

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 769 309 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.04.1997 Patentblatt 1997/17

(51) Int. Cl.⁶: **A62C 3/02**

(21) Anmeldenummer: **96116646.9**

(22) Anmeldetag: **17.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **21.10.1995 DE 19539210**

(71) Anmelder: **Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff-**

und Systemtechnik

53840 Troisdorf (DE)

(72) Erfinder: **Fiederling, Nikolaus, Dr.**

51375 Leverkusen (DE)

(54) **Löschkette zum Bekämpfen von Bränden**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Löschkette zum Bekämpfen von Bränden sowie ein Verfahren zur Brandbekämpfung unter Verwendung der erfindungsgemäßen Löschketten.

Die Löschkette umfaßt Kettenglieder enthaltend Treibmittel und/oder Explosivstoffe sowie Pulverlöschmittel. Zur Bekämpfung offener Flammen geeignete Pulver beziehungsweise Pulvermischungen werden durch den Abbrand eines Treibmittels oder durch die Detonation eines Sprengstoffes weit verteilt.

EP 0 769 309 A2

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist eine Löschkette zum Bekämpfen von Bränden sowie ein Verfahren zur Bekämpfung von Bränden unter Verwendung der Löschkette.

Die bekannten Feuerlöschverfahren sind im wesentlichen auf die Verfügbarkeit größerer Mengen von Wasser und/oder Löschmittel angewiesen, die häufig nur lokal anzuwenden sind. In bebautem Gebiet steht Wasser in ausreichenden Mengen zur Verfügung, dagegen nicht bei Bränden außerhalb geschlossener Bereiche, wie beispielsweise bei Wald- und Buschbränden oder Bränden von Öl- oder Gasquellen. Aus dem Bergbaubereich ist bekannt, Gesteinstaub- oder Wasserdrucksperren einzusetzen, die durch eine Sprengschnur ausgelöst werden.

Aus der DE 35 45 510 A1 ist ein Verfahren zum Sichern eines Gebietes durch unterirdisch verlegte Sprengladungen bekannt. Zur Sicherung eines Gebietes gegen Eindringlinge oder Ausheben von Panzergräben wird im Erdreich ein Rohr verlegt, in das eine Sprengkette eingezogen wird. Die Sprengkette besteht aus zahlreichen Sprengstoffpatronen, die flexibel miteinander gekoppelt sind und Festsprengstoff enthalten. Längs der Sprengkette verläuft eine Sprengschnur, um die Sprengstoffpatrone gleichzeitig zur Detonation bringen zu können. Die Sprengkette kann leicht in das Rohr eingezogen und auch wieder entfernt werden.

Das Problem der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines geeigneten wasserunabhängigen, lokal und großflächig zu verwendeten Feuerbekämpfungssystems.

Eine erste Ausführungsform zur Lösung des oben genannten Problems besteht in einer Löschkette zum Bekämpfen von Bränden umfassend Kettenglieder enthaltend Treibmittel und/oder Explosivstoffe sowie Pulverlöschmittel.

Zur Bekämpfung offener Flammen geeignete Pulver beziehungsweise Pulvermischungen werden erfindungsgemäß durch den Abbrand eines Treibmittels oder durch die Detonation eines Sprengstoffes feinverteilt. Bei Verwendung eines Treibmittels ist das Löschpulver in einem Behälter eingeschlossen, aus dem es in kurzer Zeit durch das abbrennende Treibmittel ausgestoßen wird. Durch geeignete Konstruktion der Austrittsdüsen kann der Behälter durch den Ausstoß des Pulvers in Bewegung versetzt werden, so daß die Verteilung des Löschpulvers in alle Richtungen erfolgen kann.

Als Explosivmaterial kommen alle die Typen und Mischungen in Frage, die in den verwendeten Durchmesser und Zündverfahren ausreichend zündfähig und detonationsfähig sind. Je größer der Durchmesser der Sprengstoffladung und je stärker die Zündung ist, desto unempfindlicher kann der Explosivstoff sein. Aus logistischen Gründen ist eine lange Lagerfähigkeit der Explosivstoffe anzustreben. Besonders bevorzugte Explosivstoffe sind Dynamite, Dynamit-ähnliche

Sprengstoffe, Slurrys und Emulsions-Sprengstoffe, ausreichend sensibilisierte Anfo-Sprengstoffe, pulverförmige Sprengstoffe mit und ohne Salpetersäureester, militärische Hochleistungssprengstoffe und deren Gemische.

