



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H01F 38/14 (2006.01); H01F 27/36 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015147718, 08.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
08.04.2014

Дата регистрации:  
16.04.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
09.04.2013 GB 1306401.9

(43) Дата публикации заявки: 16.05.2017 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 16.04.2018 Бюл. № 11

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 09.11.2015

(86) Заявка РСТ:  
EP 2014/057094 (08.04.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/166969 (16.10.2014)

Адрес для переписки:  
105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр. 1,  
секция 1, этаж 3, ЕВРОМАРКПАТ

(72) Автор(ы):

АНДЕРС Доминик (DE),  
ВЕХСЛЕР Зимон (DE),  
ЧАИНСКИ Роберт (PL),  
ГАРСИЯ Федерико (DE)

(73) Патентообладатель(и):

БОМБАРДИР ТРАНСПОРТАЦИОН  
ГМБХ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2009058358 A1, 05.03.2009. US  
2010097168 A1, 22.04.2010. US 2010156344 A1,  
24.06.2010. GB 2492825 A, 16.01.2013. US  
2011241613 A1, 06.10.2011. EP 2172952 A1,  
07.04.2010. WO 2011016737 A1, 10.02.2011. WO  
2012105040 A1, 10.02.2011. RU 35096 U1,  
27.12.2003.

(54) ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО С КАТУШКОЙ ИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ПРИЕМА  
МАГНИТНОГО ПОЛЯ И ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПОСРЕДСТВОМ  
МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ И С НАМАГНИЧИВАЕМЫМ МАТЕРИАЛОМ

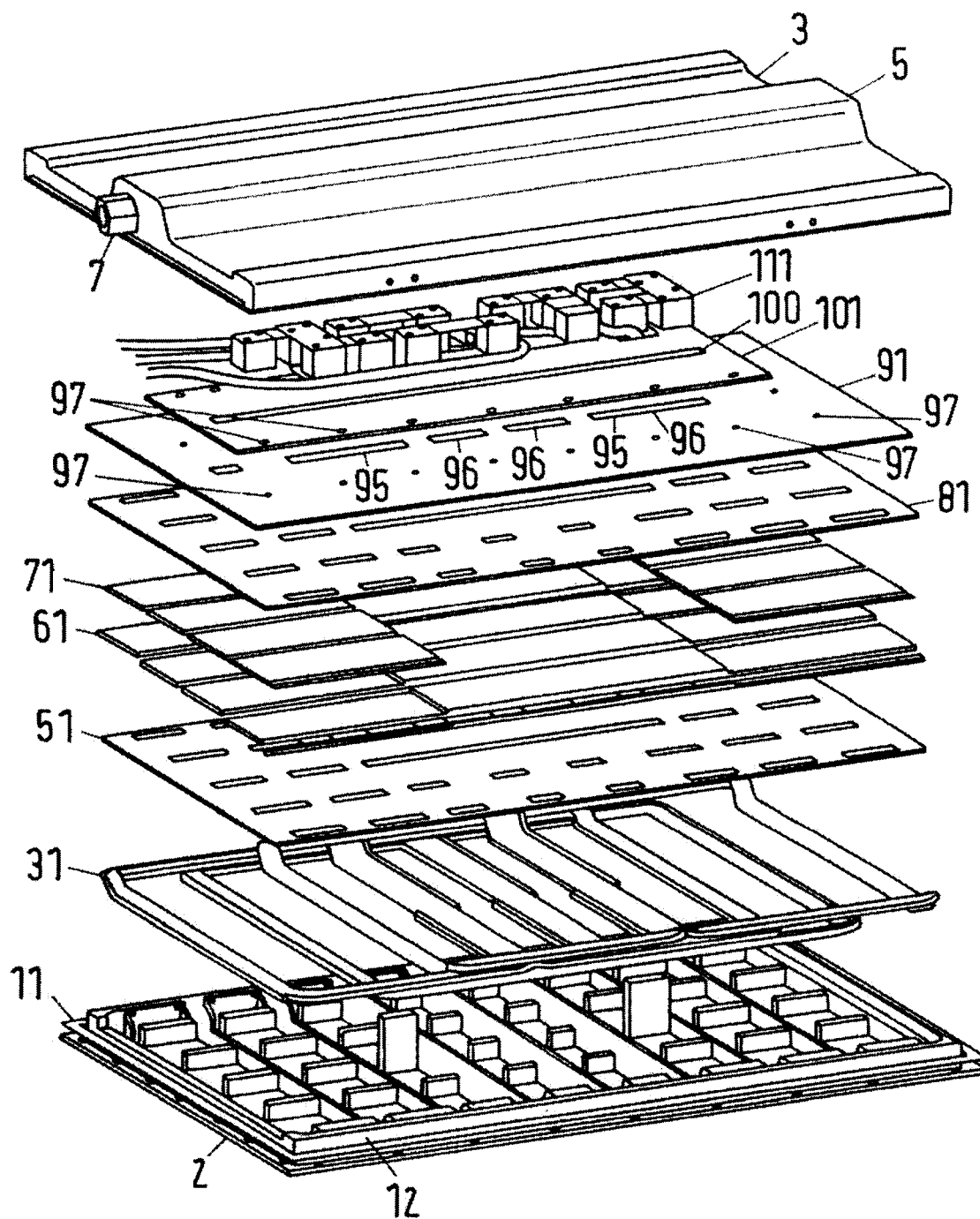
(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике. Технический результат состоит в уменьшении веса и затрат на изготовление, повышении механической стабильности. Приемное устройство (1) для приема магнитного поля и для выработки электрической энергии посредством магнитной индукции содержит по меньшей мере одну катушку (33, 35, 37) по меньшей мере из одной электрической линии. Магнитное поле во время работы индуцирует в катушке (33, 35, 37) электрическое напряжение. Приемное устройство

(1) и по меньшей мере одна катушка (33, 35, 37) адаптированы для приема магнитного поля от приемной стороны приемного устройства (1). Приемное устройство (1) содержит формирующую поле конструкцию (61), содержащую намагничиваемый материал, адаптированный для формирования линий магнитного поля магнитного поля. Формирующая поле конструкция (61) помещена по меньшей мере за одной катушкой (33, 35, 37), если смотреть от приемной стороны приемного

устройства (1). Глубина формирующей поле конструкции (61), подлежащая измерению от приемной стороны приемного устройства (1) к

стороне приемного устройства (1), противоположной приемной стороне, изменяется. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 13 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*H01F 38/14* (2006.01); *H01F 27/36* (2006.01)(21)(22) Application: **2015147718, 08.04.2014**(24) Effective date for property rights:  
**08.04.2014**Registration date:  
**16.04.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**09.04.2013 GB 1306401.9**(43) Application published: **16.05.2017** Bull. № 14(45) Date of publication: **16.04.2018** Bull. № 11(85) Commencement of national phase: **09.11.2015**(86) PCT application:  
**EP 2014/057094 (08.04.2014)**(87) PCT publication:  
**WO 2014/166969 (16.10.2014)**Mail address:  
**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str. 1, sektsiya  
1, etazh 3, EVROMARKPAT**

(72) Inventor(s):

**ANDERS Dominik (DE),  
VEKHSLER Zimon (DE),  
CHAINSKI Robert (PL),  
GARSIIYA Federiko (DE)**

(73) Proprietor(s):

**BOMBARDIR TRANSPORTATION GMBKH  
(DE)****(54) RECEIVING DEVICE WITH COIL OF ELECTRIC LINE FOR RECEIVING MAGNETIC FIELD AND  
FOR PRODUCING ELECTRIC ENERGY BY MAGNETIC INDUCTION AND WITH MAGNETISABLE  
MATERIAL**

(57) Abstract:

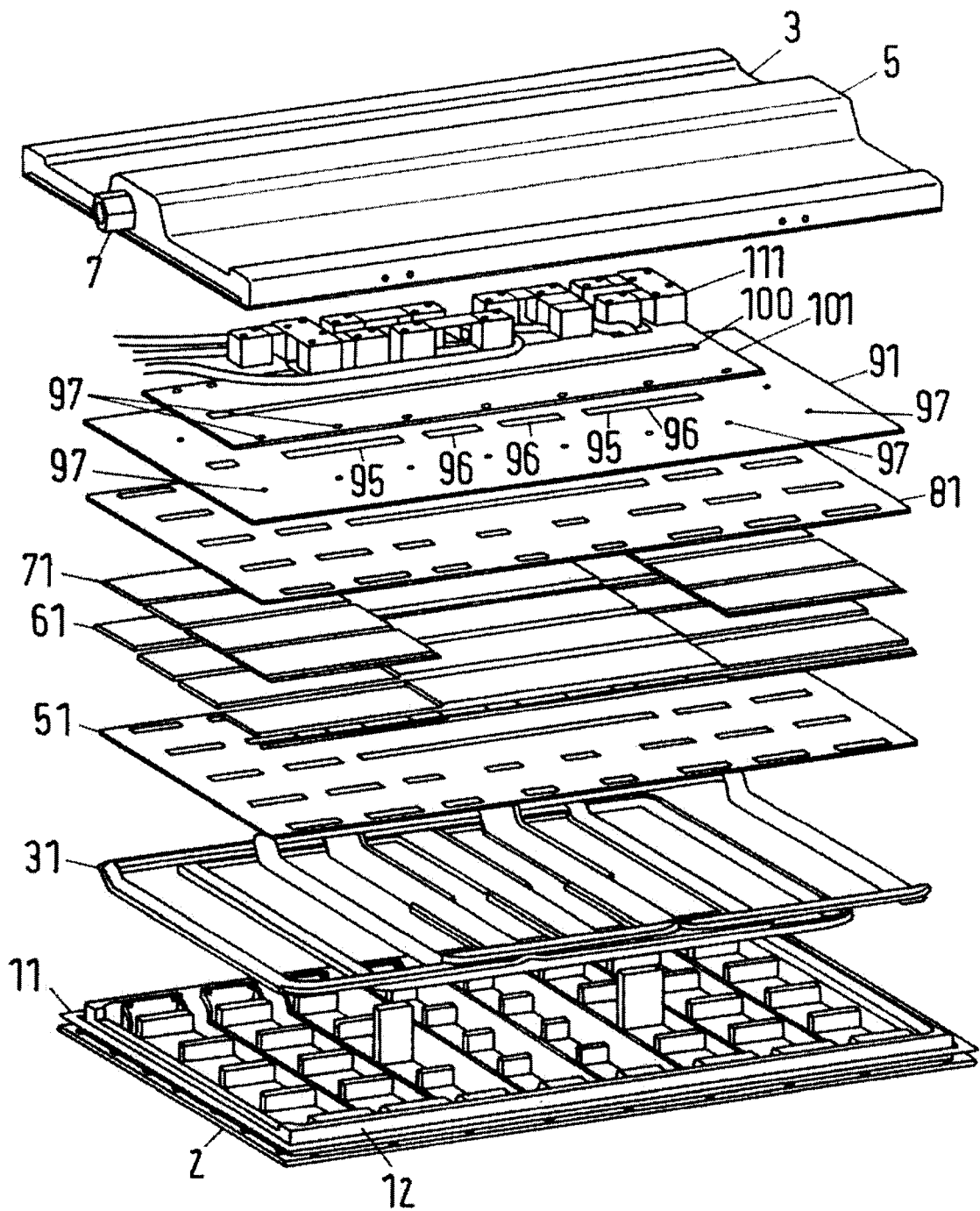
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering. Receiving device (1) for receiving a magnetic field and for producing electric energy by magnetic induction comprises at least one coil (33, 35, 37) of at least one electric line. Magnetic field induces an electric voltage in coil (33, 35, 37) during operation. Receiving device (1) and at least one coil (33, 35, 37) are adapted to receive the magnetic field from a receiving side of receiving device (1). Receiving device (1) comprises field shaping arrangement (61), formed by magnetisable material, adapted to shape magnetic

