

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 170 036 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2002 Patentblatt 2002/02

(51) Int Cl.7: **A62C 39/00**

(21) Anmeldenummer: **01115615.5**

(22) Anmeldetag: **03.07.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Eickhorn, Frank**
42657 Solingen (DE)
• **Manthey, Christian**
47269 Duisburg (DE)
• **Papavergos, Panos G.**
Woking, Surrey GU21 1PW (GB)

(30) Priorität: **08.07.2000 DE 10033395**

(71) Anmelder: **KIDDE-DEUGRA**
Brandschutzsysteme GmbH
40880 Ratingen (DE)

(74) Vertreter:
Sparing - Röhl - Henseler Patentanwälte
Rethelstrasse 123
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren zum Bekämpfen eines Brandes und Brandbekämpfungseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Bekämpfen eines Brandes in einem zu schützenden Raumvolumen, bei dem aufgrund vorzugsweise sensorischer Erkennung eines Brandes eine

nichtbrennbare Löschflüssigkeit in das zu schützende Raumvolumen eingespritzt wird, wobei die Löschflüssigkeit unter Inertgaszuführung in dem zu schützenden Raumvolumen vernebelt wird.

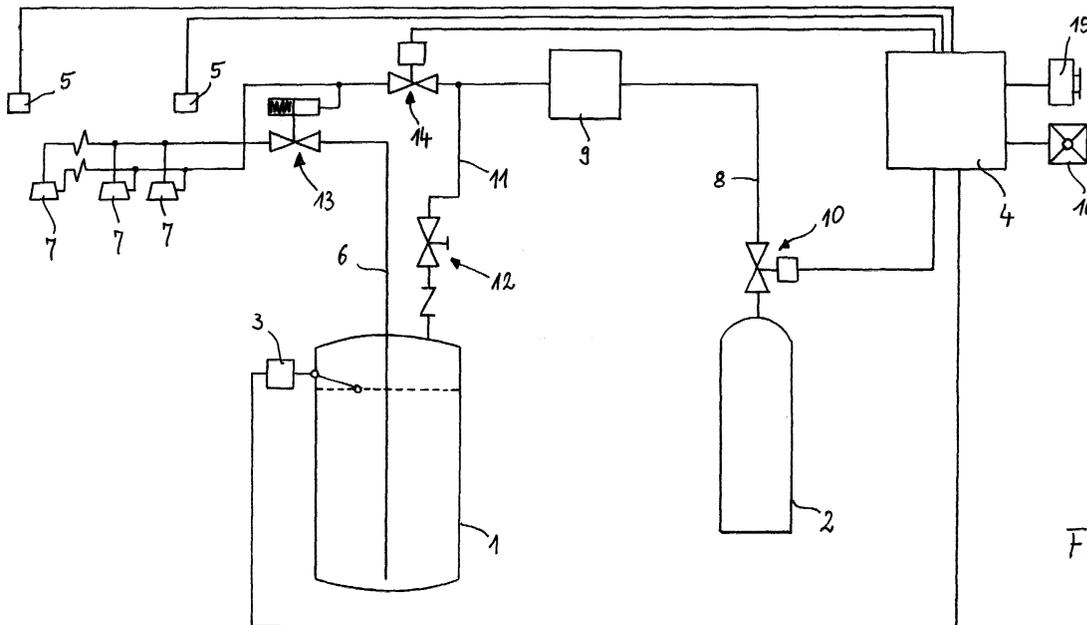


Fig. 1

EP 1 170 036 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bekämpfen eines Brandes und eine Brandbekämpfungseinrichtung nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 9.

[0002] Das Löschen von Bränden mittels Wasser, das über Sprühdüsen zum Bekämpfen des Brandherdes versprüht wird, etwa durch Sprinklersysteme ist bekannt. Hierbei wird das Versprühen des Wassers über Brandmelder ausgelöst, die üblicherweise Rauchmelder sind.

