

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202390667** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2023.08.31

(51) Int. Cl. *C10G 32/02* (2006.01)  
*F02M 27/04* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2023.03.21

---

(54) **ГИБКИЙ МАГНИТНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО  
ТОПЛИВА**

---

(31) 2022102384

(74) Представитель:  
Левкин А.Ю. (RU)

(32) 2022.02.02

(33) RU

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
**ЧИНЦОВ КИРИЛЛ АНДРЕЕВИЧ**  
(RU)

---

(57) Изобретение относится к магнитным элементам для обработки углеводородного топлива и может быть использовано в области машиностроения. Сущность изобретения заключается в гибком магнитном элементе для обработки углеводородного топлива, состоящем из смеси магнитного порошка и маслбензостойкой резины, при этом частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, чтобы в нем обеспечивалось направленное магнитное поле, при этом массовая доля магнитного порошка составляет от 20 до 80%, а частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, что обеспечивается чередование полярности направленного магнитного поля. Технический результат заключается в повышении качества обработки углеводородного топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента.

**A1**

**202390667**

**202390667**

**A1**

### **Гибкий магнитный элемент для обработки углеводородного топлива**

Изобретение относится к магнитным элементам для обработки углеводородного топлива и может быть использовано в области машиностроения.

В качестве прототипа выбран гибкий магнитный элемент для обработки углеводородного топлива, состоящий из смеси магнитного порошка и маслобензостойкой резины, при этом частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, чтобы в нем обеспечивалось направленное магнитное поле, при этом массовая доля металлического магнитного порошка составляет 10%, а вулканического вещества 4-6% [CN105132008A, дата публикации: 09.12.2015 г., МПК: C10G 32/02].

Недостатком прототипа является низкое качество обработки топлива магнитным полем, обусловленное низкой массовой долей магнитного порошка в гибком магнитном элементе. Это приводит к тому, что общая напряженность магнитного поля, воздействующего на топливо, не позволяет обеспечить эффективный разрыв связей между углеводородными цепями в топливе, что существенным образом ухудшает эксплуатационные характеристики гибкого магнитного элемента для обработки углеводородного топлива.

Техническая проблема, на решение которой направлено изобретение, заключается в необходимости улучшения эксплуатационных характеристик гибкого магнитного элемента для обработки углеводородного топлива.

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в повышении качества обработки углеводородного топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Гибкий магнитный элемент для обработки углеводородного топлива состоит из смеси магнитного порошка и маслобензостойкой резины, при этом частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, чтобы в нем обеспечивалось направленное магнитное поле. В отличие от прототипа массовая доля магнитного порошка составляет от 20 до 80 %, а частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, что обеспечивается чередование полярности направленного магнитного поля.

Гибкий магнитный элемент предназначен для обработки углеводородного топлива и может быть представлен частью устройства для обработки углеводородного топлива или в виде отдельного элемента внутри трубопровода, по которому перемещается углеводородное топливо, и может быть закреплен при помощи бензостойкого клея или иных химических и механических соединений, обеспечивающих высокую адгезию с поверхностью. Гибкий магнитный элемент состоит из смеси магнитного порошка и маслобензостойкой резины и может быть выполнен в виде пластин любой известной геометрической формы в зависимости от места установки. Гибкий магнитный элемент может быть изготовлен путем добавления магнитного порошка в процессе вулканизации маслобензостойкой резины или в процессе ее повторного расплавления.

Маслобензостойкая резина обеспечивает возможность эксплуатации гибкого магнитного элемента в среде жидкого или газообразного углеводородного топлива и снижает риск ухудшения качества обработки топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента из-за его возможного разрушения в агрессивной среде. Маслобензостойкая резина может быть выполнена на основе хлоропренового, полисульфидного, тиоколового герметика, бутадиен-нитрильного (СКН) каучука или иных полимерных материалов, обладающих маслобензостойкими свойствами.

