



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01R 11/24 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020120520, 19.06.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.06.2020

Дата регистрации:
08.02.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.06.2020

(45) Опубликовано: 08.02.2021 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

109456, Москва, Рязанский пр-кт, 75 к.4, 16, 7эт,
ООО "ФПБ ГАРДИУМ", Купцова Елена
Вячеславовна

(72) Автор(ы):

Ананков Михаил Павлович (RU),
Астафьев Александр Сергеевич (RU),
Дорофеев Владимир Петрович (RU),
Меланич Елена Валентиновна (RU),
Нечаев Дмитрий Николаевич (RU),
Чистов Александр Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
«Альфа-Силтэк» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ЕА 201600176 А1, 30.12.2016. RU
133620 U1, 20.10.2013. RU 154039 U1, 10.08.2015.
EP 2980591 А1, 03.02.2016.

(54) ИНДИКАТОР МАГНИТНОГО ПОЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области техники контроля магнитного поля. Индикатор магнитного поля содержит корпус из диэлектрического материала, внутри которого свободно расположена U-образная магнитная система, состоящая из двух соединенных по боковой стороне цилиндрических двухполюсных магнитов, намагниченных вдоль своих осей, соединенных между собой перемычкой из ферромагнетика, при этом оси двух

цилиндрических магнитов параллельны друг другу и перпендикулярны соединяющей их перемычке, причем корпус выполнен с возможностью визуальной фиксации внешнего вида магнитной системы. Технический результат – повышение достоверности (точности) определения наличия магнитов на приборах учета, повышение надежности работы устройства. 3 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01R 11/24 (2020.08)

(21)(22) Application: **2020120520, 19.06.2020**

(24) Effective date for property rights:
19.06.2020

Registration date:
08.02.2021

Priority:

(22) Date of filing: **19.06.2020**

(45) Date of publication: **08.02.2021** Bull. № 4

Mail address:

**109456, Moskva, Ryazanskij pr-kt, 75 k.4, 1b, 7et,
OOO "FPB GARDIUM", Kuptsova Elena
Vyacheslavovna**

(72) Inventor(s):

**Anankov Mikhail Pavlovich (RU),
Astafev Aleksandr Sergeevich (RU),
Dorofeev Vladimir Petrovich (RU),
Melanich Elena Valentinovna (RU),
Nechaev Dmitrij Nikolaevich (RU),
Chistov Aleksandr Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
«Alfa-Siltek» (RU)**

(54) **MAGNETIC FIELD INDICATOR**

(57) Abstract:

FIELD: magnetic field monitoring technology.

SUBSTANCE: invention relates to magnetic field monitoring technology. The magnetic field indicator comprises a body consisting of a dielectric material, within which a U-shaped magnetic system is freely arranged, said magnetic system consisting of two bipolar magnets which are connected along the lateral side thereof and are magnetized along the axes thereof. The axes of the two cylindrical magnets are parallel to

each other and perpendicular to the connecting link therebetween, wherein the body is capable of visually fixing the external shape of the magnetic system.

EFFECT: increased reliability (accuracy) of the determination of the presence of magnets on counting instruments and increased reliability of the operation of the device.

4 cl, 5 dwg



Фиг. 5

RU 2 742 598 C1

RU 2 742 598 C1

Изобретение относится к области техники контроля магнитного поля, в частности к устройствам (индикаторам магнитного влияния), которые выявляют/регистрируют внешнее воздействие магнитного поля, и предназначено для установки на приборы учета электроэнергии, газа, воды и т.д., с целью обнаружения попыток криминального воздействия. Криминальным воздействием является применение отдельных магнитов для остановки или замедления механизма приборов учета, с целью незаконного потребления ресурсов.

