



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 648 012 A5

⑤① Int. Cl.4: C 06 B 35/00
F 42 C 11/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 9460/80

㉔ Anmeldungsdatum: 22.12.1980

㉔ Patent erteilt: 28.02.1985

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.02.1985

㉗ Inhaber:
Ems-Inventa AG, Zürich

㉗ Erfinder:
Ryffel, Kaspar, Dr., Chur

㉗ Vertreter:
PPS Polyvalent Patent Service AG, Baden

⑤④ **Verzögerungssatz, enthaltend Initialsprengstoff.**

⑤⑦ Verzögerungssatz, enthaltend Initialsprengstoff, insbesondere 60-98 Gewichtsteile Zirkon/Menniges-System plus 40-2 Gewichtsteile Silberazid.

Durch dessen Verwendung in Zündketten, insbesondere solchen mit Zündbrücken, kann die Zündzeit durch Variation des Mischungsverhältnisses der Komponenten, leicht eingestellt und somit den gewünschten Erfordernissen angepasst werden, ohne die Empfindlichkeit des gesamten Zündsystems zu verringern. Weitere Vorteile: Minime Blindgängerquote, auch bei extremer Beschleunigung (über 100'000 g) und hohem Drall (über 100'000/Minute) bei gleichzeitig hoher Sicherheit. Leicht herstellbar und gut reproduzierbar.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verzögerungssatz, dadurch gekennzeichnet, dass er Initialsprengstoff enthält.
2. Verzögerungssatz nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er aus einem Gemisch eines Koruskativen mit Initialsprengstoff besteht.
3. Verzögerungssatz nach Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass er aus einem Zirkon/Mennige-System und Silberazid besteht.
4. Verzögerungssatz nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass er aus 60–98 Gewichts-% Zirkon/Mennige-System und 40–2 Gewichts-% Silberazid besteht.
5. Verwendung des Verzögerungssatzes nach Patentansprüchen 1–4 in Zündketten von elektrischen Zündern.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verzögerungssatz, der dadurch gekennzeichnet ist, dass er Initialsprengstoff enthält, sowie dessen Verwendung in Zündketten von elektrischen Zündern.

Bei der Bekämpfung, insbesondere von Panzern, Flugzeugen, Kriegsschiffen etc. durch Geschosse mit Sprengwirkung ist es von grosser Bedeutung, dass das Geschoss möglichst tief in den Zielgegenstand eindringt, bevor es explodiert. Deshalb ist es notwendig, die Zündung des Geschosses zu verzögern. Zu diesem Zwecke wurden sogenannte Verzögerungssätze entwickelt, die in einer Zündkette zwischen der elektrischen Zündung und dem Verstärkungssatz eingeschoben werden.

Dadurch erreicht man zwar eine Verzögerung der Zündung, doch ist die Verzögerungszeit meistens auf eine gewisse Zeitspanne begrenzt.

Es taucht jedoch in der modernen Sprengstoffindustrie häufig der Wunsch auf, die Verzögerungszeit den jeweiligen Erfordernissen anzupassen, d. h. diese Zeitspanne zu variieren, und zwar einerseits durch Veränderung der Brennstrecke, was in erster Näherung proportional der Brenndauer ist, und/oder andererseits durch Veränderung der Brenngeschwindigkeit des Satzes durch Änderung der Satzzusammensetzung.

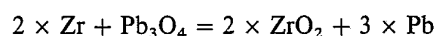
Diesen Massnahmen sind durch vorgegebene Abmessungen (im ersten Fall) und Empfindlichkeit des Satzes (im zweiten Fall) Grenzen gesetzt.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass man die Verzögerungszeit eines Satzes innerhalb weiter Grenzen, ohne Einbusse an Empfindlichkeit des Verzögerungssatzes, durch Beimischen eines Initialsprengstoffes variieren kann.

Dementsprechend betrifft die vorliegende Erfindung einen Verzögerungssatz, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass er Initialsprengstoff enthält.

