

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 692 367 A5

⑤1 Int. Cl.⁷: F 42 C 019/12
F 42 C 011/00
B 60 R 021/26
C 06 D 005/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 01112/97

⑥2 Teilgesuch: 02543930

②2 Anmeldungsdatum: 25.08.1993

②4 Patent erteilt: 15.05.2002

④5 Patentschrift veröffentlicht: 15.05.2002

⑦3 Inhaber:
Ems-Patvag AG, Reichenauerstrasse,
7013 Domat/Ems (CH)

⑦2 Erfinder:
Erwin Cafilisch, Rossbodenstrasse 46,
7015 Tamins (CH)
Jörgen Bonnevie, Casa Norvegia,
7153 Falera (CH)

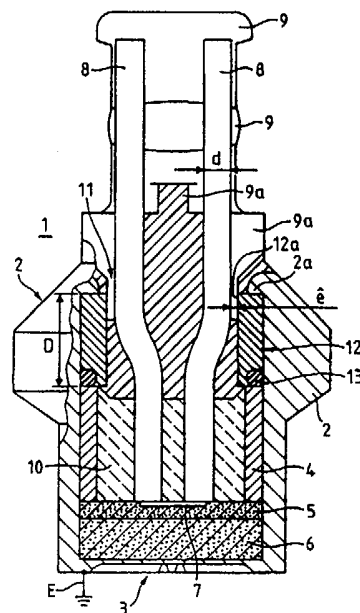
⑦4 Vertreter:
PPS Polyvalent Patent Service AG,
Waldrütistrasse 21, 8954 Geroldswil (CH)

⑤4 Gekapselter elektrischer Zünder mit integriertem Überspannungsableiter für einen Gasgenerator.

⑤7 Zur Ableitung von eventuellen Überspannungen an einem Zünder eines Gasgenerators für Airbags oder Gurten-Straffer finden Funkenstrecken Anwendung.

In einer Variante für gasdicht gekapselte Zünder (1) mit metallischem Gehäuse (2) ist ein galvanisch leitender Ring (12) eingebaut, dessen scharfkantig ausgeführte Bohrung (12a) einen definierten Abstand ($\hat{e}$) zu Kontaktstiften (8) aufweist und einen sicheren Überspannungsschutz mit der Masse (E) bildet.

Der Ring (12) ist in zahlreichen Varianten ausgestaltbar und kann auch für kunststoffgekapselte Zünder verwendet werden.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Zünder gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zünder in Gasgeneratoren für Aufprallschutzsysteme (Airbags) gemäss dem Oberbegriff sind bekannt (u.a. DE-C1-4 102 275).

Mit der Ausbreitung von elektronischen Zünd- und Überwachungsrichtungen in der Fahrzeugtechnik, insbesondere aber durch die zunehmende Verwendung von mobilen Funkanlagen, ist die Gefahr von momentanen Überspannungen gestiegen, welche einen ungeschützten Gasgenerator aktivieren können. Es sind daher besondere Massnahmen notwendig, damit eine eventuelle in der Fahrzeug-Elektrik auftretende unkontrollierte Spitzenspannung keine Auslösung der Airbags bewirkt.

Aus der DE-A1-3 415 625 ist bereits ein Spaltzünder mit einer Soll-Funkenstrecke bekannt. In einer Metallschicht sind hier kreis- und linienförmige Ausnehmungen vorgesehen, die mit plan aufgesetzten Hohlstücken verbunden sind und einerseits als Überspannungsableiter und andererseits als Zündbrücke dienen sollen. Zusammengefügt ist das Ganze mittels Isolierringen und Schmelzklebern.

Diese Konstruktion erfordert den Einsatz aufwändiger Foto-Ätzverfahren oder teurer Laser-Schneidanlagen zur Ausbildung der erforderlichen spaltförmigen Ausnehmungen. Zudem besteht die Gefahr, dass hohe elektrostatische Aufladungen die vorgesehene isolierende Aufklebung durchschlagen und den benachbarten Zündsatz, bestehend aus brisanten Initialsprengstoffen, ungewollt zünden.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen elektrischen Zünder zu schaffen, bei dem eine eindeutige physikalische Trennung zwischen der Zündstrecke bzw. dem Zündmittel und der Überspannungs-Ableitung gewährleistet ist. Zudem soll die Anordnung mechanisch stabil, dicht und unabhängig von Klebern mit relativ tiefen Schmelzpunkten ausgestaltet sein.

Die den Überspannungsableiter bildenden Bauelemente sollen sich leicht und ohne Positionierungshilfsmittel in den Zünder integrieren lassen. Empfindliche Isolationsschichten und dgl., die für eine Massenfertigung ungünstig sind, sollen eliminiert werden.

Der Zünder soll für den Einsatz in insbesondere mobilen Gasgeneratoren geeignet sein, wie sie in Schutzeinrichtungen in Fahrzeugen als Airbags und Gurten-Straffer verwendet werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemässen konstruktiven Ausgestaltungen erzeugen zwischen den Kontaktstiften und dem Ring ein definiertes elektrisches Feld, mit physikalisch genau definierten und reproduzierenden Überschlagstrecken.

Die Lösung nach Anspruch 1 ermöglicht eine grosse Zahl von Ausführungsvarianten, vorzugsweise in metallgekapelten Zündern.

In nachfolgenden abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes aufgezeigt.

Die Kombination des galvanisch leitenden Rings mit einer Dichtung nach Anspruch 2 ist besonders günstig, da sie die Bauhöhe des Zünders reduziert und zudem wirtschaftlich ist.

Es empfiehlt sich, gemäss Anspruch 3, die Bohrung des Rings kegelstumpfförmig auszubilden, damit hier ein zur scharfen Kante erhöhtes elektrisches Feld erzeugt wird.

Eine Weiterbildung stellt die Ausführung nach Anspruch 4 dar, damit eine optimale Feldlinienkonzentration erzielbar ist.

Die mechanische Integration der Kontaktstifte, entsprechend Anspruch 5, in den Steckersockel reduziert die Masse und gibt gleichzeitig die Möglichkeit einer sehr guten axialen Führung der Stifte.

Die Ausführungsform nach Anspruch 6 ist insbesondere für die galvanisch leitenden Ringe günstig, welche in Kunststoff-Druckguss eingelegt werden.

An Stelle eines peripheren Kontaktes kann der galvanisch leitende Ring auf einen Flansch des metallischen Zündergehäuses aufgelegt werden, sodass wiederum die Bauhöhe des Zünders reduziert wird; Anspruch 7.

Besonders wirtschaftlich günstig ist ein galvanisch leitender Ring, der mit Kontaktflächen aus einem Gehäuse aus Kunststoff herausragt und mit einem ebenfalls galvanisch leitenden Gasgeneratorgehäuse kontaktiert ist; Anspruch 8.

Nachfolgend werden anhand von Zeichnungen Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1a eine Schnitt-Darstellung eines gasdicht gekapselten Zünders mit integriertem Überspannungsableiter;

Fig. 1b den Zünder Fig. 1a von oben betrachtet;

Fig. 2 ein Teil eines gegenüber Fig. 1a weiterentwickelten Überspannungsableiters;

Fig. 3 eine Teilschnitt-Darstellung eines kostengünstigen Zünders mit Metallgehäuse;

Fig. 4 ein Teil des Überspannungsableiters aus Fig. 3;

Fig. 5 eine weitere Teilschnitt-Darstellung eines weitgehend in Kunststoff gefertigten Zünders;

Fig. 6 ein Teil des Überspannungsableiters aus Fig. 5;

Fig. 7 eine Variante eines Zünders mit einem Kunststoffgehäuse;

Fig. 8 den im Gehäuse Fig. 7 eingesetzten galvanisch leitenden Ring und

Fig. 9 die Draufsicht, von unten, auf den Zünder Fig. 7, ohne Ladungskappe, mit den herausragenden Kontaktflächen des leitenden Rings.

In Fig. 1a ist mit 1 ein Glühdraht-Zünder bezeichnet. In einem Gehäuse 2, aus einer an sich bekannten Legierung aus Aluminium, befinden sich stirnseitig Einkerbungen 3, welche für den Zünder Sollbruchstellen darstellen, und aus denen das nach der elektrischen Zündung gebildete heisse Gas in den hier nicht dargestellten Gasgenerator übertreten kann bzw. dessen Anzündschicht entfachen kann.

In einem im Gehäuse 2 eingelegten Passring 4

befindet sich ein Isolator 10 aus Glas, in welchem Kontaktstifte 8 konzentrisch eingegossen sind. Die beiden Kontaktstifte 8 sind mit der Stirnseite des Isolators 10 plan geschliffen; darüber ist ein Glühdraht angeschweisst, welcher als Zündelement 7 dient.

Am Zündmittel 7 befindet sich eine erste Initialzündschicht 5, an welcher eine zweite Initialzündschicht 6 anliegt. Beide Zündschichten 5 und 6 sind unter relativ hohem Druck verpresst, sodass sie eine kompakte Einheit bilden.

Die beiden Kontaktstifte 8, mit einem Durchmesser d , sind in einem Steckersockel 9a geführt und durch seitliche Steckersicherungen 9 geschützt und anschliessbar.

Ein formschlüssig in die Bohrung des Gehäuses 2 eingelegter galvanisch leitender Ring 12 umgibt mit seiner Bohrung 12a die Kontaktstifte 8 konzentrisch und bildet nach der Abkröpfung, in einem entsprechend kurzen Bereich den Abstand $\hat{e}$ zu diesen Kontaktstiften. Die Bauhöhe dieses Rings 12 beträgt mindestens das Zweifache des Durchmessers d der Kontaktstifte und ist mit D bezeichnet.

Zusätzlich ist im Ring 12 auf der unteren Stirnseite eine Ringnut 14 vorgesehen, in welcher ein O-Ring 13 eingelegt ist und eine sichere Abdichtung dieses passend eingesetzten Rings zum Metallgehäuse bewirkt.

Die vorstehend sehr kompakt ausgeführte Anordnung ist durch eine Bördelung 2a mechanisch fest und gasdicht zusammengefügt.

Von oben betrachtet lässt sich die Ausgestaltung der Kontaktstifte 8 mit dem Steckersockel 9a und der Steckersicherung 9 aus der Fig. 1b entnehmen. Zusätzlich ist ein Luftspalt erkennbar, welcher durch die Ausnehmung 11 im Steckersockel 9a gebildet ist, und in der der Durchschlag der Überspannung in der Umgebungsluft erfolgen kann.

Der galvanisch leitende Ring 15 nach Fig. 2 ist in ähnlicher Weise ausgeführt wie derjenige in Fig. 1a, doch lässt sich hier die kegelstumpfförmige Ausbildung der Bohrung 16 erkennen, welche in die, analog zu Fig. 1a, in Fig. 2 vorgesehene scharfe Kante 16a ausläuft und bei eventuellen Überspannungen eine hohe Feldstärke bewirkt.

Diese Ausführungsform ist in Bezug auf das Überspannungsverhalten günstiger als eine rein axialsymmetrische Bohrung.

Die Variante Fig. 3 ist in ähnlicher Weise aufgebaut wie der Zünder nach Fig. 1a, doch ist hier ein Isolator 10a aus Kunststoff vorgesehen, welcher in eine Ladungskappe 4' ebenfalls aus Kunststoff hineinragt.

Im Weiteren ist der galvanisch leitende Ring, als Ring 17 bezeichnet, von niedriger Bauhöhe und liegt mit einer Kontaktfläche 20 auf einem Innenrand eines metallischen Gehäuses 21 auf. In Durchbrüchen 19 greift der als Kunststoff-Druckgussteil ausgebildete Steckersockel 9a ein und fixiert die Anordnung radialsymmetrisch und ist in einen Isolatorflansch 9b eingesetzt.

Der Steckersockel 9a umschliesst die Kontaktstifte 8, sodass ein durch die Ausnehmung 11' gebildeter Innenraum von Umwelteinflüssen geschützt ist. Der Abstand $\hat{e}$ ist wiederum auf die vorgegebe-

ne bzw. vorgewählte Durchschlagfeldstärke ausgerichtet.

Die konstruktive Ausgestaltung des leitenden Rings 17 mit seiner Bohrung 18 und den Durchbrüchen 19 ist aus Fig. 4 ersichtlich.

In ähnlicher Weise ist der Zünder nach Fig. 5 aufgebaut, wobei jedoch hier ein leitender Ring 21 vorgesehen ist, welcher in seiner Bohrung 22 eine prismenförmige, scharfe, umlaufende Innenkante 22' aufweist.

Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass sie ein toroidförmiges elektrisches Feld bewirkt, dessen Feldstärkenmaximum in der halben Bauhöhe des Rings 21 liegt und symmetrisch verteilt ist. Aus zeichnerischen Gründen ist der Abstand $\hat{e}$ hier nicht dargestellt. Die Draufsicht, Fig. 6, zeigt wiederum Durchbrüche 23, welche der durchgreifenden Gestaltung des Steckersockels 9a Rechnung tragen.

Das hier verwendete Gehäuse 2'' ist wiederum aus Metall; Kontaktflächen 24 des Rings 21 bilden die Verbindung zur Masseleitung.

In Fig. 7 ist eine Teildarstellung eines in Kunststoff gefertigten Zünders ersichtlich. Das Gehäuse-teil 2''' aus Polyamid enthält einen leitenden Ring 25, welcher nockenradartig ausgebildet ist, vgl. Fig. 8, wobei Kontaktflächen 27, Fig. 9, aus dem Gehäuse 2''' herausragen und dem Anschluss an die Masseleitung E über die Metallfläche eines nicht dargestellten Gasgenerators dienen. Wiederum sind Aussparungen 28 vorgesehen, welche der konzentrischen Fixierung des Rings 25 mit seiner Bohrung 26 dienen.

Die Draufsicht Fig. 9 zeigt die beiden im Zentrum angeordneten Kontaktstifte 8, welche plan zum Isolator 10a aus Kunststoff sind. Das Zündelement aus Glühdraht, ebenso wie die Sprengstoffschichten, welche sich in einer über den Isolator 10a, Fig. 7, zu schiebenden Ladungskappe befinden, sind hier nicht eingezeichnet.

Der für die oben aufgezeigten konstruktiven Varianten vorgesehene Abstand zwischen der kleinsten Bohrung der galvanisch leitenden Ringe und dem Durchmesser der Kontaktstifte liegt in der Grössenordnung von 0,5 mm.

Die vorgeschriebene Durchschlagsicherheit (25 kV nach DE-Norm VG 95378, Teil 11) ist damit reproduzierbar gewährleistet.

Die zum Aufbau des Zünders verwendeten Materialien sind als solche bekannt. So besteht der leitende Ring vorzugsweise aus nicht rostendem Automatenstahl (Cr/Ni-Legierung); der Glühdraht aus einer Ni/Cr-Legierung. Die Kontaktstifte bestehen vorzugsweise aus einer Ni/Fe-Legierung und sind in ihrem Anschlussbereich goldplattiert. Als Kunststoff hat sich insbesondere glasfaserverstärktes Polyamid 6.6 (Handelsmarke der Firma EMS Chemie AG, Domat-Ems) bewährt.

Als Initialzündschichten ist ein erster Initialsprengstoff aus Bleitriazinat und ein zweiter aus Bor-Kaliumnitrat vorgesehen, welche bei 6000 N/cm² bis 10 000 N/cm² verdichtet wurden und somit einen vollständig mechanisch stabilen und homogenen Aufbau des Zünders gewährleisten.

