

Предпосылки изобретения Родственные заявки

Эта заявка обладает международным приоритетом ранее поданной патентной заявки США № 11209916 от 22.08.05 и озаглавленной "Транспортная система с магнитной левитацией".

Область, к которой относится изобретение

Данное изобретение относится, в общем, к транспортным системам с использованием электрических двигателей-генераторов, а более конкретно - к линейной электромагнитной машине постоянного тока, действующей с помощью электрической индукции.

Описание уровня техники

Изложенное ниже определяет текущее состояние области, к которой относится устройство, описываемое и заявляемое здесь.

В заявке США № 2004/0135452, поданной Туполевым и др., описывается электрический генератор плоского вращения, который включает в себя по меньшей мере одну тороидальную обмотку, при пересечении магнитных силовых линий наводящую ток, и по меньшей мере одну дискообразную конструкцию магнитного полюса, ориентированную параллельно винтовой намотке. Если имеют место многочисленные тороидальные обмотки и дискообразные конструкции с электромагнитными обмотками, тороидальные обмотки и дискообразные конструкции располагаются в порядке чередования. Тороидальные обмотки и дискообразные конструкции выполняются из магнитонепроницаемого материала. Когда либо тороидальные обмотки, либо по меньшей мере одна дискообразная конструкция с магнитными полюсами приводится во вращение с помощью внешней силы, тороидальная обмотка пересекает магнитные силовые линии, проходя таким образом, чтобы генерировать наводимый ток. В заявке США №2002/0135263, поданной Нилом, описывается множество дуговых сегментов статора, которые образуют тороидальный сердечник для узла статора, используемого для изготовления двигателя. В предпочтительном варианте осуществления, когда электрический ток проходит по проволоке, намотанной вокруг полюсов на тороидальный сердечник, создается несколько магнитных полей. Монолитный корпус из материала с фазовым переходом, по существу, герметизирует проводники и удерживает дуговые сегменты статора в контакте друг с другом в тороидальном сердечнике. Твердый диск приводят двигателем, а способы конструирования двигателя и приводов твердого диска также описываются. В заявке США № 6803691, поданной Раузом, описывается электрическая машина, которая содержит магнитопроницаемый кольцеобразный сердечник, центрированный на оси вращения и имеющий две противоположные в осевом направлении стороны. Вокруг сердечника тороидально намотаны обмотки, располагаемые последовательно в окружном направлении. Каждая обмотка включает в себя две боковых ветви, протяженные в радиальном направлении вблизи сторон сердечника. Между соседними боковыми ветвями существуют свободные от обмотки промежутки. Боковая крышка машины имеет первый и второй боковые выступы, которые соединяются мостиковой конструкцией и соответственно прилегают к первой и второй сторонам обмотки. В заявке США № 6507257, поданной Мохлером, описывается реверсивный силовой привод задвижки, который включает в себя выходной вал с одним или несколькими роторами, неподвижно установленными на нем. Вал и ротор установлены с возможностью вращения в магнитопротяжном корпусе, имеющем цилиндрическую обмотку и закрываемом проводящими торцевыми крышками. Торцевые крышки несут на себе компоненты полюса статора. В одном из вариантов осуществления ротор имеет по меньшей мере два противоположно намагниченных постоянных магнита, которые установлены асимметрично, то есть они примыкают к одной стороне и отделяются немагнитным интервалом на другой стороне. Компонент полюса статора обладает асимметричной проводимостью потока, и в одном из вариантов осуществления он толще в осевом направлении, чем остальная часть компонента полюса. Подпора предотвращает смещение ротора в нейтральное положение (в котором магниты ротора аксиально выравниваются с компонентом полюса более высокой проводимости). Таким образом, ротор в магнитном отношении фиксируется в одном из двух положений, притягиваясь в направлении нейтрального положения. Возбуждение обмотки током противоположной полярности заставляет ротор вращаться в направлении его противоположного положения фиксации, после чего он в магнитном отношении фиксируется в этом положении. В заявке США № 5337030, поданной Мохлером, описывается бесщеточное приводное устройство с постоянными магнитами, развивающее вращающий момент, которое содержит электромагнитный сердечник, способный при возбуждении генерировать поле магнитного потока удлиненной тороидальной формы. Роль наружной цилиндрической обмотки играет внешний кожух с верхней и нижней торцевыми крышками на каждом конце. На торцевых крышках установлены и в направлении друг друга протяжены компоненты полюса статора, отделенные от его противоположного компонента воздушным зазором. В воздушном зазоре располагается ротор с постоянными магнитами, установленный на валу, который, в свою очередь, с возможностью вращения опирается на каждую из торцевых крышек. Ротор с постоянными магнитами содержит по меньшей мере два постоянных магнита противоположной полярности, каждый из которых покрывает дугобразную часть ротора. Возбуждение обмотки током одного направления намагничивает компоненты полюса таким образом, что каждый из двух компонентов полюса притягивает один из магнитов ротора и отталкивает другой магнит ротора, в результате чего создается вращающий момент на выходном валу. Реверсирование тока вызывает реверсирование крутящего момента и вращение

