



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1041920

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Ёмкостной датчик для измерения диэлектрической
проницаемости жидкости"

Автор (авторы): Тарасенко Элеонора Анатольевна,
Грохольский Анатолий Леонардович и Тарасенко Сергей
Дмитриевич

Заявитель: КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

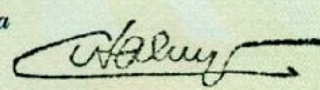
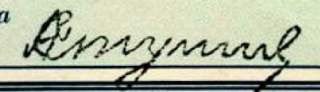
Заявка № 3310293

Приоритет изобретения 22 апреля 1981г.
Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений СССР

16 мая 1983г.
Действие авторского свидетельства распро-
страняется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1041920 A

3(51) G 01 N 27/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3310293/18-25
(22) 22.04.81
(46) 15.09.83. Бюл. № 34
(72) Э.А. Тарасенко, А.Л. Грохольский и С.Д. Тарасенко
(71) Киевский ордена Трудового Красного Знамени институт инженеров гражданской авиации
(53) 551.508.7(088.8)
(56) 1. Эме Ф. Диэлектрические измерения. М., "Химия", 1967, с. 55-65.
2. Авторское свидетельство СССР № 757958, кл. G 01 N 27/22, 1978 (прототип).
(54) (57) 1. ЕМКОСТНЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЖИДКОСТИ, содержащий корпус, в котором расположены четыре параллельных, симметрично расположенных электрода, образующих две перекрестные емкости, отличающийся тем, что, с целью повышения

точности измерения за счет исключения краевых эффектов, один из электродов выполнен в виде цилиндрического стакана, в центре которого расположен второй электрод, выполненный в виде подвижного цилиндра, с возможностью вращения и образующий с первым электродом одну из перекрестных емкостей, а на нижнем торце подвижного электрода жестко закреплен кольцевой электрод, образующий вторую перекрестную емкость с электродом, расположенным между стаканом и подвижным электродом и закрепленным на изоляторах, причем в системе электродов выполнены отверстия для заполнения рабочего объема контролируемой жидкостью.

2. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что электроды выполнены из одного материала и одной заготовки.

(19) SU (11) 1041920 A

Изобретения относится к измерительной технике, а именно к измерительным устройствам, используемым преимущественно для определения значения коэффициента диэлектрической проницаемости вещества.

Известна измерительная ячейка, имеющая плоские или цилиндрические коаксиально расположенные электроды, по изменению емкости между которыми при заполнении датчика исследуемой диэлектрической жидкостью судят о величине коэффициента диэлектрической проницаемости последней [1].

Недостатком известного устройства является большая погрешность измерения, вызываемая коррозией электродов, а также наличием тонких диэлектрических пленок окислов и загрязнений на электродах внутри рабочего пространства датчика, которые образуются за счет равномерного оседания на электродах остатков исследуемых веществ: пыли, грязи и т.д. Кроме того, в результатах измерений возможны большие погрешности, возникающие вследствие неправильного осуществления измерительного эксперимента, например из-за неполного заполнения рабочего пространства датчика исследуемой вязкой жидкостью.

Наиболее близкий к предлагаемому емкостный датчик для измерения диэлектрической проницаемости жидкости содержит корпус, в котором расположены четыре идентичных электрода, образующих две перекрестные емкости [2].

Недостатком известного датчика является невысокая точность измерения, вызываемая наличием существенных по величине и нестабильности краевых полей на обоих торцах системы электродов, форма и интенсивность которых зависит от окружающих датчик предметов (главным образом, из металла), свойств самой контролируемой жидкости, особенно при наличии в ней неоднородных с жидкостью по диэлектрической проницаемости включений, сильно искажающих краевые поля. Наличие краевых полей на торцах электродов исключает возможность точного расчета емкости устройства. Проведение абсолютных измерений величины диэлектрической проницаемости жидкости таким датчиком невозможно. Его можно использовать только для относительных измерений величины диэлектрической проницаемости жидкости, когда определяют относительное изменение емкости датчика, заполненного контролируемой жидкостью, в сравнении с емкостью датчика, предварительно заполненного образцовой жидкостью

с известной величиной диэлектрической проницаемости.

Цель изобретения - повышение точности измерения за счет исключения краевых эффектов.

Указанная цель достигается тем, что в емкостном датчике для измерения диэлектрической проницаемости жидкости, содержащем корпус, в котором расположены четыре параллельных симметрично расположенных электрода, образующих две перекрестные емкости, один из электродов выполнен в виде цилиндрического стакана, в центре которого расположен второй электрод, выполненный в виде подвижного цилиндра с возможностью вращения и образующий с первым электродом одну из перекрестных емкостей, а на нижнем торце подвижного электрода жестко закреплен кольцевой электрод, образующий вторую перекрестную емкость с электродом, расположенным между стаканом и подвижным электродом и закрепленным на изоляторах, причем в системе электродов выполнены отверстия для заполнения рабочего объема контролируемой жидкостью.

Кроме того, электроды выполнены из одного материала и одной заготовки.

На чертеже изображен предлагаемый датчик.

Датчик содержит нижний кольцевой электрод 1, установленный жестко на изоляторе на нижнем торце подвижного цилиндрического электрода 2, наружный цилиндрический электрод 3, выполненный в виде стакана, охватывающего систему электродов при заполнении его исследуемой жидкостью последняя заполняет также все рабочее межэлектродное пространство конденсатора, верхний кольцевой электрод 4, крепящее кольцо 5 с контргайкой, в котором укрепляется электрод 2, контактный стержень 6, соединенный с электродом 1, кольцевые изоляторы 7, разъединяющие электроды 1, 2, 3 и 4, наружный заземленный экран 8, защищающий всю систему электродов от внешних электрических полей, коаксиальные разъемные 9, соединенные каждый с одним из четырех электродов системы; кольцевой изолятор 10, на котором гайкой укреплена вся система в экранном стекле, сливное приспособление 11 в дне электрода 3, через которое после испытаний выпускают исследуемую жидкость. Все электроды системы выполнены из одного металла, например из нержавеющей стали одной марки, и из одной заготовки.

Датчик заполняется исследуемым веществом через воронкообразную горловину электрода 2. Для прохождения вещества в межэлектродное ра-

бочее пространство в электроде 2 имеются специальные перфорации 12.

Одна из перекрестных емкостей в конденсаторе образуется при измерении емкости между электродами 1 и 4, когда электроды 2 и 3 заземлены. Соответственно, вторая перекрестная емкость имеет место в случае измерения емкости между электродами 2 и 3 при условии заземления электродов 1 и 4. При вращении электрода 2 в крепежном кольце 5 расстояние между электродами 1 и 4 изменяется (например, уменьшается). Соответственно изменяются значения обеих перекрестных емкостей: первая перекрестная емкость увеличивается, вторая уменьшается, при этом добиваются, чтобы значения обеих перекрестных емкостей стали равными между собой.

После этого через воронкообразную горловину электрода 2 наливают исследуемую жидкость. По равенству между собой изменившихся значений обеих перекрестных емкостей делают вывод о правильном осуществлении измерения, в частности о полном и равномерном заполнении рабочего пространства между электродами датчика жидкостью, например вязкой, отсутствии осадка и грязи на дне датчика и т.д., а следовательно, о полной достоверности полученных результатов измерения. Таким образом, удается исключить существенные погрешности в измерениях.

По величине измеренной емкости датчика, заполненного контролируемой жидкостью, определяют абсолютное значение диэлектрической проницаемости контролируемой жидкости исходя из точной расчетной формулы емкости датчика по его геометрическим размерам (при этом в расчетную формулу емкости устройства входят всего два, а не три, как обычно, линейных размера - диаметры обращенных друг к другу цилиндрических рабочих поверхностей электродов 2 и 3).

Ввиду возможности точного расчета емкости устройства что становится возможным благодаря отсутствию в датчике трудно учитываемых краевых полей на торцах электродов нет необходимости в предварительном заполнении датчика образцовой жидкостью с точно известной величиной диэлектрической проницаемости и последующем определении отношения к этой величине величины измеренной емкости датчика, заполненного контролируемой жидкостью, с целью определения значения ее диэлектрической проницаемости.

