



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 85200062.9

Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 42 B 27/10**

Anmeldetag: 22.01.85

Priorität: 02.02.84 CH 483/84

Anmelder: Schweizerische Eidgenossenschaft vertreten durch die Eidg. Munitionsfabrik Altdorf der Gruppe für Rüstungsdienste, CH-6460 Altdorf (CH)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.08.85  
Patentblatt 85/32

Erfinder: Aschwanden, Paul, Rüttlistrasse 8, CH-6467 Schattdorf (CH)  
Erfinder: Hodler, Robert, Steinmattstrasse 15, CH-6460 Altdorf (CH)

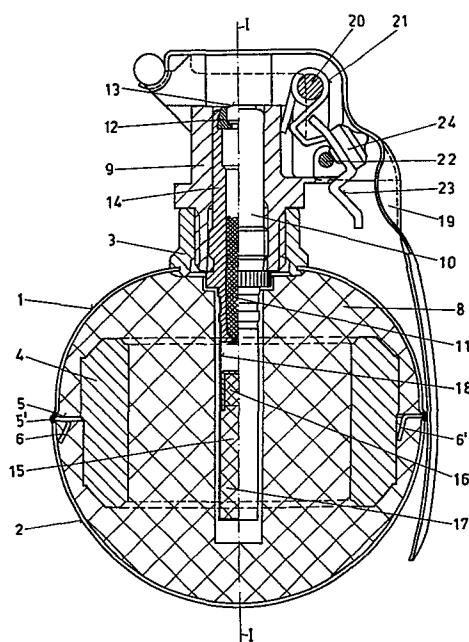
Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

Vertreter: Frauenknecht, Alois J. et al, c/o PPS Polyvalent Patent Service AG Mellingerstrasse 1, CH-5400 Baden (CH)

**Explosiv-Übungs-Handgranate und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

In einer Explosiv-Übungs-Handgranate ist innerhalb einer Ummantelung ein aus anorganischen Partikeln bestehender Ring (4) eingelagert, der vollständig von einer Sprengladung (8) umschlossen ist. Der Ring (4) wird bei der Detonation pulverisiert, wodurch keine wirksamen Splitter entstehen. Die Herstellung des Rings (4) erfolgt durch Verpressen eines Metall- oder Metalloxydpulvers.

Die erfindungsgemässe Explosiv-Übungs-Handgranate weist die gleichen Eigenschaften auf, wie eine gefechtsmässige Splitterhandgranate, hat jedoch den Vorteil, dass sie bei der Explosion nur eine minimale Splitterwirkung aufweist und damit die Sicherheit des auszubildenden Wehrmanns gewährleistet.



## Explosiv-Übungs-Handgranate und Verfahren zu ihrer Herstellung

---

Die Erfindung betrifft eine Explosiv-Übungs-Handgranate hoher Explosionsdruckleistung, welche einen ummantelten Körper aus brisanter Sprengladung aufweist und bei der in einer Achse ein Detonator mit einem Verzögerungszünder vorgesehen ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Rings für diese Explosiv-Übungs-Handgranate.

Handgranaten für Übungszwecke sind bekannt. Diese Handgranaten entsprechen, was die Grösse, die Form und den Knall betreffen, nur annähernd den Bedingungen der gefechtsmässigen Praxis. Sie besitzen insbesondere nicht die von gefechtsmässigen Splitterhandgranaten bekannten Eigenschaften. - Gewicht, Schwerpunktslage, Aufprallverhalten nach dem Wurf sowie gleiche Explosionsdruckleistung ("Knallwirkung" bei der Explosion) entsprechen nicht diesen Anforderungen. Auch sind die bekannten Splitterhandgranaten wegen ihrer ausserordentlichen Splittergefahr für Übungszwecke ungeeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Explosiv-Übungs-Handgranate so auszubilden, dass sie den Erfordernissen der Handhabung und der Funktion einer gefechtsmässigen Splitterhandgranate entspricht, ohne dass der Wehrmann einer Splittergefahr ausgesetzt wird.

Eine weitere Aufgabe ist die Schaffung eines Verfahrens zur Herstellung eines Rings für eine splitterfreie Handgranate.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass in die Sprengladung ein Ring eingelagert ist,

welcher von der Sprengladung vollständig umschlossen ist.