ротора в противоположном направлении. Описываются предпочтительные варианты осуществления, в которых фигурирует множество комбинаций статор-ротор-статор и/или имеется множество компонентов полюса в каждой плоскости полюса статора. В заявке США № 54191255, поданной Кластерхаузом, описывается электромагнитный двигатель, который включает в себя ротор, имеющий множество магнитов, установленных по периметру ротора. Предпочтительно соседние магниты имеют противоположные полюса, обращенные наружу. В непосредственной близости к внешнему краю ротора располагаются один или несколько электромагнитов так, что, когда ротор вращается, магниты, установленные на роторе, проходят вблизи от полюсов электромагнитов. К электромагнитам с помощью цепи возбуждения подается ток в заданном фазовом соотношении с вращением ротора, так что во всех угловых положениях ротора магнитное притяжение и отталкивание между полюсами электромагнитов и магнитов, установленных на роторе, заставляют ротор вращаться в желаемом направлении. На роторе в заданных угловых положениях устанавливается отражающий материал. Схема возбуждения включает в себя светочувствительное устройство, вырабатывающее сигнал, величина которого изменяется в соответствии с тем, получает ли устройство свет, отражаемый упомянутым отражающим материалом. Сигнал усиливается, производя ток возбуждения для электромагнитов. В заявке № 4623809, поданной Уэсли, описывается шаговый двигатель, заключающий в себе полюсную структуру, в которой пара идентичных статорных пластин, каждая из которых имеет несколько полюсов, располагаются вплотную к полюсам, выступающим в противоположных направлениях, причем статорные пластины располагаются между идентичными статорными крышками, каждая статорная крышка имеет несколько полюсов, выступающих внутрь от задней стенки, с периферийной боковой стенкой, завершающейся в протяженном наружу выступе. Главная поверхность каждого выступа находится в контакте с поверхностью одной из статорных пластин для того, чтобы обеспечить путь потока с низким магнитным сопротивлением. В заявке № 4565938, поданной Фози, описывается электромеханическое устройство, которое можно использовать как двигатель или как генератор. Устройство имеет корпус, включающий в себя опорные средства для поддержки вращаемого вала. Предусмотрены дисковые магнитные средства и средства альтернативной полярности, устанавливаемые на валу для образования ротора. Устройство включает в себя по меньшей мере один первый полюсный башмак в контакте с магнитным средством, имеющий часть, протяженную от него радиально для образования виртуальной полюсной камеры первой полярности. Оно также имеет по меньшей мере один второй полюсной башмак, находящийся в контакте с магнитом и имеющий часть, протяженную от него радиально для образования виртуальной полюсной камеры другой полярности. На корпусе установлен тороидальный статор, имеющий на себе обмотки. Статор располагается кольцеобразно вокруг дисковых магнитов таким образом, что виртуальные полюсные камеры первого и второго полюсных башмаков окружают части упомянутых обмоток кольцеобразно перемежающимися полями альтернативной полярности. Обеспечиваются средства электрического контакта со статором для отвода тока, когда устройство работает в качестве генератора, или подвода тока для работы устройства в качестве двигателя. В заявке № 4459501, поданной Фози, описывается электромеханическое устройство, которое может использоваться как в качестве двигателя, так и в качестве генератора и имеет корпус, включающий в себя опорные средства для поддержки вращаемого вала. Предусматривается пара дисковых магнитов для создания противоположной полярности на двух поверхностях каждого. Магниты устанавливаются торцом к торцу на валу, образуя ротор. Устройство включает в себя по меньшей мере один первый полюсной башмак, находящийся в контакте с одной поверхностью каждого магнита и имеющий часть, протяженную от него радиально, чтобы образовать в его предпочтительной форме пару виртуальных полюсных камер той же самой полярности, что и одна поверхность. Устройство также содержит по меньшей мере один второй полюсной башмак, находящийся в контакте с другой поверхностью каждого магнита и имеющий часть, протяженную от него в радиальном направлении, чтобы образовать в его предпочтительной форме пару виртуальных полюсных камер той же самой полярности, что и другая поверхность. На корпусе установлен тороидальный статор, несущий на себе обмотки. Статор располагается кольцеобразно вокруг дисковых магнитов таким образом, что виртуальные полюсные камеры первого и второго полюсных башмаков окружают части упомянутых обмоток кольцеобразно перемежающимися полями альтернативной полярности. Средства электрического контакта со статором отводят ток, когда устройство работает в качестве генератора, или подводят ток для работы устройства в качестве двигателя.

