



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.03.2021 Patentblatt 2021/12

(51) Int Cl.:
A62C 99/00 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **20197754.3**

(22) Anmeldetag: **23.09.2020**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **STREUBEL, Gunter**
79098 Freiburg (DE)
• **PANGRAZI, Paolo**
79098 Freiburg (DE)

(74) Vertreter: **Mertzlufft-Pauffer, Cornelius et al**
Maucher Jenkins
Patent- und Rechtsanwälte
Urachstraße 23
79102 Freiburg im Breisgau (DE)

(30) Priorität: **23.09.2019 DE 102019125525**

(71) Anmelder: **AISCO Firetrainer GmbH**
79232 March (DE)

(54) **FEUERLÖSCHÜBUNGSSYSTEM, VERFAHREN ZUR DURCHFÜHRUNG EINER FEUERLÖSCHÜBUNG UND VERWENDUNG EINER ORTUNGSEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Feuerlöschübungssystem (1) zur Durchführung einer Feuerlöschübung an einem virtuellen Brand, umfassend eine Anzeigeeinheit (2) zur Wiedergabe des virtuellen Brandes, wenigstens einen Übungsfeuerlöscher (3) und eine Ortungseinrichtung (4) zur Positionsbestimmung des wenigstens einen Übungsfeuerlöschers (3), wobei das Feuerlöschübungssystem (1) wenigstens zwei Sendeeinheiten (5) aufweist, durch die je wenigstens zwei Arten von Ortungssignalen (6) erzeugbar sind, wobei an einer Löschdüse (11) des wenigstens einen Übungsfeuerlöschers (3) wenigstens ein Tracker (7) mit wenigstens je einem Sensor (8) zur Detektion je eines Ortungssignals (6) angeordnet ist, und wobei eine Datenübertragungsleitung (9) vom wenigstens Tracker (7) zu einer Basisrecheneinheit (10) des Feuerlöschübungssystem (1) eingerichtet ist (Fig. 1).

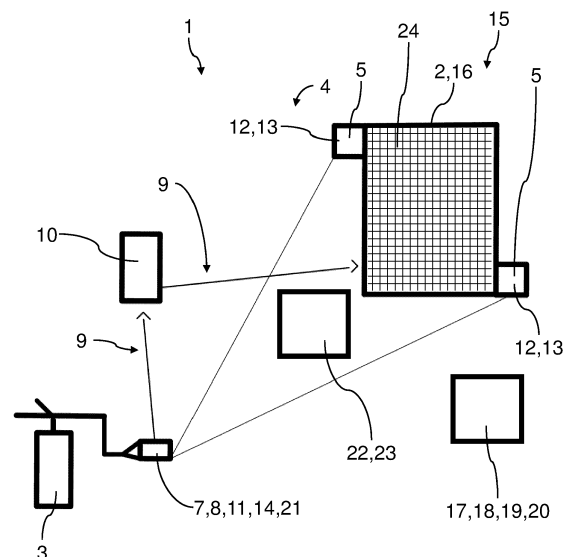


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Feuerlöschübungssystem zur Durchführung einer Feuerlöschübung an einem virtuellen Brand, wobei das Feuerlöschübungssystem eine Anzeigeeinheit zur Wiedergabe des virtuellen Brandes, wenigstens einen Übungsfeuerlöscher und eine Ortungseinrichtung zur Positionsbestimmung des wenigstens einen Übungsfeuerlöschers umfasst.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Durchführung einer Feuerlöschübung und die Verwendung einer Ortungseinrichtung zur Bestimmung einer Raumposition und/oder einer Ausrichtung eines Übungsfeuerlöschers.

[0003] Nach den Vorschriften des Arbeitsschutzes ist es notwendig, dass am Arbeitsplatz in einem Unternehmen eine ausreichende Anzahl an Personen in der Handhabung eines Handfeuerlöschers ausgebildet ist. Rein theoretische Einführungen für die Ausbildung sind jedoch in der Regel nicht ausreichend, um eine korrekte Handhabung zu erlernen. Gerade in Stresssituationen, die insbesondere während eines echten Brandfalles auftreten, muss der praktische Ablauf bei der Handhabung des Feuerlöschens bekannt sein, um Fehler zu vermeiden. Aus diesem Grund ist eine praktische Schulung mit Handfeuerlöschern erforderlich für ein korrektes Erlernen des Umgangs mit einem Handfeuerlöscher.

[0004] Man kennt bereits Feuerlöschübungssysteme, bei welchen mittels Löschmitteln wie Wasser oder CO₂ (Kohlendioxyd) ein kontrolliert entfachtter Brand durch einen Übungsteilnehmer gelöscht werden muss. Der Verzicht auf den Einsatz von Löschmitteln ist jedoch häufig wünschenswert. Gerade bei Feuerlöschübungen mit einer großen Anzahl an Übungsteilnehmern kann die gesamte Feuerlöschübung sehr lange dauern, da die Übungsfeuerlöscher mehrfach neu befüllt werden müssen und das zu löschende Feuer für jeden Übungsteilnehmer neu entfacht werden muss. Ein weiterer Nachteil vorbekannter Feuerlöschübungssysteme besteht darin, dass diese nur in einem Außenbereich einsetzbar sind, da es aufgrund des Entfachens eines echten Feuers nicht möglich ist, diese in geschlossenen Räumen eines Gebäudes durchzuführen.

[0005] Feuerlöschübungssysteme eingangs genannter Art wurden zwar konzeptionell in der Vergangenheit bereits versucht zu entwerfen. Jedoch erreichten diese nie eine für das korrekte Erlernen ausreichende Produktreife, so dass bis heute kein ausreichend zuverlässiges Feuerlöschübungssystem zur Durchführung einer Feuerlöschübung an einem virtuellen Brand auf dem Markt erhältlich ist. Ein weiterer Grund dafür ist, dass vorbekannte Feuerlöschübungssysteme häufig zu komplex aufgebaut sind und damit zu teuer sind, um die Feuerlöschübungssysteme zu ersetzen, bei welchen tatsächlich gelöscht wird.

[0006] Es besteht somit die Aufgabe, ein Feuerlöschübungssystem eingangs genannter Art mit verbesserten Gebrauchseigenschaften zu schaffen.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Feuerlöschübungssystem mit den Merkmalen nach Anspruch 1 erreicht.

[0008] Insbesondere wird erfindungsgemäß zur Lösung der oben genannten Aufgabe ein Feuerlöschübungssystem eingangs genannter Art vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass es wenigstens eine Sendeeinheit aufweist, durch die wenigstens eine Art von Ortungssignal erzeugbar ist, dass am wenigstens einen Übungsfeuerlöscher wenigstens ein Tracker mit wenigstens einem Sensor zur Detektion des wenigstens einen Ortungssignals angeordnet ist, dass eine Datenübertragungsleitung vom wenigstens einen Tracker zu einer Basisrecheneinheit des Feuerlöschübungssystem eingerichtet ist.

[0009] Somit ist es möglich, auf einfache und kostengünstige Weise eine ausreichend genaue Bestimmung der Raumposition und/oder der Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers, insbesondere der Löschdüse des Übungsfeuerlöschers, vorzunehmen. Die verwendete Ortungseinrichtung kann somit ohne Kamera (kamera-los) ausgestaltet sein, sodass auch auf eine aufwändige und rechenintensive Bildverarbeitung verzichtet werden kann. Ebenso kann die Ortungseinrichtung unter ganzlichem Verzicht auf Gyroskope oder sonstige Beschleunigungssensoren ausgestaltet werden, die für ihre mangelnde Präzision, insbesondere bei längeren Übungen, bekannt sind.

[0010] Zudem ist es so möglich, durch mathematische Berechnungen die Raumposition und/oder die Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers, insbesondere einer zum Übungsfeuerlöscher gehörenden Löschdüse, ohne großen Rechenaufwand automatisiert und rechnergestützt zu ermitteln.

[0011] Durch die Verwendung von wenigstens einer Sendeeinheit, insbesondere passiven Sendeeinheit (die also nicht aktiv mit den Trackern kommuniziert, sondern lediglich passiv Ortungssignale aussendet), ist es möglich, eine nahezu beliebige Anzahl an Trackern gleichzeitig einzusetzen, da die Erkennung des wenigstens einen Ortungssignals am Übungsfeuerlöscher durch den Tracker erfolgt. Das bei einer Ausführungsvariante mit mehreren Trackern durch die Tracker von der wenigstens einen Sendeeinheit empfangene Ortungssignal ist somit bezogen auf die Art des Signals, insbesondere bezogen auf die Frequenz, identisch. Das heißt alle von dem Feuerlöschübungssystem verwendeten Tracker können ein gemeinsames einheitliches Ortungssignal verwenden, welches von der Ortungseinrichtung bereit gestellt wird.

[0012] Nachfolgend werden vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beschrieben, die allein oder in Kombination mit den Merkmalen anderer Ausgestaltungen optional zusammen mit den Merkmalen nach Anspruch 1 kombiniert werden können.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Basisrecheneinheit anhand von empfangenen Ortungssignaldaten eine Raumposition und/oder eine Aus-

richtung des Übungsfeuerlöschers, insbesondere einer Löschdüse des Übungsfeuerlöschers, berechnen.

