

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 536

(13) U

(51)⁷ G 01L 9/14

(54)

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ

(21) Номер заявки: u 20010111
(22) Дата поступления: 2001.05.15
(46) Дата публикации: 2002.06.30

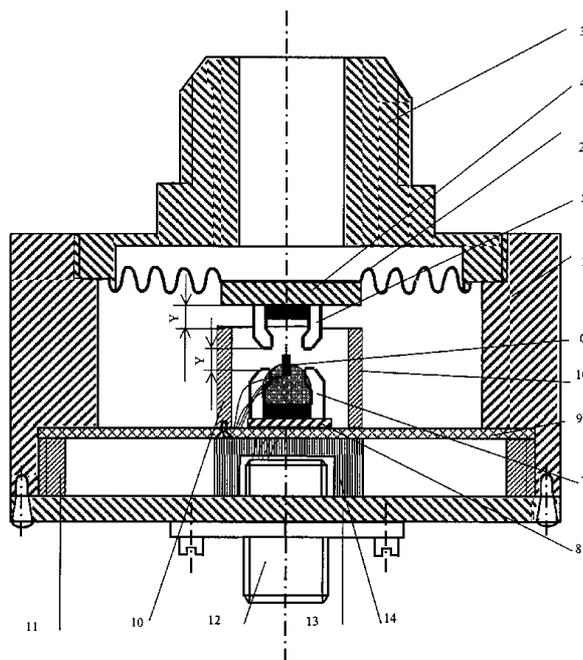
(71) Заявитель: Полоцкий государственный университет (ВУ)
(72) Автор: Довгяло Д.А. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Полоцкий государственный университет (ВУ)

(57)

Датчик давления, содержащий корпус с установленными в нем мембраной, магнитной системой, микроэлектронным преобразователем Холла, размещенным в зазоре магнитной системы, и платой с установленным на ней ограничителем хода мембраны, отличающийся тем, что магнитная система использована квадрупольная раздвижная и одна ее часть жестко связана с мембраной, микроэлектронный преобразователь Холла жестко установлен во второй неподвижной части системы, а ограничитель хода мембраны выполнен в виде втулки из магнитного материала.

(56)

1. А.с. СССР 1675704, МПК А1 G01L 9/14, 1991.
2. Хомерике О.К. Гальваномагнитные элементы и устройства автоматики и вычислительной техники. - М.: Энергия, 1975. - С. 90.
3. А.с. СССР 1749736, МПК А1 G01L 9/14, 19/06, 1992.
4. Патент на полезную модель ВУ 230, МПК G01L 9/14, 2001 (прототип).



Фиг. 2

Полезная модель относится к контрольно-измерительной технике, в частности к датчикам давления с использованием в качестве преобразователя перемещения упругого чувствительного элемента микроэлектронного преобразователя Холла, предназначенным для измерения давления газа или жидкости.

BY 536 U

Известен датчик давления [1], содержащий корпус с установленной в нем приемной мембраной, отделяющей входной штуцер от внутренней полости прибора. На мембране одним концом закреплен шток из немагнитного материала, другой конец которого закреплен на пластинчатой пружине. В корпусе закреплена плата, на которой размещены два плоских концентратора, в зазоре между ними размещен преобразователь Холла, к которому одним из своих полюсов обращен постоянный магнит. В этой конструкции существует механическая система с трущимися поверхностями, винтовыми соединениями и плоской пружиной, что существенно ограничивает ресурс датчиков этого типа.

Недостатком датчика давления [1] является низкая точность измерений, обусловленная нелинейной зависимостью выходного напряжения датчика от величины перемещения постоянного магнита [2].

Известна также конструкция дифференциального манометра [3], включающая корпус с установленной в нем мембраной, связанной штоком с якорем из магнитного материала, который расположен в разделительной трубке из немагнитного материала. Перемещение якоря отслеживает ферромагнитное кольцо, расположенное снаружи разделительной трубки и закрепленное в упругом центрирующем подвесе, с которым связан электрический измерительный преобразователь, выполненный в виде двух датчиков Холла, размещенных в зазоре магнита. В данной конструкции возникают погрешности, связанные с наличием передаточных элементов, что значительно увеличивает погрешность измерений. Кроме того, в конструкции применяется два постоянных магнита. Магнитное поле якоря значительно влияет на датчики Холла и вносит дополнительную систематическую погрешность измерений.

