

(19)



(11)

EP 2 896 432 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.2015 Patentblatt 2015/30

(51) Int Cl.:
A62C 35/13 (2006.01) **A62C 37/44** (2006.01)
A62C 99/00 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **14151689.8**

(22) Anmeldetag: **17.01.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Dr. Böke, Joachim**
40625 Düsseldorf (DE)
• **Habitzl, Wolfgang**
2440 Neumitterndorf (AT)
• **Bechtloff, Volker**
23611 Bad Schwartau (DE)

(71) Anmelder: **Minimax GmbH & Co. KG**
23840 Bad Oldesloe (DE)

(54) **Verfahren und Anlage zum Löschen mit einem flüssigem synthetischem Löschmittel**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen, bei welchem nach Erfassen eines ersten Feuersignals zum Zeitpunkt t_1 , eine erste Löschmittelversorgungseinrichtung (17) angesteuert wird, zum Ausbringen eines flüssigen synthetischen Löschmittels (14), insbesondere über eine Trennvorrichtung (8), eine gemeinsame Rohrleitung (9) und mindestens eine Düse (10), und nach Erfassen eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 eine zweite

Löschmittelversorgungseinrichtung (18), zum Austragen von Wasser (3) oder wasserbasiertem Löschmittel über die Trennvorrichtung (8), die gemeinsame Rohrleitung (9) und die mindestens eine Düse (10), zur Löschung angesteuert wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anlage zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen sowie eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) zur Ansteuerung von zwei Löschmittelversorgungseinrichtungen.

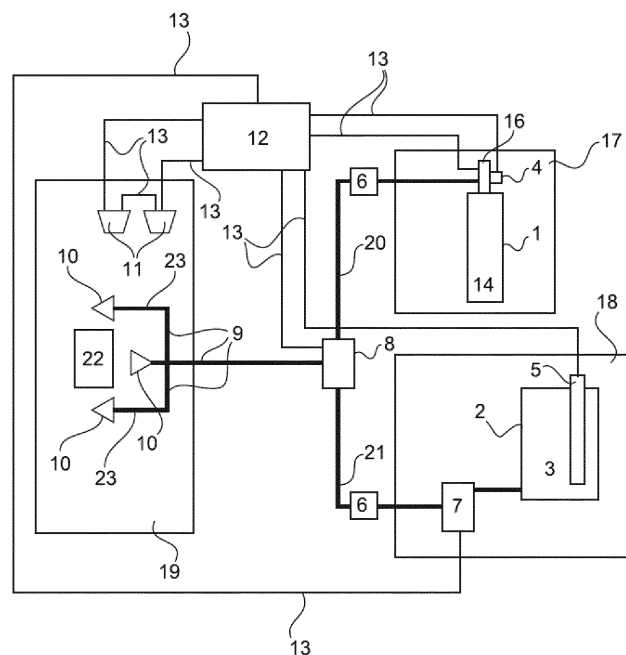


Fig. 1

EP 2 896 432 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruches, eine Anlage nach Anspruch 9 und eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale zur Ansteuerung von zwei Löschmittelversorgungseinrichtungen.

[0002] Die Erfindung ist überall dort anwendbar wo für Maschinen, Anlagen und Einrichtungen in Räumen und offenen Bereichen ein effizientes, umweltverträgliches, sicheres und kostengünstiges Verfahren zum Löschen eines Brandes mit einem synthetischen Löschmittel sowie eine dementsprechende Löschanlage erforderlich sind.

[0003] Für den Schutz von Maschinen, Anlagen und Einrichtungen in großen Räumen und offenen Bereichen werden derzeit Wasserlöschanlagen, CO₂- Löschanlagen und Pulverlöschanlagen verwendet. Der Einsatz von Löschgasen, wie Argon, Stickstoff und synthetischen Löschmitteln in gasförmiger Form, wie z.B. HFC-227ea, setzt einen dichten umschlossenen Raum voraus, was in der Regel bei Anwendungen in großen und offenen Räumen nicht gegeben ist. Weiterhin ist bei diesen Raumgrößen ein wirtschaftlicher Einsatz dieser Löschmittel nicht möglich.

[0004] Bei vielen dieser Objektschutzanwendungen ist die Verwendung von Wasser, von wasserbasierte Löschmittel, beispielsweise Wasser mit Zusatzmittel wie z.B. Netz- und Schaummitteln, von Pulverlöschmitteln und CO₂ mit deutlichen Nachteilen verbunden. Wasser führt zu Kurzschlüssen, fördert Korrosion und muss, wenn es mit Brandfolgeprodukten kontaminiert ist, gezielt aufgefangen und entsorgt werden.

[0005] Mit dem Einsatz von Wassernebelanlagen wird durch Erzeugung von Wassertröpfchen mit sehr kleinem Durchmesser versucht, einen höheren Löscheffekt bei gleichzeitiger Reduktion der Löschwassermenge zu erzielen, aber die physikalischen Eigenschaften des Medium Wassers, insbesondere die durch die Thermik des Brandes beeinflussten Flugbahnen der Wassertröpfchen, schränken auch diese Anwendungen ein.

[0006] Das rückstandsfreie CO₂ führt bereits in geringer Konzentration zur Gefährdung von Personen und ist bei höherer Konzentration tödlich.

[0007] Vor dem Halonverbot (der Einsatz von Halonen ist in manchen Ländern außerhalb der EU und mit Sonderbewilligung auch noch innerhalb der EU noch gestattet) wurde für viele dieser Anwendungen das synthetische Löschgas Halon 1211 verwendet. Das elektrisch nicht leitfähige, rückstandsfreie, und unter Umgebungsdruck gasförmige Halon 1211 könnte aufgrund seiner Eigenschaften bzw. seines Löschmechanismus auch für den Schutz von Objekten in offenen Bereichen verwendet werden. Die von der chemischen Industrie entwickelten synthetischen Halon Nachfolgeprodukte als Löschmittel sind primär für die Anwendung in gasförmiger Phase und für den Einsatz in dichten geschlossenen Räumen im Raumschutzkonzept ausgelegt. Dieser Ansatz ergibt

sich primär durch den Löschmechanismus dieser synthetischen Löschmittel der, im Gegensatz zu der chemischen Kettenabbruchreaktion von Halonen, auf Wärmeentzug beruht. Um diesen Effekt des Wärmeentzuges zu erzielen, ist zur sicheren Löschung eines energetischen Feuers eine längere Verweilzeit des synthetischen Löschmittels an der Flamme, eine längere Einwirkzeit des Löschmittels erforderlich.

[0008] Bis heute gibt es auf dem Markt kein System und keine Lösung mit synthetischen Löschmitteln, das sich für einen Objekt- und Einrichtungsschutz in der beschriebenen Form verwenden lässt. Das Hautaugenmerk aller auf dem Markt befindlichen und bekannten Systeme liegt in der Optimierung der Verdampfung der flüssig bevorrateten synthetischen Löschmittel an den Düsen um möglichst schnell in einem dichten geschlossenen Raum eine löschwirksames homogenes gasförmige Löschmittel - Luftgemisch zu erhalten, das dem Feuer rasch Wärme entziehen kann.

[0009] Aus EP 2594319 A1 ist eine derartige Anlage zum Löschen oder Inertisieren mit einem synthetischen Löschmittel bestehend aus einem Löschmittelbehälter, einer Rohrleitung zu den Düsen und einem Ereignismelder bekannt. In dieser Anlage geht das flüssige synthetische Löschmittel an den Löschdüsen in die Gasphase über und wird an der Flamme, auf dem Brandherd als gasförmiges Löschmittel wirksam, wobei einige Zeit vergeht bis ein löschwirksames homogenes gasförmige Löschmittel - Luftgemisch an der Flamme, am Brandherd aufgebaut ist und das Löschmittel nicht sofort, nicht schnell genug auf die Flamme, auf den Brandherd einwirken kann.

[0010] Weiterhin nachteilig an bekannten Anlagen dieser Art ist, dass nur ein begrenztes Volumen an flüssigem synthetischem Löschmittel zur Verfügung gestellt werden kann, und nach erfolgtem Löschvorgang und vollständigem Verbrauch des flüssigen synthetischen Löschmittels bei Rückzündungen und Wiederaufflammen des Feuers keine weitere Löschung erfolgen kann.

[0011] Im Gegensatz dazu muss bei einer erforderlichen schnellen Löschung bei Objektschutzanwendungen möglichst viel synthetisches Löschmittel in flüssiger Form direkt in die Wirkzone eingebracht werden. Eine Verdampfung des flüssigen synthetischen Löschmittels an der Düse würde einen Verlust von Löschwirkung, von Einwirkzeit des Löschmittels in der Wirkzone bedeuten.

[0012] Im Sinne der Erfindung wird unter dem Begriff Wirkzone der Ort der Entfaltung der Löschwirkung verstanden, die Flamme und/oder die Verbrennungszone und/oder den Brandherd. Im Fall des flüssigen synthetischen Löschmittels liegt der Löscheffekt in der Kühlung (Wärmeenergieentzug) und beim Übergang des flüssigen Löschmittels in die gasförmige Phase erfolgt die lokale Sauerstoffverdrängung.

[0013] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher Aufgabe der Erfindung eine sichere, umweltfreundliche und kostengünstige Lösung zum schnellen und sicheren Löschen von Objekten oder von Einrich-

tungen in Räumen, insbesondere in großen oder offenen Räumen zu entwickeln bei der ein synthetisches Löschmittel in begrenzter Menge eingesetzt wird, intensiv wirkt und einen Brand auch nach dem Verbrauch des flüssigen synthetischen Löschmittels zuverlässig löscht.

[0014] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach den Merkmalen des ersten Patentanspruches, eine Anlage nach Patentanspruch 9 und durch eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale nach Anspruch 16 gelöst.

[0015] Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0016] Die erfindungsgemäße Lösung betrifft ein Verfahren zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen. Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere unter Verwendung von zwei verschiedenen flüssigen Löschmitteln, die durch zwei separate Löschmittelversorgungseinrichtungen, insbesondere über eine Trennvorrichtung und eine gemeinsame Rohrleitung und mindestens eine Düse, bereitgestellt werden, durchgeführt, wobei die erste Löschmittelversorgungseinrichtung ein flüssiges synthetisches Löschmittel und die zweite Löschmittelversorgungseinrichtung in einem Wasservorratsbehälter und/oder aus einer Wasserversorgungseinrichtung Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel bereitstellen. Das flüssige synthetische Löschmittel, der erste Löschmittelvorrat, wird vorzugsweise in einem Löschmittelbehälter bevorratet und bereitgestellt.

[0017] In einer bevorzugten alternativen Ausführung wird das flüssige synthetische Löschmittel in der Rohrleitung zu den Düsen bevorratet. In einer weiteren Ausführungsvariante wird die Bevorratung des flüssigen synthetischen Löschmittels in der Rohrleitung in Ergänzung zur Bevorratung im Löschmittelbehälter eingesetzt. Diese Bevorratung in der Rohrleitung verkürzt die Zeit bis das Löschmittel im Brandfall am Brandherd zur Brandbekämpfung zur Verfügung steht.