[0014] Die Basisrecheneinheit kann beispielsweise teilweise im Tracker selbst realisiert sein. In diesem Fall kann der Tracker seine Ortsposition somit selbst bestimmen.

[0015] Oder aber die Basisrecheneinheit kann außerhalb des Trackers realisiert sein. In diesem Fall kann der Tracker somit lediglich Ortungssignaldaten, die er aus der Detektion des wenigstens einen Ortungssignals gewinnt, an die Basisrecheneinheit übertragen. Die Basisrecheneinheit kann dann die Position und ggf. Orientierung des Trackers aus den Ortungssignaldaten berechnen.

[0016] Somit können die Tracker möglichst kompakt ausgestaltet sein, da wenigstens der Großteil der Rechenprozesse in der Basisrecheneinheit abläuft.

[0017] Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass die Basisrecheneinheit anhand einer vom Tracker empfangenen und/oder einer durch die Basisrecheneinheit berechneten Raumposition und/oder Ausrichtung ein Löschverhalten eines Nutzers überprüft. Die Basisrecheneinheit kann dann anhand der Raumposition und/oder Ausrichtung einen Abstand und/oder eine Ausrichtung des Trackers relativ zu einem virtuellen Brand berechnen und mit einem vordefinierten, hinterlegten korrekten Löschverhalten vergleichen.

[0018] Die Überprüfung des Löschverhaltens kann also zum Beispiel durch die Bestimmung der Ausrichtung und/oder des Abstands des Trackers zum virtuellen Brand erfolgen. Aus dem Vergleich mit dem korrekten Löschverhalten, also insbesondere einem korrekten Abstand und/oder einer korrekten Ausrichtung der Löschdüse, kann die Basisrecheneinheit Brandsimulierungsparameter berechnen, um daraus das Brandverhalten des virtuellen Brandes zu berechnen und dieses in Abhängigkeit des Löschverhaltens des Nutzers in Echtzeit zu verändern. Damit erhält der Nutzer eine direkte Rückmeldung, ob er korrekt gelöscht hat.

[0019] Zudem kann die Basisrecheneinheit dazu eingerichtet sein, auf der Anzeigeeinheit zusätzliche, vom Löschverhalten abhängige Informationen, wie etwa den Ausrichtungswinkel der Löschdüse, den Abstand des Nutzers zum Brand, die Qualität des Löschverhaltens, oder den (virtuellen) Füllstand des Übungsfeuerlöschers anzuzeigen. Der Nutzer erlernt so schnell und zuverlässig, wie er im Brandfall einen Übungsfeuerlöscher handhaben muss.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Ortungseinrichtung wenigstens zwei Sendeeinheiten aufweisen, wobei die Sendeeinheiten räumlich zueinander beabstandet, insbesondere wenigstens teilweise an oberhalb des wenigstens einen Trackers gelegenen Punkten, angeordnet sind. Ferner ist es vorzuziehen, wenn die Sendeeinheiten ortsfest, insbesondere in einem vorbekannten Abstand, angeordnet sind.

[0021] Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Sendeeinheiten auf unterschiedlichen Frequenzen und/oder

in unterschiedlichen Geschwindigkeiten und/oder unterschiedlichen Intensitäten senden. Die Sendeeinheiten können alle lediglich passiv ausgebildet sein, so dass sie keine Verbindung zu einer externen Recheneinheit, insbesondere der Basisrecheneinheit, oder einem externen Steuergerät benötigen. Vielmehr können die Sendeeinheiten jeweils einen Taktgeber und/oder ein Steuergerät aufweisen, womit die insbesondere zeitgenaue, in periodisch wiederholenden Mustern erfolgende und vordefinierte oder vordefinierbare Ortungssignalabgabe gesteuert wird. Die Ortungseinrichtung kann auch mehr als zwei Sendeeinheiten aufweisen. Vorzugsweise kann es vorgesehen sein, dass bei einem abzudeckenden Raum ab ca. 16 Quadratmetern wenigstens zwei Sendeeinheiten eingesetzt werden.

[0022] Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass die von den Sendestationen ausgesandten Ortungssignale unsichtbare Lichtsignale sind, vorzugsweise im infraroten (IR) Wellenlängenbereich. Entsprechend können dann die verwendeten Tracker lichtempfindliche Empfänger, beispielsweise Photodioden, aufweisen, die zum Empfang der Lichtsignale der Sendestationen eingerichtet sind. Vorteilhaft an dieser Ausgestaltung ist insbesondere, dass keine aufwändige Funkverbindung zwischen den Sendestationen und einem jeweiligen Tracker benötigt wird.

[0023] Eine besonders einfache Positionsbestimmung wird ermöglicht, wenn die Sendestationen dazu eingerichtet sind omnidirektionale Lichtpulse in den Raum auszustrahlen. Denn mithilfe dieser Lichtpulse lassen sich die verwendeten Tracker mit den Sendestationen zeitlich synchronisieren. Vorteilhaft ist auch hier, dass die Synchronisation zwischen Tracker und Sendestationen funktlos, also insbesondere ohne Verwendung einer Breitbandverbindung zwischen Sendestation und Tracker, erfolgen kann.

[0024] Ferner können die Sendestationen dazu eingerichtet sein, je zwei Lichtstrahlen, vorzugsweise als Laserstrahlen, auszusenden, und diese in unterschiedlichen Raumrichtungen, beispielsweise vertikal beziehungsweise horizontal, über ein bestimmtes Winkelintervall, vorzugsweise von wenigstens 45°, zu verschwenken / zu scannen. Trifft ein solcher durch den Raum verschwenkter Lichtstrahl auf einen der Tracker, so kann der Tracker, insbesondere unter Verwendung der zuvor erläuterten Synchronisation, einen Zeitpunkt des Auftreffens des Lichtstrahls ermitteln. Da jede der Sendestationen je zwei Lichtstrahlen durch den Raum verschwenkt, stehen so insgesamt vier durch den Raum wandernde Lichtstrahlen zur Verfügung. Die relativen Zeitpunkte des Auftreffens dieser Lichtstrahlen können dann von einem jeweiligen der Tracker als Ortungssignaldaten erfasst werden. Aus diesen Ortungssignaldaten, die beispielsweise bestimmte Signallaufzeiten oder bestimmte Empfangszeitpunkte des mindestens einen Ortungssignals wiedergeben können, kann dann, wie bereits erläutert wurde, die Lage und ggf. die Orientierung (d.h. Winkelinformation) des Trackers im Raum, etwa von der Basis-

recheneinheit, berechnet werden.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die wenigstens eine Sendeeinheit, insbesondere jede Sendeeinheit, wenigstens zwei Arten von Lichtquellen aufweisen und/oder wenigstens zwei Arten von elektromagnetischen Wellen emittieren, um wenigstens zwei unterschiedliche Ortungssignale zu erzeugen. Vorzugsweise können die Ortungssignale in vorgegebenen oder vorgebbaren Intervallen und/oder nacheinander emittiert werden. Somit ist eine zuverlässige Unterscheidung zwischen den Ortungssignalen möglich ist. Weiter bevorzugt kann es sich bei den wenigstens zwei Arten von Lichtquellen um LEDs, insbesondere Infrarot-LEDs, und einen Laser, vorzugsweise zwei Laser, handeln. Die wenigstens zwei Arten von elektromagnetischen Wellen können zur Differenzierung unterschiedliche Wellenlängen und/oder Intensitäten aufweisen.

[0026] Besonders bevorzugt kann es sein, wenn jede Sendeeinheit eine auf einer Fläche angeordnete Anzahl von LEDs, insbesondere Infrarot-LEDs, und/oder zusätzlich dazu zwei Laser aufweist, wobei ein erster Laser einer horizontalen Achse und ein zweiter Laser einer vertikalen Achse zugeordnet ist und diese in periodisch wiederkehrenden Intervallen in einer stets gleichbleibenden Richtung abgefahren werden.

[0027] Die Sendeeinheit kann ihre Ortungssignale in sehr schnellen Intervallen senden. Dabei kann sie zum Beispiel folgendes Muster periodisch wiederholen. In einem ersten Schritt leuchten die Infrarot-LEDs kurz auf, ähnlich dem Blitz einer Fotokamera (omnidirektionaler Lichtpuls). Das signalisiert den Startpunkt für den ersten Laser. Der horizontale Laser fährt dann den Raum einmal von einer Seite zur anderen Seite ab (z.B. 0 bis 120 Grad). Die Infrarot LEDs leuchten nochmals kurz auf, als Startsignal des zweiten Lasers. Nun fährt der vertikale Laser den Raum von oben nach unten ab (z.B. ebenfalls 0 bis 120 Grad).

