

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **182 109** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[G01N 21/89 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

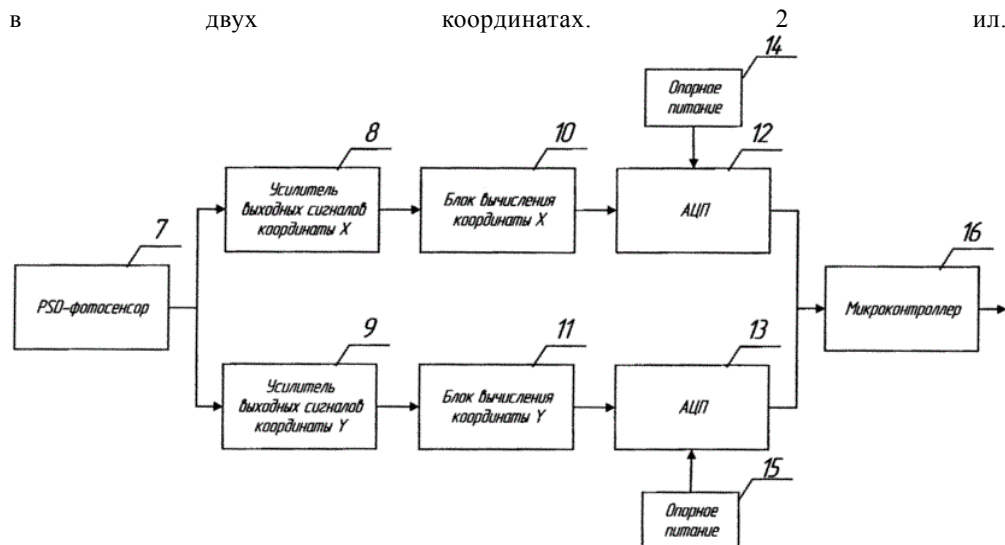
Статус: действует (последнее изменение статуса: 18.02.2019)
Пошлина: учтена за 3 год с 28.12.2019 по 27.12.2020

(21)(22) Заявка: [2017146287](#), 27.12.2017
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.12.2017
Дата регистрации:
03.08.2018
Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 27.12.2017
(45) Опубликовано: [03.08.2018](#) Бюл. № [22](#)
(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: [RU 2186372 C2](#), 27.07.2002. [US](#)
[4286880 A](#), 01.09.1981. [US 4314763 A](#),
[09.02.1982](#). [SU 1753377 A1](#), 07.08.1992.
Адрес для переписки:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина, Центр интеллектуальной
собственности, Герасимовой С.А.

(72) Автор(ы):
**Пестерев Сергей Николаевич (RU),
Бочкарев Юрий Владимирович (RU)**
(73) Патентообладатель(и):
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)**

(54) ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ДАТЧИК**(57) Реферат:**

Полезная модель относится к средствам измерений, а именно к оптоэлектронным датчикам, предназначенным для бесконтактного измерения отклонения различных изделий, узлов и механизмов от эталонной оси, задаваемой лазером. Оптоэлектронный датчик содержит излучатель (1) и приемник (3), последовательно соединенные усилитель выходных сигналов координаты X (8), блок вычисления координаты X (10) и первый АЦП (12), последовательно соединенные усилитель выходных сигналов координаты Y (9), блок вычисления координаты Y (11) и второй АЦП (13). При этом первый выход приемника (3) соединен с входом усилителя выходных сигналов координаты X (8), второй выход приемника (3) соединен с входом усилителя выходных сигналов координаты Y (9). Приемник (3) представлен PSD-фотосенсором (7), на верхней и нижней поверхности которого взаимно перпендикулярно расположены две пары полосковых электродов, названные поверхности PSD-фотосенсора (7) снабжены резистивными слоями. Выходы первого и второго АЦП (12, 13) связаны с микроконтроллером (16), выполненным с возможностью передачи данных измерения на внешний узел вычислительной техники. Технический результат заключается в повышении точности измерения отклонения базовой оси измеряемого объекта от эталонной оси, задаваемой лазером,



Фиг. 2

Область техники

Настоящая полезная модель относится к средствам измерений, а именно к оптоэлектронным датчикам, предназначенным для бесконтактного измерения отклонения различных изделий, узлов и механизмов от эталонной оси, задаваемой лазером. Полезная модель может быть использована в пищевой, фармацевтической, химической промышленности, металлургической, приборостроительной, нефтегазовой и других областях, в которых требуется применение бесконтактных средств измерения.

