



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT**  
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① **CH 674742 A5**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>: **C 06 D** 3/00  
**F 41 H** 9/06

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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 5058/87

⑦ Inhaber:  
 Schweizerische Eidgenossenschaft, Eidg  
 Munitionsfabrik Thun der Gruppe für  
 Rüstungsdienste, Thun

㉒ Anmeldungsdatum: 24.12.1987

⑦ Erfinder:  
 Frey, Yvonne, Münsingen  
 Kutzli, Jörg, Höfen b. Thun  
 Rauber, Walter, Gwatt (Thun)  
 Schmocker, Hans, Thun  
 Tobler, Markus, Seftigen

㉔ Patent erteilt: 13.07.1990

④ Patentschrift  
 veröffentlicht: 13.07.1990

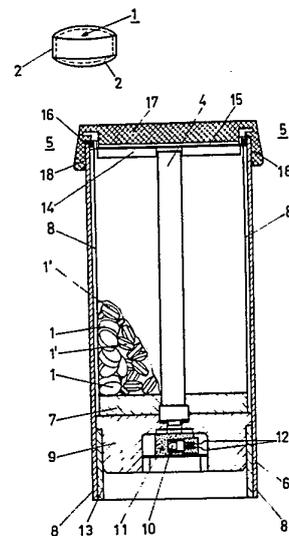
⑦ Vertreter:  
 PPS Polyvalent Patent Service AG, Baden 2

⑤ Vorrichtung zur Erzeugung von künstlichem Nebel und Verfahren zur Herstellung von Nebelsätzen.

⑤ Zur Erzeugung von künstlichem Nebel für zivile und militärische Anwendungen werden brikettierte, brennbare Massen verwendet, welche mittels Schleuderladungen schrottschussartig verteilt werden. Als Nebelsätze dienen meist toxische Stoffe, welche zumindest beim nicht oder teilweise Abbrennen umweltgefährdend sind.

Erfindungsgemäss wird eine Vorrichtung geschaffen, welche aus nichttoxischen hygroskopischen Nebelsätzen (1) besteht, die allseitig durch eine feuchtigkeitsunempfindliche Anzündschicht (2) umhüllt sind. Ein Munitionskörper (5) weist Nebelsätze (1) in verschiedenen Grössen und Geometrien auf und erlaubt, bodendeckend ein grosses Zielgebiet einzunebeln.

Im weiteren ist ein bevorzugtes Herstellungsverfahren für Nebelsätze sowie deren Anzündschicht beschrieben.



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erzeugung von künstlichem Nebel in einem vorgegebenen Zielgebiet, wobei eine Vielzahl von brikettierten Nebelsätzen in einem Behälter gelagert und durch eine Schleuderladung gleichzeitig anzünd- und verteilbar sind und wobei die Nebelsätze wenigstens ein Metalloxid und wenigstens einen Sauerstoffträger und/oder einen Halogenträger aufweisen, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung dieser Nebelsätze.

Es sind Verfahren und Vorrichtungen zur Erzeugung von künstlichem Nebel für zivile und militärische Anwendungen bekannt (z.B. DE-OS 1 913 790), bei denen brikettierte, brennbare Massen mittels einer Schleuderladung über einem Zielgebiet schrotschussartig verteilt werden.

Als Nebelsätze dienen beispielsweise roter Phosphor mit einem Sauerstoffträger (DE-OS 2 048 583) oder Metall/Metalloxide mit Halogenträger (DE-OS 3 037 053).

Vor allem im militärischen Übungsbetrieb hat es sich gezeigt, dass die Zuverlässigkeit des Abbrennens der meisten Zündsätze ungenügend ist und dass diese aufgrund ihrer Toxizität entweder beim Abbrennen und/oder im Falle ihres nicht Abbrennens für Mensch und Tier eine Gefahrenquelle darstellen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Erzeugung von künstlichem Nebel zu schaffen, welche rasch einen ausreichend dichten, bodendeckenden künstlichen Nebel erzeugt und deren Nebelsätze mit hoher Sicherheit und ohne Umweltgefährdung abbrennen.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass in der Vorrichtung die einzelnen Nebelsätze allseitig durch eine hydrophobe Anzündschicht umhüllt sind.