Из уровня техники известен индикатор магнитного поля, один элемент которого выполнен из магнитотвердых материалов, предназначенных для фиксации магнитного воздействия по остаточной магнитной индукции и/или другим параметрам магнитного поля этого элемента. Для визуальной индикации магнитного воздействия он содержит, по меньшей мере, один ферромагнитный элемент, который имеет свойство изменять свое первоначальное расположение относительно элемента из магнитотвердого материала при внешнем магнитном воздействии (UA 72922, 27.08.2012). Недостаток указанного индикатора является слабое зрительное восприятие сработанных магнитов и зависимость от оси воздействия магнитного поля, что изменяет его чувствительность и ухудшает точность, что может привести к снижению точности определения наличия магнитов для остановки или замедления механизма приборов учета, с целью незаконного потребления ресурсов.

В качестве наиболее близкого аналога (прототипа) заявленного изобретения можно принять индикатор магнитного поля, реагирующим элементом которого, является пара цилиндрических однодоменных магнитов, намагниченных в осевом направлении, которые соприкасаются друг с другом боковыми сторонами, параллельными оси полюсов, при этом данная пара расположена внутри прозрачной капсулы. При воздействии на индикатор магнитного поля внешним магнитным полем исходящего от магнита с большей энергией, магниты индикатора соединяются между собой необратимым образом торцевыми поверхностями (201600176 A1 2016.12.30). Таким образом делается вывод о наличии на приборе учета магнита для остановки или замедления его механизма. Момент, при котором происходит соединение между собой магнитов индикатора торцевыми поверхностями считается порогом срабатывания устройства.

Недостатком наиболее близкого аналога является слабое зрительное восприятие сработанных магнитов, так же недостатком является невысокий порог срабатывания (порог срабатывания наступает при слабом воздействии (слабой силе) магнитного поля), что во многих случаях может вызвать ложное срабатывание от других, не влияющих на работу приборов учета, магнитных полей слабой силы (например, исходящих от отвертки, ножниц, динамика телефона, трансформатора и т.д.), что снижает точность определения устройством магнитов, установленных на приборах учета.

Также дополнительно в данном индикаторе магнитного поля пара цилиндрических однодоменных магнитов может быть установлена в корпусе на поверхности стационарного основания (дна) из ферромагнитного материала. Недостатком такой конструкции индикатора является то, что пара магнитов прочно примагничены своими торцами к неподвижному основанию. В таком устройстве снижается точность определения наличия внешних, влияющих на прибор учета, магнитов у самого прибора учета ввиду изменения чувствительности магнитной системы в зависимости от оси воздействия магнитного поля, что во многих случаях может вызвать ложное срабатывание или несрабатывание когда оно должно произойти. Это обусловлено тем,

что ввиду того, что ферромагнитное основание является стационарным и удерживает цилиндрические магниты в одном положении, то они не мобильны. При воздействии внешнего магнитного поля со стороны цилиндрического магнита с одноименным ему зарядом, порог срабатывания системы при относительно невысокой силе магнитного поля не наступит, поскольку второму цилиндрическому магниту с разноименным зарядом внешнему магниту для притяжения к нему невозможно будет преодолеть притяжение к основанию для отрыва и разворота всей системы и цилиндрического магнита разноименным зарядом к внешнему магниту для срабатывания системы.

При этом, если поднести внешний магнит с той же силой магнитного поля со стороны цилиндрического магнита с разноименным внешнему магнитному полю зарядом, то системе (и цилиндрическому магниту с разноименным зарядом) нет необходимости в развороте и происходит срабатывание (притяжение цилиндрического магнита нужным полюсом к внешнему магниту).

Таким образом, при одинаковой силе приложенного внешнего магнитного поля магнитная система описанного индикатора может сработать или не сработать в зависимости от оси воздействия внешнего поля. Это приводит к снижению достоверности (точности) получаемых индикатором результатов.

Кроме того, использование в конструкции корпуса индикатора ферромагнитного основания не только меняет чувствительность индикатора в зависимости от оси воздействия магнитного поля, но и усложняет конструкцию.

Под порогом срабатывания индикатора магнитного поля понимается момент, при котором под воздействием магнитного поля магнита (например, установленного на приборе учета электроэнергии, газа, воды и т.д.) происходит разрушение исходной конструкции магнитной системы, сопровождающееся перегруппировкой элементов магнитной системы.

