



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1486760

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Емкостный трехконтактный датчик перемещений"

Автор (авторы): Тарасенко Сергей Дмитриевич и Коломиец Дмитрий Петрович

Заявитель: **КИЕВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Заявка № 4312727

Приоритет изобретения 2 октября 1987г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

15 февраля 1989г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1486760 A 1

(5D) 4 G 01 B 7/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4312727/25-28

(22) 02.10.87

(46) 15.06.89. Бюл. № 22

(71) Киевский технологический ин-
ститут пищевой промышленности

(72) С.Д. Тарасенко и Д.П. Коломиец

(53) 621.317.39:531.39(088.8)

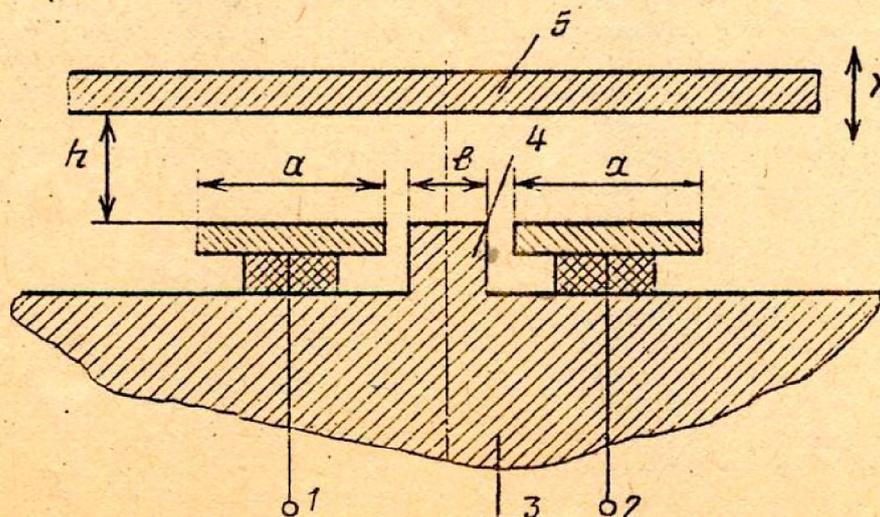
(56) Рихардс Дж. Линейный емкостный
датчик с высокой разрешающей способ-
ностью. Э.И.ВИНИТИ.КИТ № 16, 1977.

(54) ЕМКОСТНЫЙ ТРЕХКОНТАКТНЫЙ ДАТЧИК
ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

(57) Изобретение относится к измери-
тельной технике. Цель - повышение
точности емкостного трехконтактного
датчика перемещений, содержащего
два неподвижных измерительных элек-
трода 1 и 2 (высоко- и низкочастотный
соответственно), установлен-
ленных в общей плоскости, и зазем-
ленный электрод 3 с экранирующим

2

выступом 4, расположенным между
этими электродами в одной с ними
плоскости. Вторым заземленным эле-
ктродом 5, в качестве которого может
быть использован электропроводный
объект контроля, установлен с воз-
можностью перемещения в направле-
нии изменения зазора между ним и
поверхностью неподвижных измери-
тельных электродов. Ширина каждого
из неподвижных измерительных эле-
ктродов 1 и 2 превышает ширину эк-
ранирующего выступа 4 первого за-
земленного электрода не менее чем
в 3 раза, благодаря чему погрешности
изготовления размеров электродов
емкостного датчика практически не
оказывают влияния на его собствен-
ную емкость, которая зависит от за-
зора между плоскостью подвижного
электрода 5 и плоскостью неподвижных
электродов датчика. 1 ил.



(19) SU (11) 1486760 A 1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения перемещений или расстояний до поверхности объекта контроля, а также для измерения зазоров между деталями различных механизмов.

Целью изобретения является повышение точности емкостного датчика перемещений за счет исключения влияния неточности воспроизведения размеров электродов в процессе его изготовления, например, в условиях массового производства.

На чертеже схематично показан емкостный трехконтактный датчик перемещений, поперечное сечение.

Датчик содержит два неподвижных плоских измерительных электрода 1 и 2, один из которых является высокопотенциальным, а второй низкопотенциальным. Электроды расположены в общей плоскости и закреплены с помощью изоляционных прокладок на первом заземленном электроде 3, имеющем экранирующий выступ 4, который расположен между измерительными электродами 1 и 2 и отделен от них небольшими изолирующими воздушными промежутками. Второй заземленный электрод 5 отделен воздушным зазором h от плоскости неподвижных электродов и установлен с возможностью перемещения относительно них в направлении x , перпендикулярном плоскости этих электродов.