[0018] Das Verfahren zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen umfasst folgende vorzugsweise hintereinander ablaufende Verfahrensschritte:

(a) Erfassen eines ersten Feuersignals, insbesondere durch mindestens einen Ereignismelder und eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale zum Zeitpunkt t_1 ,

(b) Ansteuern einer ersten Löschmittelversorgungseinrichtung, insbesondere durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale, zum Ausbringen eines flüssigen synthetischen Löschmittels, insbesondere über eine Trennstation, eine gemeinsame Rohrleitung und mindestens eine Düse,

(c) Erfassen eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 , und

(d) Ansteuern einer zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung, und Austragen von Wasser oder

wasserbasiertem Löschmittel, insbesondere über die Trennvorrichtung, die gemeinsame Rohrleitung und die mindestens eine Düse, zur Löschung.

5 **[0019]** Das flüssige synthetische Löschmittel wird vorzugsweise aus einem oder mehreren Löschmittelbehältern und/oder aus der bevorratenden Rohrleitung, welche mit dem flüssigen synthetischen Löschmittel gefüllt ist, ausgebracht.

10 **[0020]** Das Verfahren ist besonders geeignet zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen wie Maschinen oder Anlagen in großen und/oder offenen Räumen. Räume oder offenen Räume mit den zu schützenden Objekten oder Einrichtungen stellen die Schutzbereiche dar.

15 **[0021]** Die flüssigen Löschmittel werden über die gemeinsame Rohrleitung zu mindestens einer Düse geleitet und über diese auf den Brandherd in der Nähe oder am Objekt oder der Einrichtung im Schutzbereich ausgebracht um das Feuer zu löschen. In der Regel sind 20 mehrere Düsen angeordnet, die Anzahl richtet sich nach Größe und Form des Objektes oder der Einrichtung und der Größe des Schutzbereiches. Wenn im Weiteren, insbesondere in den Patentansprüchen von nur einer Düse die Rede ist, dann ist immer mindestens eine Düse gemeint, d.h. auch einen Vielzahl von Düsen. Wenn im Weiteren vom 2. Löschmittel Wasser oder nur von Wasser die Rede ist, dann ist immer auch als Alternative wasserbasiertes Löschmittel gemeint. Wenn mehr als eine Düse angeordnet ist, dann beinhaltet die gemeinsame Rohrleitung ein Verteilungsrohrnetz, welches die Löschmittel zu den Düsen leitet, die um das schützende Objekt oder die Einrichtung in vordefinierten Positionen angeordnet sind.

25 **[0022]** Bei der Verwendung von mehreren Düsen weist die gemeinsame Rohrleitung Abzweigungen, ein Verteilungsrohrnetz zu den Düsen auf und ggf. zu anderen Schutzbereichen. Unter einer gemeinsamen Rohrleitung wird deshalb im Weiteren auch ein solches Rohrleitungsnetz verstanden, das für beide flüssigen Löschmittel zum Ausbringen über die Düsen genutzt wird.

30 **[0023]** In einer alternativen Ausführung dient die Rohrleitung bzw. das Rohrnetz zu den Düsen als Löschmittelbehälter. Hierbei wird die Rohrleitung mit einem Auslöseventil verschlossen. Das Auslöseventil befindet sich direkt im Schutzbereich und die Düsen werden mit kurzen Strangleitungen angeschlossen. Das Auslöseventil umfasst ein Auslöseelement welches insbesondere auf die Brandkenngröße Wärme reagiert. Alternativ wird das Auslöseventil mit einem elektrischen Auslöser versehen, beispielsweise mit einem Magnethubkolben oder einem pyrotechnischem Auslöser. Der pyrotechnische Auslöser stellt ein elektrisch zündbares pyrotechnisches Element dar, welches eine Krafteinwirkung zur Auslösung ausübt.

35 **[0024]** In einer weiteren alternativen Ausführung, wird alternativ zu einem Auslöseventil die Rohrleitung oder das Rohrnetz mit Sprinklerdüsen, die ein Glasfass umfassen, verschlossen, wobei die Glasfässer der Sprinkler

durch Auslöseelemente, beispielsweise Magnethubkolben oder einen pyrotechnischen Auslöser geöffnet werden. Der Vorteil dieser Lösung liegt in der kurzen Flutszeit.

[0025] Somit kann das Verfahren zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen mit den oben genannten Verfahrensschritten (a) bis (d) alternativ mit einer Rohrleitung bzw. das Rohrnetz zu den Düsen als Löschmittelbehälter ausgebildet und das flüssige synthetische Löschmittel enthaltend durchgeführt werden, wobei die Rohrleitung oder das Rohrleitungsnetz mit Auslöseventil und/oder Sprinklern verschlossen sind und die Sprinkler im Brandfall durch eine Auslöseeinrichtung (Magnethubkolben/pyrotechnischer Auslöser) aktiviert werden.

[0026] In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens stellt das flüssige synthetische Löschmittel eine nicht brennbare, nicht entflammbare, elektrisch nicht leitende Flüssigkeit mit einem Dampfdruck bei 21°C von 0,1 bis zu 3 bar dar und/oder bei einer Temperatur von 21 °C, eine Dichte 1.400 kg/m³ bis 1.800 kg/m³ aufweist.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung des Verfahrens stellt das flüssige synthetische Löschmittel ein FK-5-1-12 (C₄F₉OCH₃) dar. Hierbei handelt es sich um das unter dem Markennamen NOVEC 1230 bekannte Löschmittel, welches in der ASHRAE- Nomenklatur FK 5 -1-12 ist. Es ist in den Standards NFPA 2001 und ISO 14520 gelistet und wird auch durch die chemischen Formeln (C₄F₉OCH₃) oder 1,1,1,2,2,4,5,5,5-NONAFLUORO-4-(TRIFLUOROMETHYL)-3-PENTANONE beschrieben.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung des Verfahrens stellt das flüssige synthetische Löschmittel ein Fluorketon dar.

[0029] In einer weiteren Ausführungsvariante des Verfahrens wird durch die Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale zum Ausbringen des flüssigen synthetischen Löschmittels, insbesondere aus dem Löschmittelbehälter über die Rohrleitung und die mindestens eine Düse, das flüssige synthetische Löschmittel mittels druckbeaufschlagtem Gas, vorzugsweise Stickstoff, aus dem Löschmittelbehälter durch die gemeinsame Rohrleitung zu der Düse getrieben. Hierzu sendet die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale ein Steuersignal an ein Ventil und/oder an eine Vorrichtung zur Druckbeaufschlagung des flüssigen synthetischen Löschmittels im Löschmittelbehälter. In einer vorteilhaften Ausführung überlagert das druckbeaufschlagte Gas das flüssige synthetische Löschmittel im Löschmittelbehälter der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung. Der Druck des druckbeaufschlagten Gases im Löschmittelbehälter (1) beträgt 25, 42 oder 50 bar.

[0030] Der Löschmittelbehälter ist mit einem Ventil verschlossen, welches bei Ansteuerung durch die Brandmelder- und Löschsteuerzentrale den Löschmittelbehälter öffnet und das Löschmittel ausgebracht werden kann.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung des Verfahrens erfolgt nach dem Verfahrensschritt (b), eine

Spülung der gemeinsamen Rohrleitung und der Düse bzw. Düsen mit einem Gas, vorzugsweise Stickstoff. Vorzugsweise erfolgt dies mit dem restlichen druckbeaufschlagtem Gas aus dem Löschmittelbehälter für das flüssige synthetische Löschmittel. Dies hat den Vorteil, dass die gemeinsame Rohrleitung und die Düsen keine oder äußerst geringe Mengen des flüssigen synthetischen Löschmittels aufweisen und damit eine Reaktion mit dem zweiten flüssigen Löschmittel Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel vermieden wird und damit auch Korrosion in der gemeinsamen Rohrleitung und in Löschmittel durchleitenden Komponenten vermieden wird.

[0032] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird das flüssige synthetische Löschmittel über eine Fördereinrichtung aus dem Löschmittelbehälter über die gemeinsame Rohrleitung und die mindestens eine Düse ausgetragen. Vorzugsweise werden eine oder mehrere Pumpen als Fördereinrichtung eingesetzt oder Druckerhöhungseinrichtungen wie pyrotechnische Gasgeneratoren oder Aufladepatronen, die im Ansteuerungsfall bei Erfassung eines Feuersignals Gas mit einem vordefinierten Druck freisetzen, welches in den Löschmittelbehälter geleitet wird zum Austragen des flüssigen synthetischen Löschmittels. In diesen Ausführungen erfolgt die Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale im erfindungsgemäßen Verfahrensschritt (b) durch das Versenden von Steuersignalen über die signalleitende Verbindung an die Fördereinrichtung.

[0033] Zur Erfassung eines Feuersignals ist im Schutzbereich, mindestens ein Ereignismelder vorhanden. Vorzugsweise sind diese Ereignismelder in der Nähe, am oder sogar im zu schützenden Objekt angeordnet. Unter einem Feuersignal wird die Detektion einer Brandkenngröße verstanden, die einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet oder die manuelle Betätigung eines Handfeuermelders, der ein Feuersignal an eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale sendet. Die Detektion einer Brandkenngröße erfolgt durch die Sensoren eines Ereignismelders, vorzugsweise eines automatischen Brandmelders.

[0034] Unter Brandkenngrößen werden alle Kenngrößen wie z.B. Rauch, Wärme und Flammenstrahlung sowie Brandgase verstanden, die einen entstehenden oder ausgebrochenen Brand kennzeichnen. Sie beruhen auf der Messung physikalischer Messgrößen wie der Lichtstreuung an Rauchaerosolen und/oder der Temperatur, der elektromagnetische Strahlung, oder dem Nachweis von Brandgasen wie z.B. CO, NO_x oder längerkettigen Kohlenwasserstoffen oder anderer schwelbrandkennzeichnender Stoffe. Alle Messgrößen, die zur Branderkennung dienen, werden im Weiteren als Brandkenngrößen bezeichnet.

[0035] Als Ereignismelder werden vorzugsweise Brandmelder im Schutzbereich angeordnet. Als Brandmelder werden, in Abhängigkeit von den zu erwartenden Brandkenngrößen in einem Schutzbereich, automati-

sche Brandmelder, wie Rauchmelder, Wärmemelder, Flammenmelder, Funkenmelder, Brandgasmelder, Rauchansaugsysteme, und/oder manuell zu betätigende Handfeuermelder eingesetzt.

[0036] Die Entscheidung ob es sich bei der Detektion einer Brandkenngroße um ein Feuersignal handelt wird vorzugsweise durch entsprechende Auswertelgorithmen in der elektronischen Auswerteeinheit des Ereignismelders, vorzugsweise des Brandmelders getroffen. Das Feuersignal kann auch einen Voralarm darstellen um geeignete Maßnahmen einzuleiten.

[0037] Vorzugsweise senden die Ereignismelder das Feuersignal über eine signalleitende Verbindung zur Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale, die dann dieses Feuersignal erfasst.

