

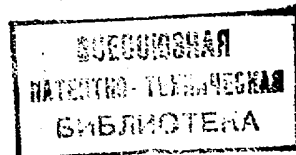


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1597631** **A1**

(51)5 G 01 L 11/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР



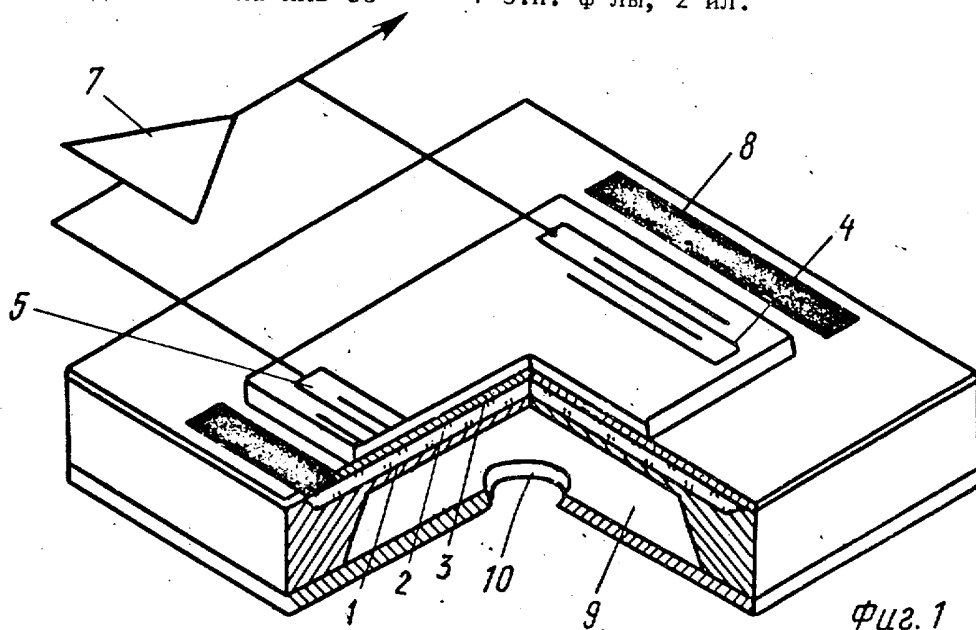
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4603370/24-10
(22) 09.11.88
(46) 07.10.90. Бюл. № 37
(71) Казанский авиационный институт
им.А.Н.Туполева
(72) А.А.Габдеев, А.А.Порунов,
А.Т.Магсумова и Г.И.Садыкова
(53) 531.787 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 742734, кл. G 01 L 11/00, 1978.

(54) ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к устройствам для измерения статических и динамических давлений газообразных сред с помощью датчиков, использующих поверхностные акустические волны (ПАВ). Цель изобретения - повышение надежности и технологичности датчика и уменьшение температурной погрешности. Датчик давления на ПАВ со-

держит кремниевую мембрану 1, на которой расположен диффузионный резистивный нагреватель 2, на нагреватель нанесен слой 3 двуокиси кремния, на котором расположена поверхностно-акустическая волновая структура, включающая в себя излучающий 4 и приемный 5 электроды, на которые нанесен слой пьезоэлектрика (оксида цинка), электроды ПАВ-структуры соединены с усилителем 7 и образуют вместе автогенератор. Резистивный нагреватель 2 имеет контактные площадки 8. Измеряемое давление подается в полость 9 через отверстие 10. Изменения теплопроводности, обусловленные измеряемым давлением газа, приводят к изменению температуры мембраны 1 и в силу температурной зависимости времени задержки ПАВ изменяется выходная частота автогенератора. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1597631** **A1**

Изобретение относится к устройствам для измерения статических и динамических давлений газообразных сред с помощью датчиков, использующих поверхностные акустические волны (ПАВ).

Цель изобретения - повышение надежности и технологичности датчика, а также уменьшение температурной погрешности.

На фиг.1 изображен датчик давления, изометрия; на фиг.2 - то же, продольный разрез.

Датчик давления на ПАВ содержит кремниевую мембрану 1, на которой расположен диффузионный резистивный нагреватель 2, на нагреватель нанесен слой 3 двуокиси кремния, на котором расположена поверхностно-акустическая структура, включающая в себя излучающий 4 и приемный 5 электроды, на которые нанесен слой 6 пьезоэлектрика, электроды ПАВ-структуры соединены с усилителем 7 и образуют с ним автогенератор. Резистивный нагреватель 2 имеет контактные площадки 8. Измеряемое давление подается в полость 9 через входное отверстие 10.

Датчик работает следующим образом.

