



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002119414/06, 22.12.2000

(24) Дата начала действия патента: 22.12.2000

(30) Приоритет: 22.12.1999 SE 9904733-4

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2004

(45) Опубликовано: 27.06.2005 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1455010 A1, 30.01.1989. SU 992771 A, 30.01.1983. DE 3822549 A1, 08.12.1988. US 4653273 A, 30.03.1987. US 4815294 A, 28.03.1989. GB 2219671 A, 13.12.1989. WO 82/01395 A1, 29.04.1982.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 22.07.2002

(86) Заявка РСТ:
SE 00/02658 (22.12.2000)

(87) Публикация РСТ:
WO 01/45977 (28.06.2001)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву

(72) Автор(ы):

МАЛЬМКВИСТ Андерс (SE),
ГЕРТМАР Ларс (SE),
ФРАНК Харри (SE),
САДАРАНГАНИ Чандур (SE)

(73) Патентообладатель(ли):

ВОЛВО ТЕКНОЛОДЖИ АБ (SE)

(54) УСТРОЙСТВО, ВКЛЮЧАЮЩЕЕ В СЕБЯ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАКОГО УСТРОЙСТВА, А ТАКЖЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству, включающему в себя двигатель внутреннего сгорания с поршнем, который имеет возможность свободного механического перемещения в корпусе. Устройство приспособлено для обеспечения возможности сгорания топливной смеси, чтобы создавать силу, толкающую поршень. Устройство включает в себя преобразователь электромагнитной энергии и внешнюю цепь тока, которая соединена с преобразователем энергии для обмена воздействием в направлении

преобразователя энергии и от него. Блок управления приспособлен для управления направлением воздействия, обмен которым происходит между преобразователем энергии и внешней цепью тока в течение работы устройства. Изобретение также относится к использованию такого устройства для вырабатывания электрической энергии и к транспортному средству с таким устройством. Изобретение обеспечивает высокий коэффициент полезного действия. 2 н. и 25 з.п. ф-лы, 8 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2002119414/06, 22.12.2000

(24) Effective date for property rights: 22.12.2000

(30) Priority: 22.12.1999 SE 9904733-4

(43) Application published: 10.02.2004

(45) Date of publication: 27.06.2005 Bull. 18

(85) Commencement of national phase: 22.07.2002

(86) PCT application:
SE 00/02658 (22.12.2000)(87) PCT publication:
WO 01/45977 (28.06.2001)

Mail address:

129010, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. S.A.Dorofeevu

(72) Inventor(s):

MAL'MKVIST Anders (SE),
GERTMAR Lars (SE),
FRANK Kharri (SE),
SADARANGANI Chandur (SE)

(73) Proprietor(s):

VOLVO TEKNOLODZhi AB (SE)

(54) DEVICE INCLUDING INTERNAL COMBUSTION ENGINE, USE OF SUCH DEVICE, AND VEHICLE

(57) Abstract:

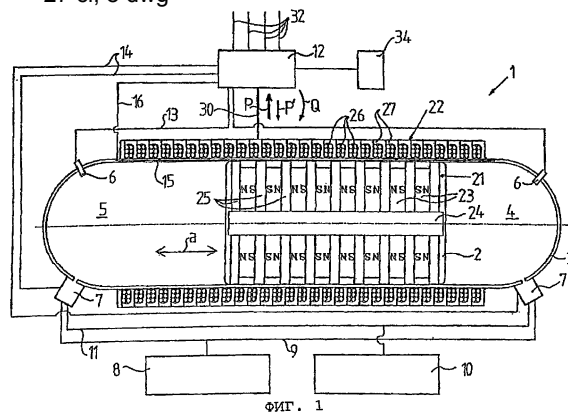
FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to device including internal combustion engine with piston installed for free mechanical displacement in housing. Device is adapted to provide combustion of fuel mixture to create force pushing the piston. Device includes electromagnetic energy converter and external current circuit connected with energy converter to exchange forces acting towards energy converter and from energy converter. Control unit is adapted to control direction of forces exchanged between energy converter and external current circuit during operation of device. Invention relates to device used for generating electric energy and to

vehicle with such device.

EFFECT: provision of high efficiency.

27 cl, 8 dwg



ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к устройству, включающему в себя двигатель внутреннего сгорания с поршнем, который имеет возможность свободного механического перемещения в пространстве корпуса, при этом устройство приспособлено для обеспечения возможности сжигания топливной смеси, чтобы создавать силу, толкающую поршень, преобразователь электромагнитной энергии и внешнюю цепь тока, которая подсоединена к преобразователю энергии для обмена воздействием в направлении к преобразователю энергии и от него. Изобретение также относится к использованию устройства в устройстве для вырабатывания электрической энергии и в транспортном средстве. Полностью преобладающим источником приведения в движение таких транспортных средств, как легковые автомобили, автобусы и грузовые автомобили, в настоящее время являются двигатели внутреннего сгорания, в которых происходит прерывистое сгорание. Двигатели внутреннего сгорания используют и в других случаях, например, для садовых машин, уплотняющих машин и для вырабатывания электрической энергии в так называемых генераторных установках с дизельным приводом.

Двигатели внутреннего сгорания обычно имеют один или несколько поршней, которые совершают возвратно-поступательное движение в корпусе цилиндра. Прямолинейное движение поршней, которое обеспечивают прерывистым сгоранием, преобразуется во вращательное движение коленчатого вала посредством шатунов, которые механически соединены с поршнями и с коленчатым валом. Вращательное движение коленчатого вала через передаточный механизм, включающий в себя коробку передач и сцепление, передаётся к ведущим колёсам транспортного средства. С помощью шатунов и коленчатого вала можно получить непрерывное вращение коленчатого вала с относительно не подверженной колебаниям скоростью вращения, несмотря на значительно изменяющийся момент. Однако шатун и коленчатый вал формируют пространную компоновку линий вала, которая может оказаться настолько протяжённой, что приводит к опасности возбуждения механического резонанса. Обычно коленчатый вал соединяют с маховиком, который может уменьшить проблемы, связанные с резонансом, и поглощать действующие пульсации, являющиеся следствием прерывистого сгорания, и импульс, который при этом передаётся поршням.

Передача энергии от поршней к приводным колёсам транспортного средства с использованием компоновки, включающей в себя шатуны и коленчатый вал, приводит к возникновению не прямых сил, большим потерям энергии и, кроме того, уменьшает точность установки в определённое положение каждого требуемого дополнительного механического устройства. Потери энергии в определённой степени могут быть уменьшены посредством использования новых материалов, например, с пониженным трением и повышенной температурной стойкостью, и возможности улучшенного управления впрыском топлива, однако они никак не могут быть исключены.

Вследствие соединения поршня с коленчатым валом положение поршня в корпусе цилиндра, например в верхней мёртвой точке, будет заранее определено и поэтому также ограничены возможности изменения сжатия в течение работы.

Для того чтобы уменьшить потери энергии при её передаче от поршня, например, к ведущим колёсам транспортного средства, предложены так называемые свободнопоршневые двигатели. Под свободнопоршневым двигателем в этом патенте заявитель подразумевает двигатель с поршнем, который имеет возможность свободного механического перемещения в корпусе цилиндра. Следовательно, в этом случае отсутствует механический элемент, например шатун или коленчатый вал, для передачи энергии от поршня, однако кинетическая энергия поршня непосредственным образом преобразуется в электрическую энергию. Такое преобразование энергии может быть обеспечено, например, посредством магнитного элемента в поршне и электромагнитного элемента в стенке корпуса цилиндра.

В патенте США 5788003 на имя Spiers раскрыт такой двигатель внутреннего сгорания с поршнем свободного типа для приведения в движение самоходного транспортного

средства. Двигатель взаимодействует с объединённым с ним электрическим генератором, при этом поршень, который имеет внутреннюю электропроводную обмотку, установлен таким образом, чтобы совершать возвратно-поступательное движение по отношению к окружающей наружной обмотке. В течение работы наружная обмотка создаёт магнитное поле, при этом во внутренней обмотке вырабатывается электрическая энергия.

Вырабатываемую электрическую энергию получают от внутренней обмотки посредством магнитного коммутатора, причём электрическая энергия далее может быть использована посредством двигателя для приведения в движение транспортного средства. Такой коммутатор подвержен износу и имеет ограниченную долговечность. Электрическому генератору недостаёт какого-либо мягкого носителя магнитного потока, а это означает, что достигается относительно низкий коэффициент полезного действия.