Die im Patentanspruch erwähnte hydrophobe Anzündschicht ist feuchtigkeitsunempfindlich, d.h. damit ummantelte Nebelsätze widerstehen der Feuchtigkeit, wie sie im praktischen Einsatz beispielsweise bei Regenwetter, auf nassem Grasboden etc. vorhanden ist. – Durch diese Feuchtigkeitsunempfindlichkeit wird die Sicherheit des Abbrennens der Nebelsätze enorm gesteigert.

Im weiteren soll ein Herstellungsverfahren geschaffen werden, welches die wirtschaftliche und sichere Fabrikation umweltfreundlicher Nebelsätze gewährleistet.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren wird zur Herstellung eines Nebelsatzes in einem ersten Verfahrensschritt eine Reaktionsmischung bestehend aus Ammoniumchlorid und Zinkoxid in einer Gesamtmenge von 70 bis 90 kg gemischt und anschliessend getrocknet, in einem zweiten Verfahrensschritt dieser Reaktionsmischung Ammoniumperchlorat, Polyvinylchlorid und Zinkoxid beige mengt, wobei die Gesamtmenge 8 bis 12 kg beträgt und diese in einem Taumelmischer vermischt wird und wobei in einem dritten Verfahrensschritt Bindemittel in Form von Nitrocellulose und Aceton in einem mechanischen Mischer bei geringer Drehzahl beige mengt wird, in einem vierten Verfahrens-

schritt das noch feuchte Mischgut auf einer ebenen Fläche vorgetrocknet, anschliessend granuliert und im Vakuum während 1,5 bis 2,5 h bei 50°C bis 65°C fertig getrocknet und in einem fünften Verfahrensschritt in Formen brikettiert wird. Und in einem sechsten Verfahrensschritt werden nach dem Brikettieren die Formen in einem Tellergranulator mit der flüssigen Anzündschicht, welche mit einem flüssigen Binder dispergiert ist, bei Raumtemperatur beschichtet, wobei das Gewichtsverhältnis von Nebelsatz zu Anzündschicht 15:1 bis 8:1 beträgt.

Die feuchtigkeitsunempfindliche Anzündschicht übt eine Doppelfunktion aus; sie gewährleistet ein rasches, sicheres peripheres Anzünden der einzelnen Nebelsätze durch die Schleuderladung und ist zusätzlich Schutzschicht für die an sich hygroscopischen Gemische der Nebelsätze.

Die kugelartige Ausbildung nach Anspruch 2 erhöht die Oberfläche der Anzündschicht und verbessert damit die Anzünd-Sicherheit zusätzlich und ist ausenballistisch sehr günstig.

Ein vorteilhaftes Gemisch für die Nebelsätze ist in Anspruch 3 beschrieben; es weist keine toxischen Stoffe auf, so dass sowohl der daraus erzeugte Nebel als auch ein eventueller Verbrennungsrückstand ungiftig sind. Als organische Bindemittel eignen sich folgende Stoffe: Acrylharz, halogenierte Kohlenwasserstoffe, kondensierte Polyamide, synthetische Kautschuke, Vinylätherpolymere.

Die im Anspruch 4 erwähnte Nitrocellulose beeinflusst das Anfeuerungverhalten der Vorrichtung und reguliert deren Brenndauer.

Als sehr vorteilhaft hat sich Collodiumwolle, gemäss Anspruch 5, erwiesen.

Eine weitere Verbesserung wird durch Schiessbaumwolle, vgl. Anspruch 6, 7 erzielt.

Die in den Ansprüchen 8 bis 11 spezifizierten Gemische stellen bevorzugte Ausführungen der Nebelsätze dar.

Die aufgeführten organischen Bindemittel sind bevorzugterweise höhere Kohlenwasserstoffe, natürliche Proteine, Polyglykole, Polysaccharide.

Die Anzündschichten nach den Ansprüchen 12 bis 14 haben den Vorteil der Ungiftigkeit.

Bewährt hat sich eine Anzündschicht gemäss Anspruch 12, welche jedoch aufgrund der Bleimennige im nichtangezündeten Zustand leicht toxisch ist.

Die in Anspruch 15 angegebene Korngrösse erweist sich in der Praxis als sehr vorteilhaft.

