

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 760 719 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

20.08.1997 Patentblatt 1997/34

(51) Int. Cl.⁶: **B21B 1/00, A62C 39/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP95/02964

(21) Anmeldenummer: **95927731.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/04960 (22.02.1996 Gazette 1996/09)

(22) Anmeldetag: **26.07.1995**

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM LÖSCHEN VON BRÄNDEN

METHOD AND DEVICE FOR EXTINGUISHING FIRES

PROCEDE ET DISPOSITIF D'EXTINCTION D'INCENDIES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT SE

• **RIES, Reinhard**

D-61118 Bad Vilbel (DE)

(30) Priorität: **08.08.1994 DE 4427889**

10.01.1995 DE 19500477

(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay, Dipl.-Ing. et al**

Meissner, Bolte & Partner

Postfach 86 06 24

81633 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 390 384

EP-A- 0 488 536

FR-A- 1 473 621

US-A- 1 119 799

US-A- 3 980 139

US-A- 5 050 683

(73) Patentinhaber: **Amrona AG**

6302 Zug (CH)

(72) Erfinder:

• **ROSENSTOCK, Winfried**

D-31675 Bückeberg (DE)

EP 0 760 719 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

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Löschen von Bränden, mit einem Behälter zur Aufnahme eines Löschmittels, und mit einem Sprengmittel in oder an diesem Behälter, durch dessen Zündung das Löschmittel zu einem Nebel zerstäubt und in den Brand gebracht wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Löschen von Wald- oder Flächenbränden mit der beschriebenen Vorrichtung.

Das Zerstäuben eines Löschmittels in feinste Partikel durch ein Sprengmittel mit dem Ziel, Bränden zu löschen, ist bekannt. Bei der Detonation einer vorzugsweise hochbrisanten Sprengladung innerhalb oder in Nachbarschaft eines homogenen Mediums wie beispielsweise Wasser entsteht ein Druck von mehreren Tausend bar, wodurch das Wasser in feinste Partikel zerstäubt und mit der entstehenden Druckwelle radial vom Zentrum der Sprengladung in die Umgebung geschleudert wird. Unter einer hochbrisanten Sprengladung wird dabei eine solche verstanden, die eine Detonationswelle mit einer Ausbreitungsgeschwindigkeit von über 5000 m/sek erzeugt. Der Löschmittelnebel besitzt im Verhältnis zur eingesetzten Löschmittelmenge aufgrund der geringen Größe der einzelnen Löschmitteltropfchen eine sehr große Gesamtoberfläche, mit der sich der Löschmittelnebel in der Umgebung des gesprengten Behälters auf das Feuer legt und es durch den bekannten Unterkühlungseffekt löscht. Darüber hinaus beruht die Löschwirkung beim Sprengen eines Löschmittels in bekannter Weise auch auf dem Ausblasseffekt der Detonationswelle.

Aus der US 1,119,799 sowie aus der EP 390 384 sind für den stationären Einsatz vorgesehene Feuerlöscher bekannt, die sich den vorstehend beschriebenen Effekt des Sprengens eines Löschmittels zunutze machen. Diese bekannten Vorrichtungen zum Löschen von Bränden weisen einen zylindrischen Behälter zur Aufnahme eines Löschmittels auf, und einen konzentrisch angeordneten länglichen Innenbehälter, der sich in Längsrichtung in dem Löschmittelbehälter erstreckt und mit einer Sprengladung gefüllt ist.

Aus der EP 488 536 ist ein solcher Feuerlöscher bekannt, bei dem die Sprengladung im Unterschied zu den beiden vorstehend beschriebenen Feuerlöschern außen am Löschmittelbehälter angebracht ist.

Die US 3,980,139 und die FR 1,473,621 offenbaren jeweils eine "Feuerlöschbombe", bestehend aus einem zylindrischen Glas bzw. Kunststoffbehälter zur Aufnahme eines Löschmittels, und aus einem zylindrischen, konzentrisch angeordneten Innenbehälter, der wiederum das Sprengmittel beinhaltet. Der Unterschied dieser Feuerlöschbomben zu den vorstehend beschriebenen Feuerlöschern besteht allein in der Zündung des Sprengmittels, die bei den Bomben entweder durch ein Funksignal oder durch Hitzeeinwirkung erfolgt, wenn die Feuerlöschbombe in ein Feuer geworfen wird.

Allen vorstehend beschriebenen bekannten Feuerlöschvorrichtungen ist der Nachteil gemeinsam, daß sie

in ihrem praktischen Einsatz beim Löschen von Bränden nur ungenügend flexibel und wirksam sind. So haben die stationären Feuerlöscher immer nur eine punktuelle Wirkung, so daß sich ein großflächiger Brandschutz oder auch eine großflächige Bekämpfung eines Brandes aus wirtschaftlichen Gründen verbietet, da zuviele solcher Feuerlöscher eingesetzt werden müßten. Im Hinblick auf die mobile Brandbekämpfung, beispielsweise bei Wald- oder anderen Flächenbränden, haben sich die beschriebenen "Feuerlöschbomben" als nachteilig erwiesen, da sie durch den Abwurf der Löschbombe eine gezielte gerichtete Löschwirkung durch die Sprengung nicht ausüben und darüber hinaus den Brand eher anfachen, wenn sie inmitten des Feuers gezündet werden. Schließlich ist es in großem Maße umständlich und kostenintensiv und nicht zuletzt hinsichtlich der Treffergenauigkeit unbefriedigend, die Löschvorrichtungen über dem Brandherd abzuwerfen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine anpassungsfähigere und effektivere Vorrichtung zum Löschen von Bränden anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung zum Löschen von Bränden mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und mit dem Verfahren zum Löschen von Wald- oder Flächenbränden mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

Sowohl die erfindungsgemäße Vorrichtung als auch das Verfahren weisen eine ganze Reihe von Vorteilen auf, welche die Effektivität bei der Brandbekämpfung erheblich steigern. Für die nachfolgende Beschreibung der Vorteile soll unter "mobiler" Brandbekämpfung das Löschen von Bränden durch Einsatztrupps verstanden werden. Solche Brände sind beispielsweise Wald- oder Flächenbrände oder auch Brände in industriellen Anlagen oder normalen Gebäuden. Unter "stationärer" Brandbekämpfung soll dabei das Löschen von Bränden mittels einer ständig am Gefahrenort installierten und einsatzbereiten erfindungsgemäßen Löschvorrichtung verstanden werden. Die dadurch zu schützenden Anlagen bzw. Bauten haben ein weites Spektrum; hierunter fallen beispielsweise Öl- oder Gastanks, Raffinerien, Ölbohr- oder -förderanlagen, Landebahnen oder Betankungsplätze auf Flughäfen und ähnliches.