Наш поиск в области предшествующей техники с помощью рефератов, приведенных выше, показывает вращающиеся электромагнитные машины, как в виде двигателей, так и в виде генераторов. Таким образом, предшествующая техника показывает следующее: в заявке Нила - тороидальный сердечник с радиальными дугowymi сегментами; в заявке Фози - непосредственное соседство полюсных поверхностей N-N и S-S; в заявке Туполева и др. - непосредственное соседство полюсов N-S и S-N с радиальными спиральными обмотками; в заявке Роуза - радиально расположенные обмотки в последовательности вокруг тороидального сердечника и сегменты постоянного магнита с непосредственным соседством N-N и S-S. Однако в предшествующей технике не обнаружены линейные электромагнитные машины, которые обеспечивают электромагнитные поля с помощью показанных в заявляемом устройстве монополюс-индукторов противоположных полярностей с постоянными магнитами и которые работают с помощью электрической индукции.

Данное изобретение отличается от конструкций предшествующей техники, обеспечивая ранее неизвестные преимущества, что описано в следующем изложении.

Краткое изложение сущности изобретения

Данное изобретение относится к транспортной системе с магнитной левитацией, имеющей подвесное транспортное средство для перевозки пассажиров и груза, неподвижно установленное на подвижном элементе системы линейного двигателя по данному изобретению, функция которого заключается в обеспечении левитированного позиционирования транспортного средства, а также поступательного движения и торможения. Подвижный элемент с возможностью перемещения связан с длинным линейным ферромагнитным сердечником, который неподвижно закреплен к рельсовым опорам, установленным выше поверхности земли. Возможны также другие способы поддержки и подвески. На противоположных сторонах неподвижного линейного ферромагнитного сердечника линейного двигателя-генератора постоянного тока располагаются электромагниты. Эти электромагниты в типичном применении первоначально соединены параллельно, а затем переключаются на последовательное соединение, как будет описано ниже. С помощью этой способности переключения между параллельным и последовательным соединениями могут быть получены некоторые преимущества.

Основной целью вышеописанного устройства и способа его использования является обеспечение преимуществ, отсутствующих в предшествующей технике.

Другой целью является создание электромагнитного линейного устройства, которое развивает линейное движущее усилие и обеспечивает левитацию, используя электромагнитную индукцию.

Следующей целью является создание такого устройства, используемого в качестве транспортного средства.

Еще одной целью является создание такого устройства, способного возвращать электрическую энергию при торможении.

И еще одной целью является создание такого устройства, которое способно поддерживать желаемую ориентацию транспортного средства относительно оси в направлении движения независимо от векторов разбалансировки нагрузки и центробежной силы.

Дополнительной целью является создание такого устройства, способного развивать движущее и тормозное усилия без непосредственного физического контакта в результате подачи электрического тока.

И еще одной целью является создание такого устройства, которое работает, используя энергию, подаваемую от бортового или внешнего источника питания или комбинации того и другого.

Другие характерные особенности и преимущества описываемого устройства и способа его использования выяснятся из последующего более подробного описания с прилагаемыми к нему чертежами, в которых на примерах показаны принципы описываемого устройства и способы его использования.

