

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 250 737
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87105426.8

(51) Int. Cl. 4: F42B 3/16, F42C 9/10

(22) Anmeldetag: 11.04.87

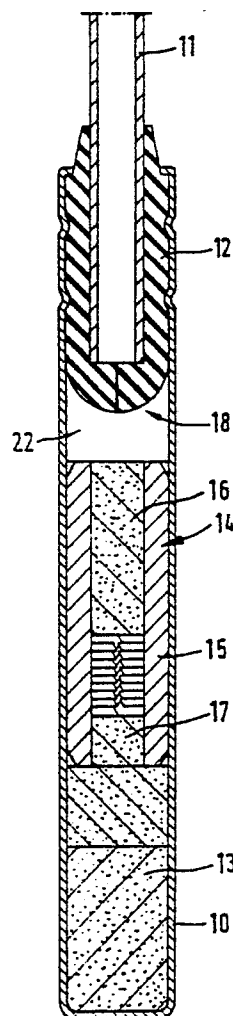
(30) Priorität: 26.04.86 DE 3614204

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.88 Patentblatt 88/01(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE(71) Anmelder: DYNAMIT NOBEL
AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 1261
D-5210 Troisdorf, Bez. Köln(DE)(72) Erfinder: Florin, Hans, Dr.
Robert-Koch-Strasse 2
D-5210 Troisdorf-Sieglar(DE)

(54) Sprengzeitzünder.

(57) Die Erfindung betrifft einen nicht elektrischen Sprengzeitzünder, bei dem aus einem Anzündübertragungsschlauch (11) eine Zündflamme auf eine Verzögerungseinrichtung (14) geleitet wird, die nach einer vorbestimmten Verzögerungszeit die Unterladung (13) zur Detonation bringt. Zur Erzielung reproduzierbarer Verzögerungszeiten der Verzögerungseinrichtung (14) ist zwischen dem Anzündübertragungsschlauch (11) und der Verzögerungseinrichtung (14) ein Rückschlagventil (18) angeordnet, das durch den Überdruck im Schlauch (11) kurzzeitig öffnet und die Zündflamme durchläßt. Während des Abbrennens der Verzögerungseinrichtung (14) ist das Rückschlagventil wieder geschlossen, so daß die Verzögerungseinrichtung in einem geschlossenen System abbrennt. Dadurch werden undefinierte Druck- und Gasverluste vermieden.

FIG.1



EP 0 250 737 A1

Sprengzeitzünder

Die Erfindung betrifft einen Sprengzeitzünder nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Sprengzeitzünder dienen dazu, bei der Sprengung von Felsen oder im Bergbau verschiedene Ladungen in bestimmter Reihenfolge zur Explosion zu bringen. Jeder Sprengzeitzünder enthält eine Verzögerungsvorrichtung, die das Anzünden der Ladung um eine genau definierte Verzögerungszeit verzögert. Elektrische Sprengzeitzünder werden durch das elektrische Anzünden einer Zündpille initiiert. Ein elektrischer Sprengzeitzünder bildet ein "geschlossenes System", bei dem alle pyrotechnischen Komponenten von einer metallischen Hülse abdichtend umgeben sind.

Bekannt sind ferner nicht-elektrische Sprengzeitzünder, die mit einem Anzündübertragungsschlauch verbunden sind. In dem Schlauch verlaufen Fäden aus einem reaktionsfähigen Material. Werden diese Fäden an einem Schlauchende gezündet, dann entsteht in dem Schlauch eine sich selbst aufrechterhaltende Zündflamme, verbunden mit einer Schockwelle, wodurch am anderen Schlauchende flammempfindliche Stoffe angezündet werden können. Der Schlauch überträgt die Anzündflamme zu dem Sprengzeitzünder und bewirkt zunächst den Abbrand eines pyrotechnischen Verzögerungssatzes, der die individuelle Verzögerungszeit des Sprengzeitzünders bestimmt. Da der Schlauch in die Hülse des Sprengzeitzünders hineinragt, bildet der Sprengzeitzünder ein "offenes System". Ein solches offenes System hat den Nachteil, daß der sich in der Hülse aufbauende Druck sich teilweise undefiniert durch den Schlauch hindurch entladen kann, so daß die angestrebte definierte Verzögerungszeit nicht erzielbar ist. Sprengzeitzünder nach dem offenen System haben daher erhebliche Streubreiten der Verzögerungszeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen nicht elektrischen Sprengzeitzünder nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, der eine definierte Zündverzögerung mit geringer Streubreite bewirkt und insoweit den elektrischen Sprengzeitzündern gleichwertig ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1.

Nach der Erfindung ist zwischen dem Inneren des Schlauchs und der Verzögerungseinrichtung ein Rückschlagventil angeordnet, das nur öffnet, wenn der Druck im Schlauch größer ist als der Druck in der Hülse. Wenn die Zündflamme in die Hülse eingedrungen ist, so daß die Zündung sich bis in die Hülse hinein fortgesetzt hat, dann entsteht durch Gasbildung in der Hülse ein Überdruck,

wodurch das Rückschlagventil schließt. Von diesem Zeitpunkt ab arbeitet der Sprengzeitzünder mit "geschlossenem System", d.h. es ergibt sich ein definierter Druckaufbau und eine definierte Fortpflanzung der Zündung durch die Verzögerungseinrichtung hindurch, ohne daß Druck in den Schlauch hinein entweichen kann. Der Vorteil des erfindungsgemäßen nicht-elektrischen Sprengzeitzünders liegt in der Erzielung sehr kleiner Streubreiten der Verzögerungszeiten. Die dadurch erzielte Gleichmäßigkeit, mit der die Sprengzeitzünder einer jeden Zeitstufe zünden, ist von entscheidender Bedeutung für ein gutes Sprengergebnis. Der Verzögerungssatz brennt in einem geschlossenen Raum ab, wobei keine Druck- und Gasentlastung über den hohlen offenen Schlauch erfolgen kann. Dadurch wird eine definierte Verzögerungszeit genau eingehalten. Mit der Erfindung ist es möglich, bei nicht-elektrischen Sprengzeitzündern ähnlich kleine Verzögerungsstrebereiten zu erhalten, wie sie sonst nur bei elektrischen Sprengzeitzündern mit geschlossenem System möglich sind. Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß der die Verzögerungseinrichtung enthaltende Teil des Sprengzeitzünders durch das Rückschlagventil gegenüber dem Hohlraum des Schlauchs abgeschlossen wird, sobald die Zündflamme übertragen wurde. Das Rückschlagventil öffnet nur in der kurzen Zeit der Anzündungsphase (wenige Millisekunden) und schließt dann wieder, so daß die Verzögerungseinrichtung unter den definierten und gleichbleibenden Bedingungen eines abgeschlossenen Volumens abbrennt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform des Sprengzeitzünders,

Fig. 2 einen Längsschnitt des Rückschlagventils des Sprengzeitzünders von Figur 1 sowie eine Stirnansicht in geschlossenem und eine weitere Stirnansicht in geöffnetem Zustand des Ventils,

Fig. 3 in ähnlicher Darstellung wie Figur 2 eine andere Ausführungsform des Rückschlagventils,

Fig. 4 einen Sprengzeitzünder mit einer zusätzlichen pyrotechnischen Substanz zum Zuschweißen des Rückschlagventils nach dessen Wiederverschließen,

Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel des Sprengzeitzünders mit einem Rückschlagventil, das einen verschiebbaren Ventilkörper aufweist, bei geschlossenem Ventil und

Fig. 6 den Sprengzeitzünder nach Figur 5 bei geöffnetem Ventil.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Sprengzeitzünder weist eine am unteren Ende geschlossene zylindrische Hülse 10 auf, in deren anderes Ende der Schlauch 11 hineinführt. Der Schlauch 11 ist ein Anzündübertragungsschlauch (z.B. "Signal-Tube", hergestellt von ATLAS Powder Company). Der Endteil des Schlauchs 10 ist im Inneren der Hülse 10 von einem Verschlußstopfen 12 umgeben, der durch Krimpen an der Hülse befestigt und eine Abdichtung zwischen Schlauch und Hülse bewirkt.

Der untere Teil der Hülse 10 enthält die Unterladung 13 (Sekundärsprengstoff). Über der Unterladung befindet sich die Verzögerungseinrichtung 14. Diese weist ein Rohr 15 auf, das in seinem oberen Teil den die Verzögerungszeit bestimmenden Verzögerungssatz 16 und in seinem unteren Teil eine Initialladung 7 (Initialsprengstoff) zum Zünden der Unterladung 13 enthält.

Der aus Elastomermaterial bestehende Verschlußstopfen 12 umschließt im Inneren der Hülse 10 das Ende des Schlauchs 11. Das stirnseitige Ende des Verschlußstopfens 12 bildet ein Rückschlagventil 18 in Form des detailliert in Figur 2 dargestellten Schlitzventils. Die Stirnwand des Verschlußstopfens 12 ist halbkugelförmig ausgebildet, d.h. zum Hülseinneren hin gewölbt. Der Kanal 19 zur Aufnahme des Schlauchs 11 endet gemäß Figur 2a an der stirnseitigen Bodenwand 20. Von der Bodenwand 20 erstreckt sich ein Schlitz 21 axial durch die Stirnwand des Verschlußstopfens 12 hindurch. Figur 2b zeigt eine Stirnansicht des Verschlußstopfens bei geschlossenem Schlitz 21. Infolge der Elastizität des Verschlußstopfens wird der Schlitz 21 geschlossen gehalten, solange kein Überdruck im Inneren des Verschlußstopfens bzw. des Schlauchs 11 auftritt. Bei einem Überdruck im Verschlußstopfen 12 werden die Schlitzränder gemäß Figur 2c auseinandergespreizt, so daß der Schlitz 21 sich öffnet.

Der Sprengzeitzünder nach den Figuren 1 und 2 hat folgende Funktionsweise:

Die sich im Schlauch 11 fortsetzende Reaktion bewirkt einen Gasdruckanstieg, durch den das Rückschlagventil 18 geöffnet wird, so daß die Zündflamme aus dem Schlauch 11 durch den geöffneten Schlitz 21 und den leeren Zwischenraum 22 hindurch auf die Anzündfläche des Verzögerungssatzes 16 trifft. Dadurch wird der

Anzündsatz 16 angezündet. Nach einer vorbestimmten Verzögerungszeit, deren Länge durch die Verzögerungseinrichtung 14 bestimmt ist, wird die Unterladung 13 zur Detonation gebracht.

Da der Schlauch 11 durch seinen Hohlraum nach außen hin offen ist, ist der durch die Reaktion im Schlauch bewirkte Druckanstieg nur von kurzer Dauer. Der Überdruck im Schlauch fällt nach etwa 5 ms wieder auf Normaldruck ab, so daß der Schlitz 21 sich nach dieser Zeit wieder schließt. Im Zwischenraum 22 verbleibt ein Gasüberdruck. Durch die Halbkugelform des stirnseitigen Endes des Verschlußstopfens 12 und durch den Überdruck im Zwischenraum 22 schließt das Rückschlagventil 18, so daß der Verzögerungssatz 16 in einem geschlossenen Raum abbrennt.

Figur 3 zeigt eine andere Ausführungsform des das Rückschlagventil 18 bildenden Verschlußstopfens 12. Die Stirnwand des Verschlußstopfens besteht hierbei aus einem sich an die Seitenwand anschließenden kegelschalenförmigen Bereich 23 und einem sich daran anschließenden zylindrischen Bereich 24. Der Schlitz 21 verläuft durch die Bereiche 23 und 24 hindurch. Auch hierbei wird der Schlitz 21 infolge der Elastizität des Stopfenmaterials normalerweise geschlossen gehalten; nur wenn im Inneren des Verschlußstopfens 12 ein Überdruck auftritt, öffnet der Schlitz 21 gemäß Figur 3c.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 4 entspricht demjenigen der Figuren 1 und 2, mit Ausnahme der Tatsache, daß in dem Zwischenraum 22 zwischen dem stirnseitigen Ende des Verschlußstopfens 12 und der Verzögerungseinrichtung 14 eine pyrotechnische reaktionsfähige Substanz 25 in lockerer Füllung angeordnet ist. Diese Substanz 25 hat die Aufgabe, die Anzündung vom geöffnetem Schlitz des Rückschlagventils 18 auf den Verzögerungssatz 16 zu übertragen. Als pyrotechnische Substanz kommt vorzugsweise ein Gemisch in Betracht, welches viel Wärme, jedoch wenig Gas erzeugt, so daß die produzierte Wärme die Oberfläche des Rückschlagventils 18 zum Schmelzen bringt und der Ventilschlitz durch Verschmelzung noch besser abgedichtet wird.

Auch das Ausführungsbeispiel der Figuren 5 und 6 entspricht weitgehend dem ersten Ausführungsbeispiel, so daß die nachfolgende Beschreibung sich auf die Unterschiede beschränken kann. Das Rückschlagventil 18 weist gemäß Figuren 5 und 6 einen im wesentlichen starren Ventilkörper 26 auf, der mit einem rohrförmigen Bereich 27 in das Ende des Schlauchs 12 hineinragt und sich mit seiner Stirnwand 28 am stirnseitigen offenen Ende des Schlauchs 11 abstützt. Der Ver-

schlußstopfen 12 endet bündig mit dem Schlauch 11 im Inneren der Hülse 10. Im rohrförmigen Teil 27 sind in der Nähe der Stirnwand 28 radiale Ausströmöffnungen 29 vorgesehen.

Im abgedichteten Zustand befinden sich die Löcher 29 im Inneren des Schlauchs 11, durch den sie verschlossen werden. Zum Öffnen des Rückschlagventils 18 bewegt sich der Ventilkörper 26 axial in den Zwischenraum 22 hinein, wobei das rückwärtige Ende noch innerhalb des Schlauchs 11 geführt ist, während die Stirnwand 28 gegen die an der Verzögerungseinrichtung 14 anliegende Übertragungsladung 30 stößt (Figur 6). Die Übertragungsladung 30 wird bei geöffnetem Rückschlagventil durch die Öffnungen 29 hindurch vom Inneren des Schlauchs 11 her angezündet. Die Übertragungsladung 30 ist so ausgebildet, daß sie einerseits den Verzögerungssatz 16 anzündet und andererseits plötzlich so viel Gas erzeugt, daß hierdurch das Rückschlagventil 18 durch Zurückstoßen des Ventilkörpers 26 in den Schlauch 11 wieder geschlossen wird.

Ferner ist es möglich, eine (nicht dargestellte) elastische Einrichtung vorzusehen, die den Ventilkörper 26 auf seinen Schließzustand hin vorspannt.

Ansprüche

1. Sprengzeitzünder mit einer Hülse (10), die hintereinander eine Unterladung (13) und eine Verzögerungseinrichtung (14) enthält und in deren eines Ende durch einen Verschlußstopfen (12) ein Anzündübertragungsschlauch (11) hineinführt, wobei eine aus dem Anzündübertragungsschlauch (11) austretende Zündflamme auf die Verzögerungseinrichtung (14) übertragen wird, die ihrerseits nach einer vorbestimmten Verzögerungszeit die Unterladung (13) zur Detonation bringt,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen dem Inneren des Schlauchs (11) und der Verzögerungseinrichtung (14) ein nur in Richtung von dem Schlauch (11) zur Verzögerungseinrichtung (14) durchlässiges Rückschlagventil (18) angeordnet ist.

2. Sprengzeitzünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (18) aus einem dem Verschlußstopfen (12) einstückig angeformten elastischen Schlitzventil besteht, welches das offene Schlauchende im Inneren der Hülse (10) übergreift.

3. Sprengzeitzünder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schlitzventil und der Verzögerungseinrichtung (14) eine

pyrotechnische Substanz (25) angeordnet ist, die von der Zündflamme erfaßt wird und beim Abrennen das geschlossene Schlitzventil zuschweißt.

4. Sprengzeitzünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (18) einen in Längsrichtung des Schlauchendes verschiebbaren Ventilkörper (26) aufweist.

5. Sprengzeitzünder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (26) zum Verschließen des Schlauchs (11) elastisch vorgespannt ist.

6. Sprengzeitzünder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Rückschlagventil (18) und der Verzögerungseinrichtung (14) eine Anzündübertragungsladung (30) angeordnet ist.

30

35

40

45

50

55

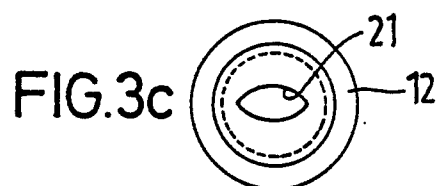
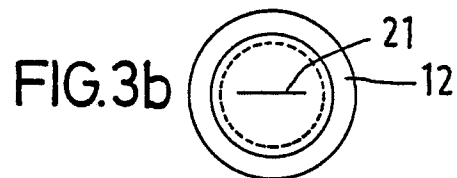
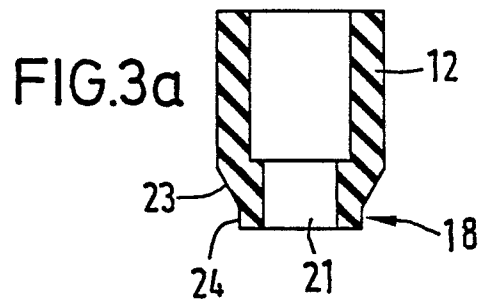
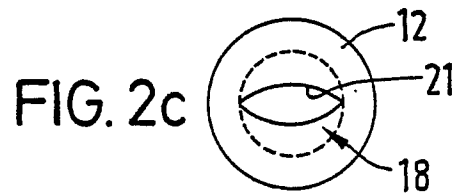
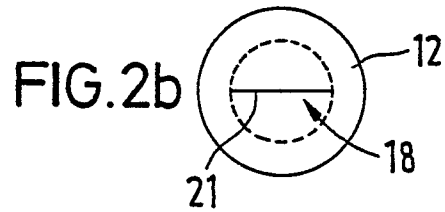
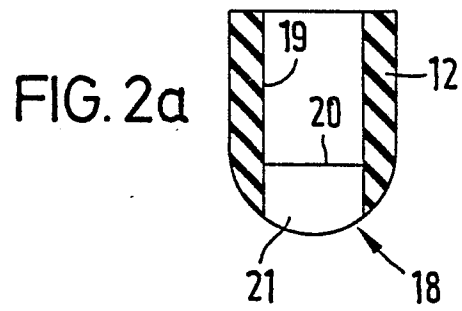
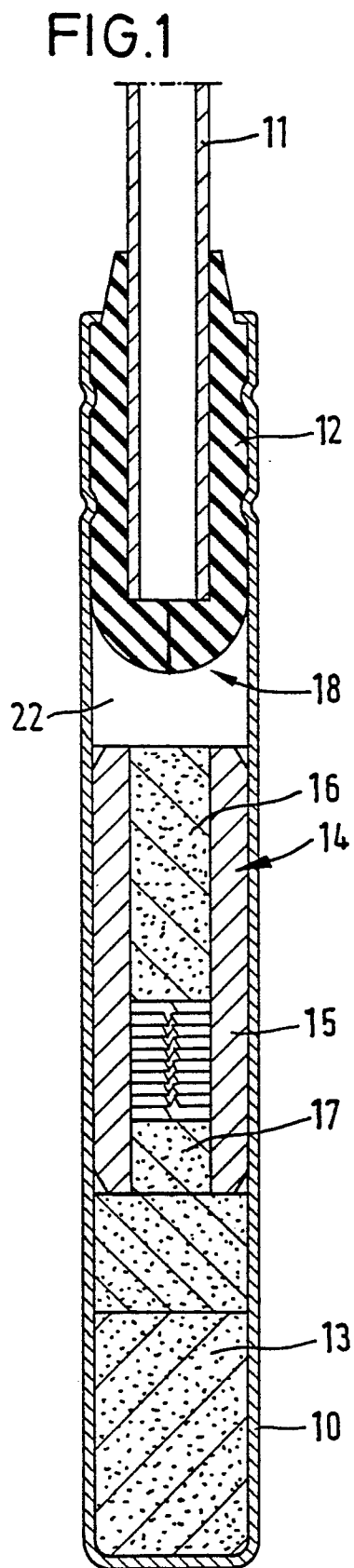


FIG.4

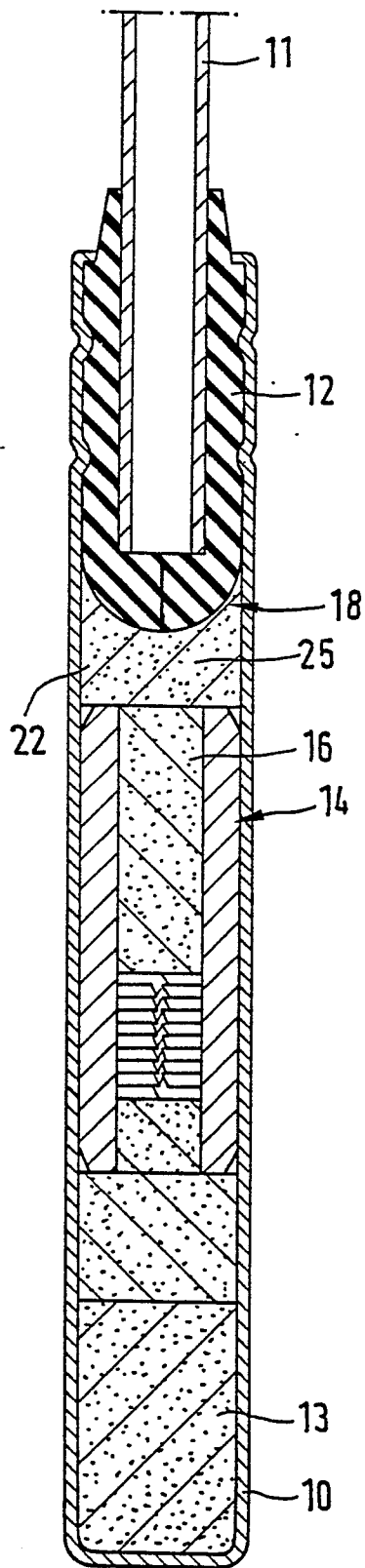


FIG.5

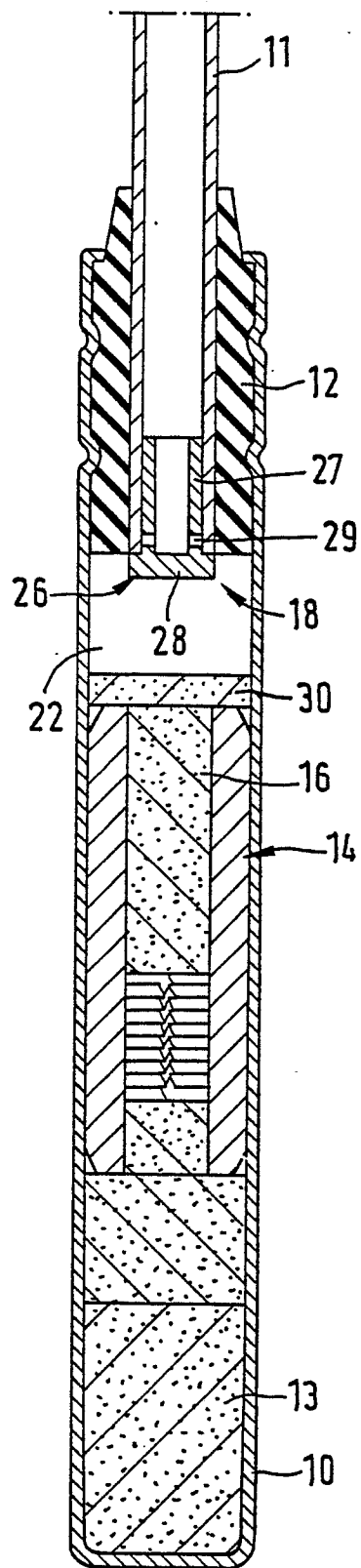
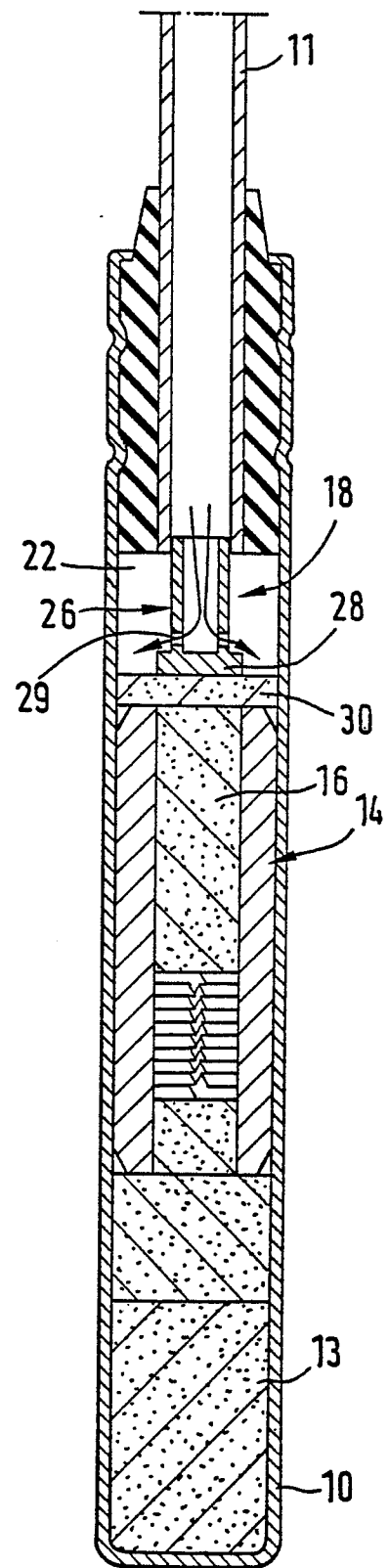


FIG.6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 87105426.8														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	GB - A - 1 516 031 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES INC.) * Seite 1, Zeile 87 - Seite 2, Zeile 108; Fig. 1,2 * -----	1	F 42 B 3/16 F 42 C 9/10														
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			C 06 C 7/00 F 42 B 3/00 F 42 C 9/00 F 42 C 15/00 F 42 C 19/00 F 42 D 1/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 20-10-1987	Prüfer KALANDRA														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	