

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 718 591 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.1998 Patentblatt 1998/05

(51) Int Cl.⁶: **F42C 19/08**, C06C 9/00,
C06B 45/00

(21) Anmeldenummer: **95118183.3**

(22) Anmeldetag: **18.11.1995**

(54) **Anzündsystem für Treibladungen und Verfahren zur Herstellung derartiger Anzündsysteme**

Ignition device for propellant charges and manufacturing method for such an ignition device

Dispositif d'allumage pour charges propulsives et procédé de fabrication d'un tel dispositif d'allumage

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

(30) Priorität: **22.12.1994 DE 4445991**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.06.1996 Patentblatt 1996/26

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Industrie
Aktiengesellschaft
40880 Ratingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Ortmann, Helmut
D-47269 Duisburg (DE)**
- **Frye, Günter
D-40699 Erkrath (DE)**
- **Böhm, Rainer
D-29328 Fassberg (DE)**
- **Lübben, Manfred, Dr.
D-29223 Celle (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 223 735

FR-A- 2 509 038

EP 0 718 591 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Anzündsystem für Treibladungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung derartiger Anzündsysteme.

Aus der DE 42 23 735 A1 ist ein Niederdruckanzündsystem insbesondere für modular aufgebaute Treibladungen großkalibriger Munition bekannt, bei dem zur Erreichung kurzer Anzündzeiten die einzelnen Treibladungsmodule jeweils ein gelochtes Stützrohr aus einem verbrennbaren Material aufweisen, welches einen axialen Anzündkanal umschließt. Auf der dem Treibladungspulver zugewandten Seite ist dabei eine Anzündübertragungsladung vorgesehen. Diese besteht im wesentlichen aus Treibladungs-Pellets, die jeweils mit einer sehr dünnen Anzündermischung von etwa 1/10 mm aus in Nitrozellulose gebundenem Schwarzpulver beschichtet sind. Vorzugsweise werden die mit der Anzündermischung beschichteten Pellets in einem verbrennbaren Niederdruckrohr, z.B. einem Schrumpfschlauch, angeordnet.

Wie der vorstehend erwähnten Schrift ferner zu entnehmen ist, kann das Stützrohr zusätzlich zu der eigentlichen Anzündübertragungsladung an seinen Innen- als auch Außenseiten mit einer dünnen Schicht der vorstehend erwähnten Anzündermischung beschichtet sein.

Nachteilig ist bei diesem Anzündsystem vor allem die relativ aufwendige Herstellung der mit der Anzündermischung beschichteten Pellets sowie die zeitaufwendige gleichmäßige Anordnung der beschichteten Pellets um das Stützrohr herum, die regelmäßig zusätzliche Arbeitsgänge erforderlich machen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Anzündsystem zu schaffen, welches zur Anzündung mehrteiliger Ladungsaufbauten geeignet ist, eine kurze Umsetzungszeit zur Anzündung der Treibladung aufweist und einfach und kostengünstig herstellbar ist. Ferner soll ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Anzündsystems offenbart werden.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Anzündsystems durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens zu seiner Herstellung durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 7 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

Im wesentlichen liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, als Anzündübertragungsladung nicht mit einer Anzündermischung beschichtete Pellets zu verwenden, sondern eine 1,0 bis 3 mm dicke pyrotechnische Composite-Hartschaumschicht zu benutzen, die in ihrem Inneren eine weitgehend grobporige Struktur (Schwammstruktur) aufweist. Die relativ dünnen dem Treibladungspulver und dem Stützrohr zugewandten Oberflächenschichten sollen hingegen vorzugsweise als Integralschicht dichtgeschlossen sein, um den geforderten Schutz der Hartschaumschicht gegen Feuch-

tigkeit und Wasser zu gewährleisten.

Eine derartige erfindungsgemäße Hartschaumschicht gewährleistet auch bei tiefen Temperaturen noch eine sichere, schnelle und reproduzierbare Anzündung des Treibladungspulvers. Außerdem ist die Anzündübertragung des Hartschaumes überraschenderweise relativ unabhängig von seinem Strukturaufbau (z. B. dem Grad der Porosität, der Außenhautcharakteristik, der lokale Dichteschwankungen etc.). Dieses bedeutet, daß an die Parameter zur Herstellung des Hartschaumes und seiner Struktur hinsichtlich Temperatur, Druck und Trocknungszeit etc. keine hochpräzisen Forderungen gestellt werden müssen.