[0038] Für die signalleitende Verbindung zwischen Ereignismelder und Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale sind vorzugsweise elektrische Leitungen vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich erfolgt das Senden des Feuersignals mittels einer kabellosen Datenübertragung, beispielsweise per Funk, die signalleitende Verbindung stellt dann eine Funkverbindung dar.

[0039] Die Entscheidung ob es sich bei der Detektion einer Brandkenngroße um ein Feuersignal handelt, kann auch durch entsprechende Auswertelgorithmen in einer elektronischen Auswerteeinheit der Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale erfolgen, ebenso die Erfassung eines Feuersignals durch die manuelle Betätigung eines Handfeuermelders.

[0040] In einer besonders bevorzugten Ausführung des Verfahrens zählt das Feuersignal als erfasst, wenn dies die Brandmelder- und/oder Löschsteuersignale als Feuersignal erfasst hat und eine Feueralarmierung anzeigt und/oder an eine ständig besetzte Stelle weiterleitet.

[0041] Die für das Verfahren verwendete Brandmelderzentrale stellt eine Empfangs- und Steuerzentrale dar, welche die Ereignisse von verschiedenen Ereignismeldern insbesondere Feuersignale von Brandmeldern, die in dem oder mehreren Schutzbereichen angeordnet sind empfängt, auswertet und dann Folgeaktionen einleitet. Als Reaktion agiert die Brandmelderzentrale als Steuerzentrale und Anzeigeeinheit und kann als Folgeaktion verschiedene technische Einrichtungen ansteuern, beispielsweise:

Ansteuerung eines internen oder externen Anzeigetableau und Einzel und Sammelanzeigen, beispielsweise LEDs und Displays für Feuer- und Ereignismeldungen

- Weiterleitung einer Brandmeldung an die ständig besetzte Leitstelle zur Alarmierung der Feuerwehr
- Auslösung eines Räumungsalarms zur Räumung eines Gebäudes oder eines Teiles davon;

- Ansteuerung von Rauchabzugseinrichtungen und/oder von Feuerschutzabschlüssen;
- Abschaltung von zu schützenden Objekten und Einrichtungen wie beispielweise Maschinen, EDV-Einrichtungen;
- Ansteuerung einer Löschanlage oder einer Löschmittelversorgungsvorrichtung und Öffnen von Ventilen an Löschmittelbehältern und an/in löschfluidführenden Komponenten;
- Steuerung des Löschvorgangs.

[0042] Eine **Löschsteuerzentrale** ist signalleitend mit einer Brandmelderzentrale oder einer Überwachungs- zentrale oder einem Leitsystem verbunden, empfängt ein Feuersignal und steuert eine Löschanlage an, löst diese aus zur Ausbringung des Löschmittels im Schutzbereich, in welchem ein Brand detektiert wurde und steuert den Ablauf der Löschung, vorzugsweise durch Öffnen und gegebenenfalls durch Schließen von Ventilen an Löschmittelbehältern und/oder an/in löschfluidführenden Komponenten.

[0043] Eine Löschsteuerzentrale für Gaslöschanlagen oder Löschanlagen mit synthetischen Löschmitteln kann vorzugsweise voll oder teilweise die Anforderungen der EN12094-1 erfüllen.

[0044] Eine Brandmelder- und Löschsteuerzentrale ist eine kombinierte Zentrale, welche alle Komponenten aufweist um die genannten Funktionen und Wirkungsweise einer Brandmelderzentrale und einer Löschsteuerzentrale zu erfüllen.

[0045] Die im erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 1 verwendete Brandmelder und/oder Löschsteuerzentrale sowie die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale als Bestandteil der Anlage nach Anspruch 9 weist folgende besondere Merkmale auf.

[0046] Die Brandmelder- und/oder Steuerzentrale führt alle für die Funktion der Anlage erforderlichen Überwachungen, Steuerungen, Regelungen, Alarmierungen, Ab- bzw. Einschaltungen durch. Sie kann in vorteilhaften Ausführungen alle Schalt- und Betriebszustände an vordefinierte Empfangseinrichtungen wie Gebäudeleitsysteme weiterleiten. Die Brandmelder- und/oder Steuerzentrale ist sowohl mit der Fördereinrichtung als auch mit der Füllstands- und Drucküberwachungseinrichtung signalleitend verbunden. Weiterhin erfasst und verarbeitet die Brandmelder- und/oder Steuerzentrale die Signale der Ereignismelder. Darüber hinaus kann die Brandmelder- und/oder Steuerzentrale auch mit der zu löschenden Maschinen, Anlagen und/oder Einrichtungen signalleitend verbunden sein und diese aus- oder einschalten.

[0047] Die Steuereinheit der Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale, die signaltechnisch mit der elektronischen Auswerteeinheit der Feuersignale verbunden ist, leitet alle Folgeaktionen, alle Ansteuerungen ein.

[0048] Die Steuereinheit der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale kann über verschiedene Mittel, einen Personalcomputer, ein Tablet-Computer, ein Service- oder Programmierool, programmiert und konfiguriert werden. Hierzu wird eine in oder an der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale vorhandene Programmierschnittstelle verwendet. Mit diesen Mitteln können Parameter wie Zeiten, insbesondere eine Entleerungszeit t_c , eine Kontrollzeit t_k eine Überwachungszeitdauer t_b in einem Speicher der Steuereinheit hinterlegt werden. Die im Mikrokontrollersystem der Steuereinheit gespeicherte Programmierung leitet dann die vorprogrammierten Folgeaktionen bei Erfassung von Feuersignalen ein, insbesondere die Ansteuerung von Löschmittelversorgungseinrichtungen.

[0049] Die im Mikrokontrollersystem der Steuereinheit gespeicherte Programmierung enthält ein Prüfungsmodul, welches bei Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 ein Signal zur Ansteuerung einer zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung generiert, wenn das Prüfungsmodul feststellt, dass der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt, wobei t_c die Entleerungszeit der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters, t_k die Kontrollzeit im Anschluss an die Entleerungszeit t_c und t_b die Überwachungszeitdauer darstellen und die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend die Summe der Entleerungszeit t_c und der Kontrollzeit t_k ist.

[0050] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Steuereinheit dazu eingerichtet, dass diese Parameter zusätzlich oder ausschließlich über die Bedienelemente der Anzeige- und Bedieneinheit eingegeben und/oder geändert werden können.

[0051] In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens ist die zentrale Steuereinheit der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale so konfiguriert, dass der Verfahrensschritt (b) erst eingeleitet wird, wenn zwei Ereignismelder je ein Feuersignal erfassen, vorzugsweise innerhalb eines vorgegeben Zeitintervalls. Dies erhöht die Zuverlässigkeit der Auslösung des Löschvorgangs und verringert Fehlauslösungen durch Täuschungsgrößen. In diesem Fall ist die zentrale Steuereinheit so konfiguriert, dass erst der Empfang von zwei Feuersignalen von zwei Brandmeldern aus einem Schutzbereich, die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale dies als Feuersignal, als erstes Feuersignal bewertet und als Folgeaktion die Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung erfolgt.

[0052] In der bevorzugten Ausführung des Verfahrens erfolgt die Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung durch die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale mittels Senden eines Steuersignals an ein Ventil, vorzugsweise an ein Magnetventil, welches am Löschmittelbehälter oder der Löschmittel bevorratenden Komponente angeordnet ist, und das Ventil öffnet und gibt die Löschmittelströmung in Richtung der mindestens einen Düse frei.

[0053] Das flüssige synthetische Löschmittel, welches

vorzugsweise mit Gas druckbeaufschlagt ist, wird über die Trennvorrichtung und die gemeinsame Rohrleitung über die mindestens eine Düse im Schutzbereich über dem Brandherd ausgebracht. In einer alternativen Ausführung wird eine Fördereinrichtung oder an eine Pumpe angesteuert, welche das flüssige synthetische Löschmittel aus dem Löschmittelbehälter über die Trennvorrichtung, die gemeinsame Rohrleitung und die mindestens eine Düse ausbringen.

[0054] In dem Verfahren speichert die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale den Zeitpunkt t_1 , den Zeitpunkt des Erfassens eines ersten Feuersignals, vorzugsweise im angeordneten Ereignisspeicher.

[0055] In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens, wird zum Zeitpunkt t_1 oder nach einer daran anschließenden vorgegebene Verzögerungszeitdauer t_a , die auch den Wert Null annehmen kann, die Stromversorgung der zu löschenden Maschine, Anlage oder Einrichtung durch die Brandmelder- und/oder Steuerzentrale abgeschaltet. Damit wird die Energiezufuhr für eine mögliche Brandentstehungsquelle unterbrochen und/oder Kurzschluss verhindert.

[0056] Die zentrale Steuereinheit der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale ist derart ausgebildet und eingerichtet, dass sie durch Programmierung und Konfigurierung eine vorgegebene Kontrollzeit t_k und eine vorbestimmte Entleerungszeit t_c für das flüssige synthetische Löschmittel aus dem Löschmittelbehälter gespeichert hat. Die Entleerungszeit t_c , beginnt ab dem Zeitpunkt t_1 , der bei Erfassen des ersten Feuersignals durch die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale gespeichert wurde. In einer vorteilhaften Ausführung ist die Entleerungszeit die Zeit der vollständigen Entleerung von mehreren Löschmittelbehältern, beispielsweise von drei Löschmittelbehältern.

[0057] In der Kontrollzeit t_k , welche an die Entleerungszeit t_c anschließt, prüft die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale, ob ein weiteres Feuersignal erfasst wird. Dies kann der Fall sein, wenn durch die Löschung mit flüssigem synthetischen Löschmittel nach Verfahrensschritt (a) das Feuer noch nicht gelöscht ist, ein Rückzünden oder Wiederaufflammen erfolgt oder ein zweites Feuer ausbricht.

[0058] Die Summe der Entleerungszeit t_c und der Kontrollzeit t_k ergibt eine Überwachungszeitdauer t_b , beginnend ab dem Zeitpunkt t_1 in der von der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale geprüft wird, ob eine zweite Stufe der Löschung mit Wasser oder wasserbasiertem Löschmittel erfolgen muss. Diese Zeiten stehen somit in folgendem funktionellen Zusammenhang $t_b = t_c + t_k$.

[0059] Wenn bis zum Zeitpunkt $t_1 + t_b$ kein Feuersignal durch mindestens einen Ereignismelder und die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale erfasst wurde, ist der Löschvorgang beendet.

[0060] Durch Programmierung und Konfigurierung der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale sind auch die Zeiten t_c und t_k sowie t_b gespeichert und damit für das Verfahren vorgegeben.

[0061] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens liegt der Zeitpunkt t_2 nach der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters, nach Ablauf der Entleerungszeit t_c , aber er liegt innerhalb einer Überwachungszeitdauer t_b , wobei die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend die Summe der Entleerungszeit t_c und einer Kontrollzeit t_k ist, wobei die Kontrollzeit t_k im Anschluss an die Entleerungszeit t_c liegt und während dieser Zeit t_k , insbesondere durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale, geprüft wird, ob ein Feuersignal erfasst wird und der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt.

