

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 007 159 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.07.2001 Patentblatt 2001/29

(51) Int Cl.7: **A62C 3/02**, A62C 19/00,
A62C 35/08

(21) Anmeldenummer: **97950055.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/06013

(22) Anmeldetag: **30.10.1997**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/18524 (07.05.1998 Gazette 1998/18)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM SPRENGLÖSCHEN VON BRÄNDEN

PYROTECHNICAL DEVICE AND PROCESS FOR EXTINGUISHING FIRES

DISPOSITIF ET PROCEDE PYROTECHNIQUE D'EXTINCTION D'INCENDIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GR IT
Benannte Erstreckungsstaaten:
RO SI

(30) Priorität: **30.10.1996 DE 19643929**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2000 Patentblatt 2000/24

(73) Patentinhaber: **Wagner Alarm- und
Sicherungssysteme GmbH**
30853 Langenhagen (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHÜTTE, Volker**
D-30900 Wedemark (DE)
• **WAGNER, Ernst, Werner**
D-29308 Winsen/Aller (DE)

(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay, Dipl.-Ing. et al**
Meissner, Bolte & Partner,
Widenmayerstrasse 48
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 488 536 **DE-C- 19 500 477**
GB-A- 2 294 105 **US-A- 3 482 637**

EP 1 007 159 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sprenglöschen von Bränden, mit zwei nebeneinander und quer zur Bedrohungsrichtung angeordneten flexiblen, an beiden Enden verschließbaren Schläuchen, die mit einem ersten und einem zweiten Löschmittel gefüllt sind, und mit je einem Sprengmittel in oder an den Schläuchen, durch dessen Zündung jeweils ein Impuls erzeugt und das Löschmittel zu einem Nebel zerstäubt und in den Brand gebracht wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Sprenglöschen von Bränden mit der beschriebenen Vorrichtung.

[0002] Sowohl eine derartige Vorrichtung als auch ein solches Verfahren zum Sprenglöschen von Bränden ist beispielsweise aus der DE 195 00 477 C1 bekannt. Das Prinzip des Sprenglöschens beruht darauf, daß bei der Detonation des Sprengmittels innerhalb oder in Nachbarschaft eines homogenen Mediums in Form eines Löschmittels ein sehr großer Druck aufgebaut wird, wodurch beispielsweise durch das Wasser im Schlauch ein Verdichtungsstoß läuft, der ihm einen enormen Impuls verleiht, es in feinste Partikel zerstäubt und vom Zentrum der Sprengladung symmetrisch in die Umgebung schleudert. Der Vorteil der Zerstäubung eines vorzugsweise wässrigen Löschmittels besteht in der sehr großen wirksamen Löschmitteloberfläche im Verhältnis zur eingesetzten Löschmittelmenge.

[0003] Die Nachteile der aus der DE 195 00 477 C1 bekannten Vorrichtung und des entsprechenden Verfahrens liegen in der nicht zufriedenstellenden Verteilung des Löschmittels in der Umgebung des Sprengschlauches bei der Detonation der Sprengladung. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß sich das Löschmittel beim Einsatz eines einzelnen Sprengschlauches in etwa gleichmäßig auf eine Vertikalkeule und eine linke und eine rechte Horizontalkeule verteilt, wobei in einem Winkel von 45° zur Bodenoberfläche nahezu keine Löschmittelausgabe erfolgte. Die Abgabe von Löschmittel in einem 45°-Winkel ist aber zum Erzielen einer effektiven Wurfweite und einer optimalen Flächenabdeckung erstrebenswert.

[0004] An dem Nachteil einer mangelhaften Sprühcharakteristik im 45°-Winkel zur Bodenoberfläche ändert sich auch durch die Verwendung von zwei parallel nebeneinander angeordneten Sprengschläuchen nichts. Lediglich die Höhe und das Volumen der Vertikalkeule wurden deutlich gesteigert.

[0005] An dieser Problemstellung setzt die vorliegende Erfindung an, als deren Aufgabe es angesehen wurde, sowohl die eingangs genannte und aus der DE 195 00 477 C1 bekannte Vorrichtung zum Sprenglöschen von Bränden als auch das entsprechende Verfahren derart weiterzubilden, daß eine in Bedrohungsrichtung gerichtete konzentrierte Löschmittelausgabe mit zufriedenstellender Raumdurchdringung und Flächenabdeckung möglich wird.

[0006] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Vor-

richtung zum Sprenglöschen von Bränden der eingangs genannten Art erfindungsgemäß derart ausgebildet, daß der Impuls des von der Gefahrenstelle abgewandten ersten Schlauches wenigstens doppelt so groß ist, wie der Impuls des der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauches.

[0007] Unter dem Impuls eines Körpers versteht man bekanntlich das Produkt aus seiner Masse und seiner Geschwindigkeit. Ferner bezeichnet die Dichte das Verhältnis der Masse eines Körpers zu seinem Volumen. Somit ist der Impuls, der dem Löschmittel durch die Sprengung gegeben wird, abhängig vom Volumen und der Dichte des Löschmittels und von der Größe der Sprengladung, welche für die Geschwindigkeit der Löschmittelteilchen sorgt. Die Ausrichtung des Löschmittelauswurfs zur Gefahrenstelle hin sowie die angestrebte Wurfcharakteristik wird somit dadurch erzielt, daß das Produkt aus der Masse und der Geschwindigkeit des Löschmittels des ersten Sprengschlauches, der von der Gefahrenstelle aus betrachtet hinter dem zweiten Sprengschlauch liegt, einen größeren Impuls auf das Löschmittel des zweiten Schlauches abgibt, als dieses durch die eigene Sprengladung erhalten hat, was im Resultat zu einer Umlenkung der Hauptmasse des Löschmittels in die Bedrohungsrichtung durch Impulsüberlagerung führt.

