



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 049 314** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **G 01 L 7/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

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

(21), (22) Заявка: 4742884/28, 22.12.1989

(30) Приоритет: 08.12.1989 US 447807

(46) Дата публикации: 27.11.1995

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 417699, кл. G 01L 7/02, 1974 - прототип к п. 1 формулы. 2. Патент США N 4211901, кл. H 01H 35/34, 1980 - прототип к п. 24 формулы. 3. Патент США N 4048614, кл. B 60C 23/04, 1977 - прототип к п. 29 формулы.

(71) Заявитель:

Ян Баллинс[CA]

(72) Изобретатель: Ян Баллинс[CA]

(73) Патентообладатель:

Ян Баллинс[CA]

(54) **ДАТЧИК ПРОИЗВОДНОЙ ДАВЛЕНИЯ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ, ПНЕВМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ И СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ УТЕЧКИ ВОЗДУХА ИЗ НАКАЧИВАЕМОЙ ШИНЫ**

(57) Реферат:

Сущность изобретения: датчик производной давления (ДПД) содержит корпус, образующий камеру давления, которая имеет проницаемую стенку и гибкую диафрагму, отделяющую камеру давления от контролируемой системы, в которой используется ДПД. При применении ДПД в

пневматической шине гибкая диафрагма будет изгибаться, включая передатчик, когда давление в шине изменяется с опасной скоростью. Датчик не будет включать передатчик, когда скорость изменения давления меньше опасного уровня. 3 с. и 28 з. п. ф-лы, 14 ил.

RU 2 049 314 C1

RU 2 049 314 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 049 314** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **G 01 L 7/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4742884/28, 22.12.1989

(30) Priority: 08.12.1989 US 447807

(46) Date of publication: 27.11.1995

(71) Applicant:
Jan Ballins[CA]

(72) Inventor: Jan Ballins[CA]

(73) Proprietor:
Jan Ballins[CA]

(54) FLUID MEDIUM PRESSURE DERIVATIVE SENSOR, PNEUMOELECTRIC PRESSURE RELAY AND SYSTEM WARNING ABOUT AIR LEAKAGE FROM PUMPED TIRE

(57) Abstract:

FIELD: measurement technology.
SUBSTANCE: pressure derivative sensor has case forming pressure chamber which is provided with permeable wall and flexible diaphragm isolating pressure chamber from monitored system where pressure drop sensor

is used. This sensor used in pneumatic tire functions so that diaphragm bends down when pressure within tire changes at critical rate and turns on transmitter. Sensor will not turn on transmitter when rate of pressure change is below critical level.
EFFECT: improved design. 31 cl, 14 dwg

RU 2 0 4 9 3 1 4 C 1

RU 2 0 4 9 3 1 4 C 1

Изобретение относится к датчику давления, который реагирует на заданную скорость изменения давления (рабочей) текучей среды в системе, чувствительной к давлению. Такой датчик давления, может быть использован в индикаторной системе контроля давления воздуха в шинах автомобиля или другого транспортного средства, формирующей сигнал предупреждения, когда скорость изменения давления в шинах превышает опасный уровень.

Известны пневмо- и гидрореле, которые срабатывают при изменении давления, генерируя сигнал предупреждения. В отличие от таких устройств, данный датчик давления реагирует на заданную скорость или темп изменения давления в компрессионной среде, а не на перепад давления.

В частности, в патенте США N 4211901 описано реле давления, преобразующее изменение пневмодавления в электрический сигнал. Это устройство реагирует на перепад давления между двумя камерами, разделенными диафрагмой. Конструктивно оно ориентировано на выполнение именно этой функции и не может регистрировать скорость изменения давления в пневмоиндикаторной системе, предназначенной для предупреждения опасных ситуаций, как это предусматривается настоящим изобретением.

В патенте США N 4048614, выданном Шамвею, описана радиопередающая система регистрации давления, выдающая сигнально-индикаторную информацию о давлении в шинах. Эта система генерирует сигнал аварийного предупреждения в случае падения давления в шинах ниже порогового минимального рабочего уровня.

На практике во многих случаях крайне необходимо иметь предупредительную информацию о падении давления в пневматиках ниже какого-то определенного критического уровня. Но в то же время при определенных условиях такое падение давления не является опасным.

Стенка пневмошины и уплотнение между шиной и ободом колеса в определенной степени проницаемы для воздуха, что приводит к постепенному падению давления в надутой шине в течение длительного времени. Такое крайне медленное понижение давления не представляет опасности, когда, к примеру, накачанная шина входит в состав шасси прицепа тягача, который не эксплуатируется, находясь в резерве в автопарке в течение нескольких месяцев. Это довольно распространенная ситуация, когда прицепы простаивают в автопарке или машинном дворе длительное время, и если шины таких транспортных средств снабжены тревожными сигнализаторами падения давления, их срабатывание будет происходить не часто. По этой причине такие сигнализаторы оснащаются маломощным аккумулятором; эти аккумуляторы подсаживаются при срабатывании сигнализации, что требует их замены перед постановкой сигнального устройства на очередное дежурство. Для этого необходимо демонтировать шину с обода колеса. В некоторых случаях срабатывание сигнализации и разрядка питающего электроаккумулятора могут не быть

зафиксированы обслуживающим персоналом автопарка, и по существу отработавшие средства сигнализации будут считаться в рабочем состоянии.

Для большинства колесных транспортных средств медленное падение давления в шинах не опасно. Как отмечалось выше, все шины в некоторой степени проницаемы и, естественно, со временем постоянно подпускают. Снижение давления становится опасным, когда скорость, с которой это происходит, такова, что давление в шине может упасть ниже критического порогового уровня в течение ее дорожной эксплуатации.

Целью изобретения является разработка датчика давления, реагирующего на определенную скорость изменения давления рабочей среды в пневмосистеме.

Другой целью изобретения является разработка датчика давления, имеющего камеру повышенного давления, одна из стенок которой проницаема, с возможностью изменения давления в этой камере с заданной скоростью, при этом одна из стенок камеры выполнена в виде гибкой диафрагмы, которая смещается в определенное положение при заданном изменении перепада давления между камерой повышенного давления и контролируемой пневмосистемой, с которой сообщается датчик.

Дальнейшей целью данного изобретения является разработка индикаторной системы аварийной сигнализации о давлении в шинах, включающей в себя датчик давления, который реагирует на определенную скорость изменения воздушного давления в шине. Соответственно, частным целевым аспектом изобретения является создание датчика давления, рассчитанного на регистрацию заданной скорости изменения давления рабочей среды в контролируемой пневмосистеме; такой датчик содержит корпус со стенками, образующими камеру повышенного давления, причем одна из указанных стенок выполняется в виде гибкой диафрагмы, отделяющей камеру повышенного давления от указанной пневмосистемы и способной перемещаться возвратно-поступательно между первым и вторым рабочими положениями при определенном (заданном) изменении перепада давления между датчиковой камерой повышенного давления и контролируемой пневмосистемой, при этом, по меньшей мере, одна из указанных стенок проницаема по отношению к указанной рабочей среде, давая возможность последней проходить через нее со скоростью, позволяющей уравнивать давление в указанной камере и пневмосистеме, предотвращая таким образом смещение диафрагмы во второе положение, при котором скорость изменения давления в пневмосистеме меньше той, которая определяется заданным пороговым значением; при этом проницаемая стенка достаточно непроницаема, препятствуя прохождению через нее рабочей среды со скоростью, которая будет исключать уравнивание давления в указанной камере и в контролируемой пневмосистеме со скоростью, которая исключит переход диафрагмы из первого положения во второе при заданной скорости изменения давления, реализуемой в упомянутой пневмосистеме.

В соответствии с другим аспектом

настоящего изобретения, предложено пневмоэлектрическое датчиковое реле для регистрации опасной скорости изменения давления в рабочей пневмосистеме, содержащее корпус со стенками, образующими камеру повышенного давления, гибкую диафрагму, смонтированную в указанном корпусе, образующую одну из стенок камеры повышенного давления и отделяющую последнюю от пневмосистемы в процессе ее использования, причем диафрагма выполнена с возможностью свободного независимого возвратно-поступательного перемещения между первым и вторым положениями при опасной скорости изменения давления в системе, при этом одна из указанных стенок камеры повышенного давления проницаема, позволяя воздуху проходить через нее со скоростью, обеспечивающей уравнивание давления с противоположных сторон диафрагмы со скоростью, которая препятствовала бы детектированию изменения давления в указанной пневмосистеме, которое происходит со скоростью, меньшей упомянутой опасной скорости, при этом указанная проницаемая стенка достаточно непроницаема для того, чтобы воспрепятствовать прохождению воздуха через нее со скоростью, исключающей уравнивание давления с противоположных сторон диафрагмы со скоростью, которая препятствовала бы переходу диафрагмы из первого положения в второе при опасной скорости изменения давления в контролируемой пневмосистеме; выключательное средство, смонтированное на указанном корпусе и сообщаемое с диафрагмой, открываясь и закрываясь в соответствии с перемещением диафрагмы возвратно-поступательно между первым и вторым положениями.

Предложена также усовершенствованная индикаторная система предупредительной сигнализации, используемая для контроля накачки надувной камеры шины до заданного давления и генерирующая сигнал предупредительного оповещения при утечках воздуха из накачанной камеры с опасной скоростью. В состав этой системы входят: корпус, смонтированный в надувной камере колеса и имеющий стенку, образующую рабочую камеру повышенного давления; гибкая диафрагма, смонтированная в указанном корпусе, образующая одну из стенок камеры повышенного давления и отделяющая последнюю от надувной камеры, при этом диафрагма может свободно перемещаться возвратно-поступательно между первым и вторым положениями при опасной скорости изменения давления в надувной камере, причем одна из указанных стенок указанной камеры повышенного давления проницаема в степени, достаточной для пропускания воздуха со скоростью, позволяющей уравнивать давление в упомянутой камере повышенного давления и надувной камере шины с противоположных сторон от диафрагмы со скоростью, при которой исключается детектирование изменения давления в указанной надувной камере со скоростью, меньше опасности скорости, при этом указанная проницаемая стенка относительно непроницаема, т.е. она препятствует

прохождению воздуха через нее со скоростью, которая исключит уравнивание давления между камерой повышенного давления и надувной камерой шины с противоположных сторон диафрагмы со скоростью, которая препятствовала бы перемещению диафрагмы из первого положения во второе при реализации опасной скорости изменения давления в пневмоиндикаторной системе; сигнальное средство, функционально связанное с указанной диафрагмой и предназначенное для генерирования сигнала предупреждения при переходе диафрагмы из первого положения во второе.

На фиг.1 в продольном разрезе в изометрии сбоку показано пневмоэлектрическое реле, сконструированное в соответствии с изобретением, на фиг.2 приведена принципиальная схема пневмоиндикаторного передающего сигнального устройства, в состав которого входит пневмореле, показанное на фиг.1; на фиг.3 схематично показан общий вид приемника, используемого в сочетании с пневмоиндикаторным устройством, представленным на фиг.2; на фиг.4 приведено поперечное сечение шины и показано размещение передатчика и пневмореле на ободе колеса (внутри надувной камеры шины); на фиг.5 в общем виде показан установочный кронштейн, используемый в сборке фиг.4; на фиг.6 схематично в общем виде с вырывом показано пневмоиндикаторное сигналопередающее устройство; на фиг. 7 продольный разрез части пневмореле, на фиг.8 поперечное сечение диафрагмы пневмореле, изображенного на фиг.7; на фиг.9 разрез ручного насоса для накачки шин с системой контроля давления, вариант изобретения; на фиг.10 схема датчика давления (1 резервуар, 2 дроссельное отверстие, 3 пластинчатая диафрагма, 5 плунжер); на фиг. 11-13 схемы датчика давления, варианты изображения; на фиг.14 схема контура, состоящего из термореле и последовательно подключенного с ним передатчика.

Пневмоэлектрическое реле (выключателя) (1-й вариант изобретения) содержит корпус 12, состоящий из трех функциональных элементов 14, 15 и 16. Элемент 14 представляет собой цилиндрическую гильзу 20 с отверстием и выполняется из электропроводящего материала типа латуни или меди.

Комплекующая деталь 16 выполняется из электроизолирующего материала и имеет цилиндрическую боковую стенку 26 и торцевую стенку 28. Цилиндрическая боковая стенка 26 имеет торцевую грань 30, которая обращена наружу и скошена наружу и назад в направлении торцевой стенки 28. Цилиндрическая боковая стенка 26 входит в отверстие 20 гильзы 14, занимая соответствующую часть его длины. Деталь 15 выполнена из изолирующего материала и имеет цилиндрическую боковую стенку 24 и торцевую стенку 18. В свою очередь, боковая стенка 24 имеет торцевую грань 22, которая скошена наружу и назад в сторону торцевой стенки 18. Гибкая диафрагма 32 имеет периметральное установочное кольцо 34 и тонкую гибкую мембрану 36. Установочная

кольцевая часть 34 диафрагмы заземляется между торцевыми гранями 22 и 30. Достаточно очевидно, что при плотном поджатии к торцевой грани вкладыша 14 установочное кольцо 34 будет иметь надежный электрический контакт с ним.

Детали 14, 15 и 16 корпуса 12 и гибкая диафрагма 32 в сборе, как это показано на фиг.1, образуют первую и вторую камеры 38, 40 повышенного давления, разделенные мембранной частью диафрагмы. Вторая камера давления 40 является герметично замкнутой. Первая камера 38 имеет сообщающийся канал 42, который проходит через штуцер 44, в начальный момент перекрытый разрушаемой торцевой стенкой 46. Детали 14, 15 и 16 и диафрагму собирают в атмосфере под контрольным давлением, которое должно создаваться в процессе эксплуатации данного пневмореле в его второй камере 40. Если реле предназначается для использования в шине автомобиля или другого колесного средства; контрольное давление составляет порядка 100 фунтов/квадратный дюйм (7,031 кгс/см²).

В торцевой стенке 28 закреплен первый клеммный токовод 48, который входит в первую камеру 38 повышенного давления. Внутренний конец 5 проводника 48 несколько удален от диафрагмы 32, образуя первую электроконтактную клемму 50.

В торцевой стенке 18 закреплен второй клеммный токовод 56, который выходит через указанную стенку в камеру 40. Его внутренний конец образует вторую контактную клемму 58, которая в нормальном положении находится на некотором расстоянии от мембраны 36 (см.фиг.1). Рекомендуется, чтобы контактные клеммы 58 и 50 были равноудалены от мембраны 36 диафрагмы. При наличии перепада давления между камерами 38 и 40 гибкая мембрана 36 будет изгибаться в сторону камеры с низким давлением и при определенном перепаде будет приходить в контакт с соответствующей упорной клеммой 50 или 58, надежно замыкая цепь и давая возможность таким образом проходить электрическую току через деталь 14, диафрагму 32 и один из тоководов 48 или 56 в зависимости от того, какой из них находится в контакте с мембраной 36 диафрагмы.

Гибкая диафрагма 32 выполняется из электропроводящего силиконового каучука, например из каучука, выпускаемого канадской фирмой Армет Индастриз Корпорейшн ов Тилсонбург. Принято считать что этот материал непроницаем по воздуху в нормальных условиях. Однако при наличии перепада давления между камерами 38 и 40 в течение длительного времени (порядка нескольких суток) через мембрану 36 может пройти значительное количество воздуха. Вследствие постепенного уравнивания давления, что обусловлено некоторой проницаемостью мембраны 36, последняя не будет изгибаться до контакта с тоководными клеммами до тех пор, пока скорость наращивания давления в камере 40 не начнет превышать скорость, с которой сжатый воздух (пневмосреда) просачивается через мембрану 36.

При создании в камерах 38 и 40 начального давления, близкого к рабочему давлению в контролируемой системе, мембрана 36, как можно предположить, будет

находиться в нейтральном положении. При необходимости использования данного пневмоэлектрического реле (датчика) с его штуцера 44 удаляется торцевая заглушка 46, в результате чего открывается проходной канал 42. Затем этот канал подключается к той пневмосистеме, которая должна подвергаться контролю, в результате чего давление, действующее в этой системе, передается в первую камеру 38. В том случае когда перепад давления между камерами 38 и 40 превышает то расчетное значение, в пределах которого данное реле должно оставаться открытым, гибкая мембранная часть 36 диафрагмы 32 изогнется до контакта с одной из тоководных клемм 50 или 58, замыкая цепь реле 10. Если сборка этого реле осуществляется в среде с избыточным давлением, в камерах 38 и 40 сразу же создается соответствующее давление, которое обычно задается равным нормальному рабочему давлению. Перепад давления, имевшийся первоначально, постепенно уменьшается вследствие постепенного просачивания воздуха через мембрану 36. В камерах 38 и 40 давление воздуха сохраняется благодаря наличию торцевой заглушки, перекрывающей канал 42.

Как показано на фиг.2, рассматриваемое пневмоэлектрическое реле 10 может быть применено в радиопередающем индикаторе 60 для контроля давления. В состав этого индикатора 60 входит источник питания в виде аккумуляторной (электрической) батареи 62 и передатчик 64. В том случае когда такой индикатор используется в системе сигнализации о давлении накачки колесных шин, как на фиг.2, в нем в качестве источника питания может служить одна или несколько 1,5-вольтовых батареек серии АА с увеличенным сроком эксплуатации, а в качестве передатчика стандартный коротковолновый радиопередатчик типа, применяемого для управления открыванием-закрыванием гаражных дверей и т.п.

На фиг. 3 показан портативный приемник 70, предназначенный для использования в паре с передающим индикатором, представленным на фиг.2. Приемник 70 может иметь обычную конструкцию и по своим рабочим характеристикам должен быть совместим с радиопередатчиком 64. Приемник 70 имеет звуковое сигнальное устройство 72 и оптическое сигнальное устройство 74. Звуковой сигнализатор 72 может быть выполнен в виде сирены, а оптический сигнализатор в виде индикаторной лампы-мигалки. Для отключения схемы сигнализации приемника используется кнопка-блокиратор 76. На практике достаточно широко представлены и хорошо известны разнообразные приемники-сигнализаторы, которые генерируют звуковые сигналы предупреждения и активируют визуально воспринимаемые индикаторы в ответ на поступление заданного сигнала; поэтому нет необходимости подробно рассматривать конструкцию приемника 70. Этот приемник смонтирован в портативном корпусе 78, в котором одновременно может находиться и обычный датчик давления или манометр 80. Манометр 80 имеет штуцер 82, который может подключиться к ниппелю шины или

подобному средству. Манометр предназначается для оперативного контроля давления накачки шин или других подобных технических средств при подключении к ним штуцера 82.

На фиг.4 индикатор давления 60 показан размещенным внутри надувной камеры 84 колесной шины 86. Индикатор 60 смонтирован на кронштейне-держателе 88, который, в свою очередь, закреплен на внутреннем конце 90 корпуса ниппеля 92, смонтированного на ободе колеса 94.

Упомянутый установочный кронштейн 88 показан на фиг.5. Он имеет посадочную часть 96 и установочную фланцевую часть 98, в которой выполнено крепежное отверстие 100, соответствующее по размеру стержневому корпусу 92 ниппеля шины. Посадочная часть 96 имеет профиль "ласточкина хвоста".

На фиг.6 показана сборка индикатора давления 60, размещенного в корпусе 102, который имеет основание 104 с сечением в виде ласточкина хвоста, соответствующим профилю кронштейна 88. В корпусе 102 находятся батарея 62, передатчик 64 и пневмоэлектрическое реле 10, штуцер 44 которого выступает наружу через стенку корпуса 102, так что при установке после снятия торцевой заглушки 46 (см.фиг.1) входной канал 41 связывается с объемом надувной камеры 84 шины (см.фиг.4).

На фиг.7 представлен вариант исполнения пневмоэлектрического датчикового реле. В этом варианте в торцевой стенке 114 параллельно друг другу на некотором удалении закреплены проводники 110 и 112, образующие на концах контактные клеммы 116 и 118. Аналогичные тоководы 120 и 122 имеются в торцевой стенке 124, они образуют клеммы 126 и 128 с противоположной стороны диафрагмы 132. В штуцере 144 имеется входной канал 142, выходящий в первую камеру 138 повышенного давления. В исходном состоянии канал 142 заглушен наконечником 146. При работе данного реле его диафрагма 132, изгибаясь, приходит в контакт либо с клеммами 116, 118, либо с клеммами 126, 128 в зависимости от направления ее деформирования. При контакте диафрагмы с клеммами 116, 118 электрический ток проходит от проводника 110 к проводнику 112. Аналогичным образом при контакте диафрагмы 132 с клеммами 126 и 128 ток течет через проводник 120 к проводнику 122.

В дальнейшей модификации (не показана) в данном реле предусматривается использование только одной группы контактов 116, 118 с одной стороны диафрагмы. Соответственно, в этом случае перемещение диафрагмы будет иметь одностороннее, одностороннее результирующее действие по замыканию-размыканию контактов 116 и 118.

Диафрагма, используемая в варианте пневмореле, представленном на фиг.7, показана в поперечном сечении на фиг.8. В ее конструкцию входит кольцевая образующая 150, гибкая мембрана 152 и центральное утолщение 154. Диафрагма выполняется из гибкого материала, способного проводить электрический ток. При зажатии периферийного кольца 152 между заплечиком 24 и торцевой гранью 30 (см.фиг.1) оно деформируется, принимая треугольную форму, как на фиг.1, и фиксируя таким

образом кольцо 150 в посадочном корпусе.

Центральное утолщение 154 (см. фиг.7) имеет плоские торцы 156 и 158, приводимые в контактное взаимодействие с концевыми клеммами 116, 118 и 126, 128. Утолщение 154 и стенка (мембрана) 152 имеют круглую форму на виде с торца.

Как указывалось выше, при сборке пневмореле камеры 38 и 40 выдерживают под давлением, приблизительно равным давлению окружающей среды, в которой должно эксплуатироваться реле. При использовании в надувной камере шины колесного транспортного средства камеры 38 и 40 должны поддерживаться под давлением порядка 100 фунтов на кв. дюйм ($7,03 \text{ кгс/см}^2$). При таком изначальном давлении реле может находиться в режиме эксплуатации длительное время, так как его рабочая диафрагма будет испытывать незначительный перепад давления между камерами 38 и 40, причем любой начальный перепад давления будет компенсироваться за счет проницаемости стенки 36 диафрагмы. При вводе в действие пневмореле в том виде, как это показано на фиг.4, удаляется торцевая заглушка 46 подсоединительного штуцера, открывая канал 42. В результате давление в камере 38 упадет и мембрана 36, изгибаясь, придет в контакт с электрической клеммой 50. Эта операция необходима для проверки работоспособности передатчика сигнала предупреждения. После установки рассматриваемого датчикового пневмоэлектрического реле производится накачка камеры 84 шины до необходимого давления. Давление накачки передается в рабочую камеру 38 пневмореле, отклоняя мембрану 36 (стенку ее диафрагмы) обратно в нейтральное положение. В случае перекачки шины мембрана 36, отклоняясь, приходит в контакт с клеммой 58, снова подключая передатчик, генерирующий сигнал предупреждения. После того как шина приведена в нормальное состояние, мембрана 36 будет находиться в положении, предельно близком к нейтральному. При наличии перепада давления между надувной камерой 84 и опорной камерой 40 этот перепад постепенно будет уменьшаться со временем вследствие воздухопроницаемости мембраны 36. Как уже отмечалось, даже те диафрагмы, которые считаются непроницаемыми, в действительности частично проницаемы, пропуская какое-то количество воздуха со временем, что приводит в конечном итоге к компенсации перепада давления через достаточно длительное время. Однако если давление в надувной камере шины 84 уменьшается или увеличивается в недопустимой степени со скоростью, которая превосходит скорость просачивания воздуха через мембрану 36, последняя будет изгибаться и в конечном итоге придет в контакт с концевой тоководной клеммой 50 или 58, подключая передатчик, который, в свою очередь, подаст сигнал предупреждения, от которого сработают сигнальные механизмы приемника.

На фиг. 9 показан вариант исполнения изобретения индикаторно-сигнализационная система 160 контроля давления в пневматической колесной шине.

Эта система 160 содержит корпус 162, в котором образована камера 164 повышенного

давления. На одном конце корпуса 162 смонтировано пневмоэлектрическое датчиковое реле 166 и образующее стенку камеры 164 повышенного давления. Реле 166 заключено в концевую крышку 168, которая выполнена из электропроводящего материала и имеет торцевую стенку 170 с несколькими проходными каналами 172, через которые пневмосреда может проходить возвратно между камерами 262 и 173. Кроме этого, в крышке-корпусе 168 имеется трубчатая стеночная часть 174, которая плотно посажена в конец корпуса 162. Внутри трубчатой стенки 174 имеется электроизолирующая втулка 176. Внутри реле 166 имеется гибкая диафрагма 178, которая фиксируется по периферии сепаратором 180, имеющим сквозные каналы 182, через которые передается пневмодавление в камеру 164 к одной из сторон диафрагмы 178. Передатчик и батарея (не показаны) могут располагаться внутри камеры 164 повышенного давления, имея соответствующие электросоединения. При этом сепаратор 180 и концевая крышка 168 выполняются из электропроводящего материала, а втулка 176, выполняемая из электроизоляционного материала, исключает прямой электрический контакт между сепаратором 180 и концевой крышкой-корпусом 168. Диафрагма 178 выполняется из электропроводящего материала и находится в контакте с сепаратором 180 в нормальном состоянии, показанном на фиг.9. В этом случае когда давление в камере 164 превосходит давление в камере шины на величину, соответствующую заданному пороговому перепаду между давлением в камере 164 и камере шины, в котором смонтирован данный индикатор, диафрагма 178 отжимается до контакта с торцевой стенкой 170 концевой крышки-корпуса 168, замыкая соответствующую электрическую цепь и активируя передатчик.

На корпусе 162 имеется торцевая крышка 260, которая образует предкамеру 262, которая сообщается с диафрагмой 178 через канал 172. В крышке 260 выполнено небольшое отверстие 264, которое служит для того, чтобы давление в этой предкамере не увеличивалось не уменьшалось со скоростью, сравнимой со скоростью изменения давления в надувной камере шины в процессе движения колеса по дорожному полотну или покрытию. В дополнение к этому торцевая крышка служит в качестве "демпфера", который блокирует возникновение на диафрагме "пиковых" давлений. В то же время следует подчеркнуть, что канал 264 достаточно велик по диаметру, давая возможность давлению в предкамере 262 увеличиваться со скоростью, значительно превосходящей ту скорость, которая необходима для регистрации опасной скорости изменения давления накачки шины колеса.

Вторая торцевая стенка 184 камеры 164 повышенного давления имеет первый выступ 186, который выходит в камеру давления 164. Через вторую торцевую стенку 184 проходит питающий канал 188, который выходит поперечно наружу через выступ 186. Выступ 186 закрыт трубчатой манжетой 190, выполненной из непроницаемого упругого

материала и перекрывающей выходное отверстие канала 188. Аналогичный выступ 192 отходит наружу от перегородки 184; в этом выступе имеется подводящий сквозной канал 194, перекрываемый в нормальном состоянии манжетой 196. Изнутри на торце второй стенки 184 имеется фильтр 198, который служит для очистки используемой пневмосреды перед ее выходом из камеры повышенного давления по выпускному каналу 194. Аналогичный фильтр 200 имеется и на внешнем торце стенки 184; он служит для фильтрации пневмосреды перед тем, как она пройдет через впускной канал 188.

Рассматриваемая сборка имеет обычный ниппельный штуцер 202 с упорным фланцем 204 на внутреннем конце, плотно посаженном в камеру 206 с упором в торцевую стенку 208. Этот штуцер имеет проходной канал 210 и внешний конец 212 с внешней клапанной резьбой 214 Шрадера, на которую навинчивается обычный защитный колпачок; на внутреннем конце штуцер 202 имеет резьбу 216, предназначенную для закрепления данной клапанной сборки по месту использования. Фланец 204 рассматриваемого штуцера отделен от фильтра 192 распорной деталью 218, которая образует дополнительную камеру 220. Следует обратить внимание на то, что камера 164 повышенного давления, камеры 206 и 220, имеющие в данном случае круглое поперечное сечение, могут быть профилированы любым необходимым образом. При использовании узел пневмореле 160 устанавливается на обод колеса так, чтобы штуцер 202 выступал наружу, а корпус 162 находился внутри надувной камеры шины. В резьбовой внешний конец 212 ввинчивается обычный односторонний клапан (ниппель), после чего может производиться накачка шины. При накачке шины воздух проходит через канал 210 и входит в камеру 206, из которой по каналу 222 он попадает в надувную камеру шины. С увеличением давления в шине воздух будет входить в камеру 220 по каналу 224, далее через фильтр 200 и выпускной канал 188. При этом давление в камере 220 будет достаточным для принудительного смещения трубчатой манжеты 190 и открывания питающего канала 188, идущего в камеру 164 повышенного давления. Воздух будет проходить через канал 188 до тех пор, пока перепад давления между камерами 220 и 164 не вызовет отжатие манжеты 190 и перекрывание указанного канала. Необходимо обратить внимание на то, что манжета 190 препятствует возрастанию давления в компрессионной камере 164 сверх давления в камере 220 на начальной стадии накачки шины и служит для поддержания давления в камере 164 на уровне, несколько ниже, чем в накачиваемой камере шины. Перепад давления, создаваемый манжетой 190, больше необходимого для изгибающегося отклонения диафрагмы 178 до контакта с разделительно-упорной стенкой-сепаратором 180. В результате этого на начальной стадии накачки диафрагма 178, отклоняясь, будет находиться в контакте с указанной стенкой 180, упираясь в нее. Наличие такой стенки гарантирует неповреждение диафрагмы в тех случаях, когда перепад давления между накачиваемой камерой шины и камерой 164

превосходит предельно-допустимое значение. Следует отметить, что на начальной стадии накачки пневмошины общепринято доводить давление до уровня, существенно превосходящего нормальное рабочее давление, это делается для того, чтобы шина "села" соответствующим образом на обод колеса. После того как шина накачана до такого "посадочного" давления, из нее через ниппель воздух несколько подпускается, в результате чего давление в камере шины может упасть ниже давления в камере 164. В этом случае воздух может быть выпущен из камеры 164 через выпускной канал 194 при отводе, отгибании манжеты 196. Выпуск воздуха будет продолжаться до тех пор, пока давление в накачанной камере шины не упадет ниже нормального рабочего давления. В этом случае перепад давлений между камерой 164 и надувной камерой шины таков, что давление в камере 164 превосходит давление в шине на величину, большую необходимой для отклонения диафрагмы 178 до контакта с торцевой стенкой 170, в результате чего произойдет включение передатчика. После этого производится подкачка шины с целью увеличения давления в ее камере до необходимого рабочего давления. В результате давление в камере шины снова станет больше, чем в компрессионной камере 164. По мере уменьшения перепада давлений при прохождении воздуха через канал 188 давление в компрессионной камере будет оставаться несколько ниже, чем в камере шины и, следовательно, передатчик будет находиться в отключенном состоянии. В последующем благодаря некоторой проницаемости диафрагмы будет происходить постепенное уменьшение перепада давлений и возврат диафрагмы в нейтральное положение. В результате этого процесса в дальнейшем при постепенном выпуске воздуха из накачанной шины и падении давления в ней произойдет срабатывание сигнального устройства, входящего в рассматриваемую систему. Сигнализация отключается при повторной накачке шины до рабочего давления, причем повторно сигнализация может включиться только в том случае, если в камере шины произойдет опасный перепад давления.

Если в результате быстрой утечки давление в камере шины падает с опасной скоростью, которая превосходит скорость просачивания воздуха через диафрагму 178, последняя будет изгибаться, приходя в контакт с торцевой стенкой 172 и включая передатчик (как указывалось выше), который, в свою очередь, включает систему предупредительной сигнализации. В результате будет генерироваться сигнал предупреждения. Если же давление в надувной камере шины уменьшается или увеличивается со скоростью, меньшей того значения, которое является опасным для шины, диафрагма 178 благодаря определенной проницаемости не будет отклоняться до контакта с торцевой стенкой 178 и, как следствие, передатчик не будет задействован.

Пневморелейная система контроля давления (фиг.9) может быть установлена на любую пневматическую шину независимо от необходимого давления ее холодной накачки.

Это давление составляет обычно 28-30 фунтов на квадратный дюйм ($1,96-2,1 \text{ кгс/см}^2$) для автомобилей и 80-100 фунтов/кв.дюйм ($5,62-7,03 \text{ кгс/см}^2$) для тракторной техники. Впускной 188 и выпускной 194 каналы и манжеты 190 и 194, в которых они выполнены, служат для автоматической регулировки давления в компрессионной камере таким образом, чтобы согласовать его с давлением в шине. Следовательно, рассматриваемое пневмореле можно использовать в системе высокого или низкого давления, поскольку перепад давления на диафрагме никогда не будет превосходить уровень, допускаемый манжетами 190 и 196, которые действуют как клапаны, открывающие и перекрывающие впускной и выпускной каналы 188 и 194.

Пневмоиндикаторная система, составляющая настоящее изобретение, работает в ждущем режиме без потребления электрического тока, настраиваясь на опасное изменение давления. Система не потребляет энергии от ее электрической батареи до тех пор, пока не включится передатчик, что происходит при регистрации опасной скорости изменения давления в шине. Вследствие этого срок службы данной индикаторной системы близок к сроку службы шины, в которую монтируется эта система. Очевидно, что при необходимости замены или ремонта вышедшей из строя шины производится замена вмонтированного в нее индикатора давления и/или питающей его батареи.