Патент США 5172784 на имя Varela относится к гибридной приводной системе для самоходных транспортных средств. Приводная система включает в себя двигатель внутреннего сгорания с двумя параллельными цилиндрами для соответствующего поршня, представляющего собой поршень свободного типа. Каждый цилиндр включает в себя объединённый с ним линейный электрический генератор с обмотками и с магнитными элементами, обеспеченными в поршнях двигателя. Магнитные элементы совершают возвратно-поступательное движение, причём они установлены таким образом, что определённые части элементов перемещаются внутри определённых частей с наружной стороны обмоток, чтобы обеспечить высокую плотность потока. Однако, чтобы синхронизировать движение двух поршней, они механически соединены друг с другом посредством синхронизирующего коленчатого вала, а это означает, что положения поршней являются относительно predetermined. Кроме того, этому электрическому генератору недостаёт каких-либо мягких носителей магнитного потока.

Патент США 5347186 на имя Konotchick относится к линейному электрическому генератору, в котором магнит и обмотка выполнены таким образом, чтобы они совершали перемещение относительно друг друга. Относительное перемещение обмотки в магнитном поле генерирует в обмотке электрический ток, который может быть использован внешней цепью тока. В этом документе описаны основные принципы магнитной индукции - явления, которое давно известно. Новым, по-видимому, является элемент, который предназначен для сохранения нейтрального положения при относительном перемещении.

Кроме того, необходимо упомянуть следующие документы: международную публикацию WO 94/26020, в которой раскрыта линейная электрическая машина, действующая по принципу магнитного сопротивления; патент США 4965864, в котором раскрыт линейный электродвигатель, предназначенный для работы в качестве насоса или компрессора; патент США 5081381, в котором раскрыт электромагнитный маневренный элемент с магнитным штоком, который может линейно смещаться посредством трёх электромагнитов, окружающих шток. В европейском патенте 622887 раскрыт линейный шаговый двигатель, имеющий сердечник, который несёт на себе постоянный магнит и может линейно смещаться посредством электромагнитов окружающего статора. В европейском патенте 221228 также раскрыто электромагнитное маневренное устройство с линейно смещаемым сердечником, который несёт на себе постоянные магниты. Сердечник может смещаться посредством электромагнитов, которые установлены в корпусе и окружают сердечник. В патенте Японии 59044962 раскрыто электромагнитное статорное устройство, которое образует путь между магнитными полюсами для смещаемого элемента.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩЕСТВА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задача настоящего изобретения заключается в создании двигателя внутреннего сгорания, обладающего высоким коэффициентом полезного действия. Кроме того, задача заключается в обеспечении улучшенных возможностей управления двигателем внутреннего сгорания.

Эта задача решается посредством устройства, которое определено в начале описания и которое отличается тем, что включает в себя блок управления, предназначенный для того, чтобы в течение работы устройства управлять направлением воздействия, обмен

которым происходит между преобразователем энергии и внешней цепью тока. С помощью такого блока управления можно определить мгновенное положение поршня в корпусе. Посредством обратного действия на поршень через преобразователь энергии поршень может быть смещён в желаемое положение, когда, например, должно быть начато сгорание. В зависимости от фактического рабочего состояния это положение может 5 меняться между разными тактами двигателя внутреннего сгорания. Таким образом, блок управления совместно с преобразователем энергии будет функционировать в качестве шатуна, имеющего регулируемую длину. Одновременно также можно изменять сжатие и управлять им, например, в зависимости от мгновенной нагрузки на двигатель внутреннего сгорания. При мощном ускорении сжатие может быть увеличено для обеспечения 10 увеличенной эффективной мощности двигателя внутреннего сгорания, а в течение обычной работы сжатие может быть оптимизировано в отношении эмиссии. Кроме того, может быть достигнуто сжатие, соответствующее различным типам топлива.

Согласно варианту осуществления изобретения блок управления предназначен для 15 управления величиной упомянутого воздействия. При этом возможности управления дополнительно улучшены в отношении определения мгновенного положения поршня. Предпочтительно, чтобы блок управления был приспособлен для непрерывного управления величиной воздействия.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения блок управления 20 приспособлен для того, чтобы управлять сгоранием посредством управления. С помощью такого блока управления можно, например, управлять моментом начала сгорания. Предпочтительно, чтобы при этом устройство включало в себя, по меньшей мере, один чувствительный элемент, который предназначен для восприятия положения поршня в корпусе, причём воспринятое положение передаётся к блоку управления в качестве 25 управляющего параметра.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения блок управления включает в себя, по меньшей мере, один компьютер, который посредством программного обеспечения воспроизводит устройство. Такое программное обеспечение может храниться в компьютере, либо оно может быть создано или модернизировано посредством 30 внутреннего процесса изучения или внешнего источника с помощью какой-либо системы сообщения данных. При этом программное обеспечение создаёт модель устройства или системы. Модель приспособляют к изменениям в системе. В модели различные компоненты устройства или системы представлены различными параметрами и функциями.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения блок управления включает в себя первый преобразователь, который посредством первой точки соединения подсоединён к преобразователю энергии, а посредством второй точки соединения через электрическое соединение подсоединён к первой точке соединения второго преобразователя, который посредством второй точки соединения подсоединён к цепи тока. 40 Такие преобразователи могут быть реализованы посредством силовых электронных устройств, основанных на диодах и на IGBT-клапанах (биполярных транзисторах с изолированным затвором) с небольшими кремниевыми зонами и с невысокой удельной теплоёмкостью. Предпочтительно, чтобы первым преобразователем и вторым преобразователем можно было управлять посредством компьютера.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения предусмотрен элемент для хранения энергии, обеспечивающий возможность хранения, по меньшей мере, части энергии, вырабатываемой при упомянутом сгорании. Предпочтительно, чтобы энергия, сохраняемая посредством такого элемента, могла быть использована для установления поршня в определённое положение. Элемент для хранения энергии может быть 50 реализован многими разнообразными способами и, например, может быть образован транспортным средством, кинетическую энергию которого используют для обеспечения электрического воздействия в электрических приводных двигателях транспортного средства, при этом электрическое воздействие может быть передано поршню через

преобразователь энергии. Следовательно, элемент для хранения энергии может быть установлен с целью хранения электрической энергии и должен быть подсоединён к блоку управления, например элемент для хранения энергии может быть подсоединён к упомянутому соединению через преобразователь. Элемент для хранения энергии также
 5 может включать в себя конденсатор, электрохимический аккумулятор и/или маховик. Кроме того, элемент для хранения энергии может быть подсоединён к упомянутому пространству и может включать в себя сосуд под давлением и/или пружинный элемент, например газовую пружину.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения преобразователь
 10 электромагнитной энергии включает в себя основной элемент, который подсоединён к поршню, и вспомогательный элемент, который неподвижен по отношению к корпусу, при этом основной элемент преобразователя подвижен по отношению к корпусу и вспомогательному элементу преобразователя. В этом случае движение поршня в корпусе непосредственным образом преобразуется в электрическое воздействие без какой-либо
 15 передачи мощности через механические компоненты. При этом один из упомянутых элементов преобразователя может представлять собой электромагнитный элемент, а другой из элементов преобразователя может представлять собой магнитный элемент. Предпочтительно, чтобы электромагнитный элемент включал в себя, по меньшей мере, одну обмотку, которая имеет соединение с внешней цепью тока.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения вспомогательный элемент преобразователя включает в себя большое количество электромагнитных элементов, которые установлены друг за другом в стенке вдоль направления перемещения поршня, при этом, по меньшей мере, часть электромагнитных элементов имеет разную
 20 конструкцию. Различие конструкции может относиться, например, к размеру электромагнитных элементов, к плотности обмотки, к количеству витков обмотки, к токовой нагрузке и т.д.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения электромагнитный элемент включает в себя первый мягкий носитель магнитного потока, а магнитный элемент
 30 включает в себя второй мягкий носитель магнитного потока. При этом первый мягкий носитель магнитного потока и второй мягкий носитель магнитного потока могут формировать мягкую магнитную цепь.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения магнитный элемент включает в себя, по меньшей мере, один постоянный магнит, который создаёт магнитное поле, при этом первый мягкий носитель магнитного потока выполнен совместно с
 35 постоянным магнитом, чтобы накапливать и концентрировать магнитный поток от постоянного магнита так, чтобы концентрированный магнитный поток протекал вокруг обмоток по мягкой магнитной цепи.