[0028] Die Aufgabe der Sensoren des Trackers ist es, die Signale der LEDs und der Laser zu empfangen und jeweils den exakten Zeitpunkt des Signalempfangs zu speichern. Da die Schnelligkeit der Drehung der Laser genau festgelegt oder festlegbar ist, kann durch die Zeit, die zwischen dem LED-Blitz und dem Empfangen des Lasers vergangen ist, ganz einfach berechnet werden, in welchem Winkel der Sensor zur Sendeeinheit steht. So kann die Raumposition und/oder die Rotation des Trackers millimetergenau und schnell berechnet werden.

[0029] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann der Tracker eine Tracker-Recheneinheit aufweisen, die dazu eingerichtet ist, Ortungssignaldaten, insbesondere Zeitpunkte des Empfangs des wenigstens einen Ortungssignals, zu speichern und/oder eine Raumposition und/oder Ausrichtung des Trackers mittels der durch den wenigstens einen Sensor empfangenen Ortungssignaldaten zu berechnen. Die Tracker-Recheneinheit kann somit einen Teil der Basisrecheneinheit ausbilden.

[0030] Der Tracker kann somit lediglich die Rohdaten in Form der Ortungssignaldaten speichern oder diese

gemäß einer Weiterbildung direkt als Berechnungsgrundlage der Raumposition und/oder Ausrichtung des Trackers verwenden. Insbesondere kann der Tracker dazu eingerichtet sein, die Ortungssignaldaten und/oder seine berechnete Raumposition und/oder Ausrichtung über die Datenübertragungsleitung an die Basisrecheneinheit zu übermitteln. Die Basisrecheneinheit kann die empfangenen Informationen schließlich dazu verwenden, um das Löschverhalten des Nutzers zu berechnen. Bei einer Raumposition kann es sich um eine zweidimensionale Koordinate oder dreidimensionale Koordinate handeln oder es können sogar sechs Koordinaten erfasst sein (insbesondere drei Winkelkoordinaten und drei Raumkoordinaten).

[0031] Um eine Feuerlöschübung mit mehreren Übungsteilnehmern gleichzeitig durchführen zu können, kann das Feuerlöschübungssystem wenigstens zwei Tracker, vorzugsweise wenigstens drei oder wenigstens vier oder mehr Tracker aufweisen, wobei eine gleichzeitige Bestimmung der unterschiedlichen Raumpositionen und/oder Ausrichtungen der Tracker, insbesondere bezogen auf einen (gegebenenfalls virtuellen) Ort des virtuellen Brandes, möglich ist. Vorzugsweise weist jeder Tracker eine eigene Datenübertragungsleitung zur Basisrecheneinheit auf.

[0032] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass das Feuerlöschübungssystem eine Basisstation aufweist, in welcher die Basisrecheneinheit und/oder die Anzeigeeinheit angeordnet ist/sind. Die Basisstation kann zum Beispiel als eine Dockingstation ausgebildet sein, die wenigstens eine Kopplungsstelle für die Anzeigeeinheit aufweist, wobei die Anzeigeeinheit lösbar mit der Basisstation verbunden oder verbindbar ist. Falls weitere Einheiten/Komponenten vorgesehen sind, kann eine entsprechend erweiterte Anzahl an Kopplungsstellen für diese Einheiten/Komponenten vorgesehen sein. Vorzugsweise kann die Basisstation Räder aufweisen, so dass ein vereinfachter Transport der Basisstation möglich ist. Damit ist eine mobile Ausgestaltung eines Feuerlöschübungssystem geschaffen, um dieses einfach zwischen unterschiedlichen Einsatzorten transportieren und zudem einfach auf- und abbauen zu können.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung kann die Anzeigeeinheit als ein Bildschirm ausgestaltet sein. Insbesondere kann die Anzeigeeinheit dazu eingerichtet sein, eine Größe zur Darstellung eines Brandes in einem Maßstab 1:1 wiederzugeben. Zum Beispiel kann der Bildschirm eine Mindesthöhe von 1 Meter, vorzugsweise von 1,5 Metern, vorzugsweise von 2 Metern aufweisen.

[0034] Alternativ oder ergänzend kann die Anzeigeeinheit als eine Virtual Reality-Brille ausgestaltet sein. Somit ist der Transport des Feuerlöschübungssystem vereinfacht. In jedem Fall kann dem Nutzer ein realitätsnahes Erleben eines Brandes vermittelt werden.

[0035] Um einem Nutzer das Erleben des virtuellen Brandes noch realitätsnäher vermitteln zu können, kann das Feuerlöschübungssystem wenigstens eine weitere

Komponente ausgewählt aus Heizvorrichtung, Geruchsgenerator, Lautsprecher und/oder Vernebelungsvorrichtung aufweisen. Somit können während einer Löschübung sämtliche Sinne des Nutzers zum Erleben des Brandes gereizt werden, um ein besonders realitätsnahes Empfinden des Brandes erreichen zu können. Durch den modularen Aufbau des Feuerlöschübungssystems ist es zudem möglich, dass einzelne Komponenten je nach Bedarf verwendet werden.

[0036] Um die Lage des Übungsfeuerlöschers bezogen auf dessen Ausrichtung zu dem virtuellen Brand noch genauer bestimmen zu können, kann es vorgesehen sein, dass jeder Übungsfeuerlöscher einen Tracker aufweist, wobei der Tracker an der Löschdüse des Übungsfeuerlöschers angeordnet ist. Es kann also insbesondere vorgesehen sein, dass der wenigstens eine Übungsfeuerlöscher einen Tracker aufweist, der an einer Löschdüse des Übungsfeuerlöschers angeordnet ist.

[0037] Durch eine solche Anordnung ist es insbesondere erreichbar, dass eine Position und Ausrichtung eines virtuellen Löschstrahls, der von der Löschdüse ausgeht, mittels des Trackers, insbesondere auf Basis von Ortungssignaldaten, die der Tracker erfasst, zu bestimmen. Dies erlaubt eine realistische Simulation des Lösch Erfolgs, da insbesondere von der Basisrecheneinheit errechnet werden kann, in welchem Winkel und aus welcher Distanz der simulierte, von der Löschdüse des Übungsfeuerlöschers ausgehende Löschstrahl auf eine simulierte (und über die Anzeigeeinheit dem Benutzer des Übungsfeuerlöschers visualisierte) Feuerquelle trifft.

[0038] Das Vorsehen eines Trackers an der Löschdüse, der einen Rückschluss auf eine momentane Ausrichtung und Position der Löschdüse im Raum erlaubt, stellt zudem eine wesentliche Verbesserung dar gegenüber Feuerlöschübungssystemen auf Basis von Trackern, die lediglich an einem Tank des Übungsfeuerlöschers oder etwa am Handgelenk eines Benutzers oder in einen Handschuh integriert sind. Denn bei solchen Ausgestaltungen lässt sich gerade nicht zweifelsfrei ermitteln, in welche Raumrichtung die Löschdüse von einem Benutzer während einer Übung gerade ausgerichtet wird. Beispielsweise kommt es nämlich darauf an, in welchem Winkel ein Benutzer die Löschdüse mit seinem Handgelenk hält, sodass alleine aus der Bestimmung der Position des Handgelenks des Benutzers noch kein sicherer Rückschluss auf die Ausrichtung des (simulierten) Löschstrahls gewonnen werden kann. Eine realistische Abschätzung der Ausrichtung des Löschstrahls, insbesondere die Kenntnis, in welchem Winkel und Abstand dieser auf die (simulierte) Feuerquelle trifft, ist aber notwendig, um eine realistische Übung zu ermöglichen. Denn bei einem realen Feuer ist die Ausrichtung des Löschstrahls von zentraler Bedeutung für den Löscherfolg aber auch für die Gefährdung des Löschenden.

[0039] Um eine solche präzise Bestimmung der Position als auch der räumlichen Ausrichtung des simulierten, von der Löschdüse ausgehenden Löschstrahls zu ermöglichen, ist es bevorzugt, wenn die verwendete Or-

tungseinrichtung eine Bestimmung von drei Freiheitsgraden eines Trackers erlaubt, also beispielsweise drei Raumpositionen und drei Raumwinkel. Mit anderen Worten kann also vorgesehen sein, dass die Ortungseinrichtung eine Bestimmung der Löschdüse des Übungsfeuerlöschers mit sechs Freiheitsgraden im Raum ermöglicht (zum Beispiel drei Winkelkoordinaten und drei Raumkoordinaten).

[0040] Alternativ oder ergänzend zum Vorsehen eines Trackers direkt an der Löschdüse kann an der Löschdüse zusätzlich ein Gyrosensor angeordnet sein, der mit der Tracker-Recheneinheit verbunden ist. Somit lassen sich weitere Ortungsdaten generieren, die durch die Tracker-Recheneinheit selbst oder die Basisrecheneinheit zur Berechnung der Raumposition und/oder der Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers bezogen auf dessen Abstand und/oder Ausrichtung zum virtuellen Brand einbezogen werden, insbesondere durch die Basisrecheneinheit einbezogen werden.

[0041] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Datenübertragungsleitung zwischen der Basisrecheneinheit und dem wenigstens einen Tracker als eine Kabelleitung und/oder als eine Funkverbindung ausgestaltet ist.

