

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18361**

(13) **С1**

(46) **2014.06.30**

(51) МПК

**G 01B 3/18** (2006.01)

(54)

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ОБЪЕКТА**

(21) Номер заявки: а 20111768

(22) 2011.12.19

(43) 2013.08.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Савёлов Игорь Николаевич; Соколовский Дмитрий Александрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2269742 С1, 2006.

ВУ 8159 С1, 2006.

RU 2074387 С1, 1997.

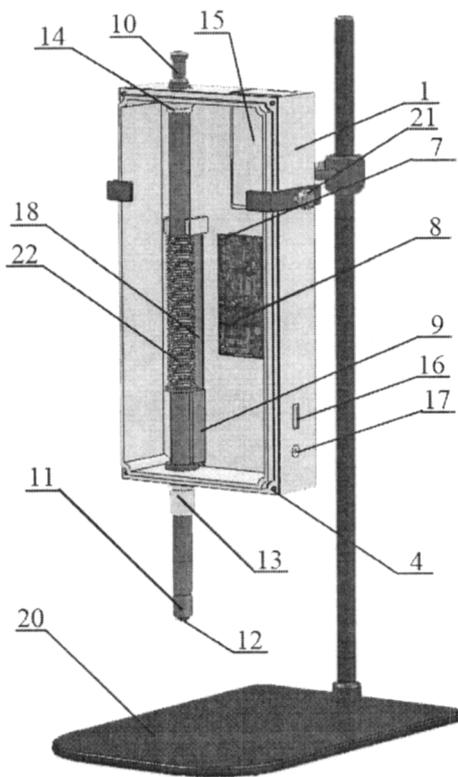
RU 2222778 С2, 2004.

CN 2151437 Y, 1993.

US 4062120 А, 1977.

(57)

1. Устройство для определения линейных размеров объекта, содержащее лицевую крышку корпуса с дисплеем и блоком управляющих кнопок для включения и выключения устройства, а также обнуления показаний дисплея и корпус с разъемами для подключения внешнего источника питания и внешних устройств обработки и хранения информации,



Фиг. 1

**ВУ 18361 С1 2014.06.30**

внутри которого установлены подвижный в осевом направлении измерительный стержень, измерительный элемент для измерения перемещений указанного стержня, соединенный выходом со связанной с дисплеем платой обработки информации, и отсек для автономного элемента питания, **отличающееся** тем, что содержит возвратную пружину для установки измерительного стержня в исходное положение по окончании измерения, а измерительный элемент выполнен в виде оптической системы, содержащей инваровую линейку, установленную на задней стенке корпуса параллельно измерительному стержню, и оптическую считывающую головку, установленную на измерительном стержне и оптически связанную с указанной линейкой.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что корпус выполнен герметичным.

---

Изобретение относится к измерительной технике, а именно к технике измерения линейных размеров объекта.

Известно устройство для автоматического измерения линейных размеров [1], содержащее базовую измерительную поверхность и измерительный рычаг, закрепленный шарнирно, отличающееся тем, что в него дополнительно введены датчик линейных перемещений, измерительный шток которого упирается в измерительный рычаг, а корпус имеет возможность смещаться в осевом направлении, электромагнит, якорь которого связан с корпусом датчика линейных перемещений, управляющий вычислительный блок, транспортирующий механизм, электродвигатель, вал которого кинематически соединен с транспортирующим механизмом, первый, второй и третий датчики положения, выходы которых соединены соответственно с первым, вторым и третьим входами управляющего вычислительного блока, при этом четвертый вход этого блока соединен с выходом датчика линейных перемещений, первый выход этого блока связан с электродвигателем, второй связан с электромагнитом, а третий выход является выходом устройства.

Недостатками известного технического решения являются сложная конструкция, большие габариты и низкая точность измерения линейных размеров.

Известен индикатор для измерения линейных размеров [2], содержащий корпус, измерительный стержень, кинематически связанный со стрелкой, шкалу, механизм фиксации наибольшего перемещения измерительного стержня, при этом механизм фиксации выполнен в виде зубчатого кольца, аналогичного храповому, зубья которого имеют шаг, равный одному делению шкалы, и по которым с возможностью зацепления перемещается стрелка индикатора, при этом зубчатое кольцо установлено с возможностью осевого перемещения для его вывода из зацепления со стрелкой индикатора и возврата стрелки в начальное положение и подпружинено в направлении осевого перемещения для обеспечения в процессе измерения плотного контакта со стрелкой индикатора.

Недостатками известного технического решения являются сложная конструкция, невозможность сопряжения устройства с внешними средствами обработки информации, стрелочная индикация.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является электронный микрокалор [3], содержащий корпус с лицевой и задней крышками, плату обработки информации, дисплей, кнопки управления устройством, обеспечивающие выполнение функций "ВКЛ", "ВЫКЛ", обнуление и переключение диапазонов, индуктивный измерительный щуп, отсек для элемента питания, разъем подключения внешнего блока питания и разъема вывода информации, при этом в корпусе установлена внутренняя перегородка, образующая внутри корпуса лицевую и заднюю полости, расположенные со стороны лицевой и задней крышек соответственно, в лицевой полости на внутренней перегородке закреплена плата обработки информации с размещенными на ней дисплеем, кнопками выполнения функций "ВКЛ" и "ВЫКЛ" и кнопкой, объединяющей выполнение функций обнуления и переключения диапазонов, на лицевой крышке перед дисплеем установлено защитное прозрачное окно и размещена пленочная панель с прозрачным окном, сочлененным с защитным про-

## ВУ 18361 С1 2014.06.30

зрачным окном, и с пленочной клавиатурой, снабженной сферическими выступами для кнопок, в задней полости на внутренней перегородке закреплена коммутирующая плата, установлен индуктивный измерительный щуп и размещен отсек для элементов питания, разъем вывода информации расположен на коммутирующей плате на одной оси с индуктивным измерительным щупом, при этом внутренняя перегородка имеет окна для электрического соединения разъемов и плат.

Недостатками прототипа являются сложность конструкции, недостаточная точность измерения линейных размеров, малый диапазон измерения, плохая мобильность.

Задача, решаемая изобретением, заключается в упрощении конструкции устройства и проведении измерительных режимов, повышении точности измерения линейных размеров, увеличении диапазона измерений и обеспечении герметичности внутреннего пространства корпуса.

Поставленная задача решается тем, что устройство, содержащее лицевую крышку корпуса с дисплеем и блоком управляющих кнопок для включения и выключения устройства, а также обнуления показаний дисплея и корпус с разъемами для подключения внешнего источника питания и внешних устройств обработки и хранения информации, внутри которого установлены подвижный в осевом направлении измерительный стержень, измерительный элемент для измерения перемещений указанного стержня, соединенный выходом со связанной с дисплеем платой обработки информации, и отсек для автономного питания, содержит возвратную пружину для установки измерительного стержня в исходное положение по окончании измерения, а измерительный элемент выполнен в виде оптической системы, содержащей инваровую линейку, установленную на задней стенке корпуса параллельно измерительному стержню, и оптическую считывающую головку, установленную на измерительном стержне и оптически связанную с указанной линейкой. Корпус выполнен герметичным.

Сущность изобретения поясняется фигурами, где на фиг. 1 - устройство для измерения линейных размеров объекта, закрепленное в штативе; на фиг. 2 - лицевая крышка устройства.

