



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11)

4 375 (13) **U1**

(51) МПК
G01F 1/68 (1995.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: **96122261/20**, 25.11.1996

(46) Опубликовано: **16.06.1997**

(71) Заявитель(и):

**Беляев Олег Алексеевич[UA],
Митрохина Ольга Олеговна[RU],
Митрохин Владимир Борисович[RU]**

(72) Автор(ы):

**Беляев Олег Алексеевич[UA],
Митрохина Ольга Олеговна[RU],
Митрохин Владимир Борисович[RU]**

(73) Патентообладатель(и):

**Беляев Олег Алексеевич[UA],
Митрохина Ольга Олеговна[RU],
Митрохин Владимир Борисович[RU]**

(54) ТЕПЛОВОЙ РАСХОДОМЕР

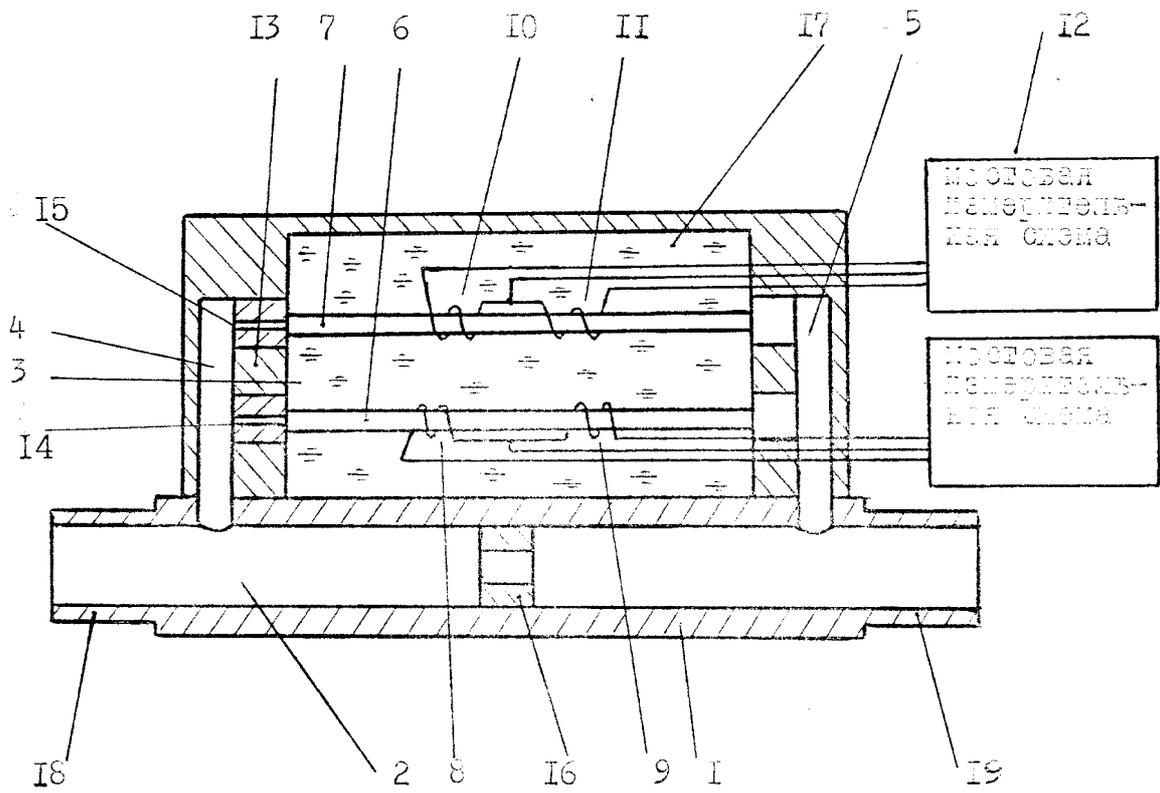
(57) Формула полезной модели

1. Тепловой расходомер, содержащий корпус с выполненными в нем основным каналом и измерительным каналом, включающим входную и выходную камеры, размещенные параллельно одна другой по меньшей мере две измерительные трубки, закрепленные своими торцами в установленных во входной и выходной камерах опорах, снабженных сквозными отверстиями, соосными с измерительными трубками, и расположенные на каждой измерительной трубке нагреватель и терморезисторы, включенные в мостовую измерительную схему, отличающийся тем, что в него введены размещенные в сквозных отверстиях опор жиклеры, площади отверстий в которых выбраны из условия пропорциональности верхней границе диапазона измерения расхода контролируемого вещества через соответствующую измерительную трубку.

