

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013158883/07, 07.05.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.05.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
31.05.2011 JP 2011-122842

(45) Опубликовано: 27.07.2015 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: JP1-231662A, 14.09.1989. JP2010-
263702A, 18.11.2010. RU2225026C2, 27.02.2004(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 31.12.2013(86) Заявка РСТ:
JP 2012/061658 (07.05.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/165103 (06.12.2012)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

КОЯНО Хиронори (JP),
НАКАМУРА Такамаса (JP),
САИТО Масао (JP),
ЯМАМОТО Коудзи (JP),
МАЦУКАВА Цутому (JP),
КОСИДЗО Манабу (JP),
ИТОХ Дзунити (JP),
ОХНУМА Йосия (JP)

(73) Патентообладатель(и):

НИССАН МОТОР КО., ЛТД. (JP),
НАГАОКА ЮНИВЕРСИТИ ОФ
ТЕКНОЛОДЖИ (JP)

R U 2 5 5 7 5 6 1 C 1

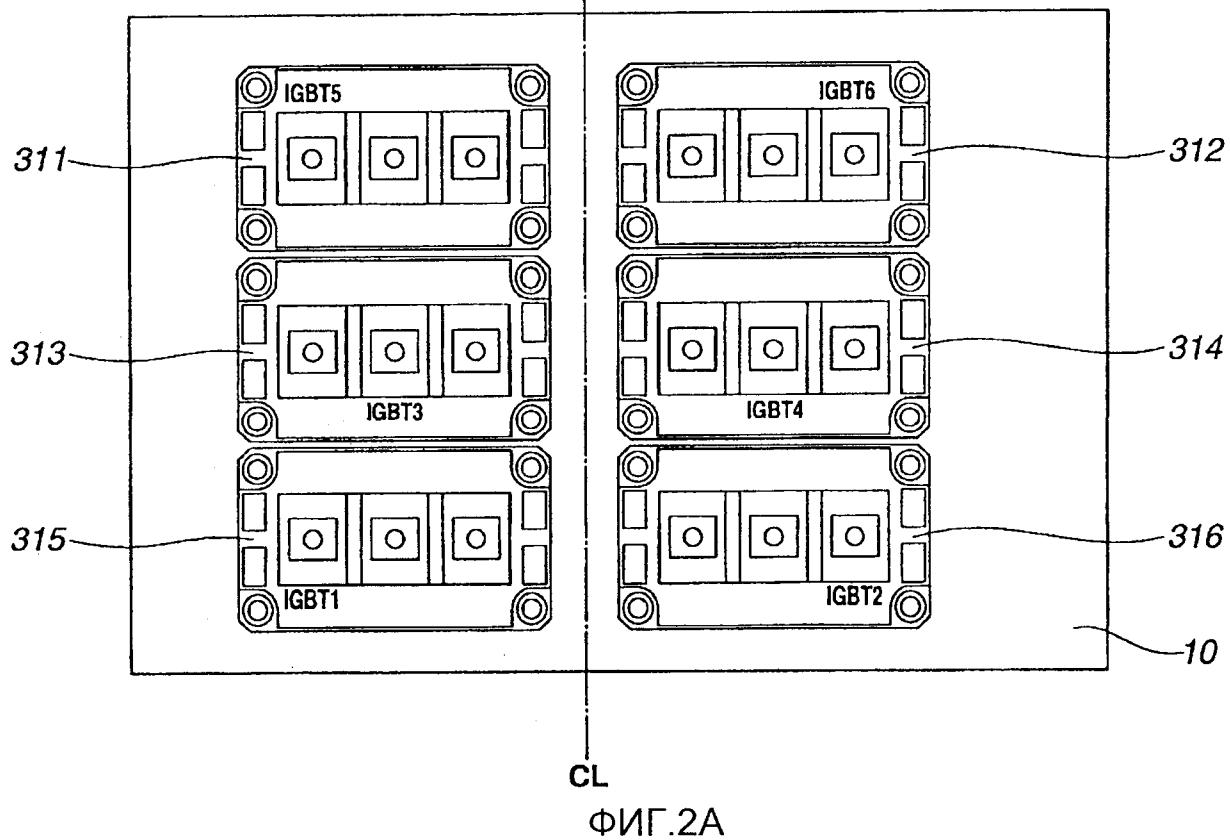
(54) УСТРОЙСТВО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

(57) Реферат:

Предусмотрен преобразователь (3) энергии, который непосредственно преобразует энергию многофазного переменного тока в энергию переменного тока. Схема преобразователя имеет множество первых переключающих элементов (311, 313 и 315) и множество вторых переключающих элементов (312, 314 и 316), оба из которых подключаются к каждой фазе R, S или T энергии многофазного переменного тока, с тем чтобы обеспечивать переключение для включения двунаправленной токонесущей способности. Конденсаторы (821-826) предоставляются между

фазами. Входные контактные выводы первых переключающих элементов и входные контактные выводы вторых переключающих элементов выполнены с возможностью формировать соответствующие линии. Некоторые из множества конденсаторов (821 и 822) выполнены с возможностью располагаться под углом относительно направления компоновки контактных выводов. Технический результат - расстояние монтажных соединений между конденсаторами и переключающими элементами может сокращаться. 6 з.п. ф-лы, 13 ил.

R U 2 5 5 7 5 6 1 C 1



ФИГ.2А

R U 2 5 5 7 5 6 1 C 1

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013158883/07, 07.05.2012

(24) Effective date for property rights:
07.05.2012

Priority:

(30) Convention priority:
31.05.2011 JP 2011-122842

(45) Date of publication: 27.07.2015 Bull. № 21

(85) Commencement of national phase: 31.12.2013

(86) PCT application:
JP 2012/061658 (07.05.2012)(87) PCT publication:
WO 2012/165103 (06.12.2012)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

KOJaNO Khironori (JP),
NAKAMURA Takamasa (JP),
SAITO Masao (JP),
JaMAMOTO Koudzi (JP),
MATsUKAVA Tsutomu (JP),
KOSIDZO Manabu (JP),
ITOKh Dzuniti (JP),
OKhNUMA Josija (JP)

(73) Proprietor(s):

HISSAN MOTOR KO., LTD. (JP),
NAGAOKA JuNIVERSITI OF
TEKNOLODZhI (JP)C1
2 5 5 7 5 6 1
RU

(54) ENERGY CONVERSION DEVICE

(57) Abstract:

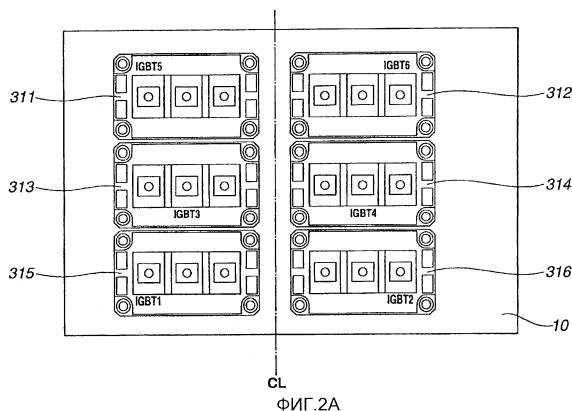
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention envisages energy converter (3), which converts energy of multiphase alternating current directly to energy of alternating current. Conversion circuit includes multitude of the first switching elements (311, 313 and 315) and multitude of the second switching elements (312, 314 and 316), both of them coupled to energy phases R, S, T of multiphase alternating current in order to ensure switching of bidirectional current carry capability. Capacitors (821-826) are provided between phases. Input contact leads of the first switching elements and input contact leads of the second switching elements are made to shape the respective lines. Some capacitors out of their multitude (821 and 822) are made so that they may be placed at angle in regard to the direction

of contact leads layout.

EFFECT: distance of field connections between capacitors and switching elements may be reduced.

7 cl, 13 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Настоящее изобретение относится к устройству преобразования энергии преобразователю энергии, который непосредственно преобразует энергию переменного тока промышленной частоты в произвольную энергию переменного тока.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] В качестве преобразователя энергии, который имеет небольшое число компонентов для того, чтобы обеспечивать уменьшение размера устройства, и непосредственно и эффективно преобразует энергию переменного тока в энергию переменного тока, известен матричный преобразователь (патентный документ 1).

[0003] В вышеуказанном традиционном матричном преобразователе конденсаторы фильтра, составляющие схему фильтра, размещаются на подложке, образуя линию в продольном направлении, и устанавливаются в едином корпусе. Тем не менее в такой компоновке, монтажное соединение для подключения IGBT (т.е. биполярных транзисторов с изолированным затвором), которые являются средствами переключения, к конденсаторам фильтра нежелательно имеет большую длину.

ДОКУМЕНТЫ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО УРОВНЯ ТЕХНИКИ

ПАТЕНТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

[0004] Патентный документ 1. Выложенная заявка на патент (Япония) (Tokkai) 2006-333590

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] Задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы предоставлять преобразователь энергии, который может сокращать расстояние монтажных соединений между конденсаторами фильтра и средствами переключения.

[0006] В настоящем изобретении, некоторые конденсаторы фильтра располагаются

под углом относительно направления, в котором размещаются контактные выводы переключающих элементов.

[0007] Согласно настоящему изобретению, расстояние между некоторыми конденсаторами фильтра и переключающими элементами и расстояние между другими конденсаторами фильтра и переключающими элементами может быть практически выровнено, и в силу этого расстояние монтажных соединений между конденсаторами фильтра и переключающими элементами может быть сокращено.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0008] Фиг. 1 является электрической схемой, показывающей систему преобразования энергии, к которой на практике применяется вариант осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2А является видом сверху преобразователя энергии варианта осуществления настоящего изобретения в процессе сборки.

Фиг. 2В является другим видом сверху преобразователя энергии варианта осуществления настоящего изобретения в процессе сборки.

Фиг. 2С является еще одним другим видом сверху преобразователя энергии варианта осуществления настоящего изобретения в процессе сборки.

Фиг. 2D является видом сбоку преобразователя энергии варианта осуществления настоящего изобретения в процессе сборки.

Фиг. 3 показывает виды сверху и сбоку, иллюстрирующие схему размещения IGBT и конденсаторов фильтра преобразователя энергии по фиг. 2.

Фиг. 4А является видом сверху, иллюстрирующим другую схему размещения IGBT и конденсаторов фильтра, показанных на фиг. 3.

Фиг. 4В является видом сбоку по фиг. 4А.

Фиг. 5 показывает виды сверху и сбоку, иллюстрирующие еще одну другую схему размещения IGBT и конденсаторов фильтра, показанных на фиг. 3.

Фиг. 6 показывает виды сверху и сбоку, иллюстрирующие другую схему размещения IGBT и конденсаторов фильтра, показанных на фиг. 3.

5 Фиг. 7 является электрической схемой, показывающей систему преобразования энергии, к которой на практике применяется другой вариант осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 8 показывает виды сверху и сбоку, иллюстрирующие схему размещения IGBT и конденсаторов фильтра преобразователя энергии по фиг. 7.

10 Фиг. 9 показывает виды сверху и сбоку, иллюстрирующие другую схему размещения IGBT и конденсаторов фильтра преобразователя энергии по фиг. 7.

ВАРИАНТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0009] СТРУКТУРА СИСТЕМЫ 1 ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Во-первых, со ссылкой на фиг. 1 описывается краткая структура системы

15 преобразования энергии, к которой на практике применяется вариант осуществления настоящего изобретения. Система 1 преобразования энергии этого примера является системой, в которой энергия трехфазного переменного тока, поданная из трехфазного источника 2 электрической энергии переменного тока, непосредственно преобразуется в энергию однофазного переменного тока посредством преобразователя 3 энергии

20 варианта осуществления настоящего изобретения, и после того как напряжение преобразованной энергии переменного тока повышается или понижается посредством преобразователя 4 до подходящего значения, преобразованная энергия переменного тока преобразуется посредством выпрямителя 5 в энергию постоянного тока, чтобы заряжать аккумуляторную батарею 6. Следует отметить, что посредством номера 7

25 обозначается сглаживающая схема.

