



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 656 953 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 42 C 11/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 4788/80

㉔ Anmeldungsdatum: 23.06.1980

㉔ Patent erteilt: 31.07.1986

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1986

㉔ Inhaber:
Ems-Inventa AG, Zürich

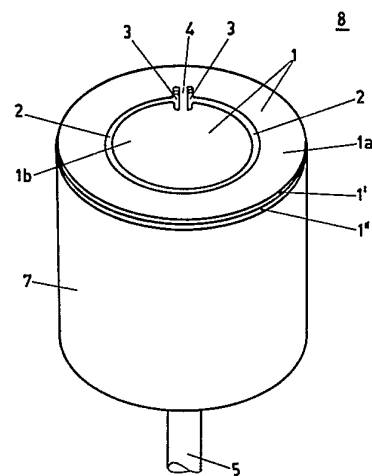
㉔ Erfinder:
Nygaard, Kurt, Dr., Niederglatt

㉔ Vertreter:
PPS Polyvalent Patent Service AG, Baden 2

㉔ Vorrichtung zur Zündung von Sprengkörpern.

㉔ Zur Zündung von Sprengkörpern wird eine elektrisch leitende Dünnschicht (1) verwendet, die aus mindestens zwei Einzelschichten (1', 1'') besteht. Für diese Schichten verwendet man z.B. Aluminium und Palladium oder Aluminium und Platin. In der brückenartigen Zündschicht (4) entsteht bei dem Durchgang des Zündstromes nicht nur ohmsche Wärme, sondern auch Legierungswärme, die beim Schmelzen und Legieren des Metalls die ohmsche Wärme wesentlich erhöht. So können entweder schwächere Ströme zur Zündung Verwendung finden oder die Zündschicht (4) kann bei demselben Strom wesentlich massiver dimensioniert werden.

Je nach Art des Sprengkörpers und dessen Verwendungszweck wird somit die Dünnschicht (1) auf eine Zündung mit kleinen Strömen oder auf eine hohe mechanische Sicherheit ausgelegt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Zündung von Sprengkörpern, welche Vorrichtung mit einer metallischen Dünnschicht versehen ist, die auf einem Tragkörper angebracht ist, wobei der Tragkörper aus einem Isolationsmaterial besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Dünnschicht (1) aus mehreren Einzelschichten (1', 1'') gebildet ist, die aus verschiedenen Metallen bestehen, welche beim gegenseitigen Legieren Wärme bilden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dünnschicht (1) aus zwei Einzelschichten (1', 1'') besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dünnschicht (1) aus einer Aluminiumschicht (1'') und einer Palladiumschicht (1') besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dünnschicht (1) aus einer Aluminiumschicht (1'') und einer Platinschicht (1') besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dünnschicht (1) aus Aluminium-, Palladium- und Platinschicht (1'', 1') besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dünnschicht (1) mit einer Aussparung (2) in zwei Teile (1a, 1b) getrennt ist und dass diese Teile (1a, 1b) mit einer brückenartigen Zündschicht (4) verbunden sind.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zündung von Sprengkörpern, welche Vorrichtung mit einer metallischen Dünnschicht versehen ist, die auf einem Tragkörper angebracht ist, wobei der Tragkörper aus einem Isolationsmaterial besteht.

Zur Zündung eines Sprengkörpers mittels einer elektrisch leitenden metallischen Dünnschicht benötigt man eine gewisse Energiemenge pro Querschnitt. Um die erforderliche Zündenergie möglichst gering zu halten, versuchte man, die Zündfläche in der elektrisch leitenden metallischen Dünnschicht in bezug auf den Querschnitt klein zu halten. Aus technischen Gründen darf die Zündfläche jedoch ein gewisses Mass nicht unterschreiten, wobei als unterste Grenze etwa $100 \mu\text{m}^2$ gilt. Als Folge davon hat auch die elektrische Energie, die für die Zündung erforderlich ist, eine untere Grenze, die bisher nicht unterschritten werden konnte.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der man mit einer kleineren Energiemenge auskommt und/oder die Sicherheit der Vorrichtung erhöht.

Die vorgenannte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Dünnschicht aus mehreren Einzelschichten gebildet ist, die aus verschiedenen Metallen bestehen, welche beim gegenseitigen Legieren Wärme bilden.

Der Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die beim Legieren entstandene Wärme zusätzlich die Wärme erhöht, die durch den Durchgang des ohmschen Stromes erzeugt wird.

Die Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

Es hat sich gezeigt, dass die Dünnschicht zweckmässig aus zwei Einzelschichten besteht. Vorteilhaft ist die untere Einzelschicht als eine Aluminiumschicht und die obere Einzelschicht als eine Palladiumschicht ausgebildet. Bei einer anderen Variante besteht die untere Einzelschicht wieder aus einer Aluminiumschicht, die obere Einzelschicht wird jedoch durch eine Platinschicht gebildet. Man kann auch eine Kombination von drei Metallen verwenden. Die Dünnschicht kann dann zweckmässig aus Aluminium-, Palladium- und Platinschicht bestehen.

schicht kann dann zweckmässig aus Aluminium-, Palladium- und Platinschicht bestehen.