[0008] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner durch ein an die erfindungsgemäße Vorrichtung angepaßtes Verfahren gelöst, bei dem es wesentlich ist, daß die Sprengmittel des ersten und des zweiten Schlauches gleichzeitig gezündet werden, um die vorstehend beschriebene Impulsüberlagerung zu erreichen.

[0009] Sowohl die erfindungsgemäße Vorrichtung als auch das Verfahren weisen eine Reihe von Vorteilen auf, welche die Effektivität beim Sprenglöschen von Bränden nochmals erheblich steigern. Zum einen liegt ein Vorteil in dem zielgerichteten Auswerfen des Löschmittels selbst, womit eine effektivere Ausnutzung des eingesetzten Löschmittels erfolgen kann. Bei der bekannten Vorrichtung und dem entsprechenden Verfahren wird das Löschmittel unvorteilhafterweise symmetrisch zu beiden Seiten des bzw. der Sprengschläuche abgegeben, und darüber hinaus sind die Horizontalkeulen des Löschmittels dermaßen flach über der Bodenoberfläche angeordnet, daß die Effektivität des Löschmitteleinsatzes sehr unzufriedenstellend ist. Bei den erfindungsgemäßen Ausführungsformen wird das Löschmittel asymmetrisch in Richtung auf die Gefahrenstelle abgegeben und zwar in einem optimalen Winkel zur Bodenoberfläche, so daß auch eine optimale Verteilung und Wurfweite des Löschmittels erzielt wird. Ferner kann als weiterer Vorteil durch Wahl eines größeren und eines kleineren Sprengschlauches erreicht werden, daß die nicht in Richtung der Gefahrenstelle abgegebene Löschmittelmenge gering gehalten wird.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Ansprüchen 2 bis 5

angegeben, und zum erfindungsgemäßen Verfahren in den Ansprüchen 7 und 8.

[0011] Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, daß die Verhältniszahl λ , die das Verhältnis des Impulses I_1 des ersten Schlauches zum Impuls I_2 des zweiten Schlauches angibt und durch die Formel

$$\frac{I_1}{I_2} = \lambda = \frac{(d_1 \sqrt{q_1 \cdot \rho_1})}{(d_2 \sqrt{q_2 \cdot \rho_2})}$$

dargestellt werden kann (d = Schlauchdurchmesser, q = Sprengmittelmenge, ρ = Löschmitteldichte), mindestens gleich 2 sein muß, um eine zufriedenstellende Richtungswirkung zu erzielen. Insofern sieht eine erste Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, daß der vom ersten Schlauch ausgehende Impuls I_1 wenigstens etwa doppelt so groß ist, wie der vom zweiten Schlauch ausgehende Impuls I_2 .

[0012] Es wurde vorstehend bereits erläutert, daß der an das Löschmittel durch die Sprengung der Sprengladung abgegebene Impuls in bezug auf die vorliegende Erfindung im wesentlichen eine Funktion des Durchmessers des Schlauches ist, in welchem das Löschmittel aufgenommen ist, ferner der Dichte ρ des Löschmittels, und schließlich der Größe der Sprengladung, ausgedrückt durch die Sprengmittelmenge q . Da beispielsweise Sprengschnüre, wie sie vorliegend vorzugsweise zur Anwendung kommen, in Deutschland nur in handelsüblichen Größen von zwölf, zwanzig, vierzig oder hundert g/m erhältlich sind, ergibt sich zur Optimierung des Löschmitteleinsatzes die Notwendigkeit, die Durchmesser der eingesetzten Schläuche, die Größe der Sprengladung und die Art des eingesetzten Löschmittels aufeinander abzustimmen. Das Löschmittel kann nämlich beispielsweise aus reinem Wasser mit der bekannten Dichte 1 bestehen, oder aus einem vorgeschäumten Löschmittel mit einer wesentlich geringeren Dichte.

[0013] Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse bewirkt eine Weiterbildung der Vorrichtung zum Sprenglöschen von Bränden mit einem ersten Sprengschlauch mit einem ersten Durchmesser und einem ersten Löschmittel mit einer ersten Dichte, und mit einem zweiten Sprengschlauch mit einem zweiten Durchmesser und einem zweiten Löschmittel mit einer zweiten Dichte die gewünschte Richtungscharakteristik des Löschmittelauswurfs dadurch, daß sich die Sprengmittelmenge, der Durchmesser und die Löschmitteldichte des von der Gefahrenstelle abgewandten ersten Schlauches zur Sprengmittelmenge, zum Durchmesser und zur Löschmitteldichte des der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauches entsprechend der Formel

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

verhalten. Im Ergebnis läßt diese Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung beliebige Größenkombinationen der beiden Sprengschläuche bei bestimmten Löschmittelzusammensetzungen zu, für die gemäß der angegebenen Formel jeweils in guter Annäherung die erforderlichen Sprengmittelmengen berechnet werden können. Anders herum lassen sich bei der Verwendung von Sprengschnüren in handelsüblichen diskreten Größen, also bei vorgegebener Sprengmittelmenge, die entsprechenden Schlauchdurchmesser unter Berücksichtigung der Löschmittelzusammensetzung bestimmen. Schließlich ist es mit dieser Weiterbildung möglich, anstelle reinen Wassers ein vorgeschäumtes Löschmittel in einen Sprengschlauch zu füllen, wodurch der Wasserbedarf stark verringert werden kann. Das ist insbesondere an unzugänglichen Stellen, beispielsweise bei Waldbränden, von großem Vorteil.

