

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 982

(13) U

(51)<sup>7</sup> G 01B 7/00

(54)

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЩУП

(21) Номер заявки: u 20020412

(22) 2002.12.27

(46) 2003.09.30

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

(72) Авторы: Соломахо Владимир Леонтьевич; Соколовский Сергей Степанович; Боровец Юлия Георгиевна; Смирнов Валерий Георгиевич; Тростянка Вероника Юрьевна (ВУ)

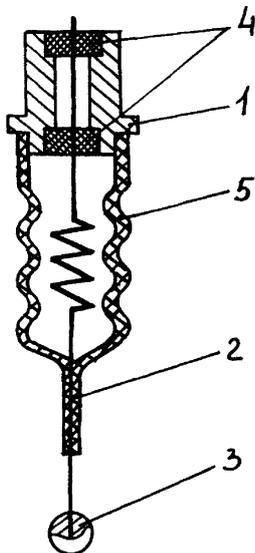
(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

Измерительный щуп, содержащий корпус и электропроводный гибкий измерительный стержень с электропроводным наконечником в виде шарика, выполненного из немагнитного материала и электрически связанного с измерительным стержнем, снабженным демпфером и изолированным от корпуса посредством опор, отличающийся тем, что рабочая часть демпфера выполнена в виде гофр, а гибкий измерительный стержень у основания выполнен в виде пружины.

(56)

1. Приборостроение. - Мн.: Вышэйшая школа, 1986. - В. 8. - С. 3-5.
2. Прогрессивные методы и средства измерений линейных и угловых величин. - Киев: Знание, 1990. - С. 10-12.
3. А.с. СССР 1629738, МПК G 01 B 7/03, 1991.
4. ЕПВ. Заявка 0088596, МПК G 01 B 7/00, 1983.
5. А.с. СССР. 1548659, МПК G 01 B 7/02, 1988 (прототип).
6. Патент на полезную модель 129, МПК G01B 7/00, 2000.



# ВУ 982 U

Полезная модель относится к измерительной технике и может быть использована для оснащения многомерных многощуповых средств измерения и координатных измерительных машин.

Известны многомерные многощуповые средства измерения, предназначенные для контроля геометрических параметров деталей по результатам измерения координат множества контрольных точек с помощью измерительной головки, объединяющей в одном корпусе соответствующую совокупность измерительных щупов [1], [2].

Известен измерительный щуп [3], содержащий стержень, установленный на нем наконечник из диэлектрика, закрепленную на наконечнике электропроводную сферическую оболочку, выполненную в виде шаровых сегментов и электропровода, предназначенные для обеспечения электрической связи каждого отдельного элемента оболочки наконечника с измерительным прибором.

Недостатками аналога являются сложность конструкции, а также то, что щуп является жестким и не допускает перемещение чувствительного элемента наконечника при силовом воздействии на него в любом направлении, что ограничивает его функциональные возможности, поскольку такой щуп нельзя использовать непосредственно в многомерных многощуповых средствах измерения.

Имеется также измерительный щуп [4] с электропроводным наконечником. Щуп удерживают две детали, которые прижаты друг к другу пружиной или тому подобному. Контактная поверхность одной из двух деталей держателя щупа выполнена в виде сегмента сферы. Эта воображаемая сфера концентрична сферическому электропроводному чувствительному элементу. Другая деталь держателя щупа имеет со сферической поверхностью сегмента линейный контакт. Положение контролируемой поверхности определяется по электрическому контакту сферического наконечника с электропроводной поверхностью объекта измерения.

Недостатками аналога являются сложность конструкции, большие габаритные размеры, ограниченные функциональные возможности, поскольку такие щупы нельзя использовать в многомерных многощуповых средствах измерения.

Известна также измерительная головка [5], содержащая корпус, измерительный стержень с наконечником в виде шарика, электроконтактную группу и узел создания предварительного натяга, установленный в корпусе напротив измерительного стержня, причем измерительный стержень и электроконтактная группа выполнены в виде одного узла, представляющего собой упругую металлическую трубку и расположенную в ней проволоку, закрепленную одним концом в наконечнике, а другим - в узле создания предварительного натяга, при этом последний электрически изолирован от корпуса, а проволока - от трубки и наконечника. Фиксирование контролируемых точек объекта измерения осуществляется по электрическому контакту трубки с проволокой, возникающему при изгибе трубки, когда наконечник соприкасается с контролируемой поверхностью объекта измерения.