[0003] Außerdem sind zur Branderkennung Wärmemelder und optische Detektoren bekannt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Brandbekämpfungseinrichtung nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 9 zu schaffen, die eine wirksame Brandbekämpfung auch bei Vorhandensein von relativ geringen Mengen von flüssigem Löschmittel ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird entsprechend den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 bzw. 9 gelöst.

[0006] Dadurch, daß die Sprühdüsen Vernebelungsdüsen sind, wobei die Vernebelung des flüssigen Löschmittels mittels eines Inertgases vorgenommen wird, wird einerseits ein Löschmittelnebel erzeugt, der zur Brandbekämpfung sehr wirksam ist, und andererseits wird die Sauerstoffkonzentration durch das zugeführte Inertgas entsprechend herabgesetzt, wodurch die Brandbekämpfung durch den Löschmittelnebel unterstützt wird. Hierdurch kann man auch bei relativ geringen Mengen von etwa in Flugzeugen mitführbarem flüssigem Löschmittel eine wirksame Brandbekämpfung vornehmen. Außerdem führt die Herabsetzung der Sauerstoffkonzentration zu einer entsprechend geringeren Neigung zum erneuten Zünden und zur Herabsetzung eines Explosionsrisikos.

[0007] Die Vernebelungsdüsen werden zweckmäßigerweise so angeordnet, daß deren Sprühkegel ein im zu schützenden Raumvolumen befindliches Objekt, etwa die Ladung im Laderaum eines Flugzeugs oder Teile hiervon, möglichst sprüschattenfrei überdecken, wobei die Brandmelder Gasmelder, Rauchmelder, thermische Melder und/oder optische Strahlungsdetektoren sein können. Das zu schützende Raumvolumen kann auch der Laderaum eines Schiffs oder Landfahrzeugs oder ein Raum einer festen Installation auf dem Land sein.

[0008] Hierbei kann auch eine Steuerung vorgesehen sein, die zur intermittierenden Brandbekämpfung ausgelegt ist, so daß pro Branderkennung ein Löschyklus bestehend aus mehreren Sprühsequenzen einer vorbestimmten Dauer und mit einer zwischenliegenden Pause von vorbestimmter Dauer ausgelöst wird, wobei bei erneuter Branderkennung innerhalb der Pause ein neuer Löschyklus in Gang gesetzt wird. Hierdurch kann einerseits in der ersten Sprühsequenz ein Löschmittelnebel erzeugt werden, der in Abhängigkeit von der Anzahl

der Vernebelungsdüsen bezüglich der Sprüh- und Inertgaszufuhrdauer so eingestellt ist, daß ein erwarteter Brand hiervon kontrolliert und gegebenenfalls gelöscht wird. Hierdurch ist es möglich, mit einer minimalen Löschmittelbeaufschlagung des zu schützenden Objekts zu arbeiten. Bei Vorhandensein von thermisch sensitiven Oberflächen in dem zu schützenden Raumvolumen können diese sich während der zwischenliegenden Pause bis zur nächsten Sprühsequenz, die sich sicherheitshalber anschließt, von der vorhergehenden Sprühnebelbeanspruchung erholen. Tritt jedoch ein erneuter Brand innerhalb der Pause auf, sind die vorzugsweise optischen Brandmelder aufgrund ihrer sehr kurzen Ansprechzeit in der Lage, diesen zu erkennen und einen erneuten Löschyklus in Gang zu setzen. Die Beanspruchung von thermisch sensitiven heißen Flächen etwa durch thermische Schocks wird hierbei minimal gehalten, jedoch der Brandbekämpfung Vorrang eingeräumt. Dementsprechend ist die Brandlöscheinrichtung dann auch z.B. in Maschinenräumen einsetzbar, um darin befindliche Objekte als auch Personen und Einrichtungen zu schützen. Die Löscheinrichtung kann hierbei auf Brände der Klasse A3 und schwererer Flüssigkohlenwasserstoffe ausgelegt werden.