Магнитный порошок представляет собой набор частиц из ферромагнитного материала, расположенных в гибком магнитном элементе таким образом, что в нем обеспечивается направленное магнитное поле. Магнитный порошок обеспечивает возможность обработки углеводородного топлива за счет расщепления его на более мелкие составляющие. Направленное магнитное поле может быть образовано путем намагничивания смеси магнитным элементом определенной полярности, в результате которого частицы из ферромагнитного материала изменяют свою намагниченность и образуют упорядоченные ряды внутри гибкого магнитного элемента. Частицы из ферромагнитного материала могут обладать различной дисперсностью и быть представлены ультратонким порошком с размером частиц менее 500 нм. В качестве ферромагнитного материала могут быть использованы любые известные материалы, обладающие высоким уровнем магнитной проницаемости, а также их смесь.

Массовая доля магнитного порошка в гибком магнитном элементе составляет от 20 до 80 %, что позволяет увеличить напряженность магнитного поля, воздействующего на топливо, вследствие чего связи между углеводородными цепями в топливе разрываются более эффективно, что приводит к повышению качества обработки топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента. В случае выхода за нижнюю границу интервала напряженность магнитного поля, воздействующего на топливо, не обеспечивает

эффективный разрыв связей между углеводородными цепями в топливе и снижает качество его обработки магнитным полем гибкого магнитного элемента. В случае выхода за верхнюю границу интервала качество обработки топлива также снижается из-за возникновения дефектов, обусловленных низкой концентрацией маслобензостойкой резины в гибком магнитном элементе, которые впоследствии могут уменьшить содержание магнитного порошка.

Частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, что обеспечивается чередование полярности направленного магнитного поля. Знакопеременное магнитное поле позволяет увеличить интенсивность окисления молекул углерода за счет непрерывной инверсии намагниченности ядер, в результате чего повышается качество обработки топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента. При этом гибкий магнитный элемент может иметь зазор между рядами магнитного порошка, что позволяет снизить неоднородность магнитного поля между рядами, вследствие чего увеличивается напряженность магнитного поля, воздействующего на топливо, и повышается качество обработки топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента. Наиболее предпочтительная ширина зазора может составлять от 10 до 90% от ширины ряда магнитного порошка. В случае выхода за нижнюю границу интервала магнитное поле будет неоднородным, в результате чего снизится качество обработки топлива гибким магнитным элементом. В случае выхода за верхнюю границу интервала низкая частота колебаний частиц топлива, обусловленная широким зазором между рядами, не позволяет интенсифицировать процесс разрыва связей между частицами топлива, в результате чего снижается качество обработки топлива гибким магнитным элементом.

Гибкий магнитный элемент может быть выполнен в виде двух одинаковых пластин, соединенных между собой таким образом, чтобы полярность рядов магнитного порошка на одной пластине совпадала с полярностью рядов на другой пластине. За счет отталкивания одноименных полюсов происходит перенаправление линий магнитной индукции в направлении движения углеводородного топлива, вследствие чего увеличивается магнитный поток, проходящий через углеводородное топливо, и повышается качество его обработки магнитным полем гибкого магнитного элемента.

Для дополнительного повышения качества обработки топлива гибкий магнитный элемент может содержать защитный полимерный слой, исключающий контакт гибкого магнитного элемента с углеводородным топливом. Защитный полимерный слой может быть выполнен из любого материала с высокой магнитной проницаемостью и закреплен

на поверхности гибкого магнитного элемента при помощи склеивания или другими известными способами.

Изобретение может быть выполнено из известных материалов с помощью известных средств, что свидетельствует о его соответствии критерию патентоспособности «промышленная применимость».

Изобретение характеризуется ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, отличающейся тем, что:

— массовая доля магнитного порошка в гибком магнитном элементе составляет от 20 до 80 %, что позволяет увеличить напряженность магнитного поля, создаваемого гибким магнитным элементом, за счет повышения содержания магнитного порошка в гибком магнитном элементе.

— частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, что обеспечивается чередование полярности направленного магнитного поля, обеспечивая непрерывную инверсию намагниченности ядер углеводородного топлива, движущегося в зоне действия магнитного поля.

Совокупность существенных признаков изобретения позволяет увеличить напряженность магнитного поля и обеспечить непрерывную инверсию намагниченности ядер углеводородного топлива в зоне его действия, вследствие чего связи между углеводородными цепями в топливе разрываются более эффективно, благодаря чему обеспечивается достижение технического результата, заключающегося в повышении качества обработки топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента, тем самым улучшаются его эксплуатационные характеристики.

Изобретение обладает ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, что свидетельствует о его соответствии критерию патентоспособности «новизна».

Из уровня техники известен гибкий магнитный элемент для обработки углеводородного топлива, состоящий из смеси магнитного порошка и бензостойкой резины, частицы магнитного порошка в котором обеспечивают направленное магнитное поле, при этом массовая доля металлического магнитного порошка составляет 10%, а вулканического вещества 4-6%.

Однако из уровня техники не известен гибкий магнитный элемент с массовой долей магнитного порошка от 20 до 80% и чередованием полярности направленного магнитного поля.

Ввиду этого изобретение соответствует критерию патентоспособности «изобретательский уровень».

Изобретение поясняется следующими фигурами.

Фиг.1 – Гибкий магнитный элемент для обработки углеродосодержащего топлива, вид сверху.

Фиг.2 – Гибкий магнитный элемент для обработки углеродосодержащего топлива с защитным слоем из ПВХ, поперечный разрез.

Фиг.3 – Гибкий магнитный элемент для обработки углеродосодержащего топлива, состоящий из двух пластин.

Фиг.4 – Гибкий магнитный элемент для обработки углеродосодержащего топлива, состоящий из двух пластин с защитным слоем из ПВХ, поперечный разрез.

Для иллюстрации возможности реализации и более полного понимания сути изобретения ниже представлен вариант его осуществления, который может быть любым образом изменен или дополнен, при этом настоящее изобретение ни в коем случае не ограничивается представленным вариантом.

Гибкий магнитный элемент для обработки углеводородного топлива состоит из смеси магнитного порошка и бензостойкой резины. Частицы магнитного порошка намагничены таким образом, что в гибком магнитном элементе обеспечивается направленное магнитное поле по рядам 1 и 2 одинаковой ширины. Ряды 1 и 2 магнитного порошка расположены таким образом, что обеспечивается чередование полярности направленного магнитного поля. При этом ширина зазора между рядами 1 и 2 магнитного порошка составляет 20% от ширины ряда, а массовая доля магнитного порошка в гибком магнитном элементе составляет 30 %.

Гибкий магнитный элемент выполнен из двух соединенных между собой пластин, при этом пластины соединены таким образом, что полярность рядов 1 и 2 на одной пластине совпадает с полярностью рядов 1 и 2 на другой пластине. Кроме того, гибкий магнитный элемент содержит защитный полимерный слой 3 из поливинилхлорида, исключаящий контакт гибкого магнитного элемента с углеводородным топливом.

Изобретение работает следующим образом.

Гибкий магнитный элемент изготавливают путем добавления магнитного порошка в расплавленную бензостойкую резину на основе тиокола. После этого смесь в вязкотекучем состоянии намагничивают путем осевого перемещения неодимового магнита с диаметральной намагниченностью по поверхности смеси.

Гибкий магнитный элемент закрепляют в устройстве обработки углеводородного топлива при помощи клея и после его застывания начинают эксплуатацию устройства.

На топливо, перемещающееся в устройстве обработки углеводородного топлива в зоне гибкого магнитного элемента, действует знакопеременное постоянное магнитное

поле, создаваемое рядами 1 и 2 магнитного порошка. По мере движения молекул топлива от ряда 1 к ряду 2 осуществляется непрерывная инверсия намагниченности ядер топлива, что приводит к более активному окислению молекул углеводорода, в результате чего повышается качество обработки топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента.

