

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 560 095 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93102550.6**

(51) Int. Cl.⁵: **A62D 1/00, A62D 1/06**

(22) Anmeldetag: **18.02.93**

(30) Priorität: **21.02.92 SU 5028588**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.93 Patentblatt 93/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT SE

(71) Anmelder: **LJUBERETSKOE
NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE
OBIEDINENIE "SOJUZ"
Ulitsa Sovetskaya 6
Dzerzhinsky, Moskovskaya Oblast, GUS(SU)**

(72) Erfinder: **Pak, Zinovy Petrovich
Sokolnicheskaya ploschad, 4, korpus 1,
kv.157
Moscow(SU)
Erfinder: Zhukov, Boris Petrovich
3-y Samotekhnny pereulok, 23, kv. 36
Moscow(SU)
Erfinder: Krivosheev, Nikolai Alexeevich
Moskovskaya oblast, ulitsa Sovetskaya, 2
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)
Erfinder: Zhegrov, Evgeny Fedorovich
Moskovskaya oblast, ulitsa Lermontova 11A,
kv. 6
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)
Erfinder: Ivankov, Leonid Dmitrievich
Moskovskaya oblast, ulitsa Sportivnaya 10,
kv. 13
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)
Erfinder: Mikhailova, Margarita Ivanovna
Moskovskaya oblast, ulitsa Uritskogo, 23, kv.
6
Ljubertsy(SU)
Erfinder: Telepchenkov, Valentin Efimovich
Moskovskaya oblast, ulitsa Tomilinskaya**

**18,kv.125
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)
Erfinder: Khalilova, Inessa Borisovna
Christyakova
Moskovskaya oblast, ulitsa Sportivnaya
4,kv.21
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)
Erfinder: Rodina, Nina Alexandrovna
Safonova
Moskovskaya oblast, ulitsa Lermontova 24,
kv. 70
Dzerzhinsky, Ljuberetsky(SU)
Erfinder: Chui, Galina Nikolaevna
Moskovskaya oblast, ulitsa Tomilinskaya, 24,
kv.10
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)
Erfinder: Votyakov, Alexander Grigorievich
Moskovskaya oblast, ulitsa Moskovskaya, 13,
kv.45
Ljubertsy(SU)
Erfinder: Agafonov, Dmitry Pavlovich
2-aya Sokolnicheskaya, 6, kv. 79
Moscow(SU)
Erfinder: Militsyn, Jury Alexandrovich
Moskovskaya oblast, ulitsa Lermontova,
23,kv.71
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)
Erfinder: Deruzhinsky, Vyacheslav Ivanovich
Moskovskaya oblast, ulitsa Sportivnaya, 17,
kv. 3
Dzerzhinsky, Ljuberetsky raion(SU)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Beetz - Timpe -
Siegfried - Schmitt-Fumian- Mayr
Steinsdorfstrasse 10
D-80538 München (DE)**

(54) **Aerosolbildendes Feuerlöschmittel.**

(57) Ein aerosolbildendes Feuerlöschmittel mit einem Gehalt an Oxydationsmittel und brennbarem Binder enthält Kaliumnitrat als Oxydationsmittel und als Quelle eines das Brennen hemmenden Mittels, plastifizierte Nitrozellulose als brennbaren Binder und Kohlenstoff als Aktivator für die Zersetzung des Kaliumnitrats, wobei diese

EP 0 560 095 A1

EP 0 560 095 A1

Komponenten in folgendem Verhältnis eingesetzt sind:

	Mas.-%
Kaliumnitrat	40-70
Kohlenstoff	5-15
Plastifizierte Nitrozellulose	Rest.

Die Wirkungsweise des Feuerlöschmittels besteht darin, daß es bei thermischer Zersetzung gasförmige und hoch disperse kondensierte Produkte entstehen läßt, die ein Aerosol mit das Brennen hemmender Wirkung sind.

Diese Erfindung bezieht sich auf die Brandlöschung und betrifft insbesondere ein aerosolbildendes Feuerlöschmittel.

Allgemein bekannt ist das Löschen von Bränden mit Wasser. Das Wasser bleibt das wichtigste und billigste Mittel für das Brandlöschen. Zur Verstärkung dessen Wirkung wird das Wasser mit Kohlendioxid gesättigt, werden im Wasser Karbonate und andere Salze von Alkalimetallen aufgelöst und auch andere chemische Stoffe zugesetzt. Bekannt ist beispielsweise eine antikorrosive feuerlöschende Lösung, in der Kaliumkarbonat, Bor bzw. borhaltige Verbindungen und ein organisches Kaliumsalz enthalten sind (US, A, No. 47 56 839).

Jedoch ist das Anwendungsgebiet des Wassers und der wässrigen Lösungen beim Feuerlöschen begrenzt. So ist z.B. der Einsatz dieser Stoffe für das Brandlöschen bei Vorhandensein einer Leitungsanlage im brennenden Objekt unzulässig.

Als eines der universalsten Brandlöschmittel gelten derzeit pulverförmige Mischungen.

Weitestgehend setzten sich feuererstickende Pulver auf Grundlage von Phosphor-Ammoniumsalzen, Natriumkarbonaten und -hydrogenkarbonaten, Natrium- und Kaliumchloriden durch (SU, A, No. 14 59 669, SU, A, No. 14 56 171, US, A, No. 39 85 658, JP, B, No. 64-9869 u.a.).

Je nach dem Typ des eingesetzten Pulvers kann der Mechanismus für das Brandlöschen unterschiedlich sein. Hier bieten sich sowohl physikalische als auch chemische Faktoren für die Brandbekämpfung oder deren Kombination an.

Feuerlöschende Pulver sind vielfach verwendbar beim Brandlöschen, darunter auch bei dem von verschiedenen mechanischen Ausrüstungen, elektrischen Betriebsmitteln u. dgl., wenn Wasser und andere Mittel dafür ungeeignet sind. Hinzu kommt, daß die feuererstickenden Pulver wenig toxisch oder gar nicht toxisch sind und einen breiten Temperatur-Arbeitsbereich aufweisen.

Doch die feuerlöschenden Pulver haben eine erhöhte Neigung zur Feuchtigkeitsaufnahme, dem Zusammenbacken und folglich der Klumpenbildung sowie eine verhältnismäßig hohe feuerlöschende Konzentration (1,4 bis 1,8 kg/m²).

Darüber hinaus tritt die höchste Effizienz dieser Pulver bei dem Brandlöschen dann ein, wenn die Pulverteilchen einen hohen Dispersionsgrad (von ca. 1 µm) aufweisen, wodurch sich verfahrenstechnische Probleme bei Herstellung des Pulvers mit dem geforderten Dispersionsgrad und dessen nennenswerte Verteuerung ergeben.

Am nächsten kommt der vorliegenden Erfindung das feuerlöschende aerosolbildende Mittel (US, A, No. 39 72 820), das eine feste Mischung darstellt, welche sich aus 3 bis 50 Mas.-% brennbarem Bindemittel (Epoxiharz), 15 bis 45 Mas.-% Oxydationsmittel (Natriumchloraten bzw. -perchlorate oder Kaliumchloraten bzw. -perchloraten) und 25 bis 85 Mas.-% feuerlöschendem Mittel zusammensetzt.

Als feuerlöschendes Mittel kommen dabei Halogenverbindungen der Art Hexachlorbenzol, Hexabrombenzol, Perchlorpentazyklodekan, Dibromtoluol, 1,2,3,4-Tetrachlorbrombutan, Tetrabrom-X-Diäthylbenzol u.a. in Frage.

Der Brandlöschung unter Anwendung des erwähnten Mittels liegt eine grundsätzlich andere Arbeitsweise zugrunde. Beim Brennen dieses Mittels wird die Halogenverbindung, die hemmend auf das Brennen einwirkt, sublimiert und zum Grundfeuer hin verstäubt.

Dieses Mittel besitzt eine viel höhere feuererstickende Effizienz und ist mit den Nachteilen nicht behaftet, die dem Wasser, den wässrigen Lösungen und den feuerlöschenden Pulvern eigen sind.

