

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **104 693** (13) U1(51) МПК
G01B 7/00 (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 02.07.2021)
Пошлина: учтена за 2 год с 12.01.2012 по 11.01.2013. Патент перешел в общественное достояние.(21)(22) Заявка: **2011100223/28**, 11.01.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.01.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.01.2011

(45) Опубликовано: **20.05.2011** Бюл. № 14

Адрес для переписки:

195009, Санкт-Петербург, Кондратьевский
пр-кт, 2, литер А, генеральному директору
В.Т. Синоженко

(72) Автор(ы):

Поляков Владимир Иванович (RU),
Сысоев Сергей Николаевич (RU),
Степаненков Игорь Николаевич (RU),
Виноградов Дмитрий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество
"Специальное конструкторское бюро
станочных информационно-
измерительных систем с опытным
производством" (RU)(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ**

(57) Реферат:

Устройство для измерения угловых перемещений используют для бесконтактных **измерений угловых перемещений** объектов и определения направления их вращения. **Устройство** включает подвижный модуль в виде зубчатого колеса 1 и магнитный преобразователь 4. Колесо 1 сопряжено с объектом пользователя. Преобразователь 4 расположен в корпусе 5 и имеет возможность дистанционного (бесконтактного) взаимодействия с венцом 2 колеса 1. Внутри корпуса 5 размещены плата обработки 7, магниточувствительные элементы 8 и постоянные магниты 9. Плата 7 соединена с элементами 8. Элементы 8 сопряжены с венцом 2. Элементы 8 расположены параллельно венцу 2 и выполнены по отношению к венцу 2 со смещением на величину равную $p \cdot (1/4 + n)$, где p - шаг зубьев венца, n - число зубьев (целое). Магниты 9 установлены между платой 7 и элементами 8 и соединены с ними. Техническое решение позволяет расширить функциональные и эксплуатационные возможности, уменьшить габариты деталей вдоль оси вращения, повысить чувствительность **устройства**, 2 ил.

Полезная модель относится к измерительной технике и может быть использована для бесконтактных **измерений угловых перемещений** объектов и определения направления их вращения, эксплуатируемых в условиях повышенных механических и климатических нагрузок.

Известен магнитный преобразователь угла, содержащий корпус с защитной крышкой, вал, магнит, установленный на оси вращения, плату обработки с магниточувствительным элементом, RU №72320 U1, G01B 7/30, H01L 43/04, 10.04.2008.

Известный магнитный преобразователь угла имеет большие габариты вдоль оси вращения, так как вал с магнитом и плата обработки с магниточувствительным элементом расположены последовательно, а это снижает его эксплуатационные возможности.

Известно **устройство для** определения **угловых перемещений** платформы грузоподъемной машины, содержащее корпус, датчик угла в виде магнитного энкодера, имеющий вал с опорой в виде подшипника скольжения, магнит и плату обработки, и зубчатое колесо, закрепленное на валу магнитного энкодера, RU №94332 U1, G01C 9/06, 20.05.2010.

В известном **устройстве** отсутствует возможность считывания информации об угле поворота зубчатого колеса дистанционно и непосредственно с его венца.

Известное **устройство** имеет большие габариты вдоль оси вращения, что объясняется последовательным расположением зубчатого колеса, магнита и платы обработки, что снижает его эксплуатационные возможности.

В известном **устройстве** необходима специальная защита оси вращения **для** обеспечения герметизации платы обработки, что усложняет конструкцию и увеличивает массу и габариты **устройства**.

Известен датчик вращения зубчатого колеса, содержащий немагнитный корпус, магниточувствительный элемент на эффекте Холла, постоянный магнит в виде прямоугольного параллелепипеда, подвижный сердечник с резьбой, установленный соосно с магниточувствительным элементом, RU №84567 U1, G01B 7/14, G01B 7/30, G01P 1/02, G01P 3/488, 10.07.2009.

К недостаткам известного **устройства** можно отнести невозможность определения направления вращения зубчатого колеса из-за наличия в его конструкции только одного магниточувствительного элемента, что снижает его функциональные возможности.

Известен преобразователь угла поворота вала в последовательность электрических импульсов, включающий подвижный модуль в виде зубчатого колеса, сопряженного с объектом пользователя, и магнитный преобразователь, расположенный в корпусе и имеющий возможность дистанционного (бесконтактного) взаимодействия с венцом зубчатого колеса, RU №80550 U1, G01B 7/00, 10.02.2009. Указанное **устройство** также позволяет определять направление вращения зубчатого колеса. Магнитный преобразователь содержит магниторезистивные элементы и электронный блок.

Данное техническое решение принято за ближайший аналог настоящей полезной модели.

Однако оно обладает недостатками.

Магниторезистивные элементы в ближайшем аналоге установлены в плоскости, расположенной вдоль оси зубчатого колеса, что, по меньшей мере, в 2 раза увеличивает габариты и массу зубчатого колеса, усложняет его конфигурацию, а это приводит к увеличению габаритов, массы и усложняет конструкцию всего преобразователя.

Магниторезистивные элементы в ближайшем аналоге установлены в плоскости параллельной оси вращения объекта, что исключает регистрацию угла поворота с боковой поверхности зубчатого венца, а это снижает эксплуатационные возможности преобразователя.

Электронный блок в ближайшем аналоге расположен отдельно по отношению к магниторезистивным элементам, что увеличивает габариты конструкции и усложняет их электрическое соединение.

Магниторезистивные элементы ближайшего аналога обеспечивают регистрацию изменения направления магнитного поля, но не регистрируют интенсивность

магнитного поля, а это снижает чувствительность преобразователя.

В основу настоящей полезной модели положено решение задачи, позволяющей расширить функциональные и эксплуатационные возможности, уменьшить габариты деталей вдоль оси вращения, повысить чувствительность **устройства**.

Технический результат настоящей полезной модели заключается в выполнении **устройства** с подвижным модулем в виде зубчатого колеса и магнитным преобразователем, содержащим плату обработки, магниточувствительные элементы и постоянные магниты, в расположении магниточувствительных элементов параллельно венцу зубчатого колеса со смещением по отношению к венцу зубчатого колеса **для** обеспечения возможности считывания информации об угле поворота зубчатого колеса как со стороны его цилиндрической образующей, так и со стороны его торца, в установке постоянных магнитов между платой обработки и магниточувствительными элементами и соединении с ними **для** обеспечения магнитного поля в зоне зубьев венца со стороны магниточувствительных элементов, частота изменения, которого зависит от шага зубьев и скорости вращения зубчатого колеса.

Согласно полезной модели эта задача решается за счет того, что **устройство для измерения угловых перемещений** включает подвижный модуль в виде зубчатого колеса, сопряженного с объектом пользователя, и магнитный преобразователь, расположенный в корпусе и имеющий возможность дистанционного (бесконтактного) взаимодействия с венцом зубчатого колеса.

Внутри корпуса размещена плата обработки, соединенная с магниточувствительными элементами, которые сопряжены с венцом, расположены параллельно венцу и выполнены по отношению к венцу со смещением на величину

$$p \cdot (1/4 + n),$$

где p - шаг зубьев венца,

n - число зубьев (целое),

при этом между платой обработки и магниточувствительными элементами установлены постоянные магниты, которые соединены с ними, соответственно.

Заявителем не выявлены источники, содержащие информацию о технических решениях, идентичных настоящей полезной модели, что позволяет сделать вывод о ее соответствии критерию «новизна».

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где изображены:

на фиг.1 - **устройство для измерения угловых перемещений** в разрезе;

на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1.

Устройство для измерения угловых перемещений содержит:

Подвижный модуль в виде зубчатого колеса - 1,

венец (колеса 1) - 2,

зубья (венца 2) - 3.

Магнитный преобразователь - 4,

корпус (преобразователя 4) - 5,

защитную крышку (корпуса 5) - 6,

плату обработки (в корпусе 5) - 7,

магниточувствительные элементы (на плате 7) - 8,

постоянные магниты (между платой 7 и элементами 8) - 9.

Устройство для измерения угловых перемещений включает подвижный модуль в виде зубчатого колеса 1 и магнитный преобразователь 4.

Подвижный модуль в виде зубчатого колеса 1 сопряжен с объектом пользователя.

Магнитный преобразователь 4 расположен в корпусе 5 и имеет возможность дистанционного (бесконтактного) взаимодействия с венцом 2 зубчатого колеса 1.

Внутри корпуса 5 размещены плата обработки 7, магниточувствительные элементы 8 и постоянные магниты 9.

Плата обработки 7 соединена с магниточувствительными элементами 8.

Магниточувствительные элементы 8 сопряжены с венцом 2.

Магниточувствительные элементы 8 расположены параллельно венцу 2.

Магниточувствительные элементы 8 выполнены по отношению к венцу со смещением на величину равную

$$p \cdot (1/4 + n),$$

где p - шаг зубьев венца,

n - число зубьев (целое).

Постоянные магниты 9 установлены между платой обработки 7 и соответствующим магниточувствительным элементом 8.

Постоянные магниты 9 соединены, например, посредством эпоксидного клея, с платой обработки 7 и магниточувствительными элементами 8, соответственно.

Корпус 5 выполнен с защитной крышкой 6. Защитная крышка 6 обеспечивает герметизацию платы обработки 7 в корпусе 5. Защитная крышка 6 выполнена тонкостенной.

В зависимости от конструктивного выполнения зубчатого колеса и/или магниточувствительных элементов величина смещения магниточувствительных элементов относительно друг друга (**для** заявляемого магнитного преобразователя) составляет 5-15 мм.

Магниточувствительный элемент 8 представляет собой специальную микросхему прямоугольной формы (например, 2SA-10 фирмы Sentron AG), в которой используется эффект Холла.

Устройство для измерения угловых перемещений осуществляет **измерения** следующим образом.

При вращении зубчатого колеса 1 зубья 3 его венца 2 периодически входят в зону срабатывания и выходят из зоны отпускания магниточувствительных элементов 8, при этом на выходах магниточувствительных элементов 8 формируются импульсы напряжения (тока), которые смещены относительно друг друга на четверть периода.

В этом случае количество импульсов характеризует величину угла поворота зубчатого колеса 1 и скорость его вращения. Поскольку магниточувствительные элементы 8 смещены друг относительно друга на величину равную $p \cdot (1/4 + n)$, то и последовательности импульсов идущие с них смещены на величину равную четверти периода, что позволяет после соответствующей обработки в плате обработки 7 определить направление вращения зубчатого колеса 1.

Выполнение магниточувствительных элементов 8 со смещением по отношению к венцу 2 зубчатого колеса 1 (при параллельном их расположении) обеспечивает возможность считывания информации об угле поворота зубчатого колеса 1, как со стороны его цилиндрической образующей, так и со стороны его торца, и позволяет получить величину угла поворота зубчатого колеса 1 и скорость его вращения, что расширяет эксплуатационные возможности **устройства** .

Расположение магниточувствительных элементов 8 параллельно венцу 2, позволяет, по меньшей мере, в два раза сократить высоту зубьев 3 венца 2, что уменьшает габариты **устройства** .

Так как магниточувствительные элементы 8 смещены друг относительно друга на величину равную $p \cdot (1/4 + n)$, то и последовательности импульсов идущие с них смещены на величину равную четверти периода, что позволяет после соответствующей обработки в плате 7 определить направление вращения зубчатого колеса 1, что расширяет эксплуатационные возможности **устройства** .

Снабжение преобразователя 4 постоянными магнитами 9, установленными между платой обработки 7 и магниточувствительными элементами 8 и соответственно с ними соединенными, обеспечивает высокую чувствительность магниточувствительных элементов 8 при **перемещении** зубьев 3 зубчатого колеса 1, что одновременно расширяет функциональные возможности **устройства** .

Предложенное **устройство для измерения угловых перемещений** изготовлено промышленным способом в ОАО «СКБ ИС», и проведенные испытания опытной

партии, обуславливают, по мнению заявителя, его соответствие критерию «промышленная применимость».