Ширина a каждого из измерительных электродов 1 и 2 должна не менее чем в 3 раза превышать ширину b экранирующего выступа 4 первого заземленного электрода 3. Соотношение размеров этих электродов в плоскости, перпендикулярной плоскости чертежа, выбрано таким, чтобы краевые эффекты не влияли на номинальную емкость датчика, для чего первый и второй заземленные электроды 3 и 5 выполнены достаточно большими по площади и с длиной, превышающей длину измерительных электродов в этом направлении. При этом форма измерительных электродов может быть, например, квадратной или прямоугольной. Для того, чтобы краевые эффекты не влияли на номинальную емкость датчика и по краям электродов 1 и 2 в плоскости чертежа, заземленные электроды 3 и 5 должны иметь достаточную про-

тяженность и в этом направлении. Указанные заземленные электроды выполняют таким образом функции экранов. Емкостная связь между этими электродами может быть значительной благодаря их большой площади, что позволяет исключить в некоторых случаях непосредственную (кондуктивную) связь подвижного электрода 5 с общей точкой заземления, а следовательно, и с электродом 3.

Емкостный трехконтактный датчик перемещений работает следующим образом.

При подключении источника питания постоянного или переменного тока между его высокопотенциальным и низкопотенциальным измерительными электродами 1 и 2 в зазоре h датчика возбуждается плоскопараллельное электрическое поле, силовые линии которого частично перехватываются заземленными электродами 3 и 5 в зависимости от расстояния (зазора h) между плоскостями неподвижных электродов и плоскостью подвижного заземленного электрода 5. Это вызывает соответствующее изменение емкости между электродами 1 и 2.

Применение трехпроводной соединительной линии (трехконтактной схемы включения датчика) позволяет полностью исключить влияние паразитных емкостей между линиями, идущими к электродам 1 и 2, и обеспечить высокую точность (на уровне долей процента) при дистанционных измерениях (до 100 м) зазора h .

Не менее чем трехкратное превышение ширины измерительных электродов над шириной экранирующего выступа между ними обеспечивает, как показали эксперименты, отсутствие влияния колебаний их ширины на величину номинальной емкости датчика с погрешностью менее 0,1%, а при более чем четырехкратном превышении - с погрешностью около 0,005%.

Указанное соотношение размеров электродов датчика позволяет практически исключить требования к точному обеспечению заданной ширины измерительных электродов при их изготовлении, что существенно упрощает производство датчика и его себестоимость при надежном обеспечении номинальной функции преобразования и повышении точности измерения при массовом про-

изводстве датчиков. Ограниченность требований к точности геометрических размеров электродов в рабочем пространстве датчика обеспечивается расположением измерительных электродов в одной и той же плоскости и наличием заземленных электродов, обеспечивающих существенное затухание измерительного поля датчика (направленного, в основном, параллельно измерительным электродам, а не перпендикулярно им, как в других конструкциях) на удаленных от заземленных электродов торцах измерительных электродов.

Емкостный датчик данного типа эффективен в случае бесконтактного контроля перемещений деталей и узлов в различных механических системах, например при исследовании смещений и биений роторов турбин и миниатюрных гироскопов, благодаря отсутствию необходимости в размещении специального электрода на роторе (что особенно важно в механически сбалансированном гироскопе). Это обусловлено тем, что ввиду малости рабочих емкостей такого датчика (порядка сотых долей пикофарады) через подшипники объекта контроля возникают значительные емкости связи (сотни - тысячи пикофарад) между его заземленными подвижными и неподвижными электродами, что эквивалентно кондуктивному заземлению подвижного электрода емкостного датчика.

В тех случаях, когда емкость между подвижным электродом 5 (или контролируемым подвижным электропроводным объектом) и заземленными деталями, на которых крепятся неподвижные электроды 1-3, не превосходит на 3-4 порядка собственную емкость датчика, лежащую обычно в пределах 0,01-0,02 пФ на каждый сантиметр

длины его электродов, перпендикулярной плоскости чертежа, для исключения необходимости проводной связи с подвижным объектом можно искусственно увеличить емкость между подвижным электродом 5 и заземленными узлами (например станиной неподвижной части объекта контроля) за счет соответствующего изменения геометрических размеров этих деталей.

Использование изобретения позволяет повысить точность воспроизведения номинальной функции преобразования датчиков при их серийном производстве, а также снизить их себестоимость. Датчик ввиду его сверхмалой емкости, позволяет также измерять расстояния до объектов, непосредственная кондуктивная связь с которыми невозможна (например, вращающихся объектов в токарных станках-автоматах). Точность датчиков при снижении их себестоимости не менее чем на 70% может быть повышена на 1-2 порядка (до 0,01-0,1%) по сравнению с базовым объектом.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Емкостный трехконтактный датчик перемещений, содержащий два установленных в одной плоскости неподвижных измерительных электрода, первый заземленный электрод с экранирующим выступом, расположенным между измерительными электродами в одной с ними плоскости, и установленный с возможностью перемещения в направлении, перпендикулярном плоскости неподвижных электродов, второй заземленный электрод, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, ширина каждого из измерительных электродов не менее чем в 3 раза превышает ширину экранирующего выступа.

Составитель С. Скрыпник

Редактор И. Рыбченко

Техред Л. Олийных

Корректор Л. Пилипенко

Заказ 3205/35

Тираж 683

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101