Die erfindungsgemässe Ausgestaltung des Zünders ergibt zusätzlich eine hohe EMV-Sicherheit

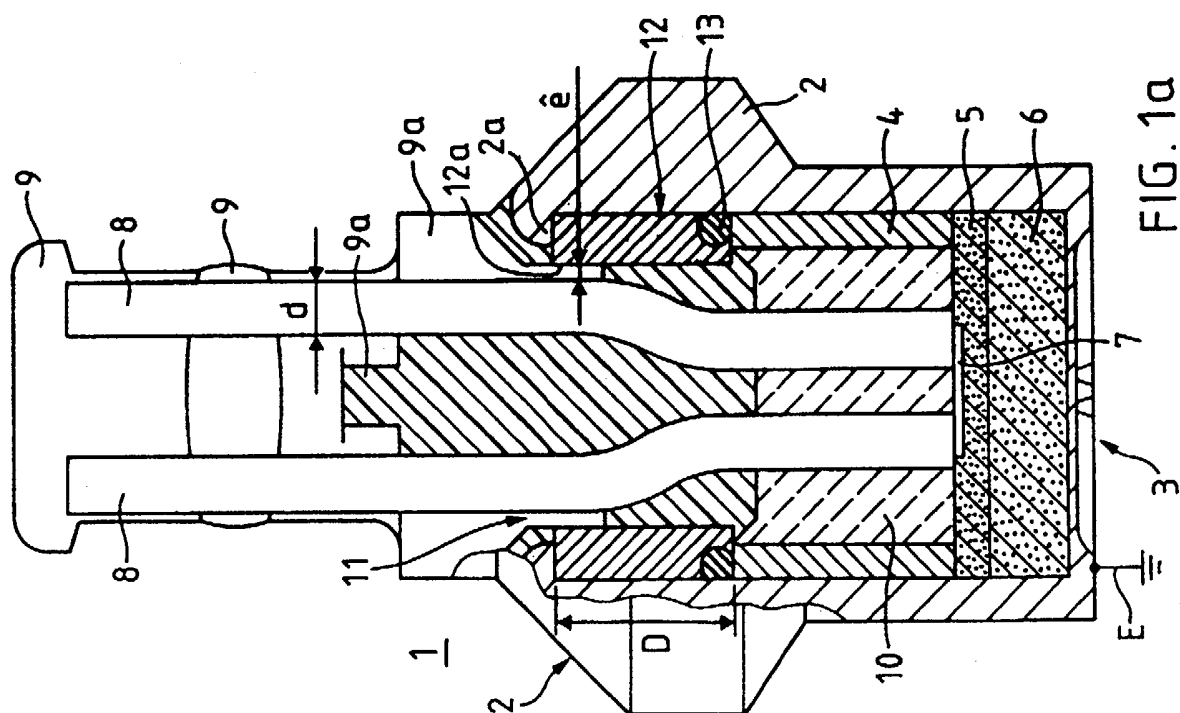
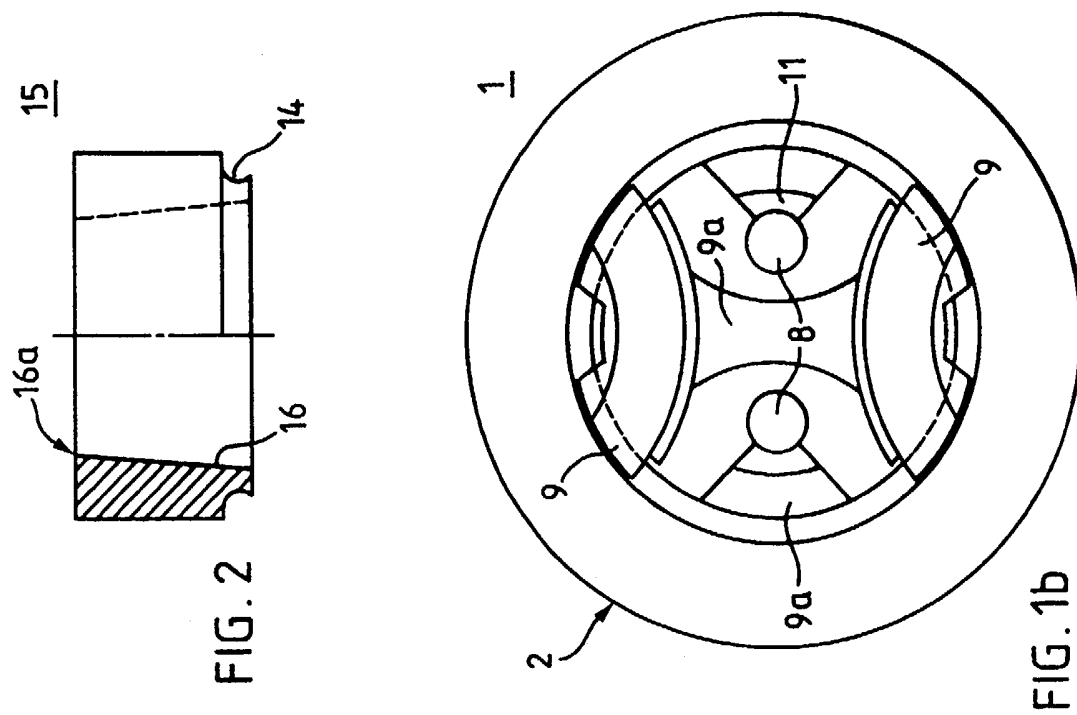
(elektromagnetische Verträglichkeit) und erfüllt alle Voraussetzungen für einen Einsatz in modernen Fahrzeugen.

Patentansprüche

1. Elektrischer Zünder mit einem Überspannungsableiter für einen Gasgenerator bestehend aus einer Initialsprengstoff enthaltenden Kapsel mit zwei in diese hineinragenden, zueinander beabstandeten Kontaktstiften, welche in einem von einem metallischen Passring umgebenen Isolationskörper aus Glas eingeschmolzen und stirnseitig mit einer definierten elektrischen Widerstand aufweisenden Kontaktbrücke verbunden sind, wobei der Passring im Innenraum der mit einer stirnseitigen Sollbruchstelle versehen Kapsel gasdicht eingeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass über dem den Isolationskörper (10) fassenden Passring (4) ein weiterer Ring (12; 15; 17; 21; 25) mit wenigstens einer konzentrischen scharfen Innenkante (16a) vorgesehen ist, welcher Ring mit seiner scharfen Kante (16a) die eine, mit der Masseleitung (E) des Zünders verbundene Elektrode einer Funkenstrecke bildet, wobei die Kontaktstifte (8) zumindest partiell einen auf die vorgesehene Durchschlagfeldstärke ausgerichteten Abstand ($\hat{e}$) zu dieser Elektrode aufweisen, sodass mindestens einer der beiden Kontaktstifte (8) die Gegenelektrode bei einer auftretenden Überspannung bildet und diese Überspannung an die Masseleitung (E) abführt. 10
2. Elektrischer Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (12; 15) eine Ringnut (14) aufweist, in welche ein Dichtring (13) aus einem Elastomer eingelegt oder aufvulkanisiert ist. 15
3. Elektrischer Zünder nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (16) des Rings (15) kegelstumpfförmig ausgestaltet ist. 20
4. Elektrischer Zünder nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (22) des Rings (21) eine durch eine prismatische Wulst (22') gebildete scharfe Kante enthält. 25
5. Elektrischer Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steckersockel (9a) vorgesehen ist, welcher die Kontaktstifte (8) seitlich führt. 30
6. Elektrischer Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (17; 21) vom Steckersockel (9a) durchdrungen und fixiert ist. 35
7. Elektrischer Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (17, 21) auf einem Teil des metallischen Gehäuses (2'; 2'') aufliegt und die galvanische Verbindung zur Masseleitung (E) bildet. 40
8. Elektrischer Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (25) mit Kontaktflächen (27) aus dem Gehäuse (2''') herausragt und die galvanische Verbindung zur Masseleitung (E) bildet. 45

60

65



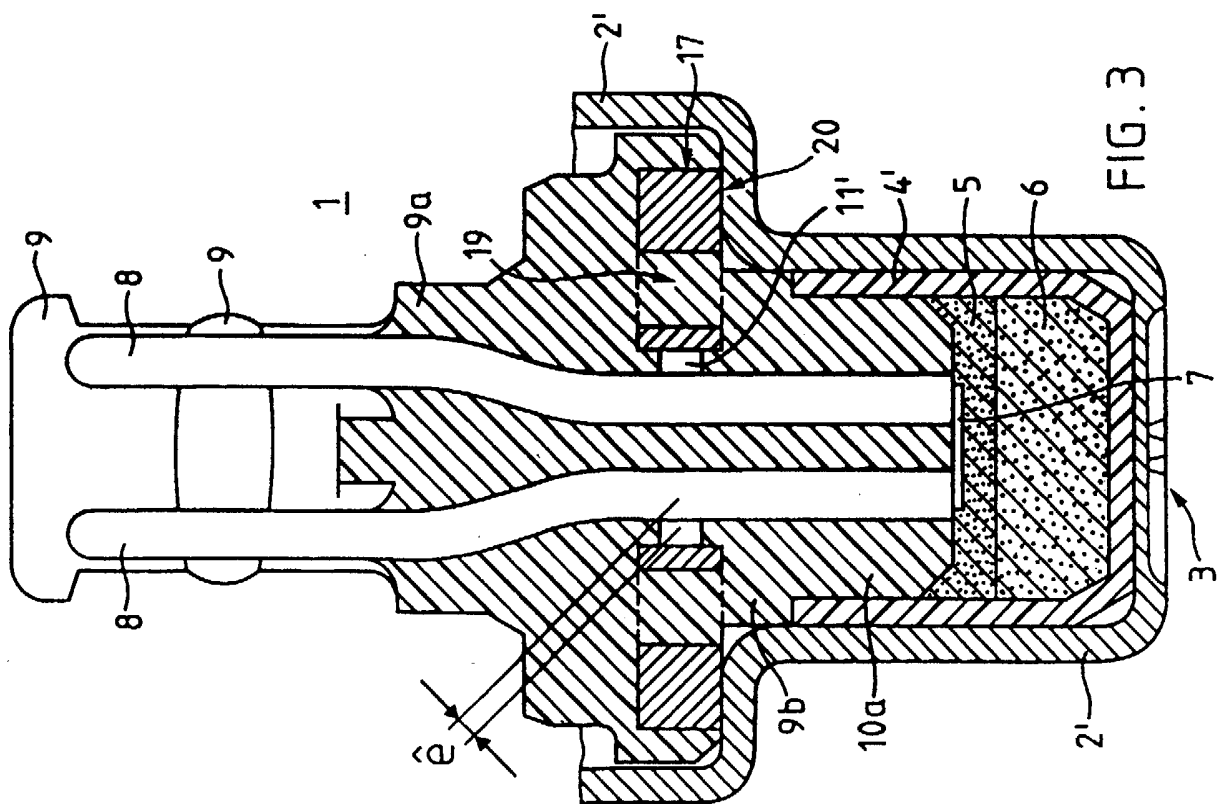


FIG. 3

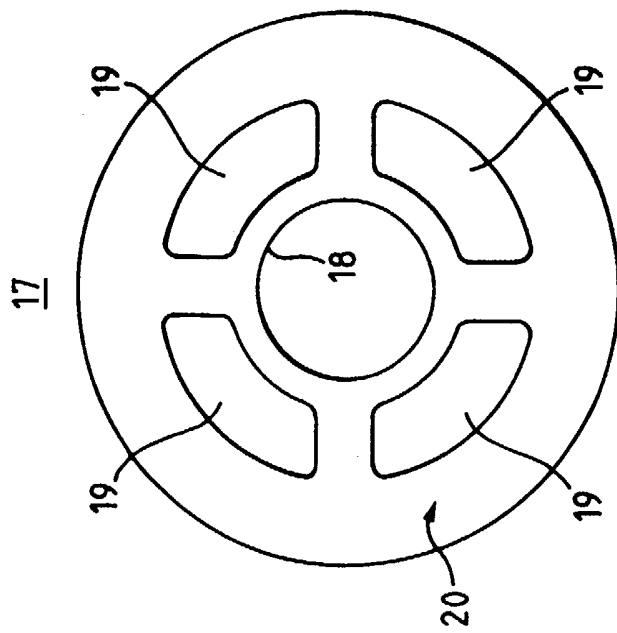


FIG. 4