Формула полезной модели

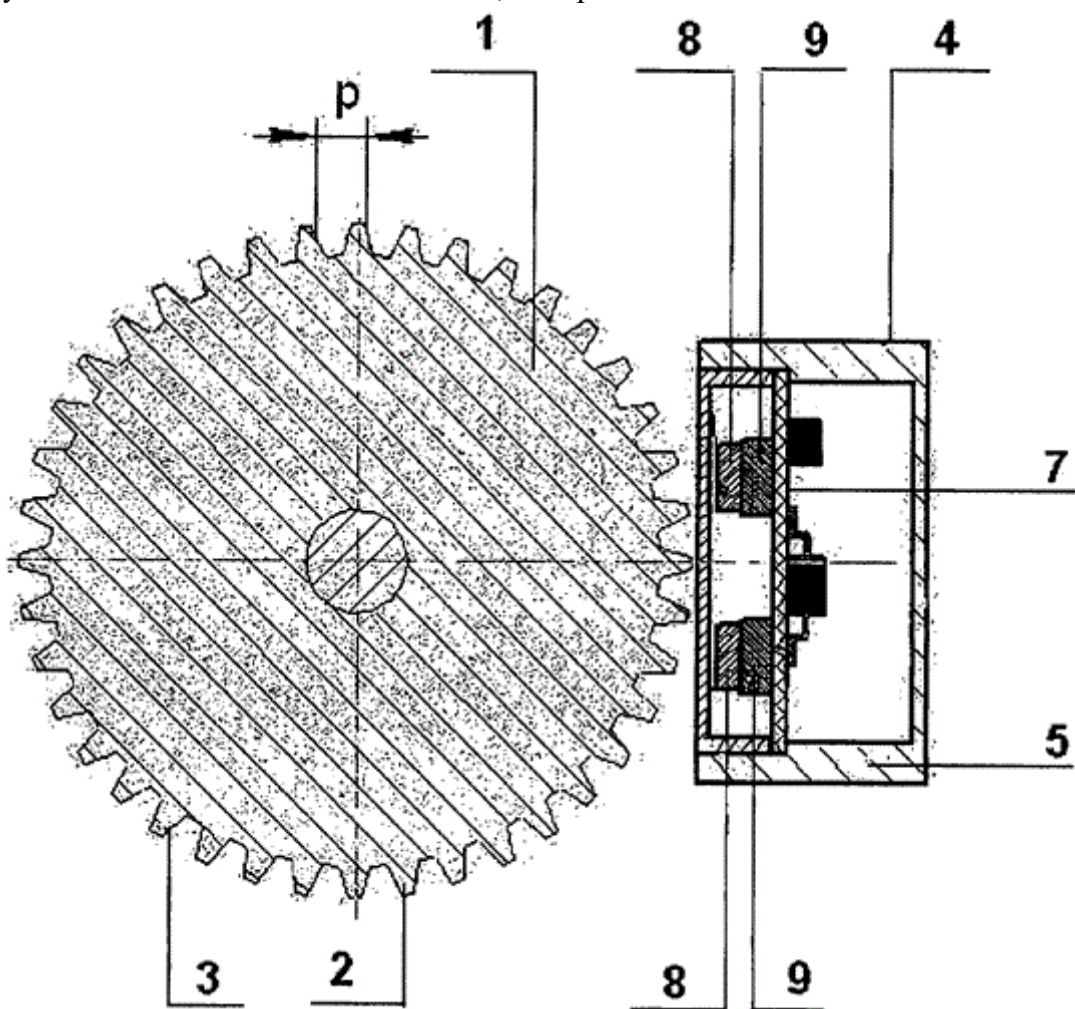
Устройство для измерения угловых перемещений, включающее подвижный модуль в виде зубчатого колеса, сопряженного с объектом пользователя, и магнитный преобразователь, расположенный в корпусе и имеющий возможность дистанционного (бесконтактного) взаимодействия с венцом зубчатого колеса, отличающееся тем, что внутри корпуса размещена плата обработки, соединенная с магниточувствительными элементами, которые сопряжены с венцом, расположены параллельно венцу и выполнены по отношению к венцу со смещением на величину, равную

$$p \cdot (1/4 + n),$$

где p - шаг зубьев венца,

n - число зубьев (целое),

при этом между платой обработки и магниточувствительными элементами установлены постоянные магниты, которые соединены с ними соответственно.

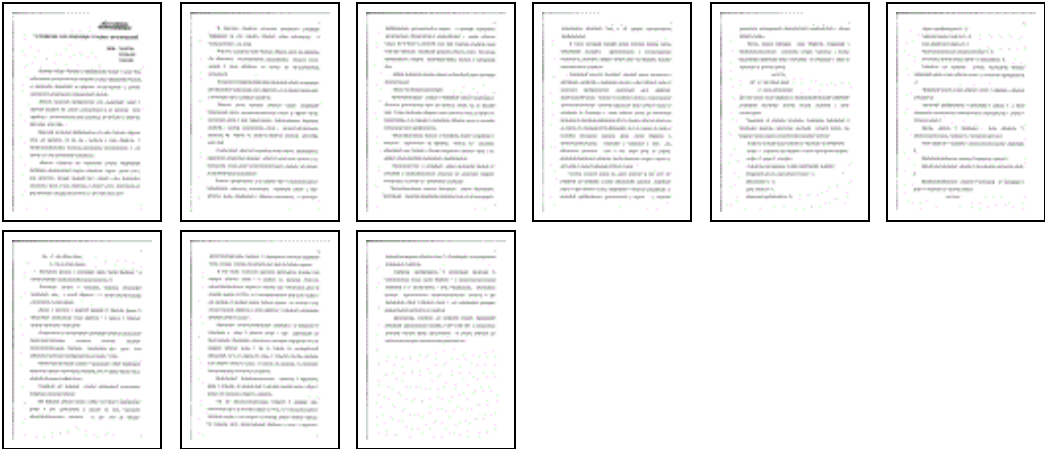


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

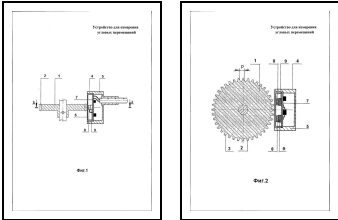
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **12.01.2013**

Дата публикации: [10.11.2013](#)