



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2022 Patentblatt 2022/18

(21) Anmeldenummer: **21176801.5**

(22) Anmeldetag: **31.05.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A62C 31/12 ^(2006.01) **B05B 7/00** ^(2006.01)
A62C 3/16 ^(2006.01) **A62C 5/02** ^(2006.01)
B65D 83/14 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A62C 31/12; B05B 7/005; B65D 83/14; A62C 5/024

(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

(30) Priorität: **29.10.2020 EP 20204565**

(71) Anmelder: **Neumaerker, Harald**
1210 Wien (AT)

(72) Erfinder: **Neumaerker, Harald**
1210 Wien (AT)

(74) Vertreter: **TBK**
Bavariaring 4-6
80336 München (DE)

Bemerkungen:

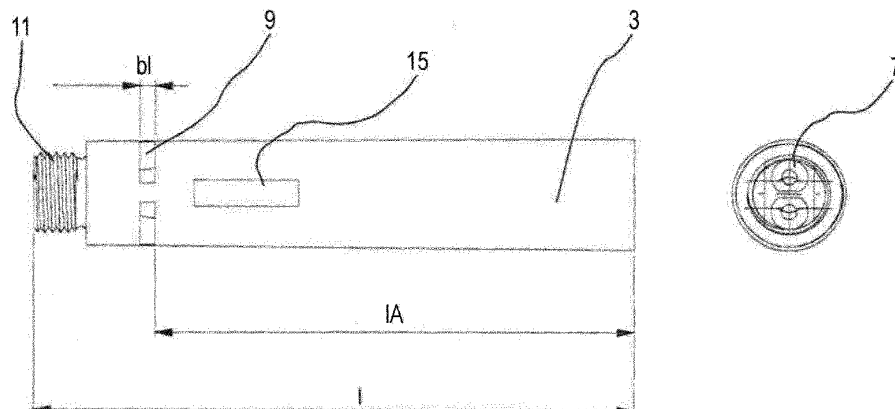
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **SCHAUMZUFUHRREINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaumzufuhreinrichtung zum Auswerfen eines Schaummittels mit einem Bodenstein zur Verbindung mit einem Schaummittelspeicher, und einer Wand (3) zur Bildung eines inneren Raums, um ein Schaummittel in einer Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung zu einer Auswurföffnung (5) zu führen. In dem Bodenstein sind mit dem inneren Raum verbundene Eintrittsöffnungen (7) für das Schaummittel vorgesehen. Die Eintrittsöffnungen (7)

sind sich verjüngend ausgeführt, sodass die Strömungsgeschwindigkeit des aus dem Schaummittelspeicher in die Schaumzufuhreinrichtung strömenden Schaummittels ansteigt. In der Wand (3) sind mehrere Luftöffnungen (9) zum Einbringen von Umgebungsluft in den Schaummittelstrom vorgesehen. Eine Gesamtlänge der Schaumzufuhreinrichtung liegt zwischen 72 und 85 mm, und eine Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen (9) liegt zwischen 6,4 mm² und 40,9 mm².

FIG. 8A



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaumzufuhreinrichtung zum Auswerfen eines Schaummittels, und insbesondere ein Schaumrohr zum Einsatz mit einem tragbaren Feuerlöscher gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, und ein Feuerlöschsystem mit einer solchen Schaumzufuhreinrichtung.

[0002] Allgemeine Feuerlöschsysteme sollen vor allem zum Löschen von als A-Brand und B-Brand bezeichnete Brände einsetzbar sein. Als A-Brand werden Brände von Feststoffen wie z.B. Holz bezeichnet, während als B-Brand Brände von Flüssigkeiten wie z.B. Heptan bezeichnet werden.

[0003] Für erstere ist eine längere Sprühdauer und eine gute Verteilung an dem Brandobjekt mit dem Schaummittel erforderlich. Für letztere ist eine hohe Anfangsschaummenge und eine sehr gute Verteilung an dem Brandobjekt erforderlich, damit das Feuer sehr schnell mit Schaum abgedeckt werden kann.

[0004] Außerdem muss ein Feuerlöschsystem den sogenannten Stromtest bestehen. Beim Löschen eines Brands in einer elektrischen Anlage mittels eines Feuerlöschers, kommt es nämlich nach der EN3-7 darauf an, dass bei dem Feuerlöscher ein maximal zulässiger Stromwert nicht überschritten wird.