field lines of the magnetic field. Field shaping arrangement (61) is placed at least behind one coil (33, 35, 37), if viewed from the receiving side of receiving device (1). Depth of field shaping arrangement (61), to be measured in the direction from the receiving side of receiving device (1) to the side of receiving device (1), opposite to the receiving side, varies.

EFFECT: technical result consists in reducing weight and manufacturing costs, increasing mechanical stability.

10 cl, 13 dwg



Фиг. 3

Изобретение относится к приемному устройству для приема магнитного поля и для выработки электрической энергии посредством магнитной индукции, прежде всего для использования транспортным средством. Изобретение относится также к способу изготовления такого приемного устройства. Прежде всего, техническое применение  
 5 может быть применено области беспроводной передачи энергии к транспортным средствам, таким как дорожные автомобили, автобусы, фургоны, грузовые автомобили, а также грузовым транспортным средствам, например автопогрузчикам, и рельсовым транспортным средствам. Приемное устройство может быть адаптировано для выработки электрической энергии, по меньшей мере, в киловаттном диапазоне, например  
 10 20 кВт.

WO 2012/010649 A2 раскрывает систему для приема электромагнитного поля, для выработки электрической энергии из электромагнитного поля посредством индукции и для обеспечения нагрузки электрической энергией, прежде всего, для обеспечения рельсового транспортного средства (например, трамвая) или дорожного транспортного  
 15 средства энергией. Для выработки электрической энергии посредством индукции приемная система содержит по меньшей мере один индуктор, который может быть реализован одним или более чем одним витком из электрического проводника. В то время как нагрузка обеспечивается электрической энергией от приемной системы, образующийся переменный ток, выработанный индуктором, выпрямляется. Выходная  
 20 сторона выпрямителя подсоединена к нагрузке. Приемная система может иметь три фазы для приема электромагнитного поля, и выпрямитель может быть подключен к трем фазовым линиям приемной системы. Каждая фаза содержит индуктивность и емкость, которая может быть реализована в каждом случае по меньшей мере одним конденсатором.

Существует потребность во встраивании такого приемного устройства или других приемных устройств в существующие автомобили, такие как дорожные автомобили. Вес приемного устройства должен быть небольшим, поскольку должно оказываться  
 25 как можно меньшее влияние на полезную нагрузку транспортного средства. Дополнительно, конструкция приемного устройства и крепление приемного устройства должны быть стабильными и легко собираться. Должны использоваться свободные пространства, особенно в области днища кузова транспортного средства. Обычно магнитное поле (как часть переменного электромагнитного поля) вырабатывается устройством под днищем транспортного средства. Следовательно, приемное устройство,  
 30 которое обычно установлено на днище транспортного средства, принимает магнитное поле снизу, то есть со стороны днища. Однако можно ориентировать приемное устройство в другом направлении (таком как горизонтальное направление), если вырабатывающее магнитное поле устройство расположено в этом направлении. Вообще говоря, приемное устройство имеет приемную сторону, и во время работы магнитное поле входит в приемное устройство или корпус приемного устройства на приемной  
 35 стороне.

EP 2081792 B1 раскрывает облицовочный элемент, имеющий встроенный приемный блок. Приемный блок содержит приемную катушку для бесконтактной передачи электрической энергии и несколько проводящих поток элементов, относящихся к  
 40 приемной катушке и предназначенных для концентрирования напряженности поля и изготовленных из материала, имеющего высокую проницаемость по сравнению с воздухом.

Для формирования линий магнитного поля может быть использован намагничиваемый материал, такой как железо или феррит. Это может усилить напряженность поля в

месте расположения катушки или катушек приемного устройства. Кроме того, намагничиваемый материал экранирует окружающее приемное устройство пространство, прежде всего, область за намагничиваемым материалом, если смотреть со стороны катушки или катушек. Однако намагничиваемый материал обычно является

5 тяжелым материалом, который, следовательно, увеличивает вес приемного устройства.

Целью настоящего изобретения является разработка приемного устройства и способа изготовления приемного устройства, которое содержит намагничиваемый материал, причем вес приемного устройства мал. Прежде всего, приемное устройство должно быть механически стабильным и изготавливаемым с малыми затратами.

10 Согласно основной идее настоящего изобретения толщина намагничиваемого материала, который расположен за катушкой или катушками, изменяется. «За» означает, что намагничиваемый материал расположен между катушкой или катушками и стороной приемного устройства, которая противоположна приемной стороне. Альтернативно толщина может быть названа «глубиной». Направлением, в котором толщина или

15 глубина должна измеряться, является направление от приемной стороны приемного устройства к стороне приемного устройства, противоположной приемной стороне.

Путем изменения глубины намагничиваемого материала вес может быть уменьшен. Прежде всего, глубина намагничиваемого материала может быть выбрана так, что намагничиваемый материал глубже, где необходимо, и менее глубокий, где достаточно.

20 Прежде всего, глубина намагничиваемого материала выполняется большей в местах, если смотреть от приемной стороны, за областью катушки, где электромагнитное поле, созданное протекающими по меньшей мере через одну катушку электрическими токами, больше, по сравнению с местами за областями катушки, где электромагнитное поле, созданное протекающими по меньшей мере через одну катушку электрическими токами,

25 меньше. При условии, что напряженность магнитного поля, которое создается генерирующим устройством для передачи энергии к приемному устройству посредством индукции и которое входит у приемное устройство на приемной стороне, по существу постоянная по вдоль протяжения катушки или катушек, только электрические токи, которые индуцируются в катушке или катушках, ответственны за изменения

30 напряженности поля за катушкой или катушками.

Прежде всего, намагничиваемый материал расположен над катушкой или катушками, если приемная сторона является нижней стороной. В любом случае, линии магнитного поля входят в приемное устройство на приемной стороне, пронизывают область, перекрытую катушкой или катушками, и перенаправляются или объединяются в

35 намагничиваемом материале так, чтобы возвращаться к создающему поле устройству.

Предпочтительно, в случае катушек, расположенных так, чтобы вырабатывать разные фазы переменного тока, глубина магнитного слоя больше за первой областью, где катушки разных фаз перекрываются, и прежде всего, где электрические линии разных катушек перекрывают друг друга, по сравнению со второй областью, где нет

40 перекрывания катушек разных фаз или электрических линий разных катушек.

Прежде всего, контур формирующей поле конструкции, которая образована намагничиваемым материалом, может иметь шляпообразную форму с более глубокой центральной областью и двумя менее глубокими периферийными областями. Прежде всего, более глубокая центральная область расположена за областями катушки или

45 катушек, имеющих больше параллельных электрических линий и создающих посредством этого большее электромагнитное поле, чем периферические области.

Прежде всего, центральная область и две менее глубокие периферийные области могут образовывать плоский контур (то есть контур, не имеющий углублений или выступов,

за исключением зазоров между формирующими поле элементами) на стороне, обращенной к катушке или катушкам.

Прежде всего, предлагается следующее: приемное устройство для приема магнитного поля и для выработки электрической энергии посредством магнитной индукции, прежде всего для использования в транспортном средстве, причем:

- приемное устройство содержит по меньшей мере одну катушку или по меньшей мере одну электрическую линию, и причем магнитное поле во время работы индуцирует электрическое напряжение по меньшей мере в одной катушке,
- приемное устройство и по меньшей мере одна катушка адаптированы для приема магнитного поля от приемной стороны приемного устройства,
- приемное устройство содержит формирующую поле конструкцию, содержащую намагничиваемый материал, адаптированную для формирования линий магнитного поля,
- формирующая поле конструкция помещается по меньшей мере за одной катушкой, если смотреть от приемной стороны приемного устройства,
- глубина, которая должна измеряться в направлении от приемной стороны приемного устройства к стороне приемного устройства, противоположной приемной стороне, формирующего поле устройства изменяется.

Кроме того, предлагается способ изготовления приемного устройства для приема магнитного поля и для выработки электрической энергии посредством магнитной индукции, прежде всего для использования транспортным средством, причем:

- подготавливают по меньшей мере одну катушку из электрической линии, причем по меньшей мере одна катушка содержит индуктивность, так что магнитное поле во время работы приемного устройства индуцирует электрическое поле по меньшей мере в одной катушке,
- катушку располагают так, чтобы принимать магнитное поле от приемной стороны приемного устройства,
- по меньшей мере за одной катушкой, если смотреть от приемной стороны приемного устройства, помещают формирующую поле конструкцию, содержащую намагничиваемый материал, адаптированный для формирования линий магнитного поля, так, что глубина, которая должна измеряться в направлении от приемной стороны приемного устройства к стороне приемного устройства, противоположной приемной стороне, формирующей поле конструкции изменяется.

Прежде всего, приемное устройство может содержать несколько электрических линий для передачи разных фаз переменного электрического тока. Дополнительно, или альтернативно, приемное устройство может содержать несколько катушек, причем катушки одной и той же фазовой линии могут располагаться вблизи друг друга, и причем катушки разных фазовых линий могут перекрывать друг друга. «Перекрывать» означает, что линии магнитного поля, которые входят в приемное устройство на приемной стороне и которые пронизывают одну катушку в направлении стороны, противоположной приемной стороне, также пронизывают перекрывающую катушку (катушки).