[0009] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0011] Fig. 1 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer Brandbekämpfungseinrichtung.

[0012] Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausführungsform einer Vernebelungsdüse im Schnitt.

[0013] Fig. 3 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsform einer Vernebelungsdüse im Schnitt.

[0014] Fig. 4a und 4b zeigen zwei Beispiele eines zeitlichen Diagramms bezüglich des an Sprühdüsen der Brandlöscheinrichtung anstehenden Wasserdrucks zur Brandlöschung mittels Löschyklen.

[0015] Bei der in Fig. 1 dargestellten Brandbekämpfungseinrichtung ist einerseits ein Behälter 1 für flüssiges Löschmittel, etwa Wasser oder eine Lösung auf Wasserbasis, und andererseits eine Inertgasquelle 2 in Form mindestens einer aufgedrücktes Inertgas aufnehmenden Gasflasche vorgesehen. Als Inertgas kann ein sich bei Bränden inertes Gas oder Gasgemisch wie Stickstoff oder eine auf Stickstoff basierende Mischung oder auch Argon, Kohlendioxid od.dgl. gegebenenfalls in Mischung mit einem oder mehreren anderen Inertgasen verwendet werden. Wo möglich, kann der Behälter 1 auch an ein Wasserversorgungsnetz angeschlossen oder hierdurch ersetzt sein.

[0016] Der Behälter 1 besitzt einen Füllstandssensor 3, dessen Ausgangssignal einer Steuerung 4 zugeführt wird, der außerdem Ausgangssignale von Brandmeldern 5, etwa Rauch- und/oder Gas- und/oder thermische Melder und/oder UV- und/oder IR-Strahlungsde-

tektoren, zugeführt werden.

[0017] Bis etwa zum Boden des Behälters 1 reicht eine Wasserleitung 6, die zu Vernebelungsdüsen 7 führt, die in einem von den Brandmeldern 5 überwachten Raumvolumen angeordnet sind. Insbesondere sind die Vernebelungsdüsen 7 sprühschattenfrei bezüglich eines zu schützenden Objekts angeordnet. Die Vernebelungsdüsen 7 werden zweckmäßigerweise horizontal beabstandet oberhalb eines zu schützenden Objekts, etwa der Ladung eines Transportflugzeugs, und schräg auf dieses gerichtet. Auch können mehrere Vernebelungsdüsen 7 entsprechend bodenseitig und gegebenenfalls stirnseitig und über dem Objekt angeordnet sein.

[0018] Die Vernebelungsdüsen 7 sind ferner jeweils mit einer Gasleitung 8 verbunden, die ihrerseits über einen Druckreduzierer 9 und ein Magnetventil 10 mit der Inertgasquelle 2 verbunden ist. Das Magnetventil 10 ist von der Steuerung 4 betätigbar. Außerdem zweigt von der Gasleitung 8 eine Gasleitung 11 ab, die über ein Ventil 12 mit der Atmosphäre über der Flüssigkeit im Behälter 1 in Verbindung steht. Schließlich ist in der Wasserleitung 6 ein pneumatisch betätigbares Ventil 13 angeordnet, das durch den Druck in der Gasleitung 8 hinter einem von der Steuerung 4 betätigbaren Magnetventil 14 betätigbar ist, wobei das Magnetventil 14 stromabwärts von der abzweigenden Gasleitung 11 angeordnet ist.