Doch dadurch, daß das geschilderte Mittel Halogenverbindungen (wie z.B. Hexachlorbenzol u.a.) enthält, sind dann in diesen Zersetzungsprodukten Halogenderivate vorhanden, die flüchtige, giftige und chemisch aggressive Stoffe darstellen. Diese Zersetzungsprodukte des genannten Mittels zum Feuerlöschen gefährden die Menschen durch deren Vergiftung, die sich in unmittelbarer Nähe von der Brandlöschstelle befinden, und bewirken eine unerwünschte Korrosion der im gegen das Feuer zu schützenden Objekt vorhandenen Ausrüstungen. Darüber hinaus sind die Halogenderivate Stoffe, die sich auf die Ozonschicht der Atmosphäre zerstörend auswirken, so daß gegenwärtig deren Einsatz drastisch eingeschränkt wird.

Der vorliegenden Erfindung wurde die Aufgabe zugrundegelegt, ein aerosolbildendes Feuerlöschmittel zu schaffen, in welchem solche chemische Komponenten enthalten sind, die bei ihrer Zersetzung nicht toxische und ozonverträgliche chemische Stoffe mit hoch effizientem Brandlöschen ausscheiden.

Diese Aufgabe ist dadurch gelöst worden, daß das aerosolbildende Feuerlöschmittel mit einem Gehalt an Oxydationsmittel und brennbarem Binder erfindungsgemäß Kaliumnitrat als Oxydationsmittel und plastifizierte Nitrozellulose als brennbaren Binder sowie zusätzlich Kohlenstoff als Aktivator für die Zersetzung des Kaliumnitrates aufweist, wobei diese Komponenten in folgendem Verhältnis eingesetzt sind:

	Mas.-%
Kaliumnitrat	40-70
Kohlenstoff	5-15
Plastifizierte Nitrozellulose	Rest.

5

Es ist hierbei sinnvoll, daß im aerosolbildenden Feuerlöschmittel Diäthylenglykoldinitrat oder Triäthylenglykoldinitrat oder deren Gemisch in beliebigem Massenverhältnis als Weichmacher für die Nitrozellulose enthalten ist, wobei das Massenverhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher (40-50):(60-50) beträgt.

10

Es ist hierbei möglich, daß als Weichmacher für die Nitrozellulose Glycerintriazetat bei einem Massenverhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher von (45-68):(55-32) eingesetzt wird.

Um die chemische Beständigkeit des aerosolbildenden Feuerlöschmittels und die Möglichkeit für dessen Einsatz bei höheren Temperaturen zu verbessern, ist es ratsam, daß es weiter einen Stabilisator für die chemische Beständigkeit des Mittels in einer Menge zwischen 0,5 und 3,0 Mas.-% enthält.

15

Es empfiehlt sich hierbei, daß als Stabilisator für die chemische Beständigkeit N,N'-Diäthyl-N,N'-diphenylharnstoff oder N,N'-Dimethyl-N,N'-diphenylharnstoff oder Diphenylamin genutzt wird.

Es ist ferner vorteilhaft, daß als Stabilisator für die chemische Beständigkeit ein Diphenylamin-Gemisch mit einem Gehalt an N,N'-Diäthyl-N,N'-diphenylharnstoff oder an N,N'-Dimethyl-N,N'-diphenylharnstoff in beliebigem Massenverhältnis zum Einsatz gelangt.

20

Zur Sicherung rheologischer und mechanischer Eigenschaften des aerosolbildenden Feuerlöschmittels, welche die Herstellung von Gegenständen unterschiedlicher Gestalten und Abmessungen daraus ermöglichen, ist es zweckmäßig, daß es weiterhin einen technologiebedingten Zuschlag in einer Menge von 0,02 bis 3,25 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels aufweist.

25

Um die spezifische äußere Reibung während der Fertigung des aerosolbildenden Feuerlöschmittels zu mindern, ist es von Vorteil, daß als technologiebedingter Zuschlag Schmieröl in einer Menge von 0,5 bis 2,5 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels eingesetzt wird.

Es kann aber auch zur Verringerung der spezifischen äußeren Reibung bei Herstellung des aerosolbildenden Feuerlöschmittels ein stearinsaures Salz in einer Menge zwischen 0,02 und 0,50 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels verwendet werden.

30

Es ist bevorzugt, daß als stearinsaures Salz Natrium- oder Zinkstearat oder deren Gemisch in beliebigem Massenverhältnis eingesetzt wird.

Zur Erreichung desselben Zieles ist es vorteilhaft, daß als technologiebedingter Zuschlag ein Gemisch aus einem Schmieröl und einem stearinsaureren Salz in Mengen von jeweils 0,5-2,5 Mas.-% und 0,02-0,50 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels in dem letzteren enthalten ist.

35

Um eine homogene Verteilung der Komponenten zu sichern, die Zeit für deren Vermischen zu kürzen und die spezifische äußere Reibung bei Herstellung des aerosolbildenden Feuerlöschmittels zu mindern, ist es ratsam, daß darin als technologiebedingter Zuschlag ein Gemisch aus einem Schmieröl, einem stearinsaureren Salz und geschwefeltem Rizinusöl, die in einer Menge von jeweils 0,5-2,5 Mas.-%, 0,02-0,50 Mas.-% und 0,02-0,30 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels eingesetzt sind, enthalten ist.

40

Zu diesem Zweck ist es auch möglich, daß als technologiebedingter Zuschlag das Feuerlöschmittel ein Gemisch aus einem Schmieröl, einem stearinsaureren Salz und einer Gelatine in einer Menge von jeweils 0,5-2,5 Mas.-%, 0,02-0,50 Mas.-% und 0,01-0,05 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels enthält.

Es ist ferner wünschenswert, daß als technologiebedingten Zuschlag das Feuerlöschmittel ein Gemisch aus einem Schmieröl, einem stearinsaureren Salz, geschwefeltem Rizinusöl und einer Gelatine in einer Menge von jeweils 0,5-2,5 Mas.-%, 0,02-0,50 Mas.-%, 0,02-0,30 Mas.-% und 0,01-0,05 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels aufweist.

45

Um die geforderten rheologischen und mechanischen Eigenschaften des aerosolbildenden Feuerlöschmittels mit einem hohen Gehalt an dispersen Zuschlägen zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, daß es Polyvinylazetat als brennbaren Binder in einer Menge von 1 bis 10 Mas.-% enthält.

50

Es ist hierbei bevorzugt, daß der Gehalt an Polyvinylazetat zwischen 1 und 5 Mas.-%, bezogen auf die Masse des Feuerlöschmittels liegt.

Das erfindungsgemäße aerosolbildende Feuerlöschmittel sorgt für ein hoch effizientes Brandlöschen und schließt eine Gefahr für die Leute durch deren Vergiftung, welche sich in unmittelbarer Nähe von der Brandlöschstelle befinden, eine Möglichkeit für die Korrosion von Ausrüstungen und ein Risiko für die Ozonschicht der Atmosphäre durch einen zerstörenden Eingriff aus. Hinzu kommt, daß bei diesem feuererstickenden Mittel das Oxydationsmittel im Grunde zugleich als Quelle des feuerlöschenden Mittels auftritt. Dies ermöglicht, das Volumen eines Gegenstandes aus dem Feuerlöschmittel im wesentlichen zu verringern, welches Volumen für den Schutz der Volumeneinheit des Objektes notwendig ist, und folglich

55

kompakte Aerosolerzeuger für das Brandlöschen einzusetzen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Beschreibung deren konkreter Ausführungsformen näher erläutert.

Das erfindungsgemäße aerosolbildende Feuerlöschmittel enthält ein Oxydationsmittel, einen brennbaren Binder und einen Aktivator für die Zersetzung des Oxydationsmittels.

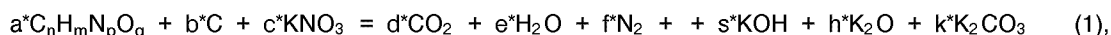
Als Oxydationsmittel ist Kaliumnitrat eingesetzt. Als brennbarer Binder dient plastifizierte Nitrozellulose.