Zweckmässigerweise wird die Vorrichtung direkt als Munitionskörper ausgebildet, vgl. Anspruch 16.

Es hat sich erwiesen, dass durch das Auffüllen des Munitionskörpers mit verschiedenen grossen Nebelsätzen, Anspruch 17, entsprechend ihrem unterschiedlichen Flugverhalten und ihrer verschiedenartigen Abbrandgeschwindigkeit, die Nebelbildung allen vorhersehbaren taktischen Erfordernissen angepasst werden kann.

Das Verfahren nach Anspruch 18 ist sehr wirtschaftlich und betriebssicher.

Die gemäss Anspruch 19 hergestellte Masse eines Nebelsatzes lässt sich ebenfalls leicht handhaben und weiterverarbeiten.

Auf einfache Weise kann die Anzündschicht, An-

spruch 20, entsprechend Anspruch 18 und 19, auf die Nebelsätze in der gewünschten Dicke aufgebracht werden.

Anhand von Zeichnungen werden nachfolgend praktische Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 Die charakteristische Ausgestaltung eines Nebelsatzes mit Anzündschicht und

Fig. 2 einen Munitionskörper mit Schleuderladung zum Einsatz an Fahrzeugen.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Nebelsatz bezeichnet. Dieser Nebelsatz 1 ist mit einer Anzündschicht 2 vollständig umschlossen.

Der Nebelsatz 1 besteht aus einem Gemisch aus 12,5 Gew.-% Ammoniumchlorid, 31,7 Gew.-% Zinkoxid, 36,1 Gew.-% Ammoniumperchlorat, 17,7 Gew.-% Polyvinylchlorid sowie aus 2,0 Gew.-% organischen Bindemitteln. Die organischen Bindemittel sind mit einem Anteil von 5 Gew.-% Paraffin sowie mit einem Anteil von 95 Gew.-% Nitrocellulose in Form von Colloidiumwolle.

Ummantelt ist dieser Nebelsatz 1 mit einer Anzündschicht 2 bestehend aus einem Gemisch von 15 bis 35 Gew.-% Bor, 5 bis 25 Gew.-% Siliziumpulver, 50 bis 70 Gew.-% Mangandioxid und 1 bis 5 Gew.-% organischen Bindemitteln, die beim Beschichten beigefügt werden. Das Siliziumpulver wurde in einer Korngrösse von ca. 25 µm verwendet.

Diese Anordnung hat den grossen Vorteil der Feuchtigkeitsunempfindlichkeit. Sie lässt sich sehr leicht anzuzünden, ist zuverlässig und rasch in bezug auf die Bildung eines dichten, bodendeckenden Nebels und gewährleistet eine totale Verbrennung der Sätze.

Ein Munitionskörper 5, Fig. 2, beinhaltet eine Vielzahl von Nebelsätzen 1 und 1', welche durch eine vorgängig beschriebene Anzündschicht 2 umhüllt sind. Die Zwischenräume erleichtern das Anzünden der einzelnen pillen- bzw. kugelförmigen Nebelsätze 1, 1'. Der Munitionskörper 5 besteht im wesentlichen aus einem rohrförmigen Gehäuse 6, in welches eine Basisplatte 7 mit einem Mantel 8 eingelegt sind. In einem Zünderflansch 9 befindet sich ein an sich bekannter Glühzünder 10 mit einer Initiatorladung 11, welche beide auf eine Schleuderladung 4 wirken können. — Gezündet wird diese Anordnung durch eine an die Zündleitungen 12 angelegte, nicht dargestellte, Stromquelle. Der Zünderflansch 9 ist durch einen Basisring 13 kraftschlüssig fixiert. Im oberen Teil des Mantels 8 ist eine Deckplatte 15 eingelegt, welche mit einer Verschlussfolie 15 und einer Bördelung 16 den Mantel 8 luftdicht abschliesst. Zu Schutzzwecken ist ein Deckel 17, aus Polyvinylchlorid, mit einem Klemmflansch 18 auf das Gehäuse 6 aufgestülpt.

Die Nebelsätze 1 weisen im vorliegenden Falle einen Durchmesser von 13 mm und eine Höhe von 8 mm auf; der Radius der Kugel-Kalotte beträgt 9,5 mm. Die Nebelsätze 1' haben einen Durchmesser von 10 mm, eine Höhe von 13 mm und einen Kugelradius von 7,5 mm.