Durch die Verwendung einer drahtlosen Datenübertragungsleitung ist es möglich, das praxisnahe Erleben der Löschübung noch realitätsgetreuer werden zu lassen, da störende Kabelverbindung vermieden werden. Daher ist die eine drahtlose Datenübertragungsleitung grundsätzlich zu bevorzugen.

[0042] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die wenigstens eine Sendeeinheit ein sich kontinuierlich wiederholendes Muster von insbesondere unterschiedlichen Arten von Ortungssignalen emittieren. Insbesondere kann somit keine Datenverbindung von der Sendeeinheit zur Basisstation eingerichtet sein. Außerdem ist keine externe Steuerung der Sendeeinheit vorgesehen oder erforderlich. Durch diese passive Ausgestaltung der Sendeeinheit ist die Einrichtung der Ortungseinrichtung besonders einfach. Die Stromversorgung der wenigstens einen Sendeeinheit kann beispielsweise durch Batteriebetrieb und/oder über eine Steckdose erfolgen.

[0043] Gemäß einer Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass das Feuerlöschübungssystem eine Notrufeinrichtung und/oder eine Brandmeldereinrichtung aufweist, über welche zunächst ein Notruf durch einen Nutzer abzusetzen ist, um den wenigstens einen Übungsfeuerlöscher freizuschalten. Somit kann einem Übungsteilnehmer besser vermittelt werden, dass er im Ernstfall stets zuerst einen Notruf absetzen muss, bevor er eigene Löschversuche unternimmt.

[0044] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Durchführung einer Feuerlöschübung, insbesondere durch Verwendung eines Feuerlöschübungssystems, wie es hierin beschrieben und/oder beansprucht ist, wobei ein virtueller Brand auf einer Anzeigeeinheit wiedergegeben wird und wenigstens ein Nutzer mit Hilfe wenigstens eines Übungsfeuerlöschers einen Löschvor-

gang des Brandes simuliert, dadurch gekennzeichnet, dass durch einen Tracker an dem wenigstens einen Übungsfeuerlöscher ein durch wenigstens eine Sendeeinheit erzeugtes Ortungssignal detektiert und in Form von Ortungssignaldaten gespeichert wird, wobei aus den Ortungssignaldaten eine Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers berechnet wird, dass durch die Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöscher eine Überprüfung des Löschverhaltens eines Nutzers vorgenommen wird.

[0045] Somit ist es möglich, eine Rückkopplung des Löschverhaltens des Nutzers auf den virtuell angezeigten, rechnergestützt berechneten Brand einzurichten. Der Nutzer kann daher realitätsnah und/oder in Echtzeit erleben, wie sich sein Löschverhalten auf die weitere Brandentwicklung auswirkt und so besser erlernen, wie Brände zu löschen sind. Beispielsweise ist es somit möglich, unterschiedliche Brandverhalten zu simulieren, wie zum Beispiel Entstehungsfeuer, unterschiedliche Brandstufen oder unterschiedliche Brandarten. Die Parameter für ein ideales Löschverhalten, wie Abstand zum Brand, Ausrichtung der Löschdüse und/oder Wahl des Löschmittels können vorab in einer Datenbank vorzugsweise der Basisrecheneinheit hinterlegt werden und mit dem ermittelten Löschverhalten verglichen werden.

[0046] Gemäß einer Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass das Löschverhalten des jeweiligen Nutzers ermittelt und als Brandsimulierungs-Parameter für das auf der Anzeigeeinheit simulierte Brandverhalten verwendet wird. Die Brandsimulierungs-Parameter werden daher in Abhängigkeit des ermittelten Löschverhaltens im Vergleich zum idealen Löschverhalten berechnet. Der Brandsimulierungs-Parameter kann beispielsweise durch eine Basisrecheneinheit berechnet und zur Erstellung eines virtuellen Brandes herangezogen werden. Durch diesen kann der Brand zum Beispiel im Ergebnis verstärkt oder abgeschwächt werden, je nachdem ob der Nutzer korrekt löscht oder nicht.

[0047] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung können zwei oder mehr Übungsfeuerlöscher gleichzeitig während der Feuerlöschübung eingesetzt werden. Dies hat den Vorteil, dass auch Löschübungen simuliert werden können, bei welchen das Löschen von Bränden geübt wird, die in der Praxis nur durch zwei Feuerlöscher gleichzeitig zu löschen sind.

[0048] Gemäß einer Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass durch Aktivieren (durch Betätigen eines Auslösers) des wenigstens einen Übungsfeuerlöscher eine Zeitschaltuhr gestartet wird, wobei nach Ablauf einer vordefinierten oder definierbaren maximalen Löszeit der Übungsfeuerlöscher deaktiviert wird und/oder die Feuerlöschübung angehalten wird. In der Regel hält das Löschmittel eines üblichen Feuerlöscher ca. 30 Sekunden vor, so dass dem Nutzer ein realitätsnahes Gefühl vermittelt werden kann, welche Zeit ihm bleibt, um einen Brand zu löschen.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausführung kann es vorgesehen sein, dass ein Nutzer zunächst einen Notruf ab-

setzen muss, um eine Freischaltung des wenigstens einen Übungsfeuerlöscher zu erreichen. Andernfalls ist gegebenenfalls keine Aktivierung möglich.

[0050] Um schnell bestimmen zu können, ob das Löschverhalten eines Nutzers korrekt ist, kann es gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen sein, dass der virtuelle Brand in Segmente, insbesondere Kachelsegmente, unterteilt ist, wobei den Segmenten in Abhängigkeit der Art und/oder der Größe des dargestellten Brands unterschiedliche Brandsimulierungs-Parameter hinterlegt sind. Diese Segmentierung kann auch lediglich softwareseitig erfolgen, so dass von einer virtuellen Segmentierung gesprochen werden kann, die der Nutzer selbst nicht wahrnimmt. Somit ist es möglich, eine Differenzierung vorzunehmen, ob der Nutzer die Löschdüse korrekt auf den Brand ausrichtet. Richtet er die Löschdüse in ein korrektes Segment, in dem zum Beispiel eine Flammenwurzel angezeigt ist, so wird das System dies erkennen und das Feuer entsprechend kleiner werden lassen. Richtet der Nutzer die Löschdüse hingegen auf ein Segment, das keinen Brand darstellt oder lediglich Flammenspitzen anzeigt, so wird dadurch auch kein Löschersfolg zu erreichen sein, so dass das System das Feuer nicht kleiner werden lässt. Die Segmente können daher mit den zuvor genannten Brandsimulierungs-Parametern verknüpft sein, um das Brandszenario in Abhängigkeit des Löschverhaltens zu verändern.

[0051] Die Erfindung betrifft schließlich die Verwendung einer Ortungseinrichtung, insbesondere wie sie hierin bereits beschrieben wurde, zur Bestimmung einer Raumposition und/oder einer Ausrichtung eines Übungsfeuerlöscher, insbesondere zur Bestimmung der Position und/oder Orientierung einer Löschdüse des Übungsfeuerlöscher, während der Durchführung einer Feuerlöschübung, wobei die Ortungseinrichtung wenigstens eine Sendeeinheit und wenigstens einen Tracker aufweist, wobei die Sendeeinheit zwei unterschiedliche Ortungssignale emittiert, die durch entsprechende Sensoren des Trackers erkannt werden, wobei durch den Tracker die Empfangszeit des jeweiligen Ortungssignals als Ortungssignaldaten gespeichert und über eine Datenübertragungsleitung vom wenigstens einen Tracker zu einer Basisrecheneinheit übermittelt werden, wobei die Basisrecheneinheit aus den Ortungssignaldaten eine Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöscher bestimmt und daraus in Abhängigkeit eines Abstandes und/oder einer Ausrichtung des Übungsfeuerlöscher zu einem virtuellen Brand ein Löschverhalten eines Nutzers ermittelt und daraus einen Brandsimulierungs-Parameter berechnet, der das Verhalten des virtuellen Brandes in Echtzeit beeinflusst.

[0052] Die Erfindung wird nun anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher beschrieben, ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich durch die Kombination der Merkmale einzelner oder mehrerer Ansprüche untereinander und/oder mit einzelnen oder mehreren Merkmalen der Ausführungsbeispiele.

[0053] Es zeigt:

Fig. 1 eine vereinfachte schematische Darstellung einer möglichen Ausgestaltungsvariante eines erfindungsgemäßen Feuerlöschübungssystems,

Fig. 2 eine weitere vereinfachte schematische Darstellung einer möglichen Ausgestaltungsvariante eines erfindungsgemäßen Feuerlöschübungssystems und dessen Anordnung in einem Übungsraum.

[0054] In den Figuren 1 und 2 ist eine mögliche Ausgestaltung eines Feuerlöschübungssystems in vereinfachter Weise dargestellt, das im Ganzen als 1 bezeichnet ist.

[0055] Vorbekannte Feuerlöschübungssysteme weisen den Nachteil auf, dass bei diesen die Ortung des Übungsfeuerlöschers zur Bestimmung des Abstandes und/oder der Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers zu einem virtuellen Brand entweder technisch sehr aufwendig war, so dass mit der Umsetzung des Systems zu hohe Kosten einhergingen oder die Ortung war nicht genau genug. Ein häufiges Problem vorbekannter Feuerlöschübungssysteme besteht somit auch darin, dass diese dem Nutzer kein realitätsnahes Erleben einer Brandsituation ermöglichen, was zum Erlernen des richtigen Umgangs mit einem Handfeuerlöscher jedoch erforderlich ist.