Die erfindungsgemäße Löschvorrichtung zeichnet sich beim mobilen Einsatz dadurch aus, daß sie über nahezu unbegrenzte Längen an den Verlauf der Flammenfront und damit an die Bedrohung anpassbar ist. Dabei wird der zunächst nicht mit Löschmittel gefüllte Schlauch wie ein gewöhnlicher Feuerlöschschlauch beispielsweise von Trommeln abgerollt und ausgelegt. Dadurch wird eine nahezu unbegrenzte räumliche Einsatzbreite erzielt. Durch die Anordnung mehrerer parallel zueinander beabstandeter Schlauchlinien lassen sich mehrere Brandbekämpfungslinien und dadurch auch eine nahezu beliebig große Einsatztiefe erzeugen. Der flexible Schlauch ist als Meterware herstellbar und ist in aufgerolltem Zustand leicht transportabel.

Diese Vorteile machen deutlich, daß die erfin-

dungsgemäße Löschvorrichtung zur Bekämpfung eines Großfeuers in hervorragender Weise geeignet ist. Durch entsprechendes Auslegen des flexiblen Schlauches kann erreicht werden, daß das Feuer "eingehaust" wird, wie der Fachausdruck für das Umzingeln eines Brandherdes unter gleichzeitiger Bekämpfung von allen Seiten lautet.

Im Hinblick auf die stationäre Brandbekämpfung, d.h. insbesondere für industrielle Anwendungen, zeichnet sich die erfindungsgemäße Löschvorrichtung ebenfalls durch ihre große Flexibilität beim Auslegen aus. Da selbst kleinste Auslegeradien möglich sind, kann die Löschvorrichtung beispielsweise bei der Installation in einer Lagerhalle um Einrichtungsgegenstände wie Regel oder dergleichen oder um bauliche Hindernisse wie Säulen oder dergleichen herumgeführt werden. Auch ein Aufhängen des flexiblen Schlauches über Hochregalen ist denkbar. Somit ist auch hier eine maximale Anpassung der stationären Löschvorrichtung an potentielle Gefahrenherde möglich.

Für sowohl die mobile als auch die stationäre Brandbekämpfung ist als Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu nennen, daß der Löschmittelnebel schnell, flexibel und preiswert am Ort des Geschehens erzeugbar ist. Die dafür benötigten Grundstoffe, nämlich Wasser und gegebenenfalls ein Löschmittelzusatz ("RETARDER") sowie das Sprengmittel, sind über lange Zeit problemlos auf engem Raum lagerbar und darüber hinaus gut transportierbar. Daraus ergibt sich auch, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung für den stationären Brandschutz dauerhaft installiert oder - für die mobile Brandbekämpfung - variabel vor Ort eingesetzt werden kann, auch dort, wo konventionelle Lösungsverfahren beispielsweise wegen Wasserknappheit scheitern. Ferner lassen sich durch die erfindungsgemäße Vorrichtung Brände unterschiedlicher Brandklassen sicher ablöschen. Da aufgrund der Oberflächenvergrößerung durch die Zerstäubung des Löschmittels eine verhältnismäßig geringe Menge an Löschmittel eingesetzt wird, werden bei der Brandbekämpfung erheblich geringere Schäden verursacht, als beim Einsatz konventioneller Löschmethoden. Sowohl eine sachgerechte Sprengung selbst als auch das zerstäubte Löschmittel gefährden die Brandumgebung nicht. Beim Einsatz der Löschvorrichtung in solchen Industrien, die pulverartige Produkte herstellen oder verarbeiten, ist es darüber hinaus von großem Vorteil, daß das Pulver nach einer Staubexplosion oder dergleichen durch den Löschmittelnebel großflächig gebunden wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Für die Ausbildung des sich in oder an dem Behälter linear erstreckenden Sprengmittels sind zwei Alternativen vorgesehen: Zum einen kann das Sprengmittel als flexible Sprengschnur ausgebildet sein, die sich in Längsrichtung des Schlauches erstreckt, und zum anderen können diskrete lineare Sprengladungen vorgesehen sein, die ebenfalls in Längsrichtung in gleich-

mäßigen Abständen verteilt in oder an dem Schlauch angeordnet sind. Beiden Ausbildungsformen des Sprengmittels ist als Vorteil gemeinsam, daß der Schlauch mit dem Sprengmittel als fertige Einheit als Meterware herstellbar ist. Das senkt sowohl die Herstellungskosten als auch den Zeitbedarf für den Einsatz vor Ort.

Vorzugsweise besteht der flexible Schlauch aus einem dünnwandigen, aber relativ widerstandsfähigen Material. Die Wahl des Schlauchmaterials wird derart erfolgen, daß es so widerstandsfähig wie nötig und so flexibel wie möglich ist. Hierbei soll die Widerstandsfähigkeit beim mobilen Einsatz lediglich sicherstellen, daß beim Auslegen des Schlauches und beim anschließenden Befüllen mit Löschmittel keine Löcher durch Äste oder spitze Steine verursacht werden. Die Flexibilität wird sich nach den Kriterien ausrichten, daß der Schlauch aufrollbar sein soll und kleinste Auslegeradien möglich sind. Darüber hinaus soll der Schlauch ein möglichst geringes Eigengewicht besitzen. Vorzugsweise kommen dünnwandige Kunststoffschläuche zum Einsatz, die man im Rahmen der vorstehenden Anforderungen als "zerplatzbar" beschreiben könnte. Durch die beschriebene Auswahl des Schlauchmaterials wird ferner eine Gefährdung von Personen durch Wegschleudern harter Materialien, wie sie beispielsweise bei den bekannten Feuerlöschbomben oder dergleichen verwendet werden, vermieden. Bereits Hart-PVC könnte Personen auch auf größere Distanz gefährden.