2. Расходомер по п.1, отличающийся тем, что в основном канале установлена диафрагма.

3. Расходомер по п.1, отличающийся тем, что внутренний объем корпуса в зоне размещения измерительных трубок заполнен термоизолирующим материалом.

RU 4375 U1



RU 4375 U1

МПК: G01F1/68

ТЕПЛОВОЙ РАСХОДОМЕР

Полезная модель относится к области измерительной техники и может использоваться в устройствах для измерения расхода газа и жидкости.

Известен тепловой расходомер, содержащий корпус с выполненными в нем основным каналом, снабженным диафрагмой, и измерительным каналом, включающим измерительную трубку с расположенными на ней двумя нагреваемыми термочувствительными элементами (терморезисторами), включенными в мостовую измерительную схему, и размещенный между стенками корпуса и измерительной трубкой теплозащитный кожух / 1 /.

В статическом состоянии, при отсутствии контролируемого вещества, резистивный мост, одно из плеч которого образовано терморезисторами, находится в равновесии. С появлением расхода контролируемого вещества, например, газа, температура первого терморезистора уменьшается, а второго увеличивается. Разность этих температур пропорциональна расходу контролируемого вещества. При этом на точность измерения значительное влияние оказывают изменения температуры потока контролируемого вещества и температуры окружающей среды. В этом тепловом расходомере составляющая погрешности, обусловленная смещением градуировочной характеристики, снижена благодаря наличию теплозащитного кожуха. Однако диапазон измерений расхода в этом тепловом расходомере неширокий. Хотя путем подбора диафрагмы можно увеличить верхнюю границу диапазона измерений, но в то же время увеличивается и нижняя граница. Например, в тепловом расходомере с верхней границей диапазона измерений 1000 л/ч при погрешности 2% абсолютное значение погрешности по верхней границе составит 20 л/ч. При измерении таким тепловым расходомером расхода 100 л/ч отклонение в 20 л/ч обусловит погрешность 20%, что в большинстве случаев недопустимо. Поэтому нижняя граница диапазона измерений ограничена нижним пределом

расходов с приемлемой погрешностью.

Из известных устройств наиболее близким к заявленному является тепловой расходомер, содержащий корпус с выполненными в нем основным каналом и измерительным каналом, включающем входную и выходную камеры, размещенные параллельно одна другой по меньшей мере две измерительные трубки, закрепленные своими торцами в установленных во входной и выходной камерах опорах, снабженных сквозными отверстиями, соосными с измерительными трубками, и расположенные на каждой измерительной трубке нагреватель и терморезисторы, включенные в мостовую измерительную схему / 2 /. Измерительные трубки в этом тепловом расходомере выполнены разного диаметра, а соответствующие нагреватели и терморезисторы - с различными сопротивлениями.

Этот тепловой расходомер может использоваться в широком диапазоне измерений. Однако он сложен по конструкции. Обеспечение достаточной точности измерений при этом выдвигает жесткие требования к точности выполнения конструктивных элементов.

Задача, решаемая полезной моделью, состоит в создании теплового расходомера, лишенного недостатков прототипа. Технический результат, обеспечиваемый полезной моделью, заключается в упрощении теплового расходомера при одновременном повышении точности измерений.

Это достигается тем, что в тепловом расходомере, содержащем корпус с выполненными в нем основным каналом и измерительным каналом, включающем входную и выходную камеры, размещенные параллельно одна другой по меньшей мере две измерительные трубки, закрепленные своими торцами в установленных во входной и выходной камерах опорах, снабженных сквозными отверстиями, соосными с измерительными трубками, и расположенные на каждой измерительной трубке нагреватель и терморезисторы, включенные в мостовую измерительную схему, введены размещенные в сквозных отверстиях опор

жиклеры, площади отверстий в которых выбраны из условия пропорциональности верхней границе диапазона измерений расхода контролируемого вещества через соответствующую измерительную трубку. В основном канале теплового расходомера может быть установлена диафрагма. Внутренний объем корпуса в зоне размещения измерительных трубок может быть заполнен термоизолирующим материалом.

Новым в полезной модели является введение и размещение жиклеров и выбор площади их отверстий.

Указанный выше технический результат обеспечивается всей совокупностью существенных признаков.

На чертеже показано устройство заявляемого теплового расходомера.

Он содержит корпус 1 с основным 2 и измерительным 3 каналами и входной 4 и выходной 5 камерами, измерительные трубки 6 и 7, нагреватель и терморезисторы (выполненные, например, совмещенными в виде двух нагреваемых термочувствительных элементов – терморезисторов 8, 9 и 10, 11), мостовую измерительную схему 12, опоры 13, жиклеры 14 и 15, диафрагму 16, термоизолирующий материал 17. Корпус 1 снабжен также входным 18 и выходным 19 штуцерами. Измерительные трубки 6, 7 выполнены, например, из никеля. Терморезисторы 8, 9, 10, 11 выполнены, например, в виде проволочной намотки. В качестве термоизолирующего материала использована, например, каолиновая вата.

Тепловой расходомер работает следующим образом. При подаче на мостовую измерительную схему 12 напряжения питания происходит нагрев терморезисторов 8, 9, 10, 11 и, как следствие, измерительных трубок 6, 7. Контролируемое вещество, например, газ, в тепловой расходомер подают через входной штуцер 18. Часть его проходит во входную камеру 4 измерительного канала 3, а другая – по основному каналу 2 с диафрагмой 16, которая определяет соотношение

сопротивлений каналов 2 и 3. Поток контролируемого вещества перераспределяет температуру по длине измерительных трубок 6, 7, в результате чего изменяются величины сопротивлений пар терморезисторов 8, 9 и 10, 11 и нарушается равновесие моста мостовой измерительной схемы 12. При этом может использоваться, например, одна мостовая измерительная схема 12, к которой с помощью переключателей подключаются терморезисторы 8, 9 или 10, 11. Величина разбаланса мостовой измерительной схемы 12 пропорциональна расходу контролируемого вещества. Требуемое соотношение расходов контролируемого вещества через измерительные трубки 6, 7 обеспечивается жиклерами 14, 15, которые могут быть установлены или только в опоре 13 у входной камеры 4 или в обеих опорах 13. Диаметр и, в меньшей степени, длина жиклеров 14, 15 определяют сопротивление измерительного канала 3. Площадь их отверстий выбирается исходя из условия пропорциональности верхней границе диапазона измерения контролируемого вещества через измерительную трубку 6 или 7. Терморезисторы 8, 9 и 10, 11 подключают к мостовой измерительной схеме 12 таким образом, что при измерении нижней зоны расходов работает одна их соответствующая пара, размещенная, например, на измерительной трубке 6. При достижении определенного расхода, равного верхней границе диапазона измерения, подключается другая их пара, расположенная на измерительной трубке 7, обеспечивающая измерения в верхней зоне. При этом нижняя граница диапазона измерения для пары терморезисторов 10, 11 и измерительной трубки 7, соответствующих верхней зоне, равна верхней границе диапазона измерений для пары терморезисторов 8, 9 и измерительной трубки 6, соответствующих нижней зоне. При переходе из верхней зоны в нижнюю процесс происходит в обратном порядке. В электрической схеме теплового расходомера предусмотрена возможность обеспечения непрерывности и линейности градуировочной характеристики в общем диапазоне измерения расхода. В тепловом расходомере описанной

конструкции для достижения указанного технического результата достаточно наличия двух измерительных трубок 6, 7, которые могут быть выполнены одинаковыми.

Пример реализации. Тепловой расходомер газа рассчитан на измерения расхода от 20 до 1000 л/ч. Он выполнен на основе одинаковых никелевых измерительных трубок 6, 7 диаметром 1,4 мм с толщиной стенок 0,05 мм. Терморезисторы 8, 9, 10, 11 изготовлены из никелевой проволоки диаметром 0,03 мм, покрытой теплостойкой эмалью, и имеют сопротивление каждый 90 Ом. В качестве термоизолирующего материала использована каолиновая вата. Жиклеры 14, 15 установлены в опоре 13 со стороны входной камеры 4 и имеют длину 8 мм каждый. Диаметр отверстия жиклера 14 равен 0,03 мм, а жиклера 15 – 0,15 мм. При этом нижняя зона измерений составила от 20 до 200 л/ч, а верхняя – от 200 до 1000 л/ч. Погрешность измерения в обеих зонах не превышает 1,5%.

Тепловой расходомер, выполненный в соответствии с полезной моделью, имеет более простую конструкцию по сравнению с известными тепловыми расходомерами, работающими в широком диапазоне измерения расхода, обеспечивая при этом более высокую точность.

Источники информации:

1. Преобразователь расхода газа ПРГ-1. Паспорт ИЛЕВ.407131.001ПС. Москва, 1986.
2. Патент США N 3187569, кл. 73-196, 1965.

96122261

Тепловой расходомер