[0056] Hier setzt die Erfindung an. Das Feuerlöschübungssystem 1 ist daher zur Durchführung einer Feuerlöschübung an einem virtuellen Brand eingerichtet. Als virtueller Brand wird ein durch eine Recheneinheit vorzugsweise anhand von Brandsimulierungs-Parametern berechneter Brand bezeichnet, der mit Hilfe einer Anzeigeeinheit 2 einem Nutzer wiedergegeben wird. Das Verhalten des virtuellen Brandes entspricht dabei im Wesentlichen dem eines realen Brandes. Kommt dieser beispielsweise mit einem Löschmittel in Kontakt oder löscht ein Nutzer fehlerhaft, so hat dies Auswirkung auf das Brandverhalten des virtuellen Brandes.

[0057] Das Feuerlöschübungssystem 1 weist wenigstens einen Übungsfeuerlöscher 3 auf, der in seinem Aufbau dem eines üblichen, mit Löschmittel gefüllten Handfeuerlöschers ähnelt. Vorzugsweise weist das Feuerlöschübungssystem 1 zwei oder mehr Übungsfeuerlöscher 3 auf, so dass auch Gruppenlöschübungen mit mehreren Übungsfeuerlöschern 3 gleichzeitig durchführbar sind.

[0058] Um eine Ortung eines Übungsfeuerlöschers 3 vorzunehmen, um dessen Abstand und/oder dessen Ausrichtung zum virtuellen Brand computergestützt berechnen zu können, weist das Feuerlöschübungssystem 1 eine Ortungseinrichtung 4 auf.

[0059] Die Ortungseinrichtung 4 weist bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsvariante wenigstens zwei Sendeeinheiten 5 auf, die dazu eingerichtet

sind, vorzugsweise autonom jeweils zwei Arten von Ortungssignalen 6 in einen Raum, insbesondere einen Übungsraum 25 mit begrenzten Abmessungen, zu emittieren.

[0060] Jeder Übungsfeuerlöscher 3 weist jeweils zumindest einen Tracker 7 auf, der idealerweise an einer Löschdüse 11 des Übungsfeuerlöschers 3 angeordnet ist. Der Tracker 7 stellt somit ein Empfangsgerät für die durch die Sendeeinheit 7 erzeugten Ortungssignale 6 dar.

[0061] Um die Ortungssignale 6 empfangen zu können, weist jeder Tracker 7 mehrere Sensoren 8 auf. Vorzugsweise weist jeder Tracker 7 zumindest fünf Sensoren 8 auf. Jeder Tracker 7 ist dazu eingerichtet, wenigstens einen Zeitpunkt des Empfangs eines Ortungssignals 6 zu speichern. Hierzu kann der Tracker 7 eine Speichereinheit aufweisen.

[0062] Jeder Tracker 7 ist über eine Datenübertragungsleitung 9 mit einer Basisrecheneinheit 10 verbunden, um Datenpakete an diese senden zu können. Somit ist es möglich, die als Ortungssignaldaten gespeicherten Zeitpunkte der Detektion eines bestimmten Ortungssignals 6 an die Basisrecheneinheit 10 zu übermitteln.

[0063] Die Basisrecheneinheit 10 ist dazu eingerichtet, anhand der empfangenen Ortungssignaldaten eine Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers 3, also genau genommen des Trackers 7, der vorzugsweise an der Löschdüse 11 des Übungsfeuerlöschers 3 angeordnet ist, zu berechnen. Die Position der Anzeigeeinheit 2 und/oder eine virtuelle Raumposition des virtuellen Brandes ist in der Basisrecheneinheit 10 hinterlegbar oder kann durch einen der Position des virtuellen Brandes zugeordneten Tracker 7 in gleicher Weise ermittelt werden. So kann durch die Basisrecheneinheit 10 ein genauer Abstand und/oder eine Ausrichtung des am Übungsfeuerlöscher 3 angeordneten Trackers 7 zum virtuellen Brand berechnet werden. Somit ist es möglich, ein Löschverhalten des Nutzers zu ermitteln, also insbesondere ob der Nutzer den Übungsfeuerlöscher 3 während eines Löschvorgangs korrekt oder fehlerhaft ausrichtet. Dadurch kann dem Nutzer in Echtzeit eine Rückmeldung zu seinem Löschverhalten, insbesondere durch Anzeige einer Information auf der Anzeigeeinheit 2 und/oder einer Beeinflussung des Brandverhaltens des virtuellen Brandes ausgegeben werden. Die Parameter für ein ideales Löschverhalten können vorab in der Basisrecheneinheit 10 hinterlegt sein.

[0064] Die Sendeeinheiten 5 sind bei der Ausführungsvariante an der Anzeigeeinheit 2 und/oder an einer Basisstation 15 angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Sendeeinheiten 5 innerhalb des Raumes frei wählbar platziert werden. Ein Abstrahlkegel der wenigstens einen Sendeeinheit 5 und/oder die Abstrahlkegel mehrerer Sendeeinheiten 5 sollte/n jedoch den gesamten zu erfassenden Raum abdecken, so dass eine Ortung des Trackers 7 im Raum 25 möglich ist.

[0065] Damit für einen Tracker 7 eine Unterscheidung der Ortungssignale 6 unterschiedlicher Sendeeinheiten

5 möglich ist, können die Sendeeinheiten 5 dazu eingerichtet sein, zum Senden der Ortungssignale 6 unterschiedliche Frequenzen und/oder Intervall-Geschwindigkeiten und/oder Intensitäten zu verwenden.

[0066] Jede Sendeeinheit 5 weist wenigstens zwei Arten von Lichtquellen auf. Bei der dargestellten Ausführungsvariante weisen die Sendeeinheiten 5 jeweils wenigstens eine Infrarot-LED 12, vorzugsweise mehrere Infrarot-LEDs 12, und wenigstens einen Laser 13 auf. Durch die beiden Lichtquellen ist es möglich, dem Tracker ein spezifisches Muster an Ortungssignalen 6 zu senden, die von diesem erkannt und der jeweiligen Sendeeinheit 5 zugeordnet werden können.

[0067] Vorzugsweise weist jede Sendeeinheit 5 wenigstens zwei Laser 13 auf, wobei ein erster Laser einer horizontalen Achse und ein zweiter Laser einer vertikalen Achse zugeordnet sind. Jeder Laser 13 fährt den Raum in festgelegten Abständen und/oder Zeitintervallen nach seiner Initiierung einmal von einer Seite zur anderen Seite ab, so dass die Strahlen jedes Lasers 13 entlang der Verfahrenspositionen wenigstens einmal auf einen Sensor 8 des Trackers 7 treffen und der Tracker 7 den Zeitpunkt des Empfangs speichert. Die beiden Laser 13 einer Sendeeinheit 5 können dabei unterschiedliche Wellenlängen aufweisen.

[0068] Die Infrarot-LEDs 12 dienen dazu, dem Tracker 7 einen Startpunkt einer jeweiligen Laserabtastung anzuzeigen. Somit registriert der Tracker 7, wann eine Laserabtastung gestartet wurde und kann durch die Erfassung des Laserstrahls die Differenzzeit ermitteln, die vergangen ist, bis der Laserstrahl detektiert wurde. Somit ist eine Bestimmung des Winkels möglich, in welchem der Sensor 8 des Trackers 7 zur Sendeeinheit 5 angeordnet ist. Die Erfassung der Raumposition und/oder der Ausrichtung kann somit durch den Einsatz mehrerer Sendeeinheiten 5 verbessert werden. Für die Durchführbarkeit der Erfindung ist jedoch bereits eine Sendeeinheit 5 ausreichend.

[0069] Die Sendeeinheit 5 kann einen eigenen Taktgeber und/oder eine eigene Steuereinheit zur Steuerung des zeitlichen Ablaufs und/oder der Reihenfolge der Sendevorgänge für die Ortungssignale 6 aufweisen. Insbesondere können die Sendemuster in der Sendeeinheit 5 fest hinterlegt sein.

[0070] Der Tracker 7 kann auch selbst eine Tracker-Recheneinheit 14 aufweisen. Diese kann die empfangenen Ortungssignale 6 als Ortungssignaldaten speichern und über die Datenübertragungsleitung 9 an die Basisrecheneinheit 10 senden. Vorzugsweise erfolgt das Übertragen dabei kontinuierlich, um möglichst eine Echtzeitreaktion des Feuerlöschübungssystems 1 auf das Löschverhalten des Nutzers zu ermöglichen.

[0071] Das Feuerlöschübungssystem 1 kann mehrere Übungsfeuerlöscher 3 mit jeweils einem Tracker 7 aufweisen. Jeder Tracker 7 kann eine eigene Kennung aufweisen, so dass die Basisrecheneinheit 10 für jeden Tracker 7 eine Zuordnung der empfangenen Datenpakete und eine individuelle Berechnung der Raumpositionen

und/oder Ausrichtungen vornehmen kann.