Согласно ещё одному варианту осуществления изобретения второй мягкий носитель магнитного потока имеет магнитное сопротивление, перпендикулярное направлению
 40 перемещения поршня, которое изменяется вдоль направления перемещения поршня, при этом преобразователь энергии формирует так называемую машину магнитного сопротивления.

Согласно предпочтительному применению изобретения устройство можно использовать для вырабатывания электрической энергии.

Согласно другому предпочтительному применению изобретение относится к
 45 транспортному средству, включающему в себя, по меньшей мере, один электродвигатель для поступательного перемещения транспортного средства и, по меньшей мере, устройство согласно любому одному из предшествующих требований для обеспечения электрического воздействия, по меньшей мере, на упомянутый электродвигатель. Такое
 50 транспортное средство предпочтительно может включать в себя соединение для вывода электрического воздействия к внешнему потребителю.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее настоящее изобретение будет разъяснено более подробно посредством

различных вариантов его осуществления, которые раскрыты лишь в качестве примера со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг.1 схематически представлен вид варианта осуществления устройства согласно изобретению;

5 на фиг.2 схематически представлена конструкция блока управления устройства;

на фиг.3 схематически представлено транспортное средство с устройством согласно изобретению;

на фиг.4 схематически представлено транспортное средство с устройством согласно ещё одному варианту осуществления изобретения;

10 на фиг.5 схематически представлен вид второго варианта осуществления устройства согласно изобретению;

на фиг.6 схематически представлен вид третьего варианта осуществления устройства согласно изобретению;

15 на фиг.7 схематически представлен вид четвёртого варианта осуществления устройства согласно изобретению;

на фиг.8 схематически представлен вид пятого варианта осуществления устройства согласно изобретению.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

20 На фиг.1 представлено устройство согласно настоящему изобретению. Устройство включает в себя двигатель внутреннего сгорания 1 с поршнем 2, который имеет возможность свободного механического перемещения в корпусе 3. В показанном примере корпус 3 имеет цилиндрическую форму, при этом поршень 2 может совершать в корпусе 3 прямолинейное возвратно-поступательное движение в направлении а. Следует заметить, что корпус 3 также может иметь продолжение, которое выполнено не прямолинейным, а дугообразным. Поршень 2 имеет возможность свободного механического перемещения в корпусе таким образом, что он свободно находится в корпусе 3, то есть не имеет механического подсоединения к какому-либо элементу для передачи усилия, например, посредством шатуна и коленчатого вала. В представленном примере раскрыт двигатель внутреннего сгорания 1 с корпусом 3 и поршнем 2. Однако следует заметить, что в объёме настоящего изобретения двигатель внутреннего сгорания также может включать в себя более одного корпуса и одного поршня. Если желательно повысить возможную эффективность работы двигателя внутреннего сгорания 1 или улучшить механическую балансировку, двигатель 1 может содержать произвольное количество корпусов 3 с соответствующими поршнями 2. Показанный двигатель внутреннего сгорания 1 представляет собой приемлемый агрегат в виде модульной конструкции. Тот же самый двигатель внутреннего сгорания 1 может быть использован в виде моторного модуля во всех предполагаемых случаях его применения, при этом изменяется только количество модулей. В случае возникновения увеличенной нагрузки количество задействованных модулей может быть последовательно увеличено, при этом эффективная выходная мощность будет пропорциональна количеству задействованных модулей, так что каждый модуль может действовать с оптимальным коэффициентом полезного действия.

Двигатель 1 может действовать в соответствии с известными самими по себе принципами работы двигателя внутреннего сгорания. Например, двигатель 1 может представлять собой двигатель с циклом Отто, либо дизельный двигатель, который работает с двумя тактами, либо с четырьмя тактами. Двигатель внутреннего сгорания также может представлять собой так называемый HCCI-двигатель (с воспламенением однородного заряда от сжатия), который можно рассматривать как сочетание двигателя с циклом Отто и дизельного двигателя, в котором смесь окислителя и топлива вводят в камеру сгорания и воспламеняют путём самовоспламенения при высоком сжатии. Помимо двигателя внутреннего сгорания, то есть со сгоранием в камере 3, двигатель 1 также может представлять собой двигатель внешнего сгорания, например двигатель Стирлинга. Ниже описан вариант осуществления конструкции, который относится к двигателям с

циклом Отто, но который в значительной степени также может быть применён к двигателям других типов.

Корпус 3 включает в себя внутреннее пространство, которое в описанном примере образует две камеры сгорания 4 и 5, при этом одна камера сгорания 4, 5 обеспечена с каждой стороны поршня 2. Здесь следует заметить, что корпус 3 в объёме этого изобретения может быть разделён на два корпуса 3', 3'', при этом каждый корпус образует одну из обеих камер сгорания 4 и 5. Такой вариант осуществления конструкции схематически показан на фиг.8. При этом поршень 2 включает в себя две части 2', 2'', по одной в каждом корпусе или в каждой камере сгорания, причём две части поршня могут быть подсоединены друг к другу посредством жёсткого стержня. Этот стержень может быть расположен с наружной стороны обоих корпусов. Однако корпуса 3', 3'' могут быть соединены друг с другом посредством общего кожуха или чего-то подобного, где расположен стержень. Для воспламенения и начала попеременного сгорания в соответствующей камере сгорания 4, 5 в каждой камере сгорания, например, может быть установлена свеча зажигания 6. Кроме того, в реальных случаях каждая камера сгорания 5 может включать в себя клапанные элементы 7, либо какие-то подобные элементы, которые обеспечивают возможность подачи топлива и окислителя, а также удаления газообразных продуктов сгорания. Клапанные элементы 7 могут иметь любую обычную конструкцию, однако в этой заявке на патент их конструкция более подробно не будет описана. Следует лишь заметить, что клапанные элементы 7 соединены с источником подачи топлива посредством топливного трубопровода 9 и с источником 10 подачи окислителя, например воздуха, посредством питающего трубопровода 11. Управление функцией клапанных элементов 7 в течение работы двигателя внутреннего сгорания 1 осуществляют посредством блока управления 12, который также предназначен для первоначальной подачи импульсов напряжения к свечам зажигания 6, когда должно быть начато сгорание. Блок управления 12, который ниже будет описан более подробно, подсоединён к свечам зажигания 6 посредством линий соединения 13 и к клапанным элементам 7 посредством линий соединения 14.

Устройство также включает в себя схематически показанный чувствительный элемент 15, который предназначен для восприятия положения поршня 2 в корпусе 3. Чувствительный элемент 15 подсоединён к блоку управления 12 посредством линии соединения 16.

Кроме того, устройство включает в себя преобразователь электромагнитной энергии, который содержит основной элемент 21, подсоединённый к поршню 2, и вспомогательный элемент 22, который неподвижен по отношению к корпусу 3. При этом основной элемент 21 преобразователя подвижен относительно вспомогательного элемента 22 преобразователя. Основной элемент 21 преобразователя энергии включает в себя определённое количество кольцевых постоянных магнитов 23, которые установлены друг за другом на немагнитном сердечнике 24, например, из нержавеющей стали. В варианте осуществления конструкции согласно фиг.8 сердечник 24 может образовывать упомянутый шток, который несёт на себе основной элемент 21 преобразователя с наружной стороны двух корпусов 3', 3''. Между смежными постоянными магнитами 23 установлены кольцеобразные дисковые элементы 25, которые выполнены из магнитно мягкого материала. Согласно заявке на патент магнитно мягкий материал относится к магнитному материалу с относительной магнитной проницаемостью, которая больше 1. Предпочтительно, чтобы были использованы магнитно мягкие материалы с относительной магнитной проницаемостью, которая больше 50, причём в большинстве практических вариантов осуществления конструкции относительная магнитная проницаемость может составлять порядка 100 или более. Магнитно мягкие элементы приемлемы в качестве носителей магнитного потока и поэтому предназначены для использования в качестве элементов 25, несущих поток. Постоянный магнит 23 может быть изготовлен из NdFeB или SmCo. При этом постоянные магниты 23 и элементы 25, несущие поток, образуют цилиндрический элемент, который может смещаться в направлении а перемещения поршня 2.