Наиболее близким по технической сущности к полезной модели является датчик давления [4], содержащий корпус с установленными в нем мембраной, магнитной системой, микроэлектронным преобразователем Холла, размещенным в зазоре магнитной системы, которые имеют возможность взаимного перемещения друг относительно друга, и закрепленной в корпусе платой преобразования сигнала и питания. В этой конструкции используется дипольная магнитная система жестко связанная с мембраной, а микроэлектронный преобразователь Холла неподвижно установлен на плате. За счет применения дипольной магнитной системы градиент магнитной индукции в направлении механического перемещения имеет достаточно высокое значение. Однако данная система имеет невысокую линейность преобразования: линейность сохраняется лишь на незначительном участке А-В (фиг. 1).

Задача полезной модели - повышение точности и линейности измерений, расширение динамического диапазона работы и устранение влияния сильных внешних электромагнитных полей на работу магнитной системы.

Поставленная задача решается тем, что в датчике давления, содержащем корпус с установленными в нем мембраной, магнитной системой, микроэлектронным преобразователем Холла, размещенным в зазоре магнитной системы, которые имеют возможность взаимного перемещения друг относительно друга, и закрепленной в корпусе платой преобразования сигнала и питания с установленным на ней ограничителем хода мембраны, в отличие от прототипа использована квадрупольная раздвижная магнитная система, одна часть которой жестко связана с мембраной, микроэлектронный преобразователь Холла жестко установлен во второй неподвижной части системы, а ограничитель хода мембраны выполнен в виде втулки из магнитного материала. Это позволяет защитить магнитную систему от воздействия сильных внешних электромагнитных полей.

За счет применения квадрупольной раздвижной магнитной системы градиент магнитной индукции в направлении механического перемещения имеет очень высокое значение, что обуславливает увеличение точности измерений. Кроме того, зависимость величины магнитной индукции в такой системе от механического перемещения имеет значительный линейный рабочий участок С-К (фиг. 1), что обуславливает увеличение линейности, точности измерений и расширение динамического диапазона работы.

На фиг. 1 приведена зависимость изменения магнитной индукции В от величины перемещения Х. На фиг. 2 изображен датчик давления (разрез).

В корпусе 1 датчика установлена гофрированная мембрана 2 с жестким центром, отделяющая входной штуцер 3 от внутренней полости прибора. К жесткому центру мембраны 2 жестко крепится прокладка 4, на которой жестко установлена одна часть квадрупольной раздвижной магнитной системы 5. Микроэлектронный преобразователь Холла 6 с помощью немагнитного клеевого соединения жестко установлен во второй части 7 квадрупольной раздвижной магнитной системы, которая неподвижно укреплена на прокладке 8 и затем на плате 9. На плате 9 собрана схема преобразования сигнала и питания и установлена втулка 10. Плата 9 крепится к корпусу 1 с помощью втулки 11. Выводы от платы 9 подведены к разъему 12, который помещен во внутреннее отверстие втулки 14. Разъем 12 и втулка 14 установлены на крышке корпуса 13.

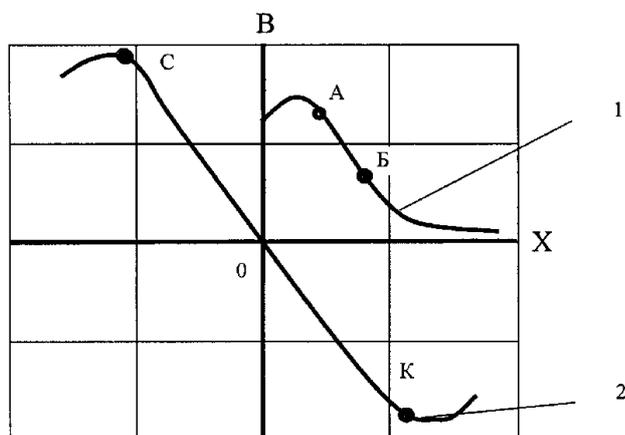
Датчик давления работает следующим образом. Регулировкой схемы, расположенной на плате 9 и подбором высоты прокладки 8, устанавливается нулевая (начальная) точка рабочей характеристики. Датчик помещается в анализируемую среду. Под действием давления среды происходит деформация мембраны 2, перемещение одной части квадрупольной раздвижной магнитной системы 5 относительно неподвижных микроэлектронного преобразователя Холла 6 и второй части квадрупольной раздвижной магнитной системы

BY 536 U

7. Изменяется магнитный поток, пронизывающий плоскость микроэлектронного преобразователя Холла 6, что приводит к изменению выходного сигнала. По этому изменению можно судить о величине давления, воздействующего на датчик.

Элементы 10 и 14 служат для защиты магнитной системы от перегрузочного давления. Элемент 10 из магнитного материала, что позволяет осуществить защиту магнитной системы от воздействия сильных внешних электромагнитных полей.

При изготовлении необходимо выдерживать расстояние Y (фиг. 2).



Фиг. 1

1 - дипольная магнитная система;
2 - квадрупольная раздвижная система.