В дальнейшем выражение «магнитный материал» будет использоваться как синоним «намагничиваемого материала», хотя магнитное состояние материала может изменяться. Предпочтительно, катушка или катушки приемного устройства комбинируются с ферромагнитным и/или ферримагнитным материалом (таким как феррит), который расположен за катушкой или катушками.

Прежде всего, область, перекрываемая по меньшей мере одной катушкой, включает в себя всю область, вокруг которой располагается по замкнутому контуру любая

обмотка катушки или катушек.

Прежде всего, между катушкой или катушками и магнитным материалом может быть расположен слой из электроизолирующего материала или эластичного материала. В случае электропроводящего магнитного материала этот слой изолирует, а в случае эластичного слоя предотвращаются механические колебания и износ катушек и магнитного материала.

Прежде всего, формирующая поле конструкция выполнена как несколько формирующих поле элементов, изготовленных из намагничиваемого материала. Использование формирующего поле элемента облегчает выполнение формирующих поле конструкций. Более или менее формирующих поле элементов могут укладываться стопкой так, чтобы изменять глубину формирующей поле конструкции. Прежде всего, разные формирующие поле элементы могут быть расположены рядом друг с другом, но оставляя зазор между соседними формирующими поле элементами, причем зазор простирается в направлении, перпендикулярном направлению глубины. Следовательно, намагничиваемый материал может быть сэкономлен, и вес дополнительно снижается. Предпочтительно, зазор или зазоры имеют размер и адаптированы к глубине формирующей поле конструкции в соответствии с желательным экранирующим эффектом намагничиваемого материала. Например, желательный экранирующий эффект может быть определен максимальной величиной магнитного поля за формирующей поле конструкцией, если смотреть от катушки или катушек.

Прежде всего, формирующие поле элементы могут иметь одинаковую глубину, и глубина формирующей поле конструкции изменяется, поскольку разное число формирующих поле элементов уложены стопкой друг над другом в направлении от приемной стороны к стороне, противоположной приемной стороне. Использование формирующих поле элементов, имеющих одинаковую глубину, облегчает выполнение желательного изменения глубины формирующей поле конструкции.

Предпочтительно, изменения глубины формирующей поле конструкции компенсированы по меньшей мере одним компенсирующим элементом, изготовленным из ненамагничиваемого материала. Является предпочтительным, что материал компенсирующего элемента (элементов) легче по весу на единицу объема по сравнению с магнитным материалом. «Компенсация» означает, что суммарная глубина комбинированной конструкции, состоящей из формирующей поле конструкции и по меньшей мере одного компенсирующего элемента, изменяется меньше, чем глубина формирующей поле конструкции. Возможно, но не предпочтительно, что по меньшей мере один компенсирующий элемент расположен между формирующими поле элементами так, чтобы образовывать комбинированную стопку из формирующих поле элементов и по меньшей мере одного компенсирующего элемента. В этом случае глубина формирующей поле конструкции равна суммарной глубине, уменьшенной на глубину по меньшей мере одного компенсирующего элемента. Например, компенсирующий элемент может быть сделан из пластмассы, например полимера.

Компенсация изменений в глубине формирующей поле конструкции упрощает сборку приемного устройства. Прежде всего, приемное устройство может содержать разные слои и/или модули, которые укладываются стопкой друг над другом. Подобно слою электроизолирующего материала и/или эластичного материала, упомянутым выше, такой слой может быть расположен за формирующей поле конструкцией, если смотреть от катушки или катушек. Дополнительными слоями могут быть экран, изготовленный из электропроводящего материала для экранирования электрического поля и модуль, содержащий конденсаторы. Примеры приведены ниже. Если изменения глубины



формирующей поле конструкции не будут скомпенсированы, эти слои и модули потребуется добавить к профилю глубины формирующей поле конструкции. Иначе будет под угрозой механическая стабильность. Поскольку должно быть возможным производить приемные устройства с разными профилями глубины формирующей поле конструкции, то это потребует индивидуально выполненных деталей для соответствующего приемного устройства. Следовательно, одинаковые типы дополнительных слоев и модулей могут быть использованы для разных профилей глубины, если изменения глубины скомпенсированы.

Предпочтительно, изменения глубины скомпенсированы так, что глубина комбинированной конструкции, состоящей из формирующей поле конструкции и по меньшей мере одного компенсирующего элемента, является постоянной. Благодаря этой компенсации глубины можно использовать плоские слои, элементы и модули в области приемного устройства за магнитным слоем (если смотреть от катушки или катушек) и предотвращаются полые пространства. Поэтому приемное устройство может быть компактным и стабильным. Например, слой эластичного материала и/или слой электропроводящего материала (который, следовательно, экранирует электромагнитное излучение) и/или слой электроизолирующего материала, который может быть базовой пластиной электрической схемы, содержащей по меньшей мере один конденсатор и соединительные электрические линии для соединения конденсаторов и/или катушек с внешними устройствами, могут быть помещены в область, которая образована магнитным материалом и компенсирующим высоту материалом.

Прежде всего, катушка или катушки в каждом случае содержат по меньшей мере один виток электрической линии (в случае по меньшей мере двух фаз: фазовых линий), и виток или витки соответствующей катушки определяют центральную ось, вокруг которой наматывается электрическая линия. Прежде всего, витки соответствующей катушки могут закручиваться вокруг одной области в каждом случае, когда область по существу одна и та же для каждого витка соответствующей катушки. Кроме того, является предпочтительным, что все катушки приемного устройства имеют области, окруженные витками, и эти области имеют по существу (с вариациями только в несколько процентов) одинаковый размер. Вышеупомянутая центральная ось проходит через эту область в ее центре. Предпочтительно, катушка или катушки приемного устройства плоские, то есть виток или витки каждой катушки располагаются в плоскости, и плоскости любых разных витков одной и той же катушки идентичны или параллельны друг другу. В случае множественных фаз участки электрических линий по меньшей мере одной из обмоток могут располагаться за пределами плоскости вследствие того, что электрические линии разных катушек и/или фаз перекрывают друг друга, если смотреть с приемной стороны.

Предпочтительно, не только плоскости разных витков одной и той же катушки, но также и плоскости витков разных катушек являются идентичными или параллельными друг другу так, что полная система катушек является плоской, это значит, что катушки перекрывают область, через которую во время работы проходит магнитное поле, и которая значительно шире и длиннее по сравнению с общей высотой системы катушек. Прежде всего, высота может быть менее чем  $1/3$ , предпочтительно  $1/5$ , и наиболее предпочтительно  $1/10$ , ширины и длины перекрытой области. Следовательно, система катушек может быть размещена в корпусе (или кожухе), который сформован как плоский ящик, то есть ящик, имеющий малую высоту по сравнению с ее шириной и длиной.

Более обще говоря, корпус имеет плоскую конфигурацию, определяющую первую

поверхность на приемной стороне и вторую поверхность на стороне, противоположной приемной стороне, причем первая поверхность и вторая поверхность соединены областями поверхности корпуса, которые в каждом случае ориентированы к иной стороне, чем приемная сторона и сторона, противоположная приемной стороне, и которые меньше, чем первая поверхность и вторая поверхность.

Прежде всего, частью приемного устройства может быть по меньшей мере один крепежный и/или придающий жесткость элемент в форме стержня (предпочтительно, несколько стержней), простирающийся от приемной стороны к противоположной стороне. Стержень (стержни) могут быть использованы для закрепления и/или разделения разных областей (прежде всего, формирующих поле элементов) намагничиваемого материала формирующей поле конструкции. Это облегчает монтаж магнитного материала и гарантирует, что магнитный материал остается в predetermined требуемых положениях и/или областях. Предпочтительно, по меньшей мере один стержень разделяет разные области магнитного материала относительно первого направления (например поперечного направления) и разделяет разные электрические линии относительно второго направления (например продольного направления), причем первое направление и второе направление могут простираются поперечно друг другу, прежде всего, перпендикулярно друг другу. Первой и второе направление может простирается перпендикулярно направления от приемной стороны к противоположной стороне приемного устройства.

По меньшей мере один стержень разделительной конструкции может простирается через вырез в слое материала, этот слой материала расположен на стороне, противоположной приемной стороне, если смотреть от по меньшей мере одной катушки. Этот слой может быть изготовлен из эластичного материала. Альтернативно или дополнительно, материал слоя может быть электропроводящим или электроизолирующим. В любом случае, стержень либо поддерживает слой, либо, по меньшей мере, ограничивает перемещение слоя.

По меньшей мере один стержень закрепляющей или разделяющей конструкции может быть прикреплен к базовой пластине разделяющей конструкции или корпуса приемного устройства, базовая пластина будучи, предпочтительно, расположенной на приемной стороне, если смотреть от по меньшей мере одной катушки. Путем прикрепления по меньшей мере одного стержня к базовой пластине, стержень может быть закреплен в требуемом, стабильном положении. Это облегчает сборку приемного устройства, поскольку стержень может быть использован для сборки других компонентов приемного устройства как разделитель или поддерживающий элемент.

Варианты осуществления способа изготовления приемного устройства следуют из описания вариантов осуществления приемного устройства.

Примеры изобретения будут описаны со ссылкой на прилагаемый рисунок.

На фигурах рисунка показано:

Фиг. 1 – пример корпуса приемного устройства в трехмерном изображении,

Фиг. 2 – вид боковой поверхности корпуса, показанного на фиг. 1,

Фиг. 3 – изображение в разобранном виде корпуса, показанного на фиг. 1 и фиг. 2, с внутренними компонентами приемного устройства согласно особому варианту осуществления, то есть внутренние компоненты могут меняться,

Фиг. 4 – пример системы катушек, прежде всего система, показанная на фиг. 3,

Фиг. 5 – базовая деталь корпуса, показанного на фиг. 1 и фиг. 2, с особым вариантом системы размещения компонентов для размещения и/или закрепления внутренних компонентов приемного устройства,

Фиг. 6 – слой электроизолирующего эластичного материала для покрытия системы катушек приемного устройства,

Фиг. 7 – схематически промежуточный слой внутренней части приемного устройства, такой как слой, показанный на фиг. 6, и несколько блоков, изготовленных из магнитного материала, в разобранном виде,

Фиг. 8 – схематически вид сбоку системы внутренних компонентов приемного устройства, содержащей несколько катушек, промежуточный слой и систему элементов из магнитного материала, а также компенсирующих высоту элементов,

Фиг. 9 – базовая пластина, изготовленная из электроизолирующего материала, и система конденсаторов и соединительных линий в разобранном виде, причем конденсаторы и соединительные линии должны быть размещены в выступающей части корпуса,

Фиг. 10 – система корпуса, показанного на фиг. 1, и выпрямитель,

Фиг. 11 – схематически дорожное транспортное средство и система для индуктивной передачи энергии к дорожному транспортному средству, причем приемное устройство для приема магнитного поля встроено в днище транспортного средства,

Фиг. 12 – схематически сечение через часть системы, подобной показанной на фиг. 5 системе, в комбинации с системой, показанной на фиг. 7, и

Фиг. 13 – схематически сечение через часть системы, подобной показанной на фиг. 4 и фиг. 5, в комбинации с системой, показанной на фиг. 7, причем плоскость изображения на фиг. 13 простирается перпендикулярно плоскости изображения на фиг. 12.