[0014] Vorzugsweise besitzt der der Gefahrenstelle zugewandte zweite Schlauch einen größeren Durchmesser, als der von der Gefahrenstelle abgewandte erste Schlauch. Diese Weiterbildung hat zum Hintergrund, daß der zweite Schlauch, der sich näher an dem potentiellen oder bestehenden Brandherd befindet, überwiegend als Löschmittellieferant fungiert, während der andere (erste) Schlauch im wesentlichen als Impulsgeber wirkt.

[0015] Es hat sich ferner experimentell gezeigt, daß es ausreicht, wenn der der Gefahrenstelle zugewandte zweite Schlauch, der vorwiegend als Löschmittellieferant wirkt, mit einer kleineren Sprengschnur versehen wird, die im wesentlichen nur die Aufgabe hat, den zweiten Sprengschlauch gleichzeitig mit der Zündung der Sprengschnur des ersten Schlauchs aufzureißen. Insofern sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, daß die Sprengmittelmenge des ersten Schlauches größer ist, als die Sprengmittelmenge des zweiten Schlauches.

[0016] Besonders bevorzugterweise ist das erste Löschmittel in dem ersten Schlauch Wasser, und das zweite Löschmittel in dem zweiten Schlauch ein Gemisch aus Wasser und einem Löschmittelzusatz, so daß die Umweltbelastung und die Kosten durch den Löschmittelzusatz so gering wie möglich gehalten werden können. Der Löschmittelzusatz kann beispielsweise ein reiner Schaumbildner oder ein sogenannter "Retarder" sein. Unter einem Retarder versteht man entweder Salze, welche in die Poren des brennenden Materials eindringen und daher dessen Ausgasung verhindern, oder aber andickende Gele, welche sich in Art eines Schutzmantels auf das brennende Material legen und somit das Feuer zum Ersticken bringen.

[0017] In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens, nach dem der von dem ersten Schlauch ausgehende Impuls größer sein muß, als der von der zweiten Schlauch ausgehende Impuls, ist wiederum vorgesehen, daß die den Impuls im wesentlichen bestimmenden Größen, nämlich die Sprengmittelmenge, der Durchmesser und die Löschmitteldichte der Sprengschläuche, nach der eingangs genannten Formel

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

dimensioniert werden, und daß die Sprengmittel des ersten und des zweiten Schlauches (1, 2) gleichzeitig gezündet werden.

[0018] Zur Verwendung der Löschvorrichtung oder der Anwendung des Verfahrens zum präventiven Brandschutz an stationären Anlagen ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Zündung der Sprengmittel aufgrund eines Signals einer Vorrichtung zur Brandfrühsterkennung erfolgt. Hierbei sind unter dem Begriff "stationäre Anlagen" beispielsweise Öl- oder Gastanks, Raffinerien, Öl-Bohr- oder -Förderanlagen, Lagerräume, Flugplatz-Start- und -Landebahnen oder Flugzeug-Parkbereiche zu verstehen, ohne daß diese Aufzählung abschließend ist. Eine Vorrichtung zur Brandfrühsterkennung beinhaltet einen Sensor, mit dem das Vorhandensein einer Brandkenngroße wie Rauch oder dergleichen bereits im frühesten Stadium der Entstehung eines Brandes erkannt wird und zur Auslösung eines Alarms führt.

[0019] Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie das entsprechende Verfahren anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung des Sprengbilds mit einem Einzelschlauch gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung des Sprengbilds zweier nebeneinander liegender Sprengschläuche gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung zweier Sprengschläuche zur Erläuterung des ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung zweier Schläuche mit unterschiedlichen Durchmessern zur Erläuterung des zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung des Sprengbilds gemäß dem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel.

[0021] Die Figuren 1 und 2 zeigen schematisch die Sprengbilder beim Einsatz eines einzelnen Sprengschlauches 1 und von zwei parallel nebeneinander angeordneten Sprengschläuchen 1, 2 entsprechend dem Stand der Technik. Beiden Sprengbildern ist gemeinsam, daß die Verteilung des Löschmittels symmetrisch zu beiden Seiten des bzw. der Sprengschläuche erfolgt.

Es wird jeweils eine Vertikalkeule 6 und eine linke Horizontalkeule 7 und eine rechte Horizontalkeule 8 gebildet. Die Horizontalkeulen 7, 8 sind dabei flach über dem Boden 9 angeordnet. Deutlich erkennbar ist, daß in beiden Sprengbildern keine Löschmittelabgabe im 45°-Winkel zum Boden 9 erfolgt. Der einzige Unterschied zwischen den Sprengbildern der Fig. 1 und der Fig. 2 besteht darin, daß die Vertikalkeule 6 bei der Verwendung von zwei Sprengschläuchen 1, 2 wesentlich höher und großvolumiger ist, als bei der Verwendung eines einzelnen Schlauches gemäß Fig. 1.