[0062] Hierfür ist die zentrale Steuereinheit der Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale derart ausgebildet und eingerichtet, dass sie durch Programmierung und Konfigurierung die zweite Löschmittelversorgungseinrichtung ansteuert und das Wasser oder das wasserbasierte Löschmittel über die Trennvorrichtung, die gemeinsame Rohrleitung und die mindestens eine Düse zur Löschung ausgetragen wird, wenn zum Zeitpunkt t_2 eines zweiten Feuersignals durch den Ereignismelder und die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale erfasst wird, und dieser Zeitpunkt t_2 nach der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters innerhalb der Überwachungszeitdauer t_b liegt, und t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt.

[0063] Somit stellt das erfindungsgemäße Verfahren ein bedarfsgesteuertes zweistufiges Löschverfahren dar, mit der Ausbringung eines flüssigen synthetischen Löschmittels für die erste Löschstufe und, falls das Feuer in einer vorgegeben Zeit t_b nicht erloschen ist oder wieder aufflammt, Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel als zweite Löschstufe ausgebracht wird.

[0064] In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens erfolgt vor dem Verfahrensschritt (d) im Fall der Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 eine Ansteuerung der Trennvorrichtung durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale, zur Erzeugung einer Schaltstellung der Trennvorrichtung, welche den Transportweg des Wassers oder des wasserbasierten Löschmittels in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung und die mindestens eine Düse freigibt und den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels von der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung und der Düse vollständig blockiert. Die Erfassung des Feuersignals erfolgt wie im Verfahrensschritt (a) durch den mindestens einen Ereignismelder und die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale.

[0065] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt vor dem Verfahrensschritt (b) eine Ansteuerung der Trennvorrichtung durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale zur Erzeugung einer Schaltstellung, welche den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung und der mindestens einen Düse freigibt und den Transportweg des Wassers oder des wasserbasierten Löschmittels von der zweiten Löschmittelver-

sorgungseinrichtung in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung und der mindestens einen Düse vollständig blockiert.

[0066] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens, wird der Volumenstrom des aus der Düse austretenden synthetischen Löschmittels als zielgerichteter Löschmittelstrahl mit der Geometrie eines Kegels so geformt, dass im Zentrum dieses Kegels bis zum Erreichen des Brandherdes das synthetische Löschmittel größtenteils flüssig bleibt.

[0067] Dies wird dadurch erreicht, dass die Formung des Löschmittelstrahls mit der Geometrie eines Kegels so erfolgt, dass eine homogene Verteilung der Tropfen des synthetischen Löschmittels über die Querschnittsfläche senkrecht zur Kegelachse erreicht wird.

[0068] In einer besonders bevorzugten Ausführung des Verfahrens beträgt der größtenteils flüssig gebliebene Löschmittelanteils mindestens 80%. In einer weiteren Ausführung des Verfahrens beträgt dieser Anteil mehr als 50%.

[0069] Dadurch wird erreicht, dass die Verdampfung des Löschmittels, der Übergang in die Gasphase, erst in unmittelbarer Nähe des Brandherdes erfolgt. Messreihen haben ergeben dass dadurch die Effizienz und die Schnelligkeit der Löschung wesentlich erhöht werden. Es wird somit ein zweifacher Kühleffekt verwendet, nämlich dem Brandherd wird die Verdampfungsenergie entzogen, die Wärmemenge, die benötigt wird, um das flüssige synthetische Löschmittel in den gasförmigen Aggregatzustand zu bringen und danach tritt der Kühleffekt des gasförmigen synthetischen Löschmittels ein. Das in den gasförmigen Aggregatzustand übergegangene synthetische Löschmittel bildet mit der Luft ein gasförmiges Gemisch. Dieses Gasgemisch aus synthetischem Löschmittel und Luft hat eine wesentlich höhere Wärmekapazität als Luft allein. Das wiederum bedeutet, dass dieses Gasgemisch bei der Erwärmung für jeden Grad Temperaturzunahme, mehr thermische Energie (Wärmeenergie) aufnimmt, d.h. dem Feuer, Brandherd entzieht als die normale Luftumgebung. Bei entsprechender Auslegungskonzentration des Systems kühlt sich der Brandherd, die Verbrennungszone so weit ab, dass das Feuer schließlich erlischt. Zusätzlich wirkt die lokale Sauerstoffverdrängung durch das gasförmige synthetische Löschmittel wesentlich schneller, da sich die Konzentration des gasförmigen synthetischen Löschmittels direkt am Brandherd bei der Verdampfung aufbaut, im Vergleich zur Verdampfung des flüssigen Löschmittels an der Düse.

[0070] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Anlage zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen, welche Folgendes umfasst:

- eine erste Löschmittelversorgungseinrichtung mit einem flüssigen synthetischen Löschmittel in einem Löschmittelbehälter, an dem ein Ventil angeordnet ist,

- eine zweite Löschmittelversorgungseinrichtung mit in einem Wasservorratsbehälter mit Wasser oder einem wasserbasierten Löschmittel, oder einer Wasserversorgungseinrichtung sowie einer Fördereinrichtung, welche den Volumenstrom und Druck für das Wasser oder das wasserbasierte Löschmittel erzeugt,
- eine Trennvorrichtung und eine gemeinsame Rohrleitung und mindestens eine Düsen, wobei diese Komponenten ausgebildet sind zuerst das flüssige synthetische Löschmittel und nachfolgend im Bedarfsfall Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel bereitzustellen,
- mindestens einen Ereignismelder, der mit einer Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale signalleitend verbunden ist zur Erfassung eines Feuersignals, wobei

die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale dazu eingerichtet ist, dass sie bei Erfassung eines ersten Feuersignals zum Zeitpunkt t_1 das Ventil ansteuert und öffnet, zum Ausbringen des flüssigen synthetischen Löschmittels aus dem Löschmittelbehälter über die gemeinsame Rohrleitung und die mindestens eine Düsen, und bei Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 sie zusätzlich die Fördereinrichtung ansteuert, welche das Wasser oder das wasserbasierte Löschmittel über die gemeinsame Rohrleitung und die mindestens eine Düse zur Löschung austrägt.

[0071] In einer bevorzugten Ausführung der Anlage wird ein flüssiges synthetisches Löschmittel in mindestens einem geschlossenen Löschmittelbehälter, die als Druckbehälter ausgebildet sind, überlagert mit einem druckbeaufschlagtem Gas, vorzugsweise Stickstoff, gelagert. Ein Ventil verschließt diesen Behälter. Mit Drucküberwachungseinrichtungen wird der Systemdruck dieser Löschmittelbehälter überwacht. Ein Absinken des Systemdrucks um einen definierten vorgegeben Wert bezogen auf den Nominaldruck bei 21 °C wird über eine signalleitende Verbindung zu einer Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale als Störung erfasst, von dieser Zentrale angezeigt und/oder an eine Empfangs- oder Meldeeinrichtung gesendet. Der Ventilausgang dieser Löschmittelbehälter ist über ein Rückschlagventil und eine erste Zuführungsleitung mit einer Trennvorrichtung fluidtechnisch verbunden. Von der Trennvorrichtung führt ein Rohrleitungssystem zu Löschküsen die in und um das schützende Objekt bzw. den zu schützenden Bereich oder die zu schützende Einrichtung angeordnet sind.

[0072] Die Wasserversorgung in der zweiten Stufe der Löschung, im Fall der Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 , erfolgt entweder mittels Vorratsbehälter, oder durch eine Wasserversorgungseinrichtung, beispielsweise eine vorhandene Wasserleitung, beispielsweise aus der Rohrleitung der öffentlichen Was-

serversorgung. Eine Fördereinrichtung, beispielsweise eine Druckerhöhungseinrichtung erzeugt den für das Ausbringen des Wassers erforderlichen Volumenstrom und Druck. Mit Drucküberwachungseinrichtungen und/oder Füllstandsüberwachungseinrichtungen, die signalleitend mit der Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale in Verbindung stehen, wird die Wasserbevorratung und Bereitstellung überwacht, eine Unterschreitung eines vorgegeben Grenzwertes des Druckes und/oder des Füllstandes um einen vordefinierten Wert wird von der Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale erfasst und als Störung angezeigt. Somit können Schritte eingeleitet werden, um die Störung zu beheben und die Löschanlage wieder in den betriebsbereiten Zustand zu bringen.

[0073] Im Wasservorratsbehälter kann eine Füllstandsüberwachungseinrichtung wie ein mechanischer Schwimmer oder eine elektrische Füllstandsüberwachung wie ein Ultraschallmesssystem angeordnet sein. Von der Füllstandsüberwachungseinrichtung kann ein Signal über elektrische Leitungen oder aber auch über Funk an eine Brandmelder- und/oder Steuerzentrale gegeben werden.

[0074] Als Fördereinrichtung für das Wasser ist es vorteilhaft, eine Pumpe zu verwenden, die zum Fördern bzw. zur Druckerhöhung von flüssigen Medien geeignet ist. Der Antrieb kann elektrisch oder pneumatisch erfolgen.

[0075] Alternativ kann das Fördern bzw. die Druckerhöhung des Wassers durch Überlagerung mit druckbeaufschlagtem Gas, vorzugsweise Stickstoff erfolgen.

[0076] Die Trennvorrichtung entkoppelt den Fluss des flüssigen synthetischen Löschmittels vom Fluss des Wassers oder des wasserbasierten Löschmittels und stellt sicher dass keine Vermischung beider Löschfluide in den Rohrleitungen und im Verteilungsrohrnetz erfolgt. Die Trennvorrichtung ist vorzugsweise als eine in Wasserlöschanlagen übliche Trennstation oder als ein Mehrwegeventil oder als anderes schalbares Ventil oder Ventilkombination zum Öffnen und Schließen der Transportwege des flüssigen chemischen Löschmittels und des Wassers oder des wasserbasierten Löschmittels ausgebildet.

[0077] Am Löschmittelbehälter für das synthetische Löschmittel verhindert ein Rückflussverhinderer, vorzugsweise ein Rückschlagventil, das bei einer Fehlfunktion der Trennvorrichtung Wasser in diesen Löschmittelbehälter eindringt. Bei der Verwendung eines Wasservorratsbehälters ist es vorteilhaft auch hier einen Rückflussverhinderer, vorzugsweise ein Rückschlagventil, gegen Eindringen von synthetischem Löschmittel anzubringen.

[0078] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung bilden der Rückflussverhinderer am Löschmittelbehälter für das synthetische Löschmittel und der Rückflussverhinderer vor dem Wasservorratsbehälter die Trennvorrichtung. In diesem Fall weisen die Ventile der Rückflussverhinderer eine signalleitende Verbindung mit der Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale auf.

[0079] Die verwendeten Rohrleitungen zum Fördern des flüssigen synthetischen Löschmittels und des Wassers können aus Metall, oder sonstig geeigneten feuerbeständigen Materialien bestehen. Die Rohrleitungen sind vorzugsweise für die verwendete Druckstufe des flüssigen synthetischen Löschmittels, vorzugsweise 25, 42 oder 50 bar ausgelegt. In anderen vorteilhaften Ausführungen sind auch beliebig andere Druckstufen möglich.

[0080] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Brandmelder- und Löschsteuerzentrale so ausgebildet und eingerichtet ist, dass sie bei Erfassung eines zweiten Feuersignals vor Ansteuerung der Fördereinrichtung die Trennvorrichtung zur Erzeugung einer Schaltstellung ansteuert, die den Transportweg des Wassers oder des wasserbasierten Löschmittels in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung und der Düse freigibt und gleichzeitig den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels von der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung zur Düse blockiert.

[0081] Bei den Düsen für das Ausbringen des flüssigen synthetischen Löschmittels und des Wassers oder des wasserbasierten Löschmittels handelt es sich um Düsen, die für die Verwendung mit beiden Löschmittel optimiert sind. Mittels hydraulischer Berechnung und anhand durch Versuche ermittelter Auslegungsparameter werden die Rohrleitungsnennweiten, Düsenquerschnitte, erforderliche Drücke und Volumenströme für das flüssige synthetische Löschmittel und Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel ermittelt.

[0082] Je nach Anwendungsfall, stellt in weiteren vorteilhaften Ausführungen der Anlage die mindestens eine Düse, eine Vollkegeldüse und/oder Hohlkegeldüse und/oder eine Fächerdüse dar. Bei der Anordnung mehrerer Düsen sind beliebige Kombinationen dieser Düsentypen anwendbar.

[0083] In einer weiteren Ausführungsvariante der Anlage weist die Düse eine Düsenbohrung mit sich weitender Mündung auf.

[0084] In einer besonders bevorzugten Ausführung der Anlage ist die mindestens eine Düse so ausgebildet, dass der Volumenstrom des aus der Düse austretenden flüssigen synthetischen Löschmittels als zielgerichteter Löschmittelstrahl mit der Geometrie eines Kegels so geformt wird, dass im Zentrum dieses Kegels das synthetische Löschmittel größtenteils flüssig bleibt. Dies wird dadurch erreicht, dass die Ausbildung der Düse so erfolgt, dass eine homogene Verteilung der Tropfen des synthetischen Löschmittels über die Querschnittsfläche senkrecht zur Kegelachse vorliegt.

[0085] In einer besonders bevorzugten Ausführung des Verfahrens beträgt der größtenteils flüssig gebliebene Löschmittelanteils mindestens 80%. In einer weiteren Ausführung des Verfahrens beträgt dieser Anteil mehr als 50%.

[0086] In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vor den ersten und zweiten Löschmittelversorgungsein-

richtungen je ein Rückflussverhinderer angeordnet, vorzugsweise je ein Rückschlagventil. Diese verhindern ein Eindringen von Wasser oder wasserbasiertem Löschmittel in die erste Löschmittelversorgungseinrichtung und vom synthetischen Löschmittel in die zweite Löschmittelversorgungseinrichtung.

[0087] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante bilden diese Rückflussverhinderer die Trennvorrichtung, so dass keine zusätzliche Trennvorrichtung verwendet werden muss.

[0088] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Anlage ist die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale so ausgebildet und eingerichtet, dass sie bei Erfassung des zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 das Ventil erst ansteuert, wenn sie geprüft hat, ob der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt, wobei t_c die Entleerungszeit der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters, t_k die Kontrollzeit im Anschluss an die Entleerungszeit t_c und t_b die Überwachungszeitdauer darstellen und die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend, die Summe der Entleerungszeit t_c und der Kontrollzeit t_k ist.

[0089] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn nach Leeren des ersten Löschmittelbehälters und Ausbringen des flüssigen synthetischen Löschmittels, der gesamte Stickstoff, der als Treibmittel dient, durch die gemeinsame Rohrleitung auf den Brandherd ausgebracht wird. Das Ausbringen durch die Rohrleitung zwischen der Düse und der Trennstation dient der Reinigung der Rohrleitung bevor das Wasser durch die gemeinsame Rohrleitung fließt. Das ist sinnvoll, da sich Wasser und ein flüssiges synthetisches Löschmittel nicht in jedem Fall vertragen.

[0090] Bei beiden Verfahrensstufen, d.h. bei der ersten Stufe der Löschung mit flüssigem synthetischem Löschmittel und bei der zweiten Stufe der Löschung mit Wasser oder wasserbasiertem Löschmittel, gelangen beide Löschmittel durch die gemeinsame Rohrleitung und das gleiche Verteilungsrohrnetz über die für diese Dualanwendung optimierten Düsen auf den Brandherd.

[0091] Der Vorteil besteht darin, dass durch die erfindungsgemäße Lösung für die Risikostufe eines normalen Feuers am oder im zu schützenden Objekt oder am oder in einer Einrichtung schnell und sicher mit dem flüssigen synthetischen Löschmittel gelöscht wird. Für die Risikostufe eines größeren Feuers oder für ein Rückzünden oder wieder Aufflammen des Feuers wird mit dem kostengünstigeren Löschmittel Wasser oder wasserbasiertem Löschmittel gelöscht. Damit wird der finanzielle Aufwand deutlich reduziert im Vergleich mit Löschanlagen und Verfahren, die für alle Risikostufen ein synthetisches Löschmittel einsetzen.

[0092] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die erfindungsgemäße Lösung die Möglichkeit der Löschung mit Wasser oder wasserbasiertem Löschmittel bietet, falls in der Zeit bis zur Herstellung des betriebsbereiten Zustandes der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung, d.h. bis nach der Wiederauffüllung des Löschmittelbehälters

mit flüssigem synthetischem Löschmittel, das Feuer wieder aufflammt oder ein neues Feuer ausbricht.

[0093] Vorteilhaft ist es, mehrere Fördereinrichtungen zwischen dem Löschmittelbehälter und den Düsen anzuordnen und/oder zwischen dem Vorratsbehälter für Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel und den Düsen. Damit ist es möglich, das Löschmittel in unterschiedliche Schutzbereiche auszubringen, in denen ein Löschvorgang durchgeführt werden soll.

[0094] Vorteilhaft ist weiterhin die Verwendung eines Druckschalters, eines Kontaktmanometers oder eines Drucksensors mit einer Signalauswerteeinheit als Drucküberwachungseinrichtung.

[0095] Statt eines Löschmittelbehälters für flüssiges synthetisches Löschmittel bzw. Vorratsbehälters für Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel kann es vorteilhaft sein, mehrere Löschmittelbehälter bzw. mehrere Vorratsbehälter anzuordnen.

[0096] Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass sie die Vorzüge einer Löschanlage mit flüssigem synthetischem Löschmittel mit den Vorteilen einer konventionellen Wasserlöschanlage verbindet. Damit wird der Nachteil, dass Anlagen mit flüssigem synthetischem Löschmittel bisher für einen Objektschutz nicht geeignet sind beseitigt. Durch eine zusätzliche zweite Löschstufe mit Wasser oder wasserbasiertem Löschmittel werden die Kosten der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung mit flüssigem synthetischem Löschmittel erheblich reduziert, wobei eine hohe Sicherheit und Verfügbarkeit der gesamten Löschanlage gegeben ist. Des Weiteren werden durch die gemeinsame Nutzung von gemeinsamer Rohrleitung mit Verteilungsrohrnetz und Düsen für die beiden verschiedenen Löschmittel Material- und Installationskosten gespart.

[0097] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale zur Ansteuerung von zwei Löschmittelversorgungseinrichtungen. Erfindungsgemäß weist die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale eine Steuereinheit auf, die dazu eingerichtet ist nach der Ansteuerung einer ersten Löschmittelversorgungseinrichtung (17) bei Erfassung eines ersten Feuersignals zum Zeitpunkt t_1 , bei Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 eine zweite Löschmittelversorgungseinrichtung anzusteuern wenn sie geprüft hat, ob der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt, wobei t_c die Entleerungszeit der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters (1), t_k die Kontrollzeit im Anschluss an die Entleerungszeit t_c und t_b die Überwachungszeitdauer darstellen und die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend die Summe der Entleerungszeit t_c und der Kontrollzeit t_k ist.

[0098] Weitere vorteilhafte oder zweckmäßige Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung. Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Anlage und des Verfahrens werden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0099] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Schematische Darstellung einer Löschanlage mit zwei Löschmittelversorgungseinrichtungen, mit einem Löschmittelbehälter mit flüssigem synthetischem Löschmittel und einem Vorratsbehälter für Wasser,

Fig. 2 eine Schematische Darstellung einer Löschanlage mit zwei Löschmittelversorgungseinrichtungen, mit einer Wasserversorgungseinrichtung in der zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung und

Fig. 3 stellt schematisch den zeitlichen Ablauf der Verfahrensschritte dar.

[0100] Die Figur 1 zeigt die schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Anlage zum Löschen von Objekten und Einrichtungen mit einer ersten Löschmittelversorgungseinrichtung 17 mit einem flüssigem synthetischem Löschmittel 14 in einem Löschmittelbehälter 1, an dem ein Ventil 16 angeordnet ist. Das flüssige synthetische Löschmittel ist mit Stickstoff überlagert. Der Stickstoffüberlagerungsdruck beträgt 50 bar.

[0101] Die zweite angeordnete Löschmittelversorgungseinrichtung 18 umfasst einen Wasservorratsbehälter 2 mit Wasser 3 oder einem wasserbasierten Löschmittel sowie eine Fördereinrichtung 7, welche den Volumenstrom und Druck für das Wasser oder das wasserbasierte Löschmittel erzeugt.

[0102] Eine erste Zuführungsleitung 20 leitet das flüssige synthetische Löschmittel 14 nach Öffnen des Ventils 16 zur Trennvorrichtung 8 und über eine gemeinsame Rohrleitung 9 und zu mindestens einer Düse 10. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind 3 Düsen dargestellt die sich im Schutzbereich 19 befinden, in dem das zu schützende, das zu löschende Objekt 22 im Brandfall mit Löschmittel beaufschlagt wird. Die Trennvorrichtung 8, die gemeinsame Rohrleitung 9 und die Düsen 10 sind so ausgebildet, dass sie zuerst das flüssige synthetische Löschmittel 14 und nachfolgend im Bedarfsfall Wasser 3 oder wasserbasiertes Löschmittel zum zu löschenden Objekt leiten.

[0103] Die Figur 2 zeigt eine Ausführungsvariante der Anlage, in welcher an Stelle des Wasservorratsbehälters 2 eine Wasserversorgungseinrichtung 15 angeordnet ist, vorzugsweise die öffentliche Wasserversorgung, alle anderen Bestandteile und Anordnungen dieser Ausführungsvariante sind identisch mit der in Fig. 1 dargestellten Anlage.

[0104] Nicht dargestellt ist eine ebenfalls vorteilhafte Ausführung der Anlage, in welcher zusätzlich zum Wasservorratsbehälter 2 eine Wasserversorgungseinrichtung 15 angeordnet ist.

[0105] Im Schutzbereich 19 sind zwei Ereignismelder 11 angeordnet, die mit einer Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale 12 über die signalleitende Verbindung 13 verbunden sind. Über diese signalleitende Verbindung 13 erfolgt die Erfassung eines Feuersignals

durch die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale 12. Die Brandmelder- und Löschststeuerzentrale 12 ist so ausgebildet und eingerichtet, dass sie bei Erfassung eines ersten Feuersignals zum Zeitpunkt t_1 das Ventil 16 ansteuert und öffnet, zum Ausbringen des flüssigen synthetischen Löschmittels 14 mit dem druckbeaufschlagtem Stickstoff aus dem Löschmittelbehälter 1. Das flüssige synthetische Löschmittel 14 gelangt über die gemeinsame Rohrleitung 9 und die drei Düsen 10 zum löschenden Objekt 20 im Schutzbereich 19. Die gemeinsame Rohrleitung 9 beinhaltet ein Verteilungsrohrnetz 23, welches die Löschmittel zu den Düsen 10 leitet, die um das schützende Objekt 22 in vordefinierten Positionen angeordnet sind. Die vordefinierten Positionen sind so bestimmt, dass das Feuer in kürzester Zeit mit einer minimalen Menge an Löschmittel gelöscht werden kann.

[0106] Nach vollständiger Ausbringung des flüssigen synthetischen Löschmittels 14 wird mit den Ereignismeldern 11 überprüft, ob das Feuer gelöscht ist. Dies ist der Fall, wenn innerhalb einer ab dem Zeitpunkt t_1 vorgegebenen Überwachungszeitdauer t_b kein Feuersignal über die Ereignismelder 11 und die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale 12 erfasst wird.

[0107] Im Fall der Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 steuert die Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale 12 zusätzlich die Fördereinrichtung 7 an, welche das Wasser 3 oder das wasserbasierte Löschmittel aus dem Vorratsbehälter 2 für das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 oder Wasser aus der Wasserversorgungseinrichtung 15 über die gemeinsame Rohrleitung 9 und die Düsen 10 zur Löschung des Objektes 22 im Schutzbereich 19 austrägt.

[0108] Am oder im Löschmittelbehälter 1 ist eine Drucküberwachungseinrichtung 4 angeordnet. Die Versorgung mit Wasser 3 erfolgt über einen Vorratsbehälter 2, mit am oder im Behälter angeordneter Füllstandüberwachungseinrichtung 5, oder aus einer Wasserleitung der öffentlichen Wasserversorgung 15 (Fig. 2), ebenfalls mit einer Drucküberwachungseinrichtung 4 ausgestattet. Der notwendige Druck und der Volumenstrom zur Ausbringung werden durch die Fördereinrichtung 7 erreicht.

[0109] Die Füllstandüberwachungseinrichtung 5 und Drucküberwachungseinrichtung 4 sind signalleitend, im dargestellten Beispiel über die signalleitende Verbindung 13, vorzugsweise als elektrische Leitung ausgebildet, mit der Brandmelder- und/oder Steuerzentrale 12 verbunden. Druck und Füllstand werden von der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale 12 erfasst und überwacht. Werden vorgegebene Grenzwerte unterschritten und/oder überschritten wird dies an eine vorbestimmte Empfangs- und/oder Meldeeinrichtung gesendet. Die Fördereinrichtung 7 erzeugt den für das Ausbringen des Wassers 3 erforderlichen Volumenstrom und Druck. Der Löschmittelbehälter 1 mit dem flüssigem synthetischen Löschmittel 14 ist über die erste Zuführungsleitung 21 mit der Trennvorrichtung 8 und die Fördereinrichtung 7 für das Wasser 3 oder das wasserbasierte Löschmittel ist mit der zweiten Zuführungsleitung

22 mit der Trennvorrichtung 8 verbunden. Von der Trennvorrichtung 8 leitet die gemeinsame Rohrleitung 9 die Löschmittel zu den Düsen 10 im Schutzbereich 19. Die Trennvorrichtung 8 stellt sicher, dass sich jeweils nur ein Löschmittel in der Rohrleitung 9 befindet und das Wasser 3 oder das wasserbasierte Löschmittel und das flüssige synthetische Löschmittel 14 getrennt gehalten werden.

[0110] Fig. 1 zeigt, dass vor den Löschmittelversorgungseinrichtungen 17 und 18, d.h. stromabwärts der Löschmittelversorgungsvorrichtungen 17, 18 Rückflussverhinderer 6 angeordnet sind. Sie verhindern ein Eindringen von Wasser 3 oder wasserbasiertem Löschmittel in die erste Löschmittelversorgungseinrichtung 17 und ein Eindringen vom flüssigen synthetischen Löschmittel 14 in die zweite Löschmittelversorgungseinrichtung 18. Es ist jeweils ein Rückflussverhinderer 6 zwischen dem Löschmittelbehälter 1 und der Trennvorrichtung 8 sowie zwischen der Fördereinrichtung 7 und der Trennvorrichtung 8 angeordnet.

[0111] Von der Trennvorrichtung 8 führt die Rohrleitung 9 zu den Düsen 10, welche das flüssige synthetische Löschmittel 14 und bei Bedarf danach das Wasser 3 auf das zu schützende, zu löschende Objekt 20 ausbringen. Die Fördereinrichtung 7, das Ventil 16 am Löschmittelbehälter 1, und die Trennvorrichtung 8 sind zu ihrer Ansteuerung mit der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale 12 signalleitend verbunden. In den in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen ist diese signaltechnische Verbindung 13 über elektrische Leitungen realisiert, die von der Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale 12 auf Drahtbruch und/oder Kurzschluss überwacht werden, um Fehlfunktionen sofort zu erkennen und zu melden. Nicht dargestellt ist die drahtlose Ausführungsversion der signalleitenden Verbindung 13.

[0112] Über diese signalleitende Verbindung 13 werden die erste und zweite Löschmittelversorgungseinrichtung 17, 18 angesteuerte, d.h. das Ventil 16 wird bei einem ersten Feuersignal angesteuert, es öffnet den Löschmittelbehälter 1 und bei einem zweiten Feuersignal in der vorgegebenen Überwachungszeitdauer t_b wird die Fördereinrichtung 7 angesteuert. Mit diesen Ansteuerungen wird das jeweilige Löschmittel über die gemeinsame Rohrleitung 9 und die Düsen 10 ausgebracht und das Feuer am oder im zu löschenden Objekt 22 bekämpft.

[0113] Die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Brandmelder- und/oder Löschststeuerzentrale 12 ist so ausgebildet und eingerichtet, dass sie im Fall der Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 vor der Ansteuerung der zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung 18 die Trennvorrichtung 8 ansteuert, zur Erzeugung einer Schaltstellung der Trennvorrichtung 8, welche den Transportweg des Wassers 3 oder des wasserbasierten Löschmittels in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung 9 und die Düsen 10 freigibt und den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels 14 von der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung 17 in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung 9 und der Düsen 10 vollständig blockiert.

[0114] Diese Schaltstellung der Trennvorrichtung ist die sekundäre Schaltstellung der Trennvorrichtung 8, da die zweite Stufe der Löschung mit Wasser 3 oder wasserbasiertem Löschmittel erst im Bedarfsfall erfolgt, wenn die erste Stufe der Löschung mit dem flüssigen synthetischen Löschmittel 14 nicht zur Löschung geführt hat und ein zweites Feuersignal erfasst wurde.

[0115] Die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale 12 ist weiterhin so ausgebildet und eingerichtet, dass sie vor der Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung 17 eine Ansteuerung der Trennvorrichtung 8 vornimmt zur Erzeugung einer Schaltstellung der Trennvorrichtung 8, welche den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels 14 in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung 9 und der mindestens einen Düse 10 freigibt und den Transportweg des Wassers 3 oder des wasserbasierten Löschmittels von der zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung 18 in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung 9 und der mindestens einen Düse 10 vollständig blockiert. Diese Schaltstellung der Trennvorrichtung ist die primäre Schaltstellung der Trennvorrichtung 8, da die erste Stufe der Löschung mit dem flüssigen synthetischen Löschmittel 14 erfolgt. Diese Ansteuerung der Trennvorrichtung 8 kann entfallen, wenn sie bereits vor der Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung 17 in dieser primären Schaltstellung ist.

[0116] Nachdem das flüssige synthetische Löschmittel 14 ausgebracht wurde strömt der restliche Stickstoff nach und entfernt alle Rückstände des synthetischen Löschmittels 14 aus der Rohrleitung 9. Somit erfolgt nach der Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung 17 und vor der Ansteuerung der zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung 18 eine Spülung der gemeinsamen Rohrleitung 9 und der mindestens einen Düse 10 mit einem Gas, in dieser Ausführung mit Stickstoff.

[0117] In den in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Löschanlagen werden für das flüssige Ausbringen des synthetischen Löschmittels für die mindestens eine Düse, hier drei Düsen, Düsen mit nur einer Düsenbohrung und einer sich aufweitenden Mündung verwendet. Dadurch entsteht ein zielgerichteter Löschmittelstrahl mit der Geometrie eines Kegels, vorzugsweise eines Vollkegels, und einer hohen Löschmitteldichte. Die zielgerichtete kompakte Strahlform erzeugt eine Art Tunneleffekt, so dass die Berührungsflächen des flüssigen synthetischen Löschmittels mit der Umgebungsluft gering sind und eine Verdampfung des flüssigen synthetischen Löschmittels durch die Umgebungsluft nur an der vorderen Stoßfront und den seitlichen Flächen des Löschmittelstrahles erfolgt. Im Zentrum dieses Kegels bleibt das synthetische Löschmittel deshalb größtenteils flüssig bis zum Erreichen des Brandherdes.

[0118] In Fig. 3 ist schematisch der zeitliche Ablauf der Verfahrensschritte einer besonders bevorzugten Ausführung des Verfahren zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen unter Verwendung von zwei verschiedenen flüssigen Löschmitteln 3, 14, die durch zwei separate

Löschmittelversorgungseinrichtungen 17, 18 über eine Trennvorrichtung 8 und eine gemeinsame Rohrleitung 9 und mindestens eine Düse 10 bereitgestellt werden, dargestellt. Hierbei stellt die erste Löschmittelversorgungseinrichtung 17 ein flüssiges synthetisches Löschmittel 14, vorzugsweise in einem Löschmittelbehälter 1, und die zweite Löschmittelversorgungseinrichtung 18 in einem Wasservorratsbehälter 2 oder aus einer Wasserversorgungseinrichtung 15 Wasser 3 oder wasserbasiertes Löschmittel bereit.

[0119] Zum Zeitpunkt t_1 wird durch mindestens einen Ereignismelder 11 und eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale 12 ein erstes Feuersignal erfasst. Dadurch erfolgt die Ansteuerung der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung 17 durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale 12 zum Ausbringen des flüssigen synthetischen Löschmittels 14 über die Trennvorrichtung 8, die gemeinsame Rohrleitung 9 und die mindestens eine Düse 10.

[0120] Im Fall der Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 erfolgt die Ansteuerung der zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung 18 und das Wasser 3 oder das wasserbasierte Löschmittel wird über die Trennvorrichtung 8, die gemeinsame Rohrleitung 9 und die mindestens eine Düse 10 zur Löschung ausgetragen.

