

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **84810225.7**

51 Int. Cl.⁴: **F 42 B 3/12**
F 42 C 19/12

22 Anmeldetag: **09.05.84**

30 Priorität: **18.11.83 CH 6207/83**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.85 Patentblatt 85/22

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

71 Anmelder: **Fela E. Uhlmann Aktiengesellschaft für gedruckte Schaltungen**

CH-8531 Thundorf(CH)

72 Erfinder: **Züst, Harry, Dr.**
Weinbergstrasse 58
CH-8703 Erlenbach(CH)

72 Erfinder: **Hepper, Peter**
Hornsberg 559
CH-8448 Uhwiesen(CH)

72 Erfinder: **Uhlmann, Ernst**
Am Sonnenberg 6
CH-9507 Stettfurt(CH)

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

54 **Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Zündvorrichtung, danach hergestellte Zündvorrichtung und deren Verwendung.**

57 In einem Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Zündvorrichtung wird eine Zündstrecke (5) auf einem Trägermaterial (1) aus Glas-Epoxyharz durch ein Fotoätzverfahren in ihrer Konfiguration gebildet, wobei zuerst eine Widerstandsschicht (5, 6, 6') aus CrNi auf einer Trägerfolie (8) durch Kathodenzerstäubung abgeschieden wird. Die Widerstandsschicht (5, 6, 6') kann auf diese Weise leicht über eine Klebeschicht (7), die mit dem Trägermaterial (1) chemisch verbunden wird, befestigt werden. Danach wird die von der zum Manipulieren und als Schutz dienende Trägerfolie (8) vom Trägermaterial (1) entfernt und das Fotoätzverfahren auf der nun erhaltenen Leiterplatte (10) durchgeführt. Die Zündstrecke (5) wird durch Abdecken mittels Lösungsmittel freigelegt.

Est wird eine nach diesem Verfahren hergestellte Zündvorrichtung beschrieben, die Verwendung in hochbeschleunigten Munitionskörpern findet.

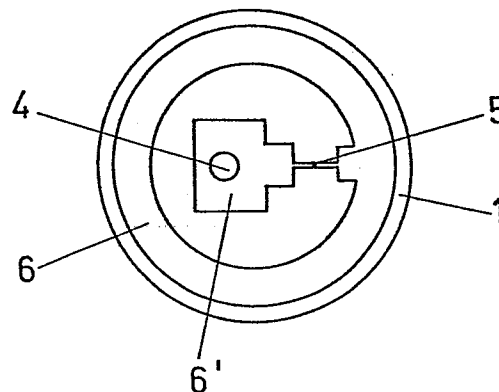


FIG. 3

0143071

- 1 -

Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Zündvorrichtung, danach hergestellte Zündvorrichtung und deren Verwendung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung
5 einer auf einem Trägermaterial fest haftenden elektrischen Zündvorrichtung, auf eine danach hergestellte Zündvorrichtung und deren Verwendung.

Elektrische Zündvorrichtungen, die aus dünnem, elektrisch leitfähigen Material bestehen und über einen Spalt gezündet
10 werden, sind bekannt (DE-A-28 16 300). Bei deren Herstellung wird eine Metallschicht direkt auf eine fein bearbeitete Oberfläche eines Isolierkörpers, der im wesentlichen aus Glas besteht, aufgetragen. Auf diese Weise hergestellte Zünder weisen eine gute mechanische Widerstandsfähigkeit im
15 Vergleich zu früher bekannten Zündern auf, jedoch ist deren Fabrikation sehr aufwendig. Die Oberfläche, auf welche die Metallschicht aufgebracht wird, muss vorher durch Schleifen und Polieren sehr gut geglättet werden, wobei die Abweichungen höchstens im Mikrometerbereich liegen dürfen. Auch werden
20 in der Regel mehrere Metallagen aufgebracht, wobei die oberste meistens aus Gold oder einem ähnlichen Metall besteht. Die bekannte Technik besteht im Aufdampfen der Metallschichten. Häufig wird die ganze Oberfläche mit einer Metallschicht überzogen und danach mechanisch oder mit physikalischen Methoden Zünd-Spalte mit aufwendigen Apparaturen
25 angebracht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Zündvorrichtung zu schaffen, sowie Zündvorrichtungen mit den erforderlichen kleinen Herstellungstoleranzen wirtschaftlich herzustellen, welche auch
30