[0010] В системе 1 преобразования энергии этого примера выходные линии (указываемые посредством R-фазы, S-фазы и T-фазы), в которые подается энергия трехфазного переменного тока из трехфазного источника 2 электрической энергии переменного тока, имеют в каждой фазе схему 8 фильтра, которая гасит волну высшей 30 гармоники для подавления шума. Схема 8 фильтра этого примера содержит три реактора 81 фильтра, соответственно, подключенные к R-, S- и T-фазам, и шесть конденсаторов 82L и 82R фильтра, каждый из которых подключен между R-, S- и T-фазами. Далее описывается схема размещения конденсаторов 82L и 82R фильтра (которые указываются в качестве конденсаторов 821-836 фильтра на фиг. 3-6).

35 [0011] В системе 1 преобразования энергии этого примера энергия трехфазного переменного тока подается в преобразователь 3 энергии через схему 8 фильтра и преобразуется в энергию однофазного переменного тока. Преобразователь 3 энергии этого примера оснащается шестью двунаправленными переключающими элементами 31, которые размещаются в матричной форме, соответствующей R-, S- и T-фазам. Далее,

40 когда нужно обобщенно описать один двунаправленный переключающий элемент, пояснение приводится посредством использования ссылки с номером 31, тогда как, как показано на фиг. 1, когда нужно обобщенно описать указанный один из шести двунаправленных переключающих элементов, пояснение приводится посредством использования ссылок с номерами 311-316.

45 [0012] Каждый из двунаправленных переключающих элементов 31 этого примера состоит из IGBT-модуля, в котором IGBT (т.е. биполярный транзистор с изолированным затвором), который является полупроводниковым переключающим элементом, и диоды обратного потока комбинируются и подключаются через встречно-параллельное

соединение. Следует отметить, что каждый из двунаправленных переключающих элементов 31 не ограничивается проиллюстрированным. Иными словами, переключающий элемент может иметь другую конструкцию. Например, переключающий элемент может иметь конструкцию, в которой два элемента не проводящего в обратном 5 направлении IGBT подключаются через встречно-параллельное соединение.

[0013] Каждый из двунаправленных переключающих элементов 31 оснащается демпфирующей схемой 32 для защиты двунаправленного переключающего элемента 31 от перенапряжения, неизменно возникающего, когда двунаправленный переключающий элемент 31 подвергается операции включения/выключения, причем 10 демпфирующая схема 32 включает в себя комбинацию из одного демпфирующего конденсатора и трех диодов, которые размещаются на входной и выходной сторонах двунаправленного переключающего элемента 31. Далее, когда в общем нужно описать одну демпфирующую схему, пояснение приводится посредством использования ссылки с номером 32, тогда как, как показано на фиг. 1, когда нужно описать указанную одну 15 из шести демпфирующих схем, пояснение приводится посредством использования ссылок с номерами 321-326.

[0014] Система 1 преобразования энергии этого примера оснащается схемой 9 управления матричным преобразователем для осуществления управления включением/выключением двунаправленных переключающих элементов 31 преобразователя энергии. 20 В схему 9 управления матричным преобразователем вводятся значение напряжения, поданного из трехфазного источника 2 электрической энергии переменного тока, значение постоянного тока, который выводится, и целевой уровень управляющего тока, и после этого на их основе соответствующие стробирующие сигналы двунаправленных переключающих элементов 31 управляются с возможностью 25 регулировать энергию однофазного переменного тока, направленную в преобразователь 4. Вследствие этого, получается целевая энергия постоянного тока.

[0015] Преобразователь 4 функционирует с возможностью повышать или понижать напряжение энергии однофазного переменного тока, которая преобразована посредством преобразователя 3 энергии, до требуемого значения. Выпрямитель 5 оснащается четырьмя выпрямительными диодами, чтобы преобразовывать 30 отрегулированную энергию однофазного переменного тока в энергию постоянного тока. Сглаживающая схема 7 оснащается катушкой и конденсатором для сглаживания пульсирующего тока, содержащегося в выпрямленном постоянном токе, так что пульсирующий ток сглаживается таким образом, что он демонстрирует форму, очень 35 похожую на постоянный ток.

[0016] Посредством системы 1 преобразования энергии, имеющей вышеуказанную конструкцию, энергия трехфазного переменного тока из трехфазного источника 2 электрической энергии переменного тока непосредственно преобразуется посредством преобразователя 3 энергии в энергию однофазного переменного тока, и после того как 40 преобразованная энергия однофазного переменного тока регулируется по напряжению, отрегулированная энергия однофазного переменного тока преобразуется в энергию постоянного тока. За счет этого заряжается аккумуляторная батарея 6. Следует отметить, что вышеуказанный системой 1 преобразования энергии является одной из 45 проиллюстрированных систем, к которым на практике применяется преобразователь 3 энергии настоящего изобретения, и настоящее изобретение не ограничено применением только к вышеуказанной системе 1 преобразования энергии. Иными словами, когда, по меньшей мере, одна из электроэнергии, которая должна быть преобразована, и электроэнергии, которая преобразована, является энергией многофазного переменного

тока, настоящее изобретение является применимым к другим системам преобразования энергии.

[0017] КОМПОНОВКА ЧАСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ З ЭНЕРГИИ

Далее описывается пространственная компоновка частей, которые составляют

5 преобразователь 3 энергии по фиг. 1, со ссылкой на фиг. 2-6. Следует отметить, что части, идентичные частям, показанным на фиг. 1, указываются посредством идентичных ссылок с номерами для показа взаимного соотношения между ними.

10 [0018] Фиг. 2 включает в себя фиг. 2A-2D. Фиг. 2A является видом сверху в процессе сборки, показывающим шесть двунаправленных переключающих элементов 31 (каждый из которых называется IGBT-модулем), смонтированных на верхней поверхности радиатора 10. Фиг. 2B является видом сверху в процессе сборки, показывающим, в дополнение к двунаправленным переключающим элементам, электрические шины, которые предоставляются, чтобы соединять контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 31. Фиг. 2C является видом сверху в процессе сборки трех 15 диодов, которые являются частями демпфирующей схемы 32, и конденсаторов 82 фильтра схемы 8 фильтра, показывающим смонтированные три расположенных на левой стороне конденсатора фильтра. Фиг. 2D является видом сбоку вышеуказанного устройства. Поскольку части, которые составляют преобразователь 3 энергии настоящего изобретения, взаимно перекрываются при просмотре в плоскости, 20 нижеприведенное пояснение касательно важных фрагментов приводится посредством использования других чертежей.

25 [0019] Как показано на фиг. 2 и 3, каждый двунаправленный переключающий элемент 31 этого примера предоставляется на верхней поверхности модульного комплекта с входными и выходными контактными выводами и промежуточным контактным выводом, который является одним из двух промежуточных контактных выводов, соответственно, предоставленных посредством двух спаренных IGBT. Из шести двунаправленных переключающих элементов 311-316, показанных на фиг. 3, три расположенных на левой стороне двунаправленных переключающих элемента 311, 313 и 315 имеют входной контактный вывод на левом конце, выходной контактный вывод 30 на правом конце и промежуточный контактный вывод в середине. Кроме того, из шести двунаправленных переключающих элементов 311-316, показанных на фиг. 3, три расположенных на правой стороне двунаправленных переключающих элемента 312, 314 и 316 имеют входной контактный вывод на правом конце, выходной контактный вывод на левом конце и промежуточный контактный вывод в середине. Хотя контактный 35 вывод затвора каждого двунаправленного переключающего элемента 31 монтируется на фрагменте, отличном от модульного комплекта, иллюстрация контактного вывода затвора исключается.

40 [0020] Как видно из фиг. 2 и 3, шесть двунаправленных переключающих элементов 311-316 закрепляются на верхней поверхности радиатора 10 посредством такого средства соединения, как болты и т.п. Как видно из таких чертежей, шесть двунаправленных переключающих элементов 311-316 размещаются таким образом, что спаренные двунаправленные переключающие элементы 311 и 312, спаренные двунаправленные переключающие элементы 313 и 314 и спаренные двунаправленные переключающие элементы 315 и 316 размещаются на левой стороне и на правой стороне, соответственно, 45 относительно осевой линии CL. Другими словами, два двунаправленных переключающих элемента 311 и 312, два двунаправленных переключающих элемента 313 и 314 и два двунаправленных переключающих элемента 315 и 316, которые спариваются относительно направления, в котором протягиваются три контактных вывода (т.е.

входной контактный вывод, промежуточный контактный вывод и выходной контактный вывод) каждого двунаправленного переключающего элемента 31, соответственно, размещаются на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL. Далее, эта компоновка перефразируется как "размещение рядом относительно осевой линии CL или выходных линий Р и N, каждая из которых соединяет выходные контактные выводы". Следует отметить, что компоновка отличается от компоновки, показанной на фиг. 5, которая описывается в дальнейшем. Дополнительно следует отметить, что спаренные двунаправленные переключающие элементы означают пару двунаправленных переключающих элементов, которые подключаются к идентичной фазе R, S или T входной линии.

[0021] Посредством размещения спаренных двунаправленных переключающих элементов 311 и 312, спаренных двунаправленных переключающих элементов 313 и 314 и спаренных двунаправленных переключающих элементов 315 и 316 на левой стороне и на правой стороне, соответственно, относительно осевой линии CL, как описано выше, можно предоставлять схему размещения, в которой выходные линии Р и N (электрические шины 331 и 332) исходят в одном направлении с кратчайшим расстоянием. Если длина компоновки монтажных соединений, через которую выводится высокочастотная энергия переменного тока, является большой, на компоновку легко оказывает влияние L-компонент. Тем не менее в компоновке монтажных соединений согласно изобретению, влияние посредством L-компонента может подавляться. Это подавление является преимуществом по сравнению с компоновкой другого примера по фиг. 5. Иными словами, выходные линии Р и N показывают почти прямые линии до достижения преобразователя 4.

[0022] Кроме того, как упомянуто выше, контактные выводы, предоставленные на правых концах двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, размещенных на левой стороне относительно осевой линии CL, являются выходными контактными выводами, а контактные выводы, предоставленные на их левых концах, являются входными контактными выводами. При этом контактные выводы, предоставленные на левых концах двунаправленных переключающих элементов 312, 314 и 316, размещенных на правой стороне относительно осевой линии CL, являются выходными контактными выводами, а контактные выводы, предоставленные на их правых концах, являются входными контактными выводами.

[0023] К входным контактным выводам, предоставленным на левых концах двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, размещенных на левой стороне относительно осевой линии CL, подключены входные линии R, S и T одной группы, ответвленной от входных линий из трехфазного источника 2 электрической энергии переменного тока, причем входные линии R, S и T одной группы протягиваются к осевой линии CL, и к входным контактным выводам, предоставленным на правых концах двунаправленных переключающих элементов 312, 314 и 316, размещенных на правой стороне относительно осевой линии CL, подключены входные линии R, S и T другой группы, ответвленной от входных линий из трехфазного источника 2 электрической энергии переменного тока, причем входные линии R, S и T другой группы протягиваются к осевой линии CL. Иными словами, к входным контактным выводам двунаправленных переключающих элементов 311 и 312 подключена R-фаза, к входным контактным выводам двунаправленных переключающих элементов 313 и 314, подключена S-фаза, и к входным контактным выводам двунаправленных переключающих элементов 315 и 316 подключена T-форма. Посредством задания направления, в котором левые и правые входные линии R, S и T протягиваются для

соединения с входными контактными выводами, равным направлению к осевой линии CL, расстояние радиатора 10 в направлении влево и вправо может быть уменьшено по сравнению с расстоянием для другой компоновки, показанной на фиг. 6.

[0024] В компоновке по фиг. 1, входные линии R, S и T из трехфазного источника 2

5 электрической энергии переменного тока к преобразователю 3 энергии ветвятся в позиции между блоком реакторов 81 фильтра и блоком конденсаторов 82L и 82R фильтра. Тем не менее, может использоваться модификация, в которой ветвление выполняется в верхней позиции реакторов 81 фильтра, и входные линии R, S и T, разветвленные таким образом, соответственно, содержат реакторы 81 фильтра.

10 [0025] К выходным контактным выводам, предоставленным на правых концах двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, размещенных на левой стороне относительно осевой линии CL, подключается одна электрическая шина 331, которая составляет выходную линию P преобразователя 3 энергии, а к выходным контактным выводам, предоставленным на левых концах двунаправленных

15 переключающих элементов 312, 314 и 316, размещенных на правой стороне относительно осевой линии CL, подключается одна электрическая шина 332, которая составляет выходную линию N преобразователя 3 энергии. Передние концы этих электрических шин 331 и 332 подключаются к преобразователю 4. Эти электрические шины 331 и 332 и нижеуказанные электрические шины состоят из электропроводящего тела, имеющего

20 хорошую удельную электропроводность, такого как медь и т.п.

[0026] Входные контактные выводы спаренных двунаправленных переключающих элементов 311 и 312, размещенных на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, подключаются через электрическую шину 333, входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 313 и 314 подключаются через 25 электрическую шину 334, и входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 315 и 316 подключаются через электрическую шину 335. В эквивалентной схеме по фиг. 1, монтажные соединения, соответствующие таким электрическим шинам, указываются посредством идентичных ссылок с номерами. В свете функции преобразователя 3 энергии эти электрические шины 333-335 не 30 представляют важность. Таким образом, эти электрические шины могут исключаться.

[0027] При просмотре при виде сверху эти электрические шины 333-335 выполнены с возможностью пересекать электрические шины 331 и 332, которые составляют выходные линии P и N. Тем не менее, как видно из вида сбоку по фиг. 3, электрические шины 333-335, которые подключают противоположные входные контактные выводы, 35 размещаются в позиции выше электрических шин 331 и 332 выходных линий P и N, и в силу этого между ними предоставляется так называемое пересечение на разных уровнях с тем, чтобы не вызывать взаимные помехи между ними.

[0028] Посредством подключения спаренных элементов двунаправленного переключателя 311 и 312 размещенных на левой стороне и на правой стороне 40 относительно осевой линии CL, спаренных двунаправленных переключающих элементов 313 и 314 и спаренных двунаправленных переключающих элементов 315 и 316, конденсаторы 82L и 82R фильтра, каждый из которых размещается между фазами, могут совместно использоваться. Иными словами, между R-фазой и S-фазой, показанной на левой стороне по фиг. 1, размещается конденсатор 821 фильтра, а между R-фазой и 45 S-фазой, показанной в правой части чертежа, размещается конденсатор 824 фильтра, и входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311 и 312, в которые вводится R-фаза, подключаются через электрическую шину 333.

Соответственно, шум на R-фазе трехфазного источника 2 электрической энергии

переменного тока фильтруется посредством двух конденсаторов 821 и 824 фильтра, которые взаимодействуют друг с другом, и в силу этого емкость каждого конденсатора фильтра может быть задана небольшой, что приводит к тому, что размер каждого конденсатора фильтра может быть задан небольшим. Также в S-фазе и T-фазе,

5 аналогичное преимущество получается из взаимодействия двух конденсаторов фильтра.

[0029] В этом примере, схема 8 фильтра имеет шесть конденсаторов 821-826 фильтра, и, как видно из фиг. 3, входные линии, размещенные на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, содержат три конденсатора фильтра, соответственно. Расположенный на левой стороне конденсатор 821 фильтра

10 располагается между R-фазой, соответствующей входному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 311, и S-фазой. Аналогично, расположенный на левой стороне конденсатор 822 фильтра располагается между S-фазой, соответствующей входному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 313, и T-фазой, и расположенный на левой стороне

15 конденсатор 823 фильтра располагается между T-фазой, соответствующей входному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 315, и R-фазой. При этом расположенный на правой стороне конденсатор 824 фильтра располагается между R-фазой, соответствующей входному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 312, и S-фазой, расположенный на правой стороне

20 конденсатор 825 фильтра располагается между S-фазой, соответствующей входному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 314, и T-фазой, и расположенный на правой стороне конденсатор 826 фильтра располагается между T-фазой, соответствующей входному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 316, и R-фазой.

25 [0030] Как упомянуто выше, посредством размещения, для шести двунаправленных переключающих элементов 311-316, которые размещаются таким образом, что три элемента и другие три элемента, соответственно, размещаются на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, шести конденсаторов 821-826 фильтра таким образом, что три конденсатора и другие три конденсатора, соответственно,

30 размещаются на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, расстояние монтажных соединений соединительного монтажного соединения между каждым из конденсаторов 821-826 фильтра и соответствующим одним из двунаправленных переключающих элементов 311-316 может сокращаться.

[0031] В этом примере, шесть конденсаторов 821-826 фильтра, три конденсатора

35 фильтра и другие три конденсатора фильтра которых размещаются на левой стороне и на правой стороне, соответственно, размещаются за пределами области, в которой шесть двунаправленных переключающих элементов 311-316 размещаются относительно осевой линии CL. В частности, как показано посредством фиг. 2D, конденсаторы фильтра закрепляются на верхних фрагментах электрических шин. Посредством размещения

40 конденсаторов 821-826 фильтра за пределами области двунаправленных переключающих элементов 311-316 расстояние в направлении слева направо между расположенными на левой стороне двунаправленными переключающими элементами 31L и расположенными на правой стороне двунаправленными переключающими элементами 31R может быть задано кратчайшим, и в силу этого расстояние в направлении слева

45 направо радиатора 10 может задаваться равным кратчайшему, что приводит к тому, что размер радиатора 10 может быть задан небольшим по сравнению с радиатором, показанным на фиг. 4A, который показывает другой пример.

[0032] Далее описывается монтажное состояние конденсаторов 821-826 фильтра,

которые разделяются на две группы (каждая из которых включает в себя три конденсатора фильтра), размещенных на левой стороне и на правой стороне, соответственно, относительно осевой линии CL, в отношении видов сверху и сбоку реального устройства по фиг. 2.

⁵ [0033] Перед его описанием описывается структура соединения электрических шин. Как видно из фиг. 2В, электрическая шина 331 является выходной линией Р, которая соединяет выходные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315 и приводит к преобразователю 4, и электрическая шина 332 является выходной линией N, которая соединяет выходные контактные выводы двунаправленных
¹⁰ переключающих элементов 312, 314 и 316 и приводит к преобразователю 4. Электрическая шина 333 представляет собой электрическую шину для подключения входных контактных выводов двунаправленных переключающих элементов 311 и 312, и электрическая шина 333 имеет выступающие фрагменты, протягивающиеся наружу в направлениях влево и вправо от соответствующих входных контактных выводов, и
¹⁵ выступающие фрагменты, соответственно, подключающиеся к электрическим шинам 336 и 337 для подключения к конденсаторам 823 и 826 фильтра (состояние соединения этих электрических шин с конденсаторами 823 и 826 фильтра понятно из фиг. 2С и 3). Электрические шины 336 и 337, соответственно, подключенные к противоположным концам электрической шины 333, располагаются под углом относительно линии, которая
²⁰ соединяет входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, которая представляет собой линию, которая протягивается в направлении вверх и вниз на фиг. 2С.

[0034] Электрическая шина 334 представляет собой электрическую шину для подключения входных контактных выводов двунаправленных переключающих элементов 313 и 314, и электрическая шина 334 имеет выступающие фрагменты, протягивающиеся наружу в направлениях влево и вправо от соответствующих входных контактных выводов, и выступающие фрагменты, соответственно, подключающиеся к электрическим шинам 338 и 339 для подключения к конденсаторам 821, 822, 824 и 825 фильтра (состояние соединения этих электрических шин с конденсаторами 821, 822, 824
³⁰ и 825 фильтра понятно из фиг. 2С и 3). Электрические шины 338 и 339, соответственно, подключенные к противоположным концам электрической шиной 334, протягиваются вдоль линии, которая соединяет входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, которая представляет собой линию, которая протягивается в направлении вверх и вниз в верхнем левом фрагменте по фиг. 2.

³⁵ [0035] Электрическая шина 335 представляет собой электрическую шину для подключения входных контактных выводов двунаправленных переключающих элементов 315 и 316, и электрическая шина 335 имеет выступающие фрагменты, протягивающиеся наружу в направлениях влево и вправо от соответствующих входных контактных выводов, и выступающие фрагменты, соответственно, подключающиеся к электрическим шинам 340 и 341 для подключения к конденсаторам 823 и 826 фильтра (состояние соединения этих электрических шин с конденсаторами 823 и 826 фильтра понятно из фиг. 2С и 3). Электрические шины 340 и 341, соответственно, подключенные к противоположным концам электрической шиной 335, располагаются под углом относительно линии, которая соединяет входные контактные выводы двунаправленных
⁴⁰ переключающих элементов 311, 313 и 315, которая представляет собой линию, которая протягивается в направлении вверх и вниз на фиг. 2С.

[0036] Как видно из фиг. 2D, эти электрические шины 333, 334 и 335 подключаются к входным контактным выводам двунаправленных переключающих элементов 311-

316 через несколько электрических шин 345 и 346 и размещаются выше электрических шин 331 и 332, которые составляют выходные линии Р и Н. Вследствие этого, электрические шины 333-335 и электрические шины 331 и 332 выполнены с возможностью составлять пересечение на разных уровнях, для этого оставляя

5 предварительно определенное пространство между собой, чтобы не приводить к взаимным помехам между собой.

[0037] Как показано посредством пунктирных линий на фиг. 2С, конденсаторы 821, 822 и 823 фильтра размещаются снаружи относительно осевой линии CL и размещаются таким образом, что центры конденсаторов 821, 822 и 823 фильтра, соответственно,

10 размещаются в вершинах треугольника (равнобедренный треугольник или равносторонний треугольник является предпочтительным), одна вершина которых направлена наружу. Посредством размещения трех конденсаторов 821, 822 и 823 фильтра в вершинах треугольника длина монтажных соединений между конденсаторами может быть задана кратчайшей, и в силу этого размер преобразователя З энергии может

15 быть задан небольшим, и может обеспечиваться синхронизация между конденсаторами. Кроме того, вследствие компоновки с одной направленной наружу вершиной, баланс монтажного соединения конденсаторов улучшается по сравнению с компоновкой, в которой вершина направлена внутрь, и расстояния до соответствующих электрических шин 333, 334 и 335 могут быть сокращены. Электрические шины 336 и 340 или

20 электрические шины 337 и 341, которые подключаются к конденсатору 823 или 826 фильтра, соответственно, располагаются под углом друг другу, чтобы сокращать расстояние между ними. В этой компоновке расстояния от конденсатора 823 или 826 фильтра до соответствующих электрических шин 333 и 335 могут существенно

25 сокращаться, и за счет этого обеспечивается выравнивание длин монтажных соединений между конденсаторами. Кроме того, вследствие компоновки, в которой электрические шины 338 и 339 выполнены с возможностью идти в направлении, перпендикулярном продольному направлению электрической шины 334, конденсаторы 821, 822, 824 и 825 фильтра могут фактически монтироваться без учета их размеров, и в силу этого может быть повышена степень свободы в расположении конденсаторов.