[0121] Die Ansteuerung der zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung 18 erfolgt hierbei nur, wenn der Zeitpunkt t_2 nach der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters 1, nach Ablauf der Entleerungszeit t_c liegt, aber innerhalb einer Überwachungszeitdauer t_b , wobei die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend die Summe der Entleerungszeit t_c und einer Kontrollzeit t_k ist, wobei die Kontrollzeit t_k im Anschluss an die Entleerungszeit t_c liegt und in dieser Zeit t_k die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) prüft, ob ein Feuersignal erfasst wird und der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0122]

- 1 Löschmittelbehälter 1 für flüssiges synthetisches Löschmittel
- 2 Vorratsbehälter für Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel
- 3 Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel
- 4 Drucküberwachungseinrichtung
- 5 Füllstandsüberwachungseinrichtung
- 6 Rückflussverhinderer
- 7 Fördereinrichtung
- 8 Trennvorrichtung
- 9 Gemeinsame Rohrleitung
- 10 Düse
- 11 Ereignismelder
- 12 Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale
- 13 signalleitende Verbindung
- 14 flüssiges synthetisches Löschmittel

- 15 Wasserversorgungseinrichtung
- 16 Ventil
- 17 erste Löschmittelversorgungseinrichtung
- 18 zweite Löschmittelversorgungseinrichtung
- 19 Schutzbereich
- 20 Erste Zuführungsleitung
- 21 Zweite Zuführungsleitung
- 22 zu löschende Objekt
- 23 Verteilungsrohrnetz

Patentansprüche

1. Verfahren zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen, umfassend folgende vorzugsweise hintereinander ablaufende Verfahrensschritte:

- (a) Erfassen eines ersten Feuersignals, insbesondere durch mindestens einen Ereignismelder (11) und eine Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12), zum Zeitpunkt t_1 ,
- (b) Ansteuern einer ersten Löschmittelversorgungseinrichtung (17), insbesondere durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12), zum Ausbringen eines flüssigen synthetischen Löschmittels (14), insbesondere über eine Trennvorrichtung (8), eine gemeinsame Rohrleitung (9) und mindestens eine Düse (10),
- (c) Erfassen eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 und
- (d) Ansteuern einer zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung (18), und Austragen von Wasser (3) oder wasserbasiertem Löschmittel, insbesondere über die Trennvorrichtung (8), die gemeinsame Rohrleitung (9) und die mindestens eine Düse (10), zur Löschung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Verfahrensschritt (d) eine Ansteuerung der Trennvorrichtung (8) durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) erfolgt, zur Erzeugung einer Schaltstellung der Trennvorrichtung (8), welche den Transportweg des Wassers oder des wasserbasierten Löschmittels (3) in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung (9) und der mindestens einen Düse (10) freigibt und den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels (14) von der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung (17) in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung (9) und der mindestens einen Düse (10) vollständig blockiert.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Verfahrensschritt (b) des Anspruchs 1 eine Spülung der gemeinsamen Rohrleitung (9) und der mindestens einen Düse (10) mit einem Gas, vorzugsweise Stickstoff erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Verfahrensschritt (b) eine Ansteuerung der Trennvorrichtung (8) durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) zur Erzeugung einer Schaltstellung erfolgt, welche den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels (14) in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung (9) und der mindestens einen Düse (10) freigibt und den Transportweg des Wassers (3) oder des wasserbasierten Löschmittels von der zweiten Löschmittelversorgungseinrichtung (18) in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung (9) und der mindestens einen Düse (10) vollständig blockiert.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom des aus der Düse (10) austretenden synthetischen Löschmittels (14) als zielgerichteter Löschmittelstrahl mit der Geometrie eines Kegels so geformt wird, dass im Zentrum dieses Kegels bis zum Erreichen der Wirkungszone das synthetische Löschmittel größtenteils flüssig bleibt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zeitpunkt t_2 nach der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters (1), nach Ablauf der Entleerungszeit t_c liegt, aber innerhalb einer Überwachungszeitdauer t_b , wobei die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend die Summe der Entleerungszeit t_c und einer Kontrollzeit t_k ist, wobei die Kontrollzeit t_k im Anschluss an die Entleerungszeit t_c liegt und ferner umfassend den Schritt:

- während der Zeit t_k Prüfen, insbesondere durch die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12), ob ein Feuersignal erfasst wird und der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flüssige synthetische Löschmittel (14) eine nicht brennbare, nicht entflammbare, elektrisch nicht leitende Flüssigkeit mit einem Dampfdruck bei 21°C von 0,1 bis zu 3 bar darstellt und/oder bei einer Temperatur von 21 °C, eine Dichte 1.400 kg/m³ bis 1.800 kg/m³ aufweist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flüssige synthetische Löschmittel (14) ein FK-5-1-12 (C₄F₉OCH₃) oder ein Fluorketon darstellt.

9. Anlage zum Löschen von Objekten oder Einrichtungen umfassend:

- eine erste Löschmittelversorgungseinrichtung (17) mit einem flüssigen synthetischen Lösch-

- mittel (14) in einem Löschmittelbehälter (1), an dem ein Ventil (16) angeordnet ist,
- eine zweite Löschmittelversorgungseinrichtung (18) mit in einem Vorratsbehälter (2) mit Wasser (3) oder einem wasserbasierten Löschmittel, und/oder einer Wasserversorgungseinrichtung (15) sowie einer Fördereinrichtung (7), welche den Volumenstrom und Druck für das Wasser oder das wasserbasierte Löschmittel erzeugt,
 - eine Trennvorrichtung (8) und eine gemeinsame Rohrleitung (9) und mindestens eine Düse (10), wobei diese Komponenten ausgebildet sind zuerst das flüssige synthetische Löschmittel und nachfolgend im Bedarfsfall Wasser oder wasserbasiertes Löschmittel bereitzustellen,
 - mindestens einen Ereignismelder (11), der mit einer Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) signalleitend verbunden ist zur Erfassung eines Feuersignals, wobei die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) dazu eingerichtet ist, dass sie bei Erfassung eines ersten Feuersignals zum Zeitpunkt t_1 das Ventil (16) ansteuert und öffnet, zum Ausbringen des flüssigen synthetischen Löschmittels (14) aus dem Löschmittelbehälter (1) über die gemeinsame Rohrleitung (9) und die mindestens eine Düse (10), und bei Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 sie zusätzlich die Fördereinrichtung (7) ansteuert, welche das Wasser (3) oder das wasserbasierte Löschmittel über die gemeinsame Rohrleitung (9) und die mindestens eine Düse (10) zur Löschung austrägt.
10. Anlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brandmelder- und Löschsteuerzentrale (12) so ausgebildet und eingerichtet ist, dass sie bei Erfassung eines zweiten Feuersignals vor Ansteuerung der Fördereinrichtung (7) die Trennvorrichtung (8) zur Erzeugung einer Schaltstellung ansteuert, die den Transportweg des Wassers (3) oder des wasserbasierten Löschmittels in Richtung der gemeinsamen Rohrleitung (9) und der Düse (10) freigibt und gleichzeitig den Transportweg des flüssigen synthetischen Löschmittels (14) von der ersten Löschmittelversorgungseinrichtung (17) in Richtung der Rohrleitung (9) und zur Düse (10) blockiert.
11. Anlage nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromabwärts der Löschmittelversorgungseinrichtungen (17, 18) Rückflussverhinderer (6) angeordnet sind.
12. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Düse (10) eine Vollkegeldüse und/oder Hohlkegeldüse und/oder eine Fächerdüse darstellt.
13. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Düse (10) mittig eine Düsenbohrung mit sich weitender Mündung aufweisen.
14. Anlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Düse (10) so ausgebildet ist, dass der Volumenstrom des aus der Düse (10) austretenden flüssigen synthetischen Löschmittels (14) als zielgerichteter Löschmittelstrahl mit der Geometrie eines Kegels so geformt wird, dass im Zentrum dieses Kegels das synthetische Löschmittel größtenteils flüssig bleibt.
15. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) dazu eingerichtet ist, dass sie bei Erfassung des zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 die zweite Löschmittelversorgungseinrichtung (18) erst ansteuert, wenn sie geprüft hat, ob der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt, wobei t_c die Entleerungszeit der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters (1), t_k die Kontrollzeit im Anschluss an die Entleerungszeit t_c und t_b die Überwachungszeitdauer darstellen und die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend die Summe der Entleerungszeit t_c und der Kontrollzeit t_k ist.
16. Brandmelder- und/oder Löschsteuerzentrale (12) zur Ansteuerung von zwei Löschmittelversorgungseinrichtungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Steuereinheit aufweist, die dazu eingerichtet ist nach der Ansteuerung einer ersten Löschmittelversorgungseinrichtung (17) bei Erfassung eines ersten Feuersignals zum Zeitpunkt t_1 , bei Erfassung eines zweiten Feuersignals zum Zeitpunkt t_2 eine zweite Löschmittelversorgungseinrichtung (18) anzusteuern wenn sie geprüft hat, ob der Zeitpunkt t_2 die Ungleichung $(t_1 + t_c) < t_2 < (t_1 + t_b)$ erfüllt, wobei t_c die Entleerungszeit der vollständigen Entleerung des Löschmittelbehälters (1), t_k die Kontrollzeit im Anschluss an die Entleerungszeit t_c und t_b die Überwachungszeitdauer darstellen und die Überwachungszeitdauer t_b ab dem Zeitpunkt t_1 beginnend die Summe der Entleerungszeit t_c und der Kontrollzeit t_k ist.