extrem hohe Beschleunigungen ertragen. Der Widerstand der Zündstrecke soll nach vorgegebenen oder gewünschten Werten auch in einer Serienfabrikation exakt realisierbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eine galvanisch leitende Zündstrecke aus einer Leiterplatte durch ein Fotoätzverfahren in ihrer Konfiguration gebildet wird.

Der Vorteil der Erfindung liegt darin, dass durch das Fotoätzverfahren auf eine aufwendige Nachbearbeitung der Oberfläche des Isolierelementes sowie auf eine ebenso aufwendige Anbringung von Aussparungen zur Erzeugung einer Kontaktbrücke verzichtet werden kann.

Gemäss Anspruch 2 wird in vorteilhafter Weise in einem ersten Verfahrensschritt auf das Trägermaterial eine Klebeschicht aufgebracht, in einem zweiten Verfahrensschritt wird eine mit einer Trägerfolie versehene Widerstandsschicht auf die Klebeschicht aufgebracht, die in einem dritten Verfahrensschritt bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur verpresst wird, in einem vierten Verfahrensschritt wird die Trägerfolie entfernt, in einem fünften Verfahrensschritt wird die Leiterplatte beidseitig mit Fotolack beschichtet und belichtet, in einem sechsten Verfahrensschritt wird die Widerstandsschicht geätzt, in einem siebten Verfahrensschritt wird der Fotolack beidseitig entfernt, in einem achten Verfahrensschritt wird die Zündstrecke mit Fotolack abgedeckt, in einem neunten Verfahrensschritt wird die Bohrung angebracht, in einem zehnten Verfahrensschritt erfolgt eine erste Verkupferung, in einem elften Verfahrensschritt wird das Nichtleiterbild mit Fotolack beschichtet, in einem zwölften Verfahrensschritt erfolgt eine zweite Verkupferung, in einem dreizehnten Verfahrensschritt wird verzinnt, in einem vierzehnten Verfahrensschritt wird der Fotolack entfernt, in einem fünfzehnten Verfahrensschritt wird ammoniakalisch geätzt, und in einem letzten Verfahrensschritt wird

die Zündstrecke freigelegt.

Es hat sich gemäss Anspruch 3 als besonders vorteilhaft erwiesen, Trägermaterial zu verwenden, das aus einem Gemisch aus Glas und Epoxyharz besteht. Dieses Material hat gegenüber reinem Glas, Porzellan oder Kunststoff den Vorteil, dass es die Dehnungseigenschaften der einzelnen Komponenten aufweist, aber auch in der Lage ist, durch seinen Epoxidanteil eine dauerhafte Klebeverbindung zuzulassen.

Die Trägerfolie besteht in vorteilhafter Weise, gemäss Anspruch 4, aus Aluminium, auf das eine CrNi-Legierung aufgebracht wird. Aluminium als Trägerfolie hat den Vorteil, dass seine Oberfläche durch den Herstellungsprozess sehr glatt gestaltet ist und eine relativ schlechte Haftung von CrNi/Al die spätere Abtrennung erleichtert.

Gemäss Anspruch 5 wird die Chrom-Nickel-Legierung durch Kathodenzerstäubung auf eine Trägerfolie aufgebracht. Diese Art der Zerstäubungstechnik hat den Vorteil, dass die sonst schwer verdampfbare CrNi-Legierung auf beispielsweise Aluminium als Trägerfolie auf einfache Weise in ausreichend dünner Schicht gleichmässig abgeschieden werden kann.

Gemäss Anspruch 6 ist es vorteilhaft, die Oberfläche des Trägermaterials mit einer Klebeschicht zu versehen, die auch eine Verbundfolie darstellen kann.