[0019] Melden die Brandmelder 5 der Steuerung 4 einen Brand, so bewirkt diese ein Öffnen des Magnetventils 10, während das Magnetventil 14 zunächst geschlossen bleibt. Hierdurch kann Inertgas aus der Inertgasquelle 2 über die Gasleitungen 8, 11 in den Behälter 1 strömen, wodurch ein entsprechender Gasdruck über der Löschflüssigkeit im Behälter 1 aufgebaut wird. Nach einer vorbestimmten Zeit, die sich gegebenenfalls nach dem durch den Füllstandssensor 3 gemessenen Füllstand im Behälter 1 richtet, wird auch das Magnetventil 14 durch die Steuerung 4 geöffnet. Hierdurch wird das Ventil 13 geöffnet, da es nunmehr mit Druck beaufschlagt wird. Außerdem strömt das Inertgas zu den Vernebelungsdüsen 7 ebenso wie das flüssige Löschmittel, das durch den Gasdruck im Behälter 1 und durch das offene Ventil 13 zu den Vernebelungsdüsen 7 geführt wird, um dort durch das Inertgas vernebelt zu werden.

[0020] Diese Einrichtung nutzt den Inertgasdruck zum Fördern des flüssigen Löschmittels zu den Vernebelungsdüsen 7. Stattdessen läßt sich aber auch eine über die Steuerung 4 in Gang setzbare Pumpe einsetzen.

[0021] Es ist zweckmäßig, wenn Inertgas und Löschflüssigkeit mit einem Druck von wenigstens 2 bar geliefert werden.

[0022] Das pneumatisch betätigbare Ventil 13 kann auch durch ein von der Steuerung elektrisch betätigbares Magnetventil ersetzt werden.

[0023] Zusätzlich kann auch Inertgas in das zu schützende Raumvolumen unabhängig von den Vernebe-

lungsdüsen 7 eingeführt werden, um hierdurch die Sauerstoffkonzentration noch weiter herabzusetzen.

[0024] Die Einrichtung ist im allgemeinen automatisch über die Steuerung 4 auslösbar, sie kann auch manuell über einen Taster 15 auslösbar sein. Üblicherweise wird eine visuelle und/oder akustische Alarmeinrichtung 16 vorgesehen. Die Befüllung und Entleerung des Behälters 1, notwendige Drucküberwachungen, Wasserfilter, Überdruckventile und dergleichen sind nicht besonders beschrieben, da sie insoweit bekannt sind.

[0025] Die in Fig. 2 dargestellte Vernebelungsdüse 7 besitzt einen mit Außengewinde und einem Flanschabschnitt versehenen Schaft 17 mit einem Fortsatz 18 mit vermindertem Durchmesser und einer zentralen Bohrung 19. Letztere ist zutrittsseitig mit Innengewinde zum Befestigen an der Wasserleitung 6 versehen. Auf den Schaft 17 ist ein Mantel 20 geschraubt, der seitlich eine mit Innengewinde versehene Bohrung 21 zur Zufuhr von Inertgas aufweist. Zwischen dem Mantel 20 und dem Fortsatz 18 befindet sich ein Ringraum 22, in den die Bohrung 21 mündet. Der Mantel 20 besitzt stirnseitig Austrittsöffnungen 23 zum im wesentlichen axialen Austritt von Inertgas aus dem Ringraum 22. Außerdem besitzt der Mantel 20 einen zentralen Vorsprung 24 mit schräg seitlich gerichteten Austrittsöffnungen 25 für Löschflüssigkeit. Die Austrittsöffnungen 23, 25 sind paarweise mit ihren Achsen derart angeordnet, daß sich die daraus austretenden Strahlen treffen und dazu führen, daß der Inertgasstrahl den Löschflüssigkeitsstrahl zerstäubt. Zwischen der Stirnseite des Fortsatzes 18 und dem Bereich des Mantels 20 benachbart zu seinem Vorsprung 24 ist eine Dichtung 26 angeordnet.

[0026] Die Vernebelung durch die Vernebelungsdüsen 7 erfolgt zweckmäßigerweise derart, daß ein Nebel mit Tropfen hauptsächlich mit einem Durchmesser im Bereich von 60 bis 250 µm erzeugt wird. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn der Treffpunkt des jeweiligen Paares von Flüssigkeits- und Inertgasstrahl in einem Abstand von weniger als etwa 30 mm, insbesondere von etwa 5 mm, von der jeweiligen Austrittsöffnung 23, 25 liegt. Der Impuls der austretenden und aufeinander treffenden Strahlen beeinflusst die Sprühnebelqualität.