Als Initialsprengstoff wird Silberazid bevorzugt. Andere Metallazide, wie Bleiazid oder metallorganische Verbindungen, wie Bleitritinitroresorcinat, können auch angewendet werden.

Als Verzögerungssätze werden sogenannte Koruskative verwendet. (Koruskative siehe: Rudolf Meyer, «Explosivstoffe», Verlag Chemie, Weinheim-New York 1976, S. 154). Am besten bewährt sich das bekannte System von Zirkon (metall) und Mennige (Pb_3O_4), und zwar vorteilhaft als stöchiometrisches Gemisch gemäss der Gleichung:



Das Mischen des Verzögerungssatzes, also vorteilhaft des bekannten Zirkon/Mennige-Systems mit dem Initialsprengstoff, insbesondere Silberazid, erfolgt auf einfachem mechanischem Wege. Das Mischungsverhältnis beträgt vorzugsweise 60–98 Gewichts-% Zirkon/Mennige-System zu 40–2 Gewichts-% Silberazid.

Der erfindungsgemässe Verzögerungssatz wird normalerweise in Zündketten verwendet, welche aus einer Zündbrücke (seltener Glühdraht), auf dem besagter Verzögerungssatz direkt aufliegt, bestehen. Auf dem Verzögerungssatz selbst können selbstverständlich weitere Sätze, z. B. ein Verstärkersatz, insbesondere Silberazid, aufgebracht sein.

Der Verzögerungssatz (und allfällig weitere Sätze) wird in der Praxis in die Zündpille eingeführt, was anhand der Fig. 1 und Fig. 2 erläutert werden soll. Die Zündpille selbst gemäss diesen Figuren ist Gegenstand der CH-PS 643 056 sowie auch der CH-PS 643 355 bzw. DE-OS 2 840 738.

In Fig. 1 bedeuten: 1 Polstift, 2 Hülse, 3 Polkörpererring, 4 Dichtungsscheibe, 5 Leitschicht mit Zündbrücke (näheres darüber siehe nächsten Abschnitt), 6 Verstärkersatz z. B. Silberazid (fakultativ), 7 Verzögerungssatz ($\text{Zr}/\text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{AgN}_3$), 8 Isolation und 9 umgebördelter Hülsenrand. Die Leitschicht (Metallschicht) 5 ist auf die Isolation 8, das Polstiftende 1 und den Rand des Polkörperringes 3 direkt aufgebracht, und zwar vorteilhaft aufgedampft, wie dies in den vorstehend genannten CH-PS' bzw. der DE-OS beschrieben ist.

In diese Metallschicht 5, deren Draufsicht in Fig. 2 dargestellt ist, ist eine spiralig um das Polstiftende 1 liegende isolierende Aussparung 10 angebracht, deren Spiralen die Zündbrücke 11 bilden bzw. begrenzen.

In Fig. 1 bilden Polstift 1, Isolation 8 und Polkörperring 3 eine stempelähnliche kompakte Einheit, den sogenannten Polkörper, während die Hülse 2, vor der Umbördelung des Hülsenrandes 9, die Matrize darstellt. In diese Matrize 2, 9 wird zunächst, falls gewünscht, der Verstärkungssatz, also vorzugsweise Silberazid, eingefüllt, wo er in die Position 6 zu liegen kommt, und mit einem Stempel gepresst, bis er lunkerfrei, homogen und auf seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig dick ist. Dann wird der Stempel wieder entfernt, der Verzögerungssatz ($\text{Zr}/\text{Pb}_3\text{O}_4 + \text{AgN}_3$) eingefüllt und derselbe mit Polkörper 1, 3, 5, 8 in die Position 7 auf den Verstärkungssatz bis zur Homogenität und Lunkerfreiheit des Verzögerungssatzes aufgedrückt. Das Einfüllen des Verzögerungssatzes wird durch Beimischen eines Gleitmittels, wie Magnesiumstearat (ca. 1 Gewichts-% bezogen auf das Gewicht des Verzögerungssatzes) erheblich verbessert, wobei auch eine verbesserte Homogenität erreicht wird. Dann wird die Dichtungsscheibe 4 eingelegt und anschliessend der Hülsenrand 9 umgebördelt.

Die so erhaltene Zündpille genügt den modernen wehrtechnischen Anforderungen, selbst in Geschossen mit extrem hohen Beschleunigungen (grössenordnungsmässig 100 000 g). Ihre Genauigkeit und Reproduzierbarkeit bezüglich Verzögerungszeit (bis 10^{-3} Sekunden) sind hervorragend. Die Verzögerungszeit kann durch das Mischungsverhältnis von Koruskativ zu Initialsprengstoff, im speziellen von Zirkon/Mennige-System zu Silberazid, den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden. Gegenüber elektrischen Verzögerungssystemen, die beim Aufprall des Geschosses beschädigt werden können, hat vorliegende mit erfindungsgemässen Verzögerungssatz versehene Zündkette den Vorteil, dass die beim Aufprall des Geschosses einmal eingeleitete Zündung nicht mehr aufgehalten werden kann, was die Blindgängerquote (bei gleichzeitig hervorragender Sicherheit) erheblich senkt.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Erfindung.

Beispiel 1

In die rostfreie Matrice 2,9 (Fig. 1), (Länge: 6 mm, Durchmesser: 6,5 mm) werden als Verstärkungssatz 40 mg Silberazid (erhalten durch doppelte Umsetzung von Silbernitrat und Natriumazid, Korngrösse 0,5–1 µm, Schüttgewicht 0,4–0,5) mit einem Stempel, dessen Boden eine ebene Fläche darstellt, und mit 2500 N eingepresst.

Dann wird dieser Stempel entfernt und 80 mg des Verzögerungssatzes Zr/Pb₃O₄, bestehend aus 22 Gewichts-% Zirkon-Metallpulver der Qualität ZX, (siehe Datenblatt der Firma DEGUSSA, Frankfurt/M BRD), 75 Gewichts-% Mennige (Pb₃O₄) (hochdisperse Qualität, der Firma SCHOCH, Burgdorf, CH) und 5 Gewichts-% Silberazid (Qualität siehe oben) auf den Verstärkungssatz aufgebracht und mit dem stempelähnlichen Polkörper 1, 3, 5, 8 und mit einer Presskraft von 2500 N auf ersteren aufgedrückt.

Die Korngrösse des hierbei verwendeten Zr-Pulvers und des Mennige' betragen:

Zr-Pulver Korngrösse in µm (Bereich)	Anteil in %	Mennige Korngrösse in µm (Bereich)	Anteil in %
10–30	8,6	30–20	3
5–10	21,8	20–15	3
2–5	49,4	15–10	9
0–2	20,2	10–5	38
		5–0	47

Anschliessend wird die Dichtungsscheibe 4 auf den Polkörper aufgelegt und dann der Hülsenrand 9 umgebördelt, so dass er fest auf dem Polkörper bzw. auf der Dichtungsscheibe aufliegt. Die Unterseite des Polkörpers 1, 3, 5, 8 stellt eine Leitschicht (Metallschicht) dar, wie sie in Fig. 2 bzw. in der vorstehend genannten CH-PS 643 056 beschrieben ist.

Die Verzögerungszeit beträgt: $80-90 \times 10^{-6}$ Sekunden.

Die so erhaltenen Zündpillen halten Beschleunigungen von über 1 Million ms⁻², sowie einen Drall von über 100 000 pro Minute aus. Infolge der erreichten Verzögerung der Zündzeit kann das mit dieser Zündpille ausgerüstete Geschoss ins Innere des Zielobjektes eindringen, bevor es explodiert, so dass seine Sprengwirkung voll zur Geltung kommt.

Beispiel 2

Es wurde 100 mg Verzögerungssatz, enthaltend 20 Gewichts-% Zirkon-metallpulver, 70 Gewichts-% Mennige und 10 Gewichts-% Silberazid verwendet und ansonst analog Beispiel 1 verfahren, jedoch ohne Mitverwendung des Verstärkungssatzes.

Die erreichte Verzögerungszeit beträgt: $40-50 \times 10^{-6}$ Sec.

Beispiel 3

Anstelle von 10 Gewichts-% Silberazid wurden hier 10 Gewichts-% Blei-trinitroresorcinat eingesetzt und ansonst, wie in Beispiel 2 verfahren.

Die erreichte Verzögerungszeit beträgt: $140-150 \times 10^{-6}$ Sec.

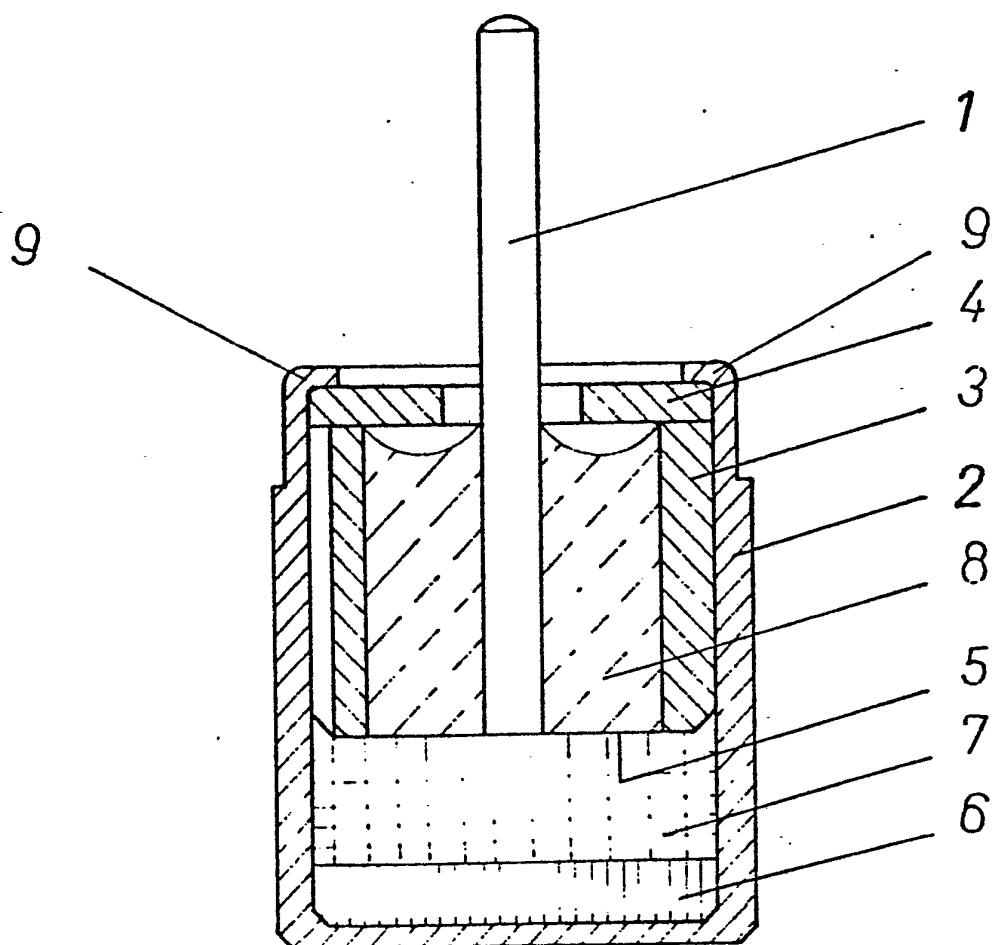
Fig. 1

Fig. 2