[0022] Der in beiden Sprengbildern erkennbar fehlende Löschmittelauswurf im 45°-Winkel zum Boden 9 und die geringe Ausbreitung der Horizontalkeulen 7, 8 haben einen uneffektiven und nicht zufriedenstellenden Löschmitteleinsatz zufolge. Für einen flächendeckenden und weiten Löschmittelauswurf in Bedrohungsrichtung 5 ist eine Umlenkung der Hauptmasse des Löschmittels im Winkel von 45° zum Boden 9 erstrebenswert.

[0023] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung zweier gleicher parallel und nebeneinander angeordneter Sprengschläuche 1, 2. Die Schläuche sind mit einem Löschmittel gefüllt und an beiden Enden verschlossen. In jedem Schlauch 1, 2 ist ein Sprengmittel 3, 4 in Form einer flexiblen Sprengschnur angeordnet. Die Sprengschnüre sind in hier nicht dargestellter Weise an eine Zündvorrichtung angeschlossen, mit der die Zündung der Sprengladung erfolgt, wodurch das Löschmittel zu einem Nebel zerstäubt und in den Brand gebracht wird. Um einen gerichteten Löschmittelauswurf bei der Detonation der Sprengmittel zu erreichen, ist bei dieser ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, daß die Sprengmittelmengen q_1 des von der Gefahrenstelle abgewandten ersten Schlauches 1 größer ist, als die Sprengmittelmengen q_2 des der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauches 2 (in bezug auf die Fig. 3 und 4 befindet sich die Gefahrenstelle rechts). Dadurch geht von dem ersten Schlauch ein größerer Impuls aus, als von dem zweiten Schlauch, was bei der durch die Sprengung beider Schläuche hervorgerufenen Impulsüberlagerung zu der gewünschten Richtungsgebung führt.

[0024] Fig. 4 zeigt eine ähnliche schematische Darstellung zweier Sprengschläuche 1, 2 wie in Fig. 3, wobei hier der Sprengschlauch 1 zur Erläuterung des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung einen geringeren Durchmesser als der Sprengschlauch 2 aufweist. Ferner ist in dem Schlauch 1 ein erstes Löschmittel in Form von reinem Wasser enthalten, während im Schlauch 2 ein zweites Löschmittel in Form eines vorgeschäumten Gemisches aus Wasser, und einem Löschmittelzusatz enthalten ist. Auch hier sind beide Schläuche 1, 2 mit je einer flexiblen Sprengschnur 3, 4 bestückt, die sich durch die gesamte Länge der Sprengschläuche 1, 2 erstrecken. Bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, d.h. also bei Sprengschläuchen mit unterschiedlichen Durchmessern ($d_1 \neq d_2$) verhalten sich die Sprengmittelmengen q_1 ,

der Durchmesser d_1 und die Löschmitteldichte ρ_1 des von der Gefahrenstelle (in Fig. 4 rechts) abgewandten ersten Schlauches 1 zur Sprengmittelmenge q_2 , zum Durchmesser d_2 und zur Löschmitteldichte ρ_2 des der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauches 2 entsprechend der Formel

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

[0025] Mit dieser Formel lassen sich in guter Annäherung die Verhältnisse Sprengladung/Schlauchdurchmesser/ Löschmitteldichte für den Einsatz von zwei parallel nebeneinander angeordneten Sprengschläuchen 1,2 mit dem Ziel berechnen, einen gerichteten Auswurf des Löschmittels bei der Detonation der Sprengmittel zu erreichen. Als ein Beispiel für die Konfiguration der Sprengschläuche 1, 2 nach der vorstehend genannten Formel seien folgende Richtwerte genannt:

$$d_1 = 14 \text{ cm};$$

$$q_1 = 100 \text{ g/m};$$

$$d_2 = 18 \text{ cm};$$

$$q_2 = 12 \text{ g/m}.$$

[0026] Bei diesen beispielhaften Werten wird ein auf die Gefahrenstelle fokussierter Löschmittelauswurf erreicht, sofern der Schlauch 1 derjenige ist, welcher von der Gefahrenstelle abgewandt ist, und der Schlauch 2 derjenige, welche der Gefahrenstelle zugewandt ist.

[0027] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Sprengbildes, wie es mit der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform erzielbar ist. In diesem Beispiel weist der von der Gefahrenstelle abgewandte erste Schlauch 1 einen geringeren Durchmesser auf, als der der Gefahrenstelle zugewandte zweite Schlauch 2. Entsprechend der vorstehend genannten Formel ist der Schlauch 1 dafür aber mit einer wesentlich größeren Sprengladung bestückt. Das Ergebnis im Sprengbild ist eine stark vergrößerte, nach rechts entgegen die Bedrohungsrichtung 5 gerichtete Löschmittelkeule 8, die durch eine Impulsüberlagerung des aus beiden Sprengschläuchen 1, 2 herausgeschleuderten Löschmittels erzeugt wird. Die Löschmittelkeule 8 ist eine Vermischung aus der Vertikalkeule 6 und der reinen Horizontalkeule 8 gemäß Fig. 2 und wirft die Hauptmasse des Löschmittels zur rechten Seite entgegen die Bedrohungsrichtung 5 aus. Im Vergleich dazu ist die linke Horizontalkeule 7 klein geblieben, was ebenfalls auf einen sehr zielgerichteten und effektiven Löschmitteleinsatz hinweist.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nun nochmals anhand der Fig. 5 erläutert.

