 получает питание через магистраль 7 постоянного тока, соединенную с массой через входной конденсатор 8.

Как также известно, три фазы на выходе инвертора 1 соединены с обмотками двигателя 4 через тройной контактор 9 отключения, который позволяет изолировать двигатель от инвертора в случае неисправности. Схема обнаружения неисправности и управления контактором 9 известна, и ее подробное описание опускается.

В случае неисправности в виде короткого замыкания внутри двигателя, например, между концами 2б и 2с обмоток 3б и 3с двигателя в обмотках 3б и 3с появляется ток короткого замыкания  $i$ , даже после размыкания контактора 9 отключения, по причине электродвижущей силы, создаваемой при вращении двигателя. Поэтому необходимо остановить транспортное средство, на котором установлен двигатель 4.

Эта проблема решается при помощи монтажа, показанного на фиг.2. На этой фиг.2 для идентичных элементов сохранены те же обозначения, что и на фиг.1.

Согласно изобретению, между вторыми концами обмоток двигателя 4 и общей точкой 6 добавляют контактор 11 нейтрали. В варианте в качестве контактора 11 можно использовать любой орган отключения, такой как переключатель или управляемый предохранитель типа Protistor. По сути дела, в данном случае контактор 11 является двойным контактором между концами 5а и 5с обмоток 3а и 3с и точкой 6. Точно так же, контактор 9' в данном случае является двойным контактором между концами 2а и 2с обмоток 3а и 3с двигателя 4. В данном случае контактор 11 управляется такой же схемой 10, что и контактор 9' и в тех же условиях. Он может быть также задействован только во время обнаружения внутренних неисправностей двигателя.

Благодаря размыканию, контакторы 9 и 11 препятствуют образованию замкнутых контуров между обмотками двигателя, в которых может установиться ток короткого замыкания. При размыкании этих двух контакторов становится возможным продолжать движение транспортного средства в аварийном режиме за счет вращения

двигателя даже после появления внутреннего короткого замыкания в двигателе.

#### Формула изобретения

5 1. Система электрического питания для трехфазного двигателя (4) с постоянными магнитами, в частности, для железнодорожного транспортного средства, содержащая инвертор (1), соединенный с первым концом (2a, 2b, 2c) каждой из обмоток (3a, 3b, 3c) трех фаз двигателя, и контактор (9) отключения, расположенный, по меньшей мере, на двух из указанных фаз между инвертором и указанным первым концом  
10 соответствующей обмотки, при этом вторые концы (5a, 5b, 5c) трех обмоток соединены с общей точкой (6), отличающаяся тем, что содержит орган (11) отключения нейтрали, расположенный, по меньшей мере, на двух фазах между общей точкой и указанным вторым концом соответствующей обмотки.

15 2. Система питания по п.1, в которой контактор отключения и контактор нейтрали расположены на концах обмоток одних и тех же двух фаз двигателя.

3. Способ отключения трехфазного двигателя (4) с постоянными магнитами, в частности, для железнодорожного транспортного средства в случае внутренней неисправности, характеризующийся тем, что указанный двигатель получает питание  
20 от инвертора (1), соединенного с первым концом (2a, 2b, 2c) каждой из обмоток (3a, 3b, 3c) трех фаз двигателя, контактор (9) отключения расположен, по меньшей мере, на двух из указанных фаз между инвертором и указанным первым концом соответствующей обмотки, вторые концы (5a, 5b, 5c) трех обмоток соединены с общей  
25 точкой (6), при этом способ отключения включает размыкание указанного контактора отключения и органа (11) отключения нейтрали, расположенного, по меньшей мере, на двух фазах между общей точкой и указанным вторым концом соответствующей обмотки.

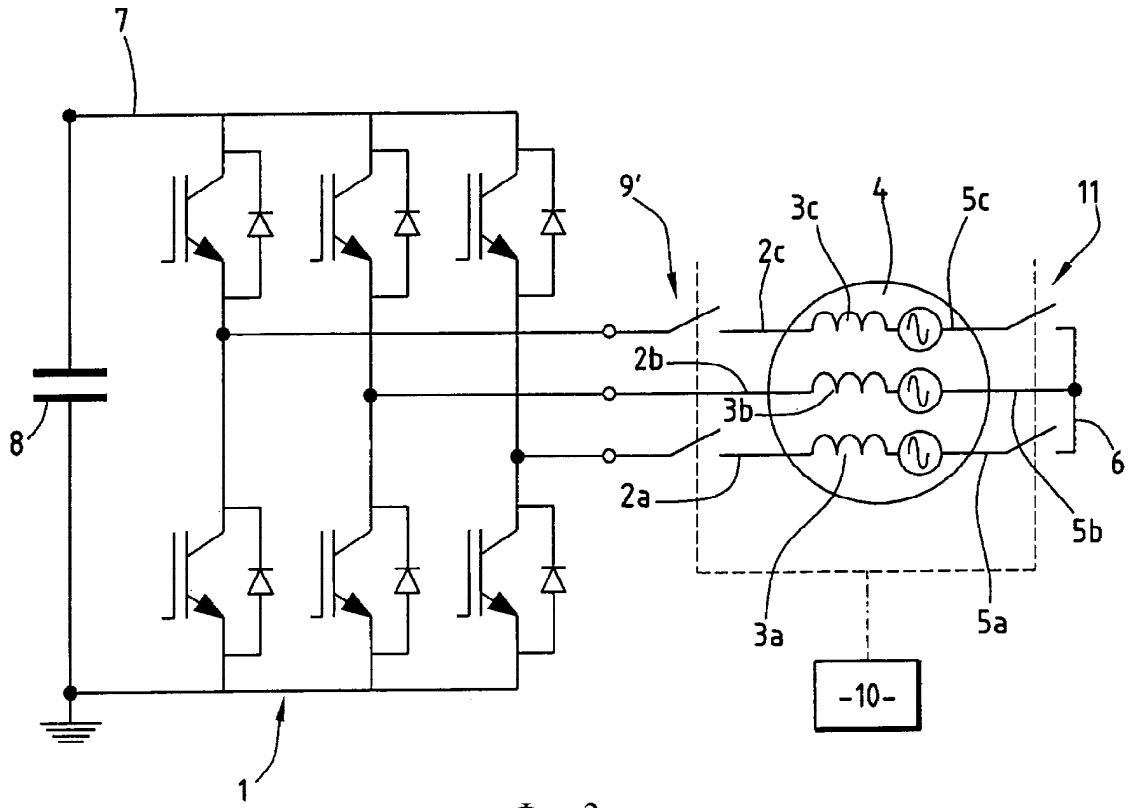
30 4. Железнодорожное транспортное средство, содержащее трехфазный электрический двигатель с постоянными магнитами, характеризующееся тем, что содержит систему электрического питания по любому из пп.1 и 2.

35

40

45

50



Фиг.2