(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 148 314 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(51) Int Cl.:
F42B 5/08 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **01105852.6**

(22) Anmeldetag: **09.03.2001**

(54) **Patrone**

Ammunition cartridge

Cartouche de munition

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **22.04.2000 DE 10020020**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
40880 Ratingen (DE)

(72) Erfinder: **Weise, Thomas, Dr.**
29345 Unterlüss (DE)

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/17598
DE-A- 19 834 058
GB-A- 2 349 940
US-A- 5 231 242
US-A- 5 287 791

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 148 314 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Patrone mit elektrothermischer Anzündvorrichtung.

[0002] Mit hochenergetischen Treibladungspulvern, insbesondere mit NENA-Treibladungspulver (NENA = N-(2-nitroxy)-nitraminethan) oder DNDA-Treibladungspulver (DNDA = Dinitro-Diaza-Alkane), lassen sich wesentlich höhere Beschleunigungsleistungen von aus Rohrwaffen verschießbaren Geschossen erzielen als mit herkömmlichen Treibladungspulvern. Dabei ist in der Regel die Schußgastemperatur derartiger Treibladungspulver und damit auch die Rohrerosion geringer als bei bekannten Pulvern. Die hohe Aktivierungsenergie der hochenergetischen Treibladungspulver erschwert allerdings die Anzündung mit Hilfe von pyrotechnischen Anzündladungen. Die verminderte Anzündwilligkeit des Treibladungspulvers führt außerdem zu einer Erhöhung der Anzündverzugszeiten und zu einer erhöhten Streuung der Anzündzeiten.

[0003] Um eine sichere und schnelle Anzündung einer Patrone, z.B. mit NENA-Treibladungspulver, zu gewährleisten, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, statt einer pyrotechnischen Anzündladung eine elektrothermische Anzündvorrichtung zu verwenden. Dabei wird zur Zündung des Treibladungspulvers im bodenseitigen Bereich der entsprechenden Patrone ein drahtförmiger Leiter von einem derart hohen Strom durchflossen, daß er explosionsartig verdampft und einen energiereichen Lichtbogen erzeugt. Der Lichtbogen zündet dann das entsprechende Treibladungspulver an.

[0004] Wie Versuche der Anmelderin außerdem gezeigt haben, kann mit einer derartigen elektrothermischen Anzündvorrichtung auch die relativ große Temperaturabhängigkeit von NENA-Treibladungspulver, die zu einer entsprechenden Abhängigkeit der Beschleunigungsleistung führt, über die Menge der dem Plasmaanzündsystem zugeführten elektrischen Energie kompensiert werden.

[0005] Als nachteilig hat sich bei dieser elektrothermischen Anzündvorrichtung allerdings erwiesen, daß durch die Erzeugung des bodenseitigen Lichtbogens zunächst nur ein relativ geringer Prozentsatz an Treibladungspulver gezündet wird und sich insbesondere bei schwer anzündbaren Treibladungspulvern häufig kein reproduzierbares Abbrennverhalten des Treibladungspulvers ergibt.

[0006] Um ein reproduzierbares Abbrennverhalten des Treibladungspulvers zu erhalten, wird in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 199 21 379.8 vorgeschlagen, die drahtförmigen Leiter nicht unmittelbar durch die Treibladung hindurchzuführen, sondern innerhalb von ebenfalls aus Treibladungspulver bestehenden Röhren anzuordnen. Diese Treibladungspulver-Röhren bilden dann innerhalb des Treibladungsaufbaus Anzündkanäle. Bei Aktivierung der Anzündvorrichtung verdampft zunächst der drahtförmige Leiter und im Inneren der jeweiligen Treibladungspulver-Röhren entsteht ein Lichtbogenplasmakanal. Über die Plasmakanäle wird die Energie über Strahlungstransportmechanismen an die Umgebung abgegeben. Diese Energieabgabe führt zu einer raschen Anzündung der Treibladungspulver-Röhren und zu deren Fragmentierung. Die brennenden Fragmente (hot spots) der Treibladungspulver-Röhren sowie die freigegebene Lichtbogenstrahlung verursachen ein schnelles und gleichmäßiges Anzünden des Treibladungsaufbaus.

[0007] Allerdings hat sich gezeigt, daß bei Verwendung von Treibladungspulver-Röhren aus grafitiertem Treibladungspulver, wie es üblicherweise im Handel erhältlich ist, ein relativ hoher Bedarf an elektrischer Energie erforderlich ist, um eine ausreichende Anzündwechselwirkung mit dem Treibladungspulver zu erzielen.

[0008] Aus der DE 198 34 058 A1 ist es bekannt, Pulverstangen und O-Lochpulverkörner als Hauptbestandteile mit einer höheren Transparenz auszustatten, wodurch die Abbrandgeschwindigkeit des Treibladungspulvers durch die elektrische Plasmastrahlung gezielt beeinflußt werden soll.

[0009] Aus der WO 00/17598 A und aus der US-A-5 231 242 sind indirekt auf das Treibladungspulver einwirkende elektrothermische Anzündvorrichtungen bekannt, welche aufgrund ihrer Anordnungen in nicht brennbaren Röhren den Nachteil eines hohen Energiebedarfs haben.

[0010] Ausgehend von der nicht vorveröffentlichten DE 199 21 379.8 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Patrone anzugeben, bei welcher auch schwer anzündbare Treibladungspulver, insbesondere NENA- oder DNDA-Treibladungspulver, schnell und sicher anzündbar sind, wobei der Bedarf an elektrischer Energie möglichst gering sein soll.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0012] Im wesentlichen liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, zur schnellen und sicheren Anzündung transparente Treibladungspulver-Röhren zu verwenden. Dabei hat sich als Treibladungspulver besonders das als JA2 bezeichnete Nitrocellulose-Pulver als geeignet erwiesen. Damit dieses Treibladungspulver transparent ist, darf es keine Rußanteile enthalten und die übliche Grafitierung der äußeren Oberfläche muß entfallen.

[0013] Durch die Verwendung optisch transparenter Treibladungspulver-Röhren kann die von den Plasmakanälen emittierte Strahlung ohne große Absorptionsverluste zum Treibladungsaufbau der Patrone gelangen. Außerdem erzeugt die Plasmastrahlung eine Veränderung der abbrandwirksamen Oberfläche der transparenten Treibladungspulver-Röhren, die zu einer wesentlich beschleunigten Umsetzung der Röhren und damit zur Unterstützung des Anzündvorganges führt. Die Ausnutzung dieser Eigenschaften hat eine deutliche Verringerung des elektrischen Energiebedarfs des Plasmaanzündsystems zur Folge.

[0014] Außerdem hat sich gezeigt, daß bei Verwendung optisch transparenter Treibladungspulver-Röhren

der Bedarf an zusätzlicher elektrischer Energie für die Temperaturkompensation des NENA-Treibladungspulvers gegenüber dem Bedarf bei nicht transparenten Röhren verringert wird.

[0015] Bei Anwendung des DNDA-Treibladungspulvers kann diese zusätzliche elektrische Energie entfallen, da das DNDA-Treibladungspulver weitgehend temperaturunabhängig abbrennt.

[0016] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen:

Fig. 1 den Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Patrone mit drei Anzündkanälen und

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Querschnittes durch die in Fig. 1 dargestellte Patrone entlang der dort mit II-II bezeichneten Linie.

[0017] In Fig. 1 ist mit 1 eine großkalibrige Patrone (z.B. zum Verschießen aus einer Panzerwaffe) bezeichnet, die zur Zündung über einen Schalter 2 mit einer Stromquelle 3 verbunden ist. Die entsprechende Waffe, in der sich die Patrone 1 befindet, wurde aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt.

[0018] Die Patrone 1 umfaßt eine mit NENA-oder DNDA-Treibladungspulver 4 gefüllte verbrennbare Hülse 5 und einen die Treibladungshülse 5 bodenseitig abschließenden aus Metall bestehenden Hülsenboden 6. Die verbrennbare Hülse 5 ist im Bereich ihres hülsenbodenseitigen Endes 7 formschlüssig zwischen einem Isolierformteil 8 und dem Hülsenboden 6 fixiert.

[0019] In dem Hülsenboden 6 ist mittig eine gegenüber diesem elektrisch isolierte Hochspannungselektrode 9 angeordnet, die durch das Isolierformteil 8 hindurchgeführt und mit einer als Stromverteiler wirkenden Metallscheibe 10 verbunden ist.

[0020] An dem Stromverteiler 10 sind drei elektrisch leitende Drähte 11-13 befestigt, die jeweils axial durch eine aus transparentem JA2-Treibladungspulver bestehende Röhre 14-16 hindurchgeführt (Fig.2) und im Bereich des Hülsendeckels 17 der Treibladungshülse 5 mit einem ringförmigen Kontaktteil 18 verbunden sind. Das Kontaktteil 18 kontaktiert seinerseits die auf Erdpotential liegende Innenwand der nicht dargestellten Waffe.

[0021] Die transparenten Anzündverstärkungsröhren 14-16 sind mit mehreren, über Länge und Umfang verteilt angeordneten radialen Öffnungen 19 versehen.

[0022] Der Ladungsaufbau kann sowohl als Schüttladung als auch als Stapel- oder Kompaktladung ausgeführt werden.

[0023] Zum Verschießen der Patrone 1 wird der Schalter 2 geschlossen und die mit einer Reihe von aufgeladenen Kondensatoren bestückte Energiequelle (bei einer Spannung von z.B. 40 kV) innerhalb kurzer Zeit entladen. Der dabei auftretende Entladestrom führt zur elektrischen Explosion der Drähte 11-13 und zur Einleitung von Lichtbogenentladungen innerhalb der Anzündverstärkungsröhren 14-16. Die Röhren werden durch die Lichtbögen angezündet und schlagartig umgesetzt. Die dabei entstehenden Treibladungsgase sowie die freigegebene Lichtbogenstrahlung bewirken dann eine schnelle und gleichmäßige Anzündung des in der Hülse befindlichen Treibladungspulvers 4, welches sich zusammen mit der verbrennbaren Hülse 5 daraufhin umsetzt.

[0024] Durch die einem NENA-Treibladungspulver 4 über das Plasmaanzündsystem zugeführte elektrische Energiemenge ergibt sich außerdem eine Kompensation des Einflusses der Temperatur des Treibladungspulvers auf die Abbrandgeschwindigkeit, so daß ein aus der entsprechenden Rohrwaffe zu verschießendes Geschoß eine konstante Mündungsgeschwindigkeit aufweist, ohne daß der maximal zulässige Gebrauchsgasdruck überschritten wird.

[0025] Eine derartige Temperaturkompensation mit Hilfe von elektrischer Energie kann bei Verwendung eines temperaturunabhängigen DNDA-Treibladungspulvers entfallen. Hierdurch wird die für das Plasmaanzündsystem bereitzustellende elektrische Energiemenge verkleinert.

Bezugszeichentiste

[0026]

1	Patrone
2	Schalter
3	Stromquelle
4	Treibladungspulver, erste Treibladungspulver
5	Hülse, Treibladungshülse
6	Hülsenboden
7	Ende (Hülse)
8	Isolierformteil
9	Hochspannungselektrode
10	Stromverteiler, Metallscheibe
11-13	Drähte
14-16	Röhren, Treibladungspulver-Röhren
17	Hülsendeckel
18	Kontaktteil
19	radiale Öffnungen

Patentansprüche

1. Patrone mit elektrothermischer Anzündvorrichtung mit den Merkmalen:

   a) die Patrone (1) umfaßt eine mit einem ersten Treibladungspulver (4) mindestens teilweise gefüllte Hülse (5) und einen die Hülse (5) bodenseitig abschließenden Hülsenboden (6);
   b) an dem Hülsenboden (6) ist eine Hochspannungselektrode (9) angeordnet;
   c) auf ihrer dem Innenraum der Hülse (5) zugewandten Seite ist die Hochspannungselektrode

(9) mit dem ersten Ende mindestens eines elektrisch leitenden Drahtes (11-13) verbunden, welcher sich axial durch das erste Treibladungspulver (4) hindurch erstreckt und der mit seinem zweiten Ende im vorderen Bereich der Treibladungshülse (5) mit einem Kontaktteil (18) verbunden ist;
d) der elektrisch leitende Draht (11-13) ist mindestens in einem Teilbereich der Treibladungshülse (5) axial durch eine aus optisch transparenten Treibladungspulver bestehende Röhre (14-16) hindurchgeführt; **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich um JA2-Treibladungspulver handelt.

2. Patrone nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem ersten Treibladungspulver um N-(2-nitroxy)-nitraminethan-Treibladungspulver (NE-NA) handelt.

3. Patrone nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem ersten Treibladungspulver um DNDA-Treibladungspulver (DNDA=Dinitro-Diaza-Alkane) handelt.

4. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die aus optisch transparenten JA2-Treibladungspulver bestehende Röhre (14-16) mit mehreren über Länge und Umfang verteilt angeordneten radialen Öffnungen (19) versehen ist.

5. Patrone nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich mindestens drei Röhren (14-16) axial durch das in der Hülse (5) befindliche Treibladungspulver (4) erstrecken und daß die Hochspannungselektrode (9) auf ihrer dem Innenraum der Hülse (5) zugewandten Seite als Stromverteiler ausgebildet ist.

6. Patrone nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Stromverteiler (10) aus einer Metallscheibe besteht.

Claims

1. Cartridge having an electrothermic firing apparatus with the following features:

a) the cartridge (1) has a case (5) which is at least partially filled with a first propellant charge powder (4) and has a case base (6) which closes the bottom plate of the case (5);
b) a high-voltage electrode (9) is arranged on the case base (6);
c) on its side facing the interior of the case (5) the high-voltage electrode (9) is connected to the first end of at least one electrically conductive wire (11-13), which extends axially through the first propellant charge powder (4) and is connected by its second end to a contact part (18) in the front area of the propellant charge case (5);
d) the electrically conductive wire (11-13) is passed axially through a tube (14-16), which is composed of optically transparent propellant charge powder, at least in a subarea of the propellant charge case (5); **characterized in that** this is JA2 propellant charge powder.

2. Cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the first propellant charge powder is N-(2-nitroxy)nitraminethane propellant charge powder (NE-NA).

3. Cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the first propellant charge powder is DNDA propellant charge powder (DNDA=dinitrodiazaalkane).

4. Cartridge according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the tube (14-16), which is composed of optically transparent JA2 propellant charge powder, is provided with a plurality of radial openings (19) which are arranged distributed over the length and circumference.

5. Cartridge according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** at least three tubes (14-16) extend axially through the propellant charge powder (4), which is located in the case (5), and **in that** the high-voltage electrode (9) is in the form of a current distributor on its side facing the interior of the case (5).

6. Cartridge according to Claim 5, **characterized in that** the current distributor (10) is in the form of a metal disc.

Revendications

1. Cartouche avec dispositif de mise à feu présentant les caractéristiques :

a) la cartouche (1) comporte une douille (5) remplie au moins partiellement d'une première poudre de charge propulsive (4) et un fond de douille (6) fermant la douille (5) du côté du fond ;
b) une électrode haute tension (9) est disposée sur le fond de douille (6) ;
c) l'électrode haute tension (9) est connectée sur son côté tourné vers l'espace intérieur de la douille (5) à une première extrémité d'au moins un fil conducteur d'électricité (11 - 13) lequel s'étend axialement à travers la première poudre

de charge propulsive (4) et qui est connecté avec sa seconde extrémité à une pièce de contact (18) dans la zone avant de la douille de charge propulsive (5) ;

d) le fil conducteur d'électricité (11 - 13) passe à travers un tube (14 - 16) constitué d'une poudre de charge propulsive optiquement transparente au moins dans une zone partielle de la douille de charge propulsive (5) ;

caractérisée en ce qu'il s'agit d'une poudre de charge propulsive JA2.

2. Cartouche selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**il s'agit dans le cas de la première poudre de charge propulsive de la poudre de charge propulsive N-(2-nitroxy)nitraminéthane (NE-NA).

3. Cartouche selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**il s'agit dans le cas de la première poudre de charge propulsive de poudre de charge propulsive DNDA (dinitro-diaza-alcanes).

4. Cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le tube constitué de poudre de charge propulsive optiquement transparente JA2 (14 - 16) est pourvu de plusieurs orifices radiaux (19) disposés en étant distribués sur la longueur et la circonférence.

5. Cartouche selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'**au moins trois tubes (14 - 16) s'étendent axialement à travers la poudre de charge propulsive (4) se trouvant dans la douille (5) et **en ce que** l'électrode haute tension (9) est configurée sur son côté tourné vers l'espace intérieur de la douille (5) comme répartiteur de courant.

6. Cartouche selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le répartiteur de courant (10) est constitué d'un disque métallique.

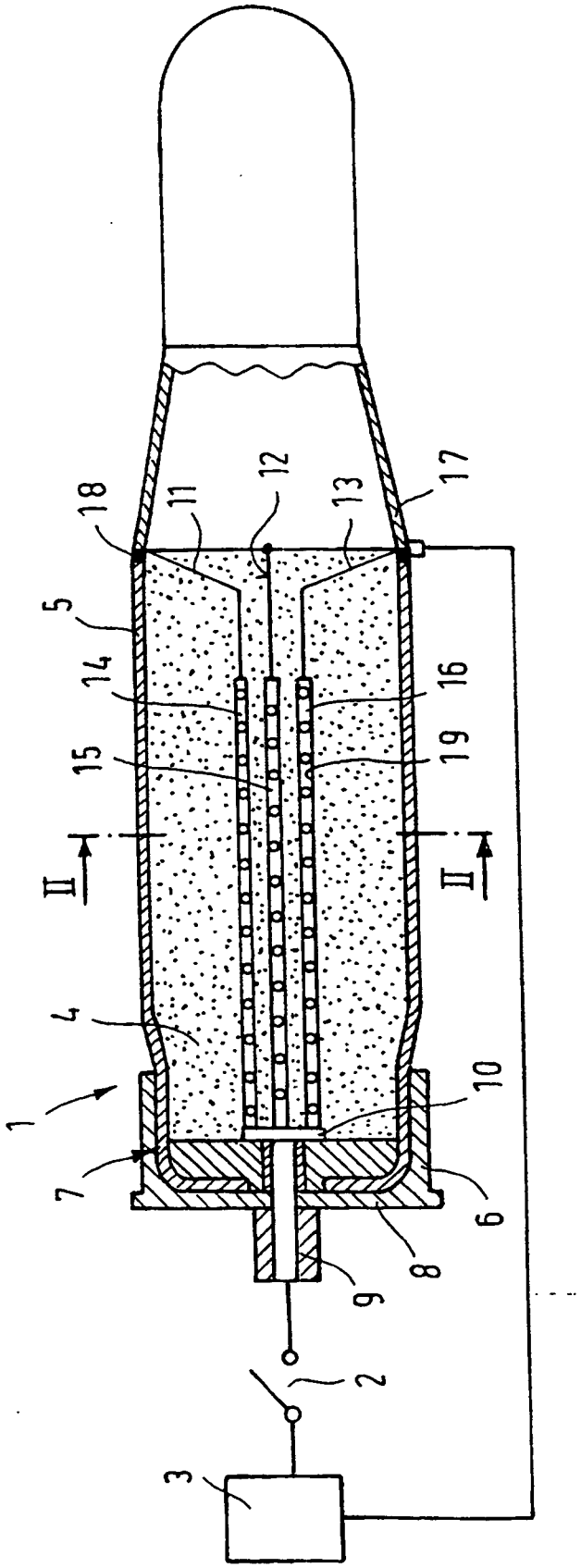


FIG.1

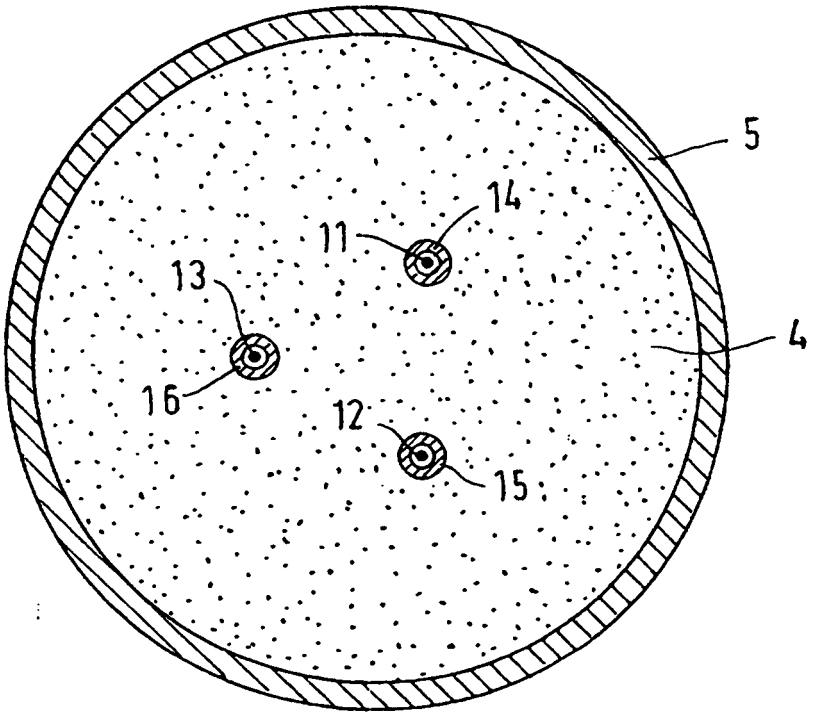


FIG. 2