[0029] Die beiden flexiblen, an beiden Enden verschließbaren Schläuche 1, 2, von denen der Schlauch 1 einen ersten Durchmesser d_1 aufweist, und der zweite Schlauch 2 einen zweiten Durchmesser d_2 , werden quer zur Bedrohungsrichtung und parallel zueinander vor einer Gefahrenstelle ausgelegt, von der eine Brandbedrohung in Richtung des Pfeils 5 ausgeht. Sodann werden die Schläuche 1, 2 jeweils mit einer flexiblen Sprengschnur 3, 4 bestückt und jeweils mit einem Löschmittel befüllt und an ihren Enden geschlossen. Die Sprengschnüre 3, 4 werden in hier nicht dargestellter Weise an eine Zündvorrichtung angeschlossen. Durch die Detonation der Sprengschnüre 3, 4 werden die in den Schläuchen 1, 2 enthaltenen Löschmittel zu einem Nebel zerstäubt und in den Brand gebracht. Durch Erzeugung unterschiedlich großer Impulse in den beiden Schläuchen 1, 2 wird ein zielgerichteter Auswurf des Löschmittels erreicht. In dem in Fig. 5 dargestellten Sprengbild war der kleinere Schlauch 1 mit einer größeren Sprengmittelmenge bestückt, als der größere Schlauch 2. Schließlich wurden die Sprengschnüre des ersten und des zweiten Schlauches 1, 2 gleichzeitig gezündet, so daß eine Impulsüberlagerung erfolgte.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Sprenglöschen von Bränden, mit zwei nebeneinander und quer zur Bedrohungsrichtung (5) angeordneten flexiblen, an beiden Enden verschließbaren Schläuchen (1, 2), die mit einem ersten und einem zweiten Löschmittel gefüllt sind, und mit je einem Sprengmittel (3, 4) in oder an den mit Löschmitteln gefüllten Schläuchen (1, 2), durch dessen Zündung jeweils ein Impuls (I_1 , I_2) erzeugt wird, durch die das Löschmittel zu einem Nebel zerstäubt und in den Brand gebracht wird,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Impuls (I_1), der von dem von der Gefahrenstelle abgewandten ersten Schlauch (1) ausgeht, wenigstens doppelt so groß ist, wie der Impuls (I_2), der von dem der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauch (2) ausgeht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einem ersten flexiblen, an beiden Enden verschließbaren Schlauch (1) mit einem ersten Durchmesser (d_1) zur Aufnahme eines ersten Löschmittels, und mit einem zweiten flexiblen, an beiden Enden verschließbaren Schlauch (2) mit einem zweiten Durchmesser (d_2) zur Aufnahme eines zweiten Löschmittels,
dadurch gekennzeichnet, daß
sich die Sprengmittelmenge (q_1), der Durchmesser (d_1) und die Löschmitteldichte (ρ_1) des von der Gefahrenstelle abgewandten ersten Schlauches (1) zur Sprengmittelmenge (q_2), zum Durchmesser

(d_2) und zur Löschmitteldichte (ρ_2) des der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauches (2) nach der Formel

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

verhalten.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der der Gefahrenstelle zugewandte zweite Schlauch (2) einen größeren Durchmesser (d_2) aufweist, als der von der Gefahrenstelle abgewandte erste Schlauch (1).

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sprengmittelmenge (q_1) des ersten Schlauches (1) größer ist, als die Sprengmittelmenge (q_2) des zweiten Schlauches (2).

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Löschmittel Wasser und das zweite Löschmittel ein Wasser-Retardergemisch oder ein Wasser-Schaumgemisch ist.

6. Verfahren zum Sprenglöschen von Bränden, bei dem zwei flexible, an beiden Enden verschließbare Schläuche (1, 2) quer zur Bedrohungsrichtung vor einer Gefahrenstelle ausgelegt, mit je einem Sprengmittel (3, 4) bestückt und mit je einem Löschmittel befüllt werden, und bei dem durch Zündung der Sprengmittel (3, 4) jeweils ein Impuls (I_1 , I_2) erzeugt wird, durch die das Löschmittel zu einem Nebel zerstäubt und in den Brand gebracht werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch entsprechende Dimensionierung der Sprengmittelmenge (q_1), des Durchmessers (d_1) und der Löschmitteldichte (ρ_1) des ersten Schlauches (1) sowie der Sprengmittelmenge (q_2), des Durchmessers (d_2) und der Löschmitteldichte (ρ_2) des zweiten Schlauches (2) in dem von der Gefahrenstelle abgewandten ersten Schlauch (1) ein größerer Impuls (I_1) erzeugt wird, als der Impuls (I_2) des der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauches (2), und daß die Sprengmittel des ersten und des zweiten Schlauches (1, 2) gleichzeitig gezündet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem ein erster flexibler, an beiden Enden verschließbarer Schlauch (1) mit einem ersten Durchmesser (d_1) und ein zweiter flexibler, an beiden Enden verschließbarer Schlauch (2) mit einem zweiten Durchmesser (d_2) quer zur Bedrohungsrichtung vor einer Gefahrenstelle ausgelegt, mit je einem Sprengmittel (3, 4) be-

stückt und mit einem ersten Löschmittel bzw. mit einem zweiten Löschmittel befüllt werden,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Sprengmittelmenge (q_1), der erste Durchmesser (d_1) und die Löschmitteldichte (ρ_1) des von der Gefahrenstelle abgewandten ersten Schlauches (1) und die Sprengmittelmenge (q_2), der zweite Durchmesser (d_2) und die Löschmitteldichte (ρ_2) des der Gefahrenstelle zugewandten zweiten Schlauches (2) nach der Formel

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

dimensioniert werden, und daß die Sprengmittel des ersten und des zweiten Schlauches (1, 2) gleichzeitig gezündet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, das zum präventiven Brandschutz an stationären Anlagen dient,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Zündung der Sprengmittel (3, 4) aufgrund eines Signals einer Vorrichtung zur Brandfrüherkennung erfolgt.

