(19) **RU** (11) **2 109 977** (13) **C1**

(51) МПК[6] **F 02 M 51/06, 65/00, B 05 B 5/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95113411/06, 30.11.1993

(30) Приоритет: 30.11.1992 GB 9225005.9

(46) Дата публикации: 27.04.1998

(56) Ссылки: GB, заявка, 2024934, кл. F 02 M 65/00, 1980.

(86) Заявка PCT:
GB 93/02458 (30.11.93)

(71) Заявитель:
Перкинс Лимитед (GB)

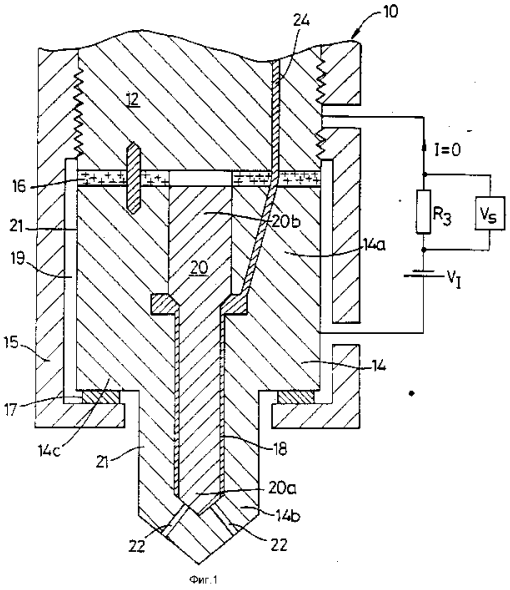
(72) Изобретатель: **Ян Фразер Вэллейс[GB], Джон Стэмфорд[GB]**

(73) Патентообладатель:
Перкинс Лимитед (GB)

(54) КЛАПАН УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОМ ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Клапан управления потоком жидкости содержит первый и второй электроводные корпусные элементы, разделенные средством, обладающим электрическим сопротивлением. Исполнительный элемент клапана расположен с возможностью скольжения во втором корпусном элементе, осуществляя скользящий электрический контакт с ним. Исполнительный элемент клапана может перемещаться из первого положения, когда он отстоит от первого корпусного элемента, во второе положение электрического соединения первого корпусного элемента с вторым корпусным элементом, тем самым образуя электрическое соединение с низким сопротивлением. В первом положении, при нахождении на расстоянии от первого корпусного элемента, сопротивление электрического соединения между корпусными элементами зависит от электрического сопротивления разделительного средства. Электрическая цепь, соединенная через корпусные элементы, включающая ограничительный резистор, образует цепь деления напряжения с разделительным средством для обеспечения выработки сигнала выходного напряжения, индицирующего возникновение контакта исполнительного элемента клапана с первым корпусным элементом. 10 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг.1

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1

(19) **RU** (11) **2 109 977** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **F 02 M 51/06, 65/00, B 05 B 5/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 95113411/06, 30.11.1993

(30) Priority: 30.11.1992 GB 9225005.9

(46) Date of publication: 27.04.1998

(86) PCT application:
GB 93/02458 (30.11.93)

(71) Applicant:
Perkins Limited (GB)

(72) Inventor: **Jan Frazer Vehllejs[GB], Dzhon Stehmford[GB]**

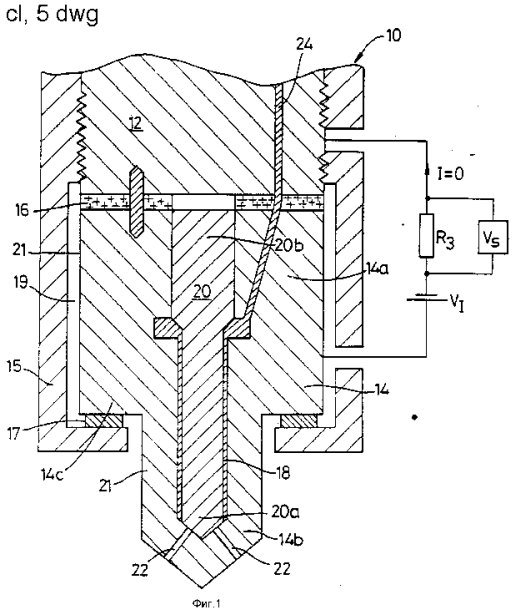
(73) Proprietor:
Perkins Limited (GB)

(54) LIQUID FLOW CONTROL VALVE

(57) Abstract:

FIELD: flow control facilities. SUBSTANCE: liquid flow control valve has first and second conducting base members separated by resistance member. Valve actuating member is installed for sliding in second base member providing sliding contact with the latter. Valve actuating member can be shifted from first position in which it is located at a distance from first base member to second position in which it provides electric connection of first base member with second base member, thus forming low- resistance joint. In first position of actuating member located at a distance from first base member, electric resistance between base members depends on electric resistance of separating member. Electric circuit connected through base members and including limiting resistor forms voltage division circuit with separating member to provide generation of output voltage signal indicating the fact that actuating member of valve is in contact with first base member.

EFFECT: enhanced reliability of control. 11 cl, 5 dwg



Фиг.1

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1

Изобретение относится к клапанам управления потоком жидкости, в частности к топливным инжекторам для двигателей внутреннего сгорания.

Топливный инжектор для двигателей внутреннего сгорания обычно состоит из клапана, который при его использовании обеспечивает возможность впрыскивания топлива под давлением в цилиндр с целью его сгорания. Временной режим впрыска топлива в цилиндр может достаточно точно регулироваться с помощью механических средств, но обычно в случае многоцилиндрового двигателя внутреннего сгорания механическое средство не обеспечивает отдельную регулировку временного режима впрыска топлива для любого из цилиндров.

В настоящее время известны электронные системы управления для двигателей внутреннего сгорания, при использовании которых впрыск топлива в каждый цилиндр управляется электронными средствами в соответствии с заданной последовательностью. Такие системы могут включать воспринимающие средства для подачи по цепи обратной связи в систему управления сигналов, индицирующих временной режим работы двигателя, что позволяет системе по отдельности регулировать последующую временную последовательность впрыска топлива в каждый цилиндр в соответствии с предварительно запрограммированными процедурами.

Известно, что такие системы управления позволяют улучшить эксплуатационные характеристики двигателя в отношении расхода топлива и выпуска выхлопных газов, однако возможности системы по улучшению эксплуатационных характеристик двигателя непосредственно связаны с точностью управления временными режимами, которая сама по себе зависит от точности получаемой системой управления информации, связанной с реальным временным режимом впрыска топлива в каждый цилиндр.

В патенте Великобритании B-A-2024934, кл. F 02 M 65/00, 1980 описан узел с соплом, предназначенный для синхронизации топливного инжектора, имеющий электропроводный корпус, внутри которого с возможностью перемещения установлен электропроводный клапанный элемент, находящийся в электрическом контакте с упомянутым корпусом. Клапанный элемент имеет возможность перемещения из первого положения, при котором его головка находится в контакте с электропроводным контактным пальцевым элементом, во второе положение, при котором его головка отстоит от упомянутого контактного пальцевого элемента. Сопловой узел включает электроизоляционное средство для электрической изоляции контактного пальцевого элемента относительно других деталей соплового узла, за исключением электрического контакта между пальцевым элементом и головкой клапанного элемента, когда клапанный элемент может быть использован в качестве электрического переключателя включение/выключение в процессе работы соплового узла.

Задача изобретения заключается в создании усовершенствованного клапана управления потоком жидкости, включающего средство, обеспечивающее точное определение временного режима потока жидкости.

Согласно первому аспекту изобретения предлагается клапан управления потоком жидкости, содержащий расположенные рядом первый и второй электропроводные стационарные корпусные элементы, средство, разделяющее первый и второй корпусные элементы, а также электропроводный исполнительный элемент клапана, прикрепленный с возможностью перемещения к второму корпусному элементу и находящийся с ним в электрическом контакте, при этом исполнительный элемент клапана имеет возможность перемещения из первого положения, при котором он отстоит от первого корпусного элемента, во второе положение, при котором он находится в контакте с первым корпусным элементом, причем упомянутое разделительное средство является электропроводным, но обладает электрическим сопротивлением, так что перемещение исполнительного элемента из его первого положения во второе положение обеспечивает между первым и вторым корпусными элементами электрическое соединение с меньшим сопротивлением, чем то, которое уже имеется упомянутыми элементами через разделительное средство.

Предпочтительно, что каждый из корпусных элементов включает электроконтактное средство для обеспечения возможности его соединения с внешней электрической цепью.

Также предпочтительно, что клапан закрыт, когда исполнительный элемент клапана находится в своем первом положении.

Кроме того, предпочтительно, что первый корпусной элемент включает средство для нормального смещения исполнительного элемента клапана в его первое положение, в котором электрический контакт между смещающим средством и исполнительным элементом клапана имеет электрическое сопротивление, большее электрического сопротивления разделительного средства либо равное ему.

Согласно второму аспекту изобретения предусматривается сопловой узел топливного инжектора, содержащий клапан управления потоком жидкости, при этом клапан управления потоком жидкости представляет собой сопловой узел топливного инжектора для двигателя внутреннего сгорания, содержащий электропроводный корпус с установленным электропроводным соплом, средство, отделяющее упомянутое сопло от корпуса, и электропроводный игольчатый клапанный элемент, расположенный с возможностью скольжения внутри инжекторного сопла, для осуществления электрического соединения с ним, при этом игольчатый клапанный элемент имеет возможность перемещения из первого положения, при котором он отстоит от инжекторного корпуса, во второе положение, при котором он находится в контакте с инжекторным корпусом, причем разделительное средство является электропроводным, но обладает электрическим сопротивлением, так что перемещение игольчатого клапанного

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1

элемента из первого положения во второе положение приводит к созданию между корпусом и соплом электрического соединения с меньшим сопротивлением, чем то, которое уже существует между корпусом и соплом через разделительное средство.

Предпочтительно, что как корпус, так и сопло включают электроконтактное средство для обеспечения возможности их соединения с внешней электрической цепью.

Также предпочтительно, что сопло инжектора закрыто, когда игольчатый клапанный элемент находится в первом положении.

Кроме того, предпочтительно, что корпус инжектора включает средство для нормального смещения игольчатого клапанного элемента в его первое положение, в котором электрический контакт между смещающим средством и игольчатым клапанным элементом имеет электрическое сопротивление, большее электрического сопротивления разделительного средства или равное ему.

Перемещение игольчатого клапанного элемента из его первого положения во второе положение может быть осуществлено с помощью электромеханического средства, например соленоида.

Как вариант перемещение игольчатого клапанного элемента из его первого положения во второе положение может быть осуществлено посредством давления топлива, действующего на игольчатый клапанный элемент при прохождении топлива через сопловой узел.

Предпочтительно, что корпус и сопло инжектора соединены с электрической цепью, включающей процессорное средство, источник питания и резистор ограничения тока.

Резистор R_1 разделительного средства может быть выбран таким, чтобы напряжение V_S, регистрируемое на резисторе R_3 ограничения тока, когда игольчатый клапанный элемент находится в его первом положении, было меньше порогового напряжения V_T процессорного средства.

Как вариант сопротивление R_1 разделительного средства может быть выбрано таким, чтобы напряжение V_S, регистрируемое на резисторе R_3 ограничения тока, когда игольчатый клапанный элемент находится в его первом положении, было больше порогового напряжения V_T или равно ему.

На фиг.1 показан первый вариант осуществления соплового узла топливного инжектора, выполненного согласно изобретению, на котором игольчатый клапанный элемент показан в закрытом положении, вид сбоку;

на фиг.2 - сопловой узел топливного инжектора согласно фиг.1, на котором игольчатый клапанный элемент показан в открытом положении, вид сбоку;

на фиг. 3 - второй вариант осуществления соплового узла топливного инжектора согласно изобретению, на котором игольчатый клапанный элемент показан в закрытом положении, вид сбоку;

на фиг.4 - сопловой узел топливного инжектора согласно фиг.3, на котором игольчатый клапанный элемент показан в открытом положении, вид сбоку;

на фиг. 5 - схема, иллюстрирующая эквивалентную электрическую цепь, соответствующую соединению между соплом и корпусом инжектора для обеспечения сигнала V_S выходного напряжения, дающего информацию о синхронизации впрыска топлива.

На фиг. 1 представлен вид сбоку в сечении соплового узла 10 топливного инжектора, особенно пригодного для использования в дизельных двигателях внутреннего сгорания. Сопловой узел 10 топливного инжектора состоит из корпуса 12, к которому крепится сопло 14. Как корпус 12 инжектора, так и топливное сопло 14 электропроводны, но сопло 14 отведено от корпуса 12 с помощью средства 16, обладающего электрическим сопротивлением. Сопло 14 имеет идущую в осевом направлении расточку 18, внутри которой с возможностью скольжения располагается игольчатый клапанный элемент 20. Игольчатый клапанный элемент 20 показан в первом, закрытом положении, в котором его нижний конец 20a примыкает к седловой части 14b сопла 14, тем самым закрывая два отверстия 22 инжектора, которые при работе сообщаются с осевой расточкой 18. Игольчатый клапанный элемент 20 также электропроводен, а его верхняя часть 20 входит в электрический контакт с соплом 14.

Корпус 12 и сопло 14 удерживаются совместно друг с другом в прижатом состоянии посредством корпуса 15 (показанного только на фиг.1), который посредством резьбовых винтов входит в зацепление с корпусом 12. Корпус 15 входит в соприкосновение с закраинной частью 14c корпуса сопла 14, но отделен от нее электроизолирующей шайбой 17. Внутренний диаметр корпуса 15 больше наружного диаметра корпуса сопла 14, так что корпус 15 отделен от корпуса сопла 14 воздушным зазором 19, который также действует для обеспечения электрической изоляции корпуса 15 относительно корпуса сопла 14.

Поверхность топливного сопла 14 может иметь электроизоляционный слой 21 (который на фиг.1 показан только на одной стороне сопла 14), нанесенный на некоторые из его наружных поверхностей. Этот слой может быть выполнен в дополнение к воздушному зазору 19 и/или шайбе 17 либо для того, чтобы заменить их. Фактически слой 2 может и не быть электроизолирующим слоем, но может иметь характеристики в отношении электрического сопротивления, подобные разделительному средству 16, хотя сопротивление этого слоя 21 должно быть по меньшей мере равным, если не большим, электрическому сопротивлению разделительного средства. Слой 21 может быть нанесен на поверхность сопла 14 посредство распыления.

Штыревой элемент 23, проходящий в корпус 12 инжектора и в топливное сопло 14 через разделительное средство 16, предотвращает поворот корпуса 12 и сопла 14 относительно друг друга, в частности тогда, когда корпус 16 навинчивается на корпус 12, с тем чтобы удерживать упомянутые корпус 12 и сопло 14 в прижатом состоянии. Штыревой элемент 23 может быть

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1

образован из электроизоляционного материала. Как вариант штыревой элемент 23 может иметь характеристики в отношении электрического сопротивления, подобные характеристикам разделительного средства, но его электрическое сопротивление должно быть таким, чтобы он создавал электрическое сопротивление между корпусом 12 инжектора и топливным соплом 14, равное электрическому сопротивлению разделительного средства 16 или больше него. Характеристики электрического сопротивления штыревого элемента могут определяться материалом, из которого он образован. Как вариант, штыревой элемент 23 может иметь наносимое на его поверхность покрытие с надлежащим электрическим сопротивлением.

Топливный канал 24, проходящий через корпус 12, разделительное средство 16 и верхнюю часть 14а сопла 14, сообщается с осевой расточкой 18 в месте под верхней частью игольчатого клапанного элемента 20. Топливо может подаваться по этому каналу для впрыскивания в цилиндр (не показан), на котором установлен сопловой узел 10 топливного инжектора. Нижняя часть 20а игольчатого клапанного элемента 20 уже по диаметру, чем осевая расточка 18, при этом между игольчатым клапанным элементом 20 и соплом 14 образуется канал для течения топлива, который в поперечном сечении имеет форму кольца.

При нахождении в осевом первом положении, показанном на фиг.1, игольчатый клапанный элемент 20 закрывает отверстие 22 и препятствует впрыску топлива через него.

На фиг.2 игольчатый клапанный элемент 20 показан в его втором положении, при котором обеспечивается возможность прохождения топлива через канал 24 вдоль осевой расточки 18 с целью его впрыска из отверстия 22. В своем втором положении игольчатый клапанный элемент 20 контактирует с корпусом 12, тем самым обеспечивая электрическое сопротивление между корпусом 12 и соплом 14, меньшее сопротивления, которое уже существует между упомянутым корпусом и соплом через разделительное средство 16.

Перемещение игольчатого клапанного элемента 20 из первого положения во второе положение может осуществляться под действием соленоида (не показан). Однако в предпочтительном варианте осуществления изобретения движение игольчатого клапанного элемента осуществляется под действием высокого давления топлива, идущего вниз по каналу 24. Давление топлива весьма высоко и вызывает быстрое перемещение клапанного элемента 20 из первого положения во второе положение.

Подача топлива к топливному каналу 24 может осуществляться посредством управляемого электронными средствами соленоида (не показан), который, будучи заряженным, при разрядке выпускает топливо в канал 24. Степень зарядки соленоида определяет объем топлива, впрыскиваемого инжекторным узлом 10 в цилиндр двигателя внутреннего сгорания.

На фиг. 3 показан второй пример осуществления изобретения, с игольчатым клапанным элементом 20, показанным в его первом, закрытом положении. Инжекторный узел 10 на этой фигуре отличается от того, что показано на фиг.1, лишь тем, что он включает смещающее средство 26, которое в нормальном состоянии удерживает игольчатый клапанный элемент 20 в упомянутом первом положении. Смещающее средство 26 может просто состоять из плунжера 28 и пружинного средства 30, которое при сжатии толкает плунжер к игольчатому клапанному элементу 20, тем самым смещая его к первому положению.

Плунжер 28 может быть образован из электроизоляционного материала. Как вариант, плунжер может иметь характеристики электрического сопротивления, подобные характеристикам разделяющего средства 16, но его электрическое сопротивление должно быть таким, чтобы он формировал электрическое сопротивление с игольчатым клапанным элементом 20, имеющее сопротивление, большее сопротивления разделительного средства 16, либо равное ему.

На фиг. 4 также показан второй пример осуществления изобретения, но с игольчатым клапанным элементом, расходящимся в его втором, открытом положении.

Между корпусом 12 инжектора и топливным соплом 14 может быть подсоединена внешняя электрическая цепь, содержащая источник питания V_1, резистор R_3 ограничения тока и средство V_S регистрации напряжения. Резистор R_3 ограничения тока выбирается таким образом, чтобы ограничить ток, протекающий через корпус 12 и топливный инжектор, посредством игольчатого клапана 20, когда он находится во втором положении. При этом внешняя цепь вырабатывает сигнал V_S напряжения, который по меньшей мере обеспечивает получение данных, относящихся к временному режиму работы, когда игольчатый клапанный элемент находится во втором положении в контакте с корпусом 12. Сопротивление электрического соединения, образованного между корпусом 12 и топливным соплом 14 посредством игольчатого клапанного элемента 20, относительно невелико по сравнению с сопротивлением, выбранным для резистора R_3 ограничения тока, и сопротивлением R_1 разделительного средства 16.

Нет необходимости в полной электроизоляции корпуса 12 относительно сопла 14, при этом сигнал V_S напряжения, дающий информацию об электрическом соединении между упомянутыми корпусом 12 и соплом 14, может быть использован в процессорном средстве, например в электрическом блоке управления. Такое процессорное средство обрабатывает высокий и низкий уровни напряжения, используя пороговое напряжение $V_т$, несколько меньшее, чем напряжение высокого уровня. Низкий и высокий уровни напряжений определяют логические уровни сигналов, обрабатываемых процессором.

На фиг.5 представлена эквивалентная электрическая цепь для корпуса 12 и топливного сопла 14. В этой цепи схематически представлен сопловой узел 10 инжектора, при этом переключатель 30, когда

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1

он разомкнут, обеспечивает нахождение игольчатого клапанного элемента 20 в первом положении, а когда замкнут, то обеспечивает нахождение клапанного элемента 20 в его втором положении, тем самым формируя электрический контакт с весьма низким сопротивлением R_2 между корпусом 12 сопла и инжектором. R_3 определяет предельное значение для резистора ограничения тока, в то время как R_1 характеризует сопротивление разделительного средства 16, а R_2 - сопротивление электрического контакта, образованного между корпусом 12 и соплом 14 через игольчатый клапанный элемент 20 в его втором положении, при котором обеспечивается контакт между упомянутым корпусом 12 и соплом 14.

Можно видеть, что эквивалентная цепь для корпуса 12 и корпуса сопла 14 представляет собой простую цепь делителя напряжения. Величина регистрируемого напряжения зависит от взаимосвязанных величин R_1 и R_3, поскольку R_2 относительно мало, и от того, в каком положении находится игольчатый клапанный элемент 20 - в первом или втором положении. Тщательный выбор взаимосвязанных величин R_1 и R_3 обеспечивает возможность изменения регистрируемого напряжения V_S между уровнями напряжения выше и ниже порогового напряжения V_T процессорного средства, чтобы тем самым обеспечить процессорное средство данными, индицирующими подъем игольчатого клапанного элемента.

Поэтому выходной сигнал V_S напряжения представляет собой сигнал, указывающий на синхронизацию впрыска топлива, а поскольку подъем иглы происходит быстро, генерируемый сигнал практически представляет собой прямоугольное колебание. Характер сигнала обеспечивает возможность его непосредственного использования в качестве входного сигнала для цифрового электронного блока управления при условии подключения соответствующего напряжения, например 5 В постоянного тока. Следовательно, этот сигнал точно указывает начало и окончание впрыскивания топлива и, хотя игольчатому клапанному элементу 20 требуется несколько микросекунд для его перемещения из первого положения во второе с целью обеспечения электрического контакта с корпусом 12 сопла, эта задержка по времени, если сравнивать ее с периодом времени, в течение которого элемент 20 должен оставаться во втором положении, с тем чтобы обеспечить впрыск топлива, пренебрежимо мала и не имеет практического значения по сравнению с временем обработки в соответствующем электронном блоке управления.

Поэтому обеспечивается формирование очень четкого сигнала, указывающего начало впрыска, который может быть использован в качестве сигнала обратной связи для управления в замкнутом контуре синхронизацией впрыска.

В случае многоцилиндрового двигателя внутреннего сгорания контроль этого сигнала будет обеспечивать электронный блок управления, с тем чтобы осуществлять индивидуальное управление синхронизацией впрыска топлива в каждый цилиндр, при этом сигнал обратной связи для определения одного момента времени может быть использован для регулирования последующей процедуры синхронизации. Такая информация позволит предварительно запрограммировать электронный блок управления таким образом, чтобы учитывать информацию обратной связи для сохранения и улучшения эксплуатационных характеристик для компенсации износа инжектора и для выдвижения на первый клапан изношенных/вышедших из строя компонентов в течение интервалов работы.

Выгоды от использования инжектора, включающего отличительные признаки изобретения, заключаются в том, что обеспечивается управление синхронизацией впрыска в замкнутом контуре, при этом исключаются объективно существующие различия времени задержки впрыска между отдельными инжекторами двигателя. В случае 2000 об/мин, например, разница в 1 мс в задержке впрыска будет создавать разности в 12° синхронизации впрыска при условии, что сигналы впрыска возникают в один и тот же момент перед верхней мертвой точкой в каждом цилиндре. Если отсутствует обратная связь, то инжекторы должны запускаться в один и тот же момент перед верхней мертвой точкой каждого цилиндра. Электронный блок управления, обеспеченный информацией по пути обратной связи, касающейся синхронизации инжекторных сопел, может определить время задержки для каждого инжектора на каждом цилиндре с учетом особенностей, присущих каждому двигателю.

В этом случае сигнал впрыска для каждого цилиндра будет иметь скомпенсированную синхронизацию, так что каждый инжектор будет впрыскивать топливо в точно определенное надлежащее время. Задержки по времени, которые электронный блок управления определяет для каждого инжектора, могут контролироваться и использоваться в качестве опорного значения. Это опорное значение может сравниваться с текущим рабочим значением, с тем чтобы предотвратить износ инжектора до недопустимого уровня, причем в этом случае электронный блок управления может выявить изношенный инжектор в последующей процедуре технического обслуживания. Степень измерения задержки по времени для каждого инжектора также может контролироваться, чтобы иметь возможность прогнозировать любую возможную неисправность при работе.

Сигнал закрывания инжектора, то есть возвращения иглы в ее первое положение, приводящий к размыканию образованной электрической цепи, позволит электронному блоку управления вычислить, исходя из времени открытия инжектора, и сравнить объем топлива, подаваемого каждым инжектором. Это позволит впрыскивать в каждый цилиндр равные объемы топлива посредством подстройки времени возбуждения соленоидов отдельных инжекторов.

Поскольку связанные величины электрического сопротивления R_1 разделительного средства 16 и ограничительного сопротивления R_3 обеспечивают сигнал V_S напряжения, дающий информацию о синхронизации

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1

впрыска топлива, нет необходимости в выборе величин электрического сопротивления упомянутого средства 16 и резистора R_3, чтобы обеспечить изменение сигнала V_S напряжения относительного порогового напряжения $V_т$ электронного блока управления. Фактически величины R_1 и R_3 могут быть выбраны так, чтобы напряжение V_S, регистрируемое при прохождении игольчатого клапана в любом из его положений, превышало пороговое значение $V_т$ процессорного средства, тем самым создавая сигнал напряжения V_S, в каждом случае обеспечивающий данные, используемые электронным блоком управления. Электронный блок управления может быть запрограммирован для осуществления сравнения величины зарегистрированного напряжения V_S, когда игольчатый клапанный элемент 20 находится соответственно в его первом и втором положениях. Значение зарегистрированного напряжения V_S должно быть больше, когда игольчатый клапанный элемент 20 находится во втором положении, и при этом будет создаваться сигнал V_S, дающий информацию о синхронизации впрыска топлива. Однако, когда игольчатый клапанный элемент 20 не находится во втором положении, все еще будет регистрироваться сигнал напряжения V_S с амплитудой, большей, чем у порогового напряжения $V_т$ электронного блока управления. Этот сигнал может быть использован при диагностических проверках, выполняемых электронным блоком управления. Например, в том случае, когда иные чувствительные датчики двигателя внутреннего сгорания указывают на наличие проблем в системе впрыска топлива в конкретный цилиндр, например на избыточную температуру и т.д., наличие измеряемого сигнала V_S напряжения указывает, что цепь, соединенная через топливный инжекторный узел, действует, и что неисправность, обнаруженная другим датчиком, связана с нарушением функционирования инжекторного узла. Поэтому измеренный сигнал V_S напряжения обеспечивает возможность проверки по меньшей мере целостности цепи, соединенной через каждый инжекторный узел, например, при запуске двигателя.

Хотя разделительное средство 16 на фигурах показано плоским в сечении и расположенным между корпусом 12 и соплом 14, следует иметь в виду, что корпус 12 и сопло 14 должны быть разделены любым средством 16 приемлемой формы, расположенным между ними и обладающим электрическим сопротивлением, которое отделяет любые поверхности, которые в обычном состоянии могут контактировать одна с другой. Разделительное средство 16 может быть выполнено просто в виде шайбы. Однако предпочтительно, чтобы оно было выполнено в виде пленки материала, обладающего электрическим сопротивлением, например в виде напыляемого покрытия, либо покрытия, наносимого надлежащими средствами на соответствующие поверхности топливного сопла 14.

Например, известны покрытия, которые могут обеспечивать заданные степени электрического сопротивления, сопротивления износу, сопротивления трению и химического сопротивления. Подобное коммерчески доступное покрытие имеет зарегистрированный товарный знак Xylan и производится группой компаний Wnitford.

Очевидно, что хотя описание изобретения относится к сопловому узлу топливного инжектора, предназначенного для двигателя внутреннего сгорания, изобретение может быть применено к любому клапану управления потоком жидкости, в котором необходимо установить точное время прохождения потока жидкости через клапанное отверстие.

Формула изобретения:

1. Клапан управления потоком жидкости, содержащий расположенные рядом первый и второй электропроводные стационарные корпусные элементы, средство, отделяющее упомянутые первый и второй корпусные элементы, и электропроводный исполнительный элемент клапана, установленный с возможностью перемещения во втором корпусном элементе и имеющий с ним электрический контакт, при этом исполнительный элемент клапана имеет возможность перемещения из первого положения, при котором он отстоит от первого корпусного элемента, во второе положение, при котором он контактирует с первым корпусным элементом, отличающийся тем, что разделительное средство выполнено электропроводным и обладает электрическим сопротивлением, выбранным из условия, что в результате перемещения исполнительного элемента из его первого положения в его второе положение создается электрическое соединение с меньшим сопротивлением между первым и вторым корпусными элементами, чем существующее между упомянутыми элементами через разделительное средство.

2. Клапан по п. 1, отличающийся тем, что каждый корпусный элемент содержит электроконтактное средство для обеспечения его соединения с внешней электрической цепью.

3. Клапан по пп.1 и 2, отличающийся тем, что он закрыт, когда исполнительный элемент клапана находится в своем первом положении.

4. Клапан по п.3, отличающийся тем, что первый корпусной элемент содержит средство для нормального смещения приводного клапанного элемента в его первое положение.

5. Клапан по п.4, отличающийся тем, что электрический контакт между смещающим средством и исполнительным элементом клапана имеет электрическое сопротивление, большее электрического сопротивления разделительного средства или равное ему.

6. Клапан по любому из пп.1 - 5, отличающийся тем, что он представляет собой сопловой узел топливного инжектора для двигателя внутреннего сгорания, содержащий электропроводный корпус инжектора с установленным электропроводным соплом инжектора, средство, отделяющее упомянутое сопло от корпуса, и электропроводный игольчатый клапанный элемент, расположенный с возможностью скольжения внутри сопла

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1

инжектора, для обеспечения электрического соединения с ним, при этом игольчатый клапанный элемент имеет возможность перемещения из первого положения, отстоящего от корпуса инжектора, во второе положение контактирования с корпусом инжектора, а упомянутое разделительное средство является электропроводным, но обладает электрическим сопротивлением, выбранным из условия, что в результате перемещения игольчатого клапанного элемента из его первого положения во второе положение создается электрическое соединение с меньшим сопротивлением между корпусом и соплом, чем то, которое уже существует между корпусом и соплом через разделительное средство.

7. Клапан по п.6, отличающийся тем, что средство перемещения игольчатого клапанного элемента из его первого положения во второе выполнено электромеханическим, например, в виде соленоида.

8. Клапан по п.6, отличающийся тем, что в качестве средства перемещения игольчатого клапанного элемента из его первого положения во второе использовано давление топлива, воздействующее на игольчатый клапанный элемент при прохождении топлива через сопловой узел.

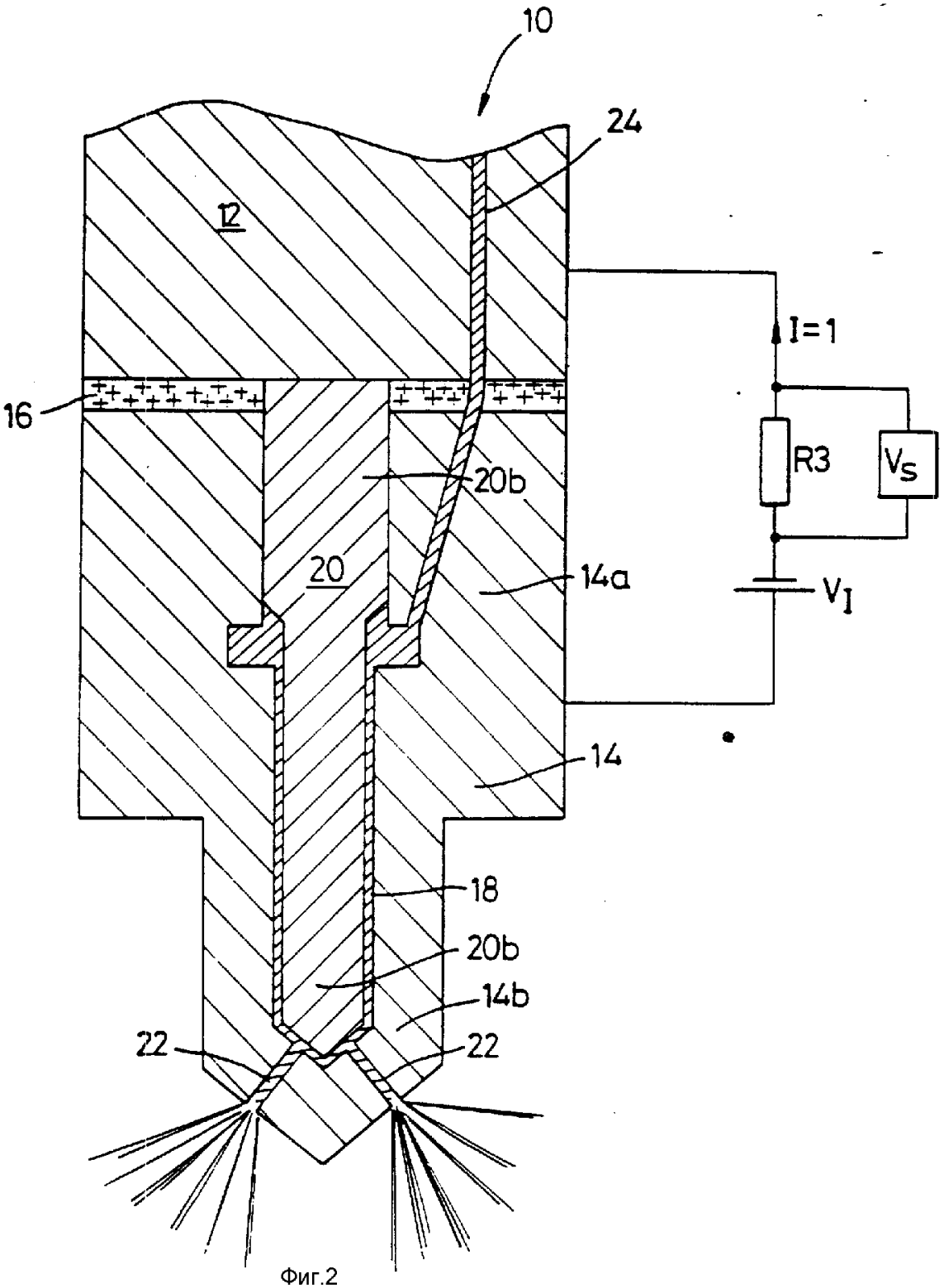
9. Клапан по любому из пп.6 - 8, отличающийся тем, что корпус инжектора и сопло соединены с электрической цепью, содержащей процессорное средство, источник питания и резистор ограничения тока.

10. Клапан по п.9, отличающийся тем, что сопротивление R_1 разделительного средства выбрано из условия, что напряжение U_s на резисторе R_3 ограничения тока при нахождении игольчатого клапанного элемента в его первом положении меньше порогового напряжения U_T процессорного средства.

11. Клапан по п.9, отличающийся тем, что сопротивление R_1 разделительного средства выбрано из условия, что напряжение U_s на резисторе R_3 ограничения тока при нахождении игольчатого клапана в его первом положении больше порогового напряжения U_T или равно ему.

RU 2109977 C1

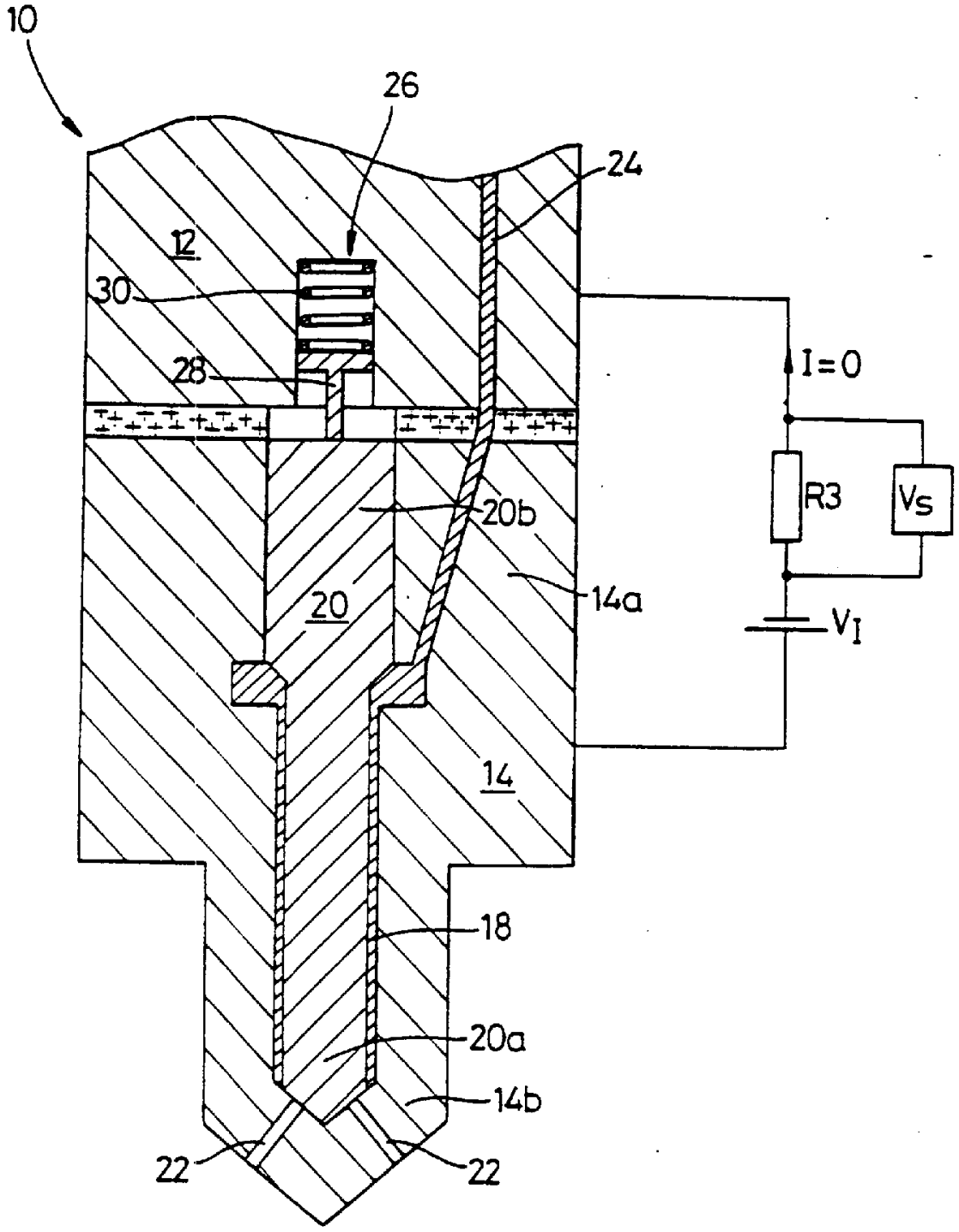
RU 2109977 C1



Фиг.2

RU 2109977 C1

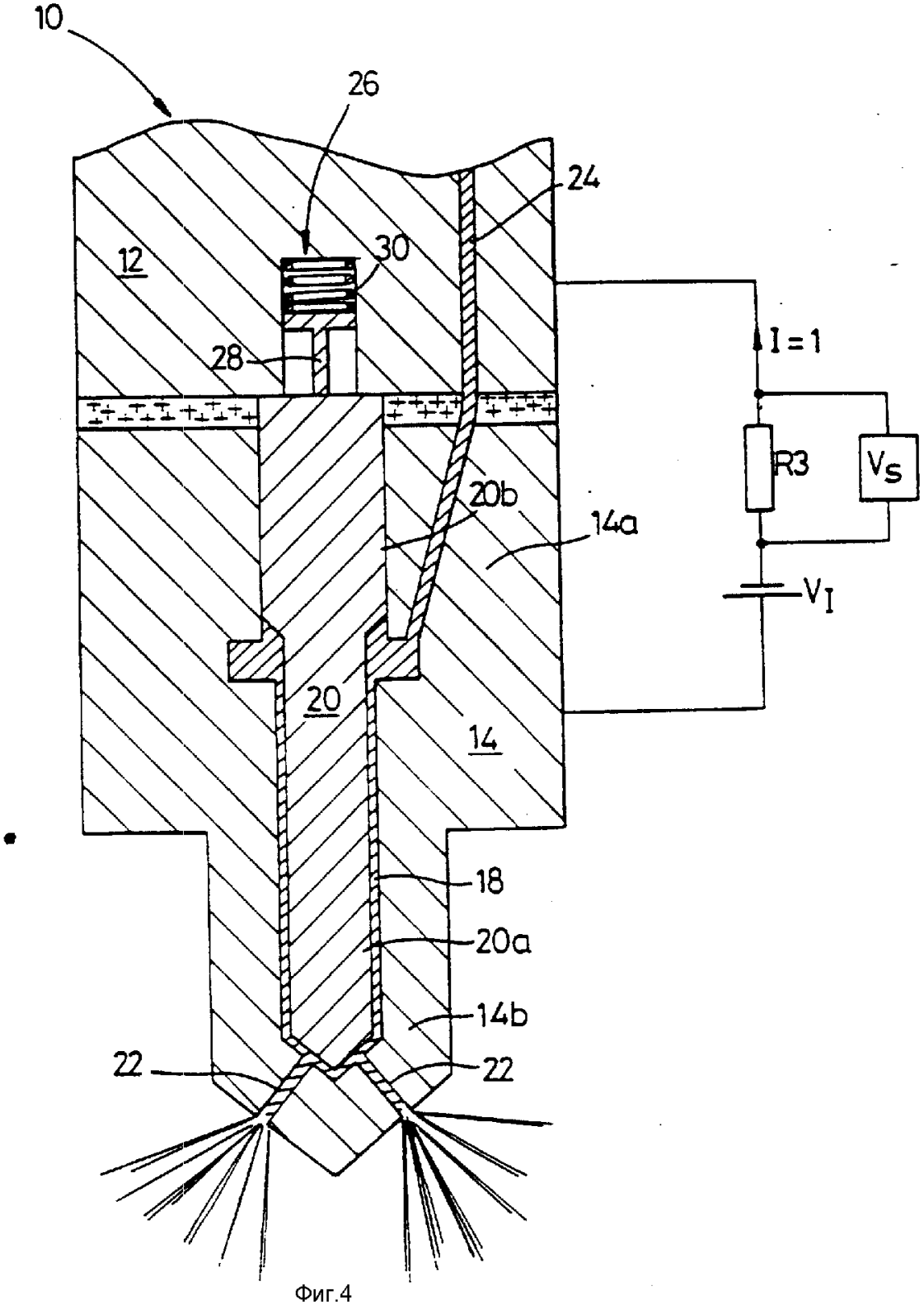
RU 2109977 C1



Фиг.3

RU 2109977 C1

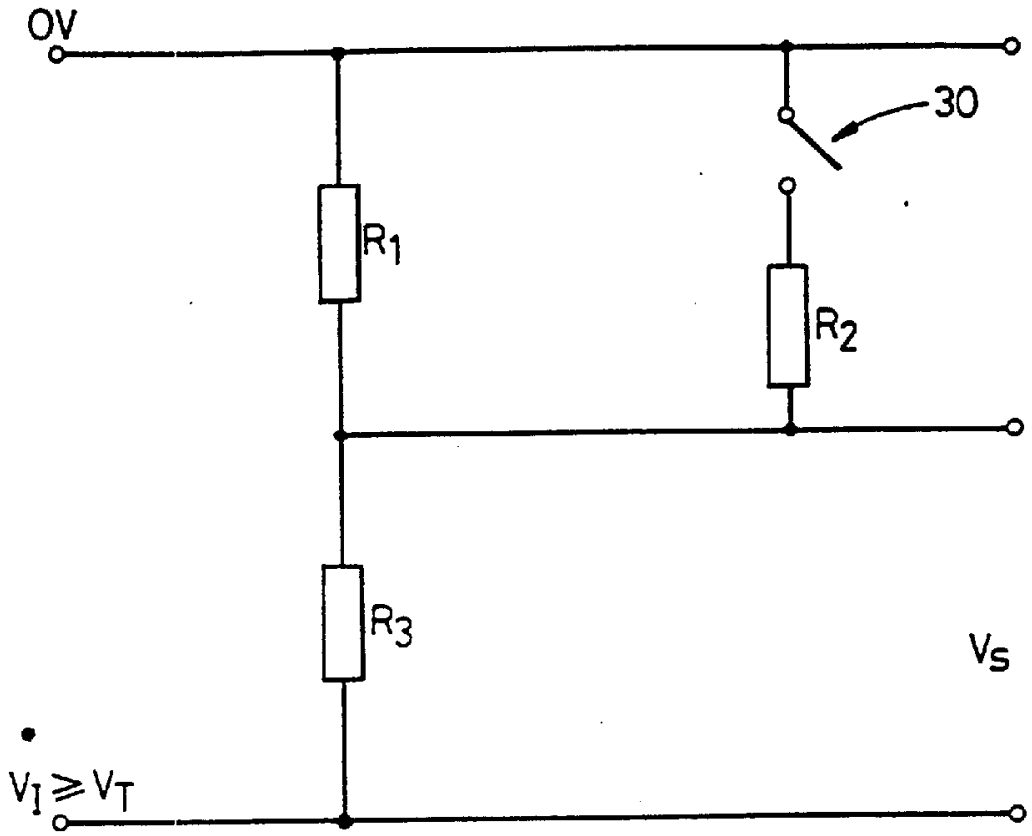
RU 2109977 C1



Фиг.4

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1



Фиг.5

RU 2109977 C1

RU 2109977 C1