Приемное устройство, показанное на фиг. 1 и фиг. 2, содержит корпус, имеющий базовую пластину 2 и верхнюю деталь или крышку 3. В то время как базовая пластина 2 образует плоскую поверхность на нижней стороне (приемная сторона приемного устройства, которое должно быть помещено в корпус), верхняя поверхность, образованная крышкой 3, в целом не плоская, а лишь содержит плоские области. Крышка 3 имеет три продолговатых участка 5, 6a, 6b, которые выступают к верхней стороне (стороне, противоположной приемной стороне корпуса приемного устройства).

В варианте осуществления, показанном на фиг. 1 и фиг. 2, крышка 3 образует основные участки боковых поверхностей корпуса 1. В альтернативном варианте осуществления корпус может содержать более чем две детали, формирующие внешние поверхности, и/или более крупные части боковых поверхностей могут быть образованы базовой деталью, которая соответствует базовой пластине 2 на фиг. 1 и фиг. 2.

Как показано на фиг. 1, боковые поверхности корпуса содержат несколько средств для прикрепления корпуса 1 к транспортному средству, прежде всего к рамной конструкции транспортного средства. Например, крепежные средства 8 могут быть резьбовыми отверстиями для прикручивания корпуса к транспортному средству.

Выступающие части 5, 6a, 6b крышки 3 удлиненные, то есть в каждом случае имеют продольную ось, вдоль которой они простираются. Предпочтительно, выступающие части простираются вдоль всей длины корпуса и, предпочтительно, имеют одинаковый профиль вдоль их простираения в продольном направлении.

Выступающая часть 5 расположена в центре корпуса (если смотреть в направлении ширины) и простирается вдоль центральной линии корпуса, то есть в продольном направлении корпуса. Сечение выступающей части 5 является трапециевидным, причем поперечное сечение сужается к свободному верхнему концу выступающей части 5.

Согласно особому варианту осуществления, показанному на фиг. 1 и фиг. 2, центральная выступающая часть 5 имеет отверстие в боковой поверхности, показанное

на фиг. 2, которое раскрывается в трубчатую соединительную деталь 7, которая может быть использована для приема электрических соединительных линий или кабелей.

Возможны вариации варианта осуществления, показанного на фиг. 1 и фиг. 2, такие как корпус, имеющий выступающую часть 5 вдоль центральной линии, но не имеющий боковых выступающих частей 6a, 6b или имеющий одну из этих выступающих частей.

Вид в разобранном состоянии на фиг. 3 показывает особый вариант осуществления приемного устройства, причем компоненты приемного устройства помещены в корпус, показанный на фиг. 1 и фиг. 2.

Базовая деталь 2 корпуса несет на себе поддерживающее устройство 12 для поддержания внутренних компонентов приемного устройства, прежде всего, электрических линий, которые образуют в каждом случае две катушки трех фаз. В дополнение, поддерживающее устройство 12 содержит несколько стержней для разделения, поддержания и/или крепления компонентов приемного устройства, которые расположены над катушками. Прежде всего, по меньшей мере один промежуточный слой из изолирующего и/или эластичного материала, слой электропроводящего экранирующего материала и/или базовая пластина системы электрических цепей могут быть разделены, поддерживаться и/или закрепляться с использованием одной или более чем одного стержня.

Когда крышка 3 корпуса прикреплена к базовой пластине 2 корпуса, внешняя кромка крышки 3 примыкает к уплотнению 11, которое расположено на внешней границе поддерживающего устройства 12 и поддерживается кромкой базовой пластины 2.

Система 31 катушек расположена в заранее заданном приемном пространстве поддерживающего устройства 12. Поскольку разные электрические линии (фазовые линии) для выработки разных фаз переменного тока образуют катушки, которые перекрывают друг друга если смотреть сверху (от крышки 3), то фазовые линии по меньшей мере двух фаз поднимаются вблизи продольных сторон системы катушек так, что они простираются вдоль продольной стороны одна над другой, где они перекрываются. Подробности особого варианта осуществления этого типа показаны на фиг. 4 и будут описаны ниже.

Система 31 катушек покрыта слоем 51 эластичного материала, который, предпочтительно, является также электроизолирующим. Слой 51 может быть образован одной деталью из материала или несколькими деталями.

Конструкция 61 из намагничиваемого материала, прежде всего ферромагнитного материала или, альтернативно, ферромагнитного материала, помещена на промежуточный слой 51. Предпочтительно, высота (то есть глубина) магнитного материала различается, и является большей над (то есть за) областями, где плотность (число на единицу длины) электрических линий системы катушек 31 выше.

Предпочтительно там, где высота магнитного материала 61 меньше, помещается компенсирующий материал так, что высота всей системы из магнитного материала 61 и компенсирующего материала 71 является постоянной или по меньшей мере изменяется меньше, чем высота магнитного материала 61.

В особом варианте осуществления, показанном на фиг. 3, второй промежуточный слой 81, который может иметь признаки, описанные выше для промежуточного слоя 51, помещается поверх магнитного материала 61 или компенсирующего материала 71.

Экранирующий слой 91, изготовленный из электропроводящего материала, например алюминия, помещается поверх второго промежуточного слоя 81. Экранирующий слой 91 имеет вырезы 95, так что, по меньшей мере, часть стержней поддерживающего устройства 12 могут проходить через вырезы 95. Некоторые вырезы или области 96

вырезов могут быть использованы для помещения участков электрических соединений между системой 31 катушек и электрической цепью 111, которая помещается над экранирующим слоем 91.

5 Система 111 электрических цепей помещается на пластинчатый носитель 101, такой как обычная монтажная плата. В носителе 101 имеется вырез 100, так что электрические соединения между системой 111 электрических цепей и системой 31 катушек могут проходить через вырез 100.

10 В особом варианте осуществления, показанном на фиг. 3, носитель 101 и экранирующий слой 91 содержат отверстия 97 или другие вырезы, которые позволяют прикреплять носитель 101 к стержням поддерживающего устройства 12 так, что вся система внутренних компонентов приемного устройства закрепляется на поддерживающем устройстве 12. Прежде всего, система 111 электрических цепей может быть прикреплена к носителю, например пайкой, и поддерживающее устройство 12 может быть прикреплено к базовой пластине 2 корпуса, как например приклеиванием 15 или свинчиванием. Предпочтительно, винты также могут быть использованы для прикрепления носителя 101 к стержням поддерживающего устройства.

Предпочтительный вариант осуществления системы 31 катушек показан на фиг. 4. Система катушек состоит из шести катушек 33a, 33b, 35a, 35b, 37a, 37b, по две катушки на фазовую линию 32, 34, 36. Катушки каждой фазовой линии помещены рядом друг 20 с другом на одном уровне по высоте приемного устройства. На фигуре 4 показан вид в разобранном состоянии системы катушек 31.

Для образования двух катушек одной фазы соответствующая фазовая линия 32, 34, 36 наматывается, начиная с одного конца первой катушки, вокруг подлежащей 25 подлежащей покрытию второй катушкой области так, чтобы образовать вторую катушку. В показанном на фиг. 4 примере каждая катушка может содержать от двух до пяти витков. Число витков фазовых линий 32, 34, 36 на фигуре не показано.

Как упомянуто ранее, катушки разных фаз частично перекрывают друг друга в средней области системы 31 катушек. Фазовые линии 32, 34, 36 помещаются одна над 30 другой там, где катушки перекрываются. Поскольку простирающиеся поперечно участки разных фазовых линий 32, 34, 36, которые соединяют продольные стороны, в окончательно собранной системе 31 катушек помещены на одинаковой по уровню высоте, то, по меньшей мере, фазовые линии 34, 36 поднимаются вдоль своего протяжения вблизи продольных сторон катушек. Поддерживающее устройство 12 35 задает пространство для приема этих перпендикулярно простирающихся участков фазовых линий, причем пространства находятся на одном уровне по высоте.

Хотя фазовые линии 32, 34, 36, предпочтительно, электрически изолированы на их поверхностях, катушки 33, 35, 37 разных фаз, предпочтительно, помещаются друг над 40 другом с использованием дистанционных деталей 41, 42, 43. Эти детали помещаются между фазовыми линиями 32, 34, 36, причем они помещаются друг над другом. Прежде всего, имеются три типа дистанционных деталей. Первый тип 41 используется там, причем фазовая линия 34 второй фазы помещается над фазовой линией 32 первой фазы вдоль продольной стороны системы 31 катушек. Первый тип 41 дистанционных деталей является продолговатым и простирается вдоль продольной стороны и в то же время 45 вдоль фазовых линий 32, 34 так, чтобы образовывать расстояние между фазовыми линиями 32, 34. Первый тип дистанционных деталей имеет постоянное поперечное сечение. Он используется для второй катушки 33b первой фазы.

Второй тип 42 дистанционных деталей не имеет постоянного поперечного сечения,

но концевые области, показанные на правой стороне фиг. 4, значительно выше, чем другие участки. Там, где дистанционные детали 42 выше, первая катушка 33а первой фазы поддерживает первую катушку 37а третьей фазы. Там, где высота дистанционных деталей 42 меньше, первая катушка 33а первой фазы поддерживает первую катушку 35а второй фазы.

Третий тип 43 дистанционных деталей также имеет непостоянное, изменяющееся поперечное сечение. Концевые области дистанционных деталей 43 выше, чем другие области. Там, где высота больше, вторая катушка 35b второй фазы поддерживает другие компоненты приемного устройства, которые расположены выше системы 31 катушек. Там, где высота дистанционных деталей 43 меньше, вторая катушка 35b или первая катушка 35а второй фазы поддерживает первую или вторую катушки 37а, 37b третьей фазы.