[0005] Hierzu ist es erforderlich, dass eine Tropfengröße des Löschschaums derart bemessen ist, dass eine Stromstärke von maximal 500 μ A zu einem in 1 m Entfernung von einer stromführenden Metallplatte aufgestellten Feuerlöscher geleitet werden kann. Die Größe der Metallplatte beträgt dabei 1 x 1 m, und die angelegte Spannung beträgt 35 kV.

[0006] Der zum Löschen geeignete Schaum muss daher eine bestimmte Größe der Tropfen aufweisen, die eine ausreichende Wurfweite des Schaums ermöglicht. Zu große Tropfen allerdings führen dazu, dass eine das zulässige Maß übersteigende Stromstärke zurück zum Feuerlöscher geleitet wird. Sind die Tropfen zu klein, führt dies wiederum dazu, dass in einem Fall, in dem eine brennende Flüssigkeit (z.B. Heptan) gelöscht wird, der Schaum die brennende Flüssigkeit aufnimmt und dadurch sogar für eine Ausbreitung des Brandes sorgen kann.

[0007] Darüber hinaus muss der Schaum eine optimale Anzahl an Bläschen aufweisen, da der Schaum sonst zu leicht (d.h. die Dichte des Schaums ist zu gering) wird. Dies bedeutet, dass bei ungünstigen Witterungsbedingungen, insbesondere bei Wind, die Wurfweite beeinträchtigt ist. Der Wind sorgt nämlich z.B. dafür, dass ein zu leichter Schaum vertragen wird und die Brandstelle nicht erreicht.

[0008] Die Anmelderin hat bereits ein Schaumrohr vorgestellt, das mit bekannten Schaummitteln diesbezüglich hervorragende Ergebnisse erzielt. Das Schaumrohr gemäß Stand der Technik weist eine Länge von 65 mm auf. Lufteintrittsöffnungen durch die Wand des Schaumrohrs haben eine Breite (Erstreckung in axialer Richtung) von 9,75 mm, um eine ausreichende Luftzufuhr zur Schaumbildung sicherzustellen. Wird die Länge des Schaumrohrs überschritten und/oder die Breite der Luftzufuhröffnungen reduziert, führt dies zu bemerkenswert verschlechterten Ergebnissen bei dem Stromtest bzw. der Schaumbildung. Bei einer Verlängerung des Rohrs zur Erhöhung der Wurfweite werden nämlich die Tropfen zu groß, während eine Reduzierung der Breite der Lufteintrittsöffnungen für eine erhöhte Bläschenbildung sorgt.

[0009] Dieses Schaumrohr ist u.a. aus der Druckschrift DE 10 2006 035 349 A1 bekannt. Allerdings sind aufgrund von gesetzlichen Vorgaben derartige bekannte Schaummittel spätestens ab dem Jahr 2025 nicht mehr zugelassen, da diese Schaummittel Fluor und Fluorverbindungen enthalten. Mit alternativen, fluorfreien Schaummitteln erzielt das bekannte Schaumrohr nur unzulängliche Löschergebnisse und besteht daher den Stromtest nicht.

[0010] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Schaumzufuhreinrichtung mit hoher Wurfweite, optimaler Schaumdichte und einer verminderten elektrischen Leitfähigkeit eines fluorfreien Schaums mit reduziertem Wartungsaufwand zu schaffen.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen werden gemäß den abhängigen Ansprüchen ausgeführt.

[0012] Erfindungsgemäß weist eine Schaumzufuhreinrichtung zum Auswerfen eines Schaummittels ein Bodenstück zur Verbindung mit einem Schaummittelspeicher und eine Wand zur Bildung eines inneren Raums auf, um ein Schaummittel in einer Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung zu einer Auswurföffnung zu führen. Dabei sind in dem Bodenstück zwei oder mehr mit dem inneren Raum verbundene Eintrittsöffnungen für das Schaummittel vorgesehen, die sich verjüngend ausgeführt sind. Dadurch steigt die Strömungsgeschwindigkeit des aus dem Schaummittelspeicher in die Schaumzufuhreinrichtung strömenden Schaummittels stark an und wird turbulent. Außerdem sind in der Wand Luftöffnungen vorgesehen, die zum Einbringen von Umgebungsluft in den Schaummittelstrom dienen. Eine Gesamtlänge des Schaumrohrs liegt zwischen 60 und 85 mm. Eine Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen liegt zwischen 6,4 mm² und 40,9 mm².