30 [0038] Конденсатор 821 фильтра, расположенный между R-фазой и S-фазой, монтируется на верхней поверхности электрической шиной 342, и конденсатор 822 фильтра, расположенный между S-фазой и Т-фазой монтируется на верхней поверхности электрической шиной 343. Эти две электрические шины 342 и 343 подключаются при расположении под углом относительно линии, которая соединяет входные контактные

35 выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, которая представляет собой линию, которая протягивается в направлении вверх и вниз на фиг. 2С. Кроме того, эти две электрические шины 342 и 343 подключаются к электрическим шинам 333, 342 и 335 при разнесении между линией, которая соединяет входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315,

40 которая представляет собой линию, которая протягивается в направлении вверх и вниз на фиг. 2С. Следует отметить, что конденсаторы 824 и 825 фильтра, смонтированные на правой стороне осевой линии CL, симметрично размещаются относительно конденсаторов 821 и 822 фильтра относительно осевой линии CL.

[0039] Посредством размещения электрических шин 342 и 343 таким образом, что эти электрические шины располагаются под углом относительно линии, которая соединяет входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, синхронизация между конденсаторами 821, 822 и 823 фильтра обеспечиваться, поскольку расстояние монтажных соединений между конденсаторами

фильтра может точно выравниваться по расстоянию монтажных соединений конденсатора 823 фильтра, расположенного между R-фазой и T-фазой. Кроме того, посредством размещения электрических шин 342 и 343 таким образом, что эти

электрические шины распределены по линии, которая соединяет входные контактные 5 выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, расстояние соединения между конденсаторами 821 и 822 фильтра и электрическими шинами 333, 334 и 335 может сокращаться, и за счет этого размер преобразователя З энергии может быть задан небольшим. Кроме того, посредством размещения конденсаторов 821-826 фильтра на верхних поверхностях электрических шин, т.е. посредством размещения 10 конденсаторов 821-826 фильтра на противоположной стороне двунаправленных переключающих элементов 311-316 относительно электрических шин, степень свободы в конструктивной схеме размещения конденсаторов 821-826 фильтра увеличивается.

[0040] Конденсатор 823 фильтра, расположенный между R-фазой и T-фазой, монтируется на верхней поверхности электрической шиной 344, расположенной между 15 электрическими шинами 336 и 340, и электрическая шина 344 выполнена с возможностью идти параллельно с линией, которая соединяет входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315.

[0041] Далее описывается проиллюстрированный монтаж трех диодов и одного демпфирующего конденсатора, которые составляют одну демпфирующую схему 32, 20 показанную на фиг. 1. Как показано на фиг. 1, демпфирующая схема 321, например, двунаправленного переключающего элемента 311 имеет один контактный вывод, подключенный к входному контактному выводу двунаправленного переключающего контактного вывода 311, другой контактный вывод, подключенный к промежуточному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 311, и еще один 25 другой контактный вывод, подключенный к выходному контактному выводу двунаправленного переключающего элемента 311. Соответственно, как следует понимать из фиг. 2С и 2D, три диода крепятся и подключаются к крепежным скобам 351-356, которые состоят из электропроводящего тела, подключенного к промежуточному контактному выводу между каждым двунаправленным 30 переключающим элементом 31L и соответствующим двунаправленным переключающим элементом 31R. На фиг. 2D показана только крепежная скоба 355.

[0042] В этом примере, электролитический конденсатор относительно большого размера используется в качестве демпфирующего конденсатора, и электролитический конденсатор относительно большого размера используется в качестве общего 35 демпфирующего конденсатора 327 (см. фиг. 3) для шести демпфирующих схем 321-326. Для подключения демпфирующего конденсатора 327 и трех диодов, предоставляются электрические шины 347 и 348, которые размещаются между электрическими шинами 331 и 332 и протягиваются в направлении, идентичном направлению этих электрических шин 331 и 332, причем электрические шины 331 и 332 составляют выходные линии Р и N.

[0043] Как видно из фиг. 2D и 3, две электрические шины 347 и 348, подключенные к демпфирующему конденсатору 327, закрепляются в позиции, которая выше 40 электрических шин 331 и 332, которые составляют выходные линии Р и N, но ниже электрических шин 333, 334 и 335. Следует отметить, что эти две электрические шины 347 и 348 поддерживаются на радиаторе 10 или на основании (не показано), отличном от радиатора. Для недопущения короткого замыкания с электрическими шинами 333, 334 и 335 внешние поверхности электрических шин 347 и 348 могут покрываться изоляционным материалом.

[0044] Компоновка электрических шин 347 и 348 относительно электрических шин 331 и 332, которые составляют выходные линии Р и N и демпфирующий конденсатор 327, заключается в следующем. Иными словами, посредством размещения электрических шин 347 и 348 между электрическими шинами 331 и 332, может сокращаться как

5 расстояние монтажных соединений до выходных линий Р и N, так и расстояние монтажных соединений до демпфирующего конденсатора 327. Кроме того, посредством размещения электрических шин 347 и 348 выше электрических шин 331 и 33, можно сокращать расстояние от диодов каждой из демпфирующих схем 321-326.

[0045] Согласно вышеуказанному варианту осуществления, получаются следующие 10 преимущества.

1) В этом примере для шести двунаправленных переключающих элементов 311-316, которые размещаются таким образом, что три элемента и другие три элемента, соответственно, размещаются на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, шесть конденсаторов 821-825 фильтра размещаются таким образом, 15 что три конденсатора и другие три конденсатора, соответственно, размещаются на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, так что расстояние монтажных соединений соединительного монтажного соединения между каждым из конденсаторов 821-823 фильтра и соответствующим одним из двунаправленных переключающих элементов 311-316 может сокращаться.

20 [0046] 2) В этом примере, поскольку спаренные двунаправленные переключающие элементы 311 и 312, спаренные двунаправленные переключающие элементы 313 и 314 и спаренные двунаправленные переключающие элементы 315 и 316 размещаются на левой стороне и на правой стороне, соответственно, относительно осевой линии CL, можно предоставить схему размещения, в которой выходные линии Р и N (т.е. 25 электрические шины 331 и 332) исходят в одном направлении с кратчайшим расстоянием. Если длина компоновки монтажных соединений, через которую выводится высокочастотная энергия переменного тока, является большой, на компоновку легко оказывает влияние L-компонент. Тем не менее в компоновке монтажных соединений согласно изобретению, влияние посредством L-компонента может подавляться.

30 [0047] 3) В этом примере шесть конденсаторов 821-826 фильтра, три конденсатора фильтра и другие три конденсатора фильтра которых размещаются на левой стороне и на правой стороне, соответственно, размещаются за пределами области, в которой шесть двунаправленных переключающих элементов 311-316 размещаются относительно осевой линии CL. Таким образом, расстояние в направлении влево и вправо между 35 расположенными на левой стороне двунаправленными переключающими элементами 31L и расположенными на правой стороне двунаправленными переключающими элементами 31R может быть задано кратчайшим. Соответственно, расстояние в направлении влево и вправо радиатора 10 может задаваться равным кратчайшему, что приводит к тому, что размер радиатора 10 может быть уменьшен.

40 [0048] 4) В этом примере входные контактные выводы спаренных двунаправленных переключающих элементов 311 и 312, входные контактные выводы спаренных двунаправленных переключающих элементов 313 и 314 и входные контактные выводы спаренных двунаправленных переключающих элементов 315 и 316, которые 45 размещаются на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, подключаются через соответствующие электрические шины 333, 334 и 335. Соответственно, конденсаторы 82L и 82R фильтра, располагающиеся между фазами, могут быть совместно использованы. Таким образом, емкость каждого конденсатора фильтра может быть задана небольшой, что приводит к тому, что размер каждого

конденсатора фильтра может быть задан небольшим.

[0049] 5) В этом примере, поскольку направление, в котором левые и правые входные линии R, S и T протягиваются для соединения с двунаправленными переключающими элементами 31L и 31R, задается равным направлению к осевой линии CL, расстояние 5 радиатора 10 в направлении влево и вправо может быть задано небольшим.

[0050] 6) В этом примере конденсаторы 821-826 фильтра размещаются на верхних 10 поверхностях электрических шин, т.е. конденсаторы 821-826 фильтра размещаются на противоположной стороне двунаправленных переключающих элементов 311-316 относительно электрических шин, степень свободы в конструктивной схеме размещения конденсаторов 821-826 фильтра повышается.

[0051] 7) В этом примере компоновка электрических шин 347 и 348 относительно 15 электрических шин 331 и 332, которые составляют выходные линии Р и N и демпфирующий конденсатор 327, осуществляется таким образом, что электрические шины 347 и 348 размещаются между электрическими шинами 331 и 332, так что сокращается как расстояние монтажных соединений до выходных линий Р и N, так и расстояние монтажных соединений до демпфирующего конденсатора 327.

[0052] 8) В этом примере, поскольку электрические шины 347 и 348 размещаются выше электрических шин 331 и 332, можно сокращать расстояние от диодов каждой из демпфирующих схем 321-326.

[0053] 9) В этом примере, поскольку три конденсатора 821, 822 и 823 фильтра 20 размещаются в вершинах треугольника, длина монтажных соединений между конденсаторами может быть задана кратчайшей, и за счет этого размер преобразователя З энергии может быть задан небольшим, и может обеспечиваться синхронизация между конденсаторами.

[0054] 10) В этом примере, поскольку вершина треугольника, в котором размещается из трех конденсаторов фильтра, направлена наружу, баланс монтажного соединения конденсаторов улучшается по сравнению с компоновкой, в которой вершина направлена внутрь, и расстояния до электрических шин 333, 334 и 335 могут сокращаться.

[0055] 11) В этом примере, поскольку электрические шины 342 и 343 выполнены с 30 возможностью располагаться под углом относительно линии, которая соединяет входные контактные выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, расстояние монтажных соединений между конденсаторами фильтра может точно выравниваться по расстоянию монтажных соединений конденсатора 823 фильтра, расположенного между R-фазой и T-фазой. Соответственно, может обеспечиваться 35 синхронизация между конденсаторами 821, 822 и 823 фильтра.

[0056] 12) В этом примере, поскольку электрические шины 342 и 343 выполнены с возможностью распределяться по линии, которая соединяет входные контактные 40 выводы двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315, расстояние соединения между конденсаторами 821 и 822 фильтра и электрическими шинами 333, 334 и 335 может сокращаться, и за счет этого размер преобразователя З энергии может быть задан небольшим.

[0057] ДРУГИЕ ВАРИАНТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Настоящее изобретение имеет модификации и варианты осуществления, отличные от вышеуказанного варианта осуществления. Далее поясняются модификации 45 изобретения. Настоящее изобретение не ограничено вышеуказанным вариантом осуществления и нижеприведенными вариантами осуществления. Далее части, идентичные частям, описанным в вышеуказанном варианте осуществления, указываются посредством идентичных ссылок с номерами, и пояснение относительно идентичных

частей надлежащим образом исключается.

[0058] В вышеуказанном варианте осуществления, как показано на фиг. 3, три расположенных на левой стороне конденсатора 82L фильтра и три расположенных на правой стороне конденсатора 82R фильтра размещаются за пределами области

- 5 двунаправленных переключающих элементов 311, 313 и 315 и области двунаправленных переключающих элементов 312, 314 и 316, соответственно, относительно осевой линии CL. Тем не менее, как видно из фиг. 4A и 4B, три расположенных на левой стороне конденсатора фильтра и три расположенных на правой стороне конденсатора могут размещаться между областью расположенных на левой стороне двунаправленных
- 10 переключающих элементов 311, 313 и 315 и областью расположенных на правой стороне двунаправленных переключающих элементов 312, 314 и 316 относительно осевой линии CL.