[0072] Das Feuerlöschübungssystem 1 kann weitere Komponenten aufweisen, die eine noch realitätsgetreuere Simulation eines Brandes ermöglichen. Insbesondere kann es eine oder mehrere Komponenten ausgewählt aus Heizvorrichtung 17, Geruchsgenerator 18, Lautsprecher 19 und/oder Vernebelungsvorrichtung 20 aufweisen. Einzelne oder alle Komponenten können mit der Basisstation 15 lösbar koppelbar oder an dieser fest angeordnet sein.

[0073] Besonders vorteilhaft kann die Ausbildung einer modular aufgebauten Basisstation 15 sein, die als eine Docking Station ausgebildet ist. Zusätzliche Komponenten und/oder die Anzeigeeinheit 2 können in Gebrauchsstellung mit der Basisstation 15 lösbar gekoppelt werden. Nach dem Gebrauch kann das Feuerlöschübungssystem 1 in die einzelnen Komponenten zerlegt und somit einfacher transportiert werden.

[0074] Durch die Heizvorrichtung 17 kann eine Wärmestrahlung abgegeben werden, die in Abhängigkeit der Größe des virtuellen Brandes mittels der Basisrecheneinheit 10 regelbar ist. Somit ist auch bei der Wärmestrahlung eine Rückkopplung mit dem Löschverhalten des Nutzers möglich, so dass zum Beispiel bei korrektem Löschverhalten die Wärmestrahlung reduziert wird. Durch den Geruchsgenerator 18 kann dem Nutzer ein Brandgeruch simuliert werden, um das Erleben des virtuellen Brandes noch authentischer zu gestalten.

[0075] Durch den Lautsprecher 19 ist es möglich, Brandgeräusche wiederzugeben, um erneut das Erleben des virtuellen Brandes noch authentischer zu gestalten.

[0076] Durch die Vernebelungsvorrichtung 20 kann die Sicht des Nutzers beeinträchtigt werden und/oder Wasserdampf erzeugt werden, um das Branderleben weiter zu verstärken.

[0077] An der Löschdüse 11 des Übungsfeuerlöschers 3 kann zusätzlich ein Gyrosensor 21 angeordnet sein, durch welchen eine noch genauere Lagebestimmung der Löschdüse 11 möglich ist, um deren Ausrichtung in Bezug auf den virtuellen Brand noch genauer berechnen zu können.

[0078] Das Feuerlöschübungssystem 1 kann eine Notrufeinrichtung 22 und/oder eine Brandmeldereinrichtung 23 aufweisen, über welche zunächst ein Notruf durch einen Nutzer abzusetzen ist, um den wenigstens einen Übungsfeuerlöscher 3 freizuschalten. Dies kann zum Beispiel durch das Wählen einer korrekten Notrufnummer und/oder durch Betätigung eines Brandmelders erfolgen. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung kann die jeweilige Notrufnummer in der Notrufeinrichtung 22 hinterlegbar sein, zum Beispiel um eine unternehmens-eigene Nummer zu speichern.

[0079] Der Übungsfeuerlöscher 3 kann ein Aktivierungselement, wie einen Auslöser aufweisen, durch welchen ein Timer im Übungsfeuerlöscher 3 und/oder in der Basisrecheneinheit 10 gestartet und der Übungsfeuerlöscher 3 aktiviert wird. Durch die Aktivierung wird die virtuelle Abgabe eines Löschmittels simuliert. Vorzugswei-

se kann die Löschmittelabgabe während einer Löschübung in Abhängigkeit der Ausrichtung der Löschdüse 11 mittels der Anzeigeeinheit 2 wiedergegeben werden. Nach Ablauf einer maximalen, insbesondere einstellbaren Löschzeit, deaktiviert das Feuerlöschübungssystem 1 den Übungsfeuerlöscher 3 und/oder hält die Löschübung an. Vorzugsweise kann dem Nutzer dann ein Ergebnis seines Löschversuchs insbesondere über die Anzeigeeinheit 2 ausgegeben werden. Die maximale Löschzeit kann dabei zum Beispiel der üblichen maximalen Löschzeit eines konventionellen Handfeuerlöschers entsprechen.

[0080] Der virtuelle Brand kann in unterschiedliche Segmente 24 unterteilt sein. Richtet ein Nutzer die Löschdüse 11 auf ein falsches Segment, um einen Löschersfolg erzielen zu können und/oder steht der Nutzer in einem falschen Abstand zum virtuellen Brand, so wird das Feuerlöschübungssystem 1 dies erkennen. Dem Nutzer kann ein fehlerhaftes Löschverhalten direkt angezeigt werden und/oder die Basisrecheneinheit 10 verwendet die Bestimmung der Raumposition und/oder Ausrichtung der Löschdüse relativ zum virtuellen Brand als Brandsimulierungs-Parameter für das auf der Anzeigeeinheit 2 simulierte Brandverhalten des virtuellen Brandes. Somit ist eine Echtzeit-Rückkopplung zwischen dem Löschverhalten des Nutzers und dem berechneten und durch die Anzeigeeinheit 2 wiedergegebenen Brandes möglich.

[0081] Im Einzelnen kann folgender Ablauf bei der Durchführung einer Simulation einer Feuerlöschübung vorgesehen sein: Zunächst wird durch die Basisrecheneinheit 10 ein Simulationsprogramm geladen, dass zur Simulation eines Brandes der Stufe 1 (Entstehungsfeuer) dient. Der Nutzer soll vor Beginn der Löschübung zunächst durch Absetzen eines Notrufs über die Notruf-einrichtung 22 und/oder die Brandmeldereinrichtung 23 den Übungsfeuerlöscher 3 aktivieren. Vor Absetzen des Notrufes ist dieser deaktiviert und hat keine Funktion. In einer zweiten Phase der Löschübung wird ein Brand der Stufe 2, also mit höherer Intensität simuliert. Dabei kann die Hitzeentwicklung, die Lärmentwicklung und/oder die Geruchsentwicklung ebenfalls erhöht werden, um die Nutzer in eine größere Stresssituation zu versetzen. Bei Bränden der Stufe 2 kann es vorgesehen sein, dass lediglich eine korrekt ausgeführte Gruppenlöschung zu einem Löschersfolg führen kann. Daher müssen hier gegebenenfalls wenigstens zwei Nutzer gleichzeitig in korrekter Entfernung und/oder Ausrichtung die Löschdüse 11 auf den virtuellen Brand richten und den Übungsfeuerlöscher 3 aktivieren, um den Brand löschen zu können.

[0082] In der dritten Stufe kann ein noch größeres Feuer simuliert werden, dass sich dann jedoch nicht mehr eignet, um mittels eines Handfeuerlöschers gelöscht zu werden. In diesem Fall wird überprüft, ob ein Nutzer dies erkennt oder ob er dennoch versucht, das Feuer zu löschen. Ein Fehlverhalten kann entsprechend als Ergebnis durch die Basisrecheneinheit 10 ausgegeben werden.

[0083] Das Feuerlöschübungssystem 1 kann weiter dazu eingerichtet sein, den Umgang mit unterschiedlichen Löschmitteln zu üben. Hierzu können in der Basisrecheneinheit 10 verschiedene Programme für unterschiedliche Brandszenarien hinterlegt sein. Zum Beispiel ist es dabei möglich, Brände der unterschiedlichen Klassen A bis F zu simulieren, wobei der Nutzer vor Beginn des Löschvorgangs das jeweils korrekte Löschmittel im Übungsfeuerlöscher 3 auswählen muss und das Feuerlöschübungssystem 1 das Brandverhalten des virtuellen Brandes in Abhängigkeit des gewählten Löschmittels und/oder des Löschverhaltens des Nutzers automatisiert und rechnergestützt modifiziert. Somit ist es möglich, mit nur einem Feuerlöschübungssystem 1 eine Vielzahl unterschiedlicher Brandsituationen für den Ernstfall trainieren zu können.

[0084] Versucht der Nutzer beispielsweise einen Fettbrand (Klasse F) mit Wasser zu löschen, wird dies dazu führen, dass die Basisrecheneinheit 10 den virtuellen Brand auflodern lässt. Dies kann mit einer erhöhten Hitzeentwicklung, Geruchsentwicklung und/oder Lärmentwicklung einhergehen.

[0085] Die Erfindung betrifft also insbesondere ein Feuerlöschübungssystem 1 zur Durchführung einer Feuerlöschübung an einem virtuellen Brand, umfassend eine Anzeigeeinheit 2 zur Wiedergabe des virtuellen Brandes, wenigstens einen Übungsfeuerlöscher 3 und eine Ortungseinrichtung 4 zur Positionsbestimmung des wenigstens einen Übungsfeuerlöschers 3, wobei das Feuerlöschübungssystem 1 wenigstens zwei Sendeeinheiten 5 aufweist, durch die je wenigstens zwei Arten von Ortungssignalen 6 erzeugbar sind, wobei an einer Löschdüse 11 des wenigstens einen Übungsfeuerlöschers 3 wenigstens ein Tracker 7 mit wenigstens je einem Sensor 8 zur Detektion je eines Ortungssignals 6 angeordnet ist, und wobei eine Datenübertragungsleitung 9 vom wenigstens Tracker 7 zu einer Basisrecheneinheit 10 des Feuerlöschübungssystem 1 eingerichtet ist.