Техническая проблема, на решение которой направлено предложенное изобретение, заключается в разработке простой конструкции индикатора магнитного поля с высоким порогом срабатывания (при воздействии магнитного поля с силой более 90 мТл), который не реагирует на воздействие слабых магнитных полей (сила магнитного поля до 90 мТл) и срабатывает одинаково (обладает постоянной величиной чувствительностью) вне зависимости от оси воздействия магнитным полем с более очевидной картиной срабатывания индикатора.

Индикатор магнитного поля характеризуется низким порогом срабатывания, если порог срабатывания наступает при воздействии магнитного поля с силой менее 90 мТл.

Технический результат, достигаемый при реализации данного изобретения, заключается в повышении достоверности (точности) определения наличия магнитов на приборах учета за счет повышения порога срабатывания заявленного изобретения, а также лучшего визуального восприятия результата определения и, как следствие, более точной интерпретации результата определения; повышении надежности работы устройства за счет сохранения его чувствительности в процессе эксплуатации с исключением влияния несоосности воздействия внешнего магнитного поля на устройство при сохранении простоты конструкции.

Указанный технический результат достигается в индикаторе магнитного поля, содержащем корпус из прозрачного диэлектрического материала, внутри которого свободно расположена U-образная магнитная система, состоящая из двух соединенных по боковой стороне цилиндрических двухполюсных магнитов, намагниченных вдоль своих осей, соединенных между собой перемычкой из ферромагнетика, при этом оси двух цилиндрических магнитов параллельны друг другу и перпендикулярны

соединяющих их перемычке. U-образная магнитная система удерживается в собранном состоянии за счет электромагнитных сил ее отдельных элементов.

Перемычка может быть выполнена, например, стальной.

5 В качестве прозрачного диэлектрического материала для изготовления корпуса может использоваться пластик.

U-образная магнитная система индикатора магнитного поля при воздействии на нее внешнего магнитного поля от магнита, установленного на приборе учета разрушается и перегруппировывается с образованием другой конфигурации. На этом основании делают вывод о наличии на приборе учета магнита.

10 Необходимость повышения порога срабатывания в разрабатываемом устройстве (индикаторе магнитного поля), позволяющем детектировать наличие магнитов на приборах учета, связана с тем, что в процессе эксплуатации указанного устройства на его магнитную систему может быть оказано слабое воздействие магнитного поля (до 90 мТл) от устройств, не предназначенных для остановки или замедления механизма
15 приборов учета, но находящихся поблизости с индикатором магнитного поля. Таким образом, при наличии слабых воздействий магнитного поля при низком пороге срабатывания индикатором магнитного поля может быть ошибочно детектировано наличие магнита на приборе учета электроэнергии, газа, воды и т.д. (далее прибор учета). В результате точность (достоверность) определения магнита на приборе учета
20 будет низкой. Таким образом, необходима разработка индикатора магнитного поля, на точность определения магнитов на приборах учета не влияют слабые воздействия магнитного поля, исходящие от сторонних устройств, не относящихся к магнитам, установленным на приборах учета.

Для повышения точности определения магнитная система заявленного индикатора
25 магнитного поля выполнена U-образной в виде двух соединенных по боковой стороне цилиндрических двухполюсных магнитов, намагниченных вдоль своих осей, и дополнительно соединенных между собой стальной перемычкой таким образом, что оси двух цилиндрических магнитов параллельны друг другу и перпендикулярны
30 соединяющих их перемычке. При выполнении магнитной системы с такой конструкцией возникают силы притяжения как между боковыми сторонами магнитов, так и между торцами магнитов и перемычкой. В результате, такая конструкция магнитной системы характеризуется высокой стабильностью и прочностью ввиду прочной связи всех элементов между собой. Это приводит к повышению порога срабатывания системы. Таким образом, при слабом воздействии магнитного поля на магнитную систему разрыв
35 одной из связей, приводящий к разрушению исходной конструкции магнитной системы и перегруппировке элементов с образованием новой конструкции маловероятен. Таким образом, при выполнении магнитной системы с указанной конструкцией исключается слабое воздействие магнитных полей на работу устройства, что существенно снижает риск ошибочного детектирования устройством наличия магнита на приборе учета при
40 его фактическом отсутствии и повышает точность определения.