Прежде всего, количество дистанционных деталей 41, 42, 43 зависит от количества витков на катушку. Поскольку количество витков может отличаться в разных вариантах осуществления системы, на фиг. 4 показано разное количество разных типов дистанционных деталей 41, 42, 43. Однако на практике является предпочтительным, что все катушки содержат одинаковое количество витков и, соответственно, что количества разных типов дистанционных деталей одинаковы.

Продольный участок катушки 33b первой фазы полностью перекрывается катушками 35а, 35b второй фазы. Если катушки 35а, 35b помещаются поверх катушек 33а, 33b, то простирающийся поперечно участок на боковой поверхности катушки 35b помещается за пределами области, которая покрывается второй катушкой 33b первой фазы.

Простирающийся поперечно участок второй фазы, который содержит участки первой катушки 35а и второй катушки 35b, помещается в области, вокруг которой простирается фазовая линия 32 второй катушки 33b первой фазы. Простирающийся поперечно участок первой катушки 35а второй фазы помещается в области, вокруг которой простирается фазовая линия 32 первой катушки 33а первой фазы.

Соответствующая система может быть понята из фиг. 3. Простирающиеся поперечно участки катушек в каждом случае отделяются от соседнего простирающегося поперечно участка другой катушки по меньшей мере одним стержнем. В показанном примере в каждом случае между двумя соседними простирающимися поперечно участками имеются пять стержней.

Катушки 35 второй фазы и катушки 37 третьей фазы сдвинуты аналогичным образом относительно друг друга как первая фаза и вторая фаза, но длина сдвига в продольном направлении в два раза больше, чем длина сдвига первой и второй фаз. Как результат, простирающийся поперечно участок на боковой поверхности первой катушки 37а третьей фазы располагается за пределами области, вокруг которой простирается фазовая линия 32 первой катушки 33а первой фазы. С другой стороны, длина сдвига в продольном направлении третьей фазы относительно первой фазы по величине такая же, как длина сдвига первой фазы относительно второй фазы, но ориентирована в противоположном направлении, если смотреть от системы катушек первой фазы.

По меньшей мере один конец фазовой линии 32, 34, 36, который образует катушки соответствующей фазы, подсоединен к участку линии или образует участок линии, который простирается вверх от катушек. Соответствующие простирающиеся вверх участки 38, 39, 40 показаны на фиг. 4. Другие концы фазовых линий 32, 34, 36 могут быть напрямую соединены друг с другом (на фиг. 4 не показано) так, чтобы образовывать электрическую нейтральную точку звезды. Поскольку по меньшей мере один конец каждой фазовой линии 32, 34, 36 подсоединен к простирающемуся вверх

участку 38, 39, 40, то система катушек может быть электрически подсоединена в другой области (прежде всего, на более высоком уровне) приемного устройства, прежде всего, к компонентам, которые расположены в выступающей части корпуса. Прежде всего, простирающиеся вверх участки 38, 39, 40 подсоединяются в каждом случае по меньшей мере к одному конденсатору системы 111 электрических цепей, показанной на фиг. 3 и фиг. 9.

Увеличенный вид базовой пластины 2 и поддерживающего устройства 12, показанный на фиг. 5, содержит несколько стержней 13, 14, 15, которые простираются вверх от основания поддерживающего устройства. Предпочтительным материалов поддерживающего устройства 12 является пластмасса, такая как полимер. Предпочтительно, основание поддерживающего устройства 12 является пластинчатым, образуя плоскую или почти плоскую внешнюю поверхность, обращенную к базовой пластине 2. Предпочтительно, стержни 13, 14, 15, основание и факультативно другие части (например, поддерживающие части для поддержания электрических линий или пучков электрических линий) поддерживающего устройства 12 выполнены в виде цельной детали, например литьем под давлением. Альтернативно, по меньшей мере один из стержней 13, 14, 15 может быть изготовлен в виде отдельной детали и может быть прикреплен к основанию.

Поддерживающее устройство 12 содержит поддерживающие части 16, 17 для поддержания электрических линий электрических линий или пучков электрических линий. В зависимости от числа электрических линий или пучков электрических линий, которые должны поддерживаться отдельными поддерживающими частями 16, 17, поддерживающие части шире или уже (относительно продольного направления). В показанном на фиг. 5 примере первые три поддерживающие части 16 слева и справа на фигуре уже, чем три поддерживающие части 17 в середине.

Стержни 13, 14, 15 расположены в линии, простирающиеся в продольном направлении (слева направо на фиг. 5), и ряды, простирающиеся в поперечном направлении (от передней стороны к задней стороне фиг. 5). Между рядами стержней и за первым и последним рядом имеются промежутки, причем эти промежутки адаптированы для приема соответствующих простирающихся поперечно участков катушек системы катушек, прежде всего системы 31 катушек, как показано на фиг. 4. В особом варианте осуществления, показанном на фиг. 5, ширина этих промежутков, измеренная в продольном направлении, различается соответственно количеству участков электрических линий, которые могут быть помещены рядом друг с другом на одном уровне по высоте. Следовательно, на виде системы 31 катушек, показанном на фиг. 4, первые три промежутка имеют меньшую ширину, которая, прежде всего, составляет половину ширины трех промежутков в середине поддерживающего устройства 12.

Линии стержней 13, 14 расположены на таком расстоянии, что детали из магнитного материала и факультативно из компенсирующего материала могут быть помещены в каждом случае между двумя стержнями.

Дополнительно, по меньшей мере один из стержней 13, 14, 15 может быть использован для прикрепления других компонентов приемного устройства к стержню и, таким образом, к поддерживающему устройству 12.

Следовательно, стержни объединяют разные функции, прежде всего разделение разных простирающихся поперечно участков катушек, разделение разных деталей из материалов, таких как магнитный материал и компенсирующий материал, и/или прикрепление других компонентов к соответствующему стержню. Другой возможной функцией является разделение компонентов приемного устройства от основания

поддерживающего устройства и/или основания приемного устройства на приемной стороне. «Разделение» означает, что соответствующие компоненты или детали не могут контактировать друг с другом. Соответствующий размер стержня либо в продольном направлении, поперечном направлении, либо в направлении высоты определяет минимальное расстояние между двумя деталями или компонентами, которые должны быть разделены.

Дополнительно, как упомянуто выше, особый вариант осуществления поддерживающего устройства 12, показанный на фиг. 5, имеет приподнятые кромки 18 вдоль продольных сторон. В любом случае, кромки удерживающего устройства вдоль продольных сторон адаптированы для приема соответствующих участков системы катушек.

Предпочтительно, промежутки для приема фазовых линий системы катушек имеют фигурные поверхности, прежде всего поверхности с канавками, так что фазовые линии удерживаются на месте и не соскальзывают. Прежде всего, эти промежутки могут обеспечиваться поддерживающими частями поддерживающего устройства.

Прежде всего, два стержня 15 поддерживающего устройства 12 являются более высокими, чем другие стержни 13, 14 и служат для установки в определенное положение и/или закрепления носителя 101 и системы 111 электрических цепей, показанных на фиг. 3 и фиг. 9.

Промежуточный слой 51 (и факультативно промежуточный слой 71), показанные на фиг. 3, выполнены, как показано на фиг. 6. Слой 51 может быть изготовлен из эластичного материала, такого как силикон. Слой 51 содержит несколько вырезов 23, 24, 25, которые расположены в линии и ряды аналогично линиям и рядам стержней 13, 14, 15 поддерживающего устройства 12. Предпочтительно, вырезы 23, 24, 25 имеют такой размер, что колоны могут проходить через вырезы, примыкая к поверхностям вырезов 23, 24, 25. Является предпочтительным, что поверхности вырезов 23, 24 примыкают к поверхности соответствующих стержней 13, 14 по всей окружности стержня. На центральной линии приемного устройства и, следовательно, слоя 51 имеется вырез 25, который имеет длину, которая больше, чем длина стержней 15. Это позволяет другим компонентам проходить через вырез 25. Прежде всего, простирающиеся вверх участки 38, 39, 40 линий, показанные на фиг. 4, могут простираяться через вырез 25.

На фиг. 7 и фиг. 8 схематически показано размещение нескольких деталей 62 из магнитного материала (например деталей, имеющих форму прямоугольного параллелепипеда), который должен помещаться на промежуточный слой 51, который может быть промежуточным слоем 51, показанным на фиг. 6. Однако количество вырезов 23, 24 и их форма могут изменяться от варианта осуществления к варианту осуществления. Дополнительно, система может быть использована с разными типами приемного устройства, описанными со ссылкой на фигуры. На фиг. 7 и фиг. 8 показан принцип размещение магнитного материала над системой катушек приемного устройства независимо от внутренних компонентов, используемых в приемном устройстве, и независимо от конкретных размеров внутренних компонентов приемного устройства.

На фиг. 7 области 63, где должны быть размещены детали 62 из магнитного материала, показаны штриховой линией. Для первой линии таких областей 63 подлежащие размещению детали 62 показаны в разобранном виде на фиг. 7. Имеются четыре детали 62, которые должны быть размещены поверх двух областей 63 в середине линии, и только две детали 62, которые должны быть размещены в двух областях 63 на конце линии. Получившаяся система из стопок деталей 62 схематически показана на фиг. 8. Поскольку все детали 62 имеют одинаковые размеры, то две стопки в середине



в два раза выше, чем две стопки на противоположных концах линии. Мотивацией для этих разных суммарных высот магнитного материала является перекрывание разных фазовых линий 32, 34, 36, которые образуют катушки разных фаз, например, как показано на фиг. 4. Более высокая напряженность магнитного поля, обусловленная

большим числом электрических линий, требует больше магнитного материала.

Для компенсации разных высот магнитного материала помещается компенсирующий материал 72, как показано на фиг. 8.

На фиг. 7 также показаны вырезы 23, 24 и то, что линии областей, где должен быть помещен магнитный материал, расположены между линиями вырезов 23, 24. В

продольном направлении является предпочтительным, что детали 62 из магнитного материала прилегают друг к другу (в отличие от небольших расстояний, показанных на фиг. 8). Как является предпочтительным, по меньшей мере один стержень (на фиг. 7 не показан), а предпочтительно несколько стержней, простираются в каждом случае через один из вырезов 23, 24, разделяя тем самым линии деталей 62 из магнитного

Возможны изменения вариантов осуществления формирующей поле системы, показанные на фиг. 7 и фиг. 8. Прежде всего, нет необходимости объединять систему с одним из промежуточных слоев или любыми промежуточными слоями, показанными на фиг. 6. Кроме того, стержни могут быть исключены. Дополнительно, форма элементов, изготовленных из намагничиваемого материала, может быть разной. Однако предпочтительными являются формы, которые позволяют создавать мозаику из элементов, имеющую стыки между элементами, но никакие другие пустоты.