[0059] В вышеуказанном варианте осуществления, как показано на фиг. 3, шесть двунаправленных переключающих элементов 311-316 размещаются таким образом,

- 15 что двунаправленные переключающие элементы 311, 313 и 315 и двунаправленные переключающие элементы 312, 314 и 316 размещаются на левой стороне и на правой стороне, соответственно, относительно осевой линии CL. Тем не менее, как показано на фиг. 5, двунаправленные переключающие элементы 311, 313 и 315 и двунаправленные переключающие элементы 312, 314 и 316 могут размещаться вдоль осевой линии CL.

- 20 [0060] В вышеуказанном варианте осуществления, как показано на фиг. 3, шесть двунаправленных переключающих элементов 311-316 размещаются таким образом, что двунаправленные переключающие элементы 311, 313 и 315 и двунаправленные переключающие элементы 312, 314 и 316 размещаются на левой стороне и на правой стороне, соответственно, относительно осевой линии CL, и входные и выходные

- 25 контактные выводы расположенных на левой стороне двунаправленных переключающих элементов и входные и выходные контактные выводы расположенных на правой стороне двунаправленных переключающих элементов размещаются в осевой симметрии относительно осевой линии CL. Тем не менее, как показано на фиг. 6, может использоваться компоновка, в которой двунаправленные переключающие элементы 311, 313 и 315 и двунаправленные переключающие элементы 312, 314 и 316 размещаются на левой стороне и на правой стороне относительно осевой линии CL, и входные и выходные контактные выводы расположенных на левой стороне двунаправленных переключающих элементов и входные и выходные контактные выводы расположенных на правой стороне двунаправленных переключающих элементов размещаются таким
- 30 же образом. В этом случае, входные линии R, S и T сдвоенной системы подключаются к входным контактным выводам лево- и расположенных на правой стороне двунаправленных переключающих элементов при прохождении в идентичном направлении (в направлении слева направо в проиллюстрированном примере).
- 35 [0061] В вышеуказанном варианте осуществления, как показано на фиг. 3,

- 40 конденсаторы 821-826 фильтра размещаются между фазами при поддержании взаимно-однозначного соотношения с шестью двунаправленными переключающими элементами 311-316. Тем не менее, как показано на фиг. 7, может использоваться компоновка, в которой конденсаторы 821-826 фильтра размещаются между фазами таким образом, что несколько (два в проиллюстрированном примере) конденсаторов 821-826 фильтра
- 45 подключаются к каждому из шести двунаправленных переключающих элементов 311-316.

[0062] В этом случае конденсаторы фильтра могут размещаться в центре преобразователя 3 энергии, как показано на фиг. 8, или за пределами преобразователя

3 энергии, как показано на фиг. 9. Как следует понимать из фиг. 8, когда конденсаторы фильтра размещаются в центре преобразователя 3 энергии, пустые пространства могут использоваться, так что размер преобразователя 3 энергии может быть задан максимально небольшим.

- 5 [0063] Вышеуказанные двунаправленные переключающие элементы 311, 313 и 315 соответствуют первым переключающим элементам в формуле изобретения, вышеуказанные двунаправленные переключающие элементы 312, 314 и 316 соответствуют вторым переключающим элементам в формуле изобретения, вышеуказанный преобразователь 3 энергии соответствует схеме преобразователя в 10 формуле изобретения, вышеуказанные конденсаторы 821-826 и 831-836 - конденсаторам в формуле изобретения, и вышеуказанные электрические шины 331 и 332 соответствуют выходным линиям в формуле изобретения.

Формула изобретения

- 15 1. Преобразователь энергии, который непосредственно преобразует энергию многофазного переменного тока в энергию переменного тока, причем преобразователь энергии содержит:

- схему преобразователя, включающую в себя множество первых переключающих элементов, которые подключаются к каждой фазе энергии многофазного переменного тока, с тем чтобы обеспечивать переключение для включения двунаправленной токонесущей способности, и множество вторых переключающих элементов, которые подключаются к каждой фазе, с тем чтобы обеспечивать переключение для включения двунаправленной токонесущей способности; и

- множество конденсаторов, подключенных к схеме преобразователя, - при этом, по меньшей мере, один из конденсаторов располагается между фазами энергии многофазного переменного тока, приложенной к первым переключающим элементам, и между фазами энергии многофазного переменного тока, приложенной ко вторым переключающим элементам; и

- при этом пространственная компоновка предоставляется посредством: - компоновки, в которой контактные выводы множества первых переключающих элементов размещаются в линию, и контактные выводы множества вторых переключающих элементов размещаются в линию; - компоновки, в которой некоторые из множества конденсаторов выполнены с возможностью располагаться под углом относительно линий, которые образуют контактные выводы.

35 2. Преобразователь энергии по п. 1, в котором соединительные контактные выводы, предоставленные на обоих концах каждого из некоторых конденсаторов, выполнены с возможностью размещать между собой линию, которая соединяет множество контактных выводов, размещаемых в линию.

40 3. Преобразователь энергии по п. 1, в котором другие конденсаторы из множества конденсаторов размещаются параллельно с направлением компоновки контактных выводов.

45 4. Преобразователь энергии по п. 3, в котором монтажные соединения для подключения других конденсаторов к фазам выполнены с возможностью располагаться под углом относительно направления компоновки контактных выводов.

5. Преобразователь энергии по п. 1, дополнительно содержащий:

- первую электрическую шину, которая протягивается в направлении, перпендикулярном направлению компоновки контактных выводов, причем первая

электрическая шина подключается, по меньшей мере, к одному из первых и вторых переключающих элементов, которые соответствуют одной из фаз;

- вторую электрическую шину, которая протягивается в направлении компоновки контактных выводов от конца первой электрической шины и подключается к

5 контактному выводу одного из некоторых конденсаторов.

6. Преобразователь энергии по п. 1, дополнительно содержащий множество прямых электрических шин, которые надлежащим образом соответствуют фазам и выполнены с возможностью идти параллельно друг с другом, при этом некоторые конденсаторы выполнены с возможностью располагаться под углом относительно этих электрических

10 шин.

7. Преобразователь энергии по п. 6, в котором каждая из прямых электрических шин соединяет соответствующие входные контактные выводы первых и вторых переключающих элементов, которые соответствуют идентичной фазе.