Als besonders vorteilhaft hat sich das erfindungsgemäße Anzündsystem erwiesen, wenn der pyrotechnische Hartschaum einen Zusatz von Cellulose- und/oder Kunststoffasern enthält. Einerseits wird durch diesen Zusatz die Festigkeit und damit die mechanische Stabilität des Hartschaumes wesentlich gesteigert. Andererseits ermöglicht die Verwendung derartiger Fasern die Verarbeitung auch grobkörniger Schwarzpulver. Während beispielsweise bei Verwendung der in der DE 42 23 735 A1 beschriebenen Anzündermischung zur Auftragung eines gleichmäßigen Filmes auf dem Stützrohr bzw. auf den Treibladungs-Pellets das Schwarzpulver lediglich Korngrößen von maximal 0,1 mm aufweisen darf, können bei der erfindungsgemäßen Schicht die Korngrößen des Schwarzpulvers bis 1,5 mm betragen. Trotzdem ergibt sich durch die Verwendung körniger Schwarzpulver eine Hartschaumschicht, die eine hohe innere Verfestigung des Schwarzpulvers aufweist und fest an dem jeweiligen Stützrohr haftet.

Der große Vorteil der Verwendung eines grobkörnigen Schwarzpulvers besteht darin, daß die lockere Verteilung der relativ großen Schwarzpulverkörner in der Schaumstruktur mit ihrer großen Kornoberfläche im Anzündermoment und im Moment der Flammenübertragung auf das Treibladungspulver bei kaum erhöhten Umgebungsdrücken für größte Lebhaftigkeitswerte sorgen.

Experimentell hat sich ergeben, daß der Cellulose- oder Kunststoffaserteil des Schaumes etwa zwischen 0,2 und 5 Gew% liegen sollte. Vorzugsweise sollte der Faserteil etwa 1-3 Gew% betragen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß zunächst Nitrocellulose (NC) in einem NC-Lösemittel gelöst wird. Anschließend wird das in dem NC-Lösemittel unlösliche Cellulose- und/oder Kunststoff-Fasergemisch in die Lösung eingebracht und in dieser homogen verteilt. Nachdem dann das Schwarzpulver und gegebenenfalls weitere Zusätze, beispielsweise ein Weichmacher, zugemischt und in der Lösung homogen verteilt werden, kann die derart zusammengesetzte Anzündermasse entweder direkt auf das Stützrohr oder auf einen separaten Formkörper aufgetragen und vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 30 bis 60 °C und einem leichten Unterdruck getrocknet werden, so daß das Lösemittel verdunstet und dadurch im Inneren die gewünschte grobporige und poröse

Struktur sowie an den Oberflächen einen zusammenhängenden Oberflächenfilm erzeugt.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat u.a. den Vorteil, daß zur Herstellung des Hartschaumes kein separates Treibmittel verwendet werden muß, weil das Lösungsmittel diese Rolle mit übernimmt.

Als Nitrocellulose hat sich vor allem Lackwolle mit einem Stickstoffgehalt von 11,5 bis 12,5% Stickstoff bewährt. Bei Anpassung der Lösemittelwahl an das Lösevermögen von hochnitrierten Nitocellulosen kann auch Schießbaumwolle (Stickstoffgehalt > 13%) zur Anwendung kommen. Als NC-Lösemittel, welches auch die Rolle des Treibmittels übernehmen soll, haben sich unter anderem Aceton, Acetonitril und verschiedene Ester oder Ketone und geeignete Abmischungen als geeignet erwiesen. Als Cellulose-Fasergemisch kann mit gutem Erfolg Baumwollinters oder Kraftzellstoff verwendet werden.

Bei der Verwendung des Schwarzpulvers sind bevorzugt Weichkorntypen verwendbar, und zwar auch solche, die unterschiedliche Zusammensetzungen der Grundform aufweisen, also nicht nur 75%, sondern auch 77% oder 80% Kaliumnitrat enthalten.

Eine Beschleunigung der Anzündreaktion und eine Erhöhung der Flammentemperatur wird erreicht, wenn der Anzündmasse zusätzlich 2 - 12 Gew%, vorzugsweise 3 - 5 Gew%, Magnesium- oder Aluminiumpulver zugemischt wird.

Als Weichmacher haben sich Dibutylphthalat und andere Phthalate sowie Centralit bewährt, die die ansonsten relativ harte Struktur des Schaumes elastischer und biegsamer gestalten.