Краткое описание чертежей

На прилагаемых чертежах показан по крайней мере один из наилучших вариантов практического осуществления данного устройства и способа его использования. На этих чертежах

фиг. 1 - вертикальный передний схематический вид в разрезе предмета данного изобретения, на котором показана транспортная система с транспортным средством, подвешенным к опорной системе, и средство перемещения, показанное над транспортным средством;

фиг. 2 - таблица символов, используемых на последующих чертежах;

фиг. 3 - схема неподвижной, то есть статической, части движущей системы электромагнитного линейного двигателя;

фиг. 4 - схема подвижной части упомянутого электромагнитного линейного двигателя, на которой показано транспортное средство, связанное с ней;

фиг. 5 - схема с фиг. 1 в увеличенном виде, на которой показаны принципы и действие устройства, предлагаемого в данном изобретении, и ясно видна взаимосвязь статической и подвижной частей линейного двигателя, а также самобалансирующийся механизм транспортного средства.

Подробное описание изобретения

На вышеописанных чертежах показано предлагаемое устройство и способ его использования по меньшей мере для одного предпочтительного варианта его осуществления, который, кроме того, подробно охарактеризован в последующем описании. Специалисты среднего уровня в данной области могут внести изменения и модификации в то, что описано здесь, без отклонения от сущности и объема изобретения. Следовательно, должно быть понятно, что все показанное и описанное здесь является только примером и не должно рассматриваться как ограничение объема для данного устройства и способа его использования.

На фиг. 1-5 показано описываемое здесь устройство, действующее в соответствии с расширенными принципами, положенными в основу устройства, предлагаемого в заявке США № 11200920 от 9 августа 2005 г.

Фиг. 1 представляет собой вид в разрезе транспортной системы с магнитной левитацией, на котором показано подвесное транспортное средство 10 для перевозки пассажиров и груза, неподвижно установленное на подвижном элементе 142, предлагаемом в данном изобретении. Подвижный элемент 142 с

возможностью перемещения связан со статором 141, который будет описан ниже и который неподвижно закреплен к рельсовым опорам 20, одна из которых показана на фиг. 1. Опоры 20 неподвижно закреплены на поверхности 5 земли и простираются от нее вверх. Другие способы поддержки и подвески транспортного средства известны специалистам в данной области и могут быть применены без отклонения от сущности данного изобретения и достижения его целей.

На фиг. 3 схематически показана рельсовая система по данному изобретению, поддерживаемая опорами 20 и представляющая собой рельсовый путь, по которому перемещается транспортное средство 10. Схематически показан статор 141. Новшеством является линейный электрический двигатель-генератор постоянного тока. Как показано на фиг. 3, статор содержит линейный ряд электромагнитов 147, соединенных обмотками 148, каждая из которых является элементом рельса. На этой схеме электромагниты 147 представлены в виде прямоугольных ячеек. Те, что видны в верхней части схемы, физически располагаются вдоль центральной линии рельса, а те, что видны в нижней части схемы, располагаются в горизонтальной плоскости слева и справа от центральной линии рельса. До тех пор пока транспортное средство 10 не достигнет какой-либо ячейки, электромагниты не возбуждаются.

На фиг. 4 схематически показано взаимодействие между подвижным элементом 142 и статором 141. В левой части фиг. 4 мы видим состояние некоторых электромагнитов 147, идентичное состоянию на фиг. 3. Подвижный элемент 142 несет несколько электромагнитов 147, которые взаимодействуют с электромагнитами статора 141, как будет описано. Когда транспортное средство достигает какой-либо ячейки статора, ячейка автоматически переключается, чтобы получить ток возбуждения. Когда подвижный элемент 142 проходит возбужденную ячейку, происходит левитация. Индуктивное взаимодействие между статором 141 и подвижным элементом 142 производит электродвижущую силу, которая движет транспортное средство вперед.

На фиг. 5 показано, что электромагниты 147 статора располагаются сбоку относительно оси перемещения на обеих кромках линейного электромагнитного сердечника 141' искривленной треугольной формы, а также на его высшей точке. Эти электромагниты 147 могут быть соединены между собой последовательно или параллельно, что определяется целью использования. Ферромагнитный сердечник 141' имеет непрерывный периферийный паз 162. В этом пазу 162 лежат обмотки 148. Обмотки 148 образуют непрерывный контур вокруг ферромагнитного сердечника 141' и электромагнитов 147.