[0013] Durch die im Vergleich zum Stand der Technik wesentlich höhere Eintrittsgeschwindigkeit in das Innere der Schaumzufuhreinrichtung ist die Schaummittelströmung turbulent. Dadurch kommt es zu einer guten Verteilung des Schaummittels. Durch das Einströmen von Umgebungsluft durch die Luftöffnungen in die Schaummittelströmung, wird die Verteilung des fluorfreien Schaummittels weiter optimiert. Durch die hohe Geschwindigkeit des Schaummittelstroms ist überraschenderweise außerdem eine in dem Vergleich zum Stand der Technik sehr hohe Wurfweite des Schaummittels von 4 bis zu 15 m möglich. Dieser Wert ist mehr als doppelt so hoch wie bei dem Schaumrohr gemäß Stand der

Technik. Die außerordentlich hohe Wurfweite führt zu einer wesentlich erhöhten Sicherheit eines Benutzers.

[0014] Obwohl die Gesamtfläche der Luftöffnungen eine im Vergleich mit dem bekannten Schaumrohr sehr kleine Fläche von 40,9 mm² nicht überschreitet, kommt es bei Einsatz von fluorfreien Schaummitteln überraschenderweise zur Bildung eines Schaums, dessen Tropfengröße und Dichte die in der Einleitung geschilderten Anforderungen erfüllt und sogar noch übertrifft, ohne dass eine erhöhte Menge an Luftbläschen gebildet wird. Außerdem ist eine größere Wurfweite möglich, wodurch die Sicherheit eines Anwenders verbessert ist, da er weiter entfernt von dem Brand bleiben kann.

[0015] Bevorzugt beträgt die Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen 7,6 mm², 13,9 mm², 20,8 mm², 35,5 mm² oder 40,9 mm².

Gemessen von den Eintrittsöffnungen im Bodenstück bis zur Auswurföffnung kann die Gesamtlänge der Schaumzufuhreinrichtung zwischen 60 und 72 mm oder zwischen 72 und 85 mm betragen. Bevorzugt beträgt diese Gesamtlänge dabei 65 mm, 72 mm oder 79 mm. Überraschend haben Versuche mit fluorfreien Schaummitteln ergeben, dass auch mit vergleichsweise kurzen Schaumzufuhreinrichtungen mit 65 mm Länge hervorragende Ergebnisse hinsichtlich Tröpfchenbildung und Wurfweite erzielt werden können.

[0016] Vorteilhaft kann eine Abmessung von einem am nächsten zu der Auswurföffnung liegenden Rand der Luftöffnung zu der Auswurföffnung in der Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung 40 mm bis 60 mm betragen. Besonders bevorzugt sind hier Werte von 42,75 mm, 46,75 mm, 48,25 mm, 49,75 mm, 53,75 mm, 55,25 mm oder 56,75 mm.

[0017] Außerdem können vorteilhafterweise im Inneren der Schaumzufuhreinrichtung zwischen den Luftöffnungen Längsrippen vorgesehen sein, die sich in Richtung der Auswurföffnung verjüngend erstrecken.

[0018] Vorteilhaft beträgt die Anzahl der Luftöffnungen zwei bis sechs. Dabei ist eine Anzahl von vier bevorzugt. Die Luftöffnungen sind dabei vorteilhaft symmetrisch zur Mittelachse angeordnet.

[0019] Dadurch wird über den gesamten Querschnitt der Schaumzufuhreinrichtung eine gleichmäßige Konsistenz des gebildeten fluorfreien Schaums erreicht, ohne dass es zu örtlichen Unterschieden kommt.

[0020] Im bevorzugten Fall von vier Luftöffnungen ergeben sich gemäß folgender Tabelle Werte für die Breite (Erstreckung in axialer Länge), und die Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen:

Breite (Erstreckung in axialer Länge (mm))	Durchgangsfläche (mm ²)
2,00	7,60
3,50	13,90
5,00	20,80
8,00	35,50
9,00	40,90

[0021] Vorteilhaft können die Luftöffnungen sich nach innen verjüngend ausgebildet sind. Durch eine derartig umgekehrt konische bzw. umgekehrt pyramidenartige Form der Luftöffnungen in der Wand, kann die in den inneren Raum eintretende Luftströmung gut kanalisiert und ihre Geschwindigkeit in der gewünschten Weise angepasst werden. Dabei liegen die voranstehend gegebenen Werte dann an der Innenwand der Schaumzufuhreinrichtung vor. Die Durchgangsfläche entspricht dabei der projizierten kleinsten inneren Querschnittsfläche.