Повышение точности определения магнита на приборе учета в заявленном изобретении также обеспечивается за счет простоты визуальной индикации магнитного воздействия.

Как было упомянуто ранее существуют индикаторы магнитного поля, при
45 использовании которых в случае наличия внешнего магнитного воздействия сложно визуально это зафиксировать (UA 72922, 27.08.2012). В связи с этим проблематично сделать верный вывод о наличии или отсутствии такого внешнего воздействия магнитного поля. Такие устройства характеризуются низкой точностью определения.

Однако в заявленном изобретении при достижении порога срабатывания 3 элемента U-образной магнитной системы перегруппировываются с образованием новой конструкции, что видно невооруженным взглядом. Поскольку визуальное отличие исходной конструкции магнитной системы от конструкции системы после

5 перегруппировки (срабатывания) столь существенно (в том числе за счет того, что в системе 3 элемента), то отсутствует вероятность ошибки фиксации изменения формы конструкции и повышается точность определения наличия магнитного воздействия.

Использование описанной ранее конструкции магнитной системы в патентуемом устройстве позволяет сохранить чувствительность индикатора магнитного поля на

10 заданном уровне при любых условиях эксплуатации устройства. Под чувствительностью понимается минимальное значение силы магнитного поля, при воздействии которой на магнитную систему наступает порог срабатывания в любых условиях эксплуатации устройства. Сохранение чувствительности устройства в любых условиях эксплуатации подразумевает то, что вне зависимости от оси воздействия магнитного поля магнита,

15 установленного на приборе учета, чувствительность устройства не меняется. Иными словами, вне зависимости от того, с какой стороны магнитной системы внешнее магнитное поле будет воздействовать чувствительность устройства не изменится, что обеспечит высокую точность определения.

Известны устройства, в которых в зависимости от оси воздействия магнитного поля магнита на магнитную систему происходит изменение чувствительности устройства,

20 что приводит к получению недостоверного результата определения. Как правило это обусловлено конструкцией магнитной системы, требующей для надежной работы устройства установки пары цилиндрических магнитов, намагниченных в осевом направлении, которые соприкасаются друг с другом боковыми сторонами, на

25 стационарное ферромагнитное основание (201600176 А1 2016.12.30). Причины изменения чувствительности данной системы были описаны выше.

Сохранение чувствительности в патентуемом устройстве обусловлено тем, что магнитная система выполнена U-образной и не закреплена внутри корпуса, то есть обладает мобильностью и свободно перемещается внутри корпуса. При воздействии

30 внешнего магнитного поля (внешнего магнита) с силой, соответствующей заданному порогу срабатывания устройства, на систему со стороны цилиндрического магнита с разноименным зарядом свободно достигается порог срабатывания без разворота магнитной системы. При этом, при воздействии внешнего магнитного поля такой же силы на магнитную систему (далее система) со стороны цилиндрического магнита с

35 одноименным зарядом, ввиду своей мобильности система свободно поворачивается к внешнему полю цилиндрическим магнитом с разноименным зарядом, в результате чего достигается порог срабатывания. В этом случае системе не приходится дополнительно преодолевать силы притяжения для ее разворота к источнику магнитного поля магнитом с соответствующим полюсом, в результате, для срабатывания не требуются внешние

40 магниты с большей магнитной силой для срабатывания устройства и чувствительность сохраняется. Таким образом, вне зависимости от того, с какой стороны воздействует на магнитную систему внешнее магнитное поле (при любой оси воздействия магнитного поля магнита соосное воздействие, несоосное воздействие): со стороны цилиндрического магнита с одноименным или разноименным зарядом (положительным или

45 отрицательным полюсом) чувствительность устройства сохраняется.