Проводная система линейного ферромагнитного сердечника, как показано для каждого сегмента этого "позвоночника", соединена внутри себя последовательно и/или параллельно, так что обмотки оканчиваются в кратчайшем межсоединении, а затем общим защитным выключателем, где каждая из обмоток выполняет одну и ту же функцию, то есть передачи энергии, магнитной левитации, направления и перемещения.

На фиг. 5 показаны наборы электромагнитов, которые выполняют различные функции. Во-первых, электромагниты 147А и обмотка 148 в статоре 141 несут рабочий импульсный постоянный ток, который возбуждает все электромагниты в статоре 141. Во-вторых, электромагнитами 147А индуцируется импульсный ток в электромагнитах 147'. Этот индуцированный ток поступает во все электрические устройства подвижного элемента 142 и в транспортное средство 10. Электромагниты 147В взаимодействуют с электромагнитами 147В', обеспечивая поперечную устойчивость и центрирование подвижного элемента 142 на статоре 141. Также электромагниты 147В взаимодействуют с электромагнитами 147С', поддерживая левитацию и вертикальную устойчивость подвижного элемента 142 относительно статора 141. Движущее усилие обеспечивается большими электромагнитами 147D', которые взаимодействуют с обмотками 148, вызывая индукционные электродвижущие силы.

Электромагниты 147А', 147В' и 147С имеют сердечники, являющиеся постоянными магнитами, для обеспечения левитации и устойчивости при отсутствии электрического тока и при отсутствии перемещения вперед, когда нет индукции тока на подвижном элементе 142.

Дополнительно движущаяся часть имеет нагрузочное опорное самобалансирующееся устройство 190, которое поддерживает нагрузку, то есть пассажиров и груз, и дает возможность транспортному средству 10 наклоняться в соответствии с требованиями кривых перемещения.

Возможности, подробно описанные выше, рассматриваются как новые по отношению к предшествующей технике и считаются решающими для действия по крайней мере одного из вариантов устройства и способа его использования, а также для достижения вышеуказанных целей. Слова, использованные в этом описании для характеристики отдельных вариантов осуществления данного изобретения, должны пониматься не только в смысле их общераспространенных значений, но и заключать в себе специфические толкования для данного описания: конструкцию, материал или действия за пределами объема общераспространенных значений. Таким образом, если элемент можно понимать в контексте данного описания как включающий более одного значения, то его применение здесь должно пониматься как родовый признак во всех возможных значениях, поддерживаемых описанием и словом или словами, описывающими данный элемент.

Толкования слов или элементов чертежей, приведенные здесь, должны включать не только комбинации элементов, которые представляются буквально, но и все эквивалентные конструкции, материалы или действия для выполнения той же самой функции и, по существу, тем же самым способом, чтобы по-

лучить тот же самый результат. Следовательно, в этом смысле предполагается, что эквивалентное замещение двух или нескольких элементов может быть сделано для любого одного из описанных элементов и его различных вариантов осуществления, или что одиночный элемент может быть заменен двумя или несколькими элементами в формуле.

Отступления от заявляемого предмета изобретения, которые видны всем специалистам среднего уровня в данной области, теперь известные или позже разработанные, можно рассматривать как эквиваленты в пределах подразумеваемого объема изобретения и его различных вариантов осуществления. Следовательно, явные замены, известные теперь или позже специалистам в данной области, должны лежать в пределах объема определяемых элементов. Это изобретение, таким образом, должно пониматься как включающее все показанное и описанное выше, что концептуально эквивалентно, что может быть явно заменено, а также как объединяющее существенные технические идеи.

Объем данного описания может быть определен только в связи с прилагаемой формулой изобретения, и понятно, что каждый названный изобретатель считает, что заявляемый предмет изобретения предлагается для патентования.

Надписи на фиг. 2

Таблица графических условных обозначений

1. Графический кодовый знак для позитрона.
2. Графический кодовый знак для электрона.
3. Графический кодовый знак и для электрона, и для позитрона в данном проводе или обмотке.
4. Графический кодовый знак в данном проводе или обмотке без электрического тока в них.
5. Графический кодовый знак для соленоида или электромагнита, запитанного электрической энергией.
6. Графический кодовый знак для соленоида или электромагнита, не запитанного электрической энергией.
7. Графический кодовый знак и виртуальное значение для северных UMP, то есть северных униполярных магнитных частиц.
8. Графический кодовый знак и виртуальное значение для южных UMP, то есть южных униполярных магнитных частиц.
9. Графический кодовый знак для северного UMD, то есть северного униполярного магнитного домена, и его варианты.
10. Графический кодовый знак для южного UMD, то есть для южного униполярного магнитного домена, и его варианты.
11. Графический кодовый знак для активированного соленоида или схемы северного полюса электромагнита.
12. Графический кодовый знак для активированного соленоида или схемы южного полюса электромагнита.
13. Графический кодовый знак для незапитанного соленоида или обмотки электромагнита.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Транспортное устройство с магнитной левитацией, содержащее транспортное средство, установленное на подвижном элементе и подвижно связанное с неподвижным статором; статор, имеющий ферромагнитный сердечник с обмоткой на нем; несколько электромагнитов, связанных с ферромагнитным сердечником и образующих вместе с обмоткой электрическую схему; подвижный элемент, несущий несколько электромагнитов, приближенных к электромагнитам статора, причем эти электромагниты взаимодействуют с помощью магнитных сил, создаваемых импульсным постоянным током, получаемым электрической схемой статора для обеспечения левитации, центрирования и перемещения подвижного элемента относительно статора.

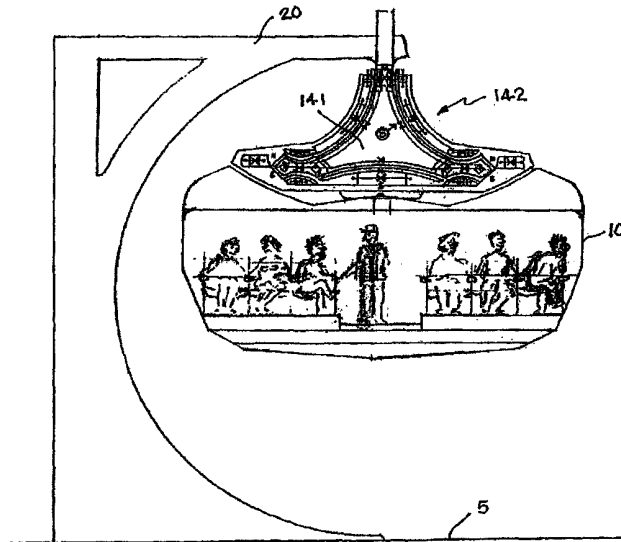
2. Устройство по п.1, в котором электромагниты статора содержат расположенный в центре электромагнит, дающий возможность центрирования подвижного элемента на статоре.

3. Устройство по п.2, в котором электромагниты подвижного элемента позиционируются относительно магнитов статора для эффективного магнитного взаимодействия.

4. Устройство по п.3, в котором статор содержит множество ячеек, расположенных рядом друг с другом по направлению перемещения подвижного элемента.

5. Устройство по п.4, в котором каждая из ячеек независима в электрическом и магнитном отношениях.

6. Устройство по п.5, в котором каждая из ячеек включается для получения импульсного постоянного тока с помощью бесконтактного переключателя, связанного с присутствием подвижного элемента.

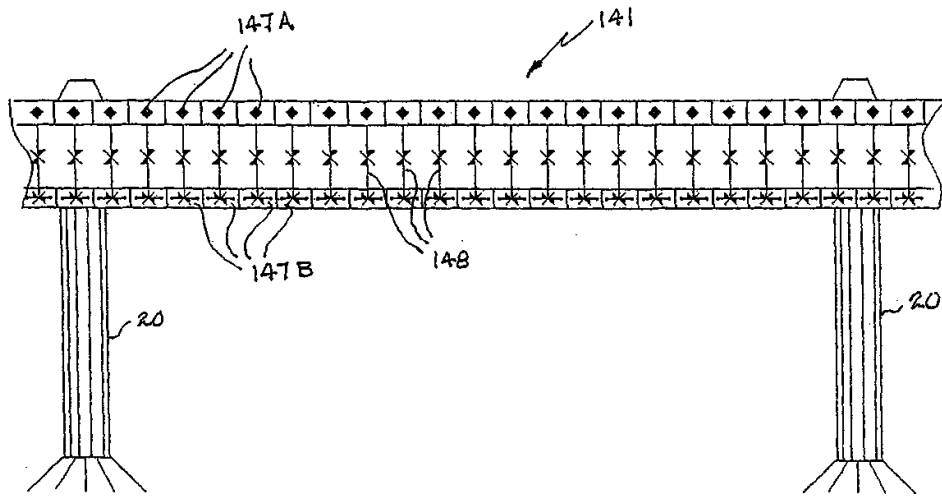


Фиг. 1

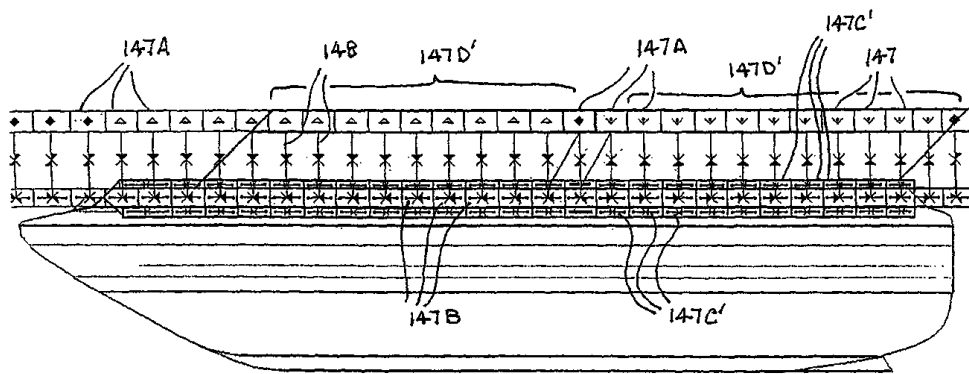
Таблица графических условных обозначений

	- Графический кодовый знак для
	- Графический кодовый знак для электрона
	- Графический кодовый знак и для электрона, и для позитрона в данном проводе или обмотке
	- Графический кодовый знак в данном проводе или обмотке без электрического тока в них
	- Графический кодовый знак для соленоида или электромагнита, запитанного электрической энергией
	- Графический кодовый знак для соленоида или электромагнита, незапитанного электрической энергией
	- Графический кодовый знак и виртуальное значение для северных UMP, то есть, северных униполярных магнитных частиц
	- Графический кодовый знак и виртуальное значение для южных UMP, то есть, южных униполярных магнитных частиц
	- Графический кодовый знак для северного UMD, то есть, северного униполярного магнитного домена, и его варианты
	- Графический кодовый знак для южного UMD, то есть, для южного униполярного магнитного домена, и его варианты
	- Графический кодовый знак для активированного соленоида или схемы северного полюса электромагнита
	- Графический кодовый знак для активированного соленоида или схемы южного полюса электромагнита
	- Графический кодовый знак для незапитанного соленоида или обмотки электромагнита

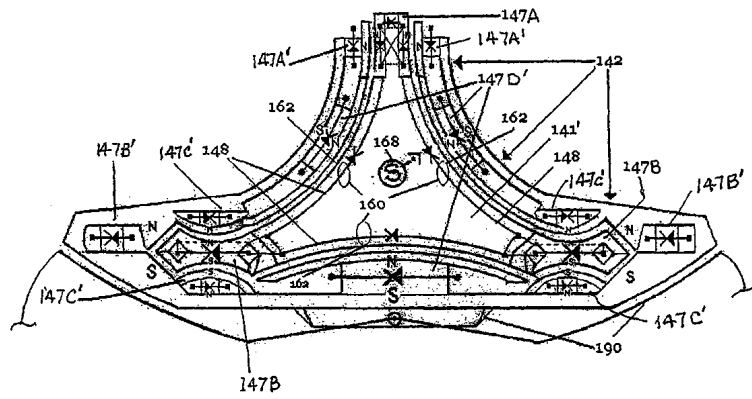
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