[0022] Vorteilhaft liegt die Anzahl der Eintrittsöffnungen zwischen zwei und sechs. Dabei sind je nach Löschbehälter und Löschdauer zwei oder vier Eintrittsöffnungen bevorzugt.

[0023] Vorteilhaft kann das Bodenstück mit einem Außengewinde versehen sein.

[0024] Dies ermöglicht das Befestigen der Schaumzufuhreinrichtung an dem Schaummittelspeicher, der als Feuerlöscher ausgeführt sein kann, oder an einem mit dem Schaummittelspeicher verbundenen Teil wie z.B. einer Löschpistole oder einem Schlauch. Somit ist eine lösesichere Verbindung mit einer Löschpistole oder einem Adapter herstellbar.

[0025] Vorteilhaft kann das Bodenstück an einer von dem inneren Raum abgewandten Oberfläche Noppen aufweisen. Die Noppen können dazu dienen, einen Abstand zwischen einem Sieb und dem Bodenstück herzustellen. In einem Fall, wo ein Sieb vorgesehen ist, kann mittels des Siebs Einfluss auf die Schaumqualität ausgeübt werden.

[0026] Die Schaumzufuhreinrichtung kann im Wesentlichen rohrförmig als Schaumrohr ausgebildet sein und der innere Raum kann einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

[0027] Ein erfindungsgemäßes Feuerlöschsystem hat eine Schaumzufuhreinrichtung wie voranstehend beschrieben wurde. Außerdem hat es einen Tankbehälter, der ein fluorfreies Schaummittel und ein Treibmittel enthält. Ein Adapter oder eine Löschpistole weist ein Verbindungsmittel zur Verbindung mit dem Bodenstück der Schaumzufuhreinrichtung auf. Ein Schlauch ist vorgesehen, um den Tankbehälter und den Adapter oder die Löschpistole zu verbinden.

[0028] Zwischen dem Adapter oder der Löschpistole und dem Bodenstück der Schaumzufuhreinrichtung kann ein

Sieb vorgesehen sein.

[0029] Vorteilhaft kann eine Querschnittsfläche des inneren Raums bei dem Bodenstück kleiner als bei der Auswurföffnung ausgeführt sein. Dadurch werden die Strömungsverhältnisse weiter im Sinne einer besseren Schaummittelverteilung optimiert.

[0030] Ein Teil der Eintrittsöffnungen kann zur Ablenkung des Schaummittelstroms bei dem mit dem inneren Raum verbundenen Ende der Eintrittsöffnung verschlossen sein. Durch die Ablenkung des Schaummittelstroms wird dabei eine Verstärkung der Turbulenz und verbesserte Verwirbelung und damit Verteilung des Schaummittels erreicht.

[0031] Dabei erfolgt der Verschluss des Teils der Eintrittsöffnungen durch einen Abschnitt der Wand. Dabei endet ein Teil der Eintrittsöffnungen in dem Material der Wand, sodass nur ein deutlich kleinerer Durchtritt zum inneren Raum verbleibt. Der Querschnitt der als Durchtritt ausgeführten mit dem inneren Raum verbundenen Endes der Eintrittsöffnungen kann im Wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet sein.

[0032] Zur Optimierung der Strömungsverhältnisse kann der innere Raum außerdem mehrere Abschnitte mit unterschiedlich großen Querschnittsflächen aufweisen. Dabei können auch an der Innenseite der Wand in Längsrichtung der Schaumzufuhreinrichtung verlaufende Rippen vorgesehen sein. Die Rippen können dabei derart ausgeführt sein, dass ihre Höhe in Richtung der Eintrittsöffnungen fortlaufend abnimmt.

[0033] Vorteilhaft kann die Luftöffnung im Wesentlichen rechteckig ausgebildet sein und in einer Richtung quer zu der Längsachse der Schaumzufuhreinrichtung durch zwei der Rippen begrenzt sein.

[0034] Vorteilhaft kann der innere Raum aus einer Vielzahl von Abschnitten bestehen, wobei ausgehend von einem Bodenstückabschnitt im Bereich des Bodenstücks der Durchmesser des jeweils angrenzenden Abschnitts in Richtung der Auswurföffnung größer ausgeführt sein kann.