Die Verarbeitung von grobkörnigem Schwarzpulver unter Zusatz von dem Cellulosefasergemisch bereitet im dünnflüssigen Zustand, beispielsweise im Spritzprozeß, Probleme, weil die groben Körner sich rasch absetzen, die Spritzdüse verstopfen und zu inhomogenen Verteilungen auf dem Mittenrohr führen können. Es hat sich daher als vorteilhaft erwiesen, die Verarbeitung auf eine hochviskose Anzündmasse abzustimmen. Eine derartige Masse kann dann beispielsweise mittels eines Walzenauftragsverfahrens auf den Stützkörper aufgetragen werden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Treibladungsmoduls und

Fig. 2 einen Teilquerschnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Modul entlang der dort mit II-II bezeichneten Schnittlinie in vergrößerter, nicht maßstabsgerechter Darstellung.

In Fig. 1 ist mit 1 ein in großkalibrigen Geschützen einsetzbares Treibladungsmodul bezeichnet (vgl. z.B. auch die EP 0 306 616 B1), welches im wesentlichen

aus einem Behälter 2 zur Aufnahme von an sich bekanntem Treibladungspulver 3 besteht. Für eine zentrale Anzündung ist ein freier Anzündkanal 4 vorgesehen, der seitlich von einem Stützrohr 5 aus einem verbrennbaren Material begrenzt wird. In dem Stützrohr 5 befinden sich eine Vielzahl von Öffnungen 6.

Erfindungsgemäß ist auf der dem Treibladungspulver 3 zugewandten Seite des Stützrohres 5 als Anzündübertragungsladung eine pyrotechnische Composite-Hartschaumschicht 7 mit einem im wesentlichen dreischichtigen Aufbau (Fig. 2) angeordnet. Die dem Treibladungspulver zugewandte Oberflächenschicht 8 und die dem Stützrohr 5 zugewandte Oberflächenschicht 9 sind jeweils dichtgeschlossen (d.h. die Dichte sollte > 1 g/cm³ betragen) und bieten Schutz gegen in den Hartschaum möglicherweise eindringende Feuchtigkeit. Die zwischen den Oberflächenschichten 8 und 9 liegende innere Schicht 10 weist eine relativ poröse und grobporige Schaumstruktur auf (d.h. die Schaumdichte sollte zwischen 0,4 und 0,9 g/cm³ liegen).

Die dem Anzündkanal 4 zugewandte Oberfläche des Stützrohres 5 überzieht eine dünne pyrotechnische Lackschicht (Anzündschicht) 11.

Im folgenden wird auf die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Anzündsystems eingegangen:

Nach Anzündung eines nicht dargestellten Anzünders gelangen die heißen Anzündgase in den Anzündkanal 4, entzünden dort sowohl die pyrotechnische Lackschicht 11 als auch über die Öffnungen 6 die Oberflächenschicht 8 und dann die grobporige Innenschicht 10 mit seinen anzündwilligen Schwarzpulverkörnern. Die lockere Verteilung dieser Körner in der Schaumstruktur mit ihrer großen Kornoberfläche sorgen im Moment der Flammenübertragung auf das Treibladungspulver bei kaum erhöhten Umgebungsdrücken für größte Lebhaftigkeitswerte der Flammenausbreitung. Dadurch kommt es zu einer schlagartigen Anzündung des Treibladungspulvers in breiter Front, weil die brennenden Hartschaumteile allseits brennend in das Treibladungspulver geschleudert werden.

Zur Herstellung des pyrotechnischen Hartschaumes wird Nitrocellulose (NC) (z.B. Lackwolle mit einem Stickstoffgehalt zwischen 11,5% und 12,5% oder Schießbaumwolle mit einem Stickstoffgehalt über 13%) in einem Lösemittel (z.B. Acetonitril) gelöst. Dann wird ein Kraftzellstoff-Fasergemisch in die Lösung eingebracht und homogen verteilt. Anschließend wird das Schwarzpulver bevorzugt im Korngrößenbereich zwischen 0,2 und 1,5 mm sowie gegebenenfalls ein Weichmacheranteil zugesetzt. Ferner können zur Erhöhung der Flammentemperatur und zur Beschleunigung der Anzündreaktion 2 bis 12% (bevorzugt 3 bis 5%) Magnesium- und/oder Aluminiumpulver der Lösung zugemischt und verteilt werden. Die Viskosität einer derartigen Mischung weist relativ hohe Werte auf (≥ 5000 Pa*s), so daß eine teigige Anzündmasse vorliegt.

Bevor diese Anzündmasse auf das Stützrohr 5 aufgetragen wird, wird zunächst die pyrotechnische Lack-

schicht 11 beispielsweise im Spritzverfahren aufgebracht und dann getrocknet. Anschließend wird eine etwa 1 bis 3 mm dicke Schicht der Anzündmasse, z.B. durch eine Breitschlitzdüse, auf die Außenoberfläche des Stützrohres 5 mit Hilfe einer Dosierkolbenpumpe gedrückt. Durch ihre thixotrope Einstellung, bedingt durch die Zumischung des Cellulosefasergemisches, bleibt die Anzündmasse auf dem Stützrohr stehen und haften. Das Stützrohr wird in einen Trockenkanal gebracht, in dem eine Temperatur von 30 - 60 °C und ein Unterdruck von ca. 700 mbar vorliegt. Dadurch entweicht das Lösemittel an der Oberfläche durch Verdunsten. Die Anzündmasse verarmt an Lösemittel und es bildet sich ein zusammenhängender Oberflächenfilm, der in Fig.2 mit 9 bezeichneten Oberflächenschicht entspricht. Im Inneren unter der sich bildenden Oberflächenschicht 9 schäumt die Anzündmasse durch Verdampfen des Lösemittels auf und bildet eine sich erhaltende Schaumstruktur von einer Dicke, die je nach gewählter Schichtdicke der Anzündmasse zwischen 0,5 und 2 mm betragen soll. Die Dämpfe entweichen durch Poren in der Außenhaut. Sie werden in einer Kühlfalle niedergeschlagen und das Lösemittel zurückgewonnen.

Auch auf der dem Stützrohr 5 zugewandten Seite bildet sich ein geschlossener Film der Anzündmasse, der an dem Stützrohr haften bleibt und der in Fig.2 mit 8 bezeichneten Oberflächenschicht entspricht. Durch die Kapillarwirkung wird hier das Lösungsmittel in das poröse Stützrohr gezogen.

Anstatt die Hartschaumschicht direkt auf dem Stützrohr 5 aufzubringen, kann auch mit Hilfe eines Metall- oder Kunststoffträgers, welcher die Außenabmessungen des Stützrohres besitzt, ein entsprechender Formling hergestellt werden. Hierzu weist der Träger eine Oberfläche mit Sieblöchern auf und ist innen hohl. In das Innere des Trägers können dann die Dämpfe abgesaugt werden, wenn ein leichtes Vakuum angelegt wird. Über die Temperatur und das vorgelegte Vakuum kann die Dicke der Hartschaumschicht und dessen Porosität gesteuert werden. Nach dem Trockenprozeß kann mittels leichtem Überdruck die Hartschaumschicht, die die Abmessungen und die Kontur des Stützrohres angenommen hat, vom Träger abgezogen und auf das vorbereitete Stützrohr geschoben werden.

Die Vorbereitung des Stützrohres erfolgt in diesem Fall dadurch, daß es beidseitig beispielsweise in einem Spritzvorgang lackiert wird. Dieser Lack liefert dann einerseits die Innenbeschichtung des gelochten Stützrohres 5. Andererseits bildet die Außenbeschichtung des Stützrohres mit dem Lack eine Klebeverbindung zwischen Stützrohr und dem übergeschobenen Hartschaumschicht-Formling.

Bezugszeichenliste

- 1 Treibladungsmodule
- 2 Behälter

- 3 Treibladungspulver
- 4 Anzündkanal
- 5 Stützrohr
- 6 Öffnungen
- 7 Anzündübertragungsladung, Hartschaumschicht
- 8 Oberflächenschicht, Teilschicht
- 9 Oberflächenschicht, Teilschicht
- 10 innere Schicht, innere Teilschicht
- 11 pyrotechnische Lackschicht

Patentansprüche

1. Anzündsystem für Treibladungen mit einem gelochten Stützrohr (5) aus einem verbrennbaren Material, welches einen freien Anzündkanal (4) koaxial umhüllt, wobei an dem Stützrohr (5) auf der dem Treibladungspulver (3) zugewandten Seite eine Anzündübertragungsladung (7) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzündübertragungsladung (7) aus einer 1 bis 3 mm dicken pyrotechnischen Hartschaumschicht, die ein Composite-Hartschaum ist, besteht, und daß die Hartschaumschicht (7) eine aus mehreren Teilschichten (8-10) zusammengesetzte Struktur aufweist, wobei die innere Teilschicht (10) eine grobporige Struktur oder Schwammstruktur und die an die innere Schicht (10) angrenzenden Oberflächenschichten (8,9) jeweils eine dichtgeschlossene Struktur besitzen.
2. Anzündsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es sich bei der pyrotechnischen Hartschaumschicht (7) um eine Mischung aus Nitrocellulose und Schwarzpulver handelt, in der ein Cellulose- und/oder Kunststoff-Fasergemisch enthalten ist.
3. Anzündsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anteil der Cellulose- und/oder Kunststoffasern in der Hartschaumschicht (7) 0,5 bis 5 Gew%, vorzugsweise 3 Gew%, beträgt.
4. Anzündsystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schwarzpulver eine Korngröße aufweist, die im Mittel zwischen 0,2 und 1,5 mm liegt.
5. Anzündsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die pyrotechnische Hartschaumschicht (7) 2 - 12 Gew %, vorzugsweise 3 - 5 Gew %, Magnesium oder Aluminiumpulver mit einer Korngröße < 0,1 mm enthält.
6. Anzündsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das gelochte Stützrohr (5) auf seiner dem freien Anzündkanal (4) zugewandten Seite mit einem pyrotechnischen Lack

(11) beschichtet ist.

7. Verfahren zur Herstellung eines Anzündsystems für Treibladungen mit einem gelochten Stützrohr (5) aus einem verbrennbaren Material und mindestens einem freien Anzündkanal (4), wobei an dem Stützrohr (5) auf der dem Treibladungspulver (3) zugewandten Seite eine Nitrocellulose und Schwarzpulver enthaltende Anzündübertragungsladung (7) angeordnet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst Nitrocellulose in einem NC-Lösemittel gelöst wird, daß anschließend in diese Lösung ein in dem NC-Lösemittel unlösliches Cellulose- und/oder Kunststoff-Fasergemisch eingebracht und homogen verteilt wird, daß dann das Schwarzpulver und gegebenenfalls ein Weichmacher zugemischt und verteilt wird/werden, und daß diese Anzündmasse anschließend entweder direkt auf das Stützrohr (5) oder auf einen separaten Formkörper aufgetragen und bei einer vorgebbaren Temperatur und einem vorgebbaren Unterdruck getrocknet wird, so daß das Lösemittel verdunstet und dadurch im Inneren der Anzündmasse die gewünschte grobporige und poröse Schaumstruktur sowie an den Oberflächen entsprechende zusammenhängende Oberflächenschichten (8,9) mit einer dichtgeschlossenen Struktur erzeugt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Lösemittel Aceton, Acetonitril, Ester oder Ketone oder Abmischungen derselben miteinander verwendet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Nitrocellulose Lackwolle und/oder Schießbaumwolle mit einem Stickstoffgehalt $\geq 11,5\%$ verwendet werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Cellulose Kraftzellstoff oder Baumwollinters verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß Schwarzpulver mit einer Korngröße zwischen 0,2 und 1,5 mm verwendet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zu dem normalen Schwarzpulver mit einem Gehalt von 75% KNO_3 auch Schwarzpulver mit einem Gehalt von 77% oder 80% KNO_3 verwendet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anzündmasse 2-12%, vorzugsweise 3-5%, zusätzlich Magnesium- oder Aluminiumpulver mit einer Korngröße unter 0,1 mm zugemischt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anzündmasse 1 bis 6%, vorzugsweise 1 bis 3%, eines Weichmachers zugemischt werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Weichmacher Centralit, Dibutylphthalat oder andere Phthalate verwendet werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzündmasse thixotrop eingestellt ist und eine Viskosität $\geq 5000 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ aufweist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzündmasse mittels eines Walzenauftragsverfahrens oder mittels einer Breitschlitzdüse auf dem Stützrohr (5) oder dem separaten Formkörper aufgebracht wird.