Claims

- Pyrotechnical device for extinguishing fires, comprising two flexible hoses (1, 2) arranged side by side and transversally to the direction of danger (5) and being designed so that both ends can be closed, which are filled with a first and a second extinguishing agent, each comprising an explosive (3, 4) in or on each of the hoses (1, 2) filled with the extinguishing agents by the ignition of which an impulse (I_1 , I_2) is generated causing the extinguishing agent to be sprayed in form of a mist and directed into the fire, characterized in that the impulse (I_1) from the first hose (1) facing away from the danger zone is at least twice as large as the impulse (I_2) from the second hose (2) facing the danger zone.
- Device according to claim 1, comprising a first flexible hose (1) capable of being closed at both ends with a first diameter (d_1) for receiving a first extinguishing agent and comprising a second flexible hose (2) capable of being closed at both ends with a second diameter (d_2) for receiving a second extinguishing agent, characterized in that the quantity of the explosive (q_1), the diameter (d_1) and the density of the extinguishing agent

(ρ_1) of the first hose (1) facing away from the danger zone behave relative to the quantity of the explosive (q_2), the diameter (d_2) and the density of the extinguishing agent (ρ_2) of the second hose (2) facing the danger zone according to the formula

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left[\frac{d_2}{d_1} \right]^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1} \quad 10$$

3. Device according to one of claims 1 or 2, characterized in that the second hose (2) facing the danger zone has a larger diameter (d_2) than the first hose (1) facing away from the danger zone. 15
4. Device according to one of claims 1 to 3, characterized in that the quantity of the explosive (q_1) of the first hose (1) is larger than the quantity of the explosive (q_2) of the second hose (2). 20
5. Device according to one of claims 1 to 3, characterized in that the first extinguishing agent is water and the second extinguishing agent is a water/retarder mixture or a water/foam mixture. 25
6. Pyrotechnical method for extinguishing fires, wherein two flexible hoses (1, 2) capable of being closed at both ends are disposed transversally to the direction of danger in front of a danger zone, are each equipped with an explosive (3, 4) and are each filled with an extinguishing agent, and wherein the ignition of the explosives (3, 4) generates an impulse (I_1 , I_2) causing the extinguishing agents to be sprayed in form of a mist and directed into the fire, characterized in that by means of correspondingly dimensioning the quantity of the explosive (q_1), the diameter (d_1) and the density of the extinguishing agent (ρ_1) of the first hose (1) and the quantity of the explosive (q_2), the diameter (d_2) and the density of the extinguishing agent (ρ_2) of the second hose (2) an impulse (I_1) in the first hose (1) facing away from the danger zone larger than the impulse (I_2) in the second hose (2) facing the danger zone is generated, and in that the explosives of the first and the second hoses (1, 2) are ignited simultaneously. 30
35
40
45
7. Method according to claim 6, wherein a first flexible hose (1) capable of being closed at both ends with a first diameter (d_1) and a second flexible hose (2) capable of being closed at both ends with a second diameter (d_2) are disposed transversally to the direction of danger in front of a danger zone, are each equipped with an explosive (3, 4) and are filled with a first extinguishing agent or respectively with a second extinguishing agent, 50
55

characterized in that the quantity of the explosive (q_1), the first diameter (d_1) and the density of the extinguishing agent (ρ_1) of the first hose (1) facing away from the danger zone and the quantity of the explosive (q_2), the second diameter (d_2) and the density of the extinguishing agent (ρ_2) of the second hose (2) facing the danger zone are dimensioned according to the formula

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left[\frac{d_2}{d_1} \right]^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

and that the explosives of the first and the second hoses (1, 2) are ignited simultaneously.

8. Method according to claim 6 or 7 serving for the preventative fire protection in stationary installations, characterized in that the ignition of the explosives (3, 4) is effected by a signal from a device for the earliest detection of a fire.

Revendications

1. Dispositif pour l'extinction pyrotechnique d'incendies, comportant deux tuyaux flexibles (1,2), pouvant être fermés à leurs deux extrémités, qui sont disposés côte-à-côte et transversalement par rapport à la direction de menace (5) et sont remplis par des premier et second agents d'extinction, et comportant des moyens pyrotechniques respectifs (3,4) placés dans ou sur les tuyaux (1,2) remplis par les agents d'extinction et dont l'amorçage produit des quantités de mouvement respectives (I_1 et I_2), à l'aide desquelles l'agent d'extinction est pulvérisé sous la forme d'un brouillard et est appliqué à l'incendie, caractérisé en ce que la quantité de mouvement (I_1), qui provient du premier tuyau (1) situé à l'opposé de l'emplacement de danger, a une valeur au moins double de la quantité de mouvement (I_2), qui provient du second tuyau (2) situé du côté de l'emplacement du danger.
2. Dispositif selon la revendication 1, comprenant un premier tuyau flexible (1) pouvant être fermé aux deux extrémités, possédant un premier diamètre (d_1) et servant à loger un premier agent d'extinction, et un second tuyau flexible (2) pouvant être fermé aux deux extrémités, possédant un second diamètre (d_2) et servant à loger un second agent d'extinction, caractérisé en ce que la quantité d'explosif (q_1), le diamètre (d_1) et la densité (ρ_1) de l'agent d'extinction du premier tuyau (1) situé à l'opposé de l'em-

placement de danger sont, par rapport à la quantité d'explosif (q_2), au diamètre (d_2) et à la densité (ρ_2) de l'agent d'extinction du second tuyau (2) situé du côté de l'emplacement de danger, associés selon la relation