Um in der Dünnschicht eine brückenartige Zündschicht zu bilden, ist die Dünnschicht mit einer Aussparung in zwei Teile getrennt und diese Teile mit der brückenartigen Zündschicht verbunden. Beide Teile der Dünnschicht dienen für elektrische Anschlüsse.

Die Erfindung wird anhand eines erfindungsgemässen Beispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf die erfindungsgemässe Vorrichtung,

Fig. 2 den Schnitt II-II aus Fig. 1 und

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf die erfindungsgemässe Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt die obere Fläche einer Vorrichtung 8 zur Zündung von Sprengkörpern. Eine Dünnschicht 1 besteht aus wenigstens zwei metallischen Einzelschichten, die jedoch erst in den Fig. 2 und 3 sichtbar sind. Ein äusserer Teil 1a der Dünnschicht 1 ist mit einer im wesentlichen kreisförmigen Aussparung 2 von einem inneren Teil 1b der Dünnschicht 1 getrennt. Diese Aussparung weist zwei erweiterte Enden 3 auf, zwischen welchen sich die brückenartige Zündschicht 4 befindet.

Gleiche Teile sind in allen Zeichnungen mit denselben Bezugsnummern versehen.

Fig. 2 zeigt den Schnitt II-II aus der Fig. 1. In dieser Fig. 2 ist die Zusammensetzung der Dünnschicht 1 aus einer oberen Einzelschicht 1' und einer unteren Einzelschicht 1'' sichtbar. Der äussere Teil 1a der Dünnschicht 1 ist von dem inneren Teil 1b der Dünnschicht 1 mit einer Aussparung 2 getrennt. In dieser Zeichnung sind zwei Schnitte durch diese Aussparung 2 dargestellt. In der Mitte eines zylindrischen Tragkörpers 6, der aus einem Isolationsmaterial besteht, ist ein Polstift 5 eingebettet, der aus einem elektrisch leitenden Material besteht und dessen oberes Ende 5' elektrisch leitend mit der Dünnschicht 1 verbunden ist. Der Tragkörper 6 ist gleichfalls in einem elektrisch leitenden zylindrischen Gehäuse 7 angeordnet, dessen oberes Ende 7' mit dem Rand der Dünnschicht 1 elektrisch leitend verbunden ist. Das Gehäuse 7 ist also mit dem äusseren Teil 1a der Dünnschicht 1 verbunden und der Polstift 5 mit dem inneren Teil 1b. Wie aus den Fig. 1 und 3 sichtbar ist, liegt die brückenartige Zündschicht 4 zwischen diesen zwei Teilen 1a und 1b.

Fig. 3 zeigt die Vorrichtung 8 anschaulich in einer perspektivischen Ansicht. Es ist selbstverständlich, dass in bezug auf sehr kleine Dicken der Einzelschichten 1', 1'' der Dünnschicht 1 diese nicht im Grössenverhältnis zu den anderen Teilen gezeichnet werden konnten.

Das Gewichtsverhältnis der Einzelschichten 1', 1'' ist vorteilhaft so gewählt, dass bei der Legierungsbildung die grösste Temperaturerhöhung auftritt. Im Falle einer Kombination von einer Aluminiumschicht und einer Palladiumschicht ist das günstigste Gewichtsverhältnis der beiden Einzelschichten zueinander 1:3.

Die aus den Einzelschichten 1', 1'' bestehende Dünnschicht 1 ist vorteilhaft direkt auf die obere Fläche des Tragkörpers 6 und auf die oberen Enden 5', 7' des Polstiftes 5 und des Gehäuses 7 aufgebracht. Dies erfolgt am häufigsten im sogenannten Sputteringverfahren. Aber auch die an sich bekannte Aufdampfmethode ist hierzu geeignet. Dabei wird zuerst z.B. die Aluminiumschicht 1'' und auf diese die Palladiumschicht 1' aufgetragen. Die Aussparung 2 wird meistens mittels Laserstrahlen oder in photolithographischem Verfahren hergestellt. Bei der Herstellung der Dünnschicht 1 kann man auch entsprechende Masken verwenden, so dass

man die Aussparung 2 direkt erhält. Wenn man die Zündung erreichen will, verläuft der Strom zwischen dem Polstift 5 und dem Gehäuse 7 über die brückenartige Zündschicht 4. Die vorliegende Erfindung ermöglicht, mit weniger elektrischer Energie pro Querschnitt der Zündschicht 4 auszukommen als dies bisher der Fall war. In der Praxis bedeutet das, dass man bei einer gegebenen Zündschicht nur ein Drittel bis ein Viertel der bisher benötigten Energie braucht. Man kann selbstverständlich die Erfindung auch umgekehrt ausnützen: Mit derselben elektrischen Energiemenge kann man 3 bis 4 Mal grössere Zündquerschnitte verwenden. Die Vorrichtung ist nicht nur wirtschaftlicher, die Zünder sind dazu noch sicherer gegen ungewollte Zündungen.

In einem konkreten Beispiel wurde eine Vorrichtung 8 zur Zündung von Sprengkörpern mit einem Durchmesser von 5 mm verwendet. Die Dünnschicht 1 wurde durch die Sputteringmethode aus einer Aluminiumschicht von $0,05\text{ }\mu\text{m}$ als die untere Einzelschicht 1" aufgebracht. Als die obere Ein-

zelschicht 1" wurde darauf eine Palladiumschicht von ebenfalls $0,05\text{ }\mu\text{m}$ hergestellt. In die so erhaltene Dünnschicht 1 wurde die kreisförmige isolierende Aussparung 2 mittels Laserstrahlen hergestellt. Der Durchmesser des Kreises war dabei $2,5\text{ mm}$ und die Breite der Aussparung 2 war $40\text{ }\mu\text{m}$. Ebenfalls die Distanz zwischen den erweiterten Enden 3 der Aussparung 2 betrug $40\text{ }\mu\text{m}$. Somit beträgt der Querschnitt der brückenartigen Zündschicht 4 die Fläche von $4,0\text{ }\mu\text{m}^2$. Diese Angaben erreicht man durch Multiplizieren der Dicke der Dünnschicht $1:0,05\text{ }\mu\text{m} + 0,05\text{ }\mu\text{m}$ mit der Distanz zwischen den erweiterten Enden 3 der Aussparung 2: $40\text{ }\mu\text{m}$; $(0,05\text{ }\mu\text{m} + 0,05\text{ }\mu\text{m}) \times 40\text{ }\mu\text{m} = 4,0\text{ }\mu\text{m}^2$.

Weil beim Zünden die Legierungswärme der beiden genannten Metalle frei wird, benötigt man in diesem Beispiel nur $12\text{ }\mu\text{J}$. Ohne Verwendung der vorliegenden Erfindung, also mit einer Dünnschicht, die nur aus einem Metall besteht, müsste man das Vierfache an Energie, also $48\text{ }\mu\text{J}$ aufwenden, um die Zündung in Gang zu bringen.

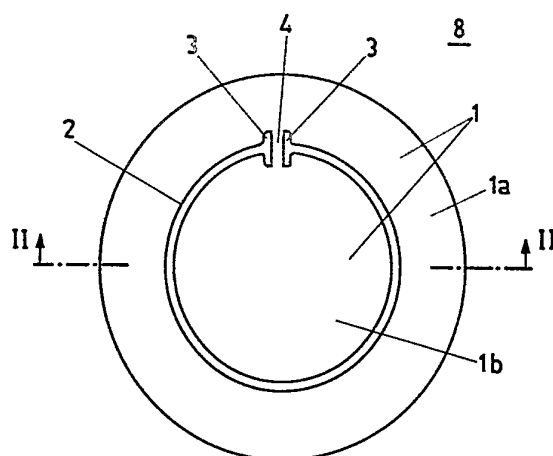


FIG. 1

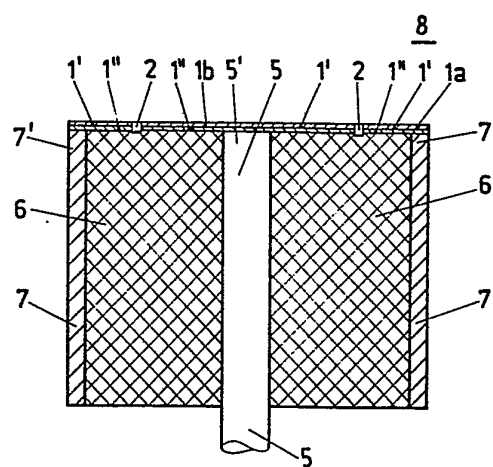


FIG. 2

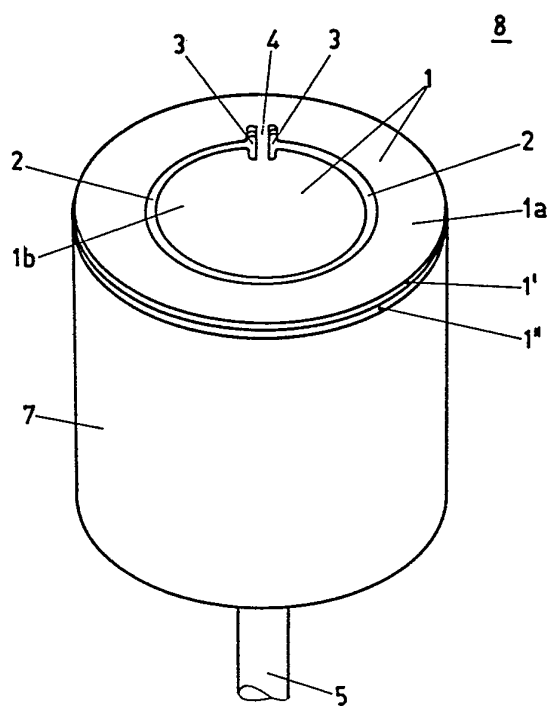


FIG. 3