Увеличение массовой доли магнитного порошка в гибком магнитном элементе позволяет повысить качество обработки топлива магнитным полем гибкого магнитного элемента.

Совпадение полярности рядов 1 и 2 магнитного порошка на пластинах гибкого магнитного элемента позволяет дополнительно повысить качество обработки топлива за счет увеличения магнитного потока, проходящего через топливо.

Зазор между рядами 1 и 2 магнитного порошка снижает неоднородность магнитного поля между рядами 1 и 2 и позволяет интенсифицировать процесс разрыва связей между частицами топлива за счет увеличения частоты колебаний частиц топлива.

Слой 3 позволяет снизить вероятность возникновения дефектов на поверхности пластин под воздействием топлива, которые могут снизить содержание магнитного порошка в гибком магнитном элементе, что также положительно влияет на качество обработки топлива.

Повышение качества обработки топлива гибким магнитным элементом позволяет повысить эффективность последующего сжигания топлива в камере сгорания или горелочном устройстве, что означает снижение содержания несгоревших углеводородов, а следовательно, снижение общего расхода топлива и увеличение времени работы теплового двигателя.

Для демонстрации осуществления изобретения была проведена серия из трех испытаний, в которых измерялось время работы дизельного генератора с установленным внутри топливопровода между топливным баком и двигателем внутреннего сгорания гибким магнитным элементом. Испытания проводились при одинаковом первоначальном объеме топлива с подключенным к дизельному генератору потребителем мощностью 1 кВт.

Прототип.

Гибкий магнитный элемент по прототипу.

Пример 1.

Гибкий магнитный элемент размером 10 x 3 см был вырезан из листа: толщиной 5 мм, изготовленного из смеси магнитного порошка массой 600 г и маслобензостойкой резины массой 400 г, при этом частицы магнитного порошка образуют в гибком

магнитном элементе упорядоченные ряды с чередующейся полярностью, обеспечивающие направленное магнитное поле.

Пример 2.

Гибкий магнитный элемент по Примеру 1 содержит защитный ферромагнитный слой из поливинилхлорида и состоит из двух соединенных между собой пластин, полярности рядов магнитного порошка которых совпадают, при этом ширина ряда магнитного порошка составляет 2,5 мм, а ширина зазора между рядами составляет 0,5 мм.

Результаты испытаний представлены в Таблице 1

Таблица 1

Испытание	Время работы дизельного генератора, мин		
	Прототип	Пример 1	Пример 2
Испытание 1	93	104	115
Испытание 2	92	103	116
Испытание 3	93	103	114

Проведенные испытания показали, что время работы дизельного генератора, в который был установлен гибкий магнитный элемент, по Примерам 1 и 2 превышает время работы дизельного генератора с установленным гибким магнитным элементом по прототипу. Это происходит за счет более эффективной обработки углеводородного топлива гибким магнитным элементом перед сжиганием в двигателе внутреннего сгорания, в результате чего процесс сжигания оказывается более эффективным и увеличивается время работы дизельного генератора.

Для дополнительной демонстрации осуществления изобретения была проведена серия из трех испытаний по измерению времени нагрева газового котла от 20 до 90°C с установленным внутри трубопровода для подачи газа гибким магнитным элементом.

Примеры реализации изобретения аналогичны примерам предыдущего испытания, а результаты испытаний представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Испытание	Время нагрева от 20 до 90°C, мин		
	Прототип	Пример 1	Пример 2
Испытание 1	14,7	13,6	12,3
Испытание 2	15,2	13,2	12,5
Испытание 3	14,9	13,3	11,9

Проведенные испытания показали, что время нагрева газового котла по примерам 1 и 2 меньше времени нагрева газового котла по прототипу. Это происходит за счет более

эффективной обработки углеводородного топлива гибким магнитным элементом перед сжиганием в камере сгорания газового котла, в результате чего обеспечивается более эффективное сгорание топлива, и снижается длительность нагрева от 20 до 90°C.