Вспомогательный элемент 22 преобразователя энергии включает в себя определённое количество кольцеобразных электромагнитов 26, которые обеспечены в стенке корпуса 3 таким образом, что окружают постоянные магниты 23. Каждый электромагнит 26 включает в себя обмотку и окружён мягким элементом 27, несущим магнитный поток, который фактически имеет L-образное поперечное сечение. Как очевидно из фиг.1, каждый электромагнит 26 будет окружён несущими элементами 27. Несущие поток элементы 25 и элементы 27 взаимодействуют таким образом, что обеспечивают возможность получения мягких магнитных цепей вокруг обмоток электромагнитов 26. Мягкие магнитные цепи проходят от положительных полюсов N постоянного магнита 23 через элементы 27, 25, несущие поток, вокруг одной или нескольких обмоток или через последующий элемент 27, несущий поток, обратно к отрицательному полюсу S имеющегося постоянного магнита 23. Постоянный магнит 23 имеет меньший радиус, чем смежные элементы 25, несущие поток, так что между постоянными магнитами 23 и электромагнитами 26 образуется воздушный зазор. Воздушный зазор между несущими поток элементами 25 и 27 имеет меньшее магнитное сопротивление, чем больший, но прямой путь между несущими поток элементами 24. При этом гарантируется, что основная часть магнитного потока будет проходить по воздушному зазору между несущими поток элементами 25 и 27.

Магнитные полюсы N и S постоянных магнитов 23 расположены в направлении а перемещения основного элемента 21 преобразователя энергии и при этом обеспечивают относительно большую эффективную поверхность магнитных полюсов, от которой исходит магнитный поток. Постоянные магниты 23 устанавливаются с чередованием так, как показано на фиг.1, при этом пары постоянных магнитов, лежащие друг за другом, имеют противоположное направление полюсов, то есть отрицательные полюсы S обращены друг к другу и положительные полюсы N также обращены друг к другу. Несущий поток элемент 25, который обеспечен у поверхности положительного полюса N постоянного магнита 23, накапливает магнитный поток от поверхности полюса постоянного магнита 23 и концентрирует этот поток в направлении к одному или нескольким несущим поток элементам 27 электромагнита 26 таким образом, что обеспечивается высокая плотность потока в воздушном зазоре и в несущих поток элементах 27 вокруг обмоток.

Обмотка каждого электромагнита 26 соединена с внешней цепью тока по электрическим линиям, которые схематически представлены соединительной линией 30. Внешняя цепь электрического тока может включать в себя полезный потребитель, который на фиг.3 представлен в виде приводных двигателей 31, подсоединённых посредством соответствующей линии соединения 32. Каждый приводной двигатель 31 предназначен для приведения в движение соответствующего колеса 33 транспортного средства, схематически показанного на фиг.3. Безусловно, транспортное средство может включать в себя более или менее четырёх приводных двигателей 31 и, например, может быть обеспечено обычной передачей мощности через вал движителя. Внешняя цепь тока также может включать в себя элемент 34 для хранения энергии, например, в виде конденсатора или батареи, такой как свинцовый аккумулятор, либо соединения 35 для подачи электроэнергии к внешнему потребителю, такому как осветительная аппаратура, инструмент и т.д.

Блок управления 12 предназначен для того, чтобы в течение работы устройства управлять воздействием, обмен которым происходит между преобразователем энергии 21, 22 и внешней цепью электрического тока, в показанном примере представляющей собой приводные двигатели 31 и элемент 34 для хранения энергии. Происходящий обмен воздействием, который изменяется по времени и при движении поршня 2, представлен на фиг.1 стрелками P и P'. Как очевидно, двигатель внутреннего сгорания 1 будет создавать активное воздействие P, которое согласно предназначению двигателя 1 в среднем существенно больше, чем активное воздействие P', которое передаётся обратно посредством преобразователя энергии 21, 22 для влияния на поршень 2 и его установки в определённое положение. Блок управления 12 также предназначен для непрерывного управления величиной воздействия P, P' в обоих направлениях. Также следует заметить,

что блоку управления 12 приданы размеры для возможности передачи обратного реактивного воздействия к преобразователю энергии 21, 22, которое обозначено стрелкой Q. При этом пиковое воздействие от преобразователя энергии 21, 22 может быть увеличено, поскольку реактивное воздействие Q в большей или в меньшей степени создаёт магнитный поток преобразователя энергии 21, 22.

На фиг.2 представлен пример того, как может быть сконструирован блок управления 12. Блок управления 12 включает в себя первый преобразователь 41, который в первой точке соединения подсоединён к преобразователю энергии 21, 22 посредством линии соединения 30, а во второй точке соединения соединён с первой точкой соединения второго преобразователя 42 посредством электрического соединения 43.

Второй преобразователь 42 в своей второй точке соединения подсоединён к внешней цепи тока, которая в приведённом здесь примере представлена приводными двигателями 31, подсоединёнными посредством линий соединения 32. Первый преобразователь 41 может, например, представлять собой преобразователь переменного тока в постоянный ток, а второй преобразователь 42 может представлять собой преобразователь постоянного тока в переменный ток. Изобретение не ограничено преобразователями этих типов, поэтому они могут представлять собой преобразователи всех имеющихся типов, то есть преобразователи переменного тока в постоянный, постоянного тока в переменный, постоянного тока в постоянный или переменного тока в переменный. Кроме того, блок управления 12 включает в себя третий преобразователь 44, который в первой точке соединения подсоединён ко второй точке соединения первого преобразователя 41, а во второй точке соединения подсоединён к внешней цепи электрического тока, в данном случае представленной в виде элемента 34 для хранения энергии. В приведённом примере третий преобразователь 44 представляет собой преобразователь постоянного тока в постоянный ток. Безусловно, в этом случае также могут быть использованы преобразователи других типов. Преобразователи 41, 42 и 44 включают в себя силовую электронику, причём предпочтительно с диодами и с IGBT-клапанами (биполярными транзисторами с изолированным затвором). Также следует заметить, что два или три преобразователя 41, 42 и 44 могут образовывать объединённый преобразующий блок.

Кроме того, блок управления 12 включает в себя компьютер 45 с одним или с несколькими микропроцессорами, по меньшей мере один блок памяти и соответствующие элементы для обеспечения связи. Компьютер 45 предназначен для управления преобразователями 41, 42 и 44. Кроме того, компьютер 45 в приведённом примере соединён со свечами зажигания 6 и с клапанными элементами 7 посредством линий соединения 13 и 14. Компьютер 45 получает сигналы от большого количества различных датчиков и воспринимающих элементов двигателя внутреннего сгорания 1 и транспортного средства. В приведённом примере это показано лишь посредством расположения воспринимающего элемента 15 и линии соединения 16. Посредством сигналов от различных воспринимающих элементов, а также посредством программного обеспечения двигатель внутреннего сгорания 1 и его функция воспроизводится в компьютере 45. Такое программное обеспечение может храниться в компьютере 45, либо может быть получено от внешнего компьютерного источника посредством системы сообщения данных.

Когда известны желаемая мгновенная нагрузка, которая, например, по меньшей мере, частично может быть получена от дросселя, и положение поршня 2 в корпусе 3, топливо и воздух подают в имеющиеся камеры сгорания 4, 5 и при этом моментом зажигания запальных свечей 6 можно управлять посредством компьютера 45. Кроме того, согласно настоящему изобретению электрическое воздействие может быть направлено к преобразователю энергии 21, 22 или от него, чтобы обеспечить желаемое положение поршня 2 и, следовательно, желаемое сжатие в имеющихся камерах сгорания 4, 5, чтобы оно отвечало желаемым требованиям.

На фиг.4 раскрыт ещё один вариант осуществления конструкции транспортного средства, имеющего устройство без элемента 34 для хранения энергии. Согласно этому варианту кинетическая энергия транспортного средства может быть использована как

элемент хранения энергии. Когда транспортное средство перемещается и колёса 33 вращаются, они будут приводить в движение приводные двигатели 31, создающие электрическое воздействие, которое посредством блока управления 12 и преобразователя энергии 21, 22 может быть направлено обратно к поршню 2 для его установки в определённое положение.

На фиг.5 раскрыт ещё один вариант осуществления двигателя внутреннего сгорания 1, выполненного согласно изобретению. Этот двигатель 1 отличается от двигателя 1, представленного на фиг.1, преобразователем энергии, который в этом варианте сконструирован в виде схематически показанной, так называемой машины магнитного сопротивления. Вспомогательный элемент 22 преобразователя в принципе сконструирован таким же, что и в варианте, представленном на фиг.1. В этом случае основным элементом 21 преобразователя также обеспечен в поршне 2, который включает в себя сердечник 50 из немагнитного материала, например из нержавеющей стали. Основным элементом 21 преобразователя включает в себя несущий поток элемент 51 из магнитно мягкого материала. Несущий поток элемент 51 сконструирован таким образом, что он в направлении его перемещения имеет части с изменяющимся магнитным сопротивлением, измеряемым в направлении, перпендикулярном направлению а перемещения. В раскрытом варианте осуществления конструкции это достигается, поскольку несущий поток элемент 51 включает в себя отдельные выступы 52 в направлении а перемещения. При этом между выступами 52 образованы промежутки 53 с относительно высоким магнитным сопротивлением для потока от несущего поток элемента 27 вспомогательного элемента 22 преобразователя энергии. Предпочтительно, чтобы эти промежутки 53 могли быть заполнены немагнитным материалом. Таким образом, несущий поток элемент 51 образует вторую часть магнитной цепи через два выступа 52 и между ними. Посредством соответствующей подачи тока через обмотки различных электромагнитов 26 можно обеспечить перемещение поршня 2, поскольку поршень 2 стремится занять положение, при котором магнитное сопротивление упомянутой магнитной цепи сводится к минимуму.

На фиг.6 представлен ещё один вариант осуществления изобретения, который отличается от варианта, показанного на фиг.1, посредством иной конструкции электромагнитов 26. В примере, представленном на фиг.6, два самых удалённых от центра электромагнита 26' меньше, чем остальные электромагниты 26. Следует заметить, что электромагниты могут включать в себя различные элементы 26', которые отличаются друг от друга не только размерами. Например, они могут отличаться в отношении плотности обмотки, количества витков обмотки, нагрузки по току и т.д. Также следует заметить, что могут отличаться друг от друга и иные электромагниты, а не только удалённые от центра электромагниты 26'.

Элемент 34 для хранения энергии может, например, включать в себя конденсатор, который может быть быстро заряжен энергией и от которого весьма быстро может быть получена энергия. Элемент 34 для хранения энергии также может включать в себя батарею, например, в виде аккумулятора, например свинцового аккумулятора, Ni-MH или NiCd аккумулятора. Как вариант или в качестве дополнения, элемент 34 для хранения энергии также может включать в себя новые элементы хранения - так называемые суперконденсаторы. Кроме того, элемент 34 для хранения энергии может включать в себя электрическую машину, имеющую вращаемый вал, который механически соединён с маховым колесом. Элемент для хранения энергии также может быть непосредственным образом взаимосвязан с пространством в корпусе 3. При этом элемент для хранения энергии, например такой, который раскрыт в варианте конструкции, показанном на фиг.7, может включать в себя сосуд под давлением 61, который посредством трубопровода 62 подсоединён к одной из камер сгорания 4, которая в этом случае не содержит какого-либо оборудования для подачи топлива/воздуха или удаления отходящих газов. При этом в такой камере 4 не происходит сгорание, однако сгорание происходит во второй камере 5. Когда поршень 2 смещён в направлении камеры 4, имеющийся в ней газ будет поджат к сосуду под давлением 61, в котором при этом будет создано давление. Поток между

сосудом под давлением 61 и камерой сгорания 4 можно управлять посредством трёхходового управляющего клапана 63, который подсоединен к компьютеру 45 блока управления 12 посредством линии соединения 64. Таким образом сосуд под давлением 61 функционирует в качестве одного из видов газовой пружины, которая обеспечивает

возврат поршня 2 и, следовательно, сжатие в камере сгорания 5.

Согласно ещё одному варианту элемента для хранения энергии он также может включать в себя пружину 67, которая схематически показана на фиг 7. Эта пружина 67 установлена в камере сгорания 4 и создаёт силу возврата, действующую на поршень 2.

Следует заметить, что описанные выше элементы 31, 34, 61, 67 различного типа для хранения энергии могут быть установлены в разных сочетаниях друг с другом, что также представлено на фиг.7.

Изобретение не ограничено раскрытыми вариантами осуществления конструкции и может быть изменено в объёме приведённых ниже пунктов формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Устройство, включающее в себя двигатель внутреннего сгорания (1) с поршнем (2, 2', 2''), выполненный с возможностью свободного механического перемещения в пространстве (4, 5) корпуса (3, 3', 3''), при этом устройство приспособлено для обеспечения возможности сгорания топливной смеси для создания силы толкания поршня (2, 2', 2''), преобразователь электромагнитной энергии (21, 22), внешнюю цепь (30, 34) тока, которая подсоединена к преобразователю энергии (21, 22) для обмена воздействием в направлении к преобразователю энергии и от него, и блок управления (12), отличающееся тем, что блок управления (12) включает в себя компьютер (45) и, по меньшей мере, первый преобразователь (41, 42, 44), который в первой точке соединения подсоединен к преобразователю энергии (21, 22), а во второй точке соединения подсоединен к цепи (32) тока, при этом управление первым преобразователем (41) осуществляется посредством компьютера (45), блок управления (12) приспособлен для управления величиной упомянутого воздействия и блок управления (12) в течение работы устройства приспособлен для управления направлением и величиной активного воздействия (P, P'), обмен которым происходит между преобразователем энергии (21, 22) и внешней цепью тока, и его размеры выбраны для подачи обратного реактивного воздействия (Q) к преобразователю энергии (21, 22).

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вторая точка соединения первого преобразователя (41) посредством электрического соединения подсоединена к первой точке соединения второго преобразователя (42), который во второй точке соединения подсоединен к цепи (32) тока.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что управление вторым преобразователем (42) осуществляется посредством компьютера (45).

4. Устройство по любому одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что блок управления (12) приспособлен для непрерывного управления величиной упомянутого воздействия.

5. Устройство по любому одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что блок управления (12) приспособлен для управления сгоранием посредством управления.

6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что оно включает в себя, по меньшей мере, один чувствительный элемент (15), который приспособлен для восприятия положения поршня (2) в корпусе (3), при этом воспринятое положение передается к блоку управления (12) в качестве параметра управления.

7. Устройство по любому одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что компьютер (45) выполнен с возможностью воспроизведения устройства посредством программного обеспечения.

8. Устройство по любому одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что содержит элемент (31, 34, 61, 67) для хранения энергии, который приспособлен для хранения, по меньшей мере, части энергии, создаваемой при сгорании.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что элемент (31, 34) для хранения энергии приспособлен для хранения электрической энергии и подсоединен к блоку управления.

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что элемент (31, 34) для хранения энергии подсоединен к упомянутому соединению через преобразователь (44, 42).

5 11. Устройство по любому одному из пп.8-10, отличающееся тем, что элемент (34) для хранения энергии включает в себя конденсатор.

12. Устройство по любому одному из пп.8-11, отличающееся тем, что элемент (34) для хранения энергии включает в себя электрохимический аккумулятор.

10 13. Устройство по любому одному из пп.8-12, отличающееся тем, что элемент (34) для хранения энергии включает в себя маховик.

14. Устройство по любому одному из пп.8-13, отличающееся тем, что элемент (61, 67) для хранения энергии соединен с упомянутым пространством.

15. Устройство по п.14, отличающееся тем, что элемент (34) для хранения энергии включает в себя сосуд под давлением (61).

15 16. Устройство по любому одному из пп.14 и 15, отличающееся тем, что элемент для хранения энергии включает в себя пружинный элемент (61, 67), такой, как газовая пружина.

17. Устройство по любому одному из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что преобразователь электромагнитной энергии включает в себя основной элемент (21), который соединен с поршнем (2), и вспомогательный элемент (22), который неподвижен по
20 отношению к корпусу (3), при этом основной элемент (21) преобразователя подвижен относительно корпуса (3) и вспомогательного элемента (22).

18. Устройство по п.17, отличающееся тем, что один из упомянутых элементов (21, 22) преобразователя включает в себя электромагнитный элемент (26), а другой из элементов (21, 22) преобразователя включает в себя магнитный элемент (23, 51).

25 19. Устройство по п.18, отличающееся тем, что электромагнитный элемент (26) включает в себя, по меньшей мере, одну обмотку, которая имеет соединения (30) с внешней цепью тока.