15

20

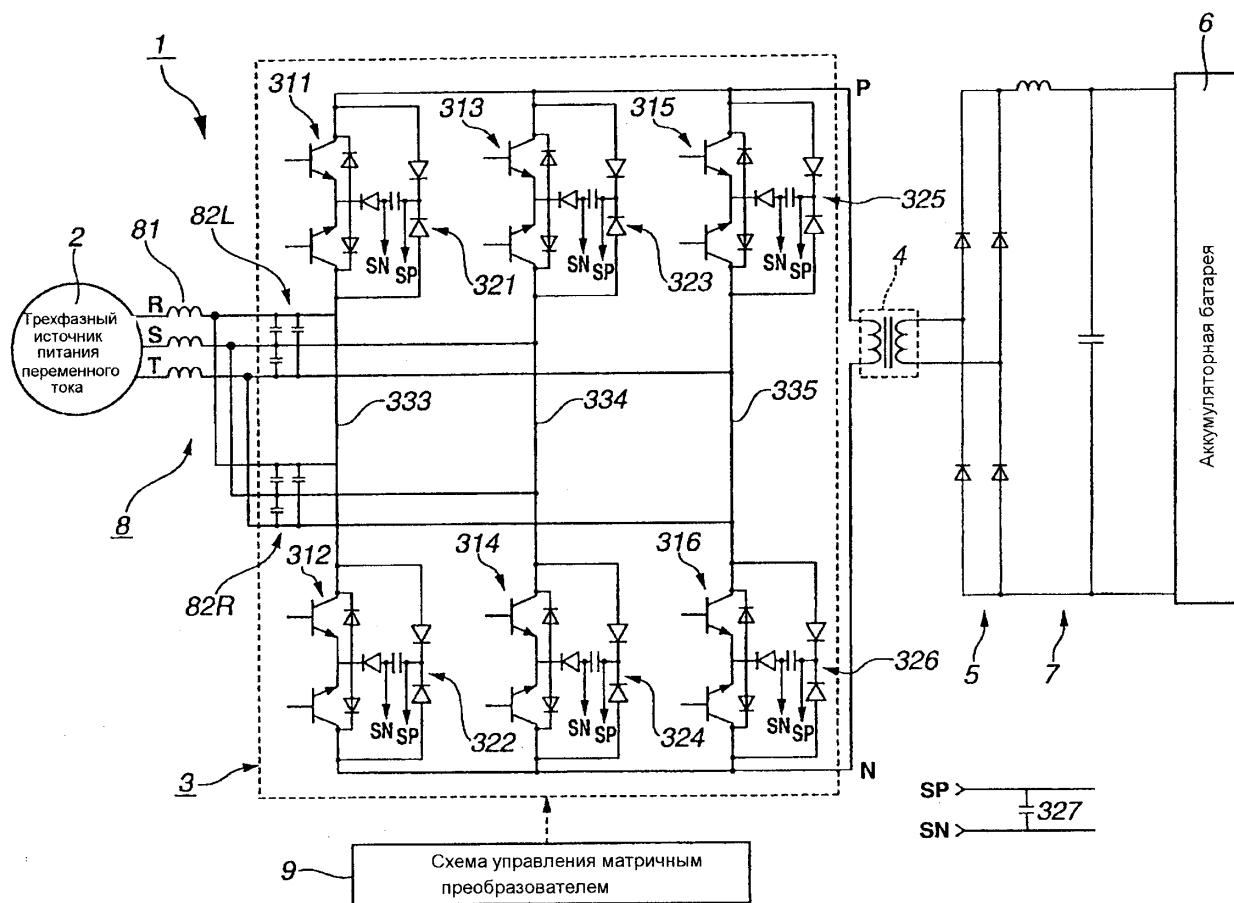
25

30

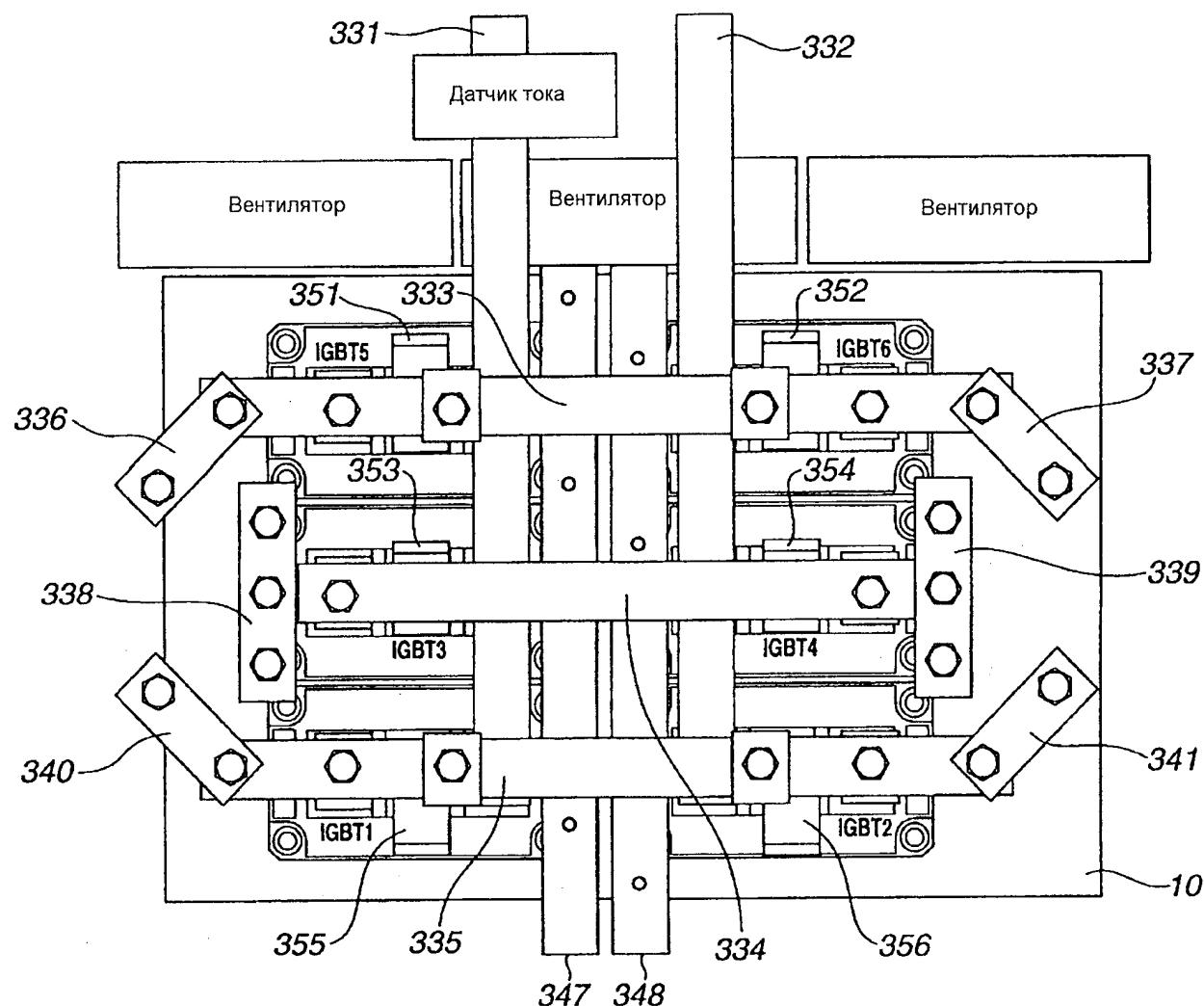
35

40

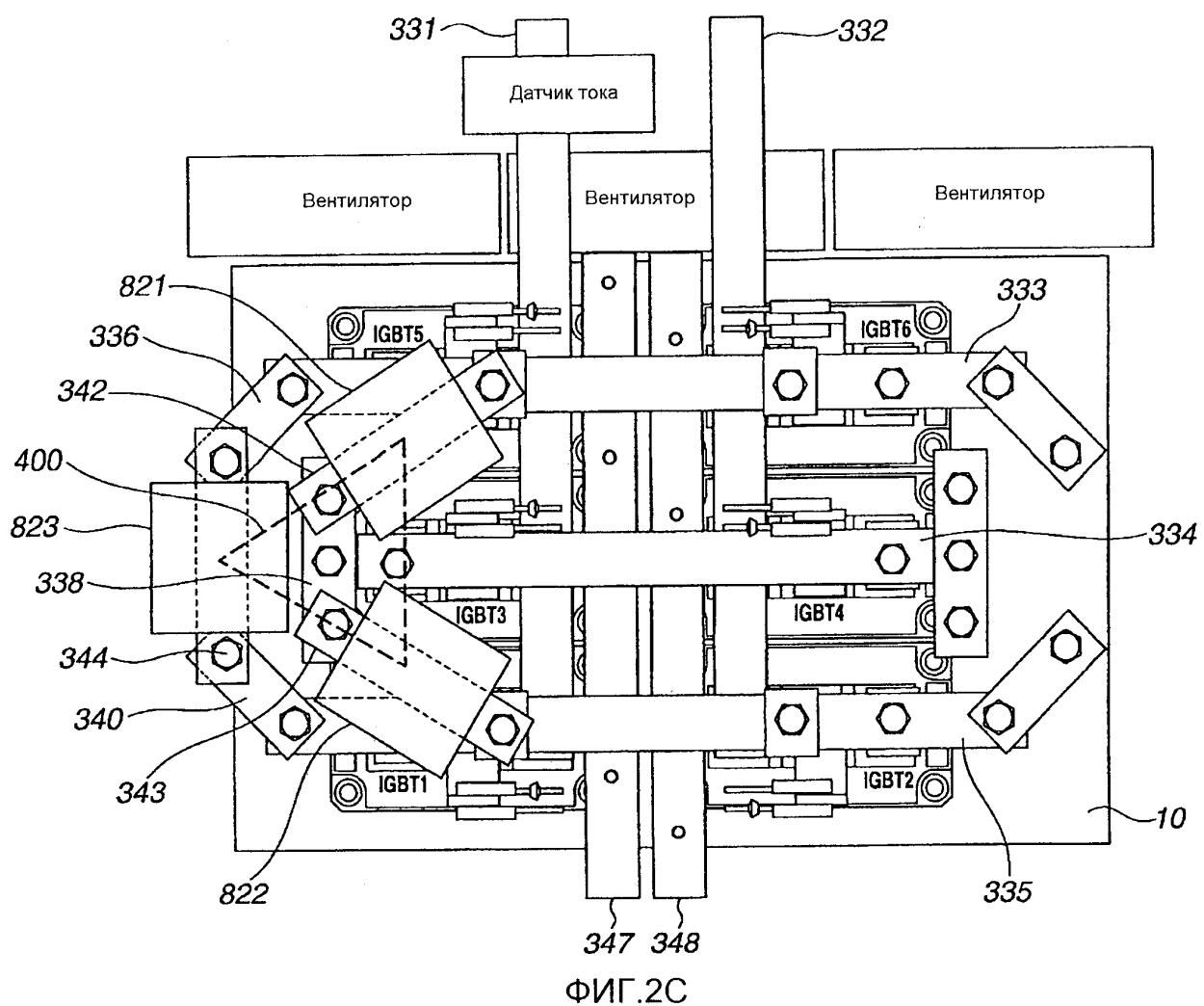
45



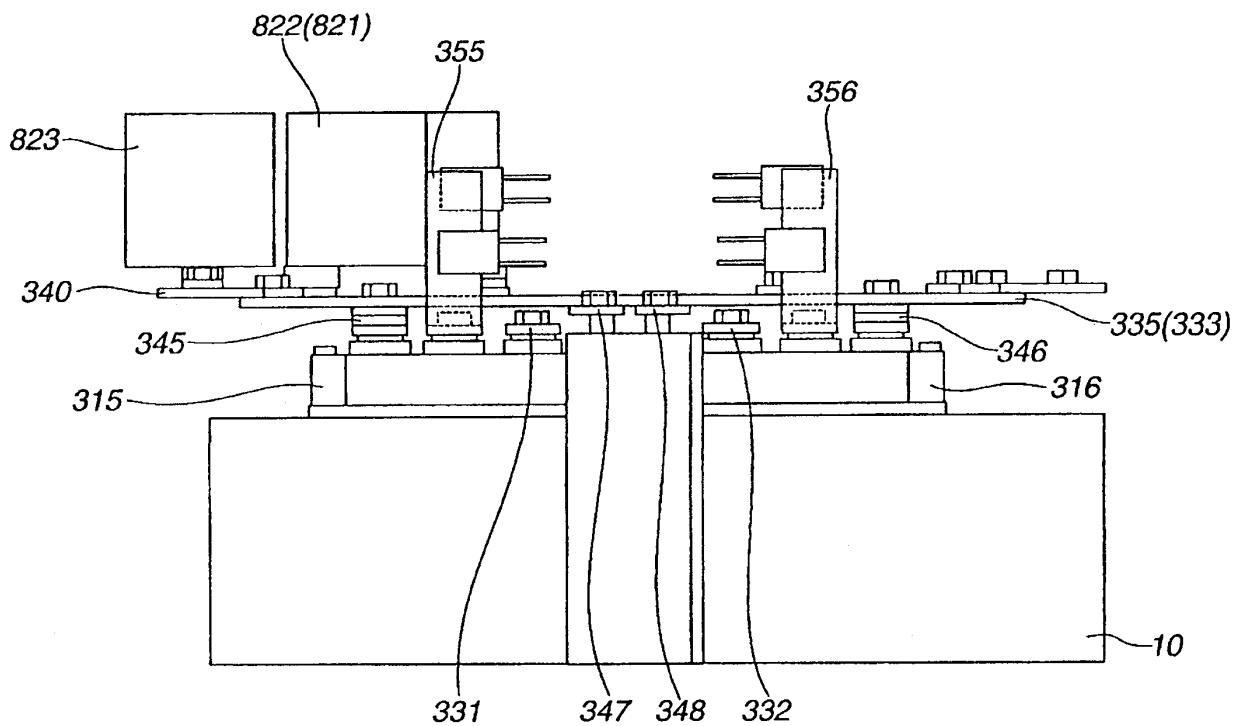
ФИГ.1



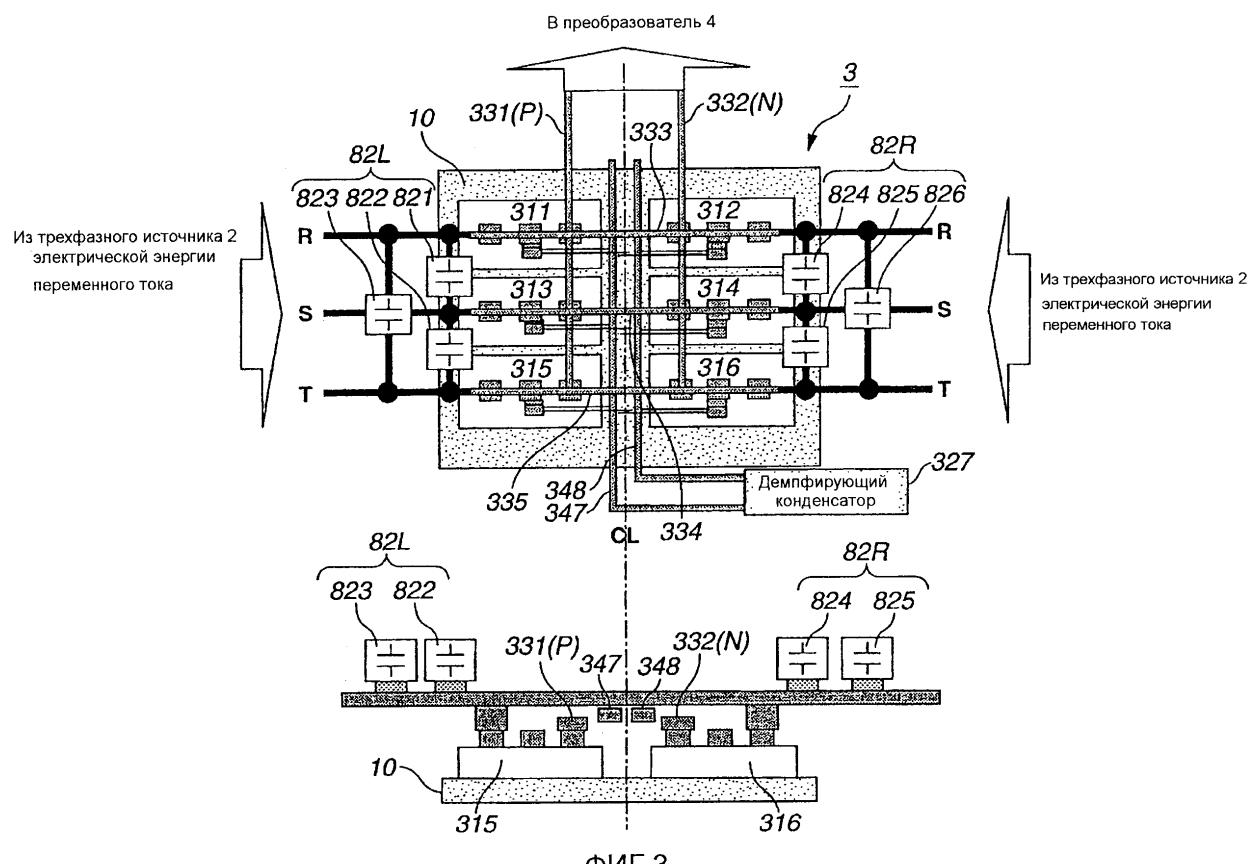
ФИГ. 2В