На фиг. 9 показан увеличенный вид носителя 101 и системы 111 электрических цепей, которая поддерживается и, предпочтительно, закрепляется на носителе 101. Имеется несколько конденсаторов 115 в форме блоков, некоторые из которых электрически

соединены друг с другом пластинчатыми электрическими соединителями 116. Дополнительно, конденсаторы 115 электрически соединены с соответствующими катушками, прежде всего, через простирающиеся вверх соединительные участки 38, 39, 40, показанные на фиг. 4, и электрически соединены через соединительные линии 112, 113, 114 с внешним устройством, прежде всего с выпрямителем 120, показанным на фиг. 10. Эти внешние соединительные линии 112, 113, 114 могут быть направлены через соединительную деталь 7, показанную на фиг. 1 и фиг. 2.

По меньшей мере, верхняя часть системы 111 электрических цепей, показанная на фиг. 9, может быть помещена в выступающую часть 5 крышки 3 корпуса, показанную на фиг. 1 и фиг. 10. Выступающие части 6а, 6б крышки 3 вдоль продольных сторон, предпочтительно, используются для приема, по меньшей мере, участков фазовых линий и факультативно дистанционных деталей системы катушек, такой как система 31 катушек, показанная на фиг. 4. На фиг. 10 показано приемное устройство 1 из фиг. 1 и выпрямитель 120, который помещен в корпусе 121. Прежде всего, соединительные линии 112, 113, 114, показанные на фиг. 9, соединяют приемное устройство 1 с выпрямителем 120.

Центральная выступающая часть 5 приемного устройства 1 продолговатая и простирается вдоль продольной оси, которая также является продольной осью корпуса 121 выпрямителя 120. Эта система может быть помещена в соответствующие углубления, образованный донной поверхностью кузова дорожного транспортного средства. Подобное дорожное транспортное средство 141 показано на фиг. 11. Положение приемного устройства схематически показано блоком с цифровым ссылочным обозначением 143 и положение выпрямителя схематически показано блоком с цифровым

ссылочным обозначением 144.

Во время передачи энергии к транспортному средству генерирующее устройство 142 вырабатывает магнитное поле, прежде всего, путем выработки переменного электромагнитного поля. Магнитное поле обозначено тремя искривленными линиями.

5 Генерирующее устройство 142 обеспечивается электрической энергией от соответствующего оборудования 145, которое может включать в себя инвертер и/или преобразователь переменного тока в переменный ток.

На фиг. 12 показаны пять стержней 13, 15, которые простираются вверх от базовой пластины разделительной конструкции 12, причем приемная сторона приемного

10 устройства находится в нижней части фигуры. Слой 51 эластичного материала простирается на расстоянии от базовой пластины и параллельно базовой пластине. Аналогичным образом, как показано в разобранном виде на фиг. 8, детали из магнитного материала 62 укладываются на слой 51 между стержнями 13, 15. Следовательно, стержни 13, 15 разделяют детали 62 из магнитного материала.

15 Дополнительно, стержни 13, 15 простираются через вырезы слоя 51.

На фиг. 13 показаны три стержня 13, 14, 15, которые простираются вверх от базовой пластины разделительной конструкции 12, причем приемная сторона приемного устройства находится на нижней стороне фигуры. Аналогичным образом, как показано на фиг. 12, слой 51 эластичного материала простирается на расстоянии от базовой

20 пластины и параллельно базовой пластине.

В то время как на фиг. 12 показана область конструкции, где между базовой пластиной и слоем 51 не расположены никакие электрические линии системы катушек, на фиг. 13 показана область конструкции, где между базовой пластиной и слоем 51 расположены пучки электрических линий системы катушек, прежде всего, фазовых

25 линий 34, 36 показанной на фиг. 4 системы. Пучки поддерживаются поддерживающими участками 16, 17 разделительной конструкции 12. Поддерживающие участки 16, 17 в каждом случае образуют желоб для приема электрических линий 34, 36. В случае поддерживающих участков 16 в желобе находятся бок о бок три электрические линии 36. В случае поддерживающих участков 17 в желобе находятся бок о бок пять

30 электрические линии 34. В альтернативных вариантах осуществления электрические линии могут поддерживаться разным образом, например, с использованием желобов для каждой отдельной электрической линии и/или с электрическими линиями, уложенными не бок о бок в продольном направлении (горизонтальное направление на фиг. 13), а уложенными в стопку. Следовательно, стержень 15 разделяет

35 поддерживающие участки 16, 17 и, таким образом, пучки электрических линий 34, 36. Дополнительно, стержень 15 простирается через вырез слоя 51.

Возможны модификации системы, показанной на фиг. 12 и фиг. 13. Например, количество и/или размеры элементов и компонентов, показанных на фигурах, могут изменяться. Дополнительно, стержни могут быть использованы для разделения,

40 поддержания и/или закрепления других компонентов приемного устройства в дополнение к компонентам, показанным на фигурах, или, по меньшей мере, к части компонентов, показанных на фигурах.

#### (57) Формула изобретения

1. Приемное устройство (1) для приема магнитного поля и для выработки электрической энергии посредством магнитной индукции, причем

45 - приемное устройство (1) содержит по меньшей мере одну катушку (33, 35, 37) по меньшей мере из одной электрической линии, и причем магнитное поле во время работы

индуцирует по меньшей мере в одной катушке (33, 35, 37) электрическое напряжение,  
 - приемное устройство (1) и по меньшей мере одна катушка (33, 35, 37) адаптированы для приема магнитного поля от приемной стороны приемного устройства (1),

5       - приемное устройство (1) содержит формирующую поле конструкцию (61), содержащую намагничиваемый материал, адаптированный для формирования линий магнитного поля,

- формирующая поле конструкция (61) помещена по меньшей мере за одной катушкой (33, 35, 37), если смотреть от приемной стороны приемного устройства (1),

10       - глубина формирующей поле конструкции (61), подлежащая измерению в направлении от приемной стороны приемного устройства (1) к стороне приемного устройства (1), противоположной приемной стороне, изменяется,

- глубина намагничиваемого материала больше в местах, если смотреть от приемной стороны, за областями по меньшей мере одной катушки, где электромагнитное поле, созданное электрическими токами, протекающими по меньшей мере через одну катушку (33, 35, 37), больше, по сравнению с местами за областями по меньшей мере одной катушки, где электромагнитное поле, созданное электрическими токами, протекающими по меньшей мере через одну катушку (33, 35, 37), меньше.

2. Приемное устройство по п. 1, причем формирующая поле конструкция (61) образована несколькими формирующими поле элементами (62), изготовленными из намагничиваемого материала.

3. Приемное устройство по п. 2, причем формирующие поле элементы (62) имеют одинаковую по величине глубину, и причем глубина формирующей поле конструкции (61) изменяется, поскольку разное число формирующих поле элементов (62) уложены в стопку друг над другом в направлении от приемной стороны к стороне, противоположной приемной стороне.

4. Приемное устройство по одному из пп. 1-3, причем изменения глубины формирующей поле конструкции (61) скомпенсированы по меньшей мере одним компенсирующим элементом (72), изготовленным из ненамагничиваемого материала.

5. Приемное устройство по п. 4, причем изменения глубины скомпенсированы так, что глубина комбинированной конструкции, состоящей из формирующей поле конструкции (61) и по меньшей мере одного компенсирующего элемента (72), является постоянной.

6. Способ изготовления приемного устройства (1) для приема магнитного поля и для выработки электрической энергии посредством магнитной индукции, причем

35       - подготавливают по меньшей мере одну катушку (33, 35, 37) по меньшей мере из одной электрической линии, причем по меньшей мере одна катушка (33, 35, 37) содержит индуктивность, так что магнитное поле во время работы приемного устройства (1) индуцирует электрическое напряжение по меньшей мере в одной катушке (33, 35, 37),

40       - катушку (33, 35, 37) располагают для приема магнитного поля от приемной стороны приемного устройства,

- формирующую поле конструкцию (61), содержащую намагничиваемый материал, адаптированный для формирования линий магнитного поля магнитного поля, помещают по меньшей мере за одной катушкой (33, 35, 37), если смотреть от приемной стороны приемного устройства (1),

45       так, что глубина формирующей поле конструкции (61), подлежащая измерению в направлении от приемной стороны приемного устройства (1) к стороне приемного устройства (1), противоположной приемной стороне, изменяется,

причем глубину намагничиваемого материала выполняют большей в местах, если

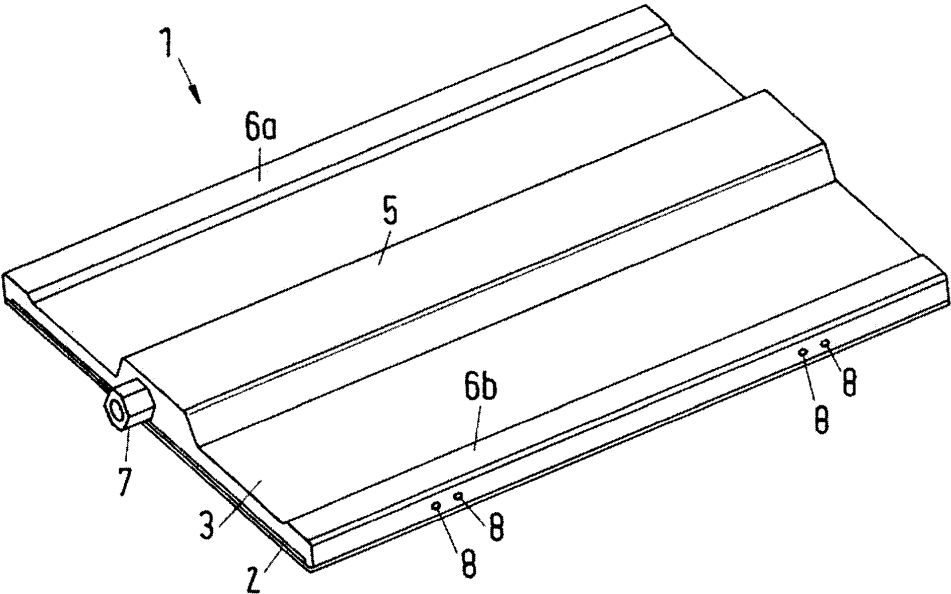
смотреть от приемной стороны, за областями по меньшей мере одной катушки, где электромагнитное поле, созданное электрическими токами, протекающими по меньшей мере через одну катушку (33, 35, 37), больше, по сравнению с местами за областями по меньшей мере одной катушки, где электромагнитное поле, созданное электрическими токами, протекающими по меньшей мере через одну катушку (33, 35, 37), меньше.