Als Treibmittel und/oder Explosivstoffe können daher alle bekannten Typen eingesetzt werden. Besonders bevorzugt sind die Treibmittel und/oder Explosivstoffe ausgewählt aus Schwarzpulver, Ammoniumnitrat, Ammoniumperchlorat, Ammoniumpikrat, Azotetrazolmetallsalzen, 1,2,4-Butantrinitrat, Cellulosenitrate, Cyanurtriazid, Di-(aminoguanidin)-azotetrazol, 2,4-Dichlor-1,3,5-trinitrobenzol, Diethanolamintrinitrat, Diethylenglykoldinitrat, Diglycerintetranitrat, Dinitroaminophenol, Dinitrodimethyloxamid, Dinitrodioxyethyl-oxamiddinitrat, Dinitrophenolmetallsalzen, Dinitrophenylglycerinetherdinitrat, Dinitrophenylglycerinethermononitrat, Dinitrophenylglykoethernitrat, Dioxyethylnitramindinitrat, Dipentaerythrithexanitrat, Erythrittetranitrat, Ethylendiamindinitrat, Ethylendinitramin, Ethylnitrat, Glycerin-acetatdinitrat, Glycerinmonochlorhydrindinitrat, Glycerin-formiat-dinitrat, Glycerin-nitrolactatdinitrat, Glycerintrinitrat, Glycidnitrat, Glykoldinitrat, Guanidinperchlorat, Guanidinpikrat, Hexanitroazobenzol, Hexanitrodiphenyl, Hexanitrodiphenylether, Hexanitrodiphenylamin, Hexanitrophenylaminkalium, Hexanitrodiphenylglycerinethermononitrat; Hexanitrodiphenyloxamid, Hexanitrodiphenylsulfid, Hexanitrodiphenylsulfon, Hexanitrosobenzol, Hexanitrostilben, Hydrazinazid, Hydrazinnitrat, Hydrazinperchlorat, Kaliumdinitrobenzofuroxan, Mannithexanitrat, Methylnitrat, Methyltrimethylolmethantrinitrat, Monoethanolamintrinitrat, Nitroisobutylglycerintrinitrat, Nitromethylpropan-dioldinitrat, Pentaerythrittetranitrat, 1,3,-Propan-dioldinitrat, Tetramethylentetranitramin, Tetramethylolcyclohexanolpentanitrat, Tetramethylolcyclohexanontetranitrat, Tetramethylolcyclopentanontetranitrat, Tetranitroacridon, Tetranitroanilin, Tetranitroanisol, Tetranitrodibenzol-1,3a,4,6a-tetraazapentalen, Tetranitronaphthalin, 1-(5'-Tetrazolyl)-4-guanyltetrazenhydrat, Triaminotrinitrobenzol, 1,3,5-Trichlor-2,4,6-trinitrobenzol, Triethylenglykoldinitrat, Trimethylentritramin, Trinitroethanol, Trinitroanilin, Trinitroanisol, Trinitrobenzoesäure, Trinitrobenzol, Trinitrochlorbenzol, Trinitrokresol, Trinitrokresolmetallsalzen, 1,3,8-Trinitronaphthalin, Trinitrophenetol, Trinitrophenol, Trinitrophenolmetallsalzen, Trinitrophenylethanolnitraminnitrat, Trinitrophenylglycerinetherdinitrat, Trinitrophenylglykoethernitrat, Trinitrophenylmethylnitramin, Trinitroresorcin, Trinitrotoluol, Trinitrooxylol, Zuckernitrat, pyrotechnischen Gemischen und/oder Compositen sowie Stoffe oder Kombinationen der darin enthaltenen Mischungen, beispielsweise Anfo-Sprengstoffe, Ammon-Gelit-Sprengstoffe und Wetter-Sprengstoffe.

Pulverlöschmittel werden bekanntermaßen heute in einer oder mehreren Brandklassen eingesetzt. Hier beruht der Feuerlöscheffekt auf dem Kettenabbruch der radikalischen Reaktion und zwar an der Oberfläche der