Diese Klebeschicht besteht in vorteilhafter Weise, gemäss Anspruch 7, aus einem vorpolymerisierten Epoxyharz. Das Aufbringen wird in vorteilhafter Weise durch Aufstreichen auf das Trägermaterial vorgenommen.

Anstelle von Epoxyharz kann die Verbundfolie auch aus Polyimid oder einem mit einem Gewebe verstärkten Epoxyharz bestehen.

Die Zündstrecke besteht in vorteilhafter Weise, gemäss Anspruch 8, aus einer Chrom-Nickel-Legierung. Diese kann in ausreichend dünner Schicht aufgebracht werden und ist sowohl mechanisch als auch chemisch weitgehend beständig.

- 5 Gemäss Anspruch 9 wird die Klebeschicht bei einem Druck von 20 bis 40 bar, vorzugsweise bei 30 bar, und einer Temperatur von 150° bis 190° C, vorzugsweise bei 170° C, mit dem Trägermaterial verbunden. Dabei wird eine dauerhafte chemische Quervernetzung zwischen dem Epoxyharz des Trägermaterials
10 und dem unter diesen Bedingungen polymerisierten Epoxyharz hergestellt.

- Nach Anspruch 10 ist es von Vorteil, die Trägerfolie von der Widerstandsschicht, die nun mit der Leiterplatte verbunden ist, mittels Lauge abzuätzen. Hierbei hat sich, bei Alumi-
15 nium als Trägerfolie, eine verdünnte Natronlaugenlösung als vorteilhaft erwiesen. In einer Varianten kann die Trägerfolie von der Leitschicht einfach mechanisch abgezogen werden.

- Es ist gemäss Anspruch 11 vorteilhaft, die Abätzung der Kontaktierflächen durch Tauchätzung mittels eines sauren Ätz-
20 mittels wie Eisen (III)-chlorid oder Kupfer (II)-chlorid durchzuführen. Sie kann aber auch mit verdünnter Salzsäure (1:1) oder verdünnter Salpetersäure (1:1) vorgenommen werden. Dabei wird von den Flächen, die als Nichtleiter vorgesehen sind, das CrNi entfernt.

- 25 Nach Anspruch 12 wird die Zündstrecke zum Schutz mit einem Fotolack abgedeckt. Dadurch wird die aktive Zündstreckenlänge festgelegt.

- Nach Anspruch 13 wird eine erste Verkupferung chemisch durchgeführt, um eine Schicht von 4 bis 5 µm Cu auch inner-
30 halb der Bohrung zu erhalten, um so eine galvanische Durchkontaktierung der Oberseite der Leiterplatte und der unteren Kontaktfläche zu erhalten.

Nach Anspruch 14 wird eine zweite Verkupferung galvanisch durchgeführt. Das hat den Vorteil, dass eine Verstärkung der Kupferschicht auf die nicht beschichtenden leitenden Teile auf etwa 25 μm in kürzester Zeit erfolgen kann.

- 5 Nach Anspruch 15 wird eine Verzinnung in einer Schicht von 3 bis 5 μm überall dort galvanisch durchgeführt, wo Kupfer abgelagert ist. Auf diese Weise entsteht eine Glanzzinnschicht auf dem Leiterbild.

- 10 Nach Anspruch 16 wird eine Legierung aus Blei und Zinn verwendet.

- 15 Gemäss Anspruch 17 ist die Zündvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass eine galvanisch leitende Zündstrecke vorgesehen ist, welche über ihre gesamte Länge einen konstanten Querschnitt aufweist und endseitig in Kontaktierflächen mündet.

Nach Anspruch 18 ist es von Vorteil, dass die Zündstrecke in ihre Länge zur Breite in einem Verhältnis von wenigstens annähernd 50:1 ausgebildet ist.

- 20 In bevorzugter Weise besteht die Zündstrecke, gemäss Anspruch 19, aus CrNi und weist einen Widerstand von 5 bis 30 Ohm, vorzugsweise 15 Ohm, auf. Diese Widerstandsgrössen haben sich zur Zündung in Flugkörpern als besonders vorteilhaft erwiesen.

- 25 Gemäss Anspruch 20 ist es von Vorteil, die Widerstandsschicht aus einer Legierung aus 80 % Chrom und 20 % Nickel herzustellen. Dadurch resultieren Zündbrücken mit sehr geeigneten elektrischen Widerständen.

- 30 Die Zündvorrichtung findet, gemäss Anspruch 21, Verwendung in hoch beschleunigten Munitionskörpern, die auch sehr hohen seitlichen Beschleunigungen ausgesetzt sind.

Die Erfindung soll anhand von Zeichnungen näher beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine vergrösserte, schematische Schnittdarstellung
5 der Schichten einer elektrischen Zündvorrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Unterseite der Zündvorrichtung gemäss Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Oberseite der Zündvorrichtung Fig. 1,

10 Fig. 4 eine Draufsicht auf die Zündstrecke und

Fig. 5 den typischen Aufbau der Zündvorrichtung mit einer Trägerfolie und mit dem Trägerkörper.

In Figur 1 ist der Trägerkörper einer elektrischen Zündvorrichtung dargestellt. Mit 1 ist ein Trägermaterial aus
15 Glas-Epoxyharz bezeichnet. Das Trägermaterial 1 ist mit einer unteren Kontaktfläche 2 und mit oberen Kontaktflächen 3, 3' aus Kupfer versehen. Eine exzentrisch angeordnete Bohrung 4 ist mit Kupfer galvanisch durchkontaktiert. Zwischen den Kontaktflächen 3, 3' ist eine Zündstrecke 5 vorhanden. Die
20 Zündstrecke 5 ist Bestandteil einer Widerstandsschicht 5, 6, 6' aus einer Chrom-Nickel-Legierung, wobei endseitige Kontaktierflächen mit 6, 6' bezeichnet sind.

Die vorstehend erläuterte Zündvorrichtung ist somit aus einer Leiterplatte 10 gebildet.

25 In den nachfolgenden Figuren sind gleiche Teile mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

In Fig. 2 ist die Unterseite der Zündvorrichtung darge-

stellt, die eine kreisförmige Kupferschicht als Kontaktfläche 2 aufweist, welche über die Bohrung 4 mit den Kontaktierflächen 6, 6' verbunden ist.

In Figur 3 ist in einer Draufsicht eine definierte Zündstrecke 5 zwischen den Kontaktierflächen 6 und 6' dargestellt, und zwar vor einer Verkupferung.

Eine weitere Darstellung der Zündstrecke 5 zeigt Figur 4, in welcher diese als Brücke zwischen den Kontaktierflächen 6 und 6' zu sehen ist, und deren Länge mit l und deren Breite mit b bezeichnet ist. $l:b$ beträgt hier 50:1; die Dicke der Chrom-Nickel-Schicht beträgt $5\text{ }\mu\text{m}$. Der vorgegebene elektrische Widerstand beträgt bei der verwendeten Legierung 15 Ohm.

Figur 5 zeigt eine Trägerfolie 8 im oberen Teil der Figur, welche auf der Widerstandsschicht 5, 6, 6' aufgebracht ist, sowie den Zustand vor dem Zusammenfügen mit dem Trägermaterial 1 mit darauf aufgebrachter Klebeschicht 7 im unteren Teil der Figur. Die gestrichelt gezeichnete Bohrung 4 wird erst nach der Polymerisation angebracht. Auf der Trägerfolie 8 aus Aluminium von etwa $0,1\text{ mm}$ Schichtdicke ist die Widerstandsschicht 5, 6, 6' aus CrNi mit einer Dicke von 3 bis $10\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise $5\text{ }\mu\text{m}$, aufgebracht.

Die so gebildete Leiterplatte 10 ist auf der Unterseite mit einer Kontaktfläche 2 versehen, die aus einer Kupferschicht von 10 bis $20\text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise $17\text{ }\mu\text{m}$, Kupfer besteht.

Hierzu wurde auf der Oberseite des Trägermaterials 1 eine Klebeschicht 7 aus vorpolymerisiertem Epoxyharz aufgebracht. Zur Beschichtung der Trägerfolie 8 wurde durch Kathodenzerstäubung (engl. sputtering) die Widerstandsschicht 5, 6, 6', in einer Dicke von beispielsweise $5\text{ }\mu\text{m}$, auf die Aluminiumfolie aufgebracht. Die nun leicht manipulierbare Trägerfolie 8 wurde auf das mit vorpolymerisiertem Epoxyharz

als Klebeschicht 7 versehene Trägermaterial 1 aufgedrückt und unter erhöhtem Druck und erhöhten Temperaturen mit diesem verbunden. Nach dieser Behandlung wurde die Aluminiumfolie, die lediglich als Manipulier- und Schutzfolie dient, 5 entfernt. Die Entfernung erfolgte durch Abätzen mit verdünnter NaOH (15 Gew.-%). Sie kann aber auch durch mechanisches Abziehen entfernt werden.

Zur Herstellung der Zündvorrichtung wurde der von der Trägerfolie 8 befreite Körper nun auf der Kontaktfläche 2 und 10 der Widerstandsschicht 5, 6, 6' mit Fotolack beschichtet und anschliessend belichtet. Danach wurde die mit CrNi versehene Oberseite mit Eisen (III)-chlorid oder Kupfer (II)-chlorid HCl (1:1) oder HNO₃ (1:1) behandelt und so das CrNi abgeätzt und der verbliebene Fotolack mittels eines Lösungsmittels 15 Methyl-iso-butylketon beidseitig weggelöst (gestrippt). Zum Strippen können aber auch andere organische Lösungsmittel verwendet werden. Die Zündstrecke 5 wurde mit dem gleichen Fotolack abgedeckt.

In einem weiteren Verfahrensschritt wurde die Bohrung 4 für 20 die Leiterplatte 10 in bekannter Weise angebracht. Danach wurde der ganze Körper durch Verkupfern auf chemischem Wege mit einer Schicht von 4 bis 5 µm Kupfer versehen. Auch die Innenwand der Bohrung 4 wurde gleichzeitig mit einer Kupferschicht überzogen und so zwischen der unteren Kontaktfläche 25 2 und den oberen Kontaktflächen 3, 3' galvanisch durchkontaktiert. Danach wurde beidseitig mit Fotolack beschichtet, belichtet, entwickelt und galvanisch die Kupferschicht beidseitig auf 25 µm verstärkt. Auf die Kupferschicht wurde eine Schicht von 3 bis 5 µm Zinn galvanisch zu einer Glanzzinnschicht 30 abgeschieden. Anschliessend wurde der Fotolack mit Lösungsmittel gestrippt und ammoniakalisch die Leiterbilder auf Vorder- und Rückseite geätzt. Nach diesen Verfahrensschritten ist die Zündstrecke 5 nur noch mit Fotolack beschichtet, der durch Strippen mit Lösungsmittel entfernt 35 wurde, wodurch die Zündstrecke 5 freigelegt wird.

- 9 -

Die Verwendung von Aluminium als Trägerfolie hat den besonderen Vorteil, dass sie gut manipulierbar ist, dass deren glatte Oberfläche auf die Widerstandsschicht übertragen wird und eine einfache und vollständige chemische Entfernung aller Aluminiumspuren erfolgen kann. Auch ist es nach dem erfindungsgemässen Verfahren nicht erforderlich, die Oberfläche des Trägermaterials in sonst üblicher Weise durch Polieren zu glätten.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Zündvorrichtung besteht in der leichten Anpassungsmöglichkeit des Widerstandes der Zündstrecke durch eine entsprechende Dimensionierung an die Zündverhältnisse. Dies kann, falls in hoher Genauigkeit erforderlich, zudem in an sich bekannter Weise durch Trimmen der freigelegten Zündstrecke erfolgen.

Die erfindungsgemässe Technologie ist insbesondere zur Anwendung in Miniatur-Zündkapseln von wenigen Millimetern Durchmesser geeignet.

0143071

- 10 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer auf einem Trägermaterial (1) fest haftenden elektrischen Zündvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass eine galvanisch leitende Zündstrecke (5) aus einer Leiterplatte (10) durch ein Fotoätzverfahren in ihrer Konfiguration gebildet wird.
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Verfahrensschritt auf das Trägermaterial (1) eine Klebeschicht (7) aufgebracht wird, in einem zweiten Verfahrensschritt eine mit einer Trägerfolie (8) versehene Widerstandsschicht (5, 6, 6') auf die Klebeschicht (7) aufgebracht wird, in einem dritten Verfahrensschritt bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur verpresst wird und in einem vierten Verfahrensschritt die Trägerfolie (8) entfernt wird, in einem fünften Verfahrensschritt die Leiterplatte (10) beidseitig mit Fotolack beschichtet und belichtet wird, in einem sechsten Verfahrensschritt die Widerstandsschicht (5, 6, 6') geätzt wird, in einem siebten Verfahrensschritt der Fotolack beidseitig entfernt wird, in einem achten Verfahrensschritt die Zündstrecke (5) mit Fotolack abgedeckt wird, in einem neunten Verfahrensschritt die Bohrung (4) angebracht wird, in einem zehnten Verfahrensschritt eine erste Verkupferung erfolgt, in einem elften Verfahrensschritt das Nichtleiterbild mit Fotolack beschichtet wird, in einem zwölften Verfahrensschritt eine zweite Verkupferung erfolgt, in einem dreizehnten Verfahrensschritt verzinnt wird, in einem vierzehnten Verfahrensschritt der Fotolack entfernt wird, in einem fünfzehnten Verfahrensschritt ammoniakalisch geätzt wird und in einem letzten Verfahrensschritt die Zündstrecke (5) frei-
10
15
20
25
30

gelegt wird. (Fig. 5)

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (1) aus Glas-Epoxyharz besteht.
(Fig. 1; 5)
- 5 4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfolie (8) aus Aluminium besteht, auf die eine Chrom-Nickel-Legierung aufgebracht wird. (Fig. 5)
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Chrom-Nickel-Legierung auf die Trägerfolie (8) durch Kathodenzerstäubung aufgebracht wird. (Fig. 3)
- 15 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Oberfläche des Trägermaterials (1) aufgebrachte Klebeschicht (7) eine Verbundfolie ist. (Fig. 5)
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeschicht (7) aus einem vorpolymerisierten Epoxyharz besteht.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündstrecke (5) aus einer Chrom-Nickel-Legierung besteht.
- 25 9. Verfahren nach den Ansprüchen 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebeschicht (7) bei einem Druck von 20 bis 40 bar und einer Temperatur von 150° bis 190° C mit dem Trägermaterial (1) verbunden wird.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfolie (8) durch eine Lauge abgeätzt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Abätzung der Kontaktierflächen (6, 6') mittels eines
sauren Ätzmittels wie Eisen (III)-chlorid oder Kupfer
(II)-chlorid oder Salzsäure oder Salpetersäure durchge-
führt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die Zündstrecke (5) mit einem Fotolack abgedeckt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Verkupferung chemisch durchgeführt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
die zweite Verkupferung galvanisch durchgeführt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
eine Verzinnung in einer Schichtdicke von 3 bis 5 μm er-
folgt.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass
die Verzinnung mit einer Legierung aus Blei und Zinn
durchgeführt wird.
17. Zündvorrichtung bestehend aus einer auf einem Trägerma-
terial (1) fest haftenden elektrischen Zündvorrichtung,
dadurch gekennzeichnet, dass eine galvanisch leitende
Zündstrecke (5) vorgesehen ist, welche über ihre gesamte
Länge einen konstanten Querschnitt aufweist und endsei-
tig in Kontaktierflächen (6, 6') mündet. (Fig. 4)
18. Zündvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeich-
net, dass die Länge (l) der Zündstrecke (5) zu ihrer
Breite (b) ein Verhältnis von wenigstens annähernd 50:1
aufweist. (Fig. 4)
19. Zündvorrichtung nach den Ansprüchen 17 und 18, dadurch
gekennzeichnet, dass die Zündstrecke (5) aus einer

0143071

- 13 -

Chrom-Nickel-Legierung besteht und einen Widerstand von 5 bis 30 Ohm aufweist.

20. Zündvorrichtung nach den Ansprüchen 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Chrom-Nickel-Legierung aus 80 %
5 Chrom und 20 % Nickel besteht.

21. Verwendung der Zündvorrichtung nach den Ansprüchen 17 bis 20 in hoch beschleunigten Munitionskörpern.

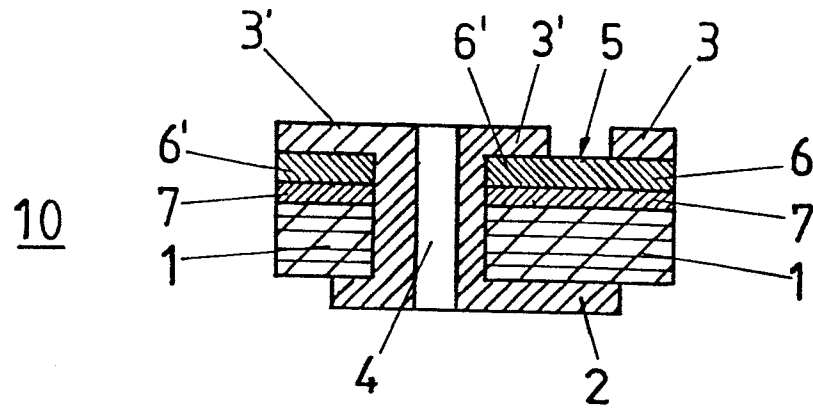


FIG.1

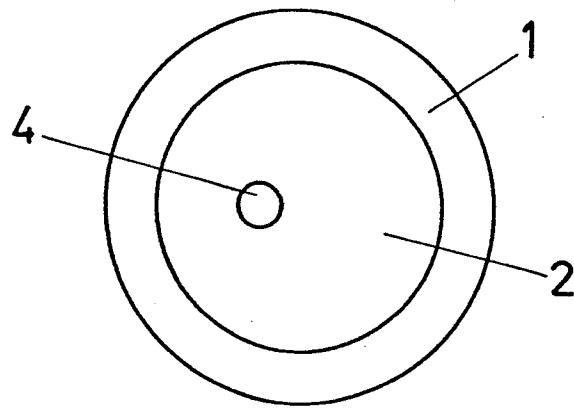


FIG.2

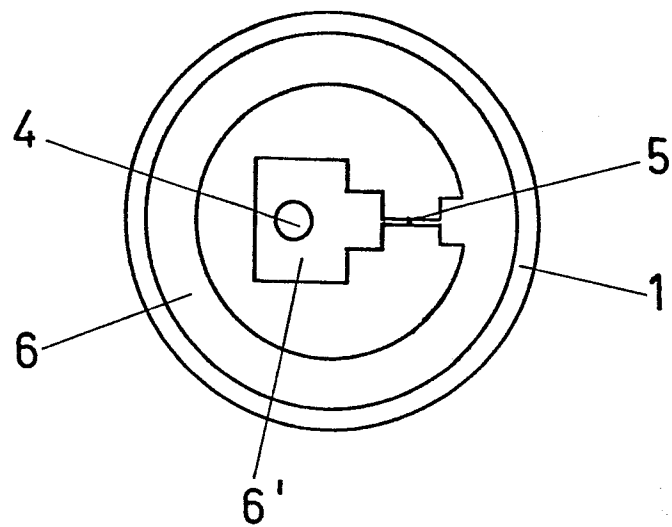


FIG.3

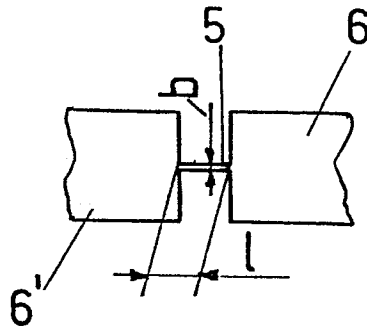


FIG. 4

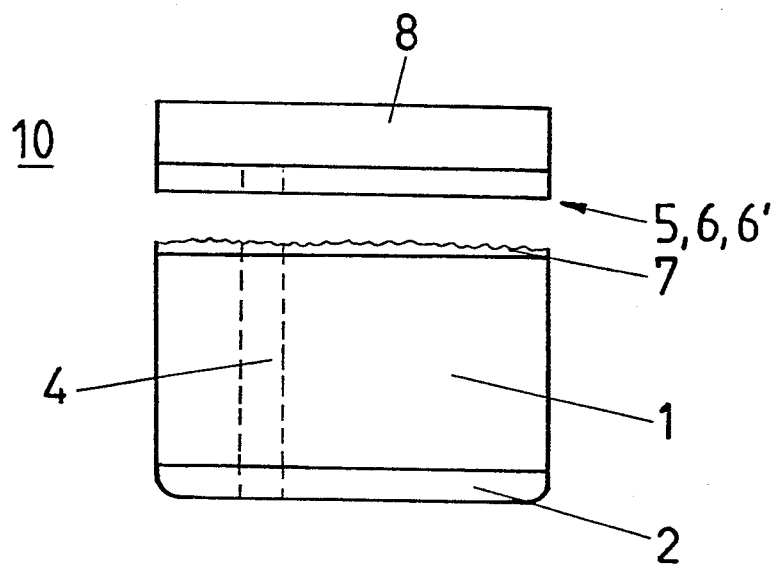


FIG. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0143071
Nummer der Anmeldung

EP 84 81 0225

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| Y | FR-A-2 013 677 (DYNAMIT NOBEL AG) * Seite 2, Zeilen 30-40; Seite 3, Zeilen 1-17; Zeichnung * --- | 1-4, 6-9, 19,20 | F 42 B 3/12 F 42 C 19/12 |
| Y | BE-A- 840 674 (FABRIQUE NATIONALE HERSTAL S.A.) * Seite 5, Zeilen 16-32; Zeichnung * --- | 1-4, 6-9, 19,20 | |
| A | GB-A-2 057 643 (S. BRATT et al.) * Zusammenfassung; Seite 1, Zeilen 121-129; Seite 2, Zeilen 1-119; Figur 2 * --- | 1-4, 8,19, 20 | |
| A,D | FR-A-2 388 246 (AKTIEBOLAGET BOFORS) * Seite 4, Zeilen 26-28; Ansprüche 1,6 * --- | 2,3 | F 42 B F 42 C |
| A | FR-A-2 284 860 (DYNAMIT NOBEL AG) * Anspruch 3; Zeichnung * --- | 2 | |
| | | -/- | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort | | Abschlußdatum der Recherche | |
| DEN HAAG | | 20-02-1985 | |
| | | Prüfer | |
| | | RODOLAUSSE P. | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN | | | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet | | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist | |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie | | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument | |
| A : technologischer Hintergrund | | L : aus andern Gründen angeführtes Dokument | |
| O : nichtschriftliche Offenbarung | | | |
| P : Zwischenliteratur | | | |
| T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze | | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0143071
Nummer der Anmeldung

EP 84 81 0225

Seite 2

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| A | FR-A-2 090 579 (DYNAMIT NOBEL AG) * Seite 4, Zeilen 7-40; Seite 5, Zeilen 1-8; Figur 3a * | 5 | |
| | --- | | |
| A | US-A-3 974 424 (J. LEE) | | |
| | --- | | |
| A | US-A-2 935 718 (ATLAS POWDER CO.) | | |
| | --- | | |
| A | EP-A-0 076 210 (J. REFOUVELET) | | |
| | ----- | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) |
| | | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt. | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 20-02-1985 | Prüfer RODOLAUSSE P. |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |