



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21)(22) Заявка: 2016110373, 21.03.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.03.2016Дата регистрации:
06.06.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.03.2016

(45) Опубликовано: 06.06.2017 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

190005, Санкт-Петербург, ул. 2-я
Красноармейская, 4, ФГБОУ ВПО "СПбГАСУ",
Служба интеллектуальной собственности
управления научно-технических услуг

(72) Автор(ы):

Сычев Сергей Анатольевич (RU),
Дикарев Виктор Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет"
(ФГБОУ ВПО "СПбГАСУ") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2467296 C1, 20.11.2012. RU
2410655 C1, 27.01.2011. RU 2473873 C1,
27.01.2013. RU 2008534 C1, 28.02.1994.(54) **СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СОЕДИНЕНИЯ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ МОДУЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОЛНОСБОРНЫХ ЗДАНИЙ**

(57) Формула изобретения

Силоизмерительное устройство контроля качества соединения высокотехнологичных модульных систем полносборных зданий, содержащее навинченную на резьбу стержня гайку, расположенную под гайкой подкладную шайбу, силоизмерительную шайбу и считыватель, а также стопорный элемент из эластичного материала и шайбу с буртом, размещенную на стержне со стороны соединяемой детали и обращенную буртом в сторону гайки, при этом стопорный элемент выполнен в виде шайбы и расположен между шайбами с охватом резьбового стержня, подкладная шайба выполнена плоской диаметром, меньшим диаметра стопорного элемента, а наружный диаметр подкладной шайбы больше максимального торцевого размера гайки, силоизмерительная шайба выполнена плоской диаметром, равным диаметру подкладной шайбы, из нержавеющей стали с четырьмя резонаторами на поверхностных акустических волнах, и размещена между подкладной шайбой и стопорным элементом из эластичного материала, каждый резонатор на поверхностных акустических волнах выполнен на пьезокристалле с нанесенным на его поверхность алюминиевым тонкопленочным встречно-штыревым преобразователем поверхностных акустических волн и набором отражателей, встречно-штыревой преобразователь состоит из двух гребенчатых систем электродов, нанесенных на поверхность пьезокристалла, электроды каждой из гребенок соединены друг с другом шинами, которые, в свою очередь, соединены высокочастотным кабелем с приемопередающей антенной, в четвертом резонаторе на поверхностных акустических волнах между встречно-штыревым преобразователем и набором отражателей размещена

мембрана, считыватель выполнен в виде последовательно включенных задающего генератора, первого усилителя мощности, дуплексера, вход-выход которого связан с приемопередающей антенной, первого усилителя высокой частоты, первого фазового детектора, второй вход которого соединен с выходом задающего генератора, второго перемножителя, второй вход которого соединен с выходом первого усилителя высокой частоты, второго узкополосного фильтра, первого фазометра, второй вход которого соединен с выходом задающего генератора, и блока регистрации, второй вход которого соединен с выходом первого фазового детектора, последовательно подключенных к выходу дуплексера второго усилителя высокой частоты, второго фазового детектора, второй вход которого соединен с выходом первого узкополосного фильтра, третьего перемножителя, второй вход которого соединен с выходом второго усилителя высокой частоты, третьего узкополосного фильтра и второго фазометра, второй вход которого соединен с выходом первого узкополосного фильтра, а выход подключен к третьему входу блока регистрации, четвертый вход которого соединен с выходом второго фазового детектора, последовательно подключенных к выходу задающего генератора первого перемножителя, второй вход которого соединен с выходом задающего генератора, и первого узкополосного фильтра, при этом второй вход дуплексера соединен с выходом второго усилителя мощности, к выходу первого узкополосного фильтра последовательно подключены шестой перемножитель, второй вход которого соединен с выходом первого узкополосного фильтра, шестой узкополосный фильтр, седьмой перемножитель, второй вход которого соединен с выходом шестого узкополосного фильтра, седьмой узкополосный фильтр и сумматор, второй и третий входы которого соединены с выходами первого и шестого узкополосных фильтров соответственно, а выход подключен к входу второго усилителя мощности, к выходу дуплексера последовательно подключены третий усилитель высокой частоты, третий фазовый детектор, второй вход которого соединен с выходом шестого узкополосного фильтра, четвертый перемножитель, второй вход которого соединен с выходом третьего усилителя высокой частоты, четвертый узкополосный фильтр и третий фазометр, второй вход которого соединен с выходом шестого узкополосного фильтра, а выход подключен к пятому входу блока регистрации, шестой вход которого соединен с выходом третьего фазового детектора, к выходу дуплексера последовательно подключены четвертый усилитель высокой частоты, четвертый фазовый детектор, второй вход которого соединен с выходом седьмого узкополосного фильтра, пятый перемножитель, второй вход которого соединен с выходом четвертого усилителя высокой частоты, пятый узкополосный фильтр и четвертый фазометр, второй вход которого соединен с выходом седьмого узкополосного фильтра, а выход подключен к седьмому входу блока регистрации, восьмой вход которого соединен с выходом четвертого фазового детектора, отличающееся тем, что в силоизмерительной шайбе с внешней стороны выполнены четыре скоса, на которые установлены резонаторы на поверхностных волнах, связанные высокочастотными кабелями с соответствующими приемопередающими антеннами, причем три резонатора, чувствительные к сжатию силоизмерительной шайбы, посредством жесткого соединительного слоя размещены на скосах силоизмерительной шайбы под углом 120° друг к другу, а четвертый резонатор, чувствительный к температуре окружающей среды, посредством мягкого эластичного клея размещен на скосе под углом 60° к двум соседним резонаторам.