Кроме того, в заявленном изобретении по указанной выше причине достигается расширение функциональных возможностей. Это обусловлено возможностью надежной работы и точного определения магнитов на приборах учета при любой оси воздействия

магнитного поля на магнитную систему. Таким образом, совершенно непринципиально расположение устройства относительно прибора учета.

Также отсутствие необходимости выполнения стационарного ферромагнитного основания составе магнитной системы существенно упрощает конструкцию устройства.

5 Корпус индикатора магнитного поля состоит из основания, выполненного из диэлектрического материала, например, пластика и прозрачного купола, выполненного также из диэлектрического пластика, которым закрыто основание.

10 В альтернативном варианте исполнения, корпус выполнен замкнутым из диэлектрического материала и содержит прозрачное окно из диэлектрического материала для возможности визуальной фиксации внешнего вида магнитной системы.

При выполнении корпуса из диэлектрического материала исключается возможное мешающее влияние материала корпуса на чувствительность устройства и точность определения наличия магнитов на приборах учета при эксплуатации устройства.

15 Индикатор магнитного поля может иметь с внешней стороны основания наклейку с адгезионным слоем для крепления на прибор учета.

При воздействии магнитным полем с силой соответствующей или превышающей порог срабатывания U-образной магнитной системы превышаемом исходящего от магнита с большей энергией, U-образная магнитная система необратимо разваливается и меняет свою конфигурацию.

20 Данная U-образная магнитная система в зависимости от размеров ее компонентов может быть выполнена для порогов от 90 мТл, от 100 мТл, от 110 мТл ... и до 200 мТл кратно 10 мТл.

Заявленный технический результат получен при реализации всей совокупности существенных признаков, отраженных в независимом пункте формулы изобретения.

25 Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен общий вид индикатора магнитного поля в изометрии.

На фиг. 2 – продольное сечение индикатора магнитного поля.

На фиг. 3 – схема U-образной магнитной системы.

На фиг. 4 – Виды активных (не сработанных) индикаторов магнитного поля.

30 На фиг. 5 - Виды сработанных индикаторов магнитного поля.

Индикатор магнитного поля представляет собой U-образную магнитную система, состоящую из двух, соединенных по боковой стороне цилиндрических двухполюсных магнитов 1, намагниченных вдоль своих осей, соединенных между собой стальной перемычкой 2, при этом оси двух цилиндрических магнитов 1 параллельны друг другу и перпендикулярны соединяющих их перемычке 2.

35 U-образная магнитная система размещена в корпусе, состоящем из основания 3 и прозрачного купола 4, изготовленные из диэлектрических пластиков. Основание 3 и прозрачный купол удерживаются вместе, формируя корпус, за счет наклейки 5 с отсоединяющейся подложкой и адгезионным слоем для крепления на прибор учета.

40 Индикатор магнитного поля устанавливается на прибор учета по средству пломбы–наклейки, которая удерживает корпус индикатора за его фланец 6. Сквозь прозрачный купол 4 можно наблюдать за положением и формой U-образной магнитной системы.

Приведённый пример конструкции индикатора магнитного поля является частным случаем и не исчерпывает всех возможных реализаций изобретения.

Работа индикатора магнитного поля.

В состоянии покоя (без воздействия магнитным полем превышающим порог срабатывания) индикатор имеет вид как на фиг. 4.

При попытке воздействия на прибор учета магнитом, останавливающим механизм прибора учета с магнитным поле превышающим порог срабатывания U-образной магнитной системы данная система необратимо разваливается и меняет свою конфигурацию как указано на фиг.5.

5 Собрать U-образную магнитную систему после срабатывания не представляется возможным без разрушения корпуса. Тем самым очевидно срабатывание индикатора и криминальное воздействие на приборы учета.