На фиг. 10 представлен вариант изобретения, датчик 230 для регистрации скорости изменения давления имеет камеру повышенного давления В, отделенную от другой камеры А диафрагмой 278. Торцевая стенка 232 выполнена проницаемой с небольшим сквозным отверстием 234. Диафрагма 278 выполнена из электропроводящего материала; электропроводящими являются и пластинчатые упорные перегородки 280 и 282, которые служат клеммами реле. Когда давление в камере В превосходит давление в камере А, диафрагма 278 может отклоняться до контакта со стенкой 280; в свою очередь когда давление в камере А превосходит давление в камере В, диафрагма изгибается в сторону стенки 282, к которой она может поджиматься контактно.

Резервуар 233 может использоваться для калибровки рассматриваемого датчикового реле. Зная емкость этого резервуара и ход плунжера 235, можно контролируемо изменять давление в камере А с заданной скоростью с целью определения потребной проницаемости перфорированной стенки камеры В, так чтобы обеспечить приход диафрагмы 278 в контакт со стенкой 280 или стенкой 282 при опасной скорости изменения перепада давления между камерами А и В.

На фиг.11 показан еще один вариант исполнения заявленного дифференциального пневмоэлектрического реле. Это реле имеет камеру повышенного давления В с проницаемой, перфорированной стенкой 238, в которой выполнены каналы 236 и которая снаружи закрыта проницаемой пластинчатой крышкой 240. Такое конструктивное решение исключает необходимость выполнения диафрагмы 278 из проницаемого материала.

Дальнейшей модификацией изобретения является устройство, показанное на фиг. 12. Это устройство содержит рабочий корпус 230, помещенный в корпус-фильтр 242, имеющий предкамеры 244 и 246 перед рабочими камерами А и В соответственно. Фильтровальные элементы 248 и 250 служат для очистки используемой пневмосреды перед ее поступлением в камеры А и В.

На фиг.13 показан еще один вариант изобретения, в котором применены сильфоны 252 и 254, перекрывающие с торцов предкамеры 244 и 246 соответственно. Данная конструкция предназначена для использования в условиях, когда желательно исключить контакт среды, в которой должен функционировать датчик давления, со средой, на которой он работает.

При уменьшении давления в пневмосистеме, в которой находится датчик 260, будет происходить объемное расширение сильфонов 252 и 254. Если скорость падения давления достигает опасного уровня, между камерами А и В создается заметный перепад давления, так как канал 234 не дает возможности поддерживать равновесие между этими камерами; и, как результат, диафрагма 278 будет изгибаться, приходя в контакт с опорной клапанной перемычкой 280, которая, в свою очередь, будет активировать электрическую систему, подающую сигнал предупреждения. Аналогичным образом при увеличении давления в пневмосистеме, в которой находится датчик 260, с опасной скоростью давление в камере А будет увеличиваться в большей степени, чем давление в камере В; и, как результат, диафрагма 278 будет отклоняться до контакта с упорной стенкой 282, что снова приведет к замыканию электрической схемы, активирующей предупредительную сигнализацию.

На фиг. 14 приведена схема, в состав которой входит температурочувствительное реле 290, подключенное параллельно реле 10. Реле 290 может быть выполнено в виде нормально разомкнутого биметаллического выключателя, обладающего температурной чувствительностью, замыкающего схему и генерирующего сигнал предупреждения при возрастании температуры контролируемой рабочей среды, в которой находится данный датчик, сверхзаданного предельного уровня. Датчик 10 служит для компенсации температурных изменений в системе. Такая компенсация целесообразна во многих случаях, когда необходимо подать сигнал предупреждения о превышении рабочей температурой заданного уровня. К примеру, когда автомобиль имеет спаренные шины, одна из двух шин может быть перегружена и может нагреваться недопустимым образом. Система, представленная на фиг.14, будет генерировать сигнал предупреждения без задействования датчика давления при изменении давления в системе.

Как отмечалось ранее, датчик давления, представляющий собой настоящее изобретение, реагирует на скорость изменения давления в контролируемой системе, при этом истинное давление не оказывает на него отрицательного влияния. Кроме того, он нечувствителен к температурным изменениям в системе,

поскольку датчик, размещенный внутри этой системы, защищен корпусом, при этом температурные изменения в контролируемой рабочей среде будут корректироваться в конструкции датчика. Эта особенность является крайне желательной для пневматической шины, в которой температура может изменяться в широких пределах в зависимости от изменения температуры внешней среды, скорости вращения, нагрузки и характера дорожного покрытия. В том случае когда рассмотренный датчик давления размещается внутри надувной камеры шины, изменения давления, обусловленные температурными колебаниями, будут одинаковыми как в его рабочей камере давления, так и в камере шины, вследствие чего сигнализация включаться не будет. В других системах, когда давление в шинах сравнимо с атмосферным, изменения давления, обусловленные температурными колебаниями, могут вызвать ложное срабатывание сигнализации. В таких системах падение температуры окружающего воздуха также может породить ложную сигнализацию.

В заключение следует указать, что в рассмотренные варианты данного изобретения могут быть внесены различные дополнительные усовершенствования и изменения.

Формула изобретения:

1. Датчик производной давления текучей среды в чувствительной к давлению системе, содержащий корпус, в котором образована камера давления, одна из стенок которой выполнена в виде гибкой диафрагмы, которой камера давления отделена от чувствительной к давлению системы, при этом гибкая диафрагма установлена с возможностью ее перемещения между первым и вторым положениями под действием фиксированного перепада давления между камерой давления и чувствительной к давлению системой, преобразователь перемещения диафрагмы в электрический сигнал, причем одна из стенок камеры давления проницаема для текучей среды, отличающийся тем, что проницаемость одной из стенок камеры давления выбрана достаточной для уравнивания давления в камере и системе со скоростью, при которой перепад давления между камерой и системой не превышает фиксированного значения, соответствующего перемещению диафрагмы от первого положения к второму при изменении давления в системе со скоростью, меньшей предельно допустимого значения, при этом проницаемость камеры давления не превышает значения, соответствующего уравниванию давления в камере и системе со скоростью, при которой исключена возможность перемещения диафрагмы от первого положения к второму при изменении давления в системе со скоростью, большей предельно допустимого значения.

2. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что в нем проницаемой выполнена стенка, не являющаяся гибкой диафрагмой.

3. Датчик по п. 2, отличающийся тем, что в нем проницаемость стенки достигнута выполнением в ней сквозного отверстия.

4. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что в нем в проницаемой стенке выполнен канал, закрытый введенной проницаемой крышкой.

5. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что в нем гибкая диафрагма выполнена из электропроводного материала.

6. Датчик по п. 5, отличающийся тем, что параллельно диафрагме размещена по меньшей мере одна введенная электропроизводная пластина, которая отделена от диафрагмы в первом положении и имеет электрический контакт с диафрагмой во втором положении.

7. Датчик по п. 5, отличающийся тем, что в нем гибкая диафрагма выполнена с возможностью перемещения в третье положение, в котором диафрагма смещена от первого положения в направлении, противоположном направлению смещения во второе положение, при этом с двух сторон от диафрагмы размещены введенные соответственно первая и вторая электропроводные пластины, отдельные от диафрагмы в первом положении и с возможностью электрического контакта первой пластины с диафрагмой во втором положении и второй пластины с диафрагмой в третьем положении.

8. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен второй камерой в корпусе, отделенной гибкой диафрагмой от камеры давления, причем вторая камера сообщена с чувствительной к давлению системой выполненным входным каналом с повышенной пропускной способностью.

9. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен первой предкамерой, образованной между проницаемой стенкой камеры давления и чувствительной к давлению системой, причем первая предкамера сообщена с чувствительной к давлению системой выполненным первым проходным каналом.

10. Датчик по п. 9, отличающийся тем, что первый проходной канал выполнен с ограниченной пропускной способностью для исключения перехода диафрагмы во второе положение при кратковременном изменении давления в чувствительной к давлению системе.

11. Датчик по п. 8, отличающийся тем, что он снабжен первой предкамерой, образованной между проницаемой стенкой камеры давления и чувствительной к давлению системой, причем первая предкамера сообщена с чувствительной к давлению системой выполненным первым проходным каналом, и второй предкамерой, образованной между второй камерой и чувствительной к давлению системой, причем вторая предкамера сообщена с второй камерой выполненным каналом, а с чувствительной к давлению системой выполненным отверстием.

12. Датчик по п. 11, отличающийся тем, что он снабжен первым и вторым фильтровальными средствами, размещенными соответственно в первой и второй предкамерах, для фильтрации текучей среды.

13. Датчик по п. 8, отличающийся тем, что он снабжен первой предкамерой, образованной между проницаемой стенкой камеры давления и чувствительной к давлению системой, причем первая предкамера имеет первый проходной канал для связи с чувствительной к давлению системой, и второй предкамерой,

образованной между второй камерой и чувствительной к давлению системой, причем вторая предкамера сообщена с второй камерой выполненным проходным каналом, при этом первая и вторая предкамеры имеют соответственно первую и вторую гибкие стенки, которыми эти предкамеры отделены от чувствительной к давлению системы, для передачи опасных изменений давления в чувствительной к давлению системе на гибкую диафрагму.

14. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что в нем выполнен канал, сообщенный с камерой давления, для впуска текучей среды, при этом с камерой давления сообщено введенное средство управления потоком для предотвращения поступления текучей среды в камеру давления при перепаде давления между чувствительной к давлению системой и камерой давления, недостаточном для перемещения гибкой диафрагмы от первого положения к второму.

15. Датчик по п. 14, отличающийся тем, что в нем средство управления потоком приспособлено для блокировки выхода текучей среды из камеры давления через канал при перепаде давления между чувствительной к давлению системой и камерой давления, недостаточном для перемещения гибкой диафрагмы в интервале между вторым и третьим положениями.

16. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен заправочным каналом, сообщены с камерой давления, для впуска текучей среды в эту камеру от чувствительной к давлению системы, и средством управления потоком в заправочном канале для открытия этого канала при превышении давления в чувствительной к давлению системе над давлением в камере давления на величину, существенно большую требуемой для перемещения диафрагмы от первого положения к второму, и закрытия канала до того, как перепад давления снизится ниже, чем требуемый для перемещения диафрагмы от первого положения к второму.

17. Датчик по п. 16, отличающийся тем, что он снабжен выпускным каналом, сообщены с камерой давления, для выпуска текучей среды из этой камеры в чувствительную к давлению систему и средством управления потоком в выпускном канале для открытия этого канала при превышении давления в камере давления над давлением в чувствительной к давлению системе на величину, существенно большую требуемой для перемещения диафрагмы из первого положения к третьему, и закрытия канала до того, как перепад давления снизится ниже, чем требуемый для перемещения диафрагмы к третьему положению.

18. Датчик по п. 16, отличающийся тем, что в нем диафрагма выполнена с возможностью перемещения в третье положение, в котором она смещена от первого положения в направлении, противоположном направлению смещения от первого положения к второму, при этом датчик снабжен входной камерой, образованной в корпусе, разделительной стенкой, отделяющей входную камеру от камеры давления, впускным и выпускным каналами, выполненными в разделительной стенке и сообщенными с входной камерой и

камерой давления, первым одноходовым клапанным средством во впускном канале, нормально закрытым с возможностью срабатывания на отрыв при превышении давления в чувствительной к давлению системе над давлением в камере давления на величину, существенно большую требуемой для перемещения диафрагмы из первого положения во второе положение, а также вторым одноходовым клапанным средством в выпускном канале, нормально закрытым с возможностью срабатывания на открытие при превышении давления в камере давления над давлением во входной камере на величину, при которой перепад давления существенно больше требуемого для перемещения диафрагмы из первого положения в третье, и с возвратом в закрытое состояние до того, как перепад давления снизится до величины, требуемой для перемещения диафрагмы из третьего положения в первое.

19. Датчик по п. 18, отличающийся тем, что в нем разделительная стенка снабжена первым выступом, расположенным со стороны камеры давления и через который выполнен впускной канал, при этом одноходовый клапан содержит гибкую манжету, которая на первый выступ с возможностью перекрытия впускного канала и его открытия под действием перепада давления.

20. Датчик по п. 19, отличающийся тем, что в нем разделительная стенка снабжена вторым выступом, расположенным со стороны входной камеры и через который выполнен выпускной канал, при этом второй одноходовый клапан содержит вторую гибкую манжету, которая надета на второй выступ с возможностью перекрытия выпускного канала и его открытия под действием перепада давления.

21. Датчик по п. 18, отличающийся тем, что он снабжен клапанным ниппельным хвостовиком для накачки пневматической шины, при этом передний конец хвостовика смонтирован в корпусе с возможностью выхода канала накачки шины во входную камеру, которая сообщена с тыльным концом хвостовика для присоединения к пневматической шине.

22. Датчик по п. 1, отличающийся тем, что в нем преобразователь перемещения диафрагмы в электрический сигнал выполнен в виде коммутатора, смонтированного в корпусе и функционально связанного с гибкой диафрагмой для размыкания и замыкания в результате перемещения диафрагмы между первым и вторым положениями.

23. Датчик по п. 22, отличающийся тем, что он снабжен средством тревожной сигнализации, которое выполнено в виде передатчика, расположенного внутри корпуса датчика, цепь питания которого связана с источником питания через коммутатор, и приемника с исполнительным сигналом средством, расположенного вне корпуса датчика дистанционно от него.

24. Пневмоэлектрическое реле давления в чувствительной к давлению пневмосистеме, содержащее корпус со стенками, которыми образована камера давления, при этом одна из стенок камеры давления выполнена в виде гибкой диафрагмы с возможностью ее свободного возвратно-поступательного перемещения между первым и вторым

положениями и смонтированный в корпусе контактный преобразователь перемещения диафрагмы, которой камера давления отделена от чувствительной к давлению пневмосистемы, отличающееся тем, что одна из стенок камеры давления выполнена проницаемой для воздуха, причем проницаемость этой стенки выбрана достаточной для уравнивания давления в камере и пневмосистеме со скоростью, при которой перепад давления между камерой и пневмосистемой не превышает фиксированного значения, соответствующего перемещению диафрагмы от первого положения к второму при изменении давления в чувствительной к давлению пневмосистеме со скоростью, меньшей предельно допустимого значения, при этом проницаемость стенки выбрана меньшей значения, соответствующего уравниванию давления в камере и пневмосистеме со скоростью, при которой исключена возможность перемещения диафрагмы от первого положения к второму при изменении давления в системе со скоростью, большей предельно допустимого значения.

25. Реле по п. 24, отличающееся тем, что в нем гибкая диафрагма выполнена электропроводной, причем контактный преобразователь перемещения диафрагмы содержит первый проводник с первым контактом, расположенным напротив гибкой диафрагмы с зазором для первого положения диафрагмы и в контактом соединении с диафрагмой для второго положения диафрагмы, при этом первый проводник выполнен с возможностью подключения к исполнительной электрической схеме, а также средство для подключения диафрагмы к исполнительной электрической схеме.

26. Реле по п. 24, отличающееся тем, что в корпусе образована чувствительная к давлению камера, отделенная от камеры давления диафрагмой.

27. Реле по п. 25, отличающееся тем, что средство для подключения к исполнительной электрической схеме содержит второй проводник с вторым контактом, расположенным с зазором относительно первого контакта, без контактного взаимодействия с диафрагмой в первом положении и в контактом соединении с диафрагмой во втором положении.

28. Реле по п. 24, отличающееся тем, что в нем гибкая диафрагма является проницаемой стенкой.

29. Система сигнализации утечки воздуха из накачиваемой шины, содержащая корпус, размещенный в шине и имеющий стенку, которой образована камера давления, гибкую диафрагму, смонтированную в корпусе, образующую одну из стенок камеры давления и отделяющую камеру давления от накачиваемой камеры шины, причем гибкая диафрагма установлена с возможностью свободного и независимого возвратно-поступательного перемещения между первым и вторым положениями под действием перепада давления на ней, а также средство сигнализации, функционально связанное с диафрагмой с возможностью срабатывания при перемещении диафрагмы из первого положения во второе, отличающаяся тем, что в ней одна из стенок камеры давления выполнена проницаемой

для воздуха, причем проницаемость выбрана достаточной для уравнивания давления в камерах с противоположных сторон диафрагмы со скоростью, при которой перепад давления на диафрагме недостаточен для перехода диафрагмы из первого положения во второе при изменении давления в шине со скоростью, меньшей предельно допустимой, при этом проницаемость камеры давления не превышает значения, соответствующего уравниванию давления с двух сторон диафрагмы со скоростью, при которой исключена возможность перехода диафрагмы из первого положения во второе при изменении давления в шине со скоростью, большей предельно допустимого значения.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

30. Система по п. 29, отличающаяся тем, что в ней средство сигнализации содержит передатчик, размещенный внутри накачиваемой камеры шины вместе с источником питания, к которому передатчик подключен через коммутатор, функционально связанный с диафрагмой, нормально разомкнутый с возможностью срабатывания при перемещении диафрагмы из первого положения во второе, а также приемник с исполнительным сигнальным средством, размещенный дистанционно относительно передатчика.

31. Система по п. 30, отличающаяся тем, что в ней гибкая диафрагма является проницаемой стенкой.

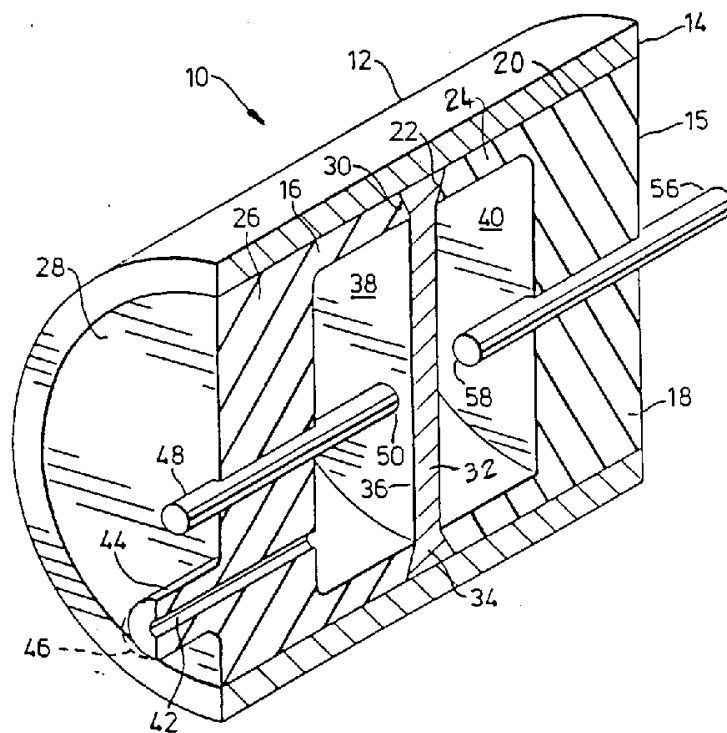


Fig. 1

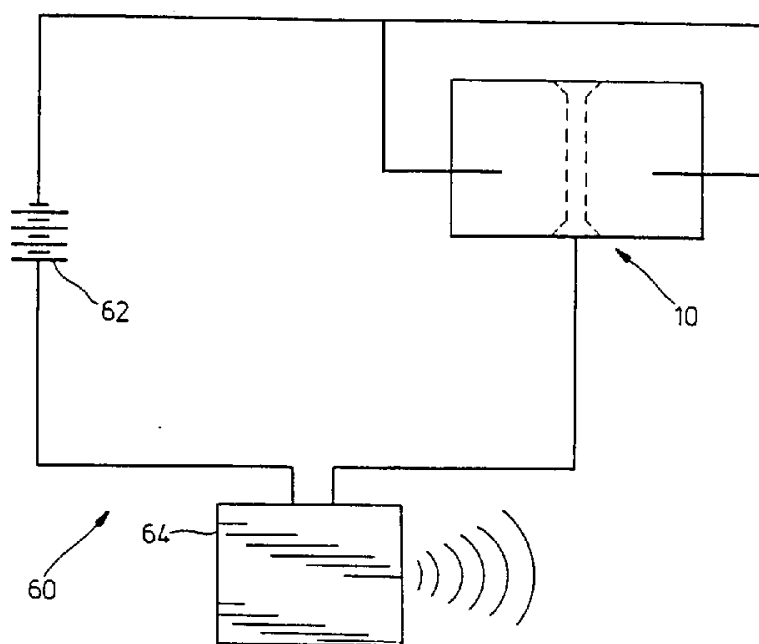


Fig. 2

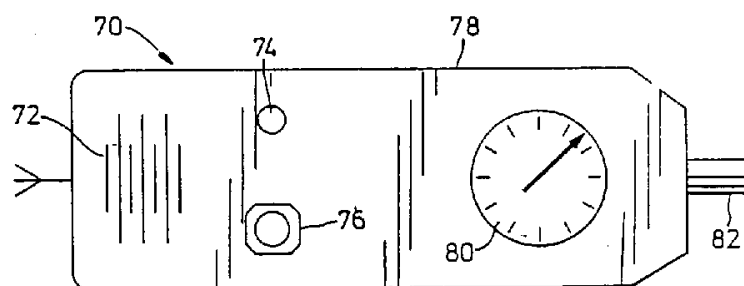
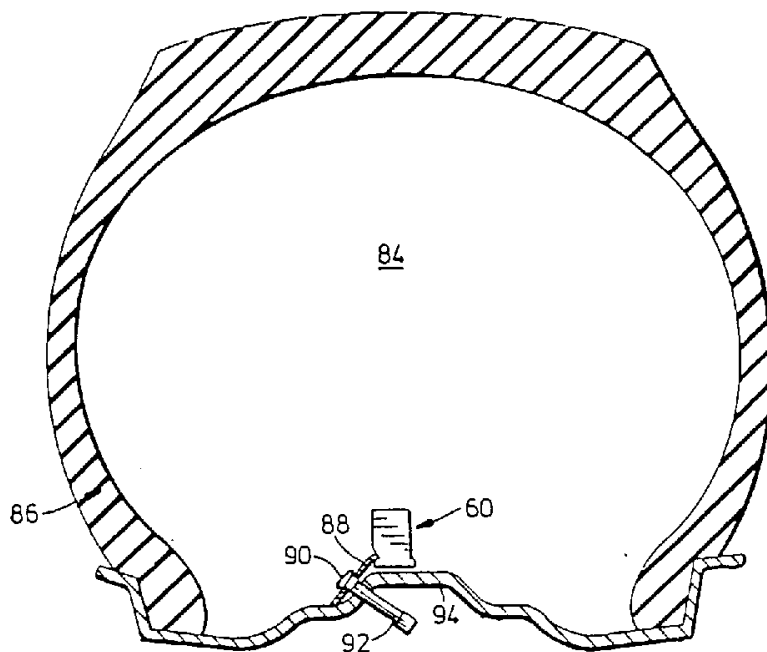
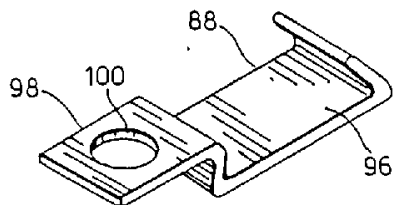


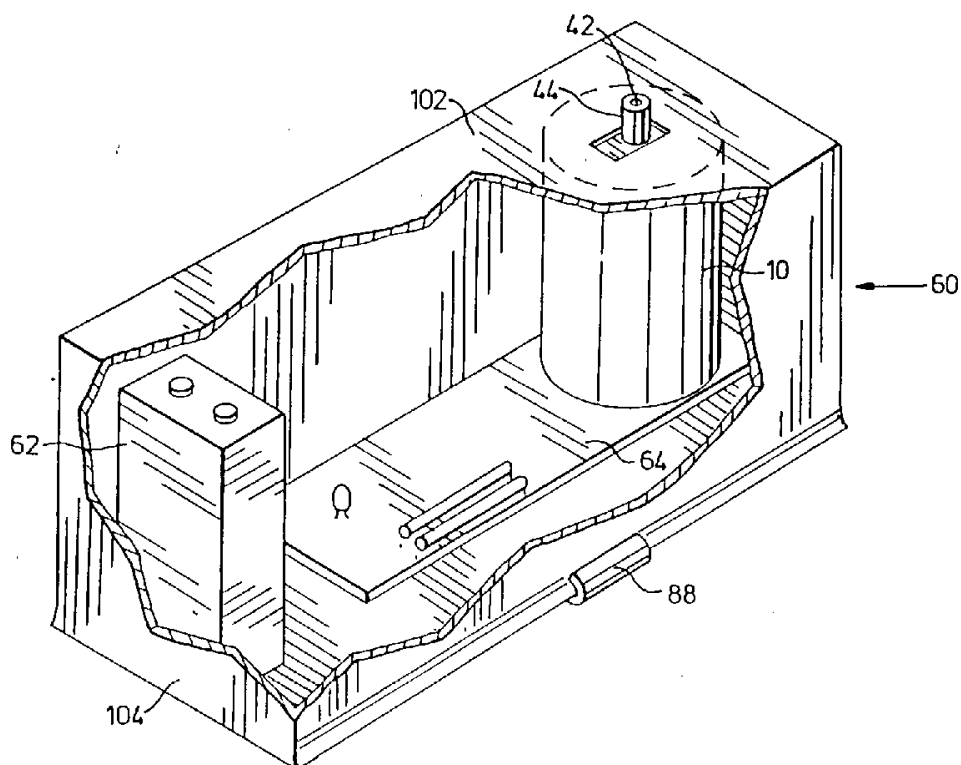
Fig. 3



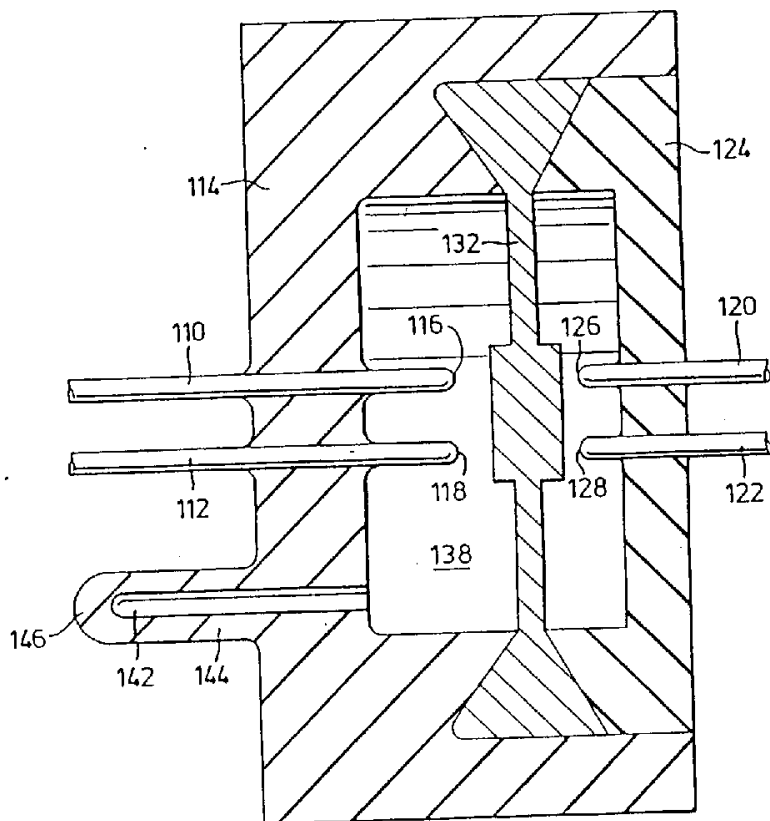
Фиг. 4



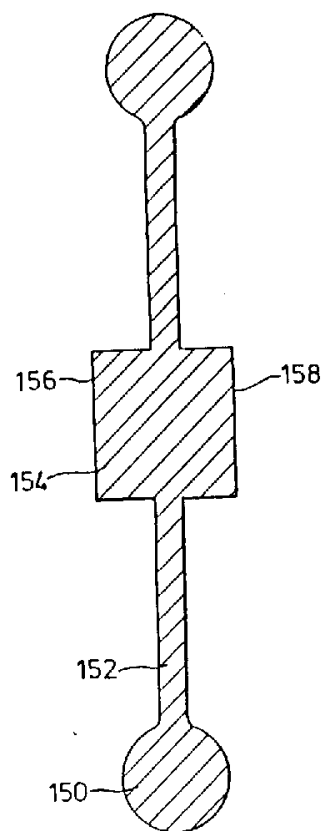
Фиг. 5



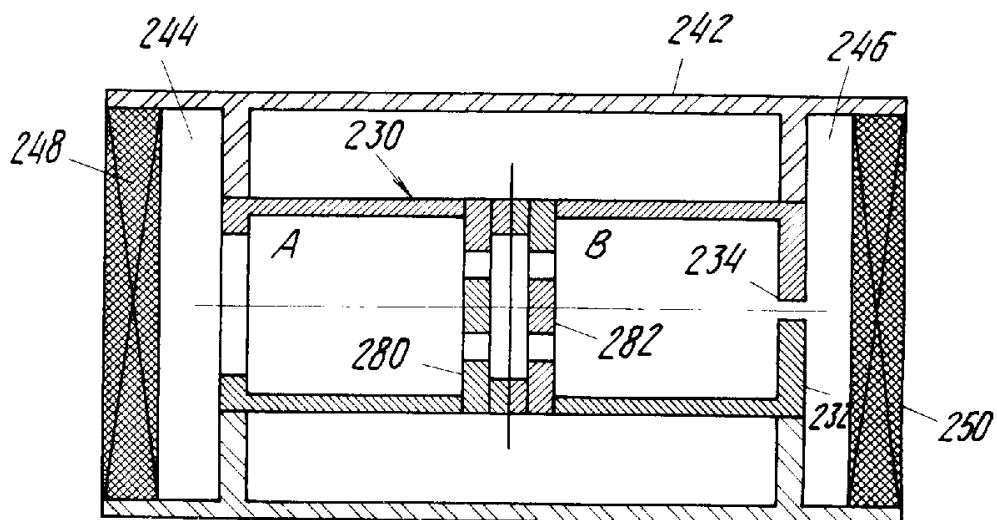
Фиг. 6



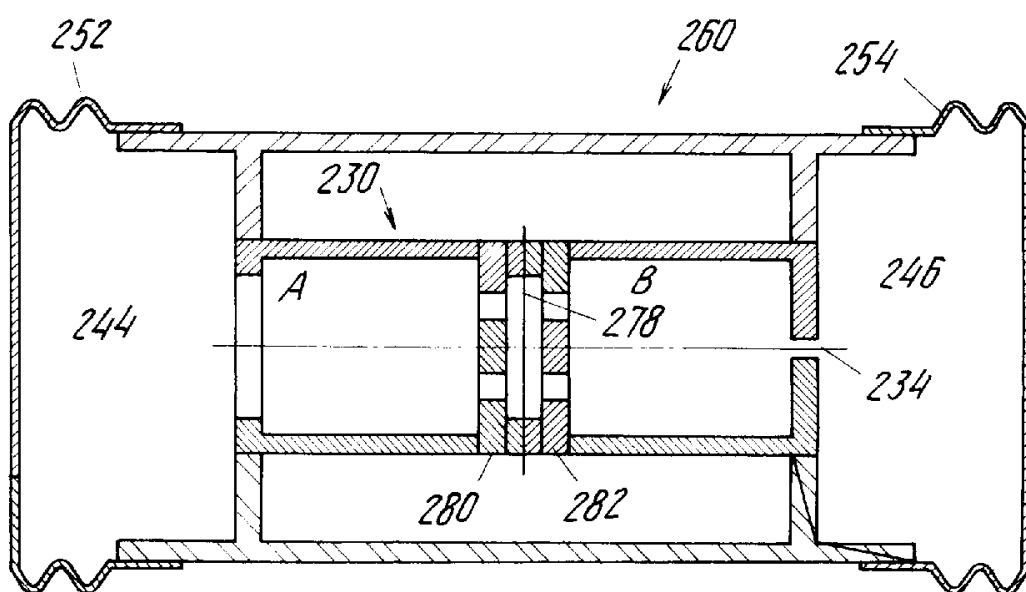
Фиг. 7



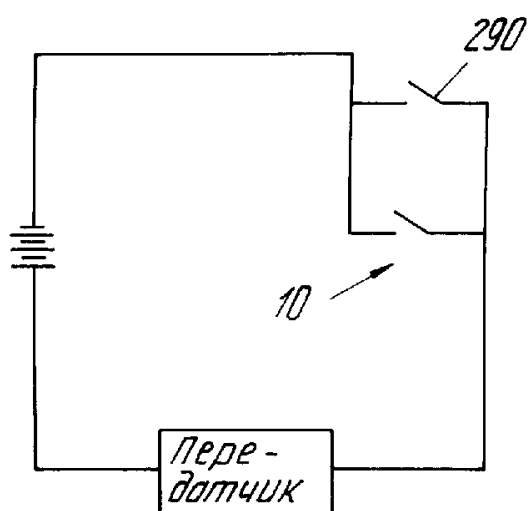
Фиг. 8



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14