При отсутствии изменения измеряемого давления в полости 9, образованной мембраной 1 и фланцем датчика давления, мембрана 1 остается в исходном состоянии, частота автогенератора неизменна и определяется топологией приемного и излучающего электродов и скоростью распространения ПАВ в акустическом канале. При изменениях измеряемого давления происходит механическая упругая деформация мембраны 1, а это приводит к искривлению акустического канала на поверхности мембраны 1, а также к изменению расстояния между излучающим 4 и приемным 5 электродами. Кроме того, существенное влияние имеет нелинейное изменение упругости материала мембраны 1. В результате действия всех перечисленных факторов (механизмов воздействия) происходит изменение частоты автогенератора, которое однозначно связано с измеряемым давлением. Это позволяет получить частотный информативный сигнал, пропорциональный измеряемому давлению.

В диапазоне малых давлений (менее 1 мм рт.ст.) деформаций мембраны

не происходит, однако температура датчика становится зависимой от коэффициента теплопроводности газа, давление которого измеряется.

Изменения теплопроводности, обусловленные измеряемым давлением газа, приводят к изменению температуры мембраны 1, и в силу температурной зависимости времени задержки ПАВ изменяется выходная частота автогенератора.

Для повышения крутизны преобразования в диапазоне малых давлений в приповерхностном слое мембраны 1 формируется диффузионный резистивный нагреватель 2, который усиливает интенсивность тепловых процессов и тем самым степень влияния вариации коэффициента теплопроводности воздуха в рабочей полости мембраны от измеряемого давления.

Для уменьшения влияния температуры окружающей среды в предлагаемом техническом решении предлагается использовать такое сочетание слоев, расположенных на кремниевой мембране 1, которое обеспечивало бы минимальный температурный коэффициент всей трехслойной системы, обеспечивающей реализацию процесса формирования выходного (частотного) сигнала на основе распространения ПАВ. Для этого использовано сочетание слоя оксида цинка (ZnO) (как пьезоэлектрического слоя) с защитным слоем двуокиси кремния (SiO_2), гальванически изолирующего диффузионный резистивный нагреватель 2 от пьезоэлектрического слоя 6. При этом график теоретической зависимости температурного коэффициента частоты (ТЧК) многослойной структуры проходит через нуль при сочетании толщин слоев ZnO и SrO_2 , равном 1:2 (для основной моды). Предлагаемое сочетание слоев с учетом технологии получения диффузионного нагревателя позволяет обеспечить ряд преимуществ при массовом изготовлении датчика давления, а именно высокую технологичность, механическую прочность и надежность.

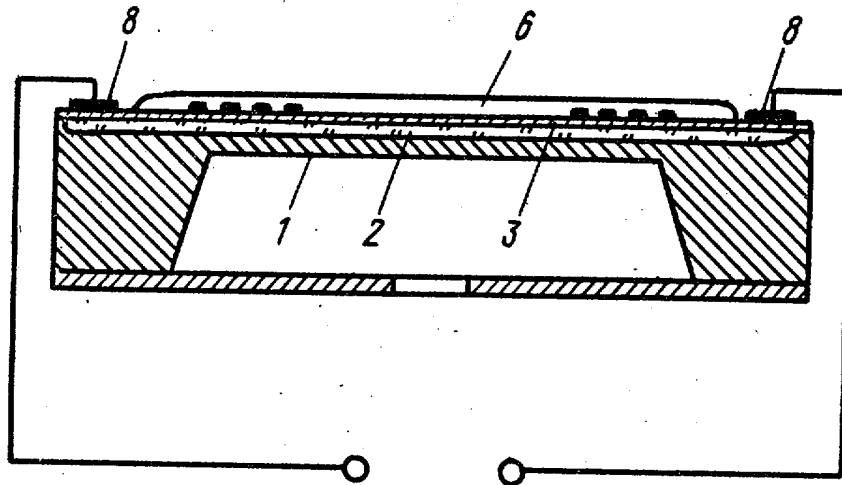
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Датчик давления, содержащий мембрану, резистивный нагреватель с токоподводами и встречно-штыревые преобразователи поверхностных акустических волн - излучающий и приемный, подключенные соответственно к

выходу и входу усилителя, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и технологичности, в нем мембрана выполнена из кремния, а нагреватель - в виде диффузионного слоя, расположенного на внешней поверхности мембраны, при этом на нагреватель нанесен слой кремния, а встречно штыревые преобразователи расположены на нем и пок-

рыты слоем пьезоэлектрического материала.

2. Датчик по п.1, отличающийся тем, что, с целью уменьшения температурной погрешности, в нем в качестве пьезоэлектрического материала использована окись цинка, толщина слоя которого в два раза больше толщины слоя двуокиси кремния.



Фиг. 2

Составитель Н.Матрохина

Редактор Е.Папп

Техред М.Ходанич

Корректор Т.Малец

Заказ 3044

Тираж 461

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