Als Aktivator für die Zersetzung des Kaliumnitrats ist Kohlenstoff genutzt.

Die Komponenten des Feuerlöschmittels sind in folgendem Verhältnis eingesetzt:

	Mas.-%
Kaliumnitrat	40-70
Kohlenstoff	5-15
Plastifizierte Nitrozellulose	Rest.

Der Zersetzungsprozess des vorgeschlagenen aerosolbildenden Feuerlöschmittels und die Aerosolbildung können generell durch die folgende chemische Reaktion beschrieben werden:

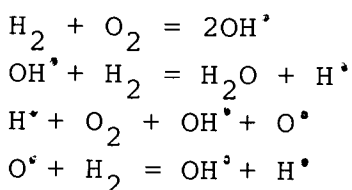


d.h. es bilden sich gasförmige (CO_2 ; H_2O ; N_2) und hoch disperse (KOH ; K_2O ; K_2CO_3) kondensierte Produkte, die ein Aerosol sind. Bei der Verbrennungstemperatur bleiben die Kaliumverbindungen in dissoziiertem Zustand, während in den Verbrennungsprodukten Kaliumionen enthalten sind.

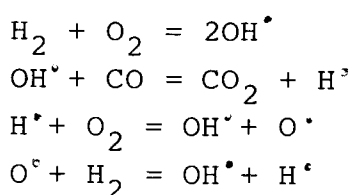
Wie der vorliegenden chemischen Reaktion zu entnehmen ist, enthält das entstandene Aerosol zum Unterschied von bekannten, für das Brandlöschen bestimmten Aerosolen keine toxischen und ozonzerstörenden Stoffe.

Das vorliegende Aerosol besitzt dank den in den Verbrennungsprodukten des aerosolbildenden Feuerlöschmittels enthaltenen Kaliumionen die hohen das Brennen hemmenden Eigenschaften und unterdrückt beim Eindringen in das Grundfeuer die Verbrennungs-Kettenreaktionen wie die Reaktionen folgender Art:

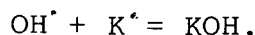
Wasserstoffoxydation



Brennen des Kohlenoxids (in Gegenwart des Wasserstoffes)



Hemmung, Kettenbruch



Die wichtigste Eigenschaft eines Feuerlöschmittels ist dessen feuerlöschende Leistung, welche sich nach kleinstmöglicher Masse des Feuerlöschmittels, die für das Feuerlöschen in einem Volumen von 1 m³ Luft (brandlöschende Konzentration M) erforderlich ist, richtet. Je kleiner der Wert M ist, desto höher ist die feuerlöschende Leistung des Feuerlöschmittels.

Um eine hohe feuerlöschende Leistung zu erzielen, soll ein hoch disperses Aerosol mit Kaliumionen in den Verbrennungsprodukten des Feuerlöschmittels produziert werden. Hierbei soll gesichert werden, daß das im Feuerlöschmittel enthaltene Kaliumnitrat sich beim Brennen des Feuerlöschmittels restlos zersetzt. Dies erreicht man dank dem Einsatz des hoch dispersen Kohlenstoffes (mit einer spezifischen Oberfläche von etwa 80 bis 100 m²/g), der als Aktivator für den Zersetzungsprozess des Kaliumnitrats fungiert und

zugleich die Viskosität der brennenden Schicht steigert und das Kaliumnitrat an der Oberfläche des brennenden Feuerlöschmittels bleiben läßt, wodurch der thermische Abbau dieses Salzes stattfindet.

Je höher der Gehalt des Feuerlöschmittels an Kaliumnitrat ist, desto größere Kohlenstoffmenge soll im Feuerlöschmittel enthalten sein. Es ist jedoch nicht zweckmäßig, daß mehr als 70 % Kaliumnitrat dem vorgeschlagenen Feuerlöschmittel zugesetzt werden, da zur Sicherung einer restlosen Zersetzung des Kaliumnitrats beim Brennen des Feuerlöschmittels ansonsten eine größere Kohlenstoffmenge erforderlich sein wird. Der Gesamtgehalt des Feuerlöschmittels an dispersen Zuschlägen von über 85 % (mehr als 70 % Kaliumnitrat und mehr als 15 % Kohlenstoff) wirkt sich nachteilig auf das mechanische und rheologische (technologische) Verhalten des Feuerlöschmittels aus. Eine Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften des Feuerlöschmittels drückt sich in gleichzeitiger Minderung dessen Festigkeit und Formänderung wegen eines niedrigen Bindergehaltes aus. Eine Verschlechterung der technologischen Eigenschaften zeigt sich in einem Anstieg der spezifischen äußeren Reibung und in einer niedrigen Fließfähigkeit des Feuerlöschmittels bei höheren Temperaturen, bei denen das Feuerlöschmittel zu Gegenständen verarbeitet wird. Im vorliegenden Fall reicht die Kraft der Presse nicht aus, um den Widerstand des zu pressenden Feuerlöschmittels zu überwinden, und das Formen von Gegenständen aus dem Feuerlöschmittel wird entweder problematisch oder gar nicht möglich. Eine solche Kombination der mechanischen und rheologischen Eigenschaften des Feuerlöschmittels macht dieses nicht technologiegerecht, erschwert die Herstellung von Gegenständen durch das Strangpressen und verteuert im wesentlichen die Gegenstände aus dem aerosolbildenden Feuerlöschmittel, weil sich der Energieaufwand während der Formgebung erhöht.

Bei Verringerung des Gehalts des Feuerlöschmittels an Kaliumnitrat verschlechtert sich dessen das Brennen hemmende Wirkung und somit auch dessen feuererstickende Leistung. Hinzu kommt, daß sich die Entflammbarkeit und die stabile Verbrennung des Feuerlöschmittels bei einem Gehalt an Kaliumnitrat von unter 40 Mas.-% und jeweils an Kohlenstoff von unter 5 Mas.-% verschlechtern.

Die betrachteten Mischungen des erfindungsgemäßen aerosolbildenden Feuerlöschmittels sind sehr füllstoffhaltige Mischungen, bei denen Nitrozellulose als Bindemittel eingesetzt wird, wobei es sich hierbei unbedingt um plastifizierte Nitrozellulose handelt.

Sollte eine nicht plastifizierte Nitrozellulose eingesetzt werden, geschieht dann die Verbrennung des Feuerlöschmittels nicht an der Oberfläche, wie das bei Anwendung einer plastifizierten Nitrozellulose der Fall ist, sondern räumlich, wodurch sich ein explosionsartiger Verbrennungsvorgang ergibt.

Das Verhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher und die Menge der im Feuerlöschmittel enthaltenen plastifizierten Nitrozellulose beeinflussen sämtliche mechanischen und technologischen Eigenschaften des Feuerlöschmittels und werden je nach der Zweckbestimmung und den Bedingungen für seine Verwendung, d.h. mit Rücksicht auf die Forderungen an die mechanische Festigkeit, die rheologischen und anderen Eigenschaften, festgelegt.

Die mechanische Festigkeit des Feuerlöschmittels nimmt mit der Erhöhung des Gehalts an plastifizierter Nitrozellulose zu und mit dessen Verringerung ab.

Es ist jedoch nicht zweckmäßig, daß der Gehalt des Feuerlöschmittels an plastifizierter Nitrozellulose mehr als 55 Mas.-% auf Kosten einer Minderung der Kaliumnitrat- und Kohlenstoffkonzentration auf einen Wert von weniger als jeweils 40 und 5 Mas.-% angesetzt wird, da sonst keine hohe feuerlöschende Leistung des Feuerlöschmittels erreicht wird.

Wenn dem Feuerlöschmittel plastifizierte Nitrozellulose in einer Menge von unter 15 Mas.-% (im Falle, daß kein zusätzliches Bindemittel eingesetzt wird) zugesetzt wird, erreicht man dann keine geforderten mechanischen und technologischen Eigenschaften, wie sie oben beschrieben sind.

Als Weichmacher für die Nitrozellulose kommen hierbei Diäthylenglykoldinitrat, Triäthylenglykoldinitrat, ihre Gemische und Glycerintriazetat in Frage.