7. Способ по п. 6, причем формирующую поле конструкцию (61) образуют из нескольких формирующих поле элементов (62), изготовленных из намагничиваемого материала.

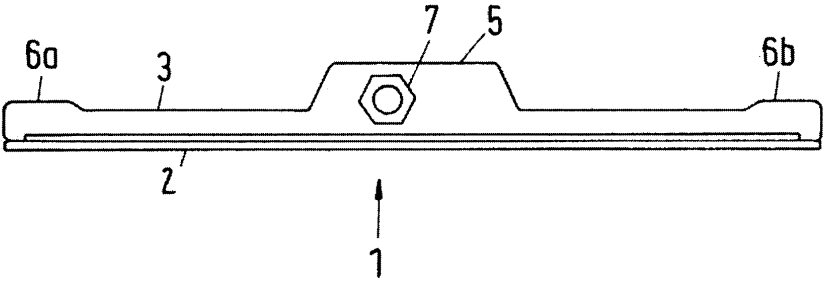
8. Способ по п. 7, причем используют формирующие поле элементы (62), которые имеют одинаковую по величине глубину, и причем глубину формирующей поле конструкции (61) изменяют путем укладывания в стопку друг над другом разного количества формирующих поле элементов (62) в направлении, простирающемся от приемной стороны к стороне, противоположной приемной стороне.

9. Способ по одному из пп. 6-8, причем изменения глубины формирующей поле конструкции (61) компенсируют посредством по меньшей мере одного компенсирующего элемента (62), изготовленного из ненамагничивающегося материала.

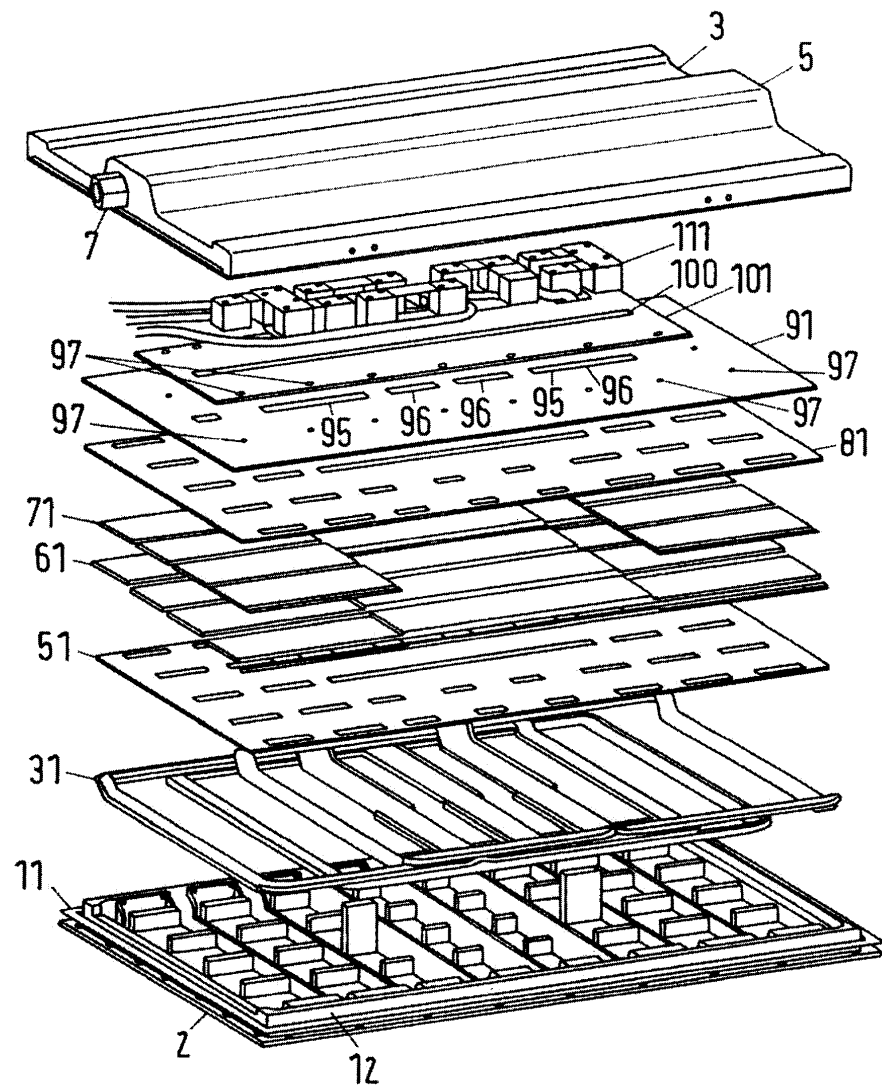
10. Способ по п. 9, причем изменения глубины компенсируют так, что глубина комбинированной конструкции, состоящей из формирующей поле конструкции (61) и по меньшей мере одного компенсирующего элемента (72), является постоянной.