Таким образом, обеспечивается достижение технического результата, заключающегося в повышении качества обработки топлива магнитным полем гибким магнитным элементом для обработки углеродосодержащего топлива, тем самым улучшаются его эксплуатационные характеристики.

## Формула изобретения

1. Гибкий магнитный элемент для обработки углеводородного топлива, состоящий из смеси магнитного порошка и маслобензостойкой резины, при этом частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, чтобы в нем обеспечивалось направленное магнитное поле, отличающийся тем, что массовая доля магнитного порошка составляет от 20 до 80 %, а частицы магнитного порошка расположены в гибком магнитном элементе таким образом, что обеспечивается чередование полярности направленного магнитного поля, при этом магнитный порошок представлен ультратонким порошком с размером частиц менее 500 нм.

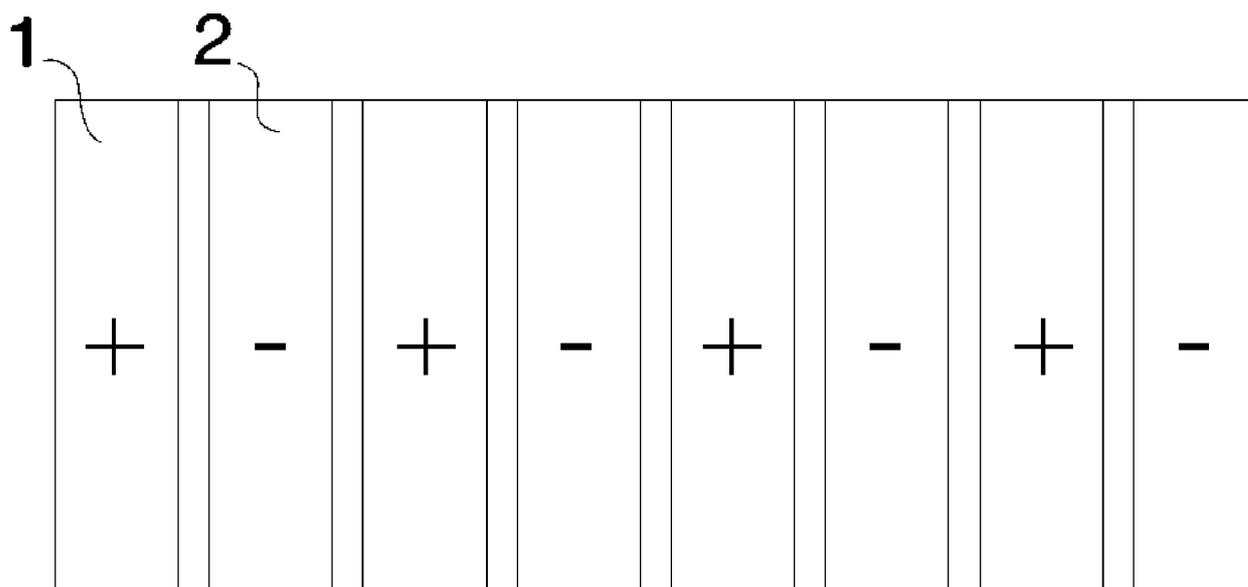
2. Гибкий магнитный элемент по п.1, отличающийся тем, что из частиц магнитного порошка образованы упорядоченные ряды.

3. Гибкий магнитный элемент по п.2, отличающийся тем, что имеет зазор между рядами, образованными частицами магнитного порошка.

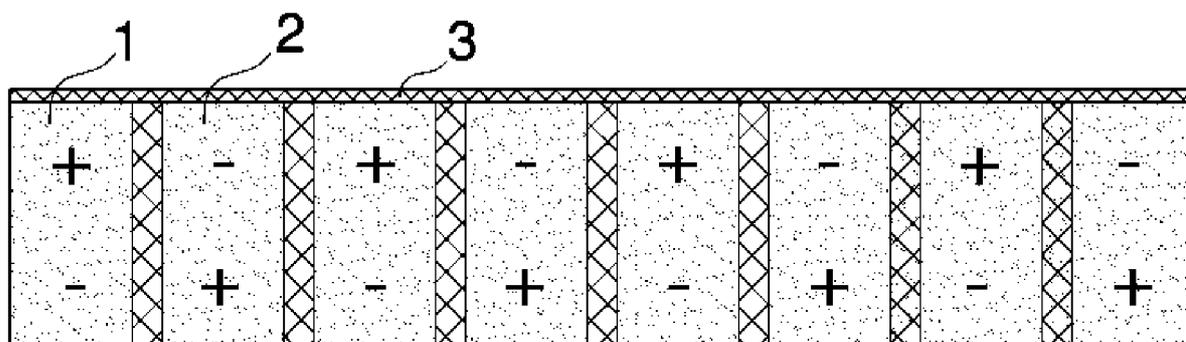
4. Гибкий магнитный элемент по п.3, отличающийся тем, что ширина зазора составляет от 10 до 90% от ширины ряда магнитного порошка.

5. Гибкий магнитный элемент по п.2, отличающийся тем, что выполнен в виде двух одинаковых пластин, соединенных между собой таким образом, чтобы полярность рядов магнитного порошка на одной пластине совпадала с полярностью рядов на другой пластине.

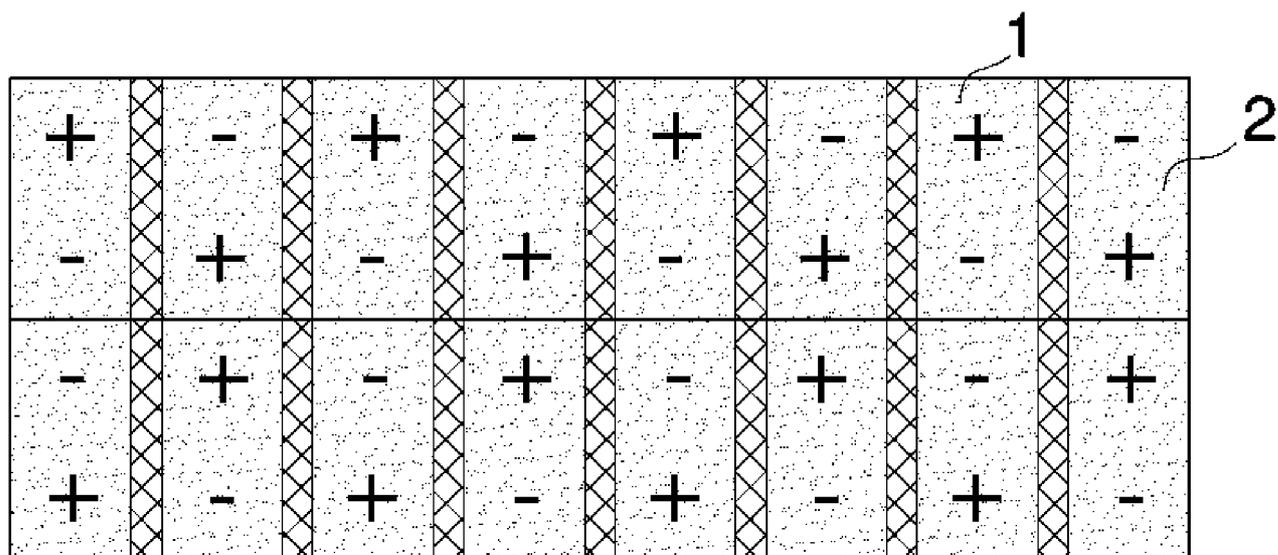
6. Гибкий магнитный элемент по п.1, отличающийся тем, что содержит защитный полимерный слой.



