



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 236 735** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **H 01 T 13/20, 13/34, 13/41**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

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

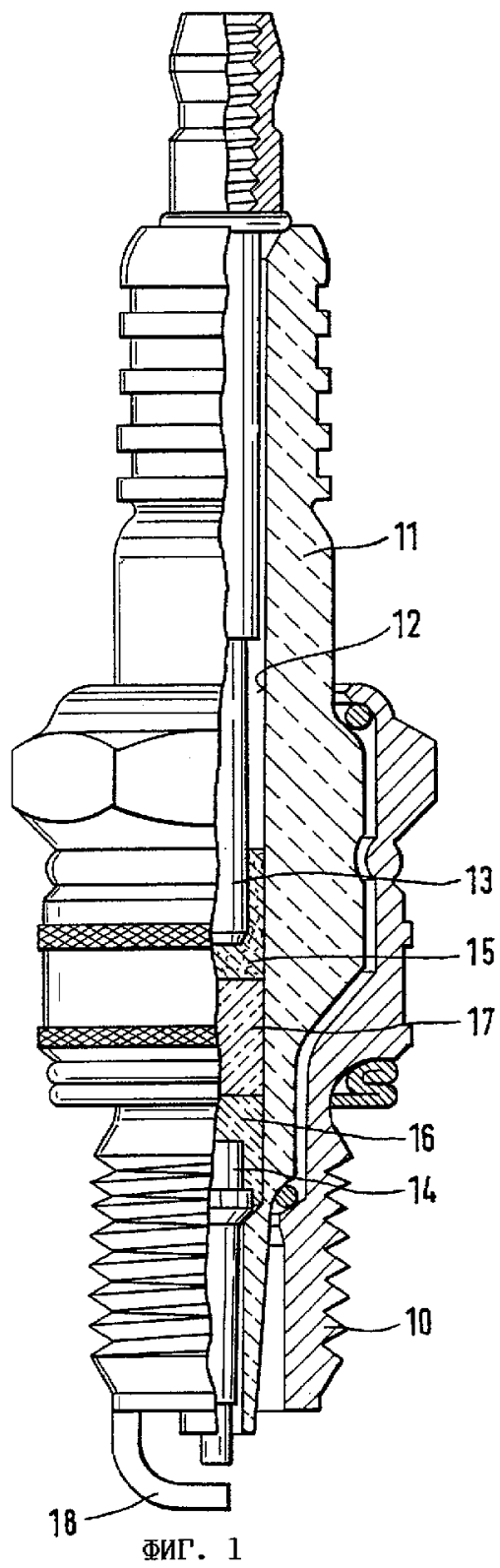
(21), (22) Заявка: 2001116576/06, 13.11.1999
(24) Дата начала действия патента:
13.11.1999ii.1-7
(30) Приоритет: 23.11.1998 DE 19853844.8
(43) Дата публикации заявки: 10.05.2003
(46) Дата публикации: 20.09.2004
(56) Ссылки: US 4400643 A, 23.08.1983. DE 2245403
A, 21.03.1974. US 4414483 A, 08.11.1983. RU
94025934 A1, 27.05.1996. RU 2116690 C1,
27.07.1998. SU 1136706 A1, 15.11.1993.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 25.06.2001
(86) Заявка РСТ:
DE 99/03622 (13.11.1999)
(87) Публикация РСТ:
WO 00/31843 (02.06.2000)
(98) Адрес для переписки:
101000, Москва, М.Златоустинский пер., д.10,
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов.
И.А.Веселицкой

(72) Изобретатель: Рудольф ПОЛЛЬНЕР (DE)
(73) Патентообладатель:
РОБЕРТ БОШ ГМБХ (DE)
(74) Патентный поверенный:
Веселицкая Ирина Александровна

(54) **СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ**

(57)
Изобретение относится к свечам зажигания. Преимущество предлагаемой свечи зажигания перед известными заключается в использовании в ней герметика, способного выдерживать более высокую предельно допустимую термическую нагрузку. Свеча зажигания согласно изобретению имеет металлический корпус и заделанный в этот корпус изолятор. В изоляторе расположена стержневидная внутренняя токопроводящая конструкция, состоящая из стержня центрального электрода, из токоограничивающего защитного резистора и из центрального электрода, который герметизирован в изоляторе термостойким герметиком. Герметик содержит в основном по меньшей мере один металлический компонент, а также

по меньшей мере один керамический компонент с низким коэффициентом теплового расширения. При этом температура плавления металлического компонента выше рабочей температуры свечи и ниже 1000°C. Металлический компонент представляет собой оловянную бронзу, активный припой или смесь этих материалов. Керамический компонент представляет собой муллит, силлиманит, AlN, Si₃N₄, кварцевое стекло или смесь этих материалов. При этом содержание металлического компонента составляет от 20 до 40об.%, а керамического компонента - от 60 до 80об.%. Также предусмотрена возможность регулировать коэффициент теплового расширения герметика изменением соотношения между входящими в его состав металлическим компонентом и керамическим компонентом. 6 з.п. ф-лы, 3 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 236 735** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 01 T 13/20, 13/34, 13/41**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001116576/06, 13.11.1999
(24) Effective date for property rights:
13.11.1999с1. 1-7
(30) Priority: 23.11.1998 DE 19853844.8
(43) Application published: 10.05.2003
(46) Date of publication: 20.09.2004
(85) Commencement of national phase: 25.06.2001
(86) PCT application:
DE 99/03622 (13.11.1999)
(87) PCT publication:
WO 00/31843 (02.06.2000)
(98) Mail address:
101000, Moskva, M.Zlatoustinskij per., d.10,
kv.15, "EVROMARKPAT", pat.pov. I.A.Veselitskoj

(72) Inventor: Rudol'f POLL'NER (DE)
(73) Proprietor:
ROBERT BOSch GMBKh (DE)
(74) Representative:
Veselitskaja Irina Aleksandrovna

(54) **SPARK PLUG**

(57) Abstract:

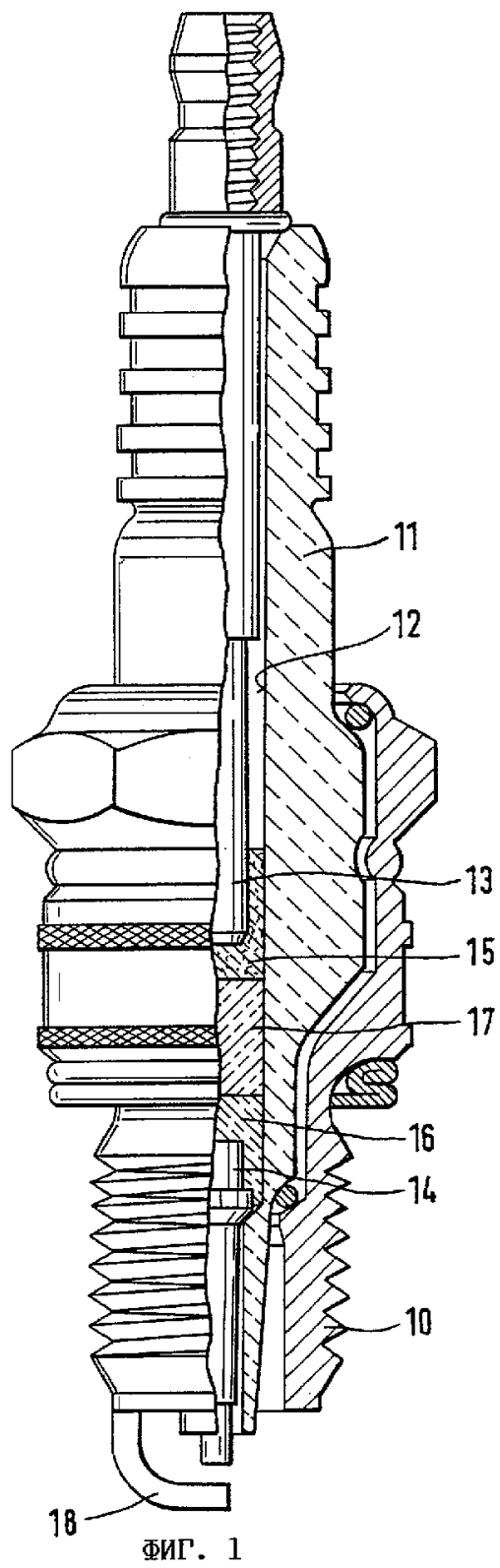
FIELD: spark plugs.

SUBSTANCE: proposed spark plug has metal body and insulator embedded therein. Insulator accommodates pin-type internal current-conducting structure that has central electrode pin, current-limiting resistor, and central electrode sealed within insulator by means of heat-resistant sealing compound. The latter mainly has at least one metal component and also at least one ceramic component characterized in low coefficient of thermal expansion. Melting point of metal component is higher than operating temperature of spark plug and is

below 1000 °C. Metal component is tin, bronze, active solder, or mixture thereof. Ceramic component is mullite, sillimanite, AlN, Si₃N₄, vitreous silica, or mixture thereof. Content of metal component is 20 to 40 volume percent and that of ceramic component, 60 to 80 volume percent. Provision is made for controlling coefficient of thermal expansion of sealing compound by varying proportion of its metal and ceramic components.

EFFECT: enhanced critical heat load sustained by sealing compound of spark plug.

7 cl, 3 dwg



Настоящее изобретение относится к свече зажигания, имеющей металлический корпус и заделанный в этот корпус изолятор, в котором расположена стержневидная внутренняя токопроводящая конструкция, состоящая из стержня центрального электрода, из токоограничивающего защитного резистора и из центрального электрода, при этом центральный электрод герметизирован в изоляторе термостойким герметиком. Используемые в таких свечах герметики предназначены для герметизации центрального электрода в изоляторе свечи зажигания за счет впаивания этого центрального электрода в такой герметик.

Свеча зажигания подобного типа известна, например, из DE 2245403, при этом ее герметик, предназначенный для герметичного закрепления центрального электрода в изоляторе, состоит из смеси стекла в качестве расплавляемого компонента и из порошкового графита и/или сажи в качестве токопроводящего компонента. Кроме того, известно также применение меди или железа в качестве токопроводящих порошковых материалов. При расплавлении смеси в изоляторе стекло размягчается, в результате чего стержень центрального электрода и сам этот центральный электрод оказываются надежно заделанными в изолятор за счет их впаивания в герметик. Однако предельно допустимые термические нагрузки при расплавлении герметика ограничены, поскольку стекло приобретает достаточно низкую для его расплава вязкость лишь при температурах, значительно превышающих температуру фазового превращения, тогда как предельная температура использования расплавленной массы ограничена температурой фазового превращения стекла (размягчение расплавляемой массы, разложение расплавляемой массы в результате переноса ионов в электрическом поле).

В основу настоящего изобретения была положена задача разработать свечу зажигания, которая не имела бы присущих известной свече зажигания недостатков и ограничений.

Указанная задача в отношении свечи зажигания указанного в начале описания типа решается согласно изобретению благодаря тому, что герметик содержит в основном по меньшей мере один металлический компонент, а также по меньшей мере один керамический компонент с низким коэффициентом теплового расширения, при этом температура плавления металлического компонента выше рабочей температуры свечи и ниже 1000°C.

Преимущество предлагаемой в изобретении свечи зажигания заключается в том, что используемый в ней герметик способен выдерживать более высокую предельно допустимую термическую нагрузку. Металлокерамический герметик, используемый в предлагаемой в изобретении свече зажигания, имеет четко определенную температуру плавления, соответственно узкий интервал температур плавления, благодаря чему этот герметик можно подвергать таким термическим нагрузкам, которые позволяют вплотную приблизиться к нижней границе температуры плавления применяемого металла. Такая возможность позволяет

существенно сократить разрыв между температурой плавления герметика и рабочей температурой свечи. Помимо этого создается возможность использовать герметик и вблизи вершины теплового конуса изолятора. Благодаря этому такой герметик можно применять и для герметизации игольчатых платиновых электродов, которые устанавливаются в вершине теплового конуса изолятора и имеют лишь небольшую осевую протяженность.

В одном из предпочтительных вариантов выполнения предлагаемой в изобретении свечи зажигания металлический компонент представляет собой по меньшей мере один металл и/или по меньшей мере один сплав металлов.

В другом предпочтительном варианте выполнения предлагаемой в изобретении свечи зажигания металлический компонент представляет собой оловянную бронзу, активный припой или смесь этих материалов. В качестве активного припоя предпочтительно использовать AgTi-припой.

В следующем предпочтительном варианте выполнения предлагаемой в изобретении свечи зажигания керамический компонент представляет собой муллит, силлиманит, AlN, Si₃N₄, кварцевое стекло или смесь этих материалов.

Придать герметику наиболее высокую термостойкость удается в том случае, когда содержание в нем металлического компонента составляет от 20 до 40 об.%, а керамического компонента - от 60 до 80 об.%. Согласно изобретению предусмотрено также

возможность регулировать коэффициент теплового расширения герметика изменением соотношения между входящими в его состав металлическим компонентом и керамическим компонентом.

Ниже изобретение более подробно рассмотрено на примере трех вариантов его осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано:

на фиг.1 - свеча зажигания в разрезе;

на фиг.2 - второй вариант выполнения свечи зажигания на обращенном к камере сгорания конце;

на фиг.3 - третий вариант выполнения свечи зажигания на обращенном к камере сгорания конце.

Показанная на фиг.1 свеча зажигания состоит из изолятора 11, который газонепроницаемо заключен в металлический корпус 10 путем отбортовки радиально внутрь его краев, при этом оси вращательно-симметричных корпуса 10 и изолятора 11 совпадают. Изолятор 11 имеет отверстие 12, в котором расположена внутренняя токопроводящая конструкция, состоящая из контактного стержня 13 (стержня центрального электрода), из расположенного со стороны подсоединения провода высокого напряжения контактного пакета 15, из токоограничивающего защитного резистора 17 для уменьшения обгорания электрода свечи зажигания, из термостойкого герметика 16 и из центрального электрода 14. Кроме того, на корпусе 10 выполнен соединяемый с "массой" боковой электрод 18. У смонтированной на двигателе свечи зажигания центральный электрод 14 и боковой электрод 18 выступают внутрь не показанной на чертеже камеры сгорания.

Герметик 16 и контактный пакет 15 предназначены для герметизации защитного резистора 17 с целью его защиты от кислорода, проникающего в процессе расплавления герметика и при работе свечи зажигания. Кроме того, контактный пакет 15 предназначен для фиксации контактного стержня 13 в отверстии 12 изолятора. Ту же функцию выполняет и герметик 16, который наряду с герметизацией фиксирует центральный электрод 14 в отверстии изолятора. Поскольку герметик 16 расположен очень близко к камере сгорания, он подвергается гораздо более высокой по сравнению с контактным пакетом 15 термической нагрузке.

Герметик, чтобы он мог выдерживать соответствующую предельно допустимую термическую нагрузку, обычно состоит из металлического компонента и керамического компонента. Металлический компонент содержит по меньшей мере один порошковый металл и/или по меньшей мере один порошковый сплав металлов, при этом температура плавления металлического компонента превышает рабочую температуру свечи зажигания, составляющую около 900 °C. Во избежание слишком высокой термической нагрузки на свечу зажигания при расплавлении герметика 16 целесообразно, чтобы температура плавления металлического компонента была ниже 1000 °C. В качестве керамического компонента можно использовать порошковый керамический материал с низким коэффициентом теплового расширения, например муллит, силлиманит, AlN , Si_3N_4 , кварцевое стекло или аналогичные керамические материалы либо смесь этих материалов.

В качестве пригодного состава для изготовления герметика 16, который при коэффициенте теплового расширения, например, $8,4 \times 10^{-6} K^{-1}$ наиболее оптимально согласован с коэффициентом теплового расширения изолятора, зарекомендовала себя смесь из 30 об. % порошковой оловянной бронзы и 70 об. % муллита. Для повышения сцепления металлической фазы с керамическим наполнителем в качестве металлического компонента можно использовать активный припой, например AgTi-припой.

На фиг.2 показан второй вариант выполнения свечи зажигания. В этом варианте используется игольчатый платиновый электрод 21, который заделан в изолятор 11, например впеканием. Этот платиновый электрод 21 взаимодействует, например, с 2 или 4 боковыми электродами 18. В этом варианте отверстие 12 изолятора выполнено ступенчатым. Начиная от платинового электрода 21, это отверстие имеет расположенные последовательно первый участок 24, второй участок 25 и третий участок 26, при этом на первом участке 24 диаметр отверстия меньше диаметра на втором участке 25, а диаметр отверстия на третьем участке 26 больше его диаметра на втором участке 25. В показанном на фиг.2 варианте контактный стержень 13 и контактный пакет 15 расположены на третьем участке 26 отверстия. К контактному пакету 15 со стороны камеры сгорания примыкает защитный резистор 17, проходящий в

основном внутри второго участка 25 отверстия. Между защитным резистором 17 и платиновым электродом 21 расположен герметик 16, который, таким образом, заполняет отверстие изолятора на первом участке 24. При этом герметик 16 имеет такой же состав, что и в первом варианте.

На фиг.3 показан третий вариант выполнения свечи зажигания, у которой в отличие от показанного на фиг. 2 варианта между защитным резистором 17 и герметиком 16 расположен еще один электропроводный контактный пакет 28. При этом контактный пакет 28 проходит, например, от второго участка 25 отверстия изолятора вплоть до третьего участка 26, заполняя его часть.

Однако этот контактный пакет может занимать и любое другое положение, при этом необходимо лишь обеспечить, чтобы защитный резистор 17 и герметик 16 сохраняли предусмотренные для них функции. Этот дополнительный контактный пакет 28, перед которым со стороны камеры сгорания расположен герметик 16, необязательно должен обладать такой же, как и у этого герметика 16, способностью выдерживать высокие термические нагрузки. Следовательно, состав дополнительного контактного пакета 28 может соответствовать составу, например, контактного пакета 15, расположенного со стороны подсоединения провода высокого напряжения. Подобные составы могут представлять собой, например, смесь стекла и графита и/или сажи (технического углерода), при этом такая смесь может содержать небольшое количество порошкового алюминия.

Формула изобретения:

1. Свеча зажигания, имеющая металлический корпус и заделанный в этот корпус изолятор, в котором расположена стержневидная внутренняя токопроводящая конструкция, состоящая из стержня центрального электрода, из токоограничивающего защитного резистора и из центрального электрода, при этом центральный электрод герметизирован в изоляторе термостойким герметиком, отличающаяся тем, что герметик (16) содержит в основном по меньшей мере один металлический компонент, а также по меньшей мере один керамический компонент с низким коэффициентом теплового расширения, при этом температура плавления металлического компонента выше рабочей температуры свечи и ниже 1000°C.

2. Свеча зажигания по п.1, отличающаяся тем, что металлический компонент представляет собой по меньшей мере один металл и/или по меньшей мере один сплав металлов.

3. Свеча зажигания по п.1, отличающаяся тем, что металлический компонент представляет собой оловянную бронзу, активный припой или смесь этих материалов.

4. Свеча зажигания по п.3, отличающаяся тем, что активный припой представляет собой AgTi-припой.

5. Свеча зажигания по п.1, отличающаяся тем, что керамический компонент представляет собой муллит, силлиманит, AlN , Si_3N_4 , кварцевое стекло или смесь этих материалов.

6. Свеча зажигания по п.1, отличающаяся тем, что содержание металлического

компонента составляет от 20 до 40об.%, а керамического компонента - от 60 до 80об.%.
7. Свеча зажигания по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что предусмотрена возможность регулировать

коэффициент теплового расширения герметика (16) изменением соотношения между входящими в его состав металлическим компонентом и керамическим компонентом.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

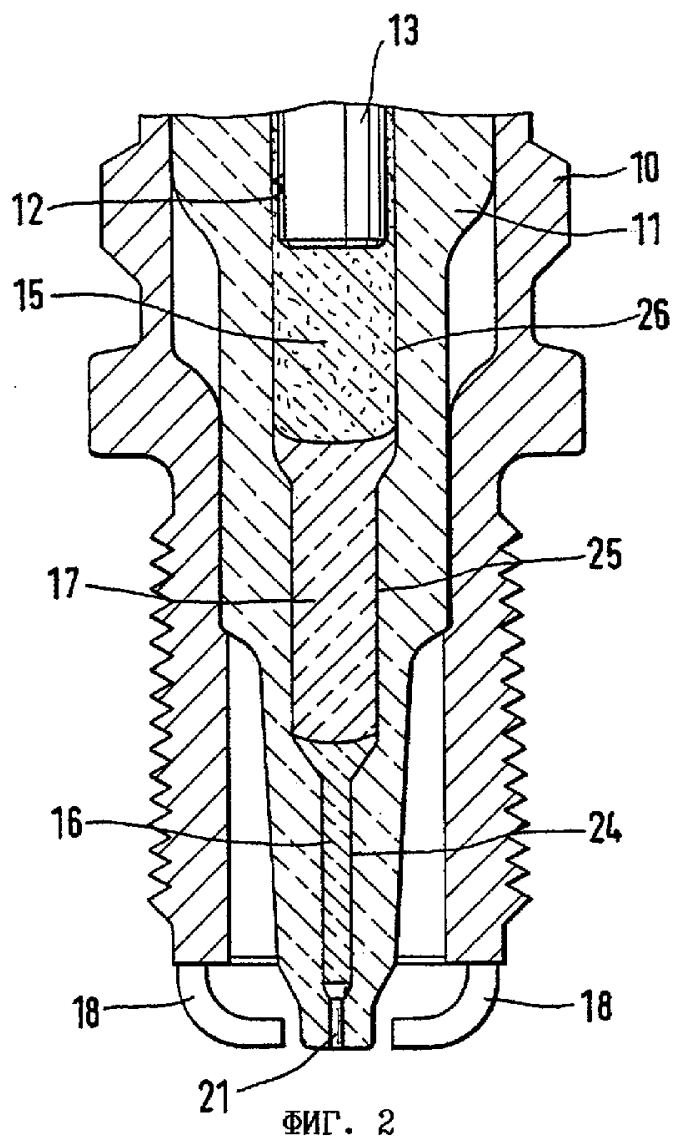
55

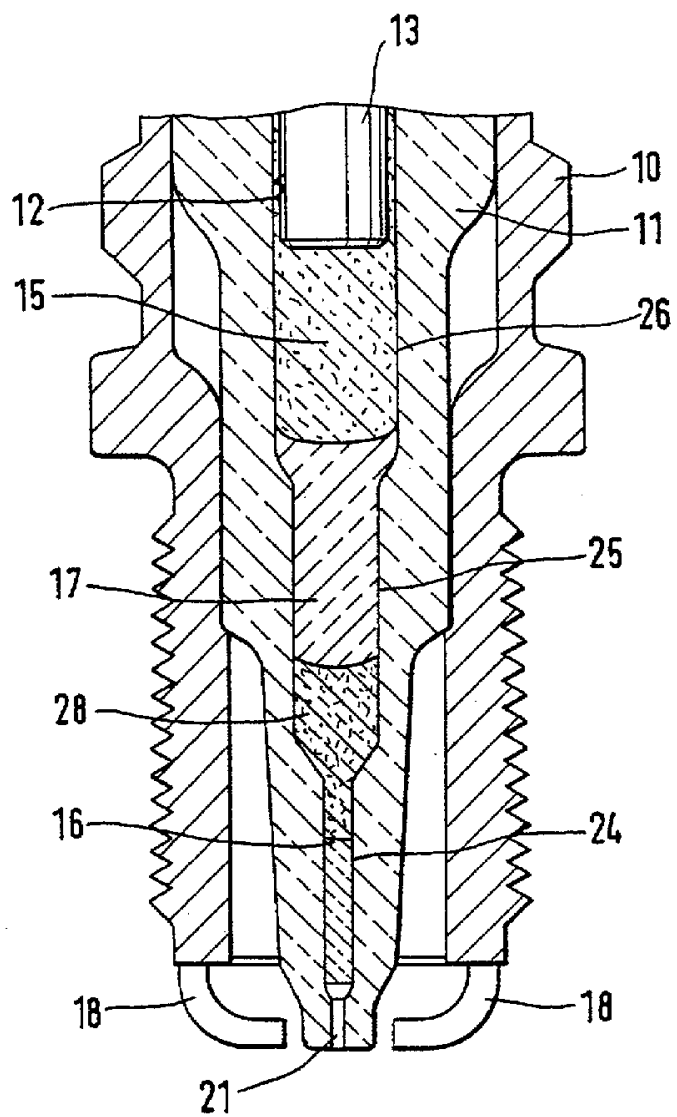
60

-7-

RU 2 2 3 6 7 3 5 C 2

RU ? 2 2 3 6 7 3 5 C 2





ФИГ. 3