Bezugszeichenliste

[0086]

- | | | |
|----|----|--------------------------|
| 45 | 1 | Feuerlöschübungssystem |
| | 2 | Anzeigeeinheit |
| | 3 | Übungsfeuerlöscher |
| | 4 | Ortungseinrichtung |
| | 5 | Sendeeinheit |
| 50 | 6 | Ortungssignal |
| | 7 | Tracker |
| | 8 | Sensor |
| | 9 | Datenübertragungsleitung |
| | 10 | Basisrecheneinheit |
| 55 | 11 | Löschdüse |
| | 12 | Infrarot-LEDs |
| | 13 | Laser |
| | 14 | Tracker-Recheneinheit |

- 15 Basisstation
- 16 Bildschirm
- 17 Heizvorrichtung
- 18 Geruchsgenerator
- 19 Lautsprecher
- 20 Vernebelungsvorrichtung
- 21 Gyrosensor
- 22 Notrufeinrichtung
- 23 Brandmeldeeinrichtung
- 24 Segmente
- 25 Übungsraum

Patentansprüche

1. **Feuerlöschübungssystem** (1) zur Durchführung einer Feuerlöschübung an einem virtuellen Brand, umfassend eine Anzeigeeinheit (2) zur Wiedergabe des virtuellen Brandes, wenigstens einen Übungsfeuerlöscher (3) und eine Ortungseinrichtung (4) zur Positionsbestimmung des wenigstens einen Übungsfeuerlöschers (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feuerlöschübungssystem (1) wenigstens eine Sendeeinheit (5) aufweist, durch die wenigstens eine Art von Ortungssignal (6) erzeugbar ist, dass am wenigstens einen Übungsfeuerlöscher (3) wenigstens ein Tracker (7) mit wenigstens einem Sensor (8) zur Detektion des wenigstens einen Ortungssignals (6) angeordnet ist, dass eine, vorzugsweise drahtlose, Datenübertragungsleitung (9) vom wenigstens einen Tracker (7) zu einer Basisrecheneinheit (10) des Feuerlöschübungssystem (1) eingerichtet ist.
2. Feuerlöschübungssystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basisrecheneinheit (10) anhand von empfangenen Ortungssignaldaten eine Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers (3), insbesondere einer Löschdüse (11) des Übungsfeuerlöschers (3), berechnet und/oder dass die Basisrecheneinheit (10) anhand einer vom Tracker (7) empfangenen und/oder einer durch die Basisrecheneinheit (10) berechneten Raumposition und/oder Ausrichtung ein Löscherhalten eines Nutzers überprüft.
3. Feuerlöschübungssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ortungseinrichtung (4) wenigstens zwei, vorzugsweise ortsfeste, Sendeeinheiten (5) aufweist, wobei die Sendeeinheiten (5) räumlich zueinander beabstandet, insbesondere an oberhalb des wenigstens einen Trackers (7) gelegenen Punkten, angeordnet sind, und/oder wobei die Sendeeinheiten (5) auf unterschiedlichen Frequenzen und/oder in unterschiedlichen Geschwindigkeiten und/oder unterschiedlichen Intensitäten senden.

4. Feuerlöschübungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Sendeeinheit (5) wenigstens zwei Arten von Lichtquellen aufweist und/oder wenigstens zwei Arten von elektromagnetischen Wellen emittiert, um wenigstens zwei unterschiedliche Ortungssignale (6) zu emittieren, vorzugsweise wobei es sich bei den wenigstens zwei Arten von Lichtquellen um LEDs, insbesondere Infrarot-LEDs (12), und einen Laser (13), vorzugsweise zwei Laser (13), handelt.
5. Feuerlöschübungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tracker (7) eine Tracker-Recheneinheit (14) aufweist, die dazu eingerichtet ist, Ortungssignaldaten, insbesondere Zeitpunkte des Empfangs des wenigstens einen Ortungssignals (6), zu speichern und/oder eine Raumposition des Trackers (7) mittels der durch den wenigstens einen Sensor (8) empfangenen Ortungssignaldaten zu berechnen, insbesondere wobei der Tracker (7) dazu eingerichtet ist, die Ortungssignaldaten und/oder seine berechnete Raumposition über die Datenübertragungsleitung (9) an die Basisrecheneinheit (10) zu übermitteln.
6. Feuerlöschübungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feuerlöschübungssystem (1) wenigstens zwei Tracker (7) aufweist, wobei eine gleichzeitige Bestimmung der unterschiedlichen Raumpositionen und/oder Ausrichtungen der Tracker (7) möglich ist, vorzugsweise wobei jeder Tracker (7) eine eigene Datenübertragungsleitung (9) zur Basisrecheneinheit (10) aufweist.
7. Feuerlöschübungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feuerlöschübungssystem (1) wenigstens eine weitere Komponente ausgewählt aus Heizvorrichtung (17), Geruchsgenerator (18), Lautsprecher (19) und/oder Vernebelungsvorrichtung (20) aufweist.
8. Feuerlöschübungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Übungsfeuerlöscher (3) einen Tracker (7) aufweist, wobei der Tracker (7) an der Löschdüse (11) des Übungsfeuerlöschers (3) angeordnet ist und/oder dass an der Löschdüse (11) zusätzlich ein Gyrosensor (21) angeordnet ist, der mit der Tracker-Recheneinheit (14) verbunden ist.
9. Feuerlöschübungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Sendeeinheit (5) ein sich kontinuierlich wiederholendes Muster von Ortungs-

signalen (6) emittiert, insbesondere so dass keine Datenverbindung zur Basisstation (15) eingerichtet ist und/oder dass keine externe Steuerung der Sendeeinheit (5) vorgesehen ist.

10. **Verfahren zur Durchführung einer Feuerlöschübung**, insbesondere durch Verwendung eines Feuerlöschübungssystems (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein virtueller Brand auf einer Anzeigeeinheit (2) wiedergegeben wird und wenigstens ein Nutzer mit Hilfe wenigstens eines Übungsfeuerlöschers (3) einen Löschvorgang des Brandes simuliert, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch einen Tracker (7) an dem wenigstens einen Übungsfeuerlöscher (3) ein durch wenigstens eine Sendeeinheit (5) erzeugtes Ortungssignal (6) detektiert und in Form von Ortungssignaldaten gespeichert wird, wobei aus den Ortungssignaldaten eine Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers (3) berechnet wird, und dass durch die Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers (3) eine Überprüfung des Löschverhaltens eines Nutzers vorgenommen wird.

5
10
15
20
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Löschverhalten des jeweiligen Nutzers ermittelt und als Brandsimulierungs-Parameter für das auf der Anzeigeeinheit (2) simulierte Brandverhalten verwendet wird.

25
30
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei oder mehr Übungsfeuerlöcher (3) gleichzeitig während der Feuerlöschübung eingesetzt werden.

35
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Aktivierung des wenigstens einen Übungsfeuerlöschers (3) eine Zeitschaltuhr gestartet wird, wobei nach Ablauf einer vordefinierten oder definierbaren maximalen Löschezit der Übungsfeuerlöscher (3) deaktiviert wird und/oder die Feuerlöschübung angehalten wird.

40
45
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der virtuelle Brand in Segmente (24), insbesondere Kachelsegmente, unterteilt ist, wobei den Segmenten (24) in Abhängigkeit der Art und/oder der Größe des dargestellten Brands unterschiedliche Brandsimulierungs-Parameter hinterlegt sind.

50
15. **Verwendung einer Ortungseinrichtung** (4) zur Bestimmung einer Raumposition und/oder einer Ausrichtung eines Übungsfeuerlöschers (3), insbesondere einer Löschdüse (11), während der Durchführung einer Feuerlöschübung, wobei die Ortungseinrichtung (4) wenigstens eine Sendeeinheit (5) und wenigstens einen Tracker (7) aufweist, wobei

55

die Sendeeinheit (5) zwei unterschiedliche Ortungssignale (5) emittiert, die durch entsprechende Sensoren (8) des Trackers (7) erkannt werden, wobei durch den Tracker (7) die Empfangszeit des jeweiligen Ortungssignals (5) als Ortungssignaldaten gespeichert und über eine Datenübertragungsleitung (9) vom wenigstens einen Tracker (7) zu einer Basisrecheneinheit (10) übermittelt werden, wobei die Basisrecheneinheit (10) aus den Ortungssignaldaten eine Raumposition und/oder eine Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers (3) bestimmt und daraus in Abhängigkeit eines Abstandes und/oder einer Ausrichtung des Übungsfeuerlöschers zu einem virtuellen Brand ein Löschverhalten eines Nutzers ermittelt und daraus einen Brandsimulierungs-Parameter berechnet, der das Verhalten des virtuellen Brandes in Echtzeit beeinflusst.