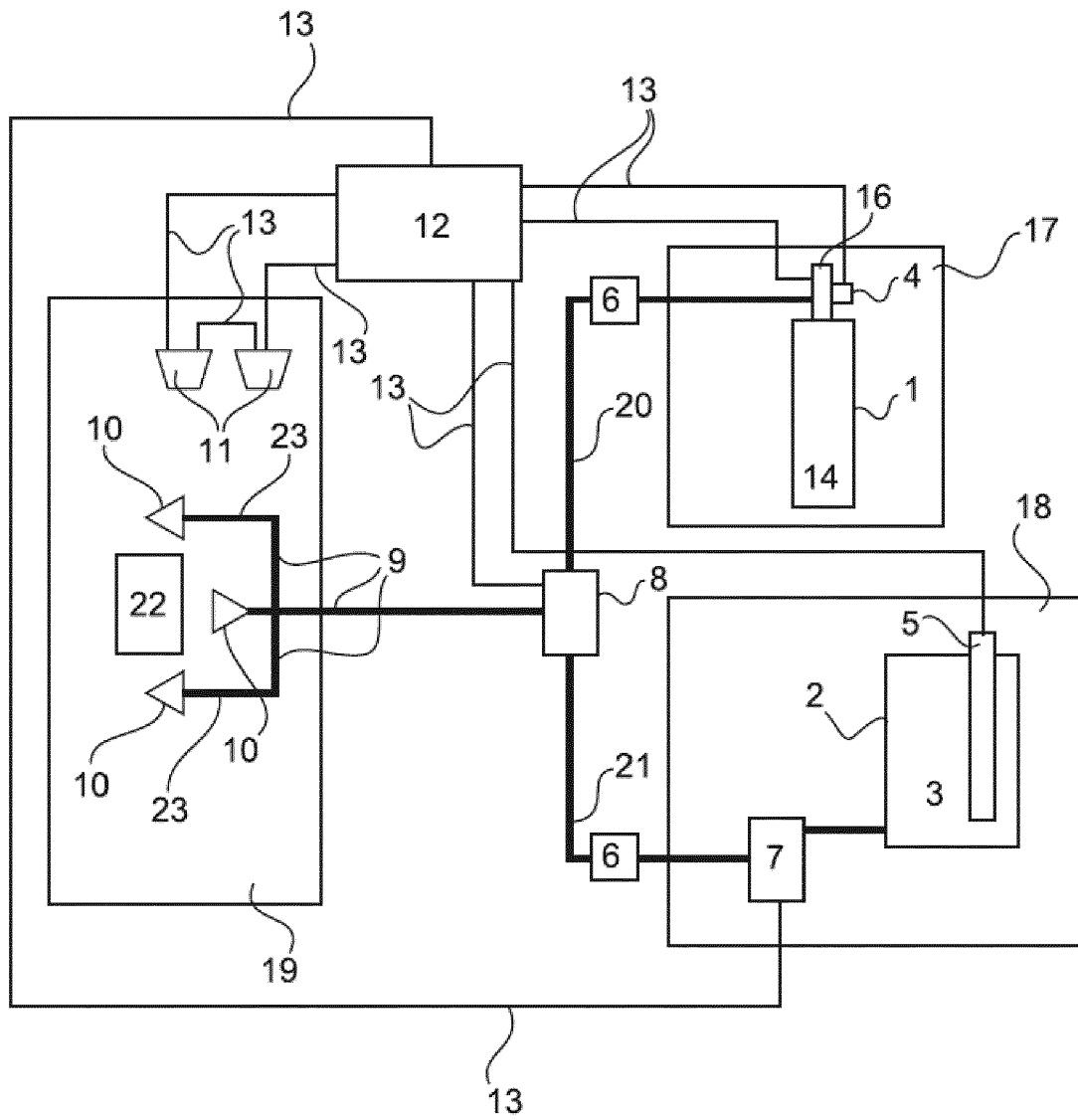


Fig. 1

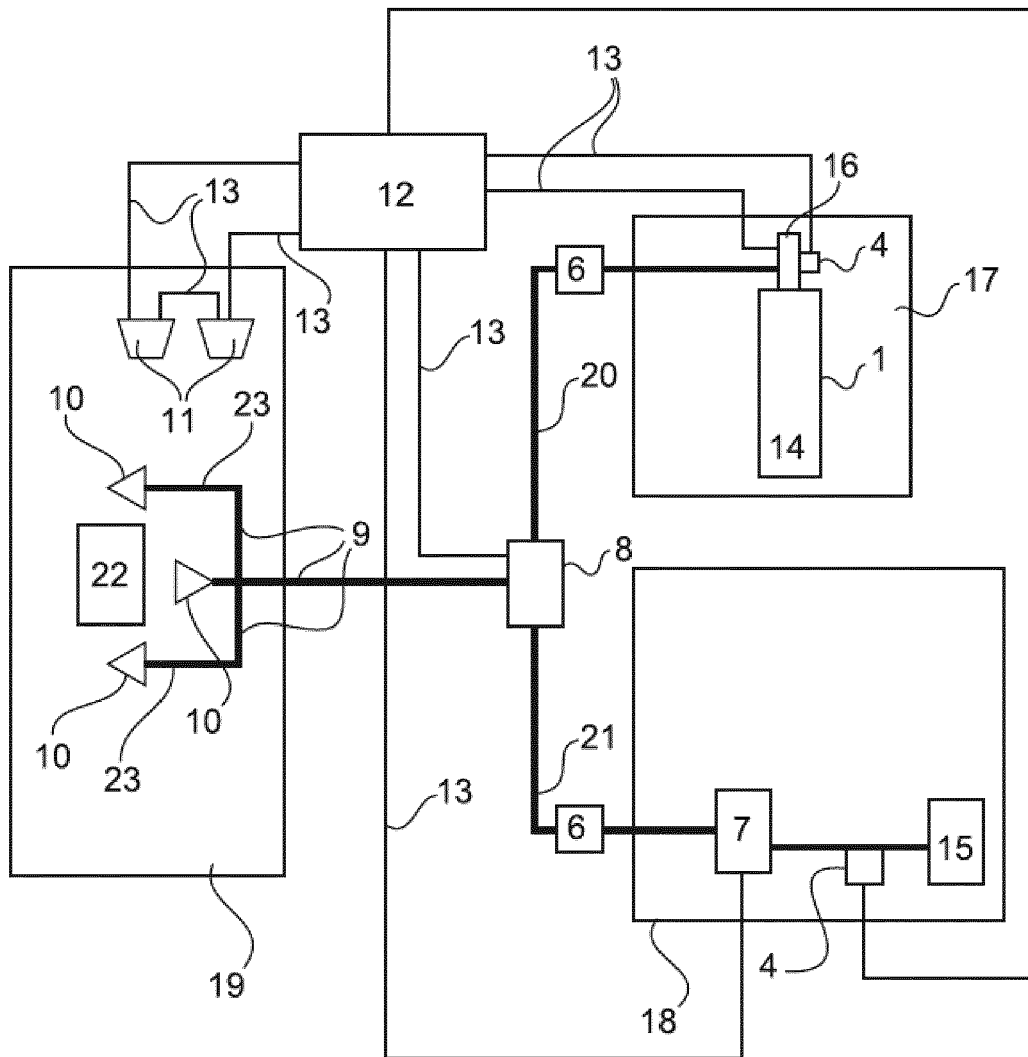
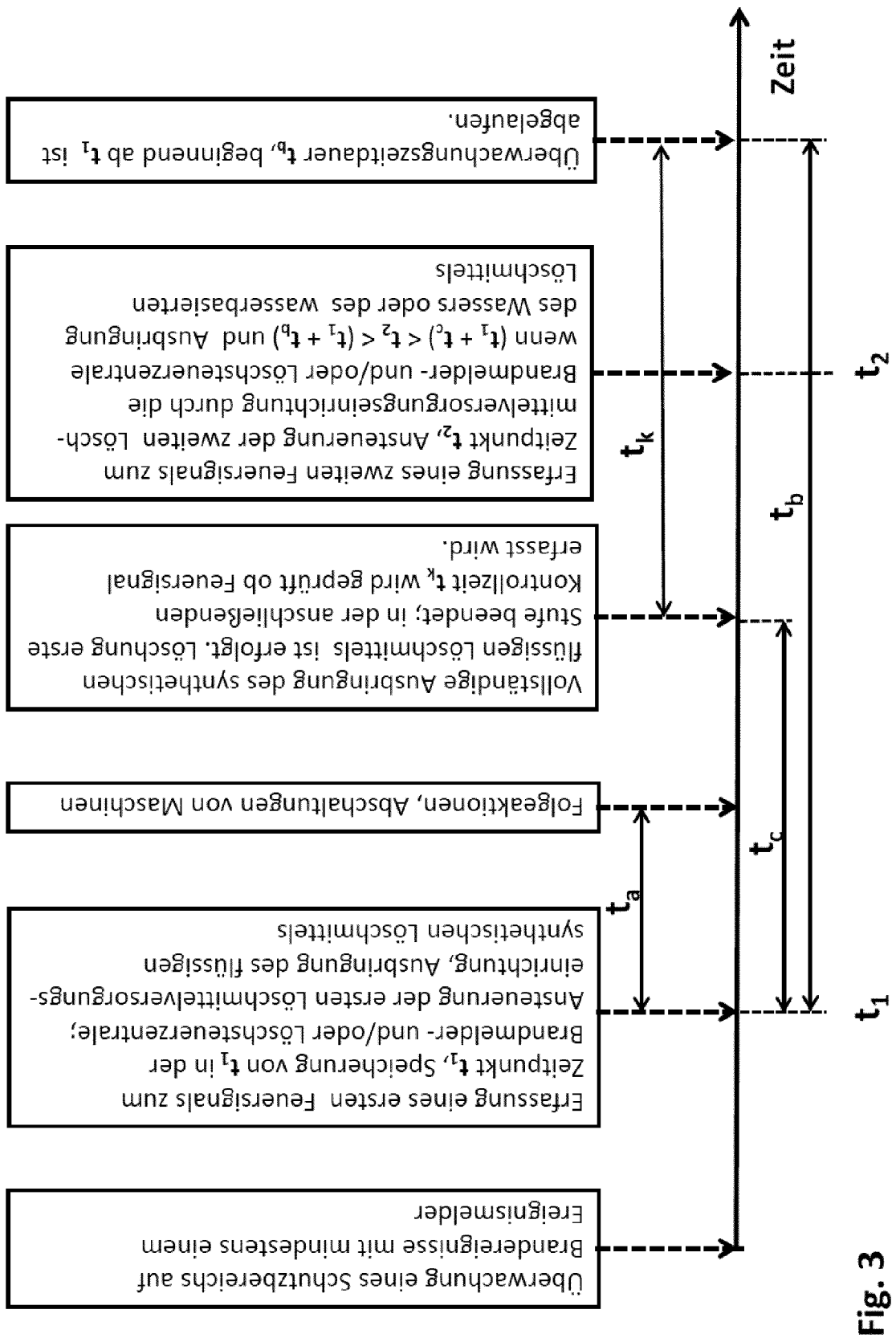


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 1689

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/098718 A1 (KOREA POWER ENG CO INC [KR]; MA JIN-SOO [KR]) 18. November 2004 (2004-11-18) * Seite 6, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 22; Abbildungen *	1-16	INV. A62C35/13 A62C37/44 A62C99/00
A	US 2011/253398 A1 (MOURI SHINYA [JP]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) * Absatz [0007] - Absatz [0019]; Abbildungen *	1-16	
A	DE 10 2006 032503 A1 (FOGTEC BRANDSCHUTZ GMBH & CO [DE]) 17. Januar 2008 (2008-01-17) * Absatz [0001] - Absatz [0012]; Abbildung *	1-16	
A	DE 197 00 578 A1 (GOSSEN VIKTOR [DE]) 16. Juli 1998 (1998-07-16) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 44; Abbildungen *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A62C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		10. Juni 2014	
Prüfer		Vervenne, Koen	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 15 1689

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-06-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004098718 A1	18-11-2004	KR 20040096713 A	17-11-2004
		WO 2004098718 A1	18-11-2004

US 2011253398 A1	20-10-2011	JP 2011219152 A	04-11-2011
		US 2011253398 A1	20-10-2011

DE 102006032503 A1	17-01-2008	AT 502680 T	15-04-2011
		CN 101489631 A	22-07-2009
		DE 102006032503 A1	17-01-2008
		EP 2038017 A1	25-03-2009
		ES 2360630 T3	07-06-2011
		JP 4897883 B2	14-03-2012
		JP 2009542386 A	03-12-2009
		KR 20090027240 A	16-03-2009
		US 2010132963 A1	03-06-2010
		WO 2008006630 A1	17-01-2008

DE 19700578 A1	16-07-1998	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2594319 A1 [0009]