20. Устройство по любому одному из пп.18 и 19, отличающееся тем, что вспомогательный элемент (22) преобразователя включает в себя множество
30 электромагнитных элементов (26), которые располагаются друг за другом в стенке корпуса (3) вдоль направления (а) перемещения поршня (2), при этом, по меньшей мере, часть электромагнитных элементов (26) имеет разную конструкцию.

21. Устройство по любому одному из пп.18 и 20, отличающееся тем, что электромагнитный элемент (26) включает в себя первый мягкий носитель (27) магнитного
35 потока, а магнитный элемент (23, 51) включает в себя второй мягкий носитель магнитного потока.

22. Устройство по п.21, отличающееся тем, что первый мягкий носитель (27) магнитного потока и второй мягкий носитель (25, 51) магнитного потока образуют мягкую магнитную цепь.

40 23. Устройство по п.22, отличающееся тем, что магнитный элемент включает в себя, по меньшей мере, один постоянный магнит (23), который создает магнитное поле, при этом первый мягкий носитель (27) магнитного потока предусмотрен в соединении с постоянным магнитом (23), чтобы накапливать и концентрировать магнитный поток от постоянного магнита (23), так что концентрированный магнитный поток течет вокруг обмотки (26)
45 через упомянутую мягкую магнитную цепь.

24. Устройство по п.22, отличающееся тем, что второй мягкий носитель (51) магнитного потока имеет магнитное сопротивление, перпендикулярное направлению (а) движения поршня (2), которое изменяется вдоль направления движения поршня.

50 25. Устройство по любому из пп.1-24, отличающееся тем, что оно является устройством для вырабатывания электрической энергии.

26. Транспортное средство, включающее в себя, по меньшей мере, один электродвигатель (31) для поступательного движения транспортного средства и, по меньшей мере, одно устройство согласно любому одному из предшествующих пунктов для

обеспечения электрического воздействия, по меньшей мере, на упомянутый электродвигатель.

27. Транспортное средство по п.26, включающее в себя соединения (35) для выхода электрического воздействия на внешнее потребление.