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le second tuyau (2), qui est situé, du côté de l'emplacement de danger, possède un diamètre (d_2) supérieur à celui du premier tuyau (1) situé à l'opposé de l'emplacement du danger.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la quantité d'explosif (q_1) du premier tuyau (1) est supérieure à la quantité d'explosif (q_2) du second tuyau (2).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le premier moyen d'extinction est de l'eau et le second moyen d'extinction est un mélange eau-agent de retardement ou est un mélange eau-mousse.
6. Procédé pour l'extinction pyrotechnique d'incendies, selon lequel deux tuyaux flexibles (1,2), pouvant être fermés aux deux extrémités, sont disposés transversalement par rapport à la direction de menace en avant de l'emplacement du danger, sont équipés d'explosifs respectifs (3,4) et sont remplis par des agents d'extinction respectifs, et selon lequel l'amorçage des explosifs (3,4) produit des quantités de mouvement respectives (I_1 , I_2), au moyen desquelles l'agent d'extinction est pulvérisé sous la forme d'un brouillard et est appliqué à l'incendie, caractérisé en ce que grâce à un dimensionnement correspondant de la quantité d'explosif (q_1), du diamètre (d_1) et de la densité (ρ_1) de l'agent d'extinction du premier tuyau (1) ainsi que de la quantité d'explosif (q_2), du diamètre (d_2) et de la densité (ρ_2) de l'agent d'extinction du second tuyau (2), dans le premier tuyau (1) situé à l'opposé de l'emplacement du danger il apparaît une quantité de mouvement (I_1), d'une amplitude supérieure à celle de la quantité de mouvement (I_2), du second tuyau (2) tourné vers l'emplacement de danger, et en ce que les explosifs des premier et second tuyaux (1,2) sont allumés simultanément.
7. Procédé selon la revendication 6, selon lequel un premier tuyau flexible (1) pouvant être fermé aux deux extrémités et possédant un premier diamètre (d_1) et un second tuyau flexible (2), pouvant être fermé aux deux extrémités et possédant un second

diamètre (d_2) sont disposés transversalement par rapport à la direction de menace en avant d'un emplacement de danger, sont équipés d'explosifs respectifs (3,4) et sont remplis par un premier agent d'extinction et par un second agent d'extinction, caractérisé en ce que la quantité d'explosif (q_1), le diamètre (d_1) et la densité (ρ_1) de la zone d'extinction du premier tuyau (1) situé à l'opposé de l'emplacement de danger et la quantité d'explosif (q_2), le diamètre (d_2) et la densité (ρ_2) de l'agent d'extinction du second tuyau (2) situé du côté de l'emplacement de danger, sont dimensionnés selon la relation

$$\frac{q_1}{q_2} \approx 4 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \cdot \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

et en ce que les explosifs du premier tuyau et du second tuyau (1, 2) sont allumés simultanément.

8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, qui est utilisé pour une protection préventive contre un incendie dans des installations fixes, caractérisé en ce que l'allumage des explosifs (3,4) s'effectue sur la base d'un signal d'un dispositif d'identification précoce d'un incendie.