К корпусу 1 с помощью винтов 2 крепится лицевая крышка 3. Между корпусом 1 и лицевой крышкой 3 находится уплотнительная прокладка 4, обеспечивающая герметичность внутреннего пространства корпуса. С помощью болтов 5 с внутренней стороны лицевой крышки 3 закреплен дисплей 6. В задней части корпуса 1 выполнены четыре выступа, на которых при помощи болтов 7 закреплена плата обработки информации 8. Оптическая головка 9 закреплена на измерительном стержне 10. К нижней части измерительного стержня 10 прикреплен наконечник 11, в который запрессован шарик 12, непосредственно контактирующий с измеряемой поверхностью или объектом. Измерительный стержень 10 перемещается во втулках 13 и 14, запрессованных в корпус 1. В задней части корпуса 1 выполнен отсек 15 для размещения автономного источника питания, питающего плату обработки информации 8, дисплей 6 и оптическую головку 9. На боковой поверхности корпуса 1 находится разъем вывода информации 16, позволяющий подключать прибор к внешним средствам обработки и хранения информации, и разъем 17 для подключения прибора к сети. На задней части корпуса 1, непосредственно под оптической головкой 9, закреплена инваровая линейка 18, которая вместе с оптической головкой 9 представляет оптическую систему. На лицевой крышке 3 расположен блок клавиш 19, обеспечивающих выполнение функций "ВКЛ/ВЫКЛ", обнуление, выбор диапазона и сброс микроконтроллера. Устройство зафиксировано в штативе 20 при помощи фиксатора 21. Дисплей 6 и плата обработки информации 8 соединены между собой при помощи информационно-шины. Установка измерительного стержня 10 в начальное положение по окончании измерения обеспечивается возвратной пружиной 22.

Перемещение измерительного стержня 10 приводит к тому, что закрепленная на нем оптическая головка 9 перемещается вдоль поверхности закрепленной на задней стенке корпуса инваровой линейки 18. Поверхность инваровой линейки 18 выполнена в виде наклонных штрихов с шагом 20 мкм. Излучение инфракрасного светодиода отражается от

# BY 18361 C1 2014.06.30

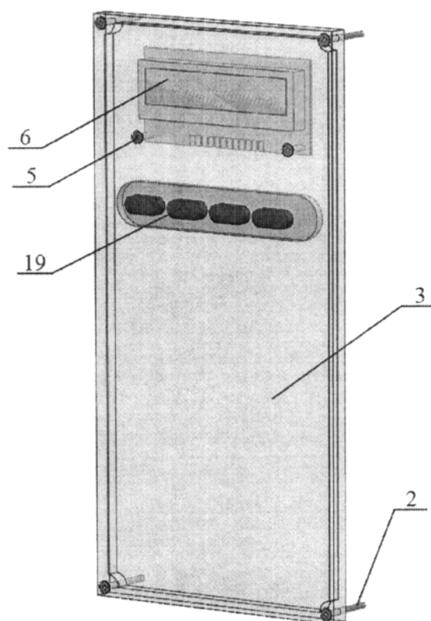
наклонных штрихов масштабной ленты и, проходя сквозь прозрачную фазовую дифракционную решетку, возвращается обратно в оптическую головку 9. Это приводит к тому, что в плоскости детектора формируются интерференционные полосы. Прозрачная фазовая дифракционная решетка создает изображение шкалы, отфильтровывая при этом непериодические помехи, обусловленные загрязнением поверхности линейки. При этом из номинально прямоугольной пространственной структуры решетки в плоскости детектора формируется чисто синусоидальная пространственная интерференционная картина. Детектор представляет собой периодическую структуру, которая позволяет получать фототок в форме четырех симметричных сигналов с постоянной разностью фаз между ними. После этого происходит дальнейшая обработка сигнала: активная регулировка усиления по каждому каналу, автоматическая регулировка разности фаз между каналами и автоматическая регулировка мощности светодиодного излучателя, расположенного внутри оптической головки 9.

Полученный результат поступает на плату обработки информации 8, где происходит дальнейшая обработка сигнала и передача результата измерения на дисплей 6 и на разъем вывода информации 16. Связь между оптической головкой 9, платой обработки информации 8, дисплеем 6 и разъемами 16 и 17 обеспечивается с помощью соединительных шин и проводов.

Таким образом, предлагаемое устройство имеет простую конструкцию, высокую точность измерения линейных размеров, позволяет осуществлять измерения линейных размеров в широком диапазоне. Конструктивными решениями обеспечена герметичность внутреннего пространства корпуса.

Источники информации:

1. Патент РФ 2190828, МПК G 01B 5/02, G 01B 7/02, 2002.
2. Патент РФ 2187069, МПК G 01B 3/22, 2002.
3. Патент РФ 2269742, МПК G 01B 3/22, 2006.



Фиг. 2