Недостатками устройства являются ограниченные функциональные возможности, вследствие невозможности восприятия наконечником воздействия в продольном направлении, недостаточно высокой точности измерения из-за ограничения перебега, сложности конструкции, что ограничивает применение таких щупов в многомерных многощуповых средствах измерения.

Наиболее близким по технической сущности является измерительный щуп [6], содержащий корпус и электропроводный гибкий измерительный стержень с электропроводным наконечником в виде шарика, причем наконечник выполнен из немагнитного материала и электрически связан с измерительным стержнем, снабженным демпфером и изолированным от корпуса посредством опор.

Недостатками устройства являются ограниченные функциональные возможности, вследствие недостаточно высокой точности измерения, вызванной ограничением по перебегу, что ограничивает применение таких щупов в многомерных многощуповых средствах измерения.

# BY 982 U

Задача, которую решает полезная модель, заключается в расширении функциональных возможностей заявляемого устройства, в повышении точности измерений.

Сущность полезной модели заключается в том, что в измерительном щупе, содержащем корпус и электропроводный гибкий измерительный стержень с электропроводным наконечником в виде шарика, выполненного из немагнитного материала и электрически связанного с измерительным стержнем, снабженным демпфером и изолированным от корпуса посредством опор, рабочая часть демпфера выполнена в виде гофра, а гибкий измерительный стержень у основания выполнен в виде пружины.

Конструктивное выполнение такого измерительного щупа позволит расширить его функциональные возможности с точки зрения использования его в составе многомерных многощуповых средств измерений, за счет увеличения диапазона перемещения наконечника щупа в поперечном и продольном направлениях, увеличения чувствительности при выполнении измерений как в продольных направлениях, так и в направлениях, перпендикулярных оси щупа (поперечных направлениях), повышения точности и надежности фиксирования положений контролируемых точек объекта в процессе измерения.

На чертеже представлена конструкция измерительного щупа.

Измерительный щуп содержит корпус 1, установленный в корпусе гибкий стержень 2 с чувствительным сферическим элементом (шариком) 3 на конце, две опоры 4 и демпфер 5.

В корпусе 1 закреплены две опоры 4, в которых неподвижно установлен гибкий стержень 2, выполненный у основания в виде пружины и который служит упругой подвеской для чувствительного элемента 3. В качестве опор 4 для гибкого стержня 2 могут быть использованы два приборных (часовых) камня, обеспечивающие точное базирование, надежное крепление и изоляцию электропроводного гибкого стержня 2 от электропроводного корпуса 1 измерительного щупа.

На корпус 1 и гибкий стержень 2 плотно посажен демпфер 5, рабочая часть которого выполнена в виде гофра. Демпфер 5 обеспечивает гашение колебаний (автоколебаний) чувствительного элемента 3. Чувствительный элемент 3 выполнен из электропроводящего немагнитного сплава, что исключает "прилипание" чувствительного элемента к контролируемой поверхности объекта измерения (например, стальной детали) из-за его намагничивания. Гибкий стержень 2 за счет своей формы исполнения позволяет воспринимать чувствительным элементом 3 воздействие как в осевом, так и в поперечном направлениях.

Устройство работает следующим образом. Электропроводный чувствительный элемент 3 вместе с гибким стержнем 2 включаются в электрическую цепь прибора в качестве одного из ее функциональных элементов. При этом на чувствительный элемент 3 подается положительный потенциал, а на объект измерения (электропроводную измерительную деталь) - отрицательный. При касании чувствительным элементом 3 поверхности контролируемой детали в заданной точке происходит замыкание электрической цепи и в ней генерируется электрический сигнал (импульс тока). Этот сигнал фиксируется блоком индикации контакта, одновременно управляющим считыванием измерительной информации с одного или нескольких измерительных приборов или преобразователей линейных перемещений, отслеживающих положение многощуповой измерительной головки многомерного СИ. Регистрируемая в момент фиксирования контакта измерительная информация дает возможность определить координаты контролируемой точки детали в системе координат используемого СИ.

Таким образом, предлагаемая конструкция позволяет осуществить точную фиксацию контакта, а следовательно, повысить точность измерения координаты контролируемой точки, за счет гашения колебаний (автоколебаний) чувствительного элемента, наводимых в результате воздействия на него неизбежных при работе оборудования вибраций, вследствие "самоуспокаиваемости" чувствительного элемента, обеспеченной использованием демпфера, а также за счет возможного большого перебега по всем направлениям, вследствие использования особой формы демпфера и измерительного наконечника.