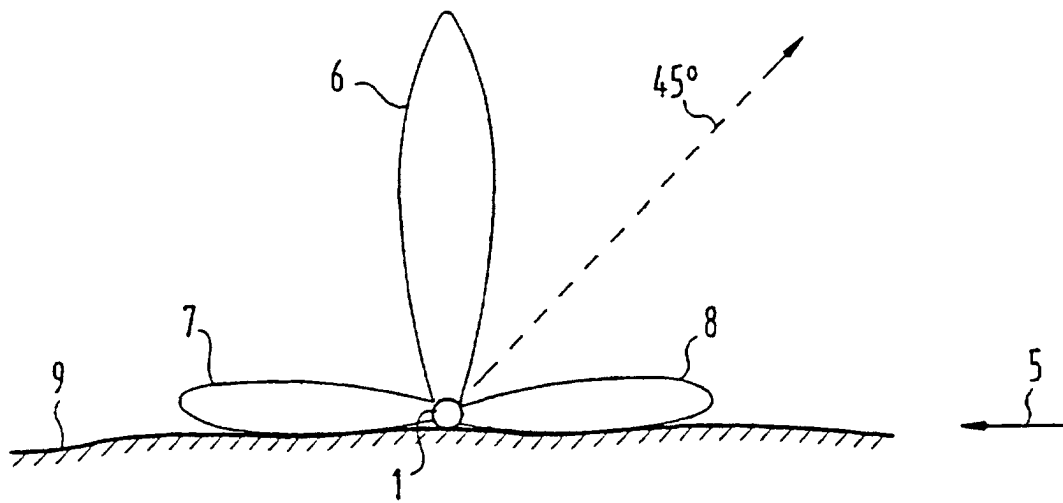


Fig. 1

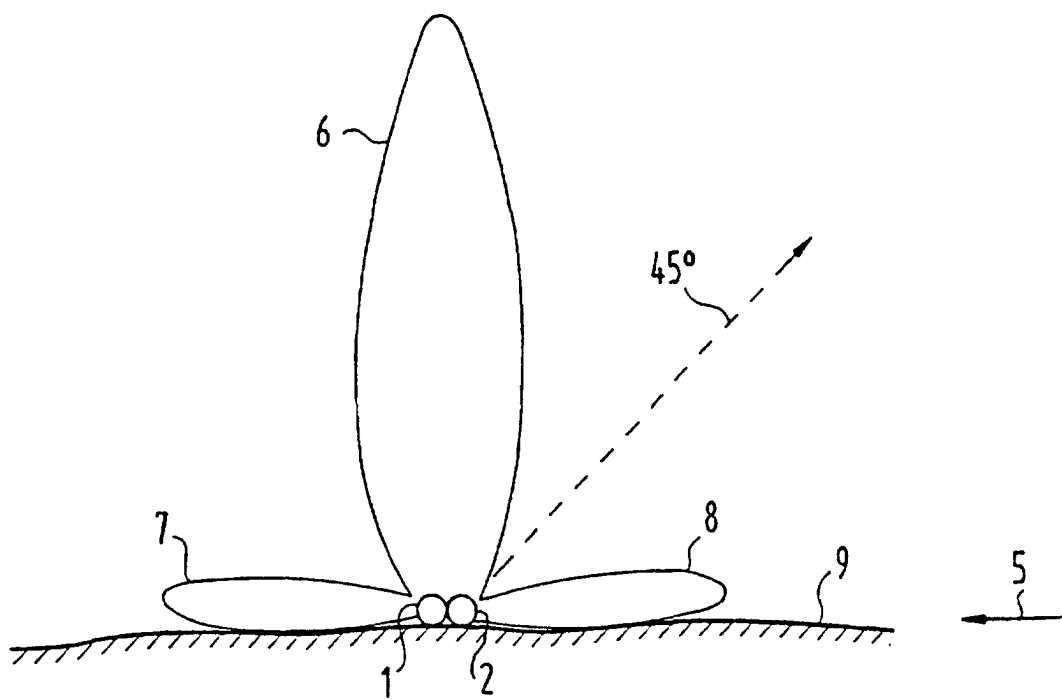


Fig. 2

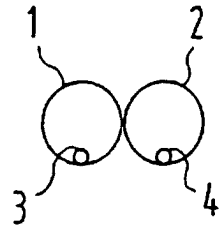


Fig. 3

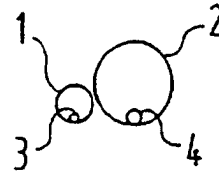


Fig. 4

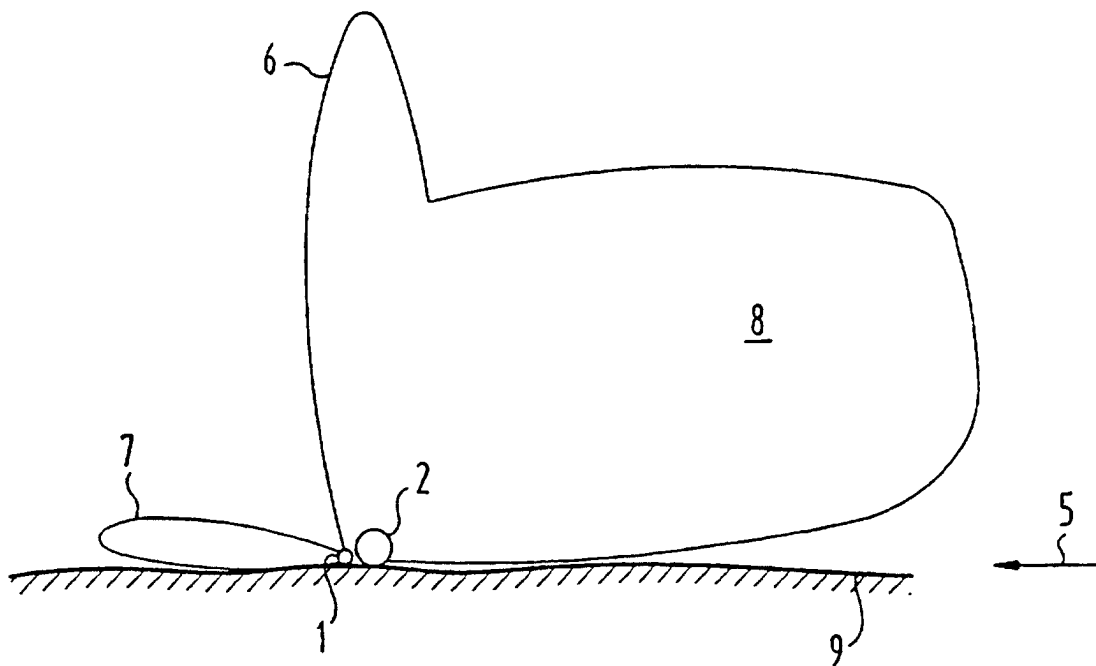


Fig. 5