Für jede Weichmacherart wird entsprechend ihrem weichmachenden Vermögen dessen für die Nitrozellulose optimale Menge auf experimentellem Wege festgelegt.

Diäthylenglykoldinitrat und Triäthylenglykoldinitrat sind nach ihrer Gesamtheit der physikalisch-chemischen Eigenschaften und dem plastischmachenden Vermögen gegenüber der Nitrozellulose identisch, so daß sie im Feuerlöschmittel gegeneinander austauschbar oder in beliebigem Massenverhältnis gemeinsam einsetzbar sind.

Bei Verwendung von Diäthylenglykoldinitrat, Triäthylenglykoldinitrat oder ihren Gemischen werden diese Komponenten in folgendem Verhältnis, in Mas.-% der Masse der plastifizierten Nitrozellulose, eingesetzt:

Nitrozellulose	40-50,
Diäthylenglykoldinitrat bzw. Triäthylenglykoldinitrat bzw. deren Gemisch	60-50.

5 Falls im vorliegenden Fall dem Feuerlöschmittel mehr als 60 Mas.-% Weichmacher, bezogen auf die Masse der plastifizierten Nitrozellulose, zugesetzt werden, ermäßigt sich dann die Viskosität des Feuerlöschmittels beachtlich, und das Feuerlöschmittel wird sehr flüssig. Als Folge hiervon verschlechtern sich die rheologischen Eigenschaften des Feuerlöschmittels. So nimmt z.B. die Scherspannung des Feuerlöschmittels heftig ab. Sie wird insoweit gering, daß sich technologische Probleme beim Formen von Erzeugnissen aus dem Feuerlöschmittel ergeben. So kann sich beispielsweise die Masse des zuzubereitenden Feuerlöschmittels bei Formgebung von Erzeugnissen in einer Schneckenpresse nicht bewegen.

10 Sollten dem Feuerlöschmittel weniger als 50 Mas.-% Weichmacher, bezogen auf die Masse der plastifizierten Nitrozellulose, zugesetzt sein, ist dann das Feuerlöschmittel zu viskos. Dies führt ebenfalls zu einer Verschlechterung der rheologischen Eigenschaften des Feuerlöschmittels und folglich zu technologischen Schwierigkeiten bei der Verarbeitung der Masse, wie das bereits weiter oben geschildert wurde.

15 Wenn Glycerintriazetat als Weichmacher eingesetzt wird, werden Nitrozellulose und Glycerintriazetat in folgendem Verhältnis, in Mas.-%, der Masse der plastifizierten Nitrozellulose, verwendet:

Nitrozellulose	45-68,
Glycerintriazetat	55-32.

20 Diese Verhältnisse gelten für das Glycerintriazetat als optimal, indem man hierbei von den Erwägungen ausgeht, die bei der Wahl der Verhältnisse für die vorstehend beschriebenen Weichmacher ausschlaggebend waren.

25 Hierbei ist es zweckmäßig, daß dem Feuerlöschmittel verschiedene Stabilisatoren für die chemische Beständigkeit zugesetzt werden, deren Wirkung auf dem Binden von Stickstoffoxiden beruht, wenn diese aus irgendwelchen Ursachen beim Fertigen und Einsatz des Feuerlöschmittels bei höheren Temperaturen frei werden.

30 Als Stabilisatoren für die chemische Beständigkeit des Feuerlöschmittels kommen hierbei N,N'-Dimethyl-N,N'-diphenylharnstoff ("Zentralit" Nr. 2) oder N,N'-Diäthyl-N,N'-diphenylharnstoff ("Zentralit" Nr. 1) oder Diphenylamin oder deren Gemische in Frage.

35 Um die chemische Beständigkeit des Feuerlöschmittels zu sichern, reicht es normalerweise aus, daß sich der Gehalt des Feuerlöschmittels an dem Stabilisator für die chemische Beständigkeit auf 0,5 bis 3,0 Mas.-% von dessen Masse beläuft.

Der konkrete als Stabilisator für die chemische Beständigkeit des Feuerlöschmittels dienende Stoff und seine Menge werden in Anpassung an die Betriebsverhältnisse des Feuerlöschmittels festgelegt.

40 Um die Stickstoffoxide bei der Verarbeitung des Feuerlöschmittels bei höheren Temperaturen zu binden, ist es sinnvoll, "Zentralit" einzusetzen, und zur Sicherung der thermischen Beständigkeit bei einem Dauerbetrieb des Feuerlöschmittels empfiehlt es sich, eine Mischung aus "Zentralit" und Diphenylamin zu nutzen.

45 Falls der Feuerlöschmittel ein Bestandteil von Feuerlöschanlagen ist, die bei ihrem Betrieb ortsfest bleiben und keinen Hochtemperaturen ausgesetzt werden (z.B. für den Brandschutz von Garagen, Lagern od. dgl.), reicht es dann aus, daß das Feuerlöschmittel "Zentralit" oder Diphenylamin oder ihr Gemisch in einer Menge von ca. 0,5 Mas.-% enthält. Beim Einsatz des Feuerlöschmittels zum Brandlöschen von Kraftfahrzeugen, bei denen die Temperatur im gegen einen Brand zu schützenden Motorraum bei ca. 50 °C und darüber liegen kann, ist es ratsam, daß als Stabilisator für die chemische Beständigkeit ein "Zentralit"-Diphenylamin-Gemisch in einer Menge von 1 Mas.-% und mehr eingesetzt wird. Jedoch ist es nicht zweckmäßig, daß der Stabilisator für die chemische Beständigkeit in einer Menge von über 3 Mas.-% verwendet wird, weil größere Mengen von "Zentralit" und Diphenylamin eine Zersetzung der Nitrozellulose bewirken können und somit einen umgekehrten Effekt hervorrufen.

50 Hinzu kommt, daß die Stabilisatoren für die chemische Beständigkeit in großen Konzentrationen Ballaststoffe sind, die den CO₂-Gehalt des Feuerlöschmittels mindern und das Verbrennungsverhalten verschlechtern.

55 Die Menge des im Feuerlöschmittel enthaltenen Stabilisators von weniger als 0,5 Mas.-% ist wenig wirksam.

Bei einer hohen Konzentration der dispersen Zusatzstoffe (von über 65 Mas.-% Kaliumnitrat und Kohlenstoff insgesamt) lohnt es sich - zur Sicherung der geforderten mechanischen und rheologischen

Eigenschaften des Feuerlöschmittels -, Polyvinylazetat als zusätzliches Bindemittel zuzusetzen, wodurch sich die Viskosität und die mechanische Festigkeit des Feuerlöschmittels verbessern.

So beträgt beispielsweise bei einem Kaliumnitratgehalt von 60 Mas.-% und einem Kohlenstoffgehalt von 11 Mas.-% die Zugfestigkeit des Feuerlöschmittels bei 20 °C, wie folgt:

Ohne Polyvinylazetat	1 MPa
Mit 2 % Polyvinylazetat	1,5 MPa
Mit 5 % Polyvinylazetat	2,0 MPa
Mit 10 % Polyvinylazetat	2,5 MPa.

Nach Eingabe des Polyvinylazetats ins Feuerlöschmittel mit guter Füllung von Kaliumnitrat und Kohlenstoff verbessern sich die rheologischen Eigenschaften, was in einem Anstieg der Scherspannung dank einer Viskositätszunahme des Feuerlöschmittels Niederschlag findet.

Bei einem Gehalt des Feuerlöschmittels an Polyvinylazetat von über 10 Mas.-% der Masse der Feuerlöschmittels erhöht sich erheblich dessen Viskosität, wodurch die spezifische äußere Reibung drastisch zunimmt und sich folglich die Formgebung von Erzeugnissen erschwert, wie oben beschrieben.

Bei einem Gehalt des Polyvinylazetats im Feuerlöschmittel von unter 1 Mas.-% dessen Masse zeigt sich seine Wirkung als Bindemittel nur noch unwesentlich.

Vorzugsweise wird das Polyvinylazetat in einer Menge von ca. 5 Mas.-% eingesetzt.

