



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2018 Patentblatt 2018/17

(51) Int Cl.:
A62C 31/00 (2006.01) **A62C 31/02 (2006.01)**
A62C 99/00 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **16194731.2**

(22) Anmeldetag: **20.10.2016**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Despont, Jean-Claude**
1025 Saint-Sulpice (CH)
• **Haas, Andreas**
8942 Oberrieden (CH)
• **Matthes, Roland**
4118 Rodersdorf (CH)

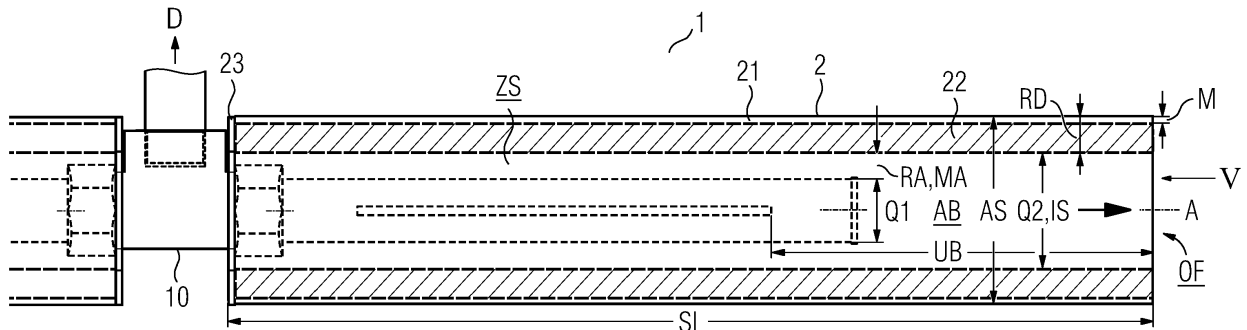
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **SCHALLGEDÄMPFTE LÖSCHDÜSENANORDNUNG MIT FREQUENZSELEKTIVER SCHALLDÄMPFSCHICHT SOWIE GEEIGNETE VERWENDUNG**

(57) Es wird eine schallgedämpfte Löschdüsenanordnung (1) für eine gebäudeinstallierte Löschanlage angegeben, welche zumindest eine Löschdüse (11) zur Ausströmung eines Löschmittels sowie einen Schalldämpfer (2) für die jeweilige Löschdüse aufweist. Die jeweilige Löschdüse weist wenigstens eine Ausströmöffnung (12) mit einer Geometrie auf, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 3 mm beträgt. Der jeweilige Schalldämpfer weist eine frequenzselektive Schalldämpfschicht (22) auf, welche derart angeordnet ist, dass ein aus der jeweiligen

Ausströmöffnung austretender Löschmittelstrahl in Ausbreitungsrichtung (SA) auf die Schalldämpfschicht auftrifft. Letztere weist einen ab einer Schallfrequenz (f) von 125 Hz ansteigenden Schallabsorptionsgrad (α) auf und ist vorzugsweise ein Melaminharzschaum. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Verwendung einer frequenzselektiven Schalldämpfschicht zur Anbringung an einer Löschdüse einer gebäudeinstallierten Inertgas-Löschanlage zur Reduktion des Lärmpegels (L_{pk}) während eines Löschvorgangs.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine schallgedämpfte Löschdüsenanordnung für eine gebäudeinstallierte Löschanlage mit zumindest einer Löschdüse zur Ausströmung eines Löschmittels. Die jeweilige Löschdüse weist wenigstens eine Ausströmöffnung mit einer Geometrie auf, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 3 mm beträgt.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Gaslöschanlagen und Löschverfahren bekannt, bei denen während der Entladung ein Löschmittel aus einem Druckbehälter über ein Behälterventil und Leitungssystem zu einer oder mehreren Löschdüsen geführt wird. Das (alleinig) im Druckbehälter gespeicherte Löschmittel kann z.B. ein Inertgas wie Stickstoff, Argon oder Kohlenstoffdioxid sein. Alternativ kann das Löschmittel eine Löschflüssigkeit sowie ein Treibgas umfassen. Die Löschflüssigkeit ist in diesem Fall eine chemisch wirkende Löschflüssigkeit. Sie basiert insbesondere auf Halogenkohlenwasserstoffen (Halone), wie z.B. auf HFC-227 oder HFC-23, oder auf fluorierten Ketonen, wie z.B. auf FK-5-1-12, das unter dem Markennamen Novec® 1230 vertrieben wird. Das Treibgas ist vorzugsweise ein Inertgas wie Stickstoff oder Argon, oder Kohlenstoffdioxid.

[0003] Im Bereich der Löschdüsen für gebäudeinstallierte Löschanlagen sind verschiedene Ausführungsformen bekannt. Generell werden Rohre an die Austrittsstelle der Löschanlage gelegt. Zweckdienlicher Weise sind Gebäude-Löschanlagen deckenmontiert, und es sind je nach Raumvolumen und Raumgeometrie mehrere Austrittsstellen vorgesehen. Die Rohrenden werden dann mit einer Löschdüse abgeschlossen, die üblicherweise als Einschraubteile gefertigt sind, sodass die Montage vereinfacht möglich ist. Ein typisches Beispiel für eine Löschdüse ist etwa eine Hutmutter als Endkappe, in die Löcher gebohrt sind, die die Austrittsöffnungen für das Löschmedium bilden. Alle bisherigen Löschdüsen hatten das Problem, dass es bei einem Löschvorgang zu einer großen Lärmentwicklung kommt. Da bei verschiedenen Düsen ein Schallpegel von bis zu 140 dB erreicht werden kann, liegt dieser Lärmpegel in einem Bereich, der das menschliche Gehör schädigen kann. Zudem sind auch Geräte in einem zu löschenden Raum gefährdet. Insbesondere stellt der hohe Lärmpegel ein Problem für die Stabilität von etwa den Festplatten in Rechen- oder Datenservicezentren dar. Es hat sich gezeigt, dass Festplatten bereits ab einem Lärmpegel von 120 dB, teilweise sogar schon ab 90 dB, fehlerhaft arbeiten. Bei einem höheren Lärmpegel kann es zu dauerhaften Beschädigungen oder sogar zu Zerstörung kommen.

[0004] Zur Verminderung dieses Problems sind Schalldämpfer, wie z.B. Sinterkörper, bekannt, die den Löschdüsen nachgeschaltet sind und zusätzlich durchströmt werden. Die Durchströmung eines weiteren Bauteils setzt jedoch die Strömungsgeschwindigkeit stark herab, sodass keine ausreichende Durchmischung der

Raumluft mit dem Löschgas mehr gewährleistet ist.

[0005] Aus der internationalen Veröffentlichung WO 2012/136468 A2 der Anmelderin ist eine Vorrichtung zur Ausströmung eines Löschmediums mit wenigstens einer Ausströmöffnung angegeben. Dabei zeichnet sich die Ausströmöffnung dadurch aus, dass das Löschmedium eine so flache Strahlform annimmt, dass sich darin keine Strömungswirbel bilden können, die Schallwellen einer Wellenlänge des vom menschlichen Gehör wahrnehmbaren akustischen Spektrums aussenden würden. Dies wird durch die Geometrie der Ausströmöffnung gewährleistet. Nach einer dortigen Ausführungsform ist die Ausströmöffnung aus einer Vielzahl kleiner aneinander gereihter Öffnungen wie Bohrlöchern zusammengesetzt. Die Öffnungen sind derart aneinandergereiht, dass sie im Wesentlichen wie eine durchgehende Öffnung auf ein ausströmendes Medium wirken. Dadurch ist eine Lärmreduktion auf maximal 90 dB möglich.

[0006] Hier bewirkt die linienförmige, einen Flachstrahl erzeugende Geometrie der Ausströmöffnung, dass zum einen die gesamte akustische Schallleistung wegen der von den nun erheblich reduzierten Strömungswirbeln erzeugten Schallwellen deutlich verringert ist und dass sich zum anderen das akustische Spektrum hin zu höheren Frequenzen, d.h. zu Schallfrequenzen jenseits von 10 kHz verschiebt.

[0007] Im Vergleich zu den eingangs genannten Löschdüsen wird der Spektralbereich der im hörbaren akustischen Bereich erzeugten Schallwellen in etwa um zwei bis drei Größenordnungen hin zu höheren Frequenzen verschoben. Zugleich verringert sich die gesamte Lärmpegelbandbreite vorteilhaft um ca. 20 dB. Dies unabhängig davon, ob der Flachstrahl durch eine schlitzförmige Ausströmöffnung oder durch die aneinandergereihten vielen kleinen Öffnungen bzw. Bohrlöcher gebildet wird, welche dicht an dicht liegen, und welche sich sofort wieder zu einem gemeinsamen Flachstrahl vereinigen.

[0008] Auch wenn mittels der in der WO 2012/136468 A2 beschriebenen schallreduzierten Löschdüsen eine deutliche Lärmreduzierung erreicht worden ist, so verbleibt dennoch eine konstruktionsbedingte wenig starke Lärmreduzierung im Frequenzbereich über 10 kHz. Wie sich jedoch gezeigt hat, führen diese verbleibenden hochfrequenten Flutungsgeräusche immer noch zur Beeinträchtigung und Störung von empfindlichen Festplatten.

[0009] Davon ausgehend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Löschdüsenanordnung anzugeben.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst mit einer schallgedämpften Löschdüsenanordnung, welche einen Schalldämpfer für die jeweilige Löschdüse aufweist. Der jeweilige Schalldämpfer umfasst eine frequenzselektive Schalldämpfschicht, welche derart angeordnet ist, dass ein aus der jeweiligen Ausströmöffnung austretender Löschmittelstrahl in Ausbreitungsrichtung auf die Schalldämpfschicht auftrifft. Die Schalldämpfschicht weist ei-

nen ab einer Schallfrequenz von 125 Hz, insbesondere von 250 Hz (signifikant) ansteigenden Schallabsorptionsgrad α auf. Insbesondere weist die Schalldämpfungsschicht einen Schallabsorptionsgrad α auf, der ab einem Frequenzwert von 125 Hz bzw. 250 Hz ausgehend von einem Schallabsorptionsgradwert von 0,1 oder maximal 0,1 (signifikant) zunimmt.

[0011] Die Grundidee der Erfindung liegt in der vorteilhaften Kombination aus einer bereits lärmreduzierten Löschdüse gemäß der eingangs genannten WO 2012/136468 A2 und aus einer frequenzselektiven Schalldämpfungsschicht. Dabei werden mittels der lärmreduzierten Löschdüse die kaum zu dämpfenden niederfrequenten akustischen Spektralanteile bis 125 Hz bzw. 250 Hz hin zu höherfrequenten Spektralanteilen bis jenseits von 10 kHz verschoben, wobei zugleich die Entstehung niederfrequenter Spektralanteile wirksam reduziert wird. Gerade auf diese verbleibenden höherfrequenten Spektralanteile wirkt die Schalldämpfungsschicht stark dämpfend, während diese überhaupt nicht geeignet ist, die sonst kaum zu dämpfenden niederfrequenten Spektralanteile zu dämpfen.

[0012] Dadurch lassen sich vorteilhaft bereits mit einer dünnen Schalldämpfungsschicht wirksam die verbleibenden höherfrequenten Spektralanteile stark dämpfen.

[0013] Ein weiterer Vorteil liegt im geringen technischen und konstruktiven Aufwand zur Realisierung eines Schalldämpfers. Dadurch lassen sich bereits bestehende, lärmreduzierte Löschanlagen auf einfache Weise mit einem Schalldämpfer nachrüsten.

[0014] Dagegen wäre für die eingangs genannte herkömmliche Löschdüse mit vergleichsweise großen Ausströmöffnungen eine großvolumige, labyrinthartige und sperrige Schalldämpfvorrichtung zur wirksamen Schalldämpfung erforderlich. Diese Schalldämpfvorrichtung würde zudem nachteilig weit in den Raum hineinragen und auch erst mit Verzögerung das Löschmittel bereitstellen.

[0015] Der Schallabsorptionsgrad α gibt dabei an, wie groß der absorbierte Anteil des gesamten einfallenden Schalls ist. So wird bei einem Schallabsorptionsgrad von 1 der komplette einfallende Schall absorbiert. Mit anderen Worten findet dann keine Reflexion mehr statt. Dagegen findet bei einem Schallabsorptionsgrad von 0 keine Absorption statt. Der gesamte einfallende Schall wird dabei reflektiert. Je nach Schalldämpfungssystem liegen die Werte für den Schallabsorptionsgrad α normalerweise zwischen 0,1 und 0,9 und hängen vom Oberflächenmaterial sowie von der Schallfrequenz ab.

[0016] Nach einer Ausführungsform weist die Schalldämpfungsschicht einen Schallabsorptionsgrad α auf, der ab einem Frequenzwert von 125 Hz, insbesondere von 250 Hz, ausgehend von einem Schallabsorptionsgradwert α von 0,1 oder maximal 0,1 zunimmt und ab einem Frequenzwert von 5000 Hz, insbesondere bereits ab einem Frequenzwert von 1000 Hz, einen Schallabsorptionsgradwert α von mindestens 0,9 erreicht.

[0017] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform

weist die jeweilige Löschdüse wenigstens eine Ausströmöffnung mit einer Geometrie auf, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 1 mm, insbesondere maximal 0,5 mm, beträgt. Dadurch werden die akustischen Spektralanteile besonders weit jenseits der 10 kHz verschoben, insbesondere jenseits der 50 kHz. Derartig hohe Schallfrequenzen lassen sich mit besonders geringem Schalldämpfungsaufwand wirksam dämpfen.

[0018] Einer bevorzugten Ausführungsform zufolge ist die Schalldämpfungsschicht ein offenporiger Schaum, insbesondere aus einem Kunststoff. Er ist typischerweise ein offenporiger Melaminharzschäum. Die Schalldämpfungsschicht kann alternativ eine Mineralfaserschicht sein. Schalldämpfungsschichten mit durchgehenden offenen Poren sind besonders geeignet, den kinetischen Anteil der Schallenergie durch Reibung in Wärmeenergie umzuwandeln und damit die Schallenergie zu verringern. Schalldämpfungsschichten aus Melaminharzschäum haben dabei den weiteren Vorteil, dass sie zudem den hohen Anforderungen an den Brandschutz genügen, d.h. schwer entflammbar sind.

[0019] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Schalldämpfungsschicht eine Schichtdicke in einem Bereich von 5 mm bis 50 mm, insbesondere in einem Bereich von 10 mm bis 30 mm auf.

[0020] Einer weiteren Ausführungsform zufolge ist der Schalldämpfer hinsichtlich seiner akustischen Schalldämpfungskenngrößen derart auf die Löschdüse mit ihrer jeweiligen Ausströmöffnung abgestimmt, dass ein Lärmpegel während eines Löschvorgangs einen maximalen Lärmpegelwert von 85 dB, insbesondere von 80 dB, nicht überschreitet. Ein maximal zulässiger Lärmpegelwert kann z.B. durch eine geeignete Wahl der Schichtdicke und/oder der durchschnittlichen Porengröße der Schalldämpfungsschicht eingestellt werden.

[0021] Nach einer Ausführungsform ist das zur Brandlöschung vorgesehene Löschmittel ein Inertgas, insbesondere Stickstoff, Argon oder Kohlenstoffdioxid. Es kann alternativ ein chemisches Löschmittel sein, wie z.B. Halon, HFC 227 oder Novec 1230.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die jeweilige Ausströmöffnung in der Löschdüse derart ausgestaltet ist, dass das ausströmende Löschmittel eine flache Strahlform annimmt. Dadurch werden die akustischen Spektralanteile besonders weit jenseits der 10 kHz verschoben. Insbesondere weist die jeweilige Ausströmöffnung eine spalt- oder schlitzförmige Geometrie auf.

[0023] Nach einer Ausführungsform verläuft die jeweilige Ausströmöffnung entlang einer Geraden oder entlang eines Bogens, insbesondere eines Kreisbogens.

[0024] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist die jeweilige Ausströmöffnung eine Vielzahl an Öffnungen oder Bohrungen auf, welche insbesondere derart aneinandergereiht sind, dass sie im Wesentlichen wie eine durchgehende Öffnung auf ein ausströmendes Löschmittel wirken. Mit anderen Worten setzt sich die jeweilige Ausströmöffnung aus der Vielzahl

an Öffnungen und Bohrungen zusammen. Vorzugsweise weisen die Öffnungen oder die Bohrungen einen maximalen Durchmesser von 1 mm, insbesondere 0,5 mm auf.

[0025] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die Löschdüse als Diffusorrohr oder als zylindrische Konusdüse ausgestaltet. Der jeweilige Schalldämpfer ist dabei ein Schalldämpferrohr, an dessen Innenseite die Schalldämpfschicht angeordnet ist. Das Schalldämpferrohr ist derart bemessen, dass die Schalldämpfschicht die jeweilige Ausströmöffnung der Löschdüse im Wesentlichen vollständig umgibt. Die jeweilige Ausströmöffnung weist einen Mindestabstand zur gegenüberliegenden Schalldämpfschicht im Bereich von 5 mm bis 30 mm, insbesondere im Bereich von 10 mm bis 20 mm, auf.

[0026] Mit "vollständig umgibt" ist hier gemeint, dass die rohrförmige Schalldämpfschicht die jeweilige Ausströmöffnung entlang der gesamten axialen Erstreckung der jeweiligen Ausströmöffnung umgibt und insbesondere umschließt. Mit "axial" sind Richtungen parallel zur Rotationsachse des Schalldämpferrohrs bezeichnet. Eine derartige schallgedämpfte Löschdüsenanordnung ist besonders raumsparend. Durch die Beabstandung der jeweiligen Ausströmöffnung zur gegenüberliegenden Schalldämpfschicht steht genügend Raum zur radialen und dann axialen Ausbreitung des aus der jeweiligen Ausströmöffnung austretenden Löschmittels zur Verfügung.

[0027] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform weist das Schalldämpferrohr ein axial überstehendes Rohrstück auf, welches, bemessen von einem axial außenliegenden Ende der jeweiligen Ausströmöffnung hin bis zur Rohraustrittsöffnung, einen akustischen Absorberaum mit einer axialen Überstandslänge im Bereich von 5 cm bis 50 cm, insbesondere in einem Bereich von 10 cm bis 20 cm ausbildet. Der "nachgeschaltete" Absorberaum reduziert den Lärmschallpegel vorteilhaft nochmals weiter.

[0028] Korrespondierend zu der erfindungsgemäßen schallgedämpften Löschdüsenanordnung wird die Aufgabe der vorliegenden Erfindung weiterhin durch eine besonders vorteilhafte Verwendung eines frequenzselektiven Schalldämpfstoffs zur Anbringung an einer Löschdüse einer gebäudeinstallierten Inertgas-Löschanlage zur Reduktion des Schalllärms während eines Löschvorgangs gelöst. Die Löschdüse weist wenigstens eine Ausströmöffnung mit einer Geometrie auf, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 3 mm, insbesondere maximal 0,5 mm beträgt, sodass die in einem austretenden Löschmittelstrahl auftretenden Strömungswirbel im Wesentlichen akustische Rotationsfrequenzen im höherfrequenten Bereich ab 125 Hz abstrahlen. Der Schalldämpfer ist derart angeordnet, dass ein aus der jeweiligen Ausströmöffnung austretender Löschmittelstrahl in Ausbreitungsrichtung und in einem Mindestabstand auf die Schalldämpfschicht auftrifft. Die Schalldämpfschicht weist ei-

nen ab einer Schallfrequenz von 125 Hz, insbesondere von 250 Hz (signifikant) ansteigenden Schallabsorptionsgrad α auf.

[0029] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

FIG 1 eine Löschdüsenanordnung 1' nach dem Stand der Technik mit einer rohrförmigen Löschdüse 11 mit einer schlitzförmigen Ausströmöffnung 12.

FIG 2 einen Querschnitt durch die in FIG 1 gezeigte Löschdüse entlang der dortigen Schnittlinie II-II,

FIG 3 akustische Spektren einer herkömmlichen "lauten" Löschdüse, einer schallreduzierten Löschdüse gemäß der WO 2012/136468 A2 und einer schallgedämpften Löschdüsenanordnung gemäß der Erfindung sowie den frequenzabhängigen Verlauf des Schallabsorptionsgrads α eines bei der erfindungsgemäßen Löschdüsenanordnung verwendeten Schalldämpfstoffes,

FIG 4 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung,

FIG 5 eine Ansicht auf eine Austrittsöffnung der in FIG 4 gezeigten schallgedämpften Löschdüsenanordnung entlang der dort eingetragenen Blickrichtung V,

FIG 6 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung mit mehreren schlitzförmigen Ausströmöffnungen,

FIG 7 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung mit einem linearen Diffusor aus einer Vielzahl hintereinander gereihter kleiner Bohrlöcher,

FIG 8 eine vierte Ausführungsform einer rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung mit einem Umlenkelement zur Umlenkung des austretenden Löschmittels hin zur Decke gemäß der Erfindung,

FIG 9 eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften

- Löschdüsenanordnung mit einem Trichter für die Löschmittelausleitung,
- FIG 10 eine sechste Ausführungsform einer rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung mit einem bauchförmigen Schalldämpfer gemäß der Erfindung,
- FIG 11 einen Längsschnitt durch eine bekannte Konusdüse mit kreisbogenförmiger Ausströmöffnung,
- FIG 12 eine Draufsicht auf die Ausströmöffnung gemäß der in FIG 11 eingetragenen Blickrichtung XII,
- FIG 13 eine Draufsicht auf eine Konusdüse mit einer Vielzahl kleiner Bohrlöcher entlang eines Kreisbogens,
- FIG 14 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen schallgedämpften Löschdüsenanordnung mit einer derartigen Konusdüse,
- FIG 15 eine zweite Ausführungsform einer schallgedämpften Konusdüse mit einem T-förmigen Schalldämpfer und
- FIG 16 eine dritte Ausführungsform mit einem kugelförmigen Schalldämpfer gemäß der Erfindung.

[0030] FIG 1 zeigt eine Löschdüsenanordnung 1' nach dem Stand der Technik mit einer rohrförmigen Löschdüse 11 mit einer entlang dieser verlaufenden schlitzförmigen Ausströmöffnung 12.

[0031] Die gezeigte Löschdüsenanordnung 1' weist beispielhaft zwei solcher Löschdüsen 11 auf, von denen nur eine im Detail dargestellt ist. Beide Löschdüsen 11 sind an einem gemeinsamen Anschlussblock 10 in Form eines T-Stücks mittels einer Hutmutter 14 angeschlossen. Der Anschlussblock 10 selbst ist auf einem Rohrende 3 aufgeschraubt, das aus der Decke D eines zu löschenden Raums herausragt. Ein mit dem Rohrende 3 verbundenes Rohr ist die Zuleitung für ein Löschmittel, welches im Löschungsfall aus einem Löschmittelbehälter eingespeist wird. Mit B ist der Blendendurchmesser bezeichnet.

[0032] Das Funktionsprinzip dieser bekannten schallreduzierten Löschdüse 11 basiert auf einer zweistufigen Ausdehnung des Löschgasstroms bzw. Löschmittelstroms. Die Blende am Einlass des Anschlussblocks 10 bestimmt den hydraulischen Widerstand und damit die Durchflusskapazität der beiden Löschdüsen 11. Der Rohrleitungsdruck wird dadurch deutlich vermindert und auf den düseninternen Druck reduziert. Bei dieser ersten Ausdehnung wird bereits ein wesentlicher Anteil der Schallenergie freigesetzt, wobei das damit verbundene

Ausdehnungsgeräusch innerhalb der Löschdüse 11 verbleibt. Die zweite Ausdehnung mit der Reduzierung des düseninternen Drucks auf den Umgebungsdruck entspricht einem wesentlich geringeren Druckabfall.

[0033] Die bekannte rohrförmige Löschdüse 11 weist einen schmalen Schlitz entlang der Rohrachse als Ausströmöffnung 12 auf. Im Beispiel der vorliegenden Figur würde das Löschmittel aus der Blattebene der Figur heraustreten. Die Löschdüse 11 ist insbesondere so gestaltet, dass der Querschnitt des Löschmittelstrahls SA (siehe FIG 2) zumindest in einer Richtung sehr schmal ist, d.h., dass ein sehr flacher Strahl des Löschmittels ausgeströmt wird. Dadurch können sich in dem freien Strahl keine nennenswerten Strömungswirbel bilden können, welche bei akustischen Frequenzen Schallwellen abstrahlen könnten. Insbesondere ist der Querschnitt des Löschmittelstrahls in einer Richtung sehr schmal, in einer anderen Richtung jedoch sehr langgezogen. Eine derartige flache Strahlform kann besonders gut durch die beschriebene spalt- oder schlitzförmige Geometrie der Ausströmöffnung 12 erzeugt werden. Im Gegensatz zu bisherigen "lauten" Düsenformen, die annähernd rotationssymmetrische Gasströmungen durch vergleichsweise große Bohrungen mit einem Durchmesser von 5 bis 10 mm auslassen, hat der flache Gas- oder Flüssigkeitsstrahl den Vorteil, dass darin keine Strömungswirbel auftreten, die vom menschlichen Gehör erfassbare akustische Frequenzen im Frequenzbereich jenseits von 10 kHz abstrahlen.

[0034] Mit IN ist ferner der Rohrrinnenraum bezeichnet, der im Löschungsfall mit dem Löschmittel geflutet wird. Mit AR ist der Außendurchmesser und mit DL die axiale Gesamtlänge der Löschdüse 11 bzw. des gezeigten Löschrohrs bezeichnet. Typische Werte für den Außendurchmesser AR sind z.B. 25 mm, 30 mm oder 35 mm. Die typischen Werte für die axiale Gesamtlänge DL liegen bei 25 cm, 30 cm oder 35 cm. Die rohrförmige Löschdüse 11 ist ferner am axialen Ende mit einem Rohrabschluss 13 in Form einer Kappe abgedichtet.

[0035] FIG 2 zeigt einen Querschnitt durch die in FIG 1 gezeigte Löschdüse 11 entlang der dortigen Schnittlinie II-II. In dieser Darstellung sind zum einen die Rohrlängsachse A sowie die Strahlausbreitungsrichtung SA des radial durch die Ausströmöffnung 12 austretenden Löschmittels eingetragen.

[0036] FIG 3 zeigt akustische Spektren S1-S3 einer herkömmlichen "lauten" Löschdüse, einer schallreduzierten Löschdüse gemäß der WO 2012/136468 A2 und einer schallgedämpften Löschdüsenanordnung gemäß der Erfindung sowie den frequenzabhängigen Verlauf ASP des Schallabsorptionsgrads α einer bei der erfindungsgemäßen Löschdüsenanordnung verwendeten Schalldämpfschicht.

[0037] Mit L_{pk} ist ein mit der dritten Oktave bewerteter Lärmpegel mit der Einheit dB für Dezibel bezeichnet. Die akustischen Spektren S1-S3 sind logarithmisch über der Schallfrequenz f aufgetragen. Mit M1-M3 ist das jeweilige Maximum der Spektren S1-S3 bezeichnet. In das gezeig-

te Diagramm ist zusätzlich der Verlauf ASP des Schallabsorptionsgrads α einer beispielhaften Schalldämpfschicht aus Melaminharzschaum eingetragen.

[0038] Das erste messtechnisch erfasste akustische Spektrum S1 entstammt einer "lauten" Löschdüse, wie sie in der FIG 1 der eingangs beschriebenen WO 2012/136468 A2 dargestellt ist. Es ist erkennbar, dass maximale Schallpegelwerte bis 110 dB erreicht werden. Derartig hohe Werte sind für das menschliche Gehör schmerzhaft. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass Festplatten bereits bei diesen Werten fehlerhaft arbeiten.

[0039] Das zweite akustische Spektrum S2 stammt von einer schallreduzierten Löschdüse gemäß einer Ausführungsform in der WO 2012/136468 A2 mit einer Vielzahl von Bohrungen mit einem Durchmesser von 0,5 mm, wobei die Bohrungen entlang einer Gerade in einem Abstand von 5 mm hintereinander angeordnet sind. Es zeigt sich im Vergleich zum vorherigen Spektrum S1 der generell niedrigere Lärmpegel mit einem um 20 dB reduzierten Maximum M2. Zugleich ist erkennbar, dass das erste Spektrum S1 nun zu hohen Frequenzen jenseits der 10 kHz verschoben ist. Jedoch sind die Lärmpegelwerte im Spektrum S2 bei 20 kHz und mehr deutlich höher als im Spektrum S1.

[0040] Das dritte akustische Spektrum S3 stammt von einer schallgedämpften Löschdüse gemäß der Erfindung. Es wurde dieselbe Löschdüse wie im vorherigen Fall verwendet. Es wurde jedoch gemäß der Erfindung zusätzlich ein rohrförmiger Schalldämpfer mit einem Melaminharzschaum in einem radialen Abstand von etwa 10 mm auf diese Löschdüse gestülpt (siehe dazu die nachfolgende FIG 4). Das zwischen den beiden Spektren S2 und S3 eingezeichnete schraffierte Gebiet zeigt die hohe schalldämpfende Wirkung der frequenzselektiv wirkenden Schalldämpfschicht aus Melaminharzschaum gerade in dem höherfrequenten Bereich und signifikant zunehmend ab ca. 250 Hz. Je nach Dicke des verwendeten Melaminharzschaums werden ab ca. 2500 Hz bis 4000 Hz mehr als 95 Prozent der auf die Schalldämpfschicht auftreffenden akustischen Energie aus dem Löschmittel absorbiert. Durch die erfindungsgemäße Kombination aus einer schallreduzierten Löschdüse mit sehr schmaler Geometrie der Ausströmöffnung und aus einem spektral darauf abgestimmten Schalldämpfer mit einer offenporigen Schalldämpfschicht resultieren vorteilhaft unerreicht niedrige Lärmpegel von maximal 80 dB bei einer weitgehend gleichmäßigen, spektral verteilten Emission.

[0041] FIG 4 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1.

[0042] Im Vergleich zur FIG 1 ist die jetzt gestrichelt dargestellte Löschdüse 11 von einem zylindrischen, rohrförmigen Schalldämpfer 2 unter Einhaltung eines radialen Mindestabstands RA in einem beispielhaften Bereich von 5 bis 10 mm umgeben. Durch die so verbleibenden Zwischenschicht ZS kann dann das radial aus der Ausströmöffnung 12 austretende Löschmittel durch

die Zwischenschicht ZS hindurch und weiter in axialer Richtung zur Austrittsöffnung am axialen Ende der Löschdüse 11 mit geringem Strömungswiderstand austreten. Vorzugsweise liegt das Verhältnis des Schalldämpferinnenquerschnitts Q2 zum Löschrohrquerschnitt Q1 im Bereich von 2 bis 10, sodass eine ausreichend große Zwischenschicht ZS für einen widerstandsarmen Löschmitteldurchtritt nach außen verbleibt. Das Bezugszeichen IS bezeichnet hier den Innendurchmesser der Schalldämpfschicht 22. Das am Anschlussblock 10 anliegende andere axiale Ende des Schalldämpfers 2 ist beispielhaft durch eine Lochscheibe 23 begrenzt. Sie dient zur Befestigung des gesamten Schalldämpfers 2 am Anschlussblock 10.

[0043] Der gezeigte Schalldämpfer 2 ist zum mechanischen Schutz der radial innenliegenden Schalldämpfschicht 22 von einem harten Kunststoffmantel 21 umgeben. Die Manteldicke M liegt dabei in einem Bereich von 1 bis 2 mm und die radiale Dicke RD der Schalldämpfschicht 22 liegt bei etwa 10 bis 15 mm. Mit AS ist der Außendurchmesser und mit SL die axiale Länge des gesamten Schalldämpfers 2 bezeichnet.

[0044] Weiter gemäß der Erfindung geht der Schalldämpfer 2 mit einer Überstandslänge UB im Bereich von 10 bis 20 cm - gemessen vom axialen Ende der Ausströmöffnung 12 bzw. der axialen Auftreffposition des Löschmittelstrahls auf die radiale Innenseite der Schalldämpfschicht 22 zum axialen Ende des Schalldämpfers 2 - über das Löschrohrende hinaus und bildet so einen akustischen Absorberraum AB zur vorteilhaft weiteren Lärmreduktion.

[0045] FIG 5 zeigt eine Ansicht auf eine Austrittsöffnung OF der in FIG 4 gezeigten schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1 entlang der dort eingetragenen Blickrichtung V. In dieser Figur ist besonders gut der Aufbau des rohrförmigen Schalldämpfers 2 sowie das Verhältnis der beiden Querschnitte Q1, Q2 zu sehen. Im vorliegenden Beispiel liegt das Verhältnis von Q2 zu Q1 bei etwa 3,3 und ist somit ausreichend für einen strömungswiderstandsarmen Austritt des Löschmittels durch die so dimensionierte radiale Zwischenschicht ZS.

[0046] FIG 6 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1 mit mehreren schlitzförmigen Ausströmöffnungen 12. Dies können in Umfangsrichtung zum Löschrohr 11 derart angeordnet sein, dass z.B. zwei Löschmittelstrahlen seitlich und weg voneinander, und ein dritter Löschmittelstrahl nach unten aus der jeweiligen Ausströmöffnung 12 austritt. Mit EIN ist ergänzend eine Einlassöffnung des Löschrohrs 11 bezeichnet und mit 15 ein Flansch bzw. Rohrkragen, über den das Löschrohr 11 mittels einer Hutmutter 14 am Anschlussblock 10 befestigt werden kann.

[0047] FIG 7 zeigt eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1 mit einem linearen Diffusor aus einer Vielzahl hintereinander gereihter kleiner Bohrlöcher 16. Die Bohrlöcher weisen vorzugsweise einen

Durchmesser von 0,5 mm auf. Sie sind weiterhin vorzugsweise in einem Abstand von 5 mm hintereinander in einer Geraden angeordnet. Sie sind gemäß der Erfindung derart aneinandergereiht, dass sie im Wesentlichen wie eine durchgehende Öffnung 12 auf ein ausströmendes Löschmittel wirken.

[0048] Die Vielzahl an kleinen Öffnungen 16 hat den Vorteil der mechanischen Stabilität des Löschrohrs 11 und einer einfachen Herstellungsverfahren, in der die Öffnungen 16 als Bohrlöcher realisiert werden können.

[0049] FIG 8 zeigt eine vierte Ausführungsform einer rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1 mit einem Umlenkelement UM zur Umlenkung des austretenden Löschmittels hin zur Decke D gemäß der Erfindung. Das austretende Löschmittel kann dann z.B. gegen eine an der Decke D angebrachte weitere Schalldämfschicht zur weiteren Schallreduktion umgelenkt werden.

[0050] FIG 9 zeigt eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1 mit einem Trichter TR für die Löschmittelausleitung.

[0051] FIG 10 zeigt eine sechste Ausführungsform einer rohrförmigen, schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1 mit einem bauchförmigen Schalldämpfer 2 gemäß der Erfindung.

[0052] FIG 11 zeigt einen Längsschnitt durch eine bekannte Konusdüse 11 mit kreisbogenförmiger Ausströmöffnung 12 als alternative Ausführungsform einer rohrförmigen Löschdüse 11. Die gezeigte Konusdüse 11 besteht zunächst aus einem Rohrabchnitt 17, der insbesondere zylinderförmig verläuft. Daran schließt der kegelförmige Abschluss 18 der Konusdüse 11 mit der Löschdüsenvorrichtung an. In diesem Abschlusskegel 18 befindet sich die kreisbogenförmige Ausströmöffnung 12. Die Pfeile zum Bezugszeichen SA zeigen wiederum die Strahlausbreitungsrichtung des aus der schlitzförmigen, einen vollständigen Kreisbogen beschreibenden Ausströmöffnung 12 austretenden Löschmittels. Axial gegenüberliegend ist in der Konusdüse 11 ein nicht weiter bezeichnetes Innengewinde ausgebildet, sodass die Konusdüse 11 über diese Innengewinde auf ein entsprechendes Außengewinde eines aus der Decke D ragenden Rohrendes 3 aufgeschraubt kann. Über das Rohrende 3 erfolgt im Lösungsfall die Einspeisung des Löschmittels in die Konusdüse 11.

[0053] In der darauffolgenden FIG 12 ist im Detail die Ausbreitung des austretenden Löschmittels besser ersichtlich. Die FIG 12 zeigt dabei eine Draufsicht auf die Ausströmöffnung 12 gemäß der in FIG 11 eingetragenen Blickrichtung XII.

[0054] Auch in diesem Fall weist die Ausströmöffnung 12 eine Geometrie auf, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 3 mm beträgt. Im vorliegenden Beispiel liegt die Spaltbreite der Ausströmöffnung 12 im Bereich von 0,5 mm bis 1 mm. Durch eine derartig geformte Ausströmöffnung 12 wird das Löschmittel in Form eines Kegelstrahls aus der Düse

austreten. Der Kegelstrahl ist jedoch nicht wie bei einer Lochbohrung voll ausgefüllt, sondern das Löschmittel strahlt nur als flacher Kegelmantel aus. Dadurch ist die Lärmpegelreduzierung gewährleistet.

[0055] FIG 13 zeigt eine Draufsicht auf eine Konusdüse 11 mit einer Vielzahl kleiner Bohrlöcher 16 entlang eines Kreisbogens.

[0056] Die FIG 13 zeigt eine alternative Ausgestaltung der Ausströmöffnung 12 für eine Konusdüse 11. Dabei ist die Ausströmöffnung 12 wieder nicht durchgängig ausgestaltet, sondern weist eine Vielzahl kleiner Öffnungen 16 bzw. Bohrlöcher auf, die zusammen eine Ausströmöffnung 12 ergeben. Diese Ausströmöffnung 12 ist wieder auf einem Kreisbogen an dem kegelförmigen Ende 18 der Konusdüse 11 angeordnet.

[0057] FIG 14 zeigt erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen schallgedämpften Löschdüsenanordnung 1 mit einer derartigen Konusdüse 11.

[0058] Im Vergleich zur FIG 11 ist die jetzt gestrichelt dargestellte Konusdüse 11 von einem zylindrischen, rohrförmigen Schalldämpfer 2 unter Einhaltung eines Mindestabstands MA in einem beispielhaften Bereich von 10 bis 20 mm umgeben. Wesentlich ist, dass der Schalldämpfer 2 eine axiale Mindestlänge aufweist und derart axial angeordnet ist, dass das austretende Löschmittel in Strahlausbreitungsrichtung SA vollständig und im Mindestabstand MA auf die Innenseite der Schalldämfschicht 22 auftrifft. Das Bezugszeichen IS bezeichnet den Innendurchmesser der Schalldämfschicht 22. Er ist so bemessen, dass der Schalldämpfer 2 über den zylindrischen Rohrabchnitt 17 der Konusdüse 11 gesteckt werden kann. Dabei muss die radiale Innenseite der Schalldämfschicht 22 nicht notwendigerweise bündig an der radialen Außenseite des zylindrischen Rohrabchnitts 17 anliegen. Die radiale Innenseite kann auch dazu beabstandet sein, wie z.B. bis zu einem radialen Abstand von 20 mm. Da die Hauptquelle der Lärmstehung vom austretenden Löschmittel stammt, kann im axialen Bereich, in dem die Schalldämfschicht 22 am zylindrischen Rohrabchnitt 17 anliegt, diese Schalldämfschicht 22 durch einen anderen Werkstoff ersetzt sein, wie z.B. durch eine elastische Schicht 22' aus Silikon, Gummi oder Kautschuk im Sinne einer Muffe. An dem der Austrittsöffnung OF axial gegenüberliegendem Ende des Schalldämpfers 2 ist der Schalldämpfer 2 wieder durch eine Lochscheibe 23 begrenzt. Sie kann zur Befestigung des gesamten Schalldämpfers 2 am Rohrende 3 oder an der Decke 4 vorgesehen sein.

[0059] Der gezeigte Schalldämpfer 2 ist zum mechanischen Schutz der radial innenliegenden Schalldämfschicht 22 wiederum von einem harten Kunststoffmantel 21 umgeben. Die Manteldicke M liegt dabei in einem Bereich von 1 bis 2 mm und die radiale Dicke RD der Schalldämfschicht 22 liegt bei etwa 10 bis 15 mm. Mit AS ist der Außendurchmesser und mit SL die axiale Länge des gesamten Schalldämpfers 2 bezeichnet.

[0060] Im vorliegenden Beispiel steht der Schalldämpfer 2 um eine axiale Überstandslänge UB über, gemes-

sen von der axialen Auftreffposition des Löschmittelstrahls auf die radiale Innenseite der Schalldämpfschicht 22 zum axialen Ende des Schalldämpfers 2 im Bereich der Austrittsöffnung OF. Der ab dieser axialen Position gebildete akustische Absorberraum AB dient zur weiteren Schallreduzierung gemäß der Erfindung. Das an der Austrittsöffnung OF in Richtung des dort eingezeichneten Pfeils austretende Löschmittel tritt dort mit einem drastisch reduzierten Lärmpegel aus.

[0061] FIG 15 zeigt eine zweite Ausführungsform einer schallgedämpften Konusdüse 11 mit einem T-förmigen Schalldämpfer 2. In diesem Fall gelangt das Löschmittel durch zwei Austrittsöffnungen OF ins Freie. Natürlich können auch weitere Austrittsöffnungen OF vorgesehen sein, wie z.B. bei einem kreuzförmigen Schalldämpfer 2 mit zwei zusätzlichen Austrittsöffnungen OF in der Blattebene der FIG 15 (nicht eingezeichnet).

[0062] FIG 16 zeigt schließlich eine dritte Ausführungsform mit einem kugelförmigen Schalldämpfer 2 gemäß der Erfindung. In diesem Fall ist die Konusdüse 11 vollständig umschlossen bis auf die radial schrägt in Richtung zur Decke D zeigenden und im Schalldämpfer 2 ausgesparten Austrittsöffnungen OF. Das dort austretende Löschmittel kann z.B. gegen eine an der Decke D angebrachte weitere Schalldämpfschicht zur weiteren Schallreduktion auftreffen.

Bezugszeichenliste

[0063]

1, 1'	Löschanlage, Gaslöschanlage
2	Schalldämpfer, frequenzselektiver Schalldämpfer
3	Rohrende
10	Anschlussblock, T-Stück
11	Löschdüse
12	Ausströmöffnung
13	Rohrabschluss
14	Mutter, Hutmutter
15	Rohrkragen, Flansch
16	Diffusorbohrungen
17	Rohrstück
18	Kegelabschluss
21	Außenmantel, Rohrmantel
22	Schalldämpfschicht, Melaminharzschaum, Schaumstoff
22'	Fixierelement, elastische Schicht, Muffe
23	Lochscheibe
A	Diffusorachse, Löschrohrachse
AB	Absorberraum
AR	Außendurchmesser, Diffusoraußendurchmesser
AS	Außendurchmesser des Schalldämpfers
ASP	Absorptionsspektrum
B	Blendendurchmesser
D	Decke
dB	Dezibel

DL	Diffusorlänge
EIN	Zuführung, Einlass
f	Frequenz, akustische Frequenz
Hz	Hertz
5 IN	Rohrinnere, Rohrrinnenraum
IR	Innendurchmesser, Diffusorinnendurchmesser
IS	Innendurchmesser des Schalldämpfers
L	Länge der Ausströmöffnung
10 Lp _k	Lärmpegel, Geräuschpegel
M	Manteldicke, Rohrmanteldicke
MA	Mindestabstand
M1-M3	Maximum
OF	Rohraustrittsöffnung, Austrittsöffnung
15 Q1	Diffusorrohrquerschnittsfläche
Q2	Zwischenraumquerschnittsfläche
RA	radialer Abstand
RD	radialer Durchmesser
SA	Strahlausbreitungsrichtung, Ausbreitungsrichtung
20 SL	Schalldämpferlänge
S1-S3	Frequenzspektrum
TR	Trichter
UM	Umlenkelement
25 UB	Überstandslänge
ZS	Zwischenraum
α	Schallabsorptionsgrad

30 Patentansprüche

1. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung für eine gebäudeinstallierte Löschanlage, welche zumindest eine Löschdüse (11) zur Ausströmung eines Löschmittels sowie einen Schalldämpfer (2) für die jeweilige Löschdüse (11) aufweist, wobei die jeweilige Löschdüse (11) wenigstens eine Ausströmöffnung (12) mit einer Geometrie aufweist, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 3 mm beträgt, wobei der jeweilige Schalldämpfer (2) eine frequenzselektive Schalldämpfschicht (22) aufweist, welche derart angeordnet ist, dass ein aus der jeweiligen Ausströmöffnung (12) austretender Löschmittelstrahl in Ausbreitungsrichtung (SA) auf die Schalldämpfschicht (22) auftrifft, und wobei die Schalldämpfschicht (22) einen ab einer Schallfrequenz (f) von 125 Hz ansteigenden Schallabsorptionsgrad (α) aufweist.
2. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach Anspruch 1, wobei die Schalldämpfschicht (22) einen Schallabsorptionsgrad (α) aufweist, der ab einem Frequenzwert von 125 Hz von einem Schallabsorptionsgradwert von maximal 0,1 ausgehend zunimmt und ab einem Frequenzwert von 5000 Hz, insbesondere ab einem Frequenzwert von 1000 Hz, einen Schallabsorptionsgradwert von mindestens 0,9 erreicht.

3. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die jeweilige Löschdüse (11) wenigstens eine Ausströmöffnung (12) mit einer Geometrie aufweist, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 1 mm, insbesondere maximal 0,5 mm, beträgt. 5
4. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Schalldämpfschicht (22) ein offenporiger Schaum, insbesondere ein Melaminharzschäum, oder eine Mineralfaserschicht ist. 10
5. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Schalldämpfschicht (22) eine Schichtdicke in einem Bereich von 5 mm bis 50 mm, insbesondere in einem Bereich von 10 mm bis 30 mm aufweist. 15
6. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Schalldämpfer (2) hinsichtlich seiner akustischen Schalldämpfungskenngrößen derart auf die Löschdüse (11) mit ihrer jeweiligen Ausströmöffnung (12) abgestimmt ist, dass ein Lärmpegel (L_{pk}) während eines Löschvorgangs einen maximalen Lärmpegelwert (M3) von 85 dB, insbesondere von 80 dB nicht überschreitet. 20
7. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das zur Brandlöschung vorgesehene Löschmittel ein Inertgas, insbesondere Stickstoff, Argon oder Kohlenstoffdioxid, oder ein chemisches Löschmittel wie Halon, HFC 227 oder Novec 1230 ist. 25
8. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die jeweilige Ausströmöffnung (12) in der Löschdüse (11) derart ausgestaltet ist, dass das ausströmende Löschmittel eine flache Strahlform annimmt. 30
9. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die jeweilige Ausströmöffnung (12) eine spalt- oder schlitzförmige Geometrie aufweist. 35
10. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die jeweilige Ausströmöffnung (12) entlang einer Geraden oder entlang eines Bogens, insbesondere eines Kreisbogens verläuft. 40
11. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die jeweilige Ausströmöffnung (12) eine Vielzahl an Öffnungen oder Bohrungen (20) aufweist, welche derart aneinander gereiht sind, dass sie im Wesentlichen wie eine durchgehende Öffnung (12) auf ein ausströmendes Löschmittel wirken. 45
12. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach Anspruch 11, wobei die Öffnungen oder Bohrungen (20) einen Durchmesser von maximal 0,5 mm aufweisen. 50
13. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Löschdüse (11) als Diffusorrohr oder als zylindrische Konusdüse ausgestaltet ist, wobei der jeweilige Schalldämpfer (2) ein Schalldämpferrohr ist, an dessen Innenseite die Schalldämpfschicht (22) angeordnet ist, wobei das Schalldämpferrohr (2) derart bemessen ist, dass die Schalldämpfschicht (22) die jeweilige Ausströmöffnung (12) der Löschdüse (11) vollständig umgibt und wobei die jeweilige Ausströmöffnung (12) einen Mindestabstand (MA) zur gegenüberliegenden Schalldämpfschicht (22) im Bereich von 5 mm bis 30 mm, insbesondere im Bereich von 10 mm bis 20 mm aufweist. 55
14. Schallgedämpfte Löschdüsenanordnung nach Anspruch 13, wobei das Schalldämpferrohr (2) ein axial überstehendes Rohrstück aufweist, welches, bemessen von einem axial außenliegenden Ende der jeweiligen Ausströmöffnung (12) hin bis zur Rohraustrittsöffnung (OF), einen akustischen Absorberaum (AB) mit einer axialen Überstandslänge (UB) im Bereich von 5 cm bis 50 cm, insbesondere in einem Bereich von 10 cm bis 20 cm ausbildet.
15. Verwendung eines frequenzselektiven Schalldämpfstoffs (22) zur Anbringung an einer Löschdüse (11) einer gebäudeinstallierten Inertgas-Löschanlage zur Reduktion des Schalllärmpegels (L_{pk}) während eines Löschvorgangs, wobei die Löschdüse (11) wenigstens eine Ausströmöffnung (12) mit einer Geometrie aufweist, die in wenigstens einer Ausdehnung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung maximal 3 mm, insbesondere maximal 0,5 mm beträgt, so dass die in einem austretenden Löschmittelstrahl auftretenden Strömungswirbel im Wesentlichen akustische Rotationsfrequenzen im höherfrequenten Bereich ab 125 Hz abstrahlen, wobei der Schalldämpfer (2) derart angeordnet ist, dass ein aus der jeweiligen Ausströmöffnung (12) austretender Löschmittelstrahl in Ausbreitungsrichtung (SA) und in einem Mindestabstand (MA) auf die Schalldämpfschicht (22) auftrifft, und wobei die Schalldämpfschicht (22) einen ab einer Schallfrequenz (f) von 125 Hz ansteigenden Schallabsorptionsgrad (α) aufweist.

FIG 1

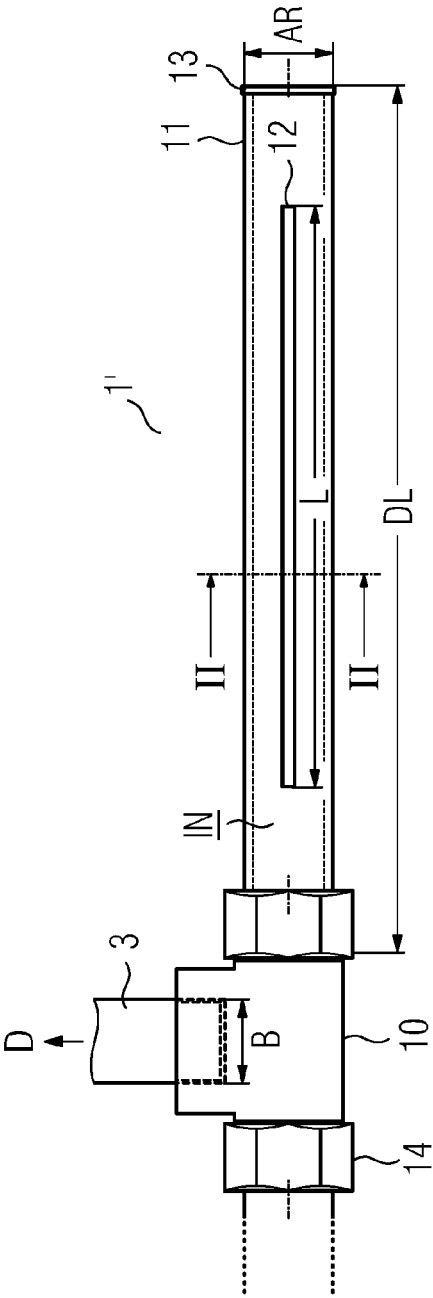


FIG 2

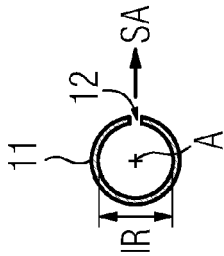


FIG 4

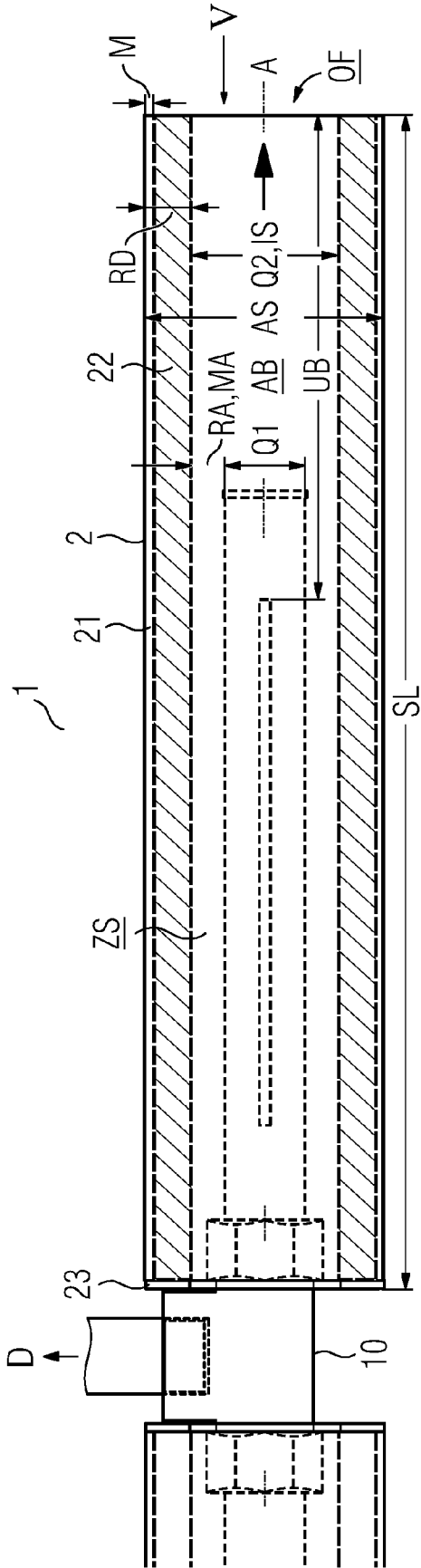


FIG 3

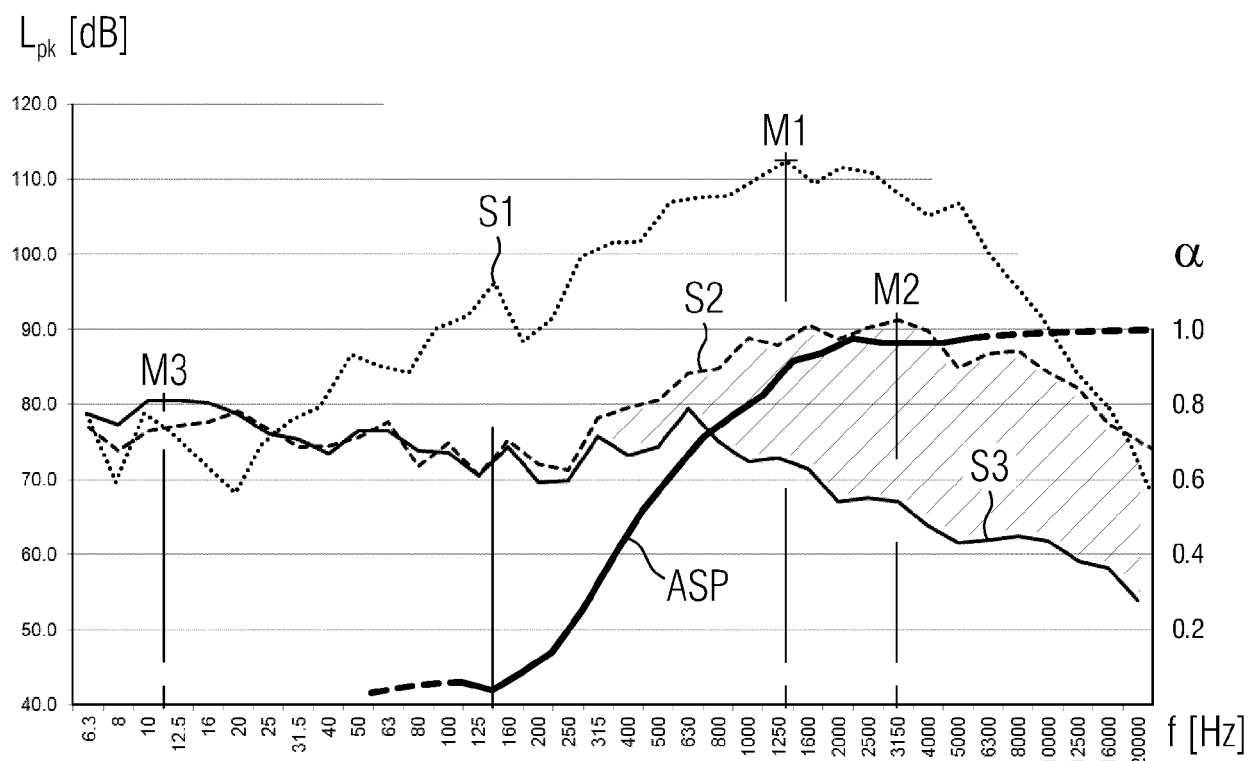


FIG 5

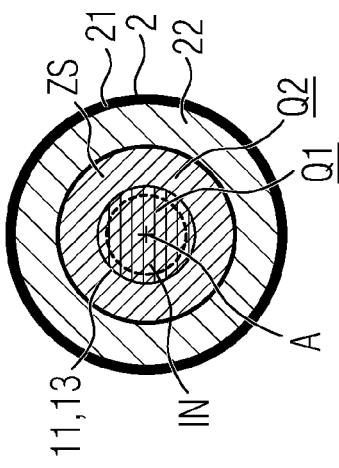


FIG 6

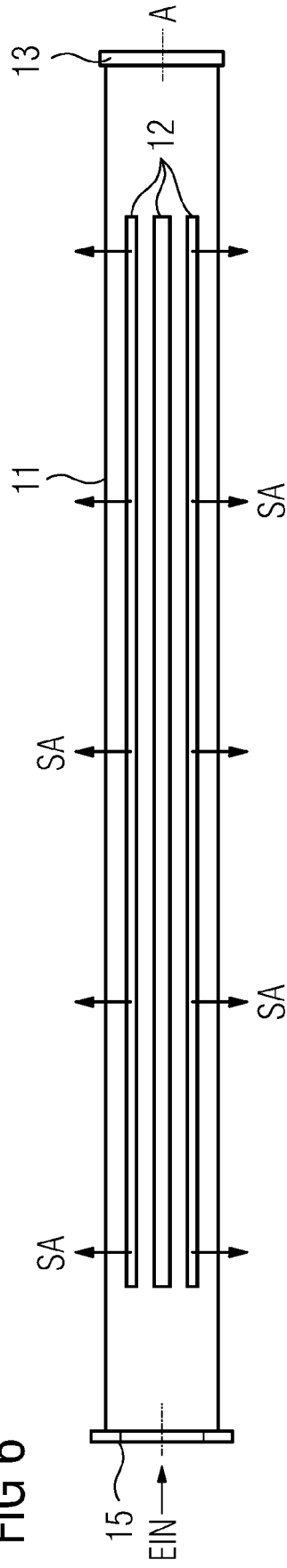


FIG 7

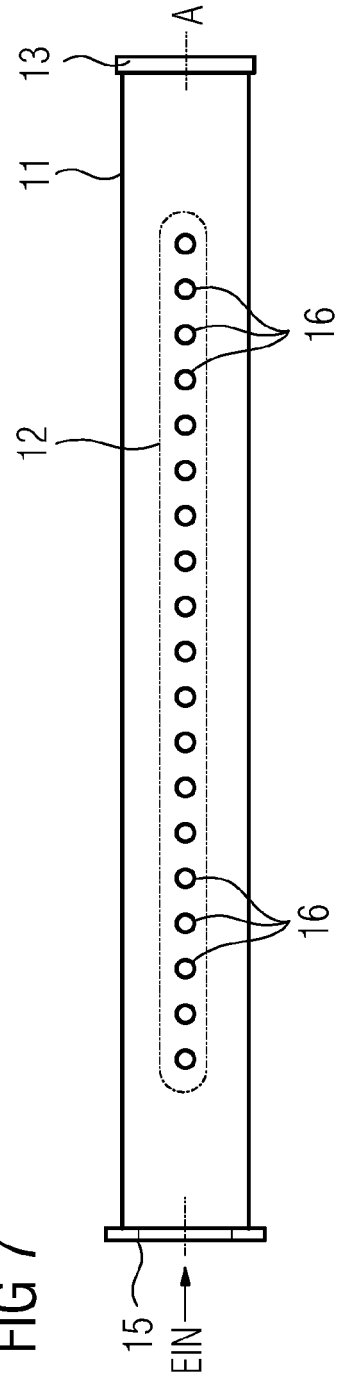


FIG 8

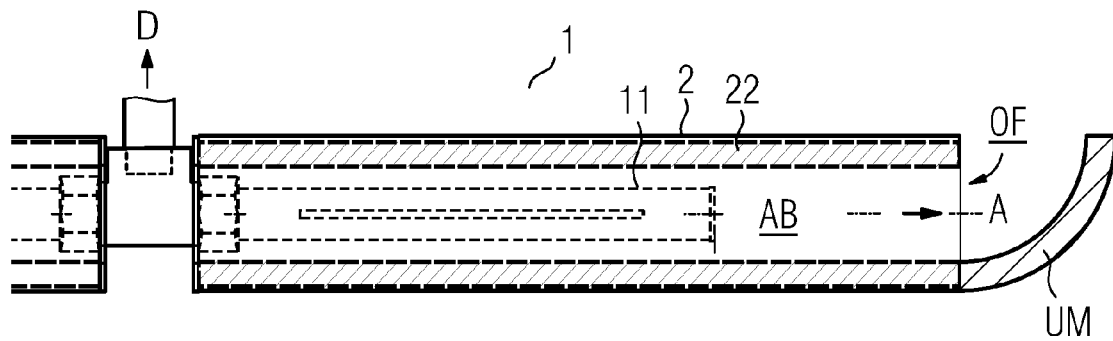


FIG 9

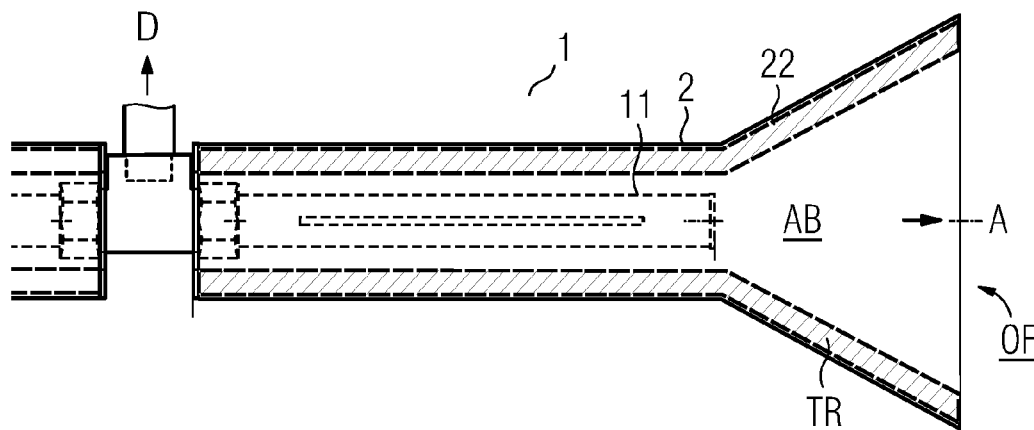


FIG 10

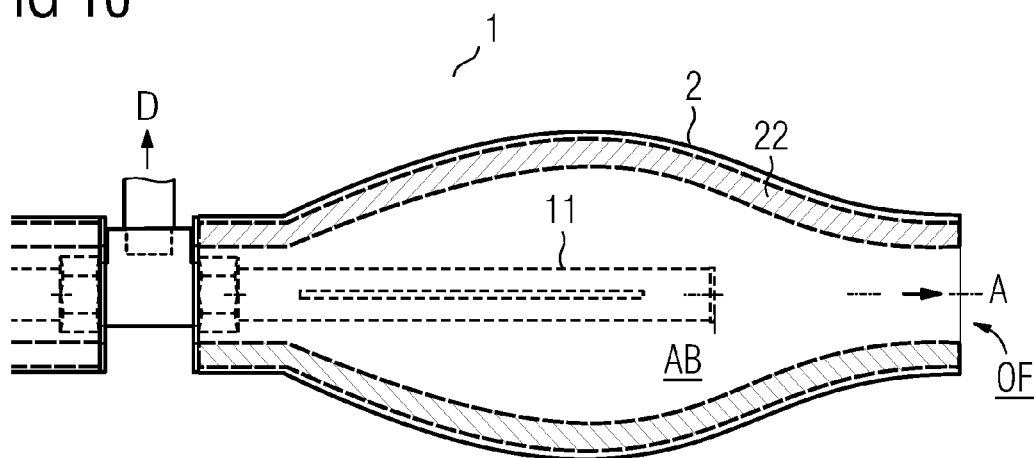


FIG 15

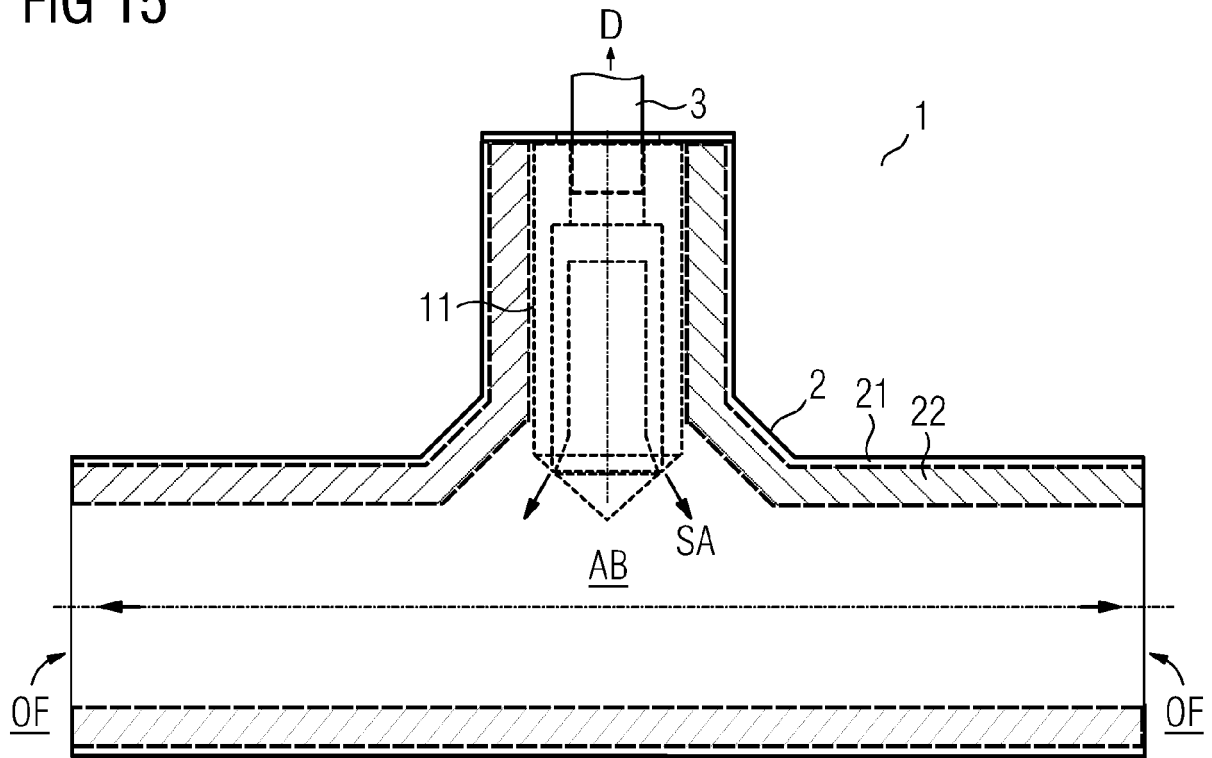
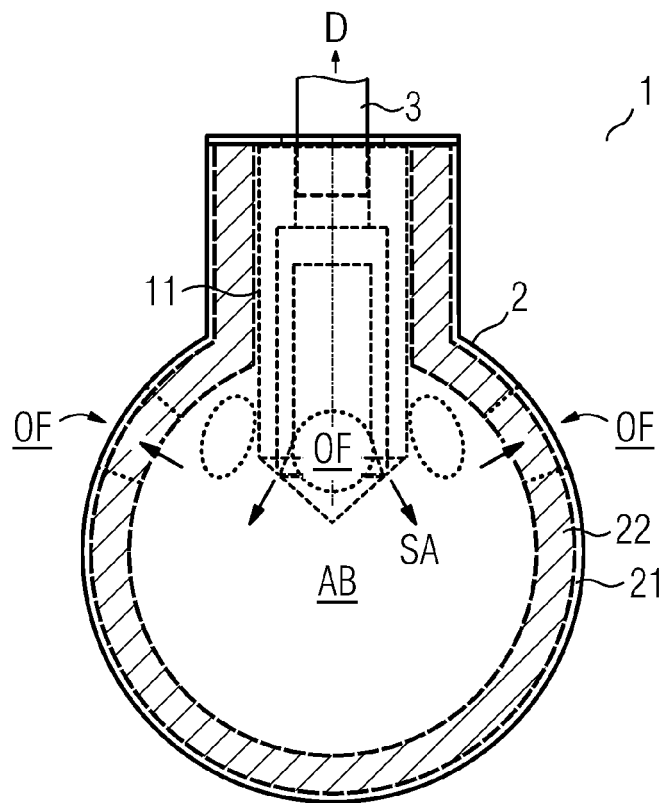


FIG 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 4731

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)
Y,D	WO 2012/136468 A2 (SIEMENS AG [DE]; BRYON FRANCOIS [CH]; COLL MIGUEL ANGEL [CH]; HOEGE MI) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) * Seite 2, Zeile 35 - Seite 6, Zeile 9 * * Seite 7, Zeile 26 - Seite 11, Zeile 12 * * Abbildungen 2-15 *	1-15	INV. A62C31/00 A62C31/02 A62C99/00
Y	FR 2 857 431 A1 (DBVIB INSONORISATION [FR]) 14. Januar 2005 (2005-01-14) * Seite 1, Zeilen 7-9 * * Seite 1, Zeile 29 - Seite 2, Zeile 22 * * Seite 3, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 26 * * Abbildungen 1, 2 *	1-15	
A	D. Hennings: "1. Schall und Raum - Einführung in die Raumakustik - by D. Hennings", 12. Januar 2010 (2010-01-12), XP055353220, Gefunden im Internet: URL: http://web.archive.org/web/20160411111724/https://lnb.fbta.uni-karlsruhe.de/lnb/data/main/lm_data/lm_1318/roomac_1.htm [gefunden am 2017-03-09] * 1.4 Schallabsorber *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A62C F01N
A	EP 0 118 876 A2 (BASF AG [DE]) 19. September 1984 (1984-09-19) * Seite 2, Zeile 9 - Seite 3, Zeile 2 * * Seite 4, Zeilen 14-17 * * Seite 8, Zeile 37 - Seite 9, Zeile 3 * * Seite 12, Zeile 31 - Seite 13, Zeile 27 * * Abbildung 1 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2017	Prüfer Zupancic, Gregor
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 4731

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)
A	Anonymous: "Melamine acoustic foam", 25. Mai 2011 (2011-05-25), Seiten 1-1, XP055352934, http://www.customaudiodesigns.co.uk/melamine-acoustic-foam-sheet.htm Gefunden im Internet: URL: http://web.archive.org/web/20160321071446/http://www.customaudiodesigns.co.uk/pdf/files/melaminesheet.pdf [gefunden am 2017-03-08] * das ganze Dokument * & Anonymous: "Basotect Melatech Melamine class0 acoustic foam sheet", 21. März 2016 (2016-03-21), XP055352928, Gefunden im Internet: URL: http://web.archive.org/web/20160321071446/http://www.customaudiodesigns.co.uk/melamine-acoustic-foam-sheet.htm [gefunden am 2017-03-08] * das ganze Dokument * -----	1-15	
A	EP 2 491 984 A1 (AIR WATER SAFETY SERVICE INC [JP]) 29. August 2012 (2012-08-29) * Absatz [0001] * * Absätze [0041] - [0048] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2017	Prüfer Zupancic, Gregor
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 16 19 4731

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.

10-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012136468 A2	11-10-2012	DE 102011007054 A1	11-10-2012
		EP 2675533 A2	25-12-2013
		WO 2012136468 A2	11-10-2012
FR 2857431 A1	14-01-2005	KEINE	
EP 0118876 A2	19-09-1984	CA 1219106 A	17-03-1987
		DE 3309127 A1	20-09-1984
		EP 0118876 A2	19-09-1984
		US 4508774 A	02-04-1985
EP 2491984 A1	29-08-2012	CN 102573998 A	11-07-2012
		CN 104014097 A	03-09-2014
		CN 106139480 A	23-11-2016
		EP 2491984 A1	29-08-2012
		JP 5276630 B2	28-08-2013
		JP 2011255152 A	22-12-2011
		KR 20120093305 A	22-08-2012
		KR 20130112952 A	14-10-2013
		US 2012205128 A1	16-08-2012
		WO 2011049002 A1	28-04-2011

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

- WO 2012136468 A2 [0005] [0008] [0011] [0029]
[0036] [0038] [0039]