5

10

15

20

25

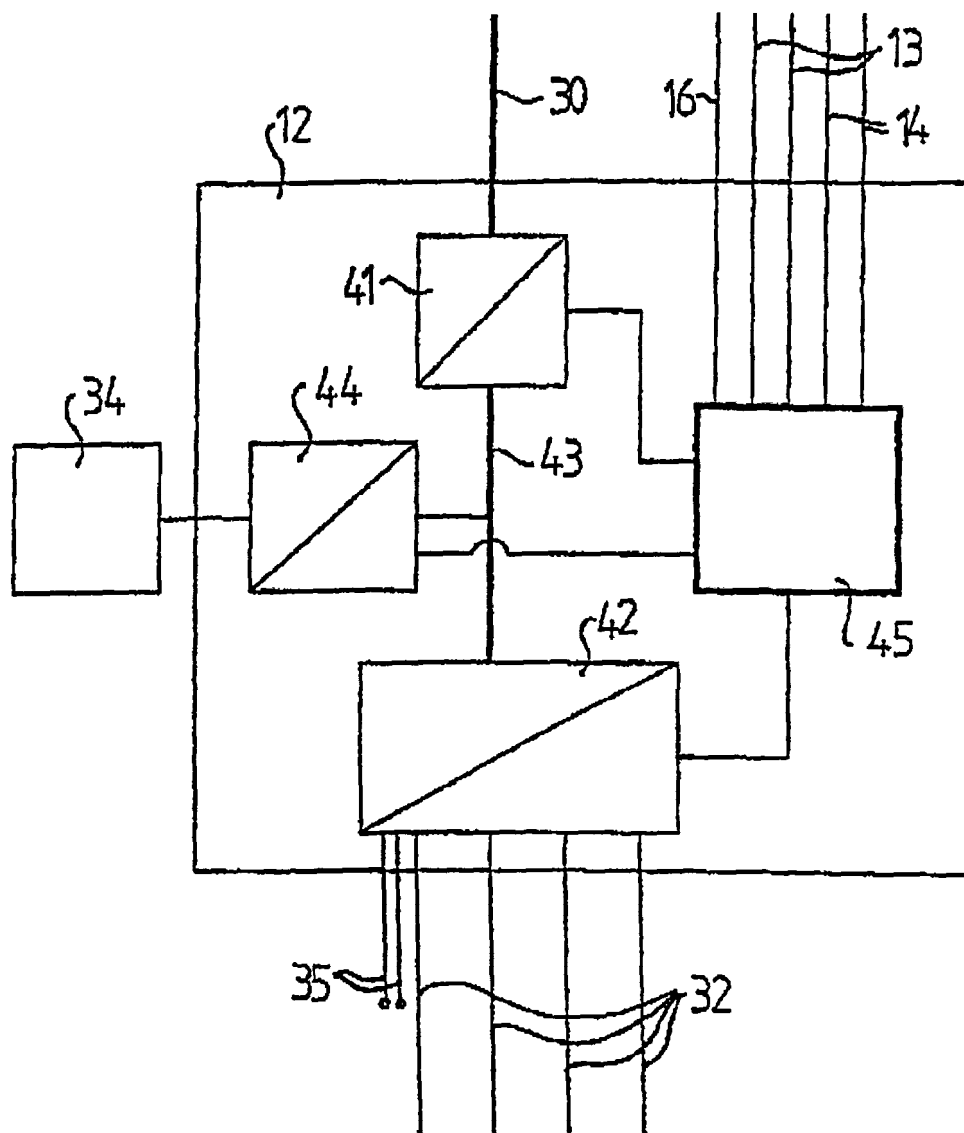
30

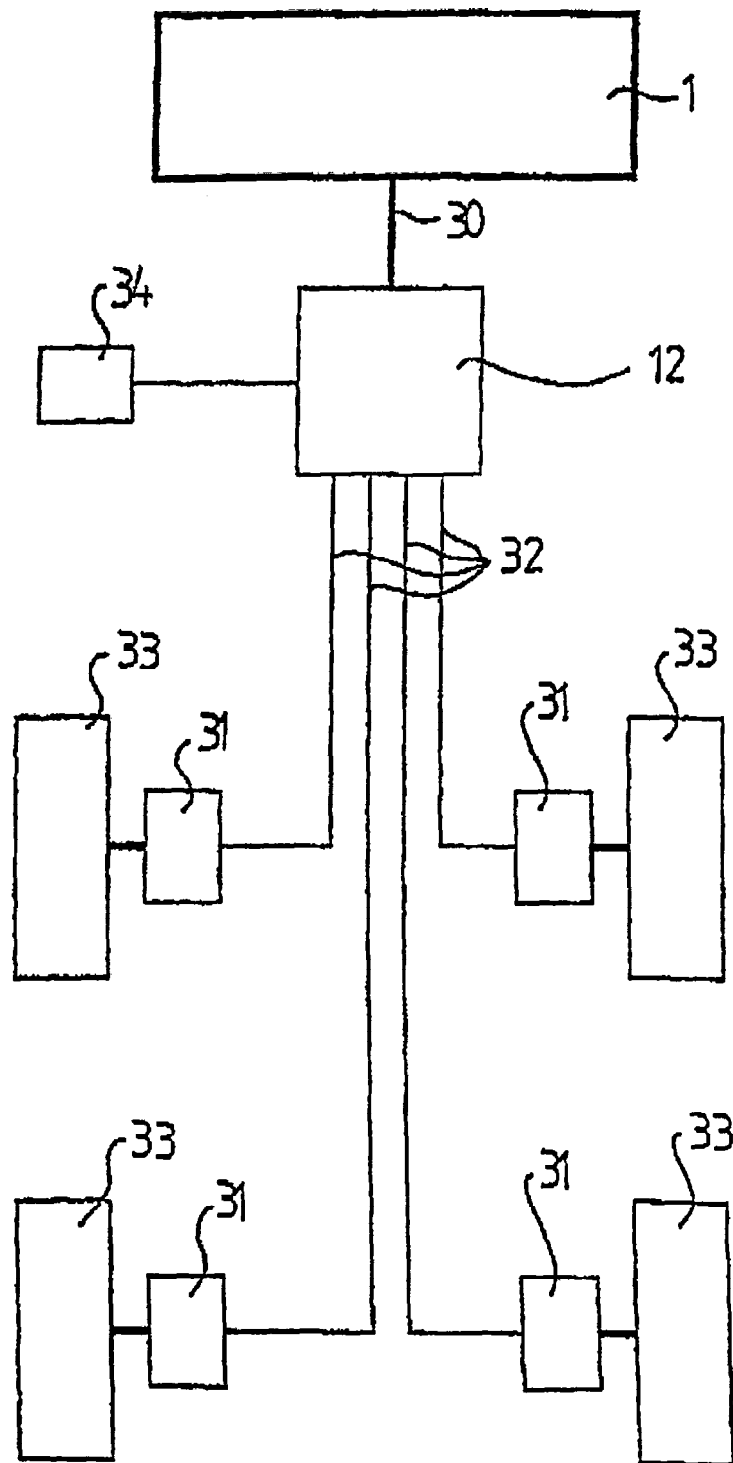
35

40

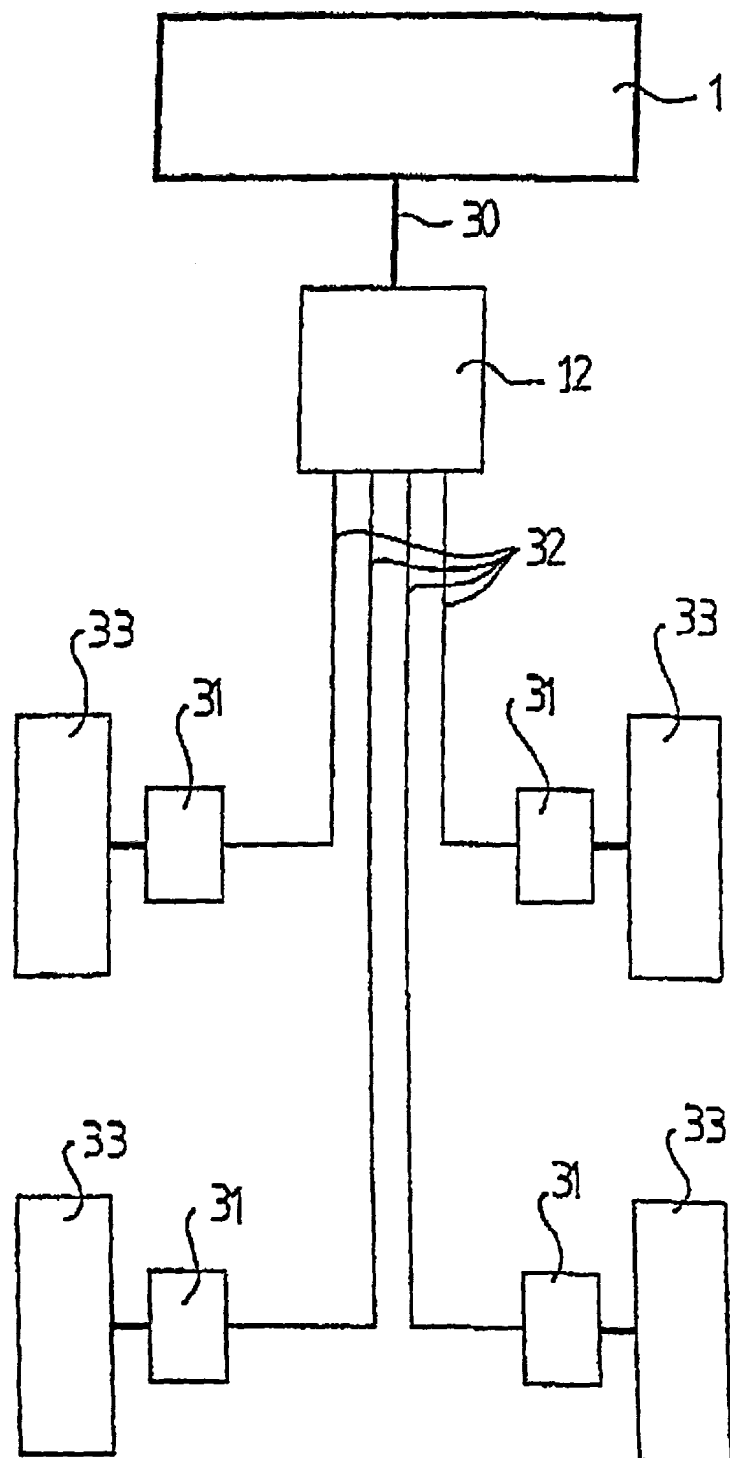
45

50

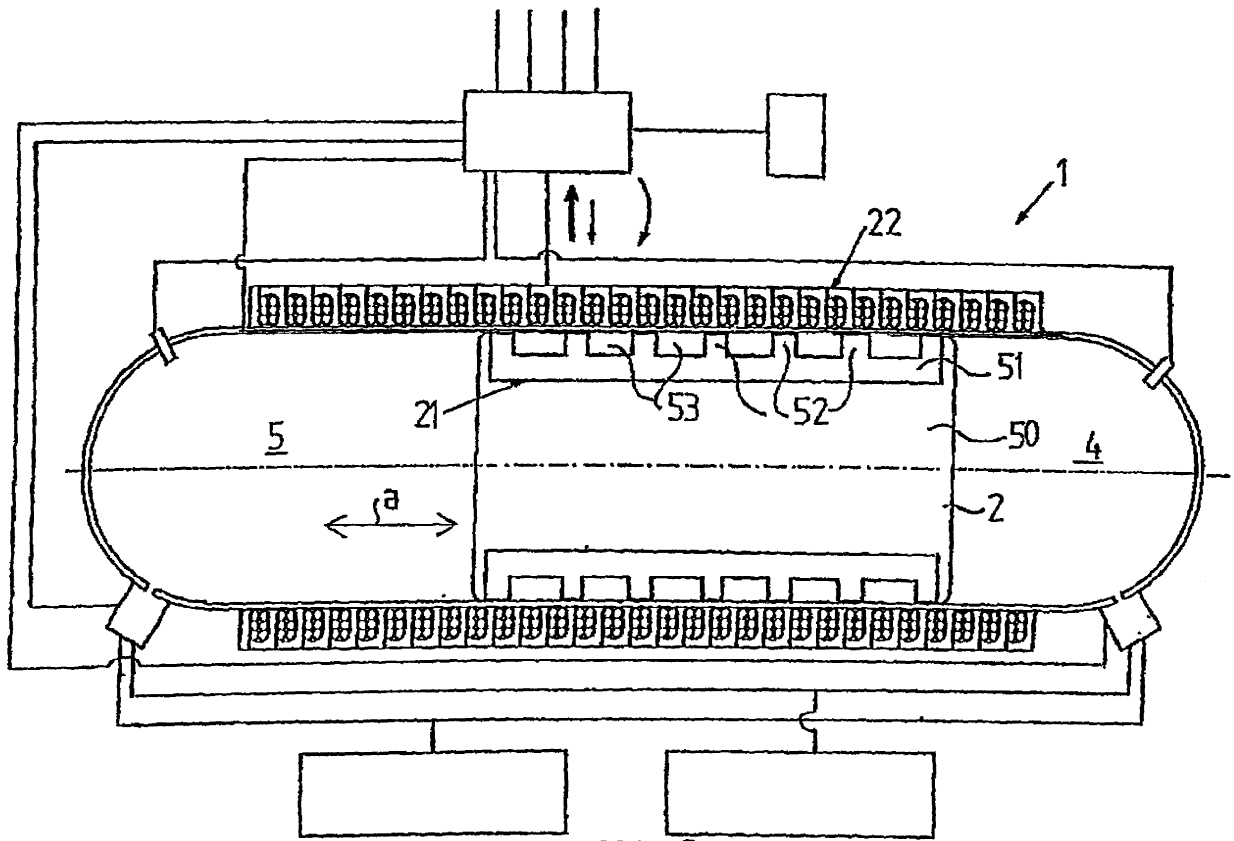