Die erforderlichen rheologischen und technologischen Eigenschaften des Feuerlöschmittels (spezifische äußere Reibung, Scherspannung, Viskosität u.a.) erreicht man durch den Einsatz verschiedener technologisch bedingter Zusatzstoffe, die dem Feuerlöschmittel einzeln oder gemeinsam zugesetzt werden.

Als technologische Zusatzstoffe zur Senkung der spezifischen äußeren Reibung kommen hierbei Schmieröle und Fettsäuresalze, wie z.B. Natriumstearate oder Zinkstearate, in Frage. Stearate verschiedener Metalle sind sowohl nach ihrem chemischen Aufbau als auch nach der Gesamtheit ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften identisch, so daß sie in Feuerlöschmitteln gegeneinander austauschbar oder in beliebigen Verhältnissen unter Beibehaltung ihrer Eigenschaften gemeinsam einsetzbar sind.

Im Hinblick auf diese Ausführungen sind auch verschiedene Schmieröle gegeneinander austauschbar.

Bei einem Gehalt des Feuerlöschmittels an Fettsäuresalzen von über 0,5 Mas.-% und an Schmierölen von über 2,5 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels verschlechtern sich die Kohäsion und die Adhäsion der Komponenten. Hierbei gehen zugleich die mechanische Festigkeit des Feuerlöschmittels und dessen Verformbarkeit zurück.

Der Gehalt der Fettsäuresalze von unter 0,02 Mas.-% und der Schmieröle von unter 0,5 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels reicht nicht für eine Senkung der spezifischen äußeren Reibung aus.

Als technologische Zusatzstoffe zur Sicherung einer homogenen Verteilung aller Komponenten des Feuerlöschmittels in dessen Mischungen und zur Kürzung von deren Vermischungsdauer werden Tenside wie geschwefeltes Rizinusöl (Sulforizinat) und Gelatine in Mengen von jeweils 0,02-0,3 Mas.-% und 0,01-0,05 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels eingesetzt.

Der Gehalt des Feuerlöschmittels an Sulforizinat von über 0,3 Mas.-% und an Gelatine von über 0,05 Mas.-% bewirkt eine starke Schaumbildung und erschwert das Abpressen aller Komponenten von dem wässrigen Medium, in welchem normalerweise diese vermischt werden, wie die Technologie dafür weiter unten dargestellt wird.

Der Gehalt des Feuerlöschmittels an Sulforizinat von unter 0,02 Mas.-% und an Gelatine von unter 0,01 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels reicht nicht für eine gleichmäßige Verteilung aller Komponenten des Feuerlöschmittels in dessen Mischungen aus.

In der Praxis der Brandbekämpfung werden die Feuerlöschmittel als monolithische Preßstücke in einem Aerosolerzeuger eingesetzt.

Das erfindungsgemäße Feuerlöschmittel wird, wie folgt, zubereitet.

Das Vermischen aller Komponenten mit Ausnahme des Kaliumnitrats wird in bestimmten Proportionen in Rührwerken beliebiger Art, wie z.B. Rührwerk "Beken", "Morton" u.a., vorgenommen.

Zur Sicherung einer homogenen Vermischung der Komponenten kann diese in wässrigem Medium unter Verwendung von Tensiden wie Sulforizinat und Gelatine realisiert werden.

Nach Vermischen sämtlicher Komponenten in wässrigem Medium wird das erhaltene homogene Gemisch in Filterapparaten der Zentrifugenart oder in einer Presse vom Wasser abgepreßt.

Das vom Wasser abgepreßte oder durch das trockene Vermengen erhaltene Komponentengemisch des Feuerlöschmittels wird in Apparaten ohne mechanische Rührwerke (also in Apparaten, bei denen das Vermischen dank dem Drehen und den Schwingungen des Apparates selbst um seine Achse herum

stattfindet) oder auf anderen Wegen mit dem Kaliumnitrat vermischt und zu Erzeugnissen beliebiger Größen und Gestalten durch Strangpressen in einer hydraulischen Presse oder einer Schneckenpresse geformt.

Es ist hierbei möglich, gleichzeitig alle Komponenten einschließlich des Kaliumnitrats in einem Apparat ohne mechanische Mischer bei späterer Formgebung der Erzeugnisse zu vermengen, wie oben beschrieben.

Das Formen von Erzeugnissen in einer hydraulischen oder einer Schneckenpresse ist für einen Fachmann auf diesem Gebiet gut bekannt, so daß eine ausführliche Beschreibung fortfällt.

Erzeugnisse aus dem erfindungsgemäßen Feuerlöschmittel werden in einen Aerosolerzeuger eingelegt, der in einem geschützten Raum untergebracht wird. Der Aerosolerzeuger arbeitet automatisch. Der im Aerosolerzeuger vorhandene Zünder sorgt für das Entflammen des Erzeugnisses aus dem Feuerlöschmittel. Das Brennen geschieht gemäß der chemischen Reaktion (1) unter Bildung des aus dem Erzeuger mit hoher Geschwindigkeit fließenden Aerosols. Das Aerosol füllt den geschützten Raum aus, und nach Erreichen der Feuerquelle unterbricht es die Verbrennungs-Kettenreaktionen.

Die Masse des Feuerlöschmittels und die Anzahl von Aerosolerzeugern werden je nach dem Volumen des zu schützenden Objektes ausgelegt, indem man von der feuerlöschenden Leistung des aerosolbildenden Feuerlöschmittels, dem konstruktiven Aufbau des Aerosolerzeugers und dem Sicherheitsfaktor 1,2-2,0 ausgeht.

Die Erfindung wird anhand der im folgenden angeführten Beispiele näher erläutert.

Beispiel 1

Die Komponentenverhältnisse des herzustellenden Feuerlöschmittels werden entsprechend den in Tabelle 1 zusammengefaßten Daten festgelegt:

Tabelle 1

Komponenten	Komponentenverhältnisse in Mas.-%
Kaliumnitrat	50
Kohlenstoff	10
Nitrozellulose	18
Weichmacher:	
Gemisch Diäthylenglykoldinitrat/ Triäthylenglykoldinitrat (in einem Mas.-%-Verhältnis von 70:30)	22
Verhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher	45/55

In einem Rührwerk wurde in wässrigem Medium die Nitrozellulose mit einem Gemisch Diäthylenglykoldinitrat/Triäthylenglykoldinitrat/Kohlenstoff bei einem Modul von 1:5, $T = 20 \pm 5$ °C innerhalb von ungefähr 18 Stunden gerührt. Nachher wurde das erhaltene Gemisch in einem Abpreßapparat vom Wasser auf eine Feuchtigkeit von ca. 15 % abgepreßt und dann mit Kaliumnitrat 20 min lang vermengt. Das fertige Gemisch wurde einer hydraulischen Presse zum Formen bei $T = 80$ bis 85 °C und einem Druck von ca. 15 MPa unter Bildung eines Erzeugnisses mit 15 mm Durchmesser, unterschiedlicher Länge und jeweils unterschiedlicher Masse zugeleitet. Danach ermittelte man die minimale brandlöschende Konzentration M des Feuerlöschmittels. Der Wert M wurde, wie folgt, bestimmt:

In einer Kammer mit 85 l Fassungsvermögen wurde eine Schale mit 40 ml Benzin und einer Größe der Oberfläche von 63 cm² untergebracht. Es wurde die Zeit für das natürliche Ausbrennen des Benzins in der Schale innerhalb der geschlossenen Kammer gemessen, die 35 s ausmachte. Danach legte man in die

Kammer eine Probe des aerosolbildenden Feuerlöschmittels mit einer Masse von 2,5 g ein. Man zündete das Benzin in der Schale an. 5 s nach dem Entflammen des Benzins zündete man die Probe des aerosolbildenden Feuerlöschmittels an. Das Benzin in der Schale wurde innerhalb von 2 s gelöscht. Während dieser Zeit schaffte es die Probe nicht, völlig zu verbrennen. Als positives Resultat wurde hierbei das Löschen der Flamme innerhalb von nicht mehr als 5 s nach dem Ausbrennen der Probe des aerosolbildenden Feuerlöschmittels angesehen. Die Konzentration belief sich auf 30 g/m³.