[0035] Dabei kann ein Übergang von dem Bodenstückabschnitt zu einem an diesen in Richtung der Auswurföffnung angrenzenden Mittelabschnitt abgeschrägt ausgeführt sein, z.B. mittels einer Fase.

[0036] Vorteilhaft kann die Luftöffnung in der Wand an einem der Auswurföffnung axial gegenüberliegenden Ende eines im Bereich der Auswurföffnung liegenden Auswurföffnungsabschnitts ausgebildet sein. Dabei liegt eine zu dem Bodenstück gerichtete Kante der Luftöffnung bei dem Grenzbereich zwischen dem mittleren Abschnitt und dem Auswurfabschnitt.

[0037] Vorteilhaft kann ein Innendurchmesser eines Bodenstückabschnitts des inneren Raumes bei dem Bodenstück zwischen 5mm und 9mm, eines mittleren Abschnitts, zwischen 7mm und 11mm und eines Auswurföffnungsabschnitts bei der Auswurföffnung zwischen 15mm und 25mm betragen. Ein Öffnungswinkel der Eintrittsöffnung kann dabei zwischen 55° und 65° betragen.

[0038] Die Anzahl der Eintrittsöffnungen beträgt bevorzugt zwei oder vier. Die Anzahl der Eintrittsöffnungen richtet sich bevorzugt nach der Größe des Löschbehälters, und außerdem kann die Anzahl der Luftöffnungen vier betragen. Dabei können die Luftöffnungen und/oder die Eintrittsöffnungen symmetrisch zur Mittelachse angeordnet sein. Die Luftöffnungen können dabei in dem Bereich des Auswurföffnungsabschnitts vorgesehen und in einer Richtung quer zu der Längsachse durch die Rippen begrenzt sein.

[0039] Durch Änderungen der Geometrie der Schaumzufuhreinrichtung ist es vorteilhaft möglich, eine Verschäumungszahl des Schaums einzustellen. Insbesondere können mit der erfindungsgemäßen Schaumzufuhreinrichtung unterschiedliche Arten von Löschbehältern mit unterschiedlicher Behältergröße, unterschiedlichem fluorfreien Schaummittel, unterschiedlichem Treibmittel (CO₂ / N₂ und dessen Menge) und unterschiedlicher Art der Zufuhr des Treibmittels in den Löschbehälter (z.B. über ein Gasrohr oder das Treibmittel befindet sich in dem Löschbehälter (Dauerdrucklöscher)) eingesetzt werden. Dabei werden die oben erwähnten Werte betreffend Wurfweite und Bestehen des Stromtests immer erreicht.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0040] In den Figuren zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht einer als Schaumrohr ausgeführten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Ausführungsform mit Blickrichtung auf eine Auswurföffnung;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Ausführungsform mit Blickrichtung auf ein Bodenstück;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie A-A der Fig. 2;

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie B-B der Fig. 4;

Fig. 6 den Schnitt der Fig. 4 mit einer Darstellung der Strömungsverhältnisse in dem Inneren des Schaumrohrs;

Fig. 7 den Schnitt der Fig. 5 mit einer Darstellung der Strömungsverhältnisse.

Fig. 8a und b jeweils eine derzeit bevorzugte Ausführungsformen eines Schaumrohrs in schematischer Weise.

[0041] Ein Aufbau einer Schaumzufuhreinrichtung gemäß der Erfindung wird anhand der Fig. 1 bis 5 beschrieben. Gemäß der dargestellten Ausführungsform ist die Schaumzufuhreinrichtung als Schaumrohr ausgeführt.

[0042] Das Schaumrohr ist im Wesentlichen in der Form eines Zylinders ausgebildet. An einem ersten Ende des Schaumrohrs ist ein Bodestück 1 ausgeführt, dessen Durchmesser kleiner als der Durchmesser des Zylinders ist. In dem Bereich des Bodestücks 1 ist ein Außengewinde 11 zur Befestigung des Schaumrohrs an einem Feuerlöscher, einem Schlauch, einer Löschpistole o. Ä. vorgesehen. Gemäß der Ausführungsform beträgt der Durchmesser des Bodestücks 16 mm bei einer Länge von 10 mm gegenüber einem Durchmesser des Schaumrohrs von 20,5 mm bei einer Gesamtlänge zwischen 60 und 85 mm.

[0043] In dem Boden des Bodestücks sind zwei sich verjüngende Eintrittsöffnungen 7 vorgesehen, deren verjüngte Enden teilweise sacklochartig in einer Wand 3 des Zylinders enden. Der verbleibende Teil der verjüngten Enden stellt eine Verbindung mit einem innerhalb des Bodestücks 1 durch eine Wand 3 definierten Bodestückabschnitt eines inneren Raums des Zylinders her. Der verbleibende Teil der verjüngten Enden ist im Wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet. Der Öffnungswinkel der Eintrittsöffnungen 11 beträgt gemäß der Ausführungsform 60°. Der Innendurchmesser des Bodestückabschnitts beträgt 7 mm.

[0044] Angrenzend an den Bodestückabschnitt ist in der Längsachsenrichtung des Zylinders ein Mittelabschnitt vorgesehen, dessen Durchmesser 9 mm bei einer Länge von 6,75 mm beträgt.

[0045] Anschließend an den Mittelabschnitt definiert die Wand 3 in der Längsachsenrichtung des Zylinders an den Bodestückabschnitt einen Auswurfabschnitt und eine Auswurföffnung 5. In einem an den Bodestückabschnitt grenzenden Bereich des Auswurfabschnitts sind in der Wand 3 vier Lufteintrittsöffnungen 9 vorgesehen, durch die Umgebungsluft in das Schaumrohr eintreten kann. Der Innendurchmesser des Auswurfabschnitts beträgt 19 mm.

[0046] In dem Bereich des Mittelabschnitts beträgt der Außendurchmesser des Schaumrohrs 20,5 mm während der Außendurchmesser des Schaumrohrs im Bereich des Auswurfabschnitts 22 mm beträgt.

[0047] Die Breite b_l (entspricht einer Erstreckung in Richtung der Längsachse des Schaumrohrs) der Lufteintrittsöffnungen 9 liegt zwischen 2 und 9 mm. Eine gesamte Eintrittsfläche der Lufteintrittsöffnungen 9 für die Luft liegt zwischen 7,6 mm² und 40,9 mm². Gemäß einer derzeit bevorzugten Ausführungsform, die aus der Fig. 8a ersichtlich ist, beträgt die gesamte Eintrittsfläche der Lufteintrittsöffnungen 9 13,9 mm². Die Breite b_l beläuft sich dabei auf 3,5 mm. Hier ist aber zu beachten, dass aufgrund von Fertigungstoleranzen Abweichungen von ca. 10% zu diesen Werten auftreten können.

[0048] In der Umfangsrichtung werden die Lufteintrittsöffnungen 9 durch Längsrippen 13 begrenzt. Die Längsrippen 13 sind dabei an der Innenwand des Auswurfabschnitts vorgesehen und weisen eine Breite von 3,9 mm auf. Die Höhe der Längsrippen 13 an ihrem an den Mittelabschnitt angrenzenden Ende ist so bemessen, dass ein gleichmäßiger Übergang von der Wand des Mittelabschnitts zu den Längsrippen 13 erfolgt, während der Übergang zu dem Bereich des Auswurfraums neben den Längsrippen sprunghaft erfolgt. Die Längsrippen 13 sind zu der Auswurföffnung hin verjüngend ausgeführt und gehen in einem vorderen Bereich des Auswurfraums in die Wand 3 über. Aufgrund der Längsrippen 13 weist die Durchgangsfläche jeder Luftöffnung 9 in einer Draufsicht eine Trapezform auf. Dies ist z.B. aus der Fig. 1 ersichtlich.

[0049] Die Funktionsweise des Schaumrohrs wird aus den Fig. 6 und 7 ersichtlich.

[0050] Nach einer entsprechenden Aktivierung strömt ein Schaummittel aus einem Schaummittelspeicher, der z.B. als Feuerlöscher ausgeführt sein kann in das mit diesem über das Außengewinde verbundene Schaumrohr. In den Fig. 6 und 7 ist dieser Schaummittelstrom mittels durchgehender Pfeile gekennzeichnet.

[0051] Nach dem Passieren der sich verjüngenden Eintrittsöffnungen 7 in dem Bodestück 1 wird der Schaummittelstrom bei dem Eintreten in den Bodestückabschnitt durch die auf die im Wesentlichen halbkreisförmige Form reduzierte Öffnungen stark verwirbelt, um dann in Form einer turbulenten Strömung durch den Bodestückabschnitt und den Mittelabschnitt in den Auswurfabschnitt zu strömen.

[0052] In dem Auswurfabschnitt wird durch die Strömung des Schaummittels Umgebungsluft über die Lufteintrittsöffnungen 9 in den Auswurfabschnitt gesaugt und mit dem Schaummittelstrom vermischt. Die Umgebungsluft ist in Fig. 6 und 7 mittels gestrichelter Pfeile dargestellt. Dabei wird ein optimiertes Gemisch aus Luft und Schaummittel geschaffen, das durch die Auswurföffnung 5 ausgeworfen wird.

[0053] Die Figs. 8a und 8b zeigen in nicht maßstäblicher Weise jeweils ein Schaumrohr gemäß einer derzeit bevorzugten Ausgestaltung. In dem in der Fig. 8a gezeigten Schaumrohr beträgt eine Gesamtlänge l des Schaumrohrs 79 mm. Die Breite b_l der Luftzufuhröffnungen 9 beträgt 3,5 mm, was eine Durchgangsfläche von 13,9 mm² jeder Luftöffnung ergibt. Die Länge l_A von der zu der Auswurföffnung 5 gerichteten Kante der Luftzufuhröffnung 9 zu der Auswurföffnung 5 beträgt 55,25 mm. Es ist darauf hingewiesen, dass die Gesamtlänge l des Schaumrohrs, die Breite b_l der Luftzufuhröffnungen wie auch die Länge l_A von der zu der Auswurföffnung gerichteten Kante der Luftzufuhröffnung zu der Aus-

wurföffnung parallel zu der Achse des Schaumrohrs gemessen werden.

[0054] In dem in der Fig. 8b beispielhaft gezeigten Schaumrohr beträgt eine Gesamtlänge 65 mm und die Breite b_l der Luftzufuhröffnungen 2 mm. Die Figur ist hier nicht maßstäblich, sondern wie die anderen Figuren auch schematisch. Daher kann aus der Darstellung der Breite b_l in der Figur keinesfalls auf andere Maße geschlossen werden.

[0055] Außerdem beträgt eine Länge l_A von der zu der Auswurföffnung 5 gerichteten Kante der Luftzufuhröffnung 9 zu der Auswurföffnung 5 42,75 mm. Auch hier werden die Gesamtlänge l des Schaumrohrs, die Breite b_l der Luftzufuhröffnungen wie auch die Länge l_A von der zu der Auswurföffnung gerichteten Kante der Luftzufuhröffnung zu der Auswurföffnung parallel zu der Achse des Schaumrohrs gemessen.

[0056] In dem in der Fig. 8b gezeigten Beispiel ist das Bodenstein mit Noppen 17 versehen, die einen Abstand zu einem Sieb herstellen, das als Druckverminderer eingesetzt sein kann. Außerdem kann das Sieb die Schaumbildung in gewünschter Weise beeinflussen. Beide Beispiele zeigen außerdem eine Fläche 15, die keine technische Bedeutung hat, sondern zum Anbringen eines Firmenlogos etc. vorgesehen ist.

[0057] Mit beiden Schaumrohren wurden in Versuchen mit verschiedenen Löschbehältern (Handfeuerlöscher mit zwischen 7,2 und 8,2 l Inhalt und sogenannte Trolleys mit zwischen 25 und 200 l Inhalt) bei dem eingangs erwähnten Stromtest hervorragende Werte gemessen. Die zum Feuerlöscher übertragene Stromstärke betrug nämlich zwischen 80 und 150 μ A. Außerdem wurde ein Schaum mit hervorragender Dichte gebildet, der ohne Änderung seiner Zusammensetzung ca. 4 bis 12 m geworfen werden kann.

[0058] Bei Einsatz von Trolleys als Feuerlöschern hat sich herausgestellt, dass es besonders vorteilhaft ist, Schaumrohre mit vier Eintrittsöffnungen einzusetzen, da derartige Feuerlöscher vor allem im Gewerbe- und Industriebereich eingesetzt werden, wo im Brandfall höhere Wurfweiten erforderlich sein können.