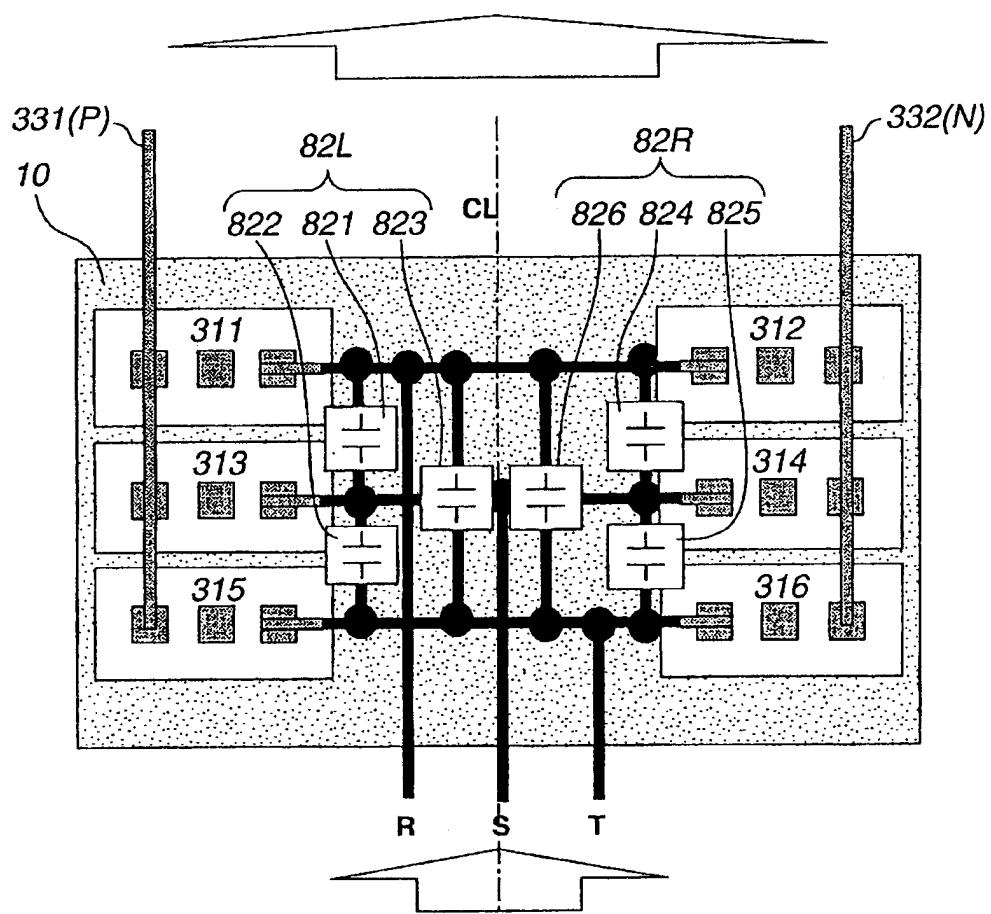
ФИГ.2С



ФИГ.2Д

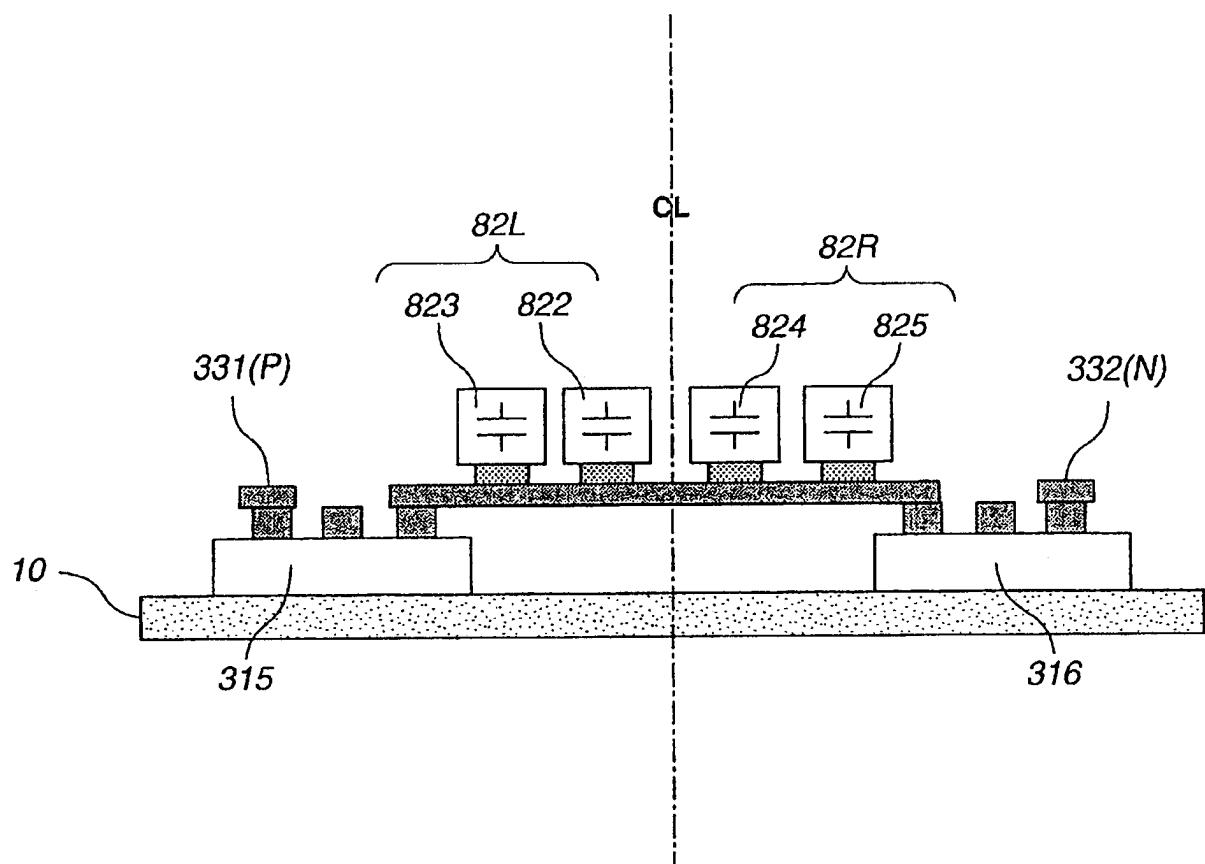


В преобразователь 4

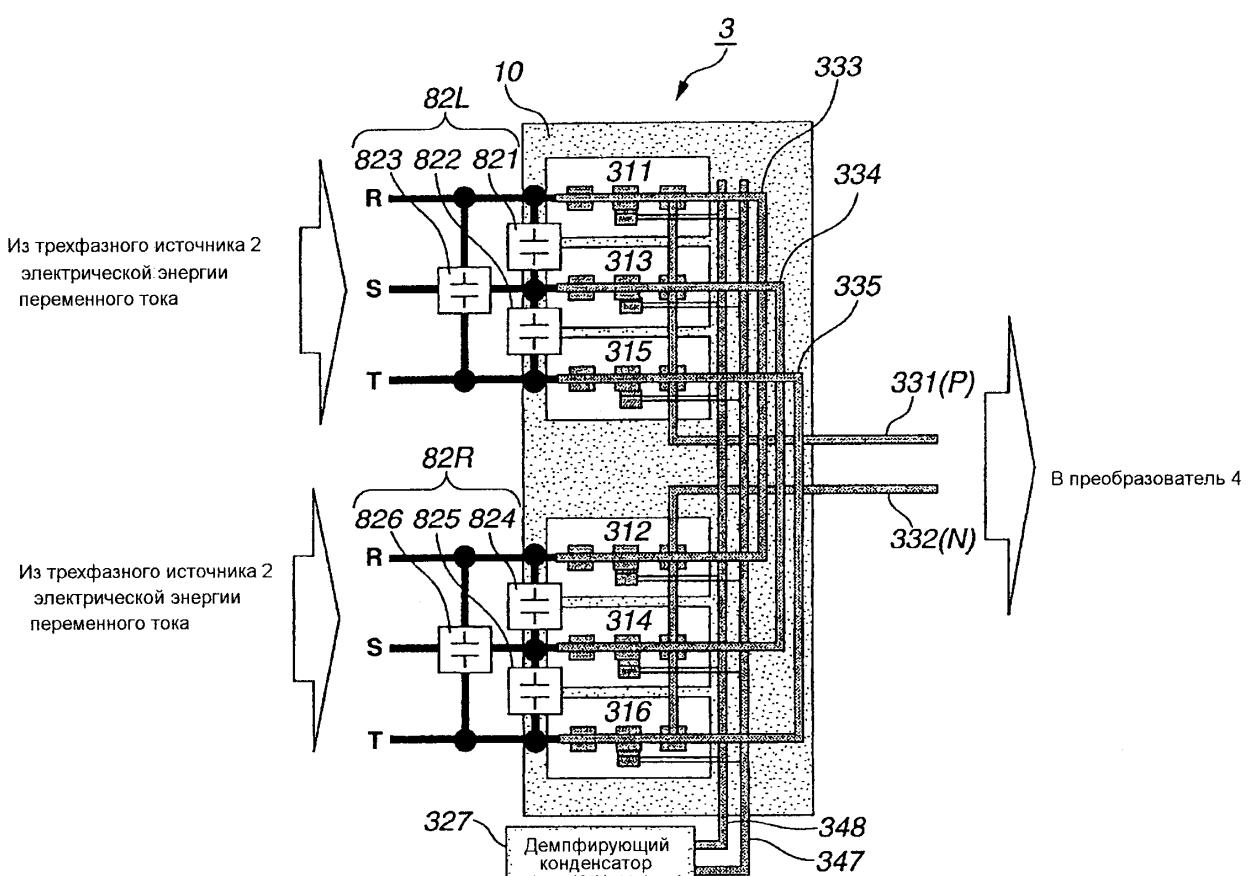


Из трехфазного источника 2 электрической энергии переменного тока