Der Versuch wurde wiederholt, die Masse hingegen betrug 2,2 g. Das Benzin in der Schale wurde innerhalb von 3 s gleichzeitig mit der Verbrennung der Probe gelöscht. Die Konzentration machte 27 g/m³ aus.

Bei Verwendung einer Probe mit einer Masse von 1,7 g wurde das Benzin in der Schale 8 s nach der Verbrennung der Probe des Feuerlöschmittels gelöscht.

Demzufolge wurde durch Änderungen der Masse der Probe die minimale feuererstickende Konzentration M des Feuerlöschmittels, also die Konzentration ermittelt, bei der das Löschen der Flamme innerhalb von 5 s nach Verbrennen der Probe realisiert wurde. Der Wert M betrug 26 g/m³.

Der Versuch wurde unter denselben Bedingungen wiederholt, jedoch anstatt des Benzins wurden Azeton, Äthylalkohol und Isopropylalkohol eingesetzt. Die Löschergebnisse für diese leichtentzündlichen Flüssigkeiten gleichen denen für das Benzin. Der Wert N betrug 26 g/m³.

Beispiele 2 bis 5

Alle Bedingungen des Beispiels 1 wurden bei der Durchführung der Beispiele 2 bis 5 eingehalten, doch die Auswahl der Komponentenverhältnisse für das herzustellende Feuerlöschmittel wurde entsprechend den in Tabelle 2 zusammengestellten Daten getroffen. In Tabelle 2 sind ebenfalls Werte für die minimalen brandlöschenden Konzentrationen M der Feuerlöschmittel, die genauso wie im Beispiel 1 bestimmt wurden, zusammengefaßt.

Tabelle 2

Komponenten	Komponentenverhältnisse			
	in Mas.-%			
	Nummer d. Beispiels			
	2	3	4	5
Kaliumnitrat	40	70	38	72
Kohlenstoff	5	15	4	17
Nitrozellulose	27,5	6	29	4,4
Weichmacher:				
Diäthylenglykoldinitrat-				
Triäthylenglykoldinitrat-				
Gemisch (in einem Mas.-%-				
Verhältnis von 70:30)	27,5	9	29	6,6

Tabelle 2 (Fortsetzg.)

Komponenten	Komponentenverhältnis			
	Mas.-%			
	Nummer des Beispiels			
	1	2	3	4
Verhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher	50/50	40/60	50/50	40/60
Minimale feuerlöschende Konzentration M, g/m ³	46	20	*	**

* Wegen schlechter Entflammbarkeit und instabiler
Verbrennung des Feuerlöschmittels nicht ermittelt.

** Es wurden keine Proben aufgrund eines nicht ausrei-
chenden Bindergehaltes hergestellt.

Beispiele 6 bis 16

Die in Tabelle 3 aufgeführten Mischungen des aerosolbildenden Feuerlöschmittels wurden ähnlich wie im Beispiel 1 zubereitet. Die zusätzlich eingesetzten Stabilisatoren für die chemische Beständigkeit des Feuerlöschmittels ("Zentralit" und Diphenylamin) und der technologische Zusatzstoff (Gelatine) wurden in den Mischer erst nach deren vorhergehendem Vermischen mit dem Weichmacher aufgegeben. Solche technologischen Zusatzstoffe wie Schmieröl, Metallstearate und Sulforizinat wurden in den Mischer nach der Beschickung der Nitrozellulose aufgegeben. Polyvinylazetat wurde nach der Beschickung des Weichmachers aufgegeben. Die minimale feuerlöschende Konzentration M wurde in ähnlicher Weise wie im Beispiel 1 ermittelt und ist der Tabelle 3 entnehmbar.

Beispiel 17

Die Auswahl der Komponentenverhältnisse des herzustellenden Feuerlöschmittels erfolgte entsprechend den in Tabelle 4 zusammengefaßten Daten.

In einem Mischer Typ "Beken" wurden Nitrozellulose, Kohlenstoff und Glycerintriazetat miteinander vermengt, und dann wurde das erhaltene homogene Gemisch mit Kaliumnitrat in einem Apparat ohne mechanische Mischer weiter vermischt und zu Erzeugnissen mit 15 mm Durchmesser, wie im Beispiel 1 beschrieben, geformt. Die minimale feuerlöschende Konzentration M wurde wie im Beispiel 1 bestimmt und betrug 27 g/m³.

Beispiele 18 bis 21

Die in Tabelle 5 aufgeführten Mischungen des aerosolbildenden Feuerlöschmittels wurden ähnlich wie in Beispiel 17 hergestellt und zu Erzeugnissen mit 15 mm Durchmesser, wie im Beispiel 1 dargestellt, geformt. Die minimale feuerlöschende Konzentration M wurde wie im Beispiel 1 ermittelt und ist ebenfalls der Tabelle 5 zu entnehmen.

Beispiele 22 bis 28

Die in Tabelle 6 aufgeführten Mischungen des aerosolbildenden Feuerlöschmittels wurden ähnlich wie im Beispiel 17 hergestellt und zu Erzeugnissen mit 15 mm Durchmesser, wie im Beispiel 1 beschrieben, geformt. Die zusätzlich eingesetzten Stabilisatoren für die chemische Beständigkeit des Feuerlöschmittels

EP 0 560 095 A1

("Zentralit" und Diphenylamin) wurden im Glycerintriazetat aufgelöst.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Beispiele 6 bis 16

Tabelle 3

5	Komponenten	Komponentenverhältnis in Mas.-%			
		Nummer des Beispiels			
		6	7	8	9
10	Kaliumnitrat	40	55	70	40
	Kohlenstoff	5	10	15	5
	Nitrozellulose	25,23	13,78	3,39	25,15
15	Diäthylenglykoldinitrat	25,2	16,9	5,1	-
	Triäthylenglykoldinitrat	-	-	-	25,2
	Polyvinylazetat	-	1,0	5,0	-
20	"Zentralit"	2,0	1,5	0,5	-
	Diphenylamin	-	-	-	2,0
	Schmieröl	2,5	1,5	0,5	2,5
	Natriumstearat	0,02	0,1	0,2	-
25	Zinkstearat	-	-	-	0,02
	Sulforizinat	0,02	0,2	0,3	0,1
	Gelatine	0,03	0,02	0,01	0,03
30	Verhältnis der Nitrozellu- lose zum Weichmacher	50/50	45/55	40/60	50/50
	Minimale feuerlöschende				
35	Konzentration M, g/m ³	45	25	20	44
		Nummer des Beispiels			
		10	11	12	13
40	Kaliumnitrat	55	70	50	50
	Kohlenstoff	10	15	10	10
	Nitrozellulose	14,28	4,19	16,47	16,77
45	Diäthylenglykoldinitrat	-	-	14,1	10,2
	Triäthylenglykoldinitrat	17,4	6,3	6,1	10,2
	Polyvinylazetat	-	3,0	-	-
50	"Zentralit"	-	-	1,0	0,7

55

Tabelle 3 (Fortsetzg.)

Komponenten	Komponentenverhältnis			
	Mas.-%			
	Nummer des Beispiels			
	10	11	12	13
Diphenylamin	1,5	0,5	1,0	0,8
Schmieröl	1,5	0,5	1,0	1,0
Natriumstearat	-	-	0,05	0,05
Zinkstearat	0,1	0,2	0,05	0,05
Sulforizinat	0,2	0,3	0,2	0,2
Gelatine	0,02	0,01	0,03	0,03
Verhältnis der Nitro-				
zellulose zum Weichmacher	45/55	40/60	45/55	45/55
Minimale feuerlöschende				
Konzentration M, g/m ³	27	20	27	27

	Nummer des Beispiels		
	14	15	16
Kaliumnitrat	50	38	72
Kohlenstoff	10	4	16
Nitrozellulose	17,17	27,27	2,08
Diäthylenglykoldinitrat	6,3	13,05	1,6
Triäthylenglykoldinitrat	14,7	13,05	1,6
Polyvinylazetat	-	-	5,1
"Zentralit"	0,3	1,0	0,2
Diphenylamin	0,2	1,0	0,2
Schmieröl	1,0	2,6	0,4
Natriumstearat	0,05	-	-
Zinkstearat	0,05	0,01	0,51
Sulforizinat	0,2	0,01	0,3
Gelatine	0,03	0,01	0,01
Verhältnis der Nitrozel-			
lulose zum Weichmacher	45/55	51/49	39/61

Tabelle 3 (Fortsetzg.)