Patentansprüche

1. Schaumzufuhreinrichtung zum Auswerfen eines Schaummittels mit einem Bodenstein (1) zur Verbindung mit einem Schaummittelspeicher, einer Wand (3) zur Bildung eines inneren Raums, um ein Schaummittel in einer Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung zu einer Auswurföffnung (5) zu führen, wobei in dem Bodenstein (1) mit dem inneren Raum verbundene Eintrittsöffnungen (7) für das Schaummittel vorgesehen sind, wobei die Eintrittsöffnungen (7) sich verjüngend ausgeführt sind, sodass die Strömungsgeschwindigkeit des aus dem Schaummittelspeicher in die Schaumzufuhreinrichtung strömenden Schaummittels ansteigt, und wobei in der Wand (3) mehrere Luftöffnungen (9) zum Einbringen von Umgebungsluft in den Schaummittelstrom vorgesehen ist, wobei gemessen von den Eintrittsöffnungen (7) im Bodenstein (1) bis zur Auswurföffnung (5) eine Gesamtlänge der Schaumzufuhreinrichtung zwischen 60 und 85 mm liegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen (9) zwischen 6,4 mm² und 40,9 mm² liegt.
2. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen (9) 7,6 mm² oder 13,9 mm² oder 20,8 mm² oder 35,5 mm² oder 40,9 mm² beträgt.
3. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei gemessen von den Eintrittsöffnungen (7) im Bodenstein (1) bis zur Auswurföffnung (5) die Gesamtlänge der Schaumzufuhreinrichtung zwischen 60 und 72 mm liegt oder zwischen 72 und 85 mm liegt.
4. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 3, wobei gemessen von den Eintrittsöffnungen (7) im Bodenstein (1) bis zur Auswurföffnung (5) die Gesamtlänge der Schaumzufuhreinrichtung 65 mm oder 72 mm oder 79 mm beträgt.
5. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Abmessung (l_A) von einem am nächsten zu der Auswurföffnung (5) liegenden Rand der Luftöffnung (9) zu der Auswurföffnung (5) in der Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung 40 mm bis 60 mm beträgt.
6. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 5, wobei die Abmessung (l_A) von dem am nächsten zu der Auswurföffnung (5) liegenden Rand einer Luftöffnung (9) zu der Auswurföffnung (5) in der Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung 42,75 mm oder 46,75 mm oder 48,25 mm beträgt.

mm oder 49,75 mm oder 53,75 mm oder 55,25 mm oder 56,75 mm beträgt.

7. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei
im Inneren der Schaumzufuhreinrichtung zwischen den Luftöffnungen (9) Längsrippen (13) vorgesehen sind, die
sich in Richtung der Auswurföffnung (5) verjüngend erstrecken.
8. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei
die Anzahl der Luftöffnungen (9) zwei bis sechs beträgt, und die Luftöffnungen (9) symmetrisch zur Mittelachse
angeordnet sind, wobei die Anzahl der Luftöffnungen bevorzugt vier beträgt.
9. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Luftöffnungen (9) sich nach innen verjüngend
ausgebildet sind.
10. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei
die Anzahl der Eintrittsöffnungen (7) zwischen zwei und sechs liegt, wobei die Anzahl der Eintrittsöffnungen (7)
bevorzugt bei zwei oder bei vier liegt.
11. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei
das Bodenstück (1) mit einem Außengewinde (11) versehen ist.
12. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei
das Bodenstück (1) an einer von dem inneren Raum abgewandten Oberfläche Noppen (17) aufweist.
13. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei
die Schaumzufuhreinrichtung im Wesentlichen rohrförmig als Schaumrohr ausgebildet ist und der innere Raum
einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
14. Feuerlöschsystem mit einer Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, und mit
einem Tankbehälter, der ein fluorfreies Schaummittel und ein Treibmittel enthält,
einem Adapter oder einer Löschpistole mit einem Verbindungsmittel zur Verbindung mit dem Bodenstück 1 der
Schaumzufuhreinrichtung, und
einem den Tankbehälter und den Adapter oder die Löschpistole verbindenden Schlauch.
15. Feuerlöschsystem nach Anspruch 14, wobei zwischen dem Adapter oder der Löschpistole und dem Bodenstück
(1) der Schaumzufuhreinrichtung ein Sieb vorgesehen ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Schaumzufuhreinrichtung zum Auswerfen eines fluorfreien Schaummittels mit

einem Bodenstück (1) zur Verbindung mