

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** **2 855 765** (11) **C1**
(51) МПК
G01B 7/12 (2006.01)
G01B 21/10 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 02.02.2026)

Начисление для уплаты
пошлины за поддержание
патента в силе

(52) СПК
G01B 7/12 (2025.08); G01B 21/10 (2025.08)

(21)(22) Заявка: [2024139189](#), 24.12.2024
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.12.2024
Дата регистрации:
02.02.2026
Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 24.12.2024
(45) Опубликовано: [02.02.2026](#) Бюл. № 4
(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: Епифанцев К.В. Разработка
триплексного датчика для кругломеров /
К.В. Епифанцев, Г.А. Петров, А.Э. Егоров // **Высокие технологии в машиностроении :
Материалы XXI всероссийской научно-
технической конференции с
международным участием, Самара, 10-12
апреля 2024 года. - Самара: Самарский
государственный технический университет,
2024. - С. 160-162,**
**фиг.2 - EDN NGCZKN. RU 2160428 C2,
10.12.2000. RU 2654957 C1, 23.05.2018. US
3942253 A1, 09.03.1976. JP 8021702 A,
23.01.1996. RU 2637368 C1, 04.12.2017.**
Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая
Морская, 67, лит. А, ФГАОУ ВО СПГУАП,
ЦКНИ

(72) Автор(ы):
Епифанцев Кирилл Валерьевич (RU),
Егоров Александр Эдуардович (RU)
(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
государственный университет
аэрокосмического приборостроения" (RU)

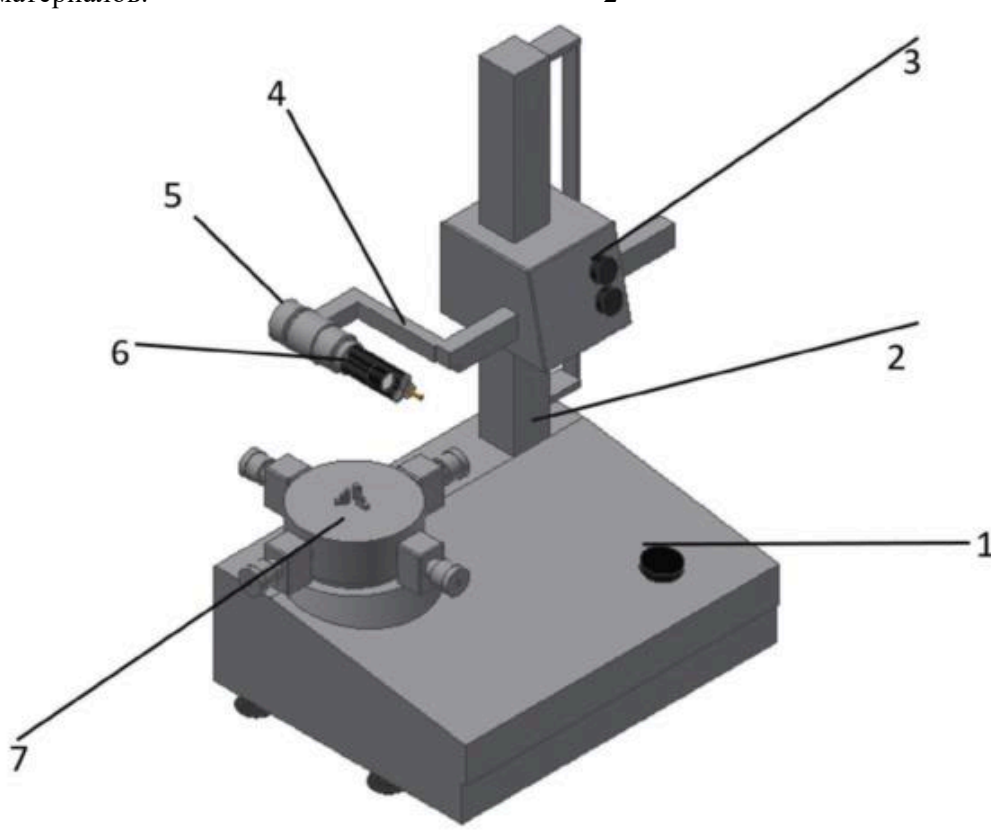
(54) Мультисенсорный измерительный стенд для измерения круглости деталей

(57) Реферат:
Изобретение относится к области приборостроения, а именно к устройствам для измерения круглости - кругломерам, используемым при контроле качества цилиндров, валов, труб, подшипников, в частности к деталям, полученным в процессе их обработки на токарных станках. Технический результат достигается благодаря совмещению в едином корпусе различных типов датчиков, а именно вихретокового, ёмкостного и оптического, и изоляции фольгированием перегородок корпуса. Что позволяет увеличить количество типов измеряемых материалов, не ограничиваясь при этом только геометрическими системами, но и использовать описанный датчик для

поиска микродефектов поверхностного слоя. При этом между каждым из датчиков и помехозащищенным корпусом установлены помехозащищенные прокладки, на торце помехозащищенного корпуса, крепежные элементы для соединения с блоком обработки измерительной информации, причем перегородки помехозащищенного корпуса выполнены фольгированными. Техническим результатом является повышение точности и скорости измерения деталей, выполненных из различных материалов.