Фиг. 1

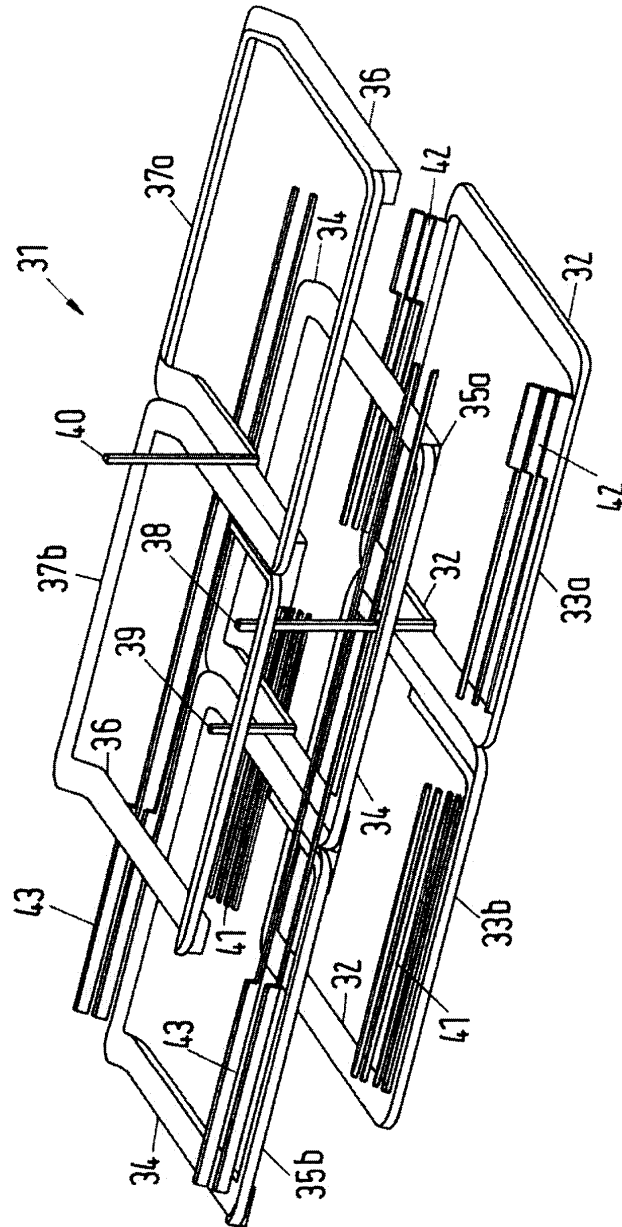


Фиг. 2



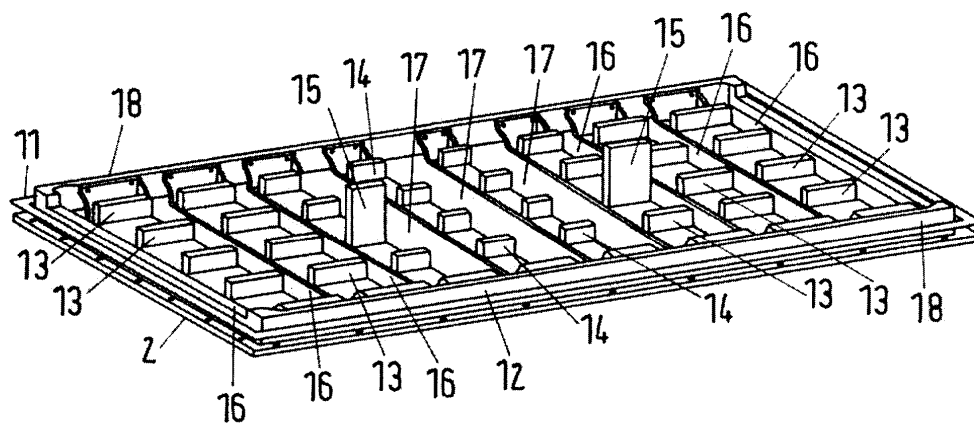
Фиг. 3

3/9

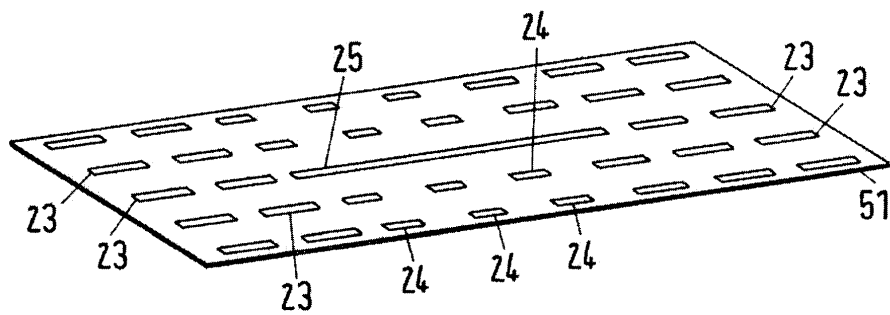


**Фиг. 4**

4/9



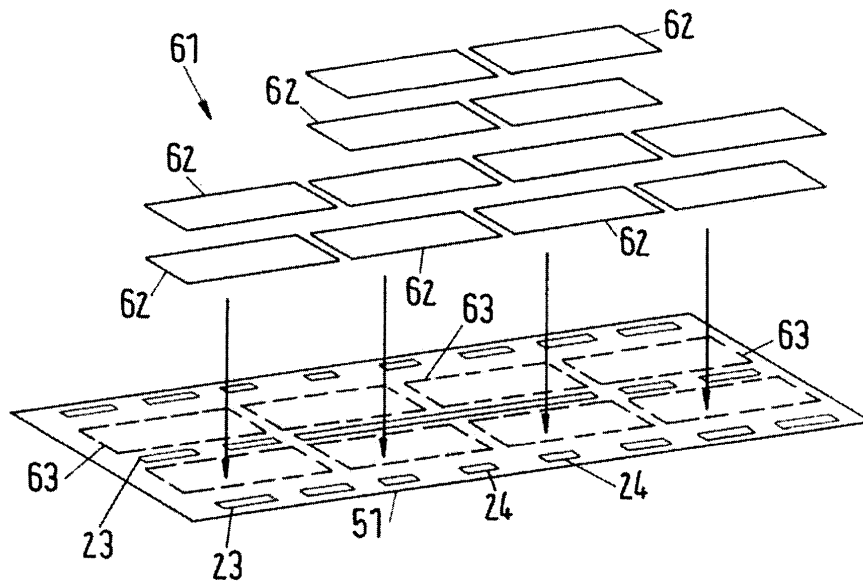
Фиг. 5



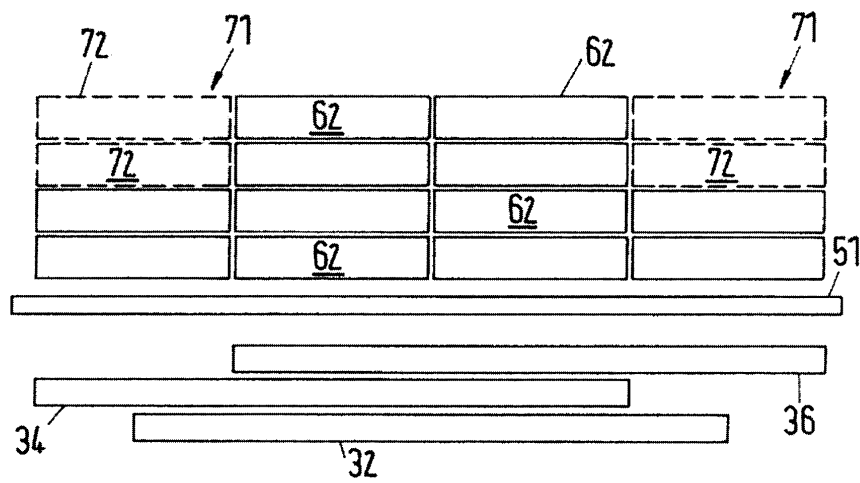
Фиг. 6



5/9

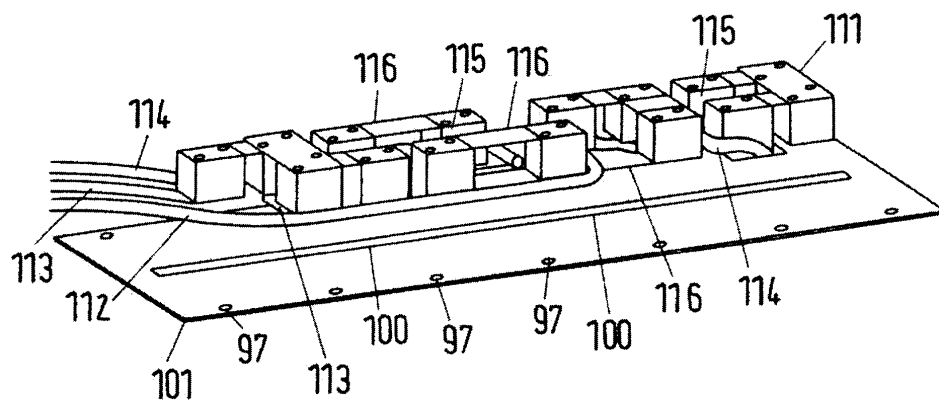


Фиг. 7



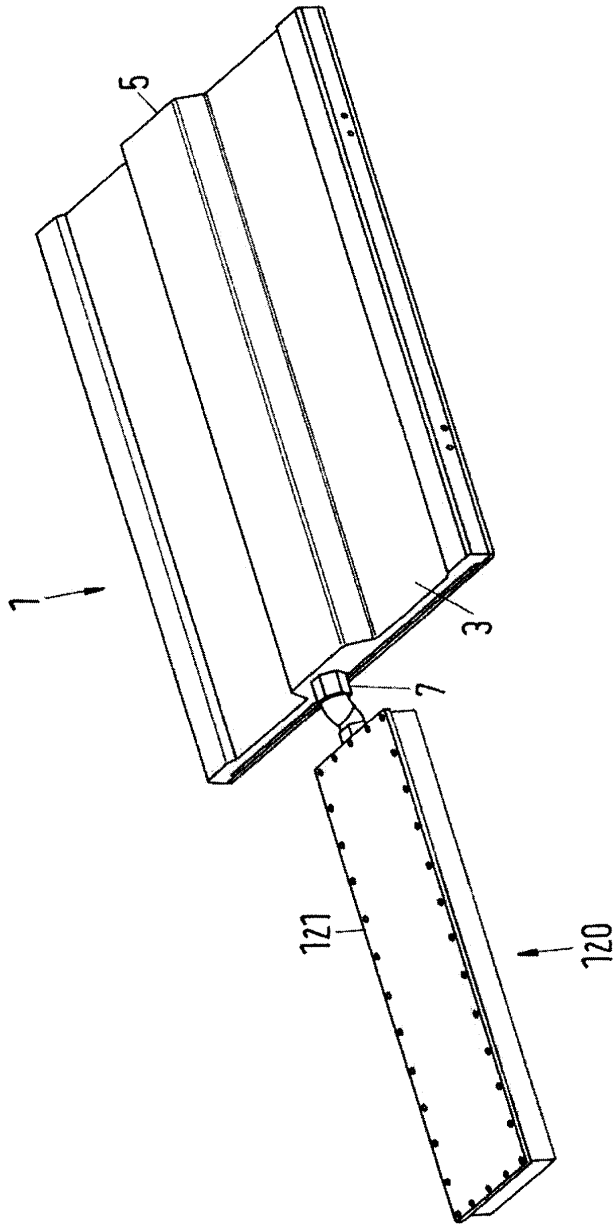
Фиг. 8

6/9



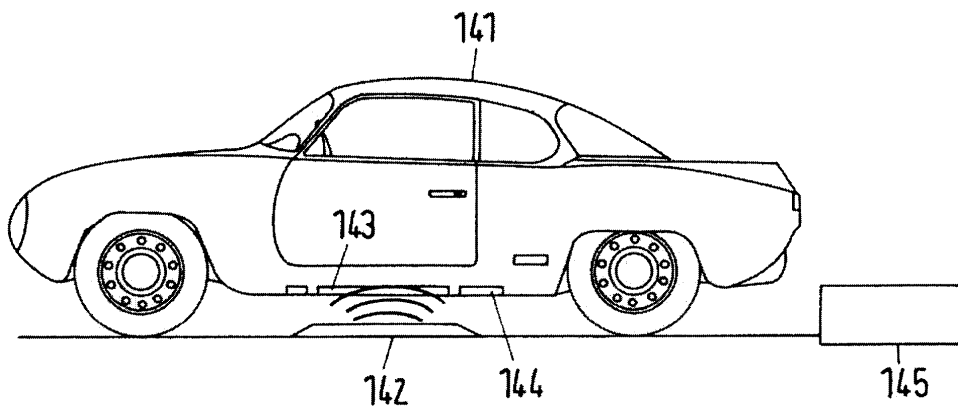
Фиг. 9

7/9



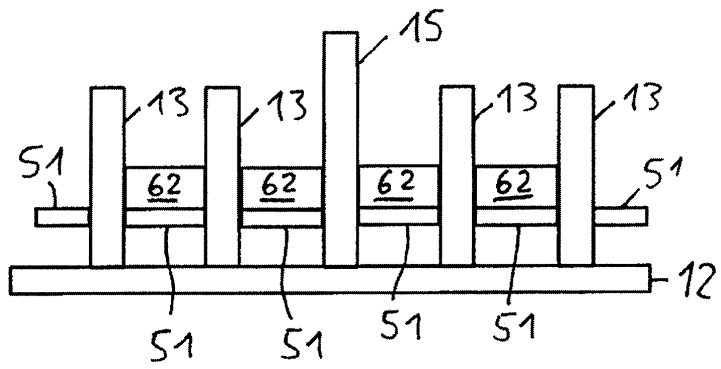
Фиг. 10

8/9

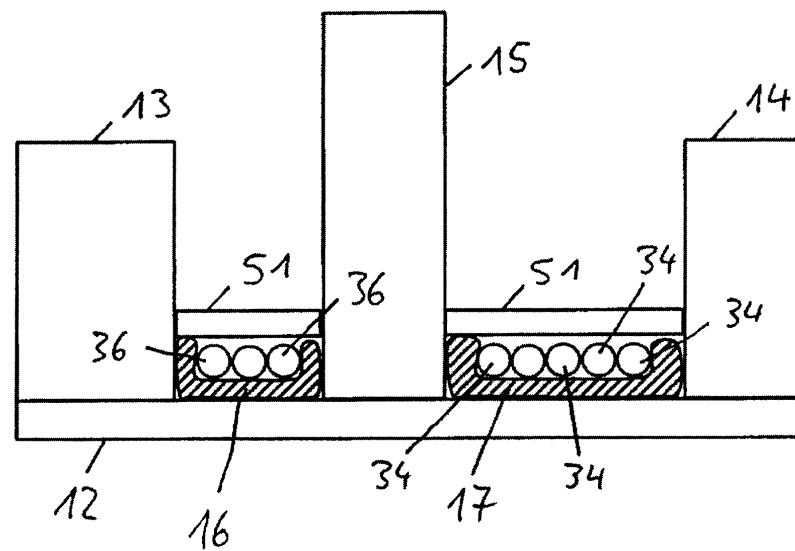


Фиг. 11

9/9



Фиг. 12



Фиг. 13