[0027] Anstelle einer Inertgasquelle 2 in Form einer oder mehrerer Gasflaschen kann auch eine Quelle für im Brandfall pyrotechnisch erzeugtes Inertgas verwendet werden.

[0028] Anstelle einer Inertgasquelle 2 in Form einer oder mehrerer Gasflaschen läßt sich auch eine solche verwenden, die eine Trenneinrichtung für ein Gasgemisch wie Luft in Inertgas wie Stickstoff auf der einen Seite und Sauerstoff auf der anderen Seite beinhaltet, wobei dann der separierte Stickstoff entsprechend aufgedrückt und in des Brandbereich geleitet wird. Da dann etwas Zeit benötigt wird, bevor die Sauerstoffkonzentration genügend abgesenkt ist, ist es hierbei zweckmäßig, bereits vorher mit der Brandbekämpfung durch einen Löschflüssigkeitssprühnebel zu beginnen und anschließend Stickstoff zur Verringerung der Sauerstoffkonzentration

tration in den Bereich des Brandes zu leiten. Man kann aber auch stattdessen zusätzlich einen kleinen Inertgasvorrat vorsehen, der zu Beginn des Brandbekämpfungsvorgangs eingesetzt wird, bis die Trenneinrichtung Inertgas liefert.

[0029] Hierzu können auch Vernebelungsdüsen 7 gemäß Fig. 3 verwendet werden, die auf einen Gewindeanschluß 27 der Wasserleitung 8 geschraubt sind und ein Innenrohr 28 umfassen, das einen mit Durchtrittsöffnungen 29 versehenen Kragen 30 aufweist, der sich stirnseitig auf dem Gewindeanschluß 27 abstützt und gegen dieses von einer Außenhülse 31 gedrückt wird. Die Außenhülse 31 besitzt einen stirnseitigen Fortsatz 32 mit einer Sacklochbohrung 33, die einen Fortsatz 34 des Innenrohrs 28 aufnimmt und von der eine Reihe von in Umfangsrichtung verteilten Düsenbohrungen 35 senkrecht zur Düsenachse und damit zur Sacklochbohrung 33 nach außen verlaufen. Außerdem besitzt die Außenhülse 31 eine stirnseitige Schulter 36 benachbart zum Fortsatz 34. Im Bereich der Schulter 36 sind Düsenbohrungen 37 angeordnet, die mit dem das Innenrohr 28 umgebenden Raum innerhalb der Außenhülse 31 in Verbindung stehen und in Richtung zur Düsenachse oder in einem spitzen Winkel hierzu derart verlaufen, daß die jeweilige Achse einer Düsenbohrung 35 sich mit der Achse einer zugehörigen Düsenbohrung 37 trifft, d. h. daß die beiden aus zwei zueinander gehörigen Düsenbohrungen 35, 37 austretenden Wasserstrahlen in einem Winkel von etwa 90° oder weniger (je nach gewünschtem Sprühkegelwinkel) aufeinander treffen, so daß sie sich gegenseitig zerstäuben und einen Wassernebel bilden. Der Impuls der aus den Düsenbohrungen 35, 37 austretenden und aufeinander treffenden Wasserstrahlen beeinflusst hierbei die Sprühnebelqualität.

[0030] In dem Gewindeanschluß 27 ist zweckmäßigerweise ein Filter 38 angeordnet. Das Filter 38 kann, wie dargestellt, plan sein, jedoch wird ein konische Filter 38 bevorzugt, da es wegen seiner größeren Fläche weniger schnell verstopft.