Komponenten	Komponentenverhältnis		
	Mas.-%		
	Nummer des Beispiels		
	14	15	16
Minimale feuerlöschende			
Konzentration M, g/m ³	27	*	**

* Das Feuerlöschmittel ist schlecht entflammbar. Man beobachtet eine instabile Verbrennung unter Normalbedingungen.

** Es wurden keine Erzeugnisse wegen unzulänglicher rheologischer Eigenschaften erhalten.

Beispiel 17

Tabelle 4

Komponenten	Komponentenverhältnis	
	in Mas.-%	
Kaliumnitrat	63	
Kohlenstoff	9	
Nitrozellulose	16,5	
Weichmacher:		
Glyzerintriazetat	11,5	
Verhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher	59/41	

Beispiele 18 bis 21

Tabelle 5

Komponenten	Komponentenverhältnis			
	in Mas.-%			
	Nummer des Beispiels			
	18	19	20	21
Kaliumnitrat	40	70	38	71

Tabelle 5 (Fortsetzg.)

Komponenten	Komponentenverhältnis			
	in Mas.-%			
	Nummer des Beispiels			
	18	19	20	21
Kohlenstoff	5	15	4	16
Nitrozellulose	37,4	6,7	39,4	5,8
Weichmacher:				
Glyzerintriazetat	17,6	8,3	18,6	7,2
Verhältnis der Nitrozellu-				
lose zum Weichmacher	68/32	45/55	68/32	45/55
Minimale feuerlöschende				
Konzentration M, g/m ³	45	25	*	**

* Wegen schlechter Entflammbarkeit des Feuerlöschmittels nicht ermittelt.

** Es wurden keine Proben wegen unzulänglicher rheologischer Eigenschaften hergestellt.

Beispiele 22 bis 28

Tabelle 6

Komponenten	Komponentenverhältnis			
	in Mas.-%			
	Nummer des Beispiels			
	22	23	24	25
Kaliumnitrat	40	55	63	70
Kohlenstoff	5	9	10	15
Nitrozellulose	34,33	19,8	13,2	3,9
Glyzerintriazetat	16,15	12,1	8,8	4,7
Polyvinylazetat	-	1,0	2,0	5,0
"Zentralit"	-	0,5	0,5	0,5
Diphenylamin	2	1,5	0,5	0,2
Schmieröl	2,5	1,0	1,5	0,5

Tabelle 6 (Fortsetzg.)

Komponenten	Komponentenverhältnis			
	in Mas.-%			
	Nummer des Beispiels			
	22	23	24	25
Natriumstearat	-	-	0,5	-
Zinkstearat	0,02	0,1	-	0,2
Verhältnis der Nitrozellu- lose zum Weichmacher	68/32	62/38	60/40	45/55
Minimale feuerlöschende Konzentration M, g/cm ³	46	35	26	20

Beispiele 22 bis 28

	Nummer des Beispiels		
	26	27	28
Kaliumnitrat	60	38	72
Kohlenstoff	10	4	16
Nitrozellulose	8,1	36,91	2,46
Glyzerintriazetat	9,8	16,58	3,13
Polyvinylazetat	10	-	5,1
"Zentralit"	0,5	1,0	0,2
Diphenylamin	0,5	1,0	0,2
Schmieröl	1,0	2,5	0,4
Natriumstearat	-	0,01	0,51
Zinkstearat	0,1	-	-
Verhältnis der Nitrozellu- lose zum Weichmacher	45/55	69/31	44/56
Minimale feuerlöschende Konzentration M, g/m ³	31	*	**

* Wegen schlechter Entflammbarkeit nicht ermittelt.

** Es wurden keine Proben wegen unzulänglicher rheologischer Eigenschaften hergestellt.

Die technologischen Zuschlagstoffe (Schmieröl, Metallstearate) wurden in den Mischer nach der Beschickung der Nitrozellulose aufgegeben. Polyvinylazetat wurde in den Mischer nach der Beschickung des Weichmachers aufgegeben. Die minimale feuerlöschende Konzentration M wurde ähnlich wie im

Beispiel 1 bestimmt und ist ebenfalls in Tabelle 6 ersichtlich.

Die hohe feuererstickende Leistung des vorgeschlagenen Feuerlöschmittels (seine niedrige minimale feuerlöschende Konzentration M) wurde durch Tests zum Löschen des brennenden Motors eines LKWs SIL-130 belegt.

Beispiel 29

Die Auswahl der Komponentenverhältnisse für das herzustellende Feuerlöschmittel erfolgte gemäß den in Tabelle 7 zusammengefaßten Daten.

Das aerosolbildende Feuerlöschmittel in Form von Preßstücken mit 48 mm Durchmesser und 60 g Masse wurde in einem Aerosolerzeuger untergebracht.

3 Aerosolerzeuger wurden im Motorraum eines LKWs SIL-130 angeordnet. Den Motor begoß man mit Benzin. Zusätzlich wurden zu beiden Motorseiten zwei Schalen mit Benzin, die 200 mm im Durchmesser bemessen waren, gestellt. Die gesamte Benzinmenge betrug 400 ml.

Man zündete das Benzin an. 10 s nach dessen Anzünden, nachdem das Benzin aufloderte, wurde der Motorraum geschlossen, und man zündete die Erzeugnisse aus dem Feuerlöschmittel in den Aerosolerzeugern an. Nach Schließen des Motorraums beobachtete man durch seine Jalousie einen Schein und Flammenzungen. Nach Anstecken der Erzeugnisse aus dem aerosolbildenden Feuerlöschmittel füllte sich der Motorraum mit einer großen Menge von dichtem weißem Rauch (Aerosol), der durch die Jalousie hinaustrat. Das Feuerlöschmittel brannte 8 s lang, doch das Feuer im Motorraum wurde gelöscht, bevor das Feuerlöschmittel völlig ausgebrannt war. Nach Öffnen des Motorraums wurde bei der Inspektion des Motors nicht verbranntes Benzin in beiden Schalen festgestellt.

Beispiel 30

Die Auswahl der Komponentenverhältnisse des herzustellenden Feuerlöschmittels erfolgte gemäß den in Tabelle 8 zusammengefaßten Daten.

Die Versuchsbedingungen waren ähnlich wie im Beispiel 29. Das Versuchsergebnis war das gleiche: das Feuer im Motorraum eines LKWs SIL-130 wurde gelöscht, bevor das aerosolbildende Feuerlöschmittel voll ausgebrannt war. In den Schalen blieb das nicht verbrannte Benzin übrig.

Beispiel 29

Tabelle 7

Komponenten	Komponentenverhältnis in Mas.-%
Kaliumnitrat	50,0
Technischer Kohlenstoff	10,0
Nitrozellulose	17,17
Diäthylenglykoldinitrat-Triäthylenglykoldinitrat-Gemisch (in einem Mas.-%-Verhältnis von 70:30)	20,0
"Zentralit"	0,5
Diphenylamin	0,5
Schmieröl	1,5
Natriumstearat	0,1
Sulforizinat	0,2
Gelatine	0,03

Beispiel 30

Tabelle 8

Komponenten	Komponentenverhältnis in Mas.-%
Kaliumnitrat	63,0
Technischer Kohlenstoff	9,0
Nitrozellulose	14,4
Glyzerintriazetat	9,0
Polyvinylazetat	2,0
"Zentralit"	0,3
Diphenylamin	0,7
Schmieröl	1,5
Zinkstearat	0,1

Beispiel 31

Die Komponentenverhältnisse des herzustellenden Feuerlöschmittels wurden genauso wie im Beispiel 29 festgelegt. Das aerosolbildende Feuerlöschmittel in Form von Preßstücken mit 48 mm Durchmesser und 50 g Masse wurde in einem Aerosolerzeuger untergebracht.