Darüber hinaus weist der Schlauch einen Schutz gegen Wärmestrahlung auf, indem er beispielsweise aus weißem Material besteht oder eine Aluminiumbeschichtung aufweist.

Während der Schlauch üblicherweise einen kreisförmigen Querschnitt haben wird, ist es für besondere Anwendungen auch denkbar, daß der Schlauch im gefüllten Zustand einen dreieckförmigen Querschnitt aufweist. Dieser Querschnitt ermöglicht eine stabile Lage des Schlauchs und damit die Möglichkeit, eine bestimmte Seite des Dreiecks beispielsweise farblich zu kennzeichnen, die dem Brandherd zugewandt sein soll. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn sich die Sprengschnur in dem Winkel des dreieckförmigen Schlauchs befindet, welcher der dem Brandherd zugewandten Dreieckseite gegenüberliegt. Dadurch läßt sich in besonders effektiver Weise eine gerichtete Sprengwirkung erzielen. Diese kann noch dadurch unterstützt werden, daß die dem Brandherd zugewandte Seite des dreieckförmigen Schlauchs schwächer ausgebildet ist, als die beiden anderen Seiten.

Ein Ziel beim Sprengen des mit Löschmittel gefüllten Schlauchs ist es, möglichst viel Druck von der Unterfläche, auf der der Schlauch ruht, zu nehmen, um möglichst viel Löschmittel in die Luft zu bringen. Hierzu ist vorzugsweise vorgesehen, daß das Sprengmittel, also beispielsweise ein oder mehrere Sprengschnüre, in einem Abstand von etwa einem Drittel des Schlauchdurchmessers vom Boden oder von einer Halterung, wo der Schlauch aufliegt, entfernt angeordnet ist. Eine sol-

che Positionierung kann am einfachsten dadurch realisiert werden, daß zwei Schläuche parallel aneinandergeklebt werden und die Sprengschnur zwischen den beiden sich berührenden Schläuchen aufgenommen wird. Durch das Anheben der Sprengschnur vom Untergrund ist eine hervorragende Verteilung und Ausrichtung des Löschmittelnebels erzielbar.

Zur Verwendung der Löschvorrichtung zum stationären Objektschutz ist vorgesehen, daß der Schlauch mit dem Sprengmittel auf einem langgestreckten, im Querschnitt beispielsweise schalen- oder winkelförmigen Träger angeordnet ist. Dadurch wird zum einen eine stabile Lagerung des Schlauchs erreicht, und zum anderen eine gerichtete Wirkung bei der Sprengung des Löschmittels, da der Schlauch rückwärtig durch den Träger abgeschirmt ist, während die Wirkung nach vorn in Richtung auf den Gefahrenherd nicht beeinträchtigt wird.

Der Vorteil einer stabilen stationären Lagerung des einsatzbereiten Löschschauchs ist daran ersichtlich, daß der Schlauch auf dem Träger vorzugsweise ständig mit dem Löschmittel gefüllt sein kann.

Die erfindungsgemäße Löschvorrichtung eignet sich neben einer Objekt-Brandschutzvorrichtung für stationäre Anlagen oder Einrichtungen auch zur staubbindung bei Sprengarbeiten, beispielsweise bei Sprengungen von Gebäuden, indem der Schlauch wenigstens teilweise um das zu sprengende Objekt herum ausgelegt, mit Wasser gefüllt und bei Entstehen der Staubfront durch Zünden des Sprengmittels gesprengt wird. Gegebenenfalls können mehrere Schutzwälle um das zu sprengende Objekt herum ausgelegt werden, die dann zeitlich aufeinanderfolgend gezündet werden. Dadurch wird es möglich, die große Staubbelästigung, die bei der Sprengung von Gebäuden bisher anfällt, wirksam zu bekämpfen.

Darüber hinaus läßt sich die erfindungsgemäße Löschvorrichtung als präventive Brandschutzvorrichtung an oder auf einer Flughafenlandebahn oder einer Flugzeug-Parkposition verwenden. Aus dem Stand der Technik ist es als Präventivmaßnahme bei einer angesagten Notlandung eines Flugzeugs bekannt, einen ca. 1000 m langen und 60 m breiten Schaumteppich auf die Landebahn aufzubringen. Der Zeitaufwand hierfür beträgt allerdings 45 bis 60 Minuten, und die Kosten für die hierfür erforderliche Ausrüstung sind sehr hoch. Seit einiger Zeit werden Landebahnbeschäumungen nicht mehr durchgeführt, da neben dem enormen Zeit- und Kostenaufwand auch der Sinn einer solchen Beschäumung in Frage gestellt wurde. Durch den Schaumteppich kann das Flugzeug bei der Notlandung nämlich unkontrollierbar werden und seitlich von der Landebahn ausscheren, so daß die Rettungsarbeiten dadurch eher behindert werden. Dabei ist der kritische Moment und damit auch die kritische Position bei der Notlandung eines Flugzeugs erst dann erreicht, wenn dieses zum Stillstand kommt und auslaufender Treibstoff entzündet wird. Genau an diesem Punkt setzt die erfindungsgemäße Löschvorrichtung an, indem der Schlauch ent-

lang der Landebahn ausgelegt, mit dem Löschmittel gefüllt und im kritischen Moment durch Zünden des Sprengmittels gesprengt wird. Die durch das Sprengen erzeugten feinsten Löschmittelpartikel regnen auf den aktivierten kritischen Bereich herab und bilden einen Oberflächenfilm, der innerhalb kürzester Zeit zu einer geschlossenen Oberfläche führt und damit ein Entzünden des Treibstoffs verhindert.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit der erfindungsgemäßen Löschvorrichtung besteht im präventiven Brandschutz einer Flugzeug-Parkposition, wo die Flugzeuge in aller Regel auch betankt werden. Dort wäre es denkbar, zwischen dem Flugzeug und dem Terminalgebäude eine Schlauchfront zu installieren, die ständig mit Löschmittel gefüllt sein kann und im Notfall durch Sprengung einen feinsten Löschmittelfilm über den geschützten Bereich legt.