Staubteilchen; man nennt diese heterogene Wandreaktion fachsprachlich auch antikatalytisch oder Inhibitionseffekt. Die Vorteile der Pulverlöschmittel sind ihre schlagartige Löschwirkung bei Flüssigkeits- und Gasbränden, ihre Wirksamkeit bei Fließ- und Tropfbränden und ihre Frostbeständigkeit. Als Löschpulver können erfindungsgemäß demgemäß alle Substanzen eingesetzt werden, die üblicherweise in Pulverlöschern verwendet werden. Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist der Einsatz von Alkalimetalleinschließlich Ammonium- und/oder Erdalkalimetall-Halogeniden, -Carbonaten, -Hydrogencarbonaten, -Phosphaten, -Sulfaten und/oder Carbamaten. Die hauptsächlich in Trocken- oder Pulverlöschern eingesetzten Salze sind die Kalium- oder Natriumhydrogencarbonate sowie Kaliumsulfat, seit einigen Jahren auch ein Pulver auf der Basis von Kaliumhydrogencarbonat und Harnstoff. Löschpulver, die auch Glutbrände zu löschen vermögen, bestehen aus einem Gemisch von Ammoniumphosphaten und Ammoniumsulfat, das in der Hitze schmilzt und dadurch auf den Brandherd absperrend wirkt. Wegen ihrer hygroskopischen Eigenschaften werden hier die Staubpartikel mit einer Silikonschicht überzogen. Als ABC-Löschmittel werden diese Ammoniumsalze in vielen Ländern in Kraftfahrzeugfeuerlöschern verwendet. Bei Metallbränden können weder Sulfate noch Carbonate eingesetzt werden, weil es dabei zu Explosionen kommen kann. Hier verwendet man ein Chlorid-Kunststoff-Gemisch, das eine Decke über das brennende Metall zieht und es so vom Luft-sauerstoff abschließt.

Das Gewichtsverhältnis von Treibmittel und/oder Explosivstoff zu Pulverlöschmittel ist in breiten Bereichen variierbar. Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Gewichtsverhältnis von Treibmittel und/oder Explosivstoffen zu Pulverlöschmitteln im Bereich von 10 : 1 bis 1 : 10, insbesondere 1 : 1 bis 1 : 5. Wenn der Treibmittel und/oder Explosivstoffanteil gering gehalten wird, kann die Wirkung der Detonation minimiert werden. Anderenfalls kommt zur Löschwirkung des Pulvers noch die Wirkung der Schockwelle und der Blastwelle hinzu.

Insbesondere bei dem Einsatz von Sprengstoffen ist eine dünne Umhüllung zweckmäßig. Sie kann beispielsweise aus dünnwandigem Kunststoffmaterial oder kräftigem Papier, das gegebenenfalls beschichtet ist oder allen anderen Materialien bestehen, die bei der Detonation keine gefährlichen Fragmente bilden. Demgemäß scheidet eine Metallumhüllung in der Regel aus.

Das Löschpulver kann mit dem Sprengstoff vermischt werden, wobei es bei den unempfindlicheren Explosivstoffen und bei relativ niedrigen Anteilen an Explosivstoffen günstiger sein kann, das Löschpulver um den Explosivstoff herum (Kern/Mantel) anzuordnen. Damit wird die Detonation des Explosivstoffes durch das Inertmaterial nicht behindert. Gegebenenfalls kann es sinnvoll sein, zwischen dem Treibstoff und/oder dem Explosivstoff einerseits und dem Löschpulver andererseits eine isolierende Zwischenschicht, insbesondere

aus den obengenannten Umhüllungsmaterialien anzuordnen.

Die Zündung der Kettenglieder der Löschkette kann mit an sich bekannten Verfahren durchgeführt werden. Insbesondere sind hier die elektrische, die elektronische oder die nicht-electrische Zündung zu erwähnen. Die Stoffe und Formgebung sollten so aufeinander abgestimmt werden, daß ein Abbrand oder eine Detonation von der Zündstelle bis an das andere Ende der Kette sichergestellt ist. Die Verwendung von Mechanismen zur Übertragung der Detonation zwischen einzelnen Kettengliedern ist aus der DE 35 45 510 A1 bekannt, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird.

Die erfindungsgemäße Löschkette kann je nach den Erfordernissen auf die gewünschte Länge gebracht werden, in dem eine entsprechende Anzahl von Kettengliedern aneinandergesetzt wird oder eine längere Kette geteilt wird. Dementsprechend ist auch die Verwendung von Einzelpatronen möglich.

Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht in einem Verfahren zur Brandbekämpfung durch Abbrand oder Detonation der oben definierten Löschkette. Zur Anwendung wird die Löschkette auf dem Boden ausgelegt und zu einem geeigneten Zeitpunkt gezündet. Zur Verbesserung der Wirkung können zwei oder mehrere Reihen hintereinander oder die Kette mäanderförmig ausgelegt werden.

Erfindungsgemäß wird die Bekämpfung in Gebieten ohne ausreichendes Wasser erleichtert und die Gefährdung der Feuerwehrmänner erheblich reduziert, da sie sich weit weg von der Flammenfront aufhalten können, wodurch geringe Kräfte wirksamer eingesetzt werden können.

Patentansprüche

1. Löschkette zum Bekämpfen von Bränden umfassend Kettenglieder enthaltend Treibmittel und/oder Explosivstoffe sowie Pulverlöschmittel.
2. Löschkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibmittel und/oder Explosivstoffe ausgewählt sind aus Schwarzpulver, Ammoniumnitrat, Ammoniumperchlorat, Ammoniumpikrat, Azotetrazolmetallsalzen, 1,2,4-Butantrinitrat, Cellulosenitrate, Di-(aminoguanidin)-azotetrazol, 2,4-Dichlor-1,3,5-trinitrobenzol, Diethanolamintrinitrat, Diethylenglykoldinitrat, Diglycerintetrinitrat, Dinitroaminophenol, Dinitrodimethyloxamid, Dinitrodioxyethyl-oxamid-dinitrat, Dinitrophenolmetallsalzen, Dinitrophenylglycerinetherdinitrat, Dinitrophenylglycerinethermononitrat, Dinitrophenylglykolethernitrat, Dioxyethylnitramindinitrat, Dipentaerythrithexanitrat, Erythrittrinitrat, Ethylendiamindinitrat, Ethylendinitramin, Ethylnitrat, Glycerin-acetat-dinitrat, Glycerinmonochlorhydrin-dinitrat, Glycerin-formiat-dinitrat, Glycerin-nitrolactat-dinitrat, Glycerintrinitrat, Glycidnitrat,

Glykoldinitrat, Guanidinperchlorat, Guanidinpikrat, Hexanitroazobenzol, Hexanitrodiphenyl, Hexanitrodiphenylether, Hexanitrodiphenylamin, Hexanitrophenylaminkalium, Hexanitrodiphenylglycerinethermononitrat; Hexanitrodiphenyloxamid, Hexanitrodiphenylsulfid, Hexanitrodiphenylsulfon, Hexanitrosobenzol, Hexanitrostilben, Hydrazinazid, Hydrazinnitrat, Hydrazinperchlorat, Kaliumdinitrobenzofuroxan, Mannithexanitrat, Methylnitrat, Methyltrimethylolmethantrinitrat, Monoethanolamindinitrat, Nitroisobutylglycerintrinitrat, Nitromethylpropandioldinitrat, Pentaerythrittetranitrat, 1,3,-Propandioldinitrat, Tetramethylen-tetranitramin, Tetramethylolcyclohexanolpentanitrat, Tetramethylolcyclohexanontetranitrat, Tetramethylolcyclopentanolpentanitrat, Tetramethylolcyclopentanontetranitrat, Tetranitroacridon, Tetranitroanilin, Tetranitroanisol, Tetranitrodibenzo-1,3a,4,6a-tetraazapentalen, Tetranitronaphthalin, 1-(5'-Tetrazolyl)-4-guanyl-tetrazenhydrat, Triaminotrinitrobenzol, 1,3,5-Trichlor-2,4,6-trinitrobenzol, Triethylenglykoldinitrat, Trimethylen-trinitramin, Trinitroethanol, Trinitroanilin, Trinitroanisol, Trinitrobenzoesäure, Trinitrobenzol, Trinitrochlorbenzol, Trinitrokresol, Trinitrokresolmetallsalzen, 1,3,8-Trinitronaphthalin, Trinitrophenetol, Trinitrophenol, Trinitrophenolmetallsalzen, Trinitrophenylethanolnitraminnitrat, Trinitrophenylglycerinetherdinitrat, Trinitrophenylglykolethernitrat, Trinitrophenylmethylnitramin, Trinitroresorcin, Trinitrotoluol, Trinitrooxylol, Zuckernitraten, pyrotechnischen Gemischen und/oder Compositen sowie Stoffe oder Kombinationen der darin enthaltenen Mischungen.

mehreren der Ansprüche 1 bis 6.

3. Löschkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschmittel ausgewählt sind aus Alkalimetalleinschließlich Ammonium- und/oder Erdalkalimetall-Halogeniden, -Carbonaten, -Hydrogencarbonaten, -Phosphaten, -Sulfaten und/oder Carbamaten.
4. Löschkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewichtsverhältnis der Treibmittel und/oder Explosivstoffe zu Pulverlöschmitteln im Bereich von 10 : 1 bis 1 : 10, insbesondere 1 : 1 bis 1 : 5 eingestellt ist.
5. Löschkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder jeweils mit einer dünnwandigen Umhüllung, insbesondere Kunststoffmaterial und/oder Papier, gegebenenfalls beschichtet, versehen sind.
6. Löschkette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder einzeln elektrisch, elektronisch oder nicht elektrisch gezündet werden.
7. Verfahren zur Brandbekämpfung durch Abbrand oder Detonation der Löschkette gemäß einem oder