2

ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к области приборостроения, а именно к устройствам для измерения круглости-кругломерам, используемым при контроле качества цилиндров, валов, труб, подшипников в частности, к деталям, полученным в процессе их обработки на токарных станках.

Известен «Стенд для измерения биений» (Патент РФ №199618, МПК G01B 7/12, опубл.: 09.09.202, Бюл. № 25)

Стенд включает в себя станину, которая состоит из 3-х секций, скрепленных болтами и штифтами, и которая посредством фундаментных болтов крепится к основанию. На станине расположена с одной стороны роликовая секция или призма, имеющая электромеханический привод, и прижимное устройство с деталями, обеспечивающее вращение трубы без проскальзывания. Привод включает в себя электродвигатель, червячный редуктор, соединенных упругой втулочно-пальцевой муфтой, и открытую 2-х ступенчатую зубчатую, цилиндрическую передачу с разводкой на два приводных ролика, которые задают вращательное движение контролируемой трубной заготовке. Прижимное устройство устанавливается на плите роликовой призмы в виде стоек и содержит съемную планку с прижимным роликом, обеспечивающим надежное прижатие контролируемой заготовки к приводным роликам. Узел, содержащий приводные ролики и стойки связаны через станину стенда. Для компенсации отклонений трубной заготовки от цилиндричности, исключения ее проскальзывания, обеспечения надежного контакта с прижимными роликами и исключения поломки прижимной части она крепится через демпферное пружинное устройство. Как показано на фиг.2 оно выполнено в виде тарельчатых пружин, компенсатора и вилки, установленных в стойках. 2 Недостатком устройства является его большие габариты, разнесенность датчиков друг относительно друга, необходимость массивной удерживающей рамы для поддержания труб, что осложняет транспортировку устройства.

Известно «Оптико-электронное устройство для измерения размеров обечаек» (Патент РФ № 2654957, МПК G01B 11/08, G01B 21/10, опубл.: 23.05.2018, Бюл. № 15). Оптико-электронное устройство для измерения размеров обечаек содержит

оптическую головку, представляющую собой лазерный дальномер, установленный на приводе вращения, который соединен с серводвигателем. Оптическая головка установлена с возможностью вращения в плоскости поперечного сечения измеряемой детали на горизонтальной штанге перемещающего двухкоординатного механизма базирования оптической головки. Горизонтальная штанга посредством механизма перемещения, соединенного с серводвигателем, с возможностью перемещения установлена на вертикальной направляющей двухкоординатного механизма базирования оптической головки, перпендикулярно плоскости поперечного сечения измеряемой детали. При этом вертикальная направляющая посредством механизма перемещения, соединенного с серводвигателем, с возможностью перемещения установлена на горизонтальной направляющей, которая установлена на основании. На основании с возможностью перемещения размещен двухкоординатный механизм определения центра детали, состоящий из двухкоординатного механизма базирования оптической головки, соединенного с блоком управления, который состоит из промышленного контроллера, позволяющего в реальном времени управлять приводами по команде оператора, управляющие выходы которого соединены с серводвигателями привода вращения, механизмами перемещения горизонтальной штанги, вертикальной направляющей и с входами сигнального процессора для вычисления первой гармонической 3 составляющей пространственной частоты поперечного профиля измеряемой детали, вход которого подключен к лазерному дальномеру оптической головки, и дисплеем, при этом входы промышленного контроллера соединены с выходами сигнального процессора. Недостатком устройства является наличие только оптико-электронного устройства для определения размера обечаек, что осложняет универсальность данного устройства к деталям цельнолитым, цилиндрическим, не имеющим профиля обечайки, кроме того наличие оптического устройства не позволяет измерить ряд материалов, таких как прозрачные типы материалов, например, оргстекло, яркие, зеркальные отшлифованные поверхности дюралюминия.

Известно устройство для измерения круглости 58439-14: ROUNDTTEST серии 211. Кругломер работает следующим образом: Деталь ставится на поворотный стол, выравнивается и нивелируется с помощью 4-х микрометрических винтов. Далее к детали подводится высокоточный датчик, который работает на основе тензометрического и индуктивного принципа. Далее с помощью компрессора к кругломеру необходимо подвести воздух давлением не менее 0,4 МПа, который заходит в прибор через стол с виброкомпенсацией, и далее подается в воздушный подшипник и позволяет раскрутить деталь на рабочем столе, щуп с помощью пульта управления подводится к детали, начинает проводить измерение детали. Горизонтальная и вертикальная ось кругломера при этом используется для управления положением высокоточного датчика. ПК с измерительным ПО производит управлением высокоточным датчиком и вертикальной колонной Z и осью R.

Прототипом заявляемого изобретения является Мультисенсорный измерительный стенд [1] состоящий из платформы, в верхнем правом углу которой установлена стойка, на которой расположена каретка с возможностью вертикального перемещения, на которой в горизонтальной плоскости установлен кронштейн, на одном из которых последовательно 4 расположены блок обработки измерительной информации и измерительный блок, при этом в верхнем левом углу платформы установлено удерживающее устройство с возможностью вращения, при этом измерительный блок состоит из помехозащищенного корпуса, внутри которого расположены перегородки, таким образом, что они образуют три равноразмерные помехозащищенные ячейки, в каждой из которых расположены емкостной, вихретоковый и оптический датчики, при этом между каждым из датчиков и помехозащищенным корпусом установлены помехозащищенные прокладки, на торце помехозащищенного корпуса, крепежные элементы для соединения с блоком измерительной информации. Задачей изобретения является создание мультисенсорного измерительного стенда Техническим результатом является повышение точности и скорости измерения деталей, выполненных из различных материалов. Технический результат достигается тем, что мультисенсорный измерительный стенд для измерения круглости деталей состоящий из платформы, в верхнем правом углу которой установлена стойка, на которой расположена каретка с возможностью вертикального перемещения, на которой в горизонтальной плоскости установлен кронштейн, на одном из которых последовательно расположены блок обработки измерительной информации и измерительный блок, при этом в верхнем левом углу платформы установлено удерживающее устройство с возможностью вращения, при этом измерительный блок состоит из помехозащищенного корпуса,

перегородки которого расположены таким образом, что они образуют три равноразмерные помехозащищенные ячейки, в каждой из которых установлены емкостной, вихретоковый и оптический датчики, при этом между каждым из датчиков и помехозащищенным корпусом установлены помехозащищенные прокладки, на торце помехозащищенного корпуса, крепежные элементы для соединения с блоком обработки 5 измерительной информации, при этом перегородки помехозащищенного корпуса выполнены фольгированными.

Заявляемое изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен внешний вид устройства, на фиг. 2 – конструкция измерительного блока, и обозначены следующие элементы: 1. Платформа 2. Стойка 3. Каретка 4. Кронштейн 5. Блок обработки измерительной информации 6. Измерительный блок 6.1. Помехозащищенный корпус 6.2. Фольгированные перегородки 6.3. Помехозащищенные ячейки 6.4. Емкостной датчик 6.5. Вихретоковый датчик 6.6. Оптический датчик 6.7. Помехозащищенные прокладки 6.8. Крепежные элементы 7. Удерживающее устройство Мультисенсорный измерительный стенд для измерения круглости деталей состоит из платформы 1, в верхнем правом углу которой установлена стойка 2, на которой расположена каретка 3 с возможностью вертикального перемещения, на которой в горизонтальной плоскости установлен кронштейн 4, на одном из которых последовательно расположены блок обработки измерительной информации 5 и измерительный блок 6, состоящий из помехозащищенного корпуса 6.1, внутри которого расположены фольгированные перегородки 6.2, таким образом что они образуют три равноразмерные помехозащищенные ячейки 6.3, в каждой из которых расположены емкостной 6.4, вихретоковый 6.5 и оптический 6.6 датчики, при этом между каждым из датчиков и помехозащищенным корпусом установлены помехозащищенные прокладки 6.7, на торце помехозащищенного корпуса 6.1, крепежные элементы 6.8 для соединения с блоком измерительной информации 5, посредством болтового соединения, в верхнем левом углу платформы 1 расположено удерживающее устройство 7, выполненное с возможностью вращения. Блок 5 выполнен в виде [2], Устройство работает следующим образом. В удерживающее устройство 7 устанавливают деталь, поверхность которой измеряется путем специальной ориентации измерительного блока 6 для более быстрой предварительной калибровки и дальнейшего измерения. После установки детали движениями каретки 3 вниз-вверх и кронштейном 4 влево-вправо, измерительный блок 6, подводят к поверхности измеряемой детали, после запуска программы измерений на ЭВМ удерживающее устройство 7 приводится в движение по часовой стрелке, начинают снятие измерений, которое сопровождается подбором измерительных датчиков для выявления наиболее применимого к материалу, в свою очередь после проведения измерения вносится поправка блоком обработки измерительной информации 5 на результат измерения с учетом свойств измеряемого материала-пластика, металла, либо пластичной массы. При проведении измерений датчиками 6.4-6.6 блок обработки измерительной информации 5 фильтрует полученную информацию и уменьшает возможность шумов за счет изначального формирования команды модуляции сигнала.

Источники информации, принятые во внимание:

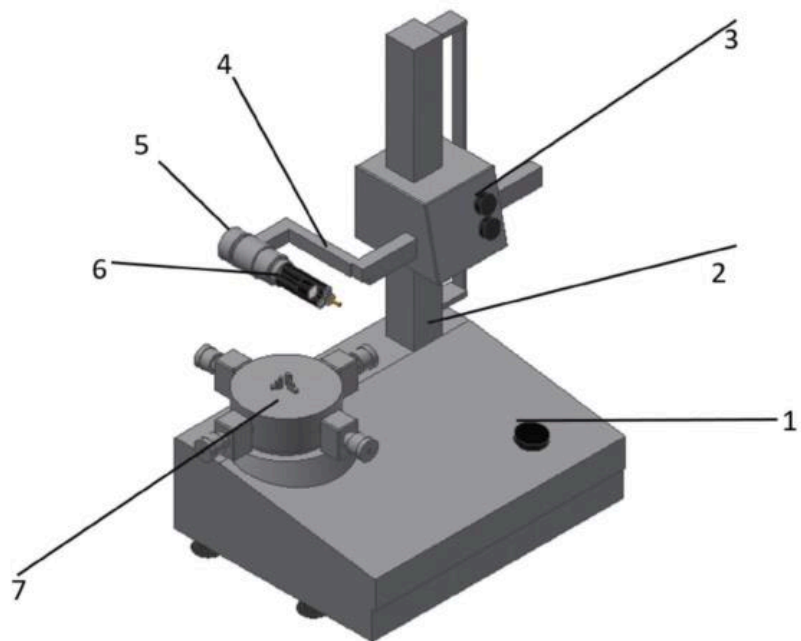
1. Епифанцев, К. В. Разработка триплексного датчика для кругломеров / К. В. Епифанцев, Г. А. Петров, А. Э. Егоров // Высокие технологии в машиностроении: Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Самара, 10–12 апреля 2024 года. Самара: Самарский государственный технический университет, 2024. – С. 160-162. – EDN NGCZKN

2. Датчики Renishaw. Электронный ресурс. URL <https://www.renishaw.com/ru/machine-tool-probes-and-software--6073/>. Дата обращения 13.12.2024. Текст: электронный.

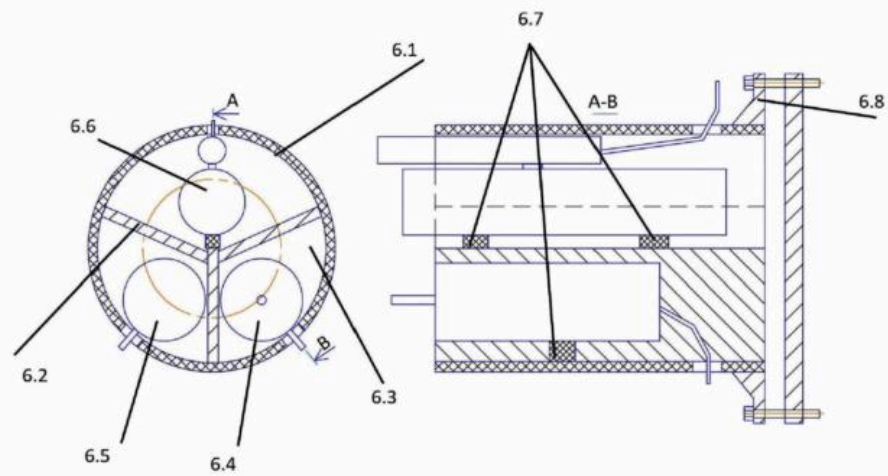
Формула изобретения

Мультисенсорный измерительный стенд для измерения круглости деталей, состоящий из платформы, в верхнем правом углу которой установлена стойка, на которой расположена каретка с возможностью вертикального перемещения, на которой в горизонтальной плоскости установлен кронштейн, на одном из которых последовательно расположены блок обработки измерительной информации и измерительный блок, при этом в верхнем левом углу платформы установлено удерживающее устройство с возможностью вращения, при этом измерительный блок состоит из помехозащищенного корпуса, перегородки которого расположены таким образом, что они образуют три равноразмерные помехозащищенные ячейки, в каждой из которых установлены емкостной, вихретоковый и оптический датчики, при этом

между каждым из датчиков и помехозащищенным корпусом установлены помехозащищенные прокладки, на торце помехозащищенного корпуса, крепежные элементы для соединения с блоком обработки измерительной информации, отличающийся тем, что перегородки помехозащищенного корпуса выполнены фольгированными.



Фиг. 1



Фиг. 2