Im folgenden wird die Erfindung in einigen Ausführungsbeispielen anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 einen schematischen Querschnitt eines Spreng-Löschschauches mit innenliegendem Sprengmittel;
- Figur 2 einen schematischen Querschnitt eines Spreng-Löschschauches mit außenliegendem Sprengmittel;
- Figur 3 einen schematischen Querschnitt eines Schlauchbündels aus drei Spreng-Löschschnäuchen;
- Figur 4 einen schematischen Querschnitt eines dreieckförmigen Spreng-Löschschauches;
- Figur 5 eine schematische Ansicht eines Waldbrandes mit linienförmigem Verlauf der Flammenfront;
- Figur 6 eine schematische Ansicht eines Waldbrandes mit unregelmäßigem Verlauf der Flammenfront;
- Figur 7 eine schematische Darstellung eines Öltanks mit stationär angeordneter Löschvorrichtung im Querschnitt; und
- Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Landebahn eines Flughafens mit stationär angeordneter Löschvorrichtung in der Draufsicht.

In den Figuren der Zeichnung zeigen die Pfeile 7 jeweils die Haupt-Ausbreitungsrichtung des gesprengten Löschmittels und der Druckwelle.

Figur 1 zeigt einen im Querschnitt kreisförmigen flexiblen Schlauch 2 beliebiger Länge aus einem dünn-

wandigen Kunststoffmaterial, der mit einem Löschmittel 10 gefüllt ist. Dort, wo der Schlauch 2 auf dem (nicht dargestellten) Boden aufliegt, verläuft innerhalb des Schlauches in einem Abstand von etwa einem Drittel des Schlauchdurchmessers vom Boden des Schlauchs eine lineare flexible Sprengschnur 4 aus hochbrisantem Sprengstoff, der wasserbeständig, kaum brennbar und fast unbegrenzt lagerfähig ist. Mit diesen Eigenschaften kann das Sprengmittel sowohl bei einer mobilen als auch bei einer stationären Anwendung der Löschvorrichtung Verwendung finden.

Wird die Sprengschnur 4 gezündet, wird das Löschmittel durch den Überdruck in Bruchteilen einer Sekunde in feinste Löschmitteltröpfchen zerstäubt und in Richtung der Pfeile 7 nahezu gleichmäßig in alle Richtungen radial verteilt. Somit entsteht eine im Querschnitt etwa halbkreisförmige Abgabe des Löschmittelnebels auf die Umgebung.

Wird stattdessen, wie in Figur 2 dargestellt, die Sprengschnur 4 außerhalb des gefüllten Schlauches 2 angeordnet, so läßt sich eine im wesentlichen gerichtete Spreng- und Löschwirkung erzielen. Hierbei ist die Sprengschnur 4 auf der dem Brandherd abgewandten Seite des Schlauches 2 am (nicht dargestellten) Boden positioniert. Dadurch wird eine ebenfalls sehr wirksame Bekämpfung des Brandes erreicht, bei der weit mehr als 50 % des Löschmittels eine direkte Löschwirkung entfalten können.

In manchen Fällen kann es sinnvoll sein, aus mehreren Schläuchen 2 ein Schlauchbündel zu bilden, wie es in Figur 3 schematisch im Querschnitt dargestellt ist. Hier ist die Sprengschnur 4 im Zentrum des Schlauchbündels angeordnet. Selbstverständlich sind aber auch andere Positionierungen bis hin zur Verwendung mehrerer Sprengschnüre an verschiedenen Stellen denkbar.

Eine von der kreisförmigen Querschnittsform des Schlauchs 2 abweichende Form zeigt Figur 4. Der dort dargestellte Schlauch 2 besitzt eine dreieckförmige Querschnittsform, und die Sprengschnur 4 ist in dem Winkel des dreieckförmigen Schlauchs 2 angeordnet, der der Dreiecksseite bzw. Schlauchwandung 1, die dem Brandherd zugewandt ist, gegenüberliegt. Durch diese Anordnung ist ebenfalls eine im wesentlichen gerichtete Spreng- und Löschwirkung in Richtung der Pfeile 7 erzielbar. Diese Richtungswirkung könnte beispielsweise dadurch unterstützt werden, daß die dem Brandherd zugewandte Seite 1 des Schlauches 2 materiell schwächer ausgebildet ist, als die beiden anderen Dreiecksseiten 3, 5. Darüber hinaus kann die Seite 1 farbig markiert sein, um beim Auslegen der Löschvorrichtung eine ordnungsgemäße Positionierung der im Schlauch befindlichen Sprengschnur in Bezug auf den Brandherd oder die Bedrohungsrichtung sicherzustellen.

Figur 5 zeigt einen schematisch dargestellten Waldbrand. Die Feuerfront 8 bewegt sich in der Darstellung von rechts nach links. Zum Löschen des Brandes wurde entlang der gesamten Feuerfront 8 beispiels-

weise ein Schlauch 2 gemäß Figur 1 mit der darin enthaltenen Sprengschnur 4 ausgelegt und mit Löschmittel gefüllt. Wird die Sprengschnur 4 gezündet, breitet sich das zu einem Nebel zerstäubte Löschmittel zu beiden Seiten des Schlauchs 2 auf einer Breite von je 50 m aus. Die Flammen 9 werden in der vorstehend beschriebenen Weise sowohl durch den Unterkühlungseffekt als auch durch die mit der Sprengung einhergehende Detonationswelle gelöscht. Auf der gegenüberliegenden Seite des Schlauchs 2 wird der Bereich des Waldes, der nicht von der Feuerfront 8 erfaßt wurde, durch den Löschmittelnebel befeuchtet.

Figur 6 zeigt eine schematisch dargestellte unregelmäßig verlaufende Feuerfront 8. Anhand dieser schematischen Darstellung läßt sich ein Vorteil der erfindungsgemäßen Löschvorrichtung besonders deutlich zeigen: Würde das Feuer mit bekannten, nicht flexiblen Löschvorrichtungen bekämpft, beispielsweise durch eine Aneinanderreihung starrer Löschmittelbehälter entlang der gestrichelt dargestellten Linie 14, so würde sich das in den Behältern enthaltene Löschmittel bei dessen Sprengung lediglich in dem am weitesten fortgeschrittenen Bereich 17 der Feuerfront 8 auswirken, während in den Bereichen 15, 16 keine Löschwirkung erzielt würde. Demgegenüber ermöglicht der flexible Löschmittelschlauch 2 eine Anpassung der Bekämpfungslinie an den Verlauf der Flammenfront 8 und damit einen sehr effektiven Einsatz des Löschmittels. Darüber hinaus ist die Löschvorrichtung in kürzester Zeit einsetzbar, da der Schlauch 2 vor der Feuerfront 8 wie ein gewöhnlicher C-Schlauch ausgelegt, mit dem Löschmittel 10 gefüllt und durch Zünden des Sprengmittels gesprengt werden kann. Hierbei ist durch die Oberflächenvergrößerung des Löschmittels aufgrund der Zerstäubung zu einem feinen Nebel ein optimaler Wirkungsgrad der eingesetzten Löschmittelmenge erzielbar. Ferner ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auch ökologisch unbedenklich. Der Löschmitteleinsatz hinterläßt kaum Spuren und der Verlust biologischer Substanz ist durch die hohe Effizienz des Verfahrens auf ein Minimum reduzierbar.

Figur 7 zeigt ein Beispiel für eine stationäre Anwendung der Löschvorrichtung im Objektschutz. Dargestellt ist ein schematischer Querschnitt eines Öltanks 12, der in Höhe seines oberen Randes 13 einen umlaufenden konsolenartigen Träger 6 mit winkelförmigem Querschnitt aufweist. Auf dem Träger 6 ruht der mit Löschmittel gefüllte Schlauch 2. Die Position der Sprengschnur 4, die hier nicht dargestellt ist, ist hier von untergeordneter Bedeutung. Die Ausrichtung der Spreng- und Löschwirkung in Richtung der Pfeile 7 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch die Abschirmung des Schlauches auf der Rückseite durch den Träger 6 erzielt. Die Löschvorrichtung wird durch Sensoren automatisch zur Detonation gebracht, wenn sich der im Tank 12 enthaltene Brennstoff entzündet. Unmittelbar nach der Detonation legt sich der Löschmittelnebel wie ein Deckel über den brennenden Brennstoff und löscht den

Brand auf die vorstehend beschriebene Art und Weise. Der so beschriebene stationäre Einsatz der Löscheinrichtung ist selbstverständlich auch auf den Schutz von Hochregalen in Lagerräumen oder dergleichen übertragbar.

Figur 8 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Landebahn 18 eines Flughafens mit einem darauf befindlichen Flugzeug 19.

Den Bereich auf einer Landebahn 18, in dem ein notgelandetes Flugzeug 19 zum Stillstand kommt, wird als kritischer Bereich 20 bezeichnet, der hier mit einer strichpunktierten Linie angedeutet ist. Dieser kritische Bereich ist etwa 600 bis 1.000 m lang, und seine Lage kann im allgemeinen für jeden Flugzeugtyp vorausgesagt werden. Links und rechts der Landebahn 18 sind beispielhaft jeweils 5 Längen von Schläuchen 21 in insgesamt 10 Segmenten 22 bis 31 angeordnet. Je nachdem, wo das Flugzeug 19 bei einer Notlandung zum Stillstand kommt, werden die entsprechenden Segmente 22 bis 31 aktiviert. Da auch mehrere solcher Schläuche 21 parallel nebeneinander angeordnet werden können, könnte eine (hier nicht dargestellte) zweite Schlauchreihe auch als sogenannte "zweite Alarmwelle" benutzt werden, die dann aktiviert wird, wenn der Löschmittelvorrat der Löschfahrzeuge verbraucht ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Löschen von Bränden, mit einem Behälter zur Aufnahme eines Löschmittels (10) und mit einem Sprengmittel in oder an diesem Behälter, durch dessen Zündung das Löschmittel (10) zu einem Nebel zerstäubt und in den Brand gebracht wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Behälter ein flexibler, an beiden Enden verschließbarer Schlauch (2) ist.
 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Sprengmittel als flexible Sprengschnur (4) ausgebildet ist, die sich in Längsrichtung des Schlauches (2) erstreckt.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Sprengmittel in Form diskreter linearer Sprengladungen ausgebildet und in gleichmäßigen Abständen verteilt angeordnet ist.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlauch (2) aus einem dünnwandigen, aber widerstandsfähigen Material besteht.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlauch (2) aus einem Strahlungswärme reflektierenden Material besteht oder eine Schutz-
- beschichtung zu diesem Zweck aufweist.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Sprengmittel in einem Abstand von etwa einem Drittel des Schlauchdurchmessers vom Boden oder von einer Halterung, wo der Schlauch (2) aufliegt, entfernt angeordnet ist.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlauch (2) mit dem Sprengmittel auf einem langgestreckten, im Querschnitt beispielsweise schalen- oder winkelförmigen Träger (6) angeordnet ist.
 8. Verwendung der Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 als Objekt-Brandenschutzvorrichtung für stationäre Anlagen oder Einrichtungen.
 9. Verwendung der Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 zur Staubbildung bei Sprengarbeiten,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlauch wenigstens teilweise um das zu sprengende Objekt herum ausgelegt, mit Wasser gefüllt und bei Entstehen der Staubfront durch Zünden des Sprengmittels gesprengt wird.
 10. Verwendung der Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 als präventive Brandschutzvorrichtung an oder auf einer Flughafenlandebahn oder einer Flugzeug-Parkposition,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlauch (2) wenigstens teilweise entlang der Landebahn oder um die zu schützende Parkposition herum ausgelegt, mit dem Löschmittel (10) gefüllt und bei Entstehung einer Brandgefahr durch Zünden des Sprengmittels gesprengt wird.
 11. Verfahren zum Löschen von Wald- oder Flächenbränden mit einer Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlauch (2) vor der Feuerfront (8) ausgelegt, mit dem Löschmittel (10) gefüllt und durch Zünden des Sprengmittels gesprengt wird.

50 Claims

1. Device for extinguishing fires, with a container for receiving an extinguishing agent (10), and with an explosive in or on said container, by means of the detonation of which the extinguishing agent (10) is atomised to form a mist and is applied to the fire, characterised in that the container is a flexible hose (2) closable at both ends.

2. Device according to claim 1, characterised in that the explosive is in the form of a flexible explosive cord (4) which extends in the longitudinal direction of the hose (2).

5

3. Device according to claim 1, characterised in that the explosive is in the form of discrete linear explosive charges, and is distributed at regular intervals.

10

4. Device according to one of claims 1 to 3, characterised in that the hose (2) comprises a thin-walled but resistant material.

15

5. Device according to one of claims 1 to 4, characterised in that the hose (2) comprises a material reflective of radiant heat, or has a protective coating for this purpose.

20

6. Device according to one of claims 1 to 5, characterised in that the explosive is located at a distance of approximately one-third of the hose diameter away from the ground or from a retaining means upon which the hose (2) rests.

25

7. Device according to one of claims 1 to 6, characterised in that the hose (2) is disposed with the explosive on a longitudinally-extended carrier (6) which is for example shell-shaped or angled in cross-section.

30

35

8. Use of the device according to one or more of claims 1 to 7 as a fire-protection device for specific objects, for stationary installations or devices.

9. Use of the device according to one or more of claims 1 to 7 for dust-abatement during blasting operations, characterised in that the hose is laid at least partly around the object to be blasted, is filled with water and is detonated by ignition of the explosive when the dust front arises.

40

45

10. Use of the device according to one or more of claims 1 to 7 as a preventative fire-protection device at or on an aircraft runway, or an aircraft parking area, characterised in that the hose (2) is laid out at least partly along the runway or around the parking area to be protected, is filled with the extinguishing agent (10), and is detonated by ignition of the explosive when a fire risk occurs.

50

55

11. Method of extinguishing forest or terrain fires with a

device according to one or more of claims 1 to 7, characterised in that the hose (2) is laid out in front of the flame front (8), is filled with the extinguishing agent (10) and is detonated by ignition of the explosive.

Revendications

1. Dispositif pour éteindre des incendies, comportant un récipient pour recevoir un agent d'extinction (10), et un explosif retenu dans ou sur ce récipient, par amorçage duquel l'agent d'extinction (10) est pulvérisé en brouillard et est amené dans l'incendie, caractérisé en ce que le récipient est un tuyau flexible (2) refermable des deux extrémités.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'explosif est réalisé sous la forme d'un cordon détonant flexible (4), qui s'étend en direction longitudinale du tuyau (2).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'explosif est réalisé sous la forme d'une charge explosive discrète linéaire et en ce qu'il est agencé en répartition à des distances régulières.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le tuyau (2) est constitué en un matériau à paroi mince mais résistant.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le tuyau (2) est constitué en un matériau qui reflète la chaleur rayonnante, ou en ce qu'il présente un revêtement protecteur à cet effet.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'explosif est agencé à une distance d'environ un tiers du diamètre du tuyau, par rapport au fond ou à une monture sur laquelle repose le tuyau (2).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le tuyau (2) comportant l'explosif est agencé sur un support (6) allongé présentant en section transversale par exemple la forme d'une coque ou d'une équerre.

8. Utilisation du dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7, en tant que dispositif de protection anti-incendie d'objets pour des installations ou systèmes stationnaires.

9. Utilisation du dispositif selon l'une ou plusieurs des

revendications 1 à 7 pour retenir la poussière lors de travaux explosifs, caractérisé en ce que le tuyau est posé au moins partiellement autour de l'objet à faire exploser, en ce qu'il est rempli d'eau et en ce qu'on le fait exploser lors de l'apparition du front de poussière, par amorçage de l'explosif. 5

10. Utilisation du dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7 en tant que dispositif de protection anti-incendie préventif au niveau de ou sur une piste d'atterrissage d'un aéroport ou sur un emplacement de stationnement d'avions, caractérisé en ce que le tuyau (2) est posé au moins partiellement le long de la piste d'atterrissage ou autour de l'emplacement de stationnement à protéger, en ce qu'il est rempli de l'agent d'extinction (10), et en ce qu'on le fait exploser lors de l'apparition d'un danger d'incendie, par amorçage de l'explosif. 10 15 20

11. Procédé pour éteindre des incendies de forêt ou de surface au moyen d'un dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le tuyau (2) est posé devant le front du feu (8), en ce qu'il est rempli de l'agent d'extinction (10), et en ce qu'on le fait exploser par amorçage de l'explosif. 25

30

35

40

45

50

55

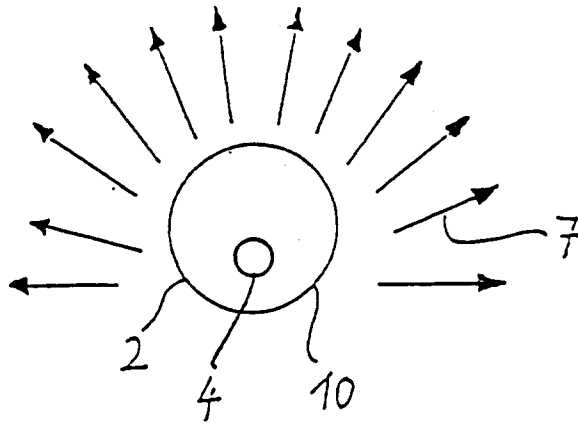


Fig. 1

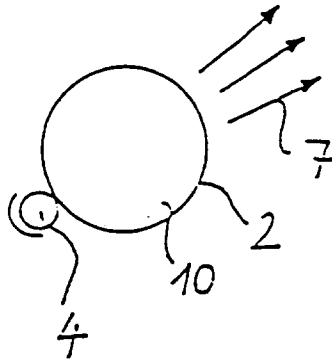


Fig. 2

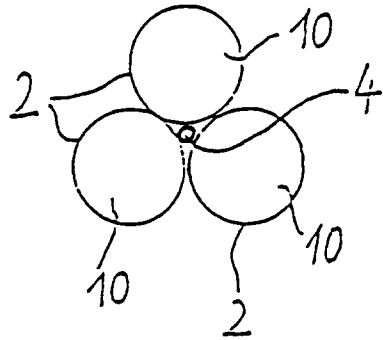


Fig. 3

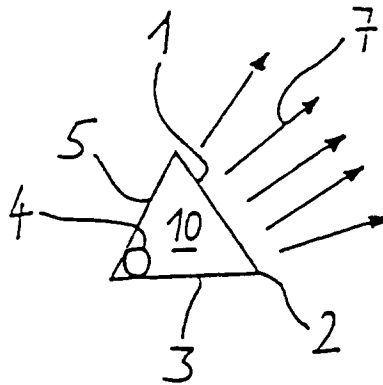


Fig. 4

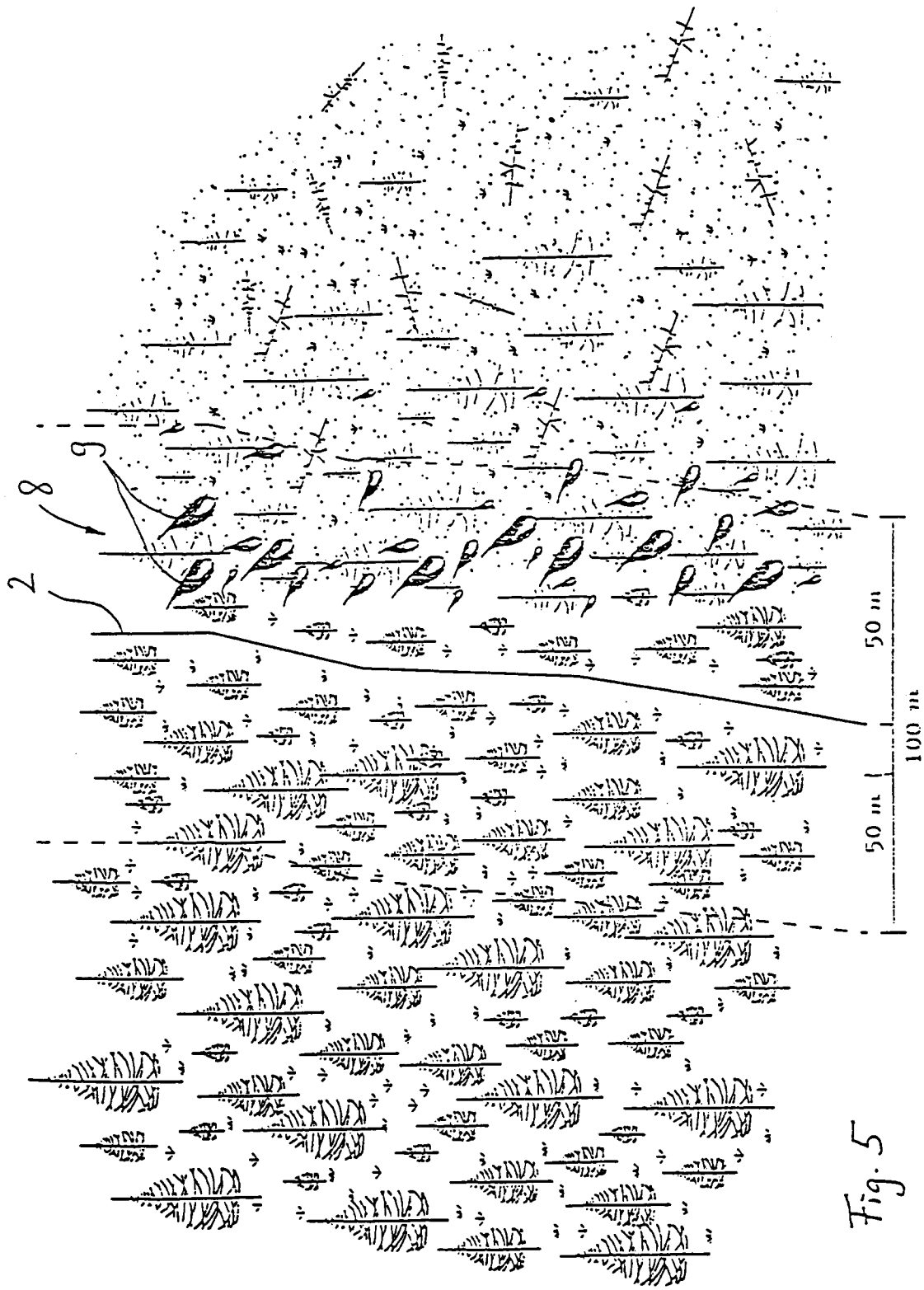


Fig. 5

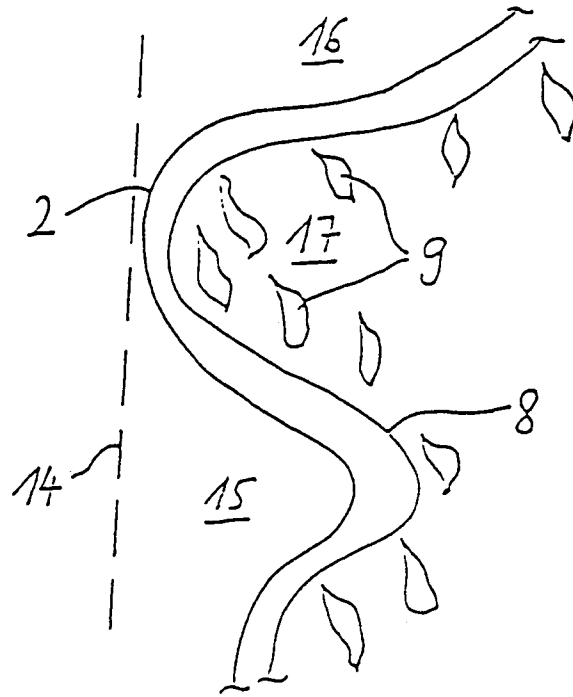


Fig. 6

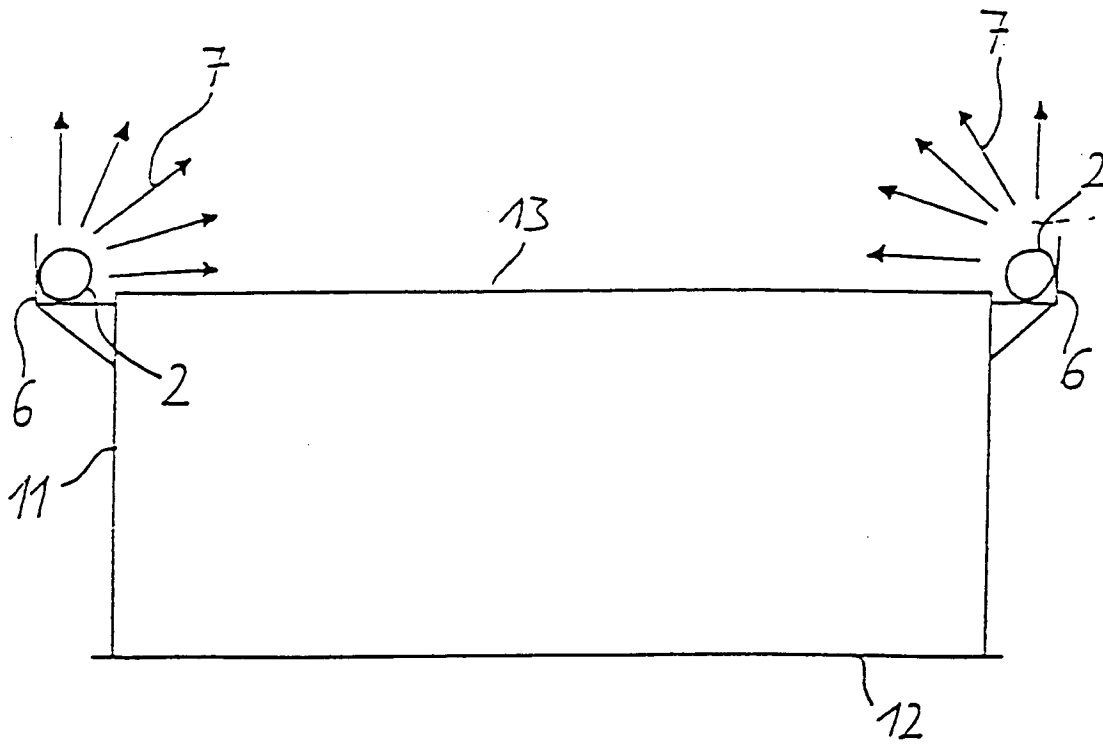


Fig. 7

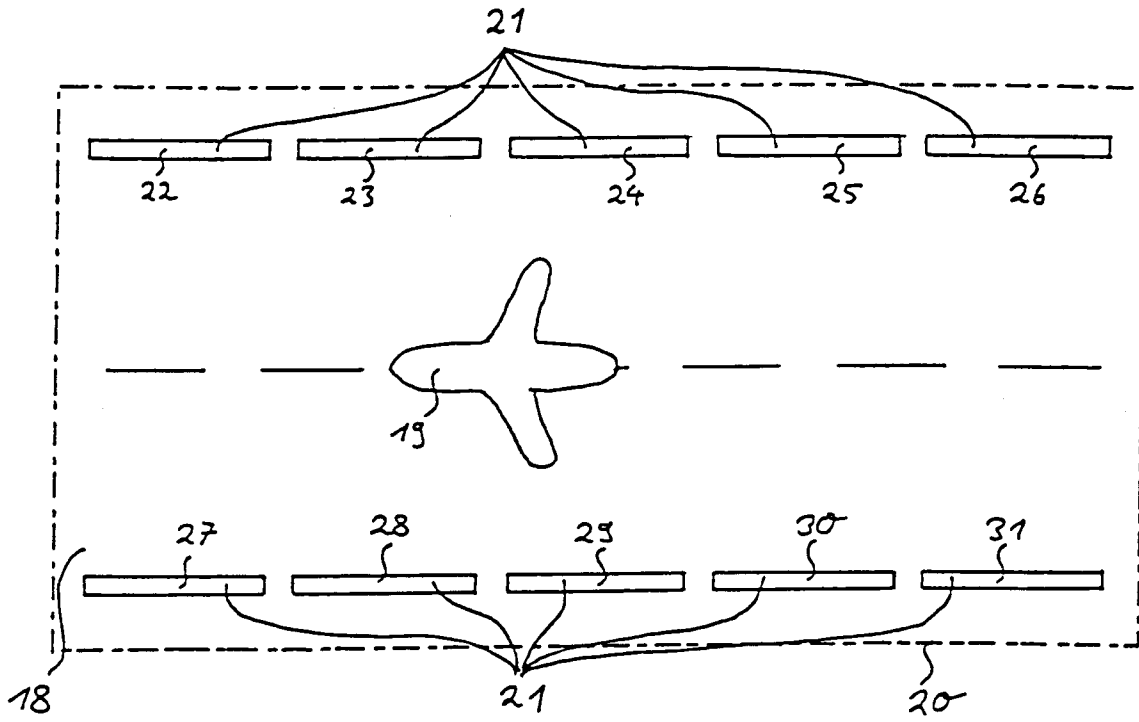


Fig. 8