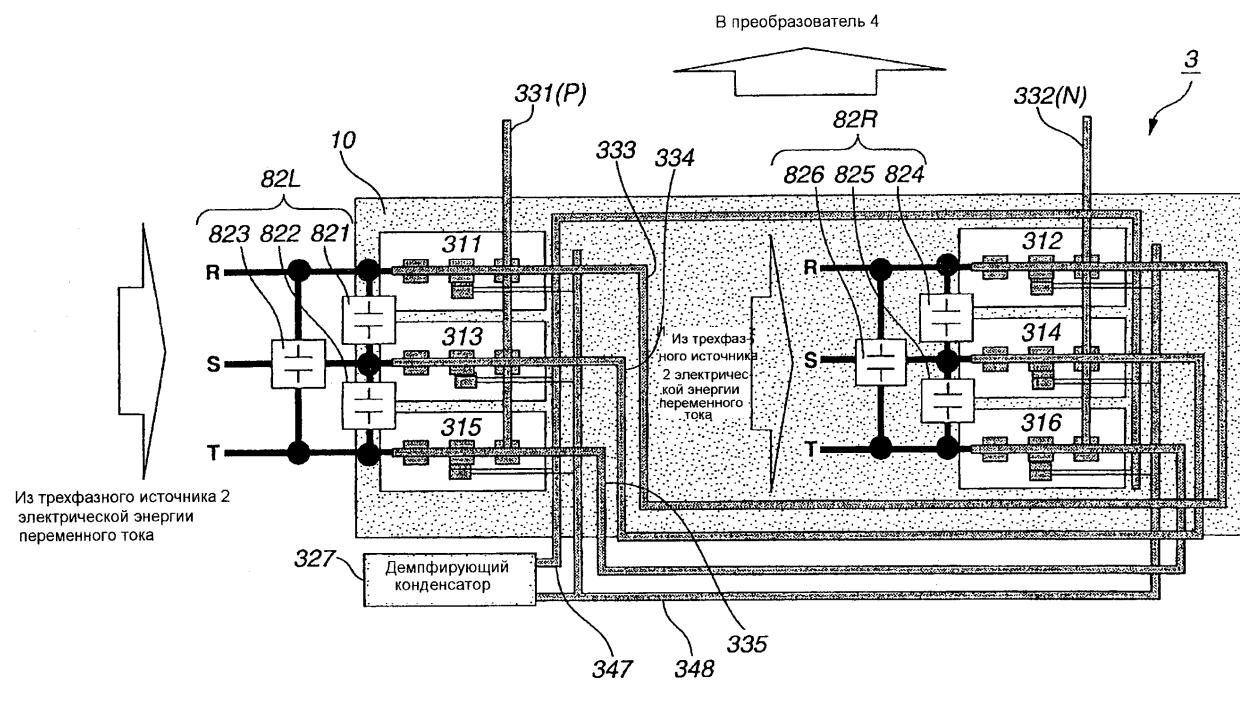
ФИГ.4А



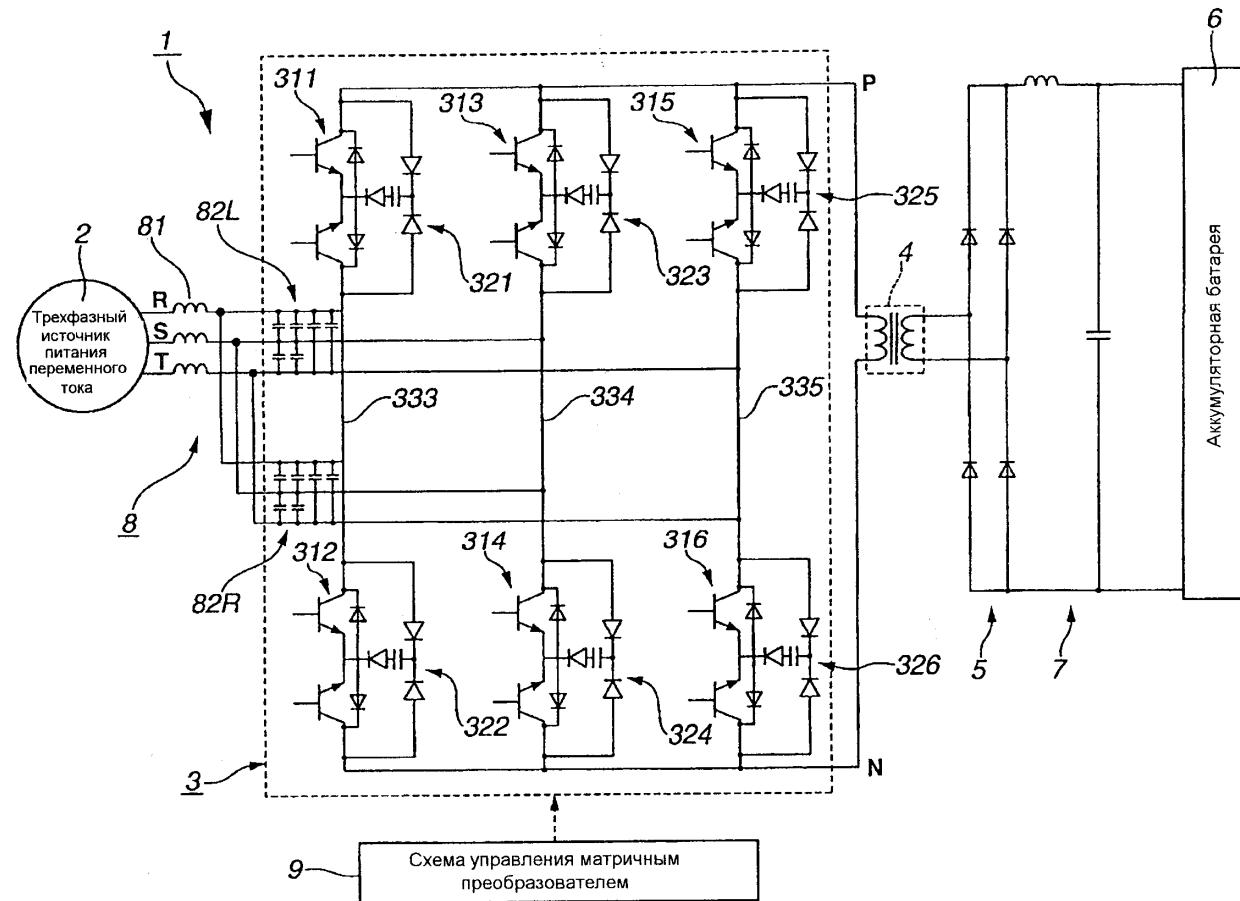
ФИГ.4В



ФИГ.5

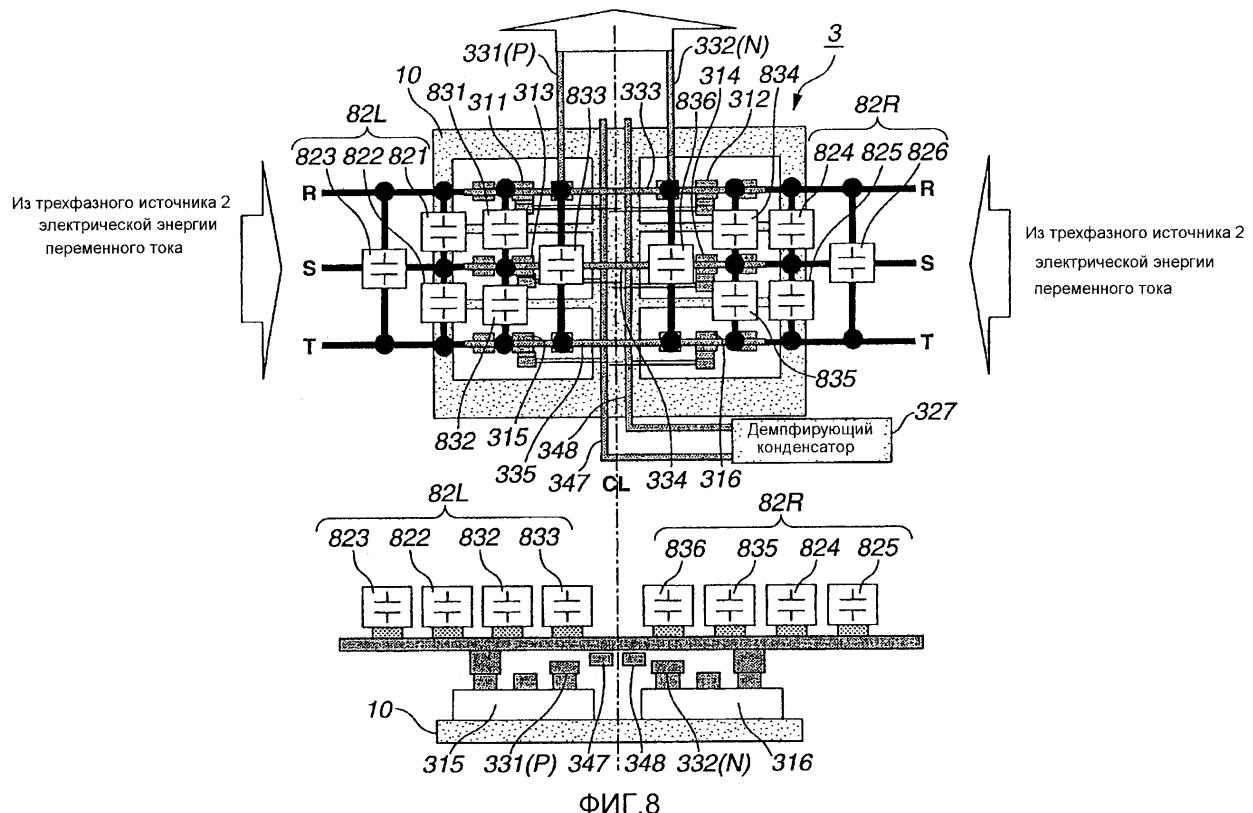


ФИГ.6



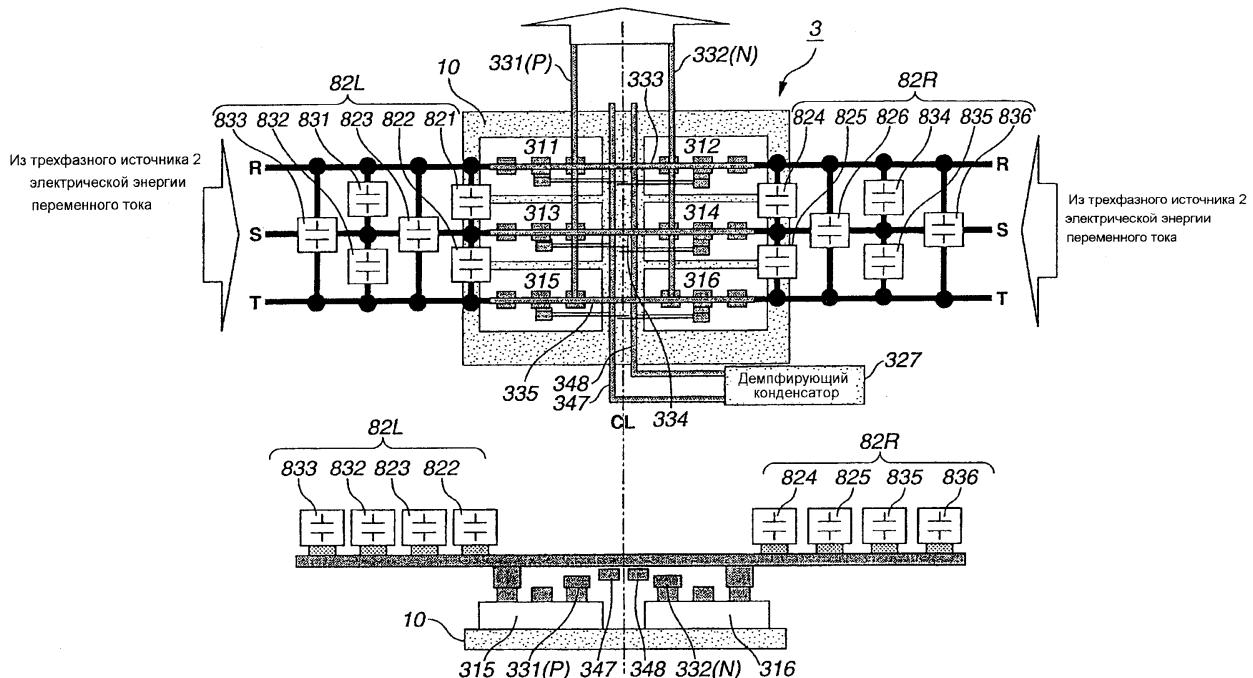
ФИГ.7

В преобразователь 4



ФИГ.8

В преобразователь 4



ФИГ.9