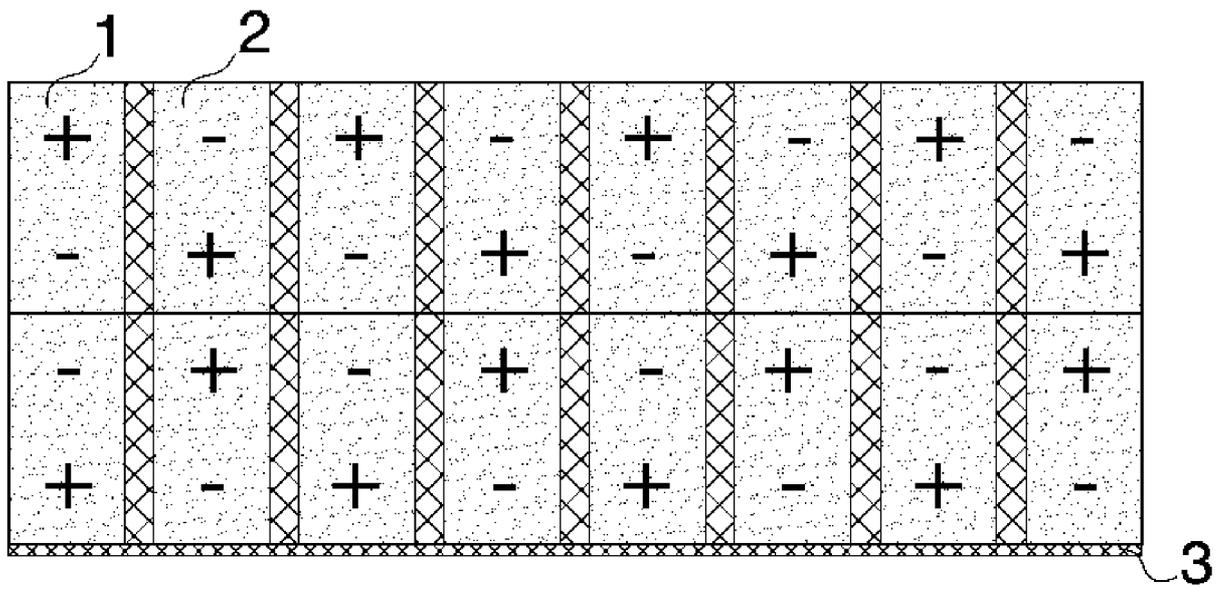
Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202390667**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

**C10G 32/02 (2006.01)**

**F02M 27/04 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

C10G 32/00 - C10G 32/04, F02M 27/00 - F02M 27/08

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ЕАПАТИС, WIPO Patentscope, Espacenet (Worldwide collection)

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
DA	CN 105132008 A (WANG HONGWEI), 09.12.2015, весь документа	1-6
A	RU 2137939C1 (РЫБКИН ВЛАДИМИР ФЕДОРОВИЧ), 20.09.1999, весь документа	1-6
A	RU 2327895C2 (ГОЛИКОВ ЮРИЙ ИВАНОВИЧ), 27.06.2008, с.4 стр.48-с.6 стр.33, фиг.1	1-6
A	CN 201080871 Y (LINBO ZHU), 02.07.2008, весь документ	1-6
A	US 2017/0260934 A1 (JOSHUA R&D TECH LLC), 14.09.2017, пар.0005-0014, 0025-0027, 0035	1-6
A	JP 2006 112765 A (SHIRAISHI KIN), 27.04.2006, весь документ	1-6

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

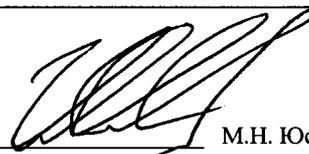
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **20/07/2023**

Уполномоченное лицо:

Зам. Начальник отдела механики,  
физики и электротехники



М.Н. Юсупов