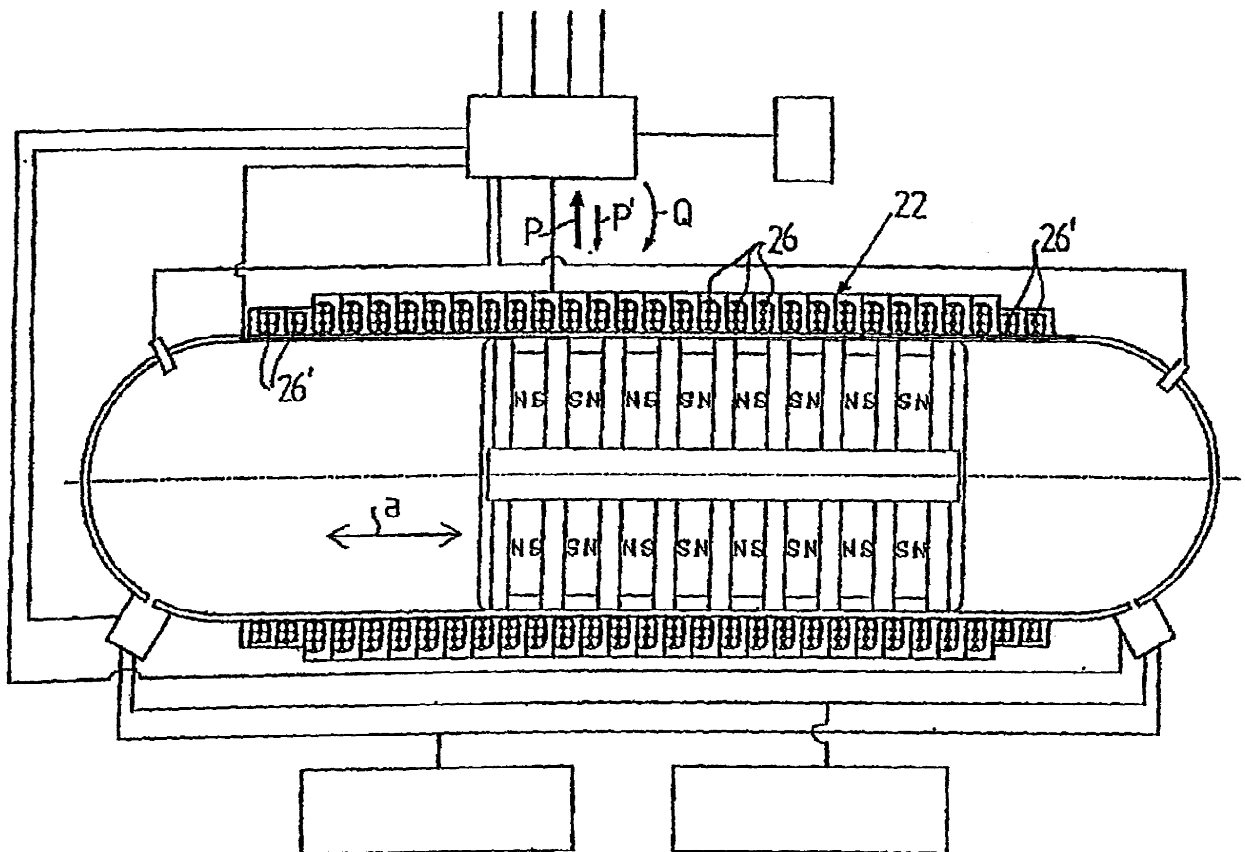
ФИГ. 3



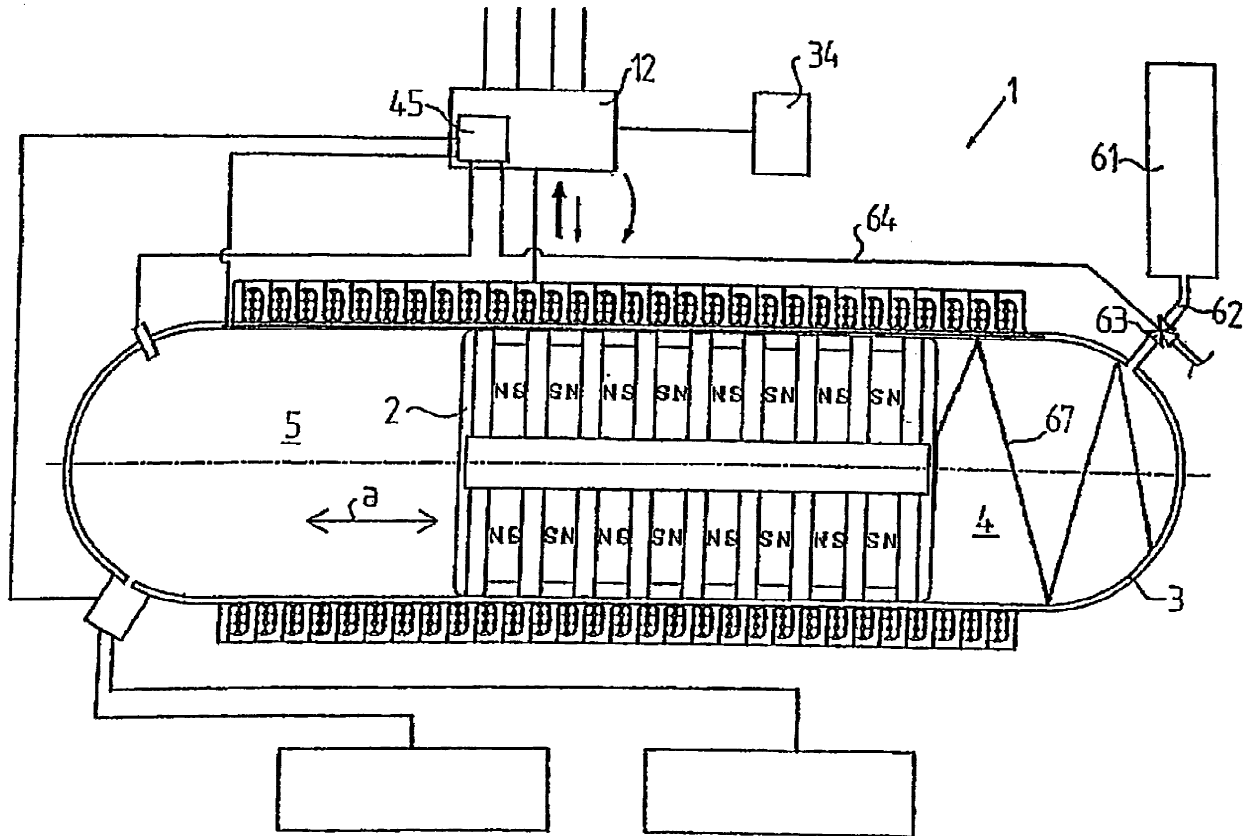
ФИГ. 4



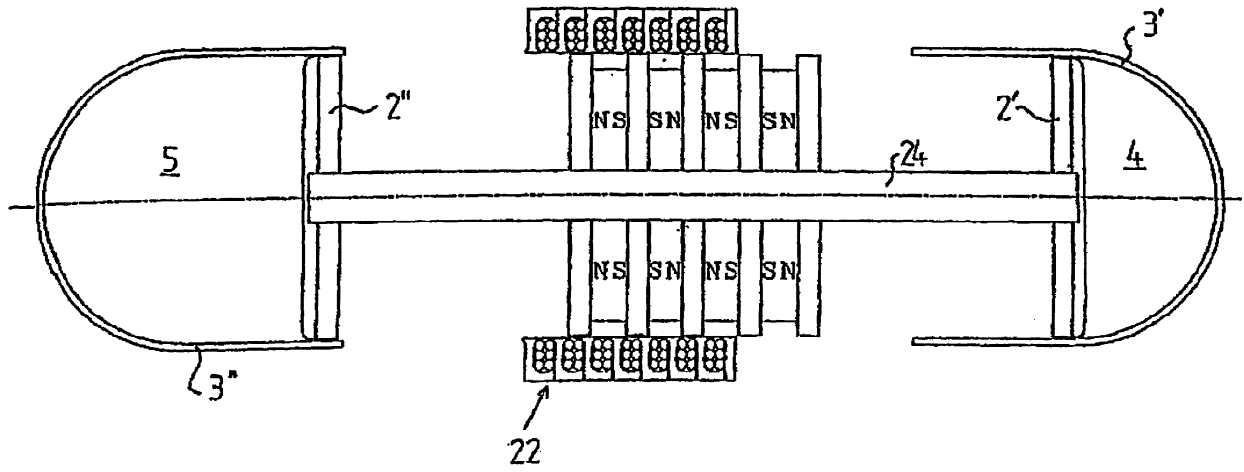
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8