[0031] Wie aus Fig. 4a und 4b ersichtlich, wird pro Branderkennung ein Löschzyklus bestehend aus zwei Sprühsequenzen 39 einer vorbestimmten Dauer und mit einer zwischenliegenden Pause 40 einer vorbestimmten Dauer, die im allgemeinen länger als die Dauer der Sprühsequenzen ist, ausgelöst, wobei bei erneuter Branderkennung innerhalb der Pause (Fig. 4b) ein neuer Löschzyklus in Gang gesetzt wird. Wird während der Pause 40 eines Löschzyklus erneut ein Brand erkannt, so wird hierdurch über die Steuerung 4 ein erneuter Löschzyklus ausgelöst, d.h. eine erste Sprühsequenz 39 mit nachfolgender Pause 40 und danach - falls nicht innerhalb der Pause 40 erneut ein Brand erkannt wird - eine zweite Sprühsequenz 39 ausgelöst.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bekämpfen eines Brandes in einem

zu schützenden Raumvolumen, bei dem aufgrund vorzugsweise sensorischer Erkennung eines Brandes eine nichtbrennbare Löschflüssigkeit in das zu schützende Raumvolumen eingespritzt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Löschflüssigkeit unter Inertgaszuführung in dem zu schützenden Raumvolumen vernebelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Vernebelungsdüsen (7) verwendet werden, bei denen austretende Flüssigkeitsstrahlen durch darauf auftreffende, austretende Inertgasstrahlen vernebelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zusätzlich Inertgas in das zu schützende Raumvolumen injiziert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Inertgasquelle (2) eine Inertgasflasche verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Inertgasquelle (2) ein Stickstoff abgebender Anschluß einer Trenneinrichtung für Luft in Stickstoff und Sauerstoff verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Löschflüssigkeit Wasser oder eine Lösung auf Wasserbasis verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** Stickstoff als Inertgas verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Nebel mit Tropfen hauptsächlich mit einem Durchmesser im Bereich von 60 bis 250 µm erzeugt wird.
9. Brandbekämpfungseinrichtung mit einer Vielzahl von an eine Quelle (1) für eine nichtbrennbare Löschflüssigkeit angeschlossenen Sprühdüsen und Brandmeldern (5) in einem zu schützenden Raumvolumen sowie mit einer von wenigstens einem Brandmelder (5) auslösbaren Steuerung für die Löschflüssigkeitszufuhr zu den Sprühdüsen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sprühdüsen Vernebelungsdüsen (7) sind und eine Inertgaszufuhr zu dem zu schützenden Raumvolumen vorgesehen ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vernebelungsdüsen (7) an eine Inertgasquelle (2) angeschlossen sind und Paare von mit ihren Achsen gegeneinander gerichteten

Austrittsöffnungen (23, 25) jeweils für einen Löschflüssigkeits- und einen Inertgasstrahl aufweisen, wobei sich die Achsen außerhalb der Vernebelungsdüse (7) treffen.

wird.

- 5
11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Inertgasquelle (2) eine Inertgasflasche und/oder eine ein Stickstoff abgebender Anschluß einer Trenneinrichtung für ein Gasgemisch in Inertgas und Sauerstoff und/oder eine Quelle für pyrotechnisch erzeugtes Inertgas ist. 10
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sprühkegel der Vernebelungsdüsen (7) ein im Raumvolumen befindliches Objekt sprüschattenfrei überdecken. 15
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vernebelungsdüse (7) zwei konzentrische Kammern (19, 22) aufweist, von denen eine mit der Löschflüssigkeitsquelle (1) und die andere mit der Inertgasquelle (2) verbunden ist. 20
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Löschflüssigkeitsquelle (1) und die Inertgasquelle (2) einen Druck von wenigstens zwei bar liefernd ausgebildet sind. 25
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Treffpunkt der Achsen der Paare von Austrittsöffnungen (23, 25) in einem Abstand von weniger als etwa 30 mm von der jeweiligen Austrittsöffnung (23, 25) liegt. 30
- 35
16. Einrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Treffpunkt in einem Abstand von etwa 5 mm von der jeweiligen Austrittsöffnung (23, 25) liegt. 40
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Brandmelder (7) Gasmelder und/oder Rauchmelder und/oder thermische Melder und/oder optische Strahlungsdetektoren umfassen. 45
18. Einrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlungsdetektoren IR- oder IR/UV-Detektoren umfassen. 50
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerung derart ausgelegt ist, daß pro Branderkennung ein Löschzyklus bestehend aus mehreren Sprühsequenzen einer vorbestimmten Dauer und mit einer zwischenliegenden Pause vorbestimmter Dauer ausgelöst wird, wobei bei erneuter Branderkennung innerhalb der Pause ein neuer Löschzyklus in Gang gesetzt 55

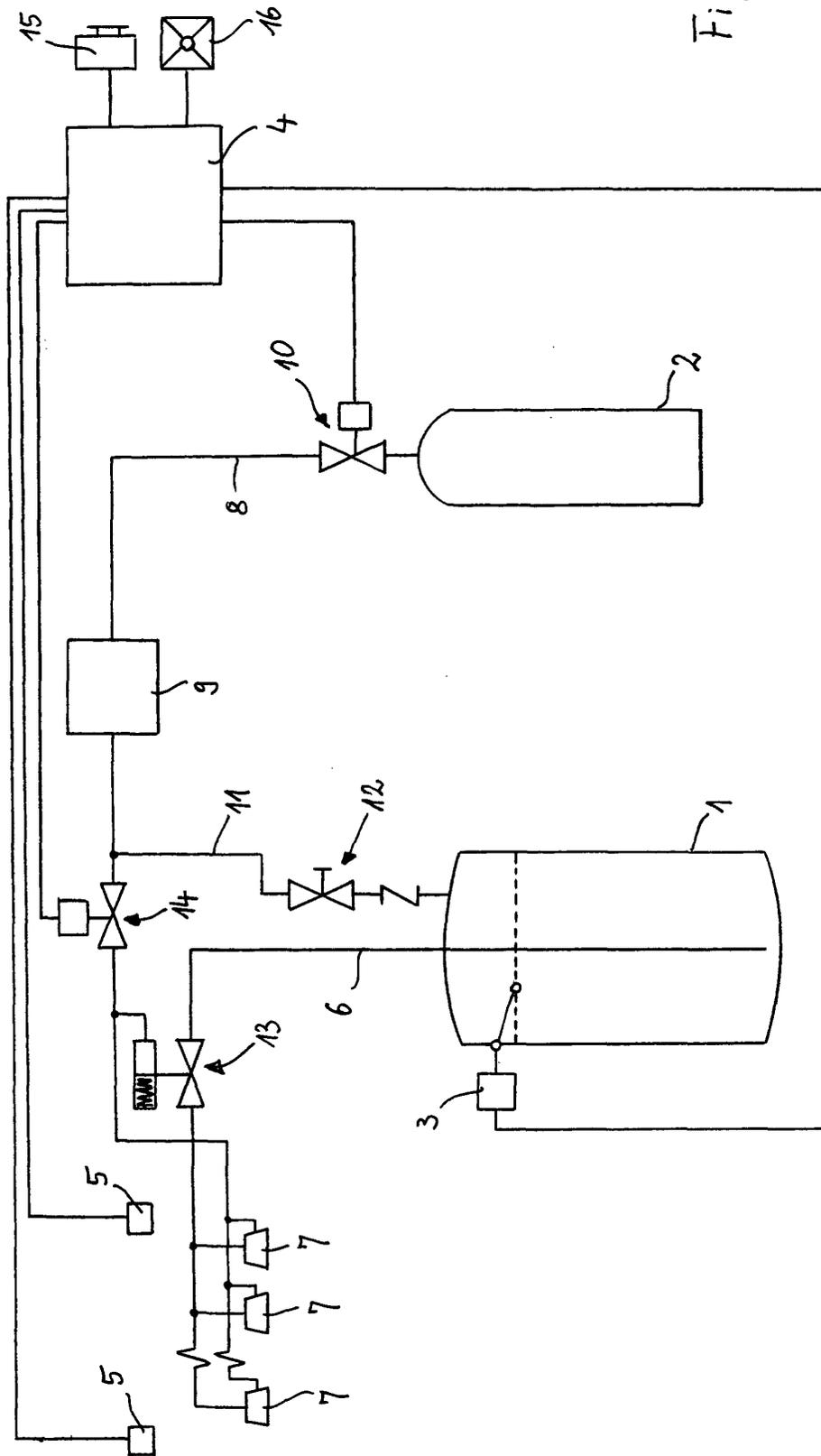


Fig. 1

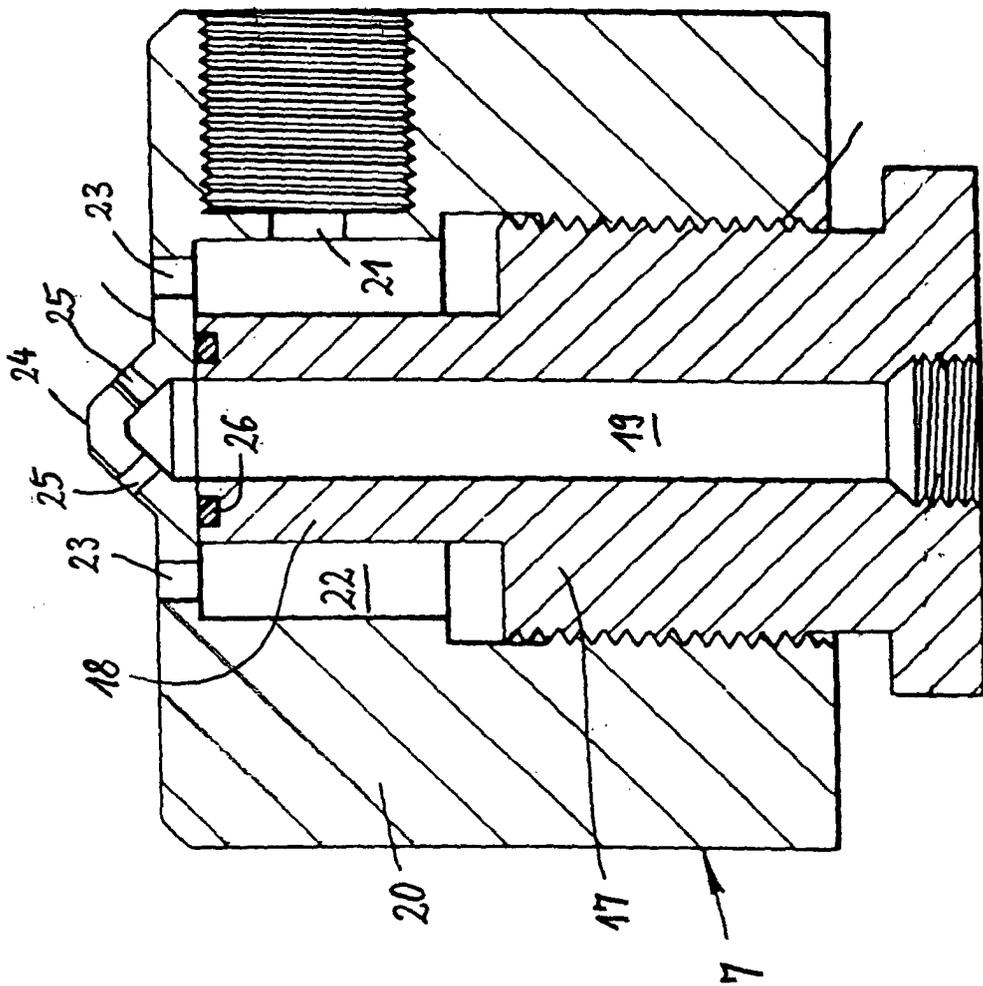


Fig. 2