Bei der Detonation der Explosiv-Übungs-Handgranate wird ein grosser Teil der frei werdenden Energie zur Pulverisierung und Beschleunigung der Partikel des im Patentanspruch erwähnten Rings aufgewendet. Die restliche Energie zerstört  
5 zuerst die Ummantelung (Halbkugelschalen) und wird dann in Form von unschädlichen Schwaden frei. Weil es sich um Partikel geringer Grösse handelt, werden diese sehr schnell aerodynamisch gebremst. Der Ring dient gleichzeitig als Tarier-  
10 körper.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstands werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Es ist gemäss Anspruch 2 besonders vorteilhaft, wenn der Ring aus anorganischen Partikeln besteht.

15 Die Partikel können beispielsweise zu einem Pressling verdichtet sein, der durch die Explosion in seine Bestandteile zerlegt wird. Auf diese Weise können keine wirksamen Splitter in einer Entfernung von 5 m auftreten. Unter nicht wirksamen Splittern sind solche Splitter zu verstehen, welche  
20 ein 2 mm dickes Aluminiumblech mit einer Zugfestigkeit von 400 N/mm<sup>2</sup> nicht mehr durchschlagen können.

Nach Anspruch 3 wird diese Wirkung dadurch erreicht, dass die Sprengladung annähernd eine Kugelform aufweist und der Detonator in etwa in der Mitte der Kugel angeordnet ist. Da-  
25 durch ist ein wesentlicher Teil des Sprengstoffs auch in der Mitte des Rings angeordnet und kann durch die mittige Zündung gleichmässig und konzentriert auf den Ring wirken.

Diese Wirkung wird durch die Gestaltung des Rings als Hohlzylinder, gemäss Anspruch 4, verstärkt.

30 Gemäss Anspruch 5 ist es zweckmässig, die Höhe des Rings

doppelt so hoch wie seine maximale Wandstärke zu wählen. Das Verhältnis 2:1 von Höhe zu Wandstärke bringt fabrikations-technische Vorteile, beispielsweise bei der Erstellung der Formen.

- 5 Um den grösstmöglichen Anteil an Sprengstoff im Innern des Rings zu konzentrieren, empfiehlt es sich, gemäss Anspruch 6, den Abstand des Rings von der Ummantelung höchstens gleich gross wie die Wandstärke des Rings zu wählen.

- 10 Durch eine Abstufung im äusseren Zylindermantel des Rings, gemäss Anspruch 7, wird in etwa auf mittlerer Höhe das Ansetzen eines für den Zusammenbau der Handgranate zweckmässigen Halterings erleichtert.

Gemäss Anspruch 8 werden Herstellung und Einbau des Rings durch die abgeschrägten Kanten zusätzlich erleichtert.

- 15 Es ist gemäss Anspruch 9 zweckmässig, die pulverförmigen Partikel des Rings im Bereich von 20 bis 200  $\mu\text{m}$  zu wählen. Dabei hat sich eine Korngrössenverteilung von maximal 35 % kleiner als 63  $\mu\text{m}$  und von maximal 15 % grösser als 160  $\mu\text{m}$  als günstig erwiesen.
- 20 Gemäss Anspruch 10 ist es besonders vorteilhaft, die Partikel aus Sintereisen herzustellen. Sintereisenpulver kann wirtschaftlich hergestellt werden und lässt sich leicht unter Druck kompaktieren. Es können aber auch andere Metall- oder Metalloxidpulver verwendet werden.
- 25 Es ist gemäss Anspruch 11 zweckmässig, die Ummantelung aus einer oberen Halbkugelschale und einer unteren Halbkugelschale auszubilden. Die Halbkugelschalen können sowohl verschweisst als auch durch Umbördelung miteinander verbunden werden. Man kann auch andere an sich bekannte Verbindungsarten verwenden. Dabei ist es empfehlenswert, als Material Aluminium oder eine Aluminiumlegierung zu wählen. Die Blech-
- 30

dicke der Halbkugelschale ist so bemessen, dass bei der Detonation keine wirksamen Splitter entstehen und beträgt 0,2 bis 2,0 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1 mm.

5 Gemäss Anspruch 12 ist ein Haltering auf der Innenseite zwischen den Verbindungskanten beider Halbkugelschalen befestigt. Er dient in erster Linie zur Zentrierung des Rings bis dieser durch den nach dem Ausgiessen verfestigten Sprengstoff in seiner Lage fixiert ist.

10 Der Haltering besteht, gemäss Anspruch 13, in zweckmässiger Weise aus dem gleichen Material, wie die Halbkugelschalen der Ummantelung, aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung.