Derartige Munitionskörper finden an Fahrzeu-

gen, vornehmlich an Panzern, Verwendung und erlauben diesen, ihren Einsatzbereich in weiten Grenzen zu vernebeln.

Mit der erfindungsgemässen Anordnung werden in der Praxis Flugdistanzen von 70 m plus minus 20 m problemlos beherrscht. Der Abschusswinkel beträgt ca. 45°; der Streubereich 40 bis 50 m im Durchmesser; die Nebeldauer pro Abschuss 30 sec bis 60 sec.

Die verschiedenen grossen Dimensionen der Nebelsätze weisen verschiedene Brenndauer und verschiedene aerodynamische Widerstände auf, so dass mit deren geeigneten Grössen- und Formwahl ein in weiten Grenzen beliebiges Zielgebiet eingeebelt werden kann.

Selbstverständlich lassen sich auch andersartig ausgebildete Munitionskörper schaffen, bzw. solche geeignet zum Einsatz als Wurfkörper, Bomben etc.

Die herstellungstechnischen Voraussetzungen für eine Produktion der Vorrichtungen sind leicht beherrschbar. Die Nebelsätze werden durch trockenes Vormischen in grösseren Mengen in einem mechanischen Mischen aufbereitet und mittels flüssiger Bindemittel wie Nitrocellulose und Aceton feucht vermischt, anschliessend vorgetrocknet granuliert und im Vakuum fertiggetrocknet, so dass sie in Formen verpressbar sind.

Die vorzugsweise kugelförmigen Nebelsätze mit Durchmessern von 10 bis 15 mm und Gesamthöhen von bis zu 15 mm werden mittels eines Tellergranulators mit dem dickflüssigen Gemisch der Anzündschicht versehen und solange granuliert, bis das Verhältnis Anzündschicht zu Nebelsatz ca. 1:10 beträgt.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung sowie das Verfahren lassen sich in beliebigen Variationen den jeweiligen Bedürfnissen anpassen; denkbar sind nach den gleichen Schritten hergestellte grosse Nebelsätze sowie beispielsweise auch solche für kleinkalibrige Munitionskörper (ab Kaliber 4,5 cm).

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von künstlichem Nebel in einem vorgegebenen Zielgebiet, wobei eine Vielzahl von brikettierten Nebelsätzen in einem Behälter gelagert und durch eine Schleuderladung gleichzeitig anzünd- und verteilbar sind und wobei die Nebelsätze wenigstens ein Metalloxid und wenigstens einen Sauerstoffträger und/oder einen Halogen-träger aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Nebelsätze (1, 1') allseitig durch eine hydrophobe Anzündschicht (2) umhüllt sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebelsätze (1, 1') mit ihrer Anzündschicht (2) kugelartig ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebelsätze (1, 1') aus einem Gemisch aus 5 bis 25 Gew.-% Ammoniumchlorid, 20 bis 50 Gew.-% Zinkoxid, 25 bis 45 Gew.-% Ammoniumperchlorat, 4 bis 25 Gew.-% Polyvinylchlorid sowie aus 1 bis 10 Gew.-% organischem Bindemittel bestehen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die organischen Bindemittel der Nebelsätze (1, 1') wenigstens zum Teil Nitrocellulose aufweisen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nitrocellulose Colloidiumwolle ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nitrocellulose Schiessbaumwolle ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Nitrocellulose aus einer Mischung aus Colloidiumwolle und Schiessbaumwolle besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Nitrocelluloseanteil 10 bis 100 Gew.-% des Bindemittels beträgt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebelsätze (1, 1') aus einem Gemisch aus 13 Gew.-% Ammoniumchlorid, 31 Gew.-% Zinkoxid, 34 Gew.-% Ammoniumperchlorat, 17 Gew.-% Polyvinylchlorid und 5 Gew.-% organischem Bindemittel bestehen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebelsätze (1, 1') aus einem Gemisch aus 41 Gew.-% Zinkoxid, 35 Gew.-% Ammoniumperchlorat, 15 Gew.-% Polyvinylchlorid und 9 Gew.-% organischem Bindemittel bestehen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nebelsätze (1, 1') aus einem Gemisch aus 12 Gew.-% Ammoniumchlorid, 39 Gew.-% Zinkoxid, 28 Gew.-% Ammoniumperchlorat, 14 Gew.-% Polyvinylchlorid und 7 Gew.-% organischem Bindemittel bestehen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzündschicht (2) aus einem Gemisch aus 30 bis 40 Gew.-% Bleichromat, 35 bis 45 Gew.-% Bleimennige, 20 bis 30 Gew.-% Siliziumpulver und 1 bis 5 Gew.-% organischen Bindemitteln besteht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzündschicht (2) aus einem Gemisch aus 25 bis 35 Gew.-% Bor, 5 bis 15 Gew.-% Siliziumpulver, 35 bis 45 Gew.-% Strontiumperoxid, 15 bis 25 Gew.-% Eisen(III)-oxid und 1 bis 5 Gew.-% organischem Bindemittel besteht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzündschicht (2) aus einem Gemisch aus 15 bis 35 Gew.-% Bor, 5 bis 25 Gew.-% Siliziumpulver, 50 bis 70 Gew.-% Mangandioxid und 1 bis 5 Gew.-% organischem Bindemittel besteht.