Уровень техники

Наиболее близким аналогом по назначению и совокупности существенных признаков является изобретение по патенту РФ №2186372 (опубл. 27.07.2002), в котором раскрыт блок датчика для контроля поверхности объекта. В состав технического решения входят устройство сканирования и блок оптического датчика для излучения светового потока, со светоизлучающим модулем, светопринимающим модулем, оптическим светоотклоняющим элементом.

Известное техническое решение обеспечивает возможность измерения различных поверхностных характеристик, однако обладает недостаточной точностью при проведении измерений вследствие исполнения светопринимающего модуля.

Раскрытие сущности полезной модели

Технической задачей, положенной в основу настоящей полезной модели, является задача создания оптоэлектронного датчика, обеспечивающего повышенную точность измерений.

Технический результат - повышение точности измерения отклонения базовой оси измеряемого объекта от эталонной оси, задаваемой лазером, в двух координатах.

Технический результат достигается за счет того, что оптоэлектронный датчик, содержащий излучатель и приемник, последовательно соединенные усилитель выходных сигналов координаты X, блок вычисления координаты X и первый АЦП, последовательно соединенные усилитель выходных сигналов координаты Y, блок вычисления координаты Y и второй АЦП, при этом первый выход приемника соединен с входом усилителя выходных сигналов координаты X, второй выход приемника соединен с входом усилителя выходных сигналов координаты Y, выходы первого и второго АЦП связаны с микроконтроллером, выполненным с возможностью передачи данных измерения на внешний узел вычислительной техники, отличающийся тем, что приемник представлен PSD-фотосенсором, на верхней и нижней поверхности которого взаимно перпендикулярно расположены две пары полосковых электродов, названные поверхности PSD-фотосенсора снабжены резистивными слоями.

В целом термины, используемые в описании, должны быть истолкованы, как известные для специалиста в данной области техники. Некоторые термины определены ниже, для того, чтобы обеспечить дополнительную ясность. В случае конфликта между известным значением и представленным определением, должно быть использовано представленное определение.

Под термином «PSD (Positive Sensitive Device)» понимается позиционно-чувствительное устройство.

Под термином «SPI (Serial Peripheral Interface)» понимается последовательный периферийный интерфейс.

Под термином «АЦП» понимается аналого-цифровой преобразователь.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 представлена структурная схема датчика.

На фиг. 2 представлена структурная схема приемника.

Осуществление полезной модели

Настоящая полезная модель относится к оптоэлектронным датчикам отклонения от прямолинейности отклонения оси. Датчик предназначен для бесконтактного измерения отклонения различных изделий, узлов и механизмов от эталонной оси задаваемой лазером. С использованием настоящей полезной модели обеспечивается измерение с высокой частотой и точностью. Результатом измерения является мгновенное отклонение базовой оси измеряемого объекта от эталонной оси или базовой оси системы в двух координатах.

Конструктивно датчик состоит из двух модулей: излучателя 1, совмещенного с узлом выставки излучателя 2, и приемника 3. Оптические и электронные компоненты могут быть размещены внутри корпусов этих модулей. Оптическая система от внешней среды защищается защитными кварцевыми или сапфировыми стеклами. Корпуса герметизируются. Связь датчика 4 с внешними узлами вычислительной техники и подача электропитания 5 осуществляются по кабелю типа «витая пара». В качестве излучателя эталонной лазерной оси используется полупроводниковый лазер с оптоволоконным каналом 6, коллимирующей системой и выходной оптикой.

Приемник 3 датчика основан на базе PSD фотосенсора 7 с двухсторонним расположением электродов. Данный сенсор представляет собой полупроводниковый кристалл, на верхней и нижней поверхности которого взаимно перпендикулярно расположены две пары полосковых электродов. Фотосенсор имеет четыре вывода. Фототок, возникающий в месте падения светового пятна на поверхность сенсора, разделяется на две входных и две выходных компоненты. Распределение выходных токов определяет положение координаты Y, а распределение входных - координаты X положения светового пятна.

Сенсоры данного типа имеют резистивные слои, нанесенные с обеих сторон подложки, которые действуют как p-n переходы, что обеспечивает наибольшую точность и разрешение таких сенсоров. Напряжение смещения в сенсорах с такой геометрией обычно не используется.