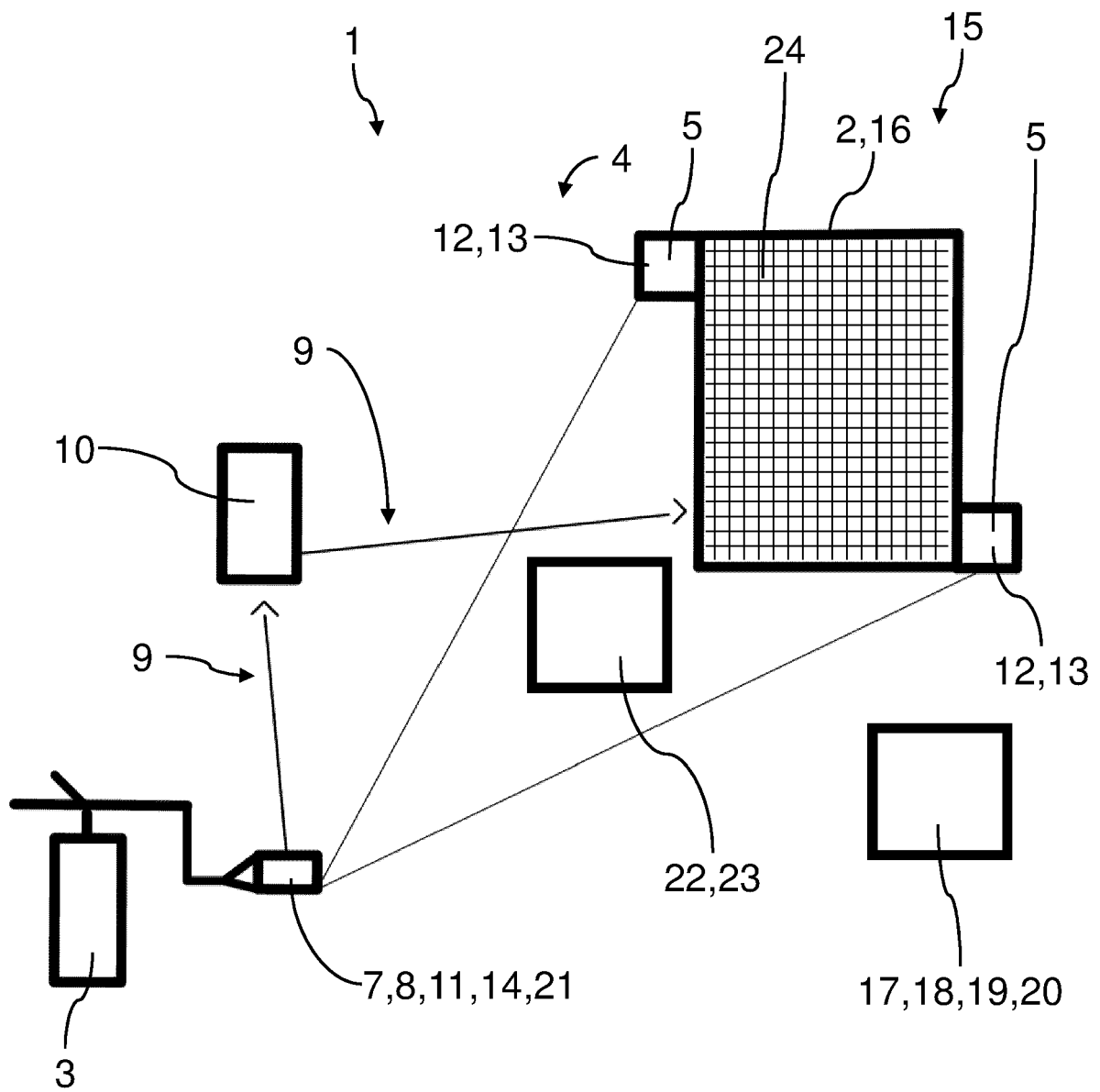


Fig. 1

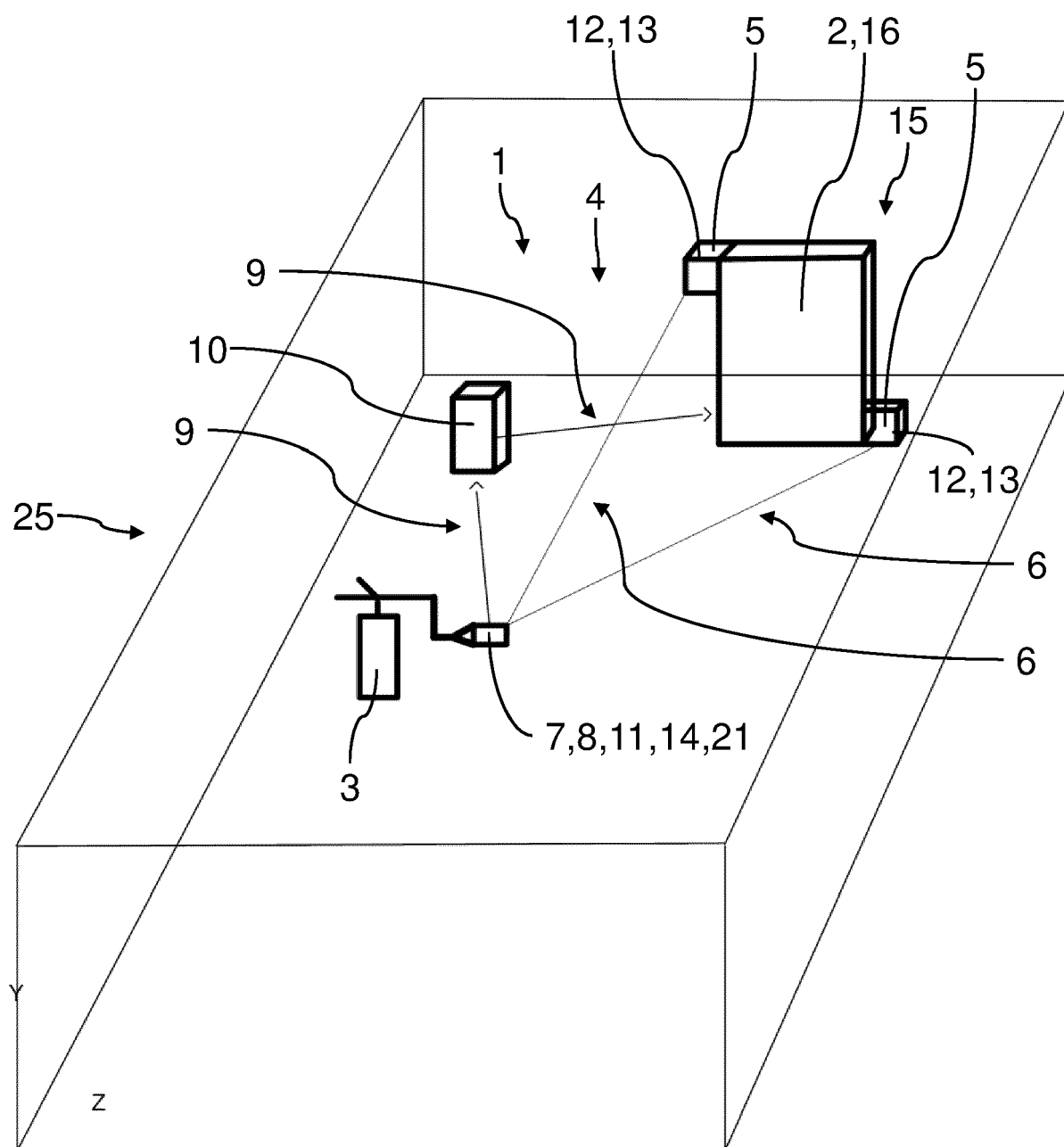


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 7754

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	CN 206 946 745 U (XIAMEN HL WYMOBI TECH CO LTD) 30. Januar 2018 (2018-01-30) * Absätze [0021], [0023]; Abbildungen *	1-15	INV. A62C99/00
X	AT 509 799 A1 (GERSTHOFER GERHARD [AT]) 15. November 2011 (2011-11-15) * Seite 3, Zeile 37 - Seite 4, Zeile 6; Abbildungen *	1,10,15	
X	US 6 129 552 A (DESHOUX THIERRY [FR] ET AL) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) * Spalte 9, Zeile 24 - Zeile 36; Abbildungen *	1,10,15	
X,P	DE 10 2018 124750 A1 (UNIV KASSEL [DE]) 9. April 2020 (2020-04-09) * Absatz [0010] - Absatz [0012]; Abbildungen *	1,10,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A62C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. Februar 2021	Prüfer Vervenne, Koen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 19 7754

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.

09-02-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 206946745 U	30-01-2018	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
15	AT 509799 A1	15-11-2011	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
	US 6129552 A	10-10-2000	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
20	DE 102018124750 A1	09-04-2020	DE 102018124750 A1	09-04-2020
			WO 2020074439 A1	16-04-2020
	-----	-----	-----	-----
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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