15 Gemäss Anspruch 14 weist der Haltering an seinem inneren Rand Ausnehmungen auf. Diese Ausnehmungen dienen als Austrittsöffnungen für die beim Giessen des Sprengstoffs entweichende Luft, sowie zum Nachfliessen des Sprengstoffs.

Die Herstellung eines Rings, gemäss Anspruch 15, erfolgt in vorteilhafter Weise durch Komprimieren eines Sintereisenpulvers oder eines Sinterstahlpulvers mit beispielsweise einer Korngrösse von 20 bis 200  $\mu\text{m}$ .

25 Das Eisenpulver wird nach einer Wärmebehandlung durch Glühen unter Zusatz von hochmolekularen Wachsen zur Erleichterung des Pressvorgangs in einer bewegten Matrice bei einem Druck von 4000 g/cm<sup>2</sup> bis 8000 g/cm<sup>2</sup>, vorzugsweise bei 6000 g/cm<sup>2</sup>, komprimiert.

Gemäss Anspruch 16 ist es vorteilhaft, den Ring zu phosphatieren und mit einer sprengstoffverträglichen Lackschicht aus Acrylaten von 20 bis 300  $\mu\text{m}$  zu überziehen.

30 Die Erfindung soll beispielsweise anhand von Zeichnungen näher beschrieben werden.

- 5 -

Es zeigt:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Achse I einer erfindungsgemässen Explosiv-Übungs-Handgranate,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch den Sprengteil der Explosiv-Übungs-Handgranate im Bereich des Halterings nach Fig. 1,
- Fig. 3 ein Detail im Bereich der Befestigung des Halterings gemäss Fig. 2 und
- Fig. 4 eine Variante des Details gemäss Fig. 4.
- 10 Gleiche Funktionsteile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.
- Gemäss Fig. 1 besteht die Ummantelung einer Explosiv-Übungs-Handgranate aus einer oberen Halbkugelschale 1 und einer unteren Halbkugelschale 2, beispielsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. In der oberen Halbkugelschale 1 ist ein Gewindestutzen 3 zur Aufnahme eines Zünders vorgesehen. Ein Ring 4, auch Zerfallkörper genannt, bestehend aus einem Pressling aus Sintereisenpulver oder Sinterstahlpulver, ist mit einer Abstufung 4' versehen. In die Abstufung 4' greift ein Haltering 5 aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung ein. Der Haltering 5 ist mit seiner Peripherie zwischen den Verbindungskanten der Halbkugelschalen 1, 2 befestigt. Er wird an seiner Innenseite durch eine Klemme 6 gegen die Innenseite der unteren Halbkugelschale 2 und mit einer Klemme 6' gegen den Ring 4 gehalten. Er hat die Aufgabe, die Befestigung und die Positionierung des Rings 4 innerhalb der Halbkugelschalen 1, 2 vor und während des Sprengstoffgusses zu gewährleisten. Der Ring 4 ist vollständig von einer Sprengladung 8 (Wirkladung) umgeben. Durch diese Anordnung konzentriert sich die Sprengstoffbelegung auf die Innenseite des Rings 4. Zwischen der Aussenseite

des Rings 4 und der Innenseite der Halbkugelschalen 1, 2 ist die Sprengstoffbelegung so dimensioniert, dass sich die Ummantelung während der Detonation nur in unwirksame Splitter zerlegen kann. Im Gewindestutzen 3 ist ein Zünderkopf 9 aufgeschraubt. Von einem Zündelement 10 ist die linke Seite im Aufriss dargestellt. Im oberen Teil des Zündelements 10 sind eine Zündkapsel 11, ein Zündkapselträger 12 und ein Verzögerungssatz 13 in einem Verzögerungsrohr 14 eingebaut. Im unteren Teil sind in einer Hülse 18, die in eine axiale Aussparung in der Sprengladung 8 eingeführt ist, ein Detonator 15 (Sprengkapsel), ein Initialsprengstoff 16 (Primärladung) und eine Verstärkerladung 17 (Sekundärladung) untergebracht. Am Zünderkopf 9 ist ein Sicherungsbügel 19 angebracht, der über einer Schwenkachse 20, eine Spannfeder 21 trägt, die mit einem Sicherungssplint 22 befestigt ist. Eine Schlagvorrichtung 23 trägt einen Schlaghammer 24.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch den Sprengteil der erfindungsgemässen Explosiv-Übungs-Handgranate, gemäss Fig. 1, im Bereich des Halterings 5. Darin sind im Haltering 5 mehrere Ausnehmungen 7 gezeichnet, die den Austritt der Luft aus der unteren Halbkugelschale 2 während des Giessvorgangs der Sprengladung 8 sowie das Nachfliessen des Sprengstoffs gewährleisten. Der besseren Übersicht wegen wurde der Sprengstoff zwischen dem Ring 4 und der Hülse 18 sowie in den Aussparungen 7 nicht wie in Fig. 1 schraffiert gezeichnet. Der Haltering 5 weist auf seiner Innenseite Fortsätze in Form der Klemmen 6 und 6' auf. Die Klemmen 6 dienen zum Zentrieren des Halterings 5 auf der Innenseite der Halbkugelschalen 1 und 2. Die Klemmen 6' auf der Innenseite des Halterings 5 weisen einen Biegewinkel von mehr als 90° auf und sollen durch ihre Elastizität beim Zusammenbau mit dem Ring 4 so leicht nachgeben, dass sie eine klemmende Kraft ausüben. Sie greifen in die zylindrische Oberfläche des Rings 5 derart ein, dass ein Zurückschieben des Halterings 5 verhindert wird. Die inneren Vorsprünge des Halterings 5 sind so lang, dass sie auf der Abstufung 4' (Absatz) des

Rings 4 aufliegen.

In Fig. 3 ist ein Detail zwischen der oberen und der unteren Halbkugelschale 1, 2 dargestellt. Der Haltering 5 ist in der Nut einer Schweissnaht 5' befestigt und zeigt, wie ein Vorsprung der Innenseite des Halterings 5 in die Abstufung 4' des Rings 4 eingreift.

In Fig. 4 wird eine Variante in Form einer Bördelung 5" der Ränder der beiden Halbkugelschalen 1, 2 gezeigt. Hier ist der Haltering 5 innerhalb der Bördelung befestigt.

- 10 Die erfindungsgemässe Explosiv-Übungs-Handgranate erfüllt mit ihrer Aussenform, Grösse, Schwerpunktslage, Aussenflächenbeschaffenheit, ihrem Gewicht sowie dem Aufprallverhalten nach dem Wurf und der gleichen "Knallwirkung" bei der Explosion die gleiche Funktion, wie eine Splitterhandgranate,
- 15 te, hat jedoch den entscheidenden Vorteil, dass sie bei der Explosion eine minimale Splitterleistung aufweist. Diese minimale Splitterleistung wird durch den bei der Explosion in Staub zerfallenden Ring erzielt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Explosiv-Übungs-Handgranate hoher Explosionsdruckleistung, welche einen ummantelten Körper aus brisanter Sprengladung (8) aufweist und bei der in einer Achse ein Detonator (15) mit einem Verzögerungszünder (13, 14) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass in die Sprengladung (8) ein Ring (4) eingelagert ist, welcher von der Sprengladung (8) vollständig umschlossen ist. (Fig. 1)
2. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (4) anorganische Partikel enthält.
3. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sprengladung (8) wenigstens annähernd eine Kugelform aufweist und dass sich der Detonator (15) wenigstens annähernd im Bereich des Kugelmittelpunktes befindet. (Fig. 1)
4. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (4) wenigstens annähernd die Form eines Hohlzylinders aufweist. (Fig. 1)
5. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Rings (4) zur maximalen Wandstärke wenigstens ein Verhältnis von 2:1 aufweist. (Fig. 2, 3)
6. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand des Rings (4) vom Innenrand der Ummantelung (1, 2) höchstens gleich gross ist

wie dessen Wandstärke. (Fig. 1)

7. Explosiv-Übungs-Handgranate nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (4) eine Abstufung (4') im Bereich einer der Halbkugelschale (1, 2) aufweist. (Fig. 2, 3)
- 5 8. Explosiv-Übungs-Handgranate nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (4) an seinen peripheren Kanten abgeflacht ist. (Fig. 1)
9. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die pulverförmigen Partikel  
10 des Rings (4) eine Korngrösse von 20 bis 200  $\mu\text{m}$  aufweisen.
10. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel aus Sintereisenpulver oder Sinterstahlpulver bestehen.
- 15 11. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung der Sprengladung (8) aus einer oberen Halbkugelschale (1) und einer unteren Halbkugelschale (2) besteht.
12. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Verbindungskanten der  
20 oberen Halbkugelschale (1) und der unteren Halbkugelschale (2) ein Haltering (5) befestigt ist.
13. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltering (5) aus einer Aluminiumlegierung oder Aluminium besteht.  
25
14. Explosiv-Übungs-Handgranate nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltering (5) an seinem inneren Rand Ausnehmungen (7) aufweist.

- 10 -

15. Verfahren zur Herstellung eines Rings (4) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (4) durch Verdichten von Sintereisen- oder Sinterstahlpulver einer Korngrösse von 20 bis 200  $\mu\text{m}$  bei  
5 einem Druck von 4000 g/cm<sup>2</sup> bis 8000 g/cm<sup>2</sup> verpresst wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (4) phosphatiert und anschliessend mit einer Lackschicht von 20 bis 300  $\mu\text{m}$  überzogen wird.

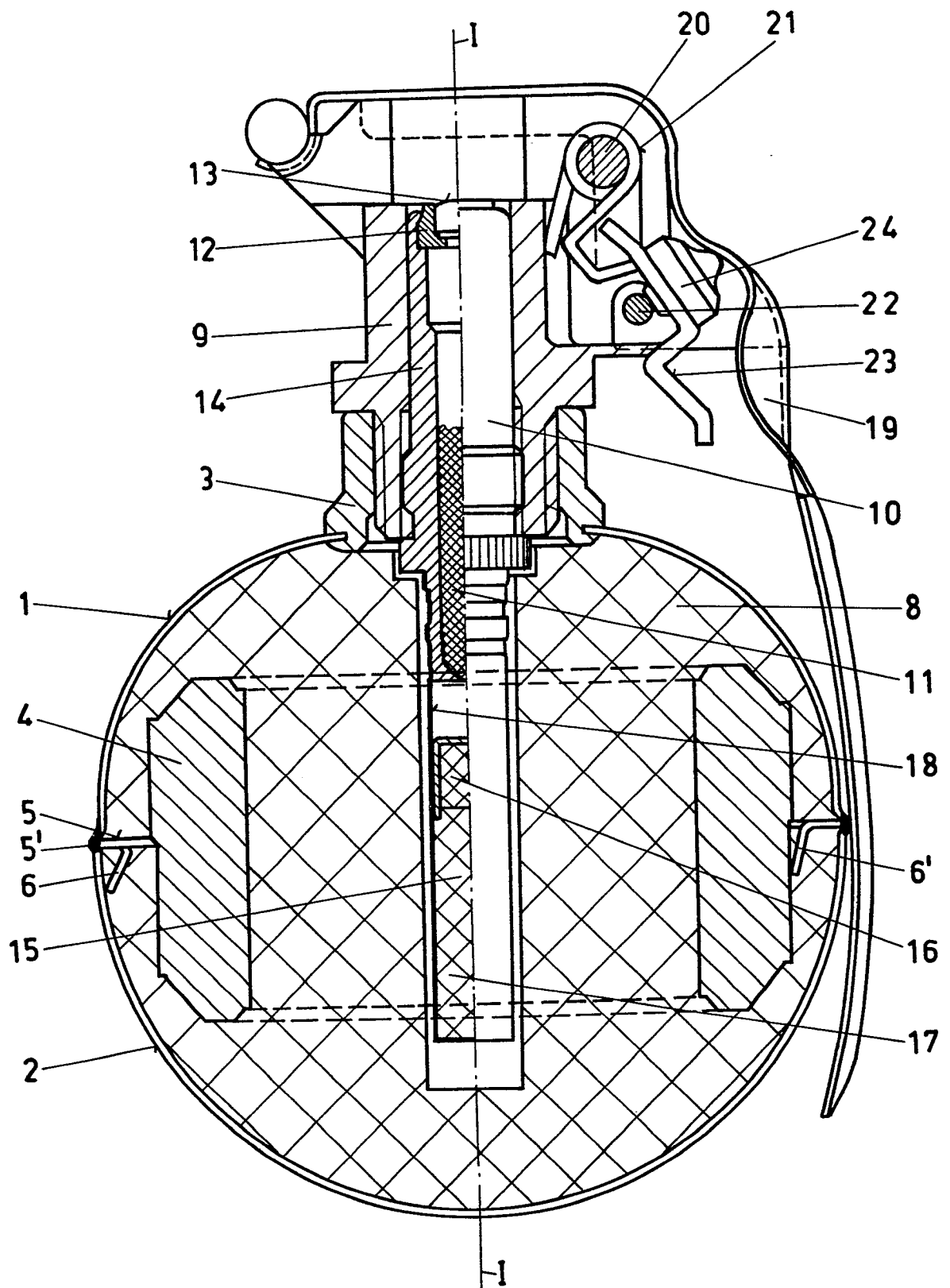


FIG.1