Claims

- Ignition system for propellant charges having a perforated support tube (5) of a combustible material, which coaxially embraces an open ignition channel (4), an ignition transmission charge (7) being provided on that side of the support tube (5) which faces towards the propellant charge powder (3), characterised by the fact that the ignition transmission charge (7) comprises a rigid expanded plastic pyrotechnic layer 1 to 3 mm thick, being a composite rigid expanded plastic, and that the rigid expanded plastic layer (7) has a structure formed of a number of separate layers (8 to 10), the inner individual layer (10) having a large-pored structure or a sponge structure while the surface layers (8,9) adjacent to the inner layer (10) each have a dense structure.
- Ignition system in accordance with Claim 1, characterised by the fact that the rigid expanded plastic pyrotechnic layer (7) is a mixture of nitrocellulose and black powder containing a mixture of cellulose and/or plastics and fibre.
- Ignition system in accordance with Claim 2, characterised by the fact that the proportion of cellulose and/or plastic fibres in the rigid expanded plastic layer (7) is between 0.5 and 5% by weight and preferably 3% by weight.
- Ignition system in accordance with Claim 2 or 3, characterised by the fact that the black powder has an average granularity of between 0.2 and 1.5 mm.
- Ignition system in accordance with any one of Claims 1 to 4, characterised by the fact that the rigid

expanded plastic pyrotechnic layer (7) contains 7 to 12% by weight, preferably 3 to 5% by weight of magnesium or aluminium powder with a grain size of < 0.1 mm.

6. Ignition system in accordance with one of Claims 1 to 4, characterised by the fact that the perforated support tube (5) is coated, on the side facing towards the ignition channel (4), with a pyrotechnic lacquer.

7. Process for the production of an ignition system for propellant charges with a perforated support tube (5) of combustible material and at least one open ignition channel (4), that side of the support tube (5) which faces towards the propellant charge (3) being provided with an ignition transmission charge (7) containing nitrocellulose and/or black powder, characterised by the fact that nitrocellulose is first dissolved in a solvent containing NC, after which a cellulose and/or plastic fibre mixture insoluble in the NC solvent is introduced into the said solvent and homogeneously distributed, while the black powder with possibly a softening agent is added and distributed, this ignition composition being then applied to either the supporting tube (5) itself or to a separate moulded body, and dried at a preselected temperature and at a preselected low pressure, so that the solvent evaporates and thus the desired large-pored and porous structure, as well as the corresponding surface layers (8,9) with a dense structure are formed in the interior of the ignition composition.

8. Process in accordance with Claim 7, characterised by the fact that the solvent used consists of acetone, acetone nitrile, ester or ketones or mixtures thereof.

9. Process in accordance with Claim 7 or 8, characterised by the fact that the nitrocellulose used consists of lacquered cotton and/or gun cotton with a nitrogen content of $\geq 11.5\%$.

10. Process in accordance with any one of Claims 7 to 9, characterised by the fact that the cellulose used consists of craft paper pulp or cotton lint.

11. Process in accordance with any one of Claims 7 to 10 characterised by the fact that use is made of black powder with a granularity of between 0.2 and 1.5 mm.

12. Process in accordance with any one of Claims 7 to 11, characterised by the fact that in addition to the normal black powder with a KNO_3 content of 75% use is made of black powder with a KNO_3 content of 77% or 80%.

13. Process in accordance with any one of Claims 7 to

12, characterised by the fact that to the ignition composition is added 2 to 12%, preferably 3 to 5%, of magnesium powder or aluminium powder with a grain size of below 0.1 mm.

14. Process in accordance with any one of Claims 7 to 13, characterised by the fact that to the ignition composition is added 1 to 6%, preferably 1 to 3%, of a softening agent.

15. Process in accordance with any one of Claims 7 to 14, characterised by the fact that the softening agent used comprises centralite, dibutyl, phthalate or other phthalates.

16. Process in accordance with any one of Claims 7 to 15, characterised by the fact that the ignition composition is set to be thixotropic and has a viscosity of $\geq 5000 \text{ Pa}\cdot\text{s}$.

17. Process in accordance with Claim 16, characterised by the fact that the ignition composition is applied using a roller application method or by means of a wide-slit nozzle to the support tube (5) or to a separate moulded body.

Revendications

1. Système d'allumage pour charges propulsives comportant un tube d'appui (5) perforé fait d'un matériau combustible, qui entoure coaxialement un canal d'allumage (4) libre, une charge de transmission d'allumage (7) étant placée sur le tube d'appui (5), sur le côté tourné vers la poudre de charge propulsive (3), caractérisé en ce que la charge de transmission d'allumage (7) est constituée d'un mélange de mousse dure pyrotechnique, qui est de la mousse dure composite, d'une épaisseur de 1 à 3 mm, et en ce que la couche de mousse dure (7) présente une structure composée de plusieurs couches partielles (8 à 10), la couche partielle intérieure (10) possédant une structure à pores grossiers ou structure spongieuse, et les couches de surface (8, 9), limitrophes de la couche intérieure (10), possédant chacune une structure hermétiquement fermée.

2. Système d'allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche de mousse dure pyrotechnique (7) est un mélange de nitrocellulose et de poudre noire, dans lequel est contenu un mélange de fibres de cellulose et/ou de fibres de matière plastique.

3. Système d'allumage selon la revendication 2, caractérisé en ce que la proportion de fibres de cellulose et/ou de fibres de matière plastique dans la couche de mousse dure (7) est comprise entre 0,5

et 5 % en poids, de préférence égale à 3 % en poids.

4. Système d'allumage selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la poudre noire présente une granulométrie qui est comprise en moyenne entre 0,2 et 1,5 mm.

5. Système d'allumage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche de mousse dure pyrotechnique (7) contient de 2 à 12 % en poids, de préférence de 3 à 5 % en poids, de magnésium ou de poudre d'aluminium avec une granulométrie < 0,1 mm.

6. Système d'allumage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le tube d'appui (5) perforé est revêtu d'une laque pyrotechnique (11), sur son côté tourné vers le canal d'allumage (4) libre.

7. Procédé de fabrication d'un système d'allumage pour charges propulsives comportant un tube d'appui (5) perforé fait d'un matériau combustible et au moins un canal d'allumage (4) libre, une charge de transmission d'allumage (7), contenant de la nitrocellulose et de la poudre noire, étant prévue sur le côté tourné vers la poudre de charge propulsive (3), caractérisé en ce que la nitrocellulose est d'abord dissoute dans un solvant de NC, en ce qu'ensuite dans cette solution est introduit un mélange de fibres de cellulose et/ou de fibres de matière plastique insoluble dans le solvant de NC et est réparti de manière homogène, en ce qu'ensuite la poudre noire et éventuellement un plastifiant est/sont mélangé(s) et réparti(s), et en ce que cette masse d'allumage est ensuite appliquée soit directement sur le tube d'appui (5), soit sur une pièce moulée séparée et est séchée à une température et sous une dépression qui peuvent être imposées, de sorte que le solvant s'évapore et que de ce fait à l'intérieur de la masse d'allumage sont produites la structure de mousse à pores grossiers et poreuse voulue ainsi que sur les surfaces, les couches de surface (8, 9) correspondantes, d'un seul tenant, avec une structure hermétiquement fermée.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'on utilise comme solvant de l'acétone, de l'acétonitrile, des esters ou des cétones ou des mélanges de ceux-ci.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'on utilise comme nitrocellulose de la laine de laque et/ou du fulmicoton avec une teneur en azote m 11,5 %.

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'on utilise comme cellulose de la pâte kraft ou des linters de coton.

11. Procédé selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la poudre noire est utilisée avec une granulométrie comprise entre 0,2 et 1,5 mm.

5 12. Procédé selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce qu'en plus de la poudre noire ordinaire d'une teneur de 75 % de KNO_3 , on utilise aussi de la poudre noire d'une teneur de 77 % ou de 90 % de KNO_3 .

10 13. Procédé selon l'une des revendications 7 à 12, caractérisé en ce qu'à la masse d'allumage on ajoute en supplément 2 à 12 %, de préférence 3 à 5 %, de poudre de magnésium ou de poudre d'aluminium avec une granulométrie inférieure à 0,1 mm.

14. Procédé selon l'une des revendications 7 à 13, caractérisé en ce qu'on ajoute à la masse d'allumage de 1 à 6 %, de préférence de 1 à 3 %, d'un plastifiant.

15. Procédé selon l'une des revendications 7 à 14, caractérisé en ce qu'on utilise comme plastifiant de la Centralite, du dibutylphtalate ou d'autres phtalates.

16. Procédé selon l'une des revendications 7 à 15, caractérisé en ce que la masse d'allumage est réglée thixotrope et présente une viscosité $\geq 5\ 000$ Pa.s.

30 17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que la masse d'allumage est appliquée au moyen d'un procédé d'application par rouleau ou au moyen d'une buse à tente large, sur le tube d'appui (5) ou sur la pièce moulée séparée.

35

40

45

50

55

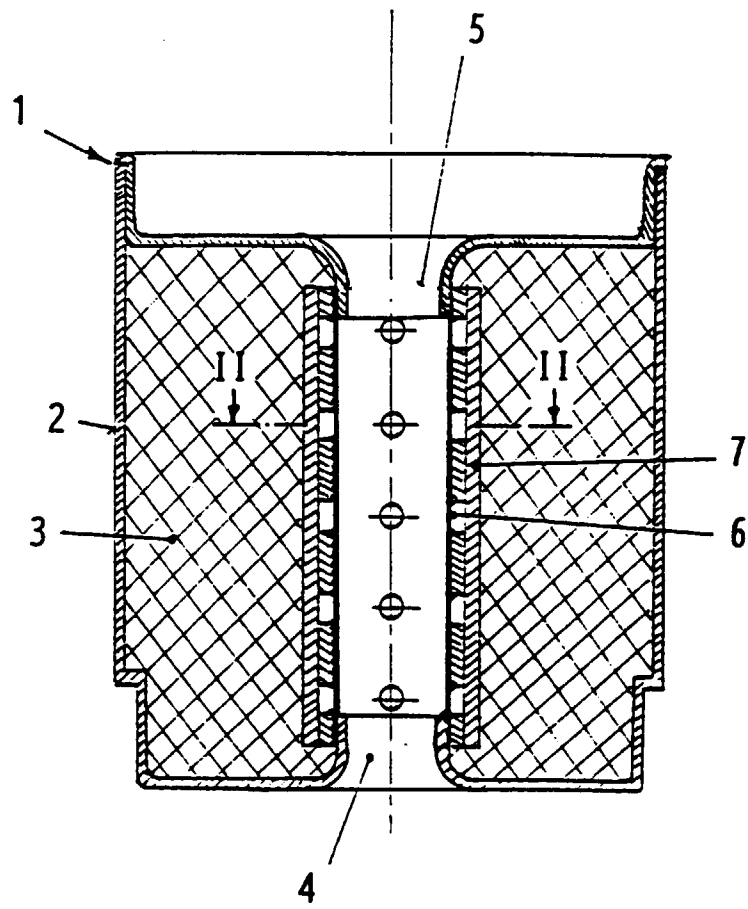


FIG. 1

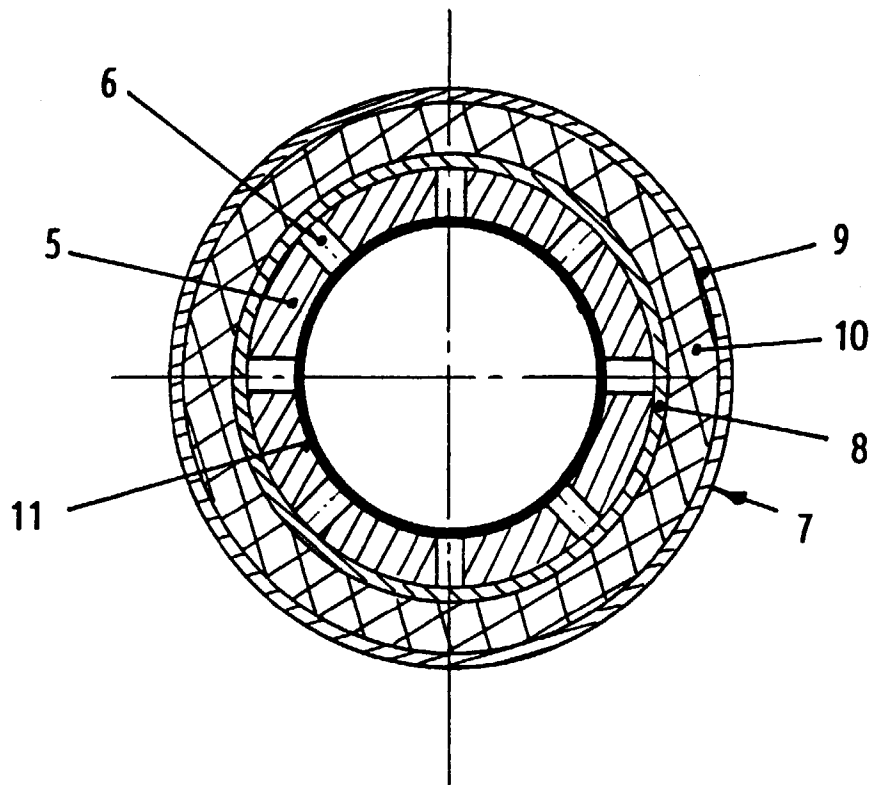


FIG. 2