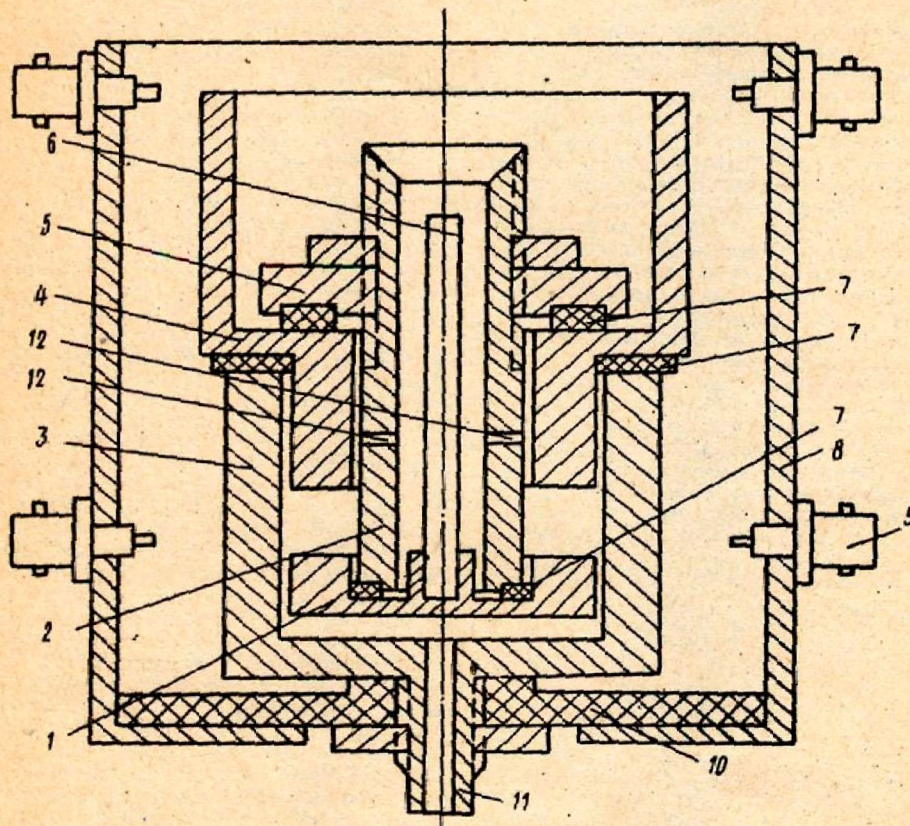
Отсутствие нестабильных и весьма существенных по величине краевых

полей на торцах электродов датчика ведет к резкому повышению точности измерений диэлектрической проницаемости жидкости, исключает зависимость результатов измерения от окружающих датчик предметов, характера распределения по объему контролируемой жидкости частиц примесей, неоднородностей самой жидкости и т.д. Отсутствие упомянутых краевых полей позволяет резко сократить габариты датчика и электродов так как нет необходимости уменьшать удельный вес нестабильных краевых емкостей на торцах электродов в общей емкости датчика путем увеличения длины электродов, как в прототипе, что значительно повышает механическую жесткость электродов, а значит, стабильность и точность емкостного датчика.

В процессе однократного, а также многократного использования датчика, как правило на всех электродах конденсатора образуются довольно равномерные тонкие диэлектрические пленки загрязнений различного происхождения, которые представляют собой например, осевшие остатки ранее заполнявших датчик жидкостей, грязи, пыли. Кроме того, после заполнения датчика агрессивными средами возможна коррозия электродов, изменение качества их поверхности и даже уменьшение размеров, что ведет к увеличению расстояния между противолежащими электродами. В предлагаемом датчике отмеченные факторы практически не приводят к изменению его емкости ввиду сохранения равенства перекрестных емкостей в конденсаторе вследствие равномерного воздействия среды на все электроды, так как перекрестные емкости на единицу длины рабочего пространства либо вовсе не изменяются (что имеет место при идентичном изменении геометрических размеров чистых металлических электродов), либо изменяются в размере второго порядка малости относительно (в сравнении с расстоянием между противолежащими электродами) толщины тонких диэлектрических пленок загрязнений на электродах. Так как, при указанных выше внешних воздействиях, среднегармоническая длина кольцеобразного рабочего пространства конденсатора, находящегося между его электродами, практически не изменяется, то и емкость всего устройства с высокой степенью точности не изменяется.

При изготовлении электродов конденсатора из одного материала и одной заготовки можно получить также высокую точность измерений при работе датчика в широком диапазоне температур.

1041920



Редактор А. Маковская Составитель А. Платова Корректор А. Тяско
 Техред М. Кузьма
 Заказ 7118/44 Тираж 873 Подписное
 ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППЦ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

№ п. п.	Наименование предприятия, организации, объединения, министерства, ведомств, вышестоящих награждение	Период, за который выплата вознаграждения	Общая сумма вознаграждения за изобретение	Сумма вознаграждения, начисленная автору (ф., и., о. *)	Подпись уполномоченного лица и дата
1		3	4	5	6
					В. С. С. Ф. Бюджетное