Первый выход PSD-фотосенсора 7 связан со входом усилителя выходных сигналов координаты X 8, который последовательно соединен с блоком вычисления координаты X 10 и АЦП 12, связанного с микроконтроллером 16.

Первый выход PSD-фотосенсора 7 связан со входом усилителя выходных сигналов координаты Y 9, который последовательно соединен с блоком вычисления координаты Y 9 и АЦП 11, связанного с микроконтроллером 16.

Электропитание каждого АЦП может быть обеспечено посредством узлов опорного питания 14 и 15.

Функционально электронная часть датчика работает следующим образом. Два сигнала с PSD-фотосенсора, предварительно усиленные с помощью усилителей 8 и 9 в схеме включения ток-напряжение и обработанные с помощью делителей 10 и 11 поступают на два АЦП 12 и 13, соответственно для каждой координаты. Затем данные с АЦП поступают по интерфейсу SPI на микроконтроллер 16. Микроконтроллер передает значения с АЦП на трансивер MAX485 по интерфейсу USART или через интерфейс Ethernet и далее координаты передаются на внешний узел вычислительной техники, например, ЭВМ или контроллер. На ЭВМ полученные значения преобразуются в координаты X и Y лазерного луча на фотодиоде, выводятся на экран и/или участвуют в дальнейших расчетах.

Управление датчиком осуществляется по интерфейсу RS-232/485 или по Ethernet 10/100BASE-TX через локальную или глобальную информационную сеть. Таким образом, для управления применимы любые стандартные решения, например, датчик, при необходимости, можно подключить к модему или устройству беспроводного доступа.

Управляющая ЭВМ и/или контроллер может быть размещена как в непосредственной близости от датчика, так и на произвольном удалении (в том числе через сеть Интернет) от него для обеспечения возможности размещения датчика в условиях, где постоянное нахождение персонала нежелательно, или на подвижных платформах.

Применение датчика возможно в следующих областях:

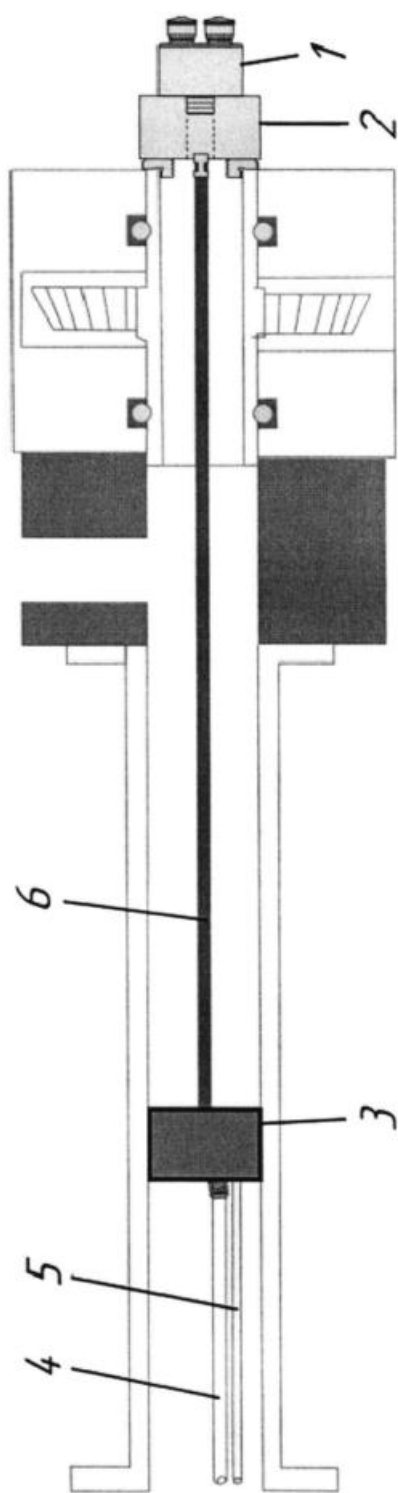
- различные отрасли промышленности (пищевая, фармацевтическая, химическая и т.д.) для выставки станков и механизмов;
- металлургия для выверки прокатных станов и машин непрерывного литья;
- нефтегазовая промышленность для выверки взаимного расположения труб и штанг;
- приборостроение в качестве первичного сенсора;
- научно-исследовательские и специальные учебные заведения соответствующего профиля.

Таким образом, датчик позволяет проводить измерение отклонения базовой плоскости приемника от эталонного лазерного луча в координатах OX и OY с высокой скоростью.

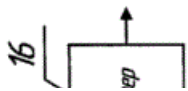
Формула полезной модели

Оптоэлектронный датчик, содержащий излучатель и приемник, последовательно соединенные усилитель выходных сигналов координаты X, блок вычисления координаты X и первый АЦП, последовательно соединенные усилитель выходных сигналов координаты Y, блок вычисления координаты Y и второй АЦП, при этом первый выход приемника соединен с входом усилителя выходных сигналов координаты X, второй выход приемника соединен с входом усилителя выходных сигналов координаты Y, выходы первого и второго АЦП связаны с микроконтроллером, выполненным с возможностью передачи данных измерения на внешний узел вычислительной техники, отличающийся тем, что приемник представлен PSD-фотосенсором, на верхней и нижней поверхности которого взаимно перпендикулярно расположены две пары полосковых электродов, названные поверхности PSD-фотосенсора снабжены резистивными слоями.

Оптоэлектронный датчик

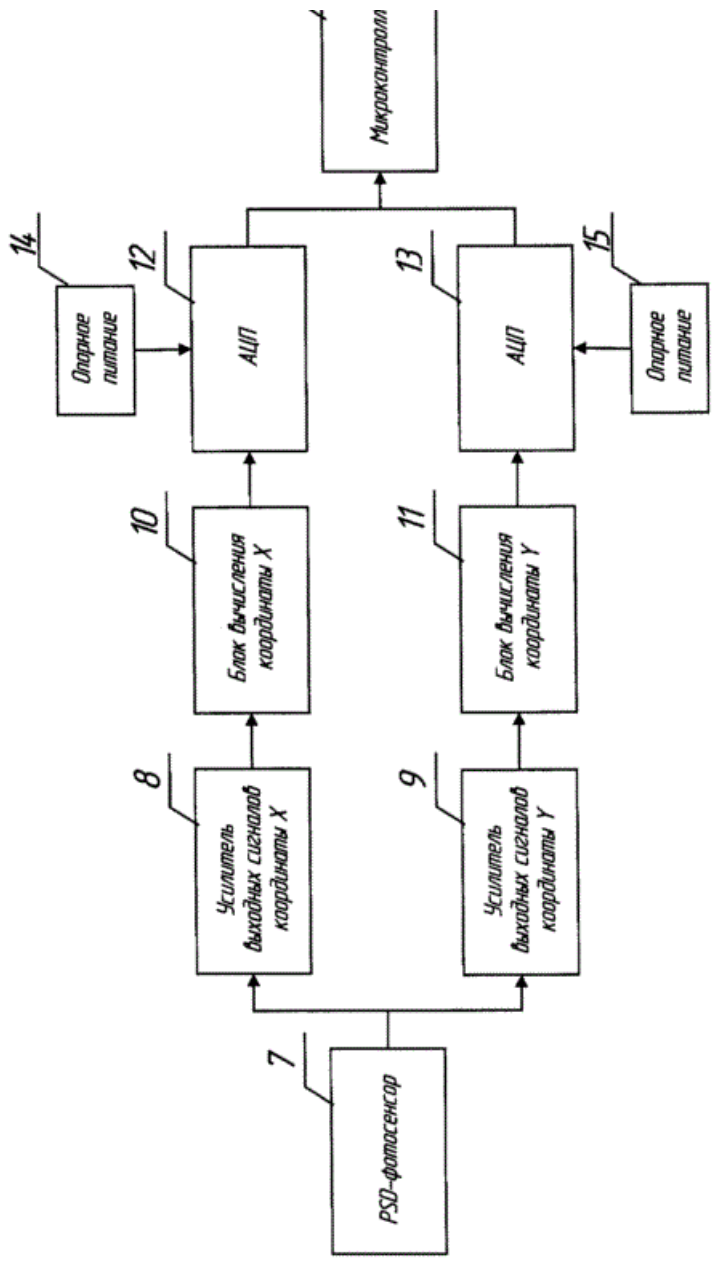


тронный датчик



Фиг. 1

Оптоэлек



Фиг. 2