Индикатор магнитного поля характеризуется тем, что в качестве реагирующего элемента применяется свободно расположенная внутри корпуса U-образная магнитная система с высоким порогом срабатывания более 90мТл, которая не реагирует на слабые магнитные поля до 90 мТл и срабатывает одинаково вне зависимости от оси воздействия магнитным полем с очевидной картиной срабатывания индикатора, что обеспечивается принципом его действия и конструкцией и предопределяет ее преимущества перед известными на дату подачи заявки.

15

(57) Формула изобретения

1. Индикатор магнитного поля, характеризующийся тем, что содержит корпус из диэлектрического материала, внутри которого свободно расположена U-образная магнитная система, состоящая из двух соединенных по боковой стороне цилиндрических двухполюсных магнитов, намагниченных вдоль своих осей, соединенных между собой перемычкой из ферромагнетика, при этом оси двух цилиндрических магнитов параллельны друг другу и перпендикулярны соединяющей их перемычке, причем корпус выполнен с возможностью визуальной фиксации внешнего вида магнитной системы.

2. Индикатор магнитного поля по п. 1, характеризующийся тем, что корпус выполнен из пластика.

3. Индикатор магнитного поля по п. 1, характеризующийся тем, что корпус выполнен замкнутым и содержит прозрачное окно из диэлектрического материала.

4. Индикатор магнитного поля по п. 1, характеризующийся тем, что перемычка выполнена из стали.

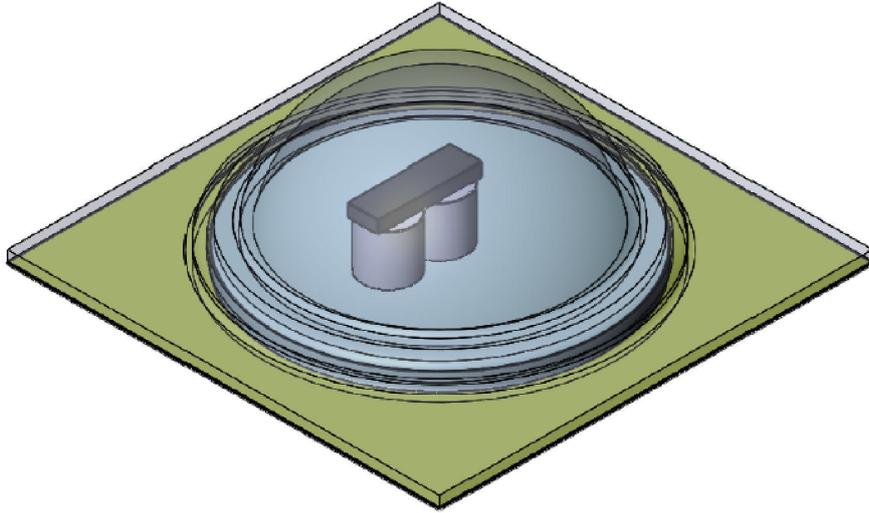
30

35

40

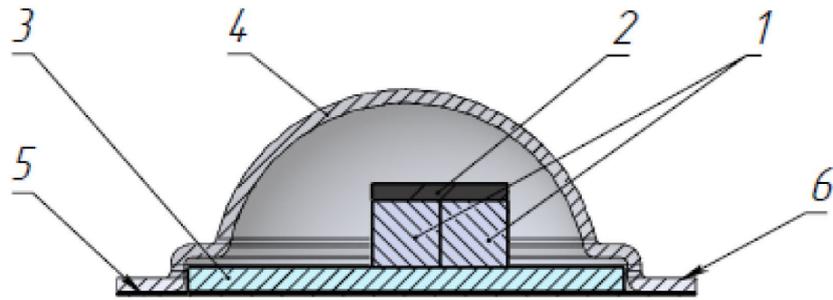
45

1

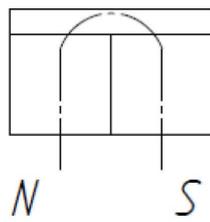


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5