3 Aerosolerzeuger wurden im Motorraum eines LKWs SIL-130 angeordnet. Man begoß den Motor mit Benzin. Zu beiden Motorseiten stellte man zwei Schalen mit Benzin, welche Schalen 200 mm im Durchmesser bemessen waren. Die gesamte Benzinmenge betrug 800 ml. Für die Bewegungssimulation des LKWs wurde durch den Kühler Druckluft bei einem Druck von ca. 0,15 MPa geblasen. Man zündete das Benzin an. 10 s nach Anstecken des Benzins, als das Benzin aufloderte, schloß man den Motorraum und ließ die Erzeugnisse aus dem Feuerlöschmittel durch einen Elektrozünder in den Aerosolerzeugern entflammen. Genauso wie in den Beispielen 29 und 30 wurde hier das Feuer im Motorraum vor dem restlosen Verbrennen des Feuerlöschmittels gelöscht (die Brennzeit des Feuerlöschmittels belief sich auf 8 s). In den beiden Schalen war nicht verbranntes Benzin feststellbar.

In Tabelle 9 sind die wichtigsten Kenndaten der erfindungsgemäßen Feuerlöschmittel zusammengefaßt. Der Stand dieser Parameter spricht dafür, daß diese Feuerlöschmittel mit Erfolg herstellbar und in Brandlöschanlagen anwendbar sind.

Tabelle 9

Parameter	Parameterwerte von aerosolbildenden Feuerlöschmitteln auf Grundlage von:	
	Äthylnitrat-Weichmacher	Glyzerintriazetat
1. Dichte, kg/m ³	1710-1760	1700-1780
2. Physikalisch-mechanische Eigenschaften		
2.1 im Zugversuch (T=293 K)		
Bruchfestigkeit, MPa	1-2	1-2,2

Tabelle 9 (Fortsetzg.)

Parameter	Parameterwert von aerosolbildenden Feuerlöschmitteln auf Grundlage von:	
	Äthylnitrat-Weichmacher	Glyzerin-triazetat
Verformbarkeit, %	5-10	5-10
E-Modul, MPa	35-80	30-85
2.2 Im Druckversuch (T=293 K)		
Bruchfestigkeit, MPa	8-12	8-13
E-Modul, MPa	70-100	70-100
2.3 Kerbschlagzähigkeit, kJ/kg		
bei:		
(T=293 K)	10-15	10-15
(T=223 K)	2,2-3,0	2,3-3,5
3. Theoretische thermodynamische Eigenschaften bei P=0,1 MPa (für 40 g Feuerlöschmittel + 1 m ³ Luft)*		
3.1 Verbrennungstemperatur,		
T _{Verbr.} , K	540	515
3.2 Zusammensetzung der Verbrennungsprodukte, Mas.-%:		
O ₂	21,54	21,56
H ₂ O	0,48	0,41
N ₂	74,63	74,59
CO ₂	2,26	2,07
K ₂ CO ₃	1,10	1,38
3.3 Volumen der Verbrennungsprodukte bei (T=293 K, P=0,1 MPa), m ³ /kg		
	0,790	0,652
4. Minimale feuerlöschende Konzentration M, g/m ³		
	20-45	20-46

* Die theoretischen thermodynamischen Parameter gelten für die Mischungen der Feuerlöschmittel gemäß jeweils den Beispielen 29 und 30.

Patentansprüche

1. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel mit einem Gehalt an Oxydationsmittel und brennbarem Binder, dadurch **gekennzeichnet**, daß es Kaliumnitrat als Oxydationsmittel und plastifizierte Nitrozellulose als brennbaren Binder sowie zusätzlich Kohlenstoff als Aktivator für die Zersetzung des Kaliumnitrats aufweist, wobei diese Komponenten in folgendem Verhältnis eingesetzt sind:

	Mas.-%
Kaliumnitrat	40-70
Kohlenstoff	5-15
Plastifizierte Nitrozellulose	Rest.

2. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Diäthylenglykoldinitrat oder Triäthylenglykoldinitrat oder deren Gemisch in beliebigem Massenverhältnis als Weichmacher für die Nitrozellulose enthält, wobei das Massenverhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher (40-50):(60-50) beträgt.
3. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Glyzerintriazetat als Weichmacher für die Nitrozellulose in einem Massenverhältnis der Nitrozellulose zum Weichmacher von (45-68):(55-32) enthält.
4. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es weiter einen Stabilisator für die chemische Beständigkeit in einer Menge zwischen 0,5 und 3,0 Mas.-% enthält.
5. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es als Stabilisator N,N'-Diäthyl-N,N'-diphenylharnstoff oder N,N'-Dimethyl-N,N'-diphenylharnstoff oder Diphenylamin als Stabilisator für die chemische Beständigkeit enthält.
6. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es als Stabilisator ein Diphenylamin-Gemisch mit einem Gehalt an N,N'-Diäthyl-N,N'-diphenylharnstoff oder an N,N'-Dimethyl-N,N'-diphenylharnstoff in beliebigem Massenverhältnis enthält.
7. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich einen technologiebedingten Zusatzstoff in einer Menge von 0,02 bis 3,25 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels aufweist.
8. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es Schmieröl in einer Menge von 0,5 bis 2,5 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels als technologiebedingten Zusatzstoff enthält.

9. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
es ein stearinsaures Salz in einer Menge zwischen 0,02 und 0,50 Mas.-% der Masse des Feuerlösch-
mittels als technologiebedingten Zusatzstoff enthält.

5

10. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
es Natrium- oder Zinkstearat oder deren Gemisch in beliebigem Massenverhältnis als stearinsaures
Salz enthält.

10

11. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
es ein Gemisch Schmieröl/stearinsaures Salz in Mengen von jeweils 0,5-2,5 Mas.-%, 0,02-0,50 Mas.-%
der Masse des Feuerlöschmittels als technologiebedingten Zusatzstoff enthält.

15

12. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
es ein Gemisch aus einem Schmieröl, einem stearinsäuren Salz und geschwefeltem Rizinusöl, die in
einer Menge von jeweils 0,5-2,5 Mas.-%, 0,02-0,50 Mas.-% und 0,02-0,30 Mas.-% der Masse des
Feuerlöschmittels eingesetzt sind, als technologiebedingten Zusatzstoff enthält.

20

13. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
es ein Gemisch aus einem Schmieröl, einem stearinsäuren Salz und einer Gelatine in einer Menge von
jeweils 0,5-2,5 Mas.-%, 0,02-0,50 Mas.-% und 0,01-0,05 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels als
technologiebedingten Zusatzstoff enthält.

25

14. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
es ein Gemisch aus einem Schmieröl, einem stearinsäuren Salz, geschwefeltem Rizinusöl und einer
Gelatine in einer Menge von jeweils 0,5-2,5 Mas.-%, 0,02-0,50 Mas.-%, 0,02-0,30 Mas.-% und 0,01-
0,05 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels als technologiebedingten Zusatzstoff enthält.

30

15. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
der brennbare Binder weiter Polyvinylazetat in einer Menge von 1 bis 10 Mas.-% als brennbaren Binder
enthält.

35

16. Aerosolbildendes Feuerlöschmittel nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Gehalt an Polyvinylazetat zwischen 1 und 5 Mas.-% der Masse des Feuerlöschmittels liegt.

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 2550

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	FR-A-1 004 051 (BIGINELLI) * das ganze Dokument * ---	1-16	A62D1/00 A62D1/06
Y	DE-A-2 020 727 (BRUNSWICK CORP.) * Ansprüche * ---	1-16	
A	DE-A-1 907 122 (ROTH) ---		
A	US-A-1 807 456 (W.L. WEDGER) ---		
P,A	WO-A-9 217 244 (APPL. CHEM. INST.) ---		
A	DATABASE WPIL Week 8940, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 89-291341 & SU-A-1 445 739 (LENINGRAD LENSOVET TECH) * Zusammenfassung * -----	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A62D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29 JUNI 1993	Prüfer DALKAFUOKI A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			