15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Siliziumpulver eine Korngrösse von 10 bis 80  $\mu\text{m}$  aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese als Munitionskörper (5) ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Munitionskörper (5) Nebelsätze (1, 1') unterschiedlicher Abmessungen vorgehen sind.

18. Verfahren zur Herstellung eines Nebelsatzes für eine Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Verfahrensschritt eine Reak-

tionsmischung bestehend aus Ammoniumchlorid und Zinkoxid in einer Gesamtmenge von 70 bis 90 kg gemischt und anschliessend getrocknet wird und dass in einem zweiten Verfahrensschritt dieser Reaktionsmischung Ammoniumperchlorat, Polyvinylchlorid und Zinkoxid beigemischt werden, wobei die Gesamtmenge 8 bis 12 kg beträgt und diese in einem Taumelmischer vermischt wird und dass in einem dritten Verfahrensschritt Bindemittel in Form von Nitrocellulose und Aceton in einem mechanischen Mischer bei geringer Drehzahl beigemischt wird und dass in einem vierten Verfahrensschritt das noch feuchte Mischgut auf einer ebenen Fläche vortrocknet, anschliessend granuliert und im Vakuum während 1,5 bis 2,5 h bei 50°C bis 65°C fertig getrocknet und in einem fünften Verfahrensschritt in Formen brikettiert wird und nach dem Brikettieren die Formen in einem Tellergranulator mit der flüssigen Anzündschicht, welche mit einem flüssigen Binder dispergiert ist, bei Raumtemperatur beschichtet werden, wobei das Gewichtsverhältnis von Nebelsatz zu Anzündschicht 15:1 bis 8:1 beträgt.

19. Verfahren zur Herstellung eines Nebelsatzes für eine Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Verfahrensschritt eine Reaktionsmischung bestehend aus Ammoniumchlorid und Zinkoxid in einer Gesamtmenge von 70 bis 90 kg gemischt und anschliessend getrocknet wird und dass in einem zweiten Verfahrensschritt dieser Reaktionsmischung Ammoniumperchlorat, Polyvinylchlorid, Zinkoxid und Bindemittel beigemischt werden, wobei die Gesamtmenge 45 bis 55 kg beträgt und diese in einer Knetmaschine vermischt und anschliessend im Wirbelschichtverfahren granuliert wird und dass in einem dritten Verfahrensschritt diese Mischung in Formen brikettiert wird und nach dem Brikettieren die Formen in einem Tellergranulator mit der flüssigen Anzündschicht, welche mit einem flüssigen Binder dispergiert ist, bei Raumtemperatur beschichtet werden, wobei das Gewichtsverhältnis von Nebelsatz zu Anzündschicht 15:1 bis 8:1 beträgt.

20. Verfahren zur Herstellung einer Anzündschicht (2) eines Nebelsatzes für eine Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die trockenen gemischten Komponenten mit einem organischen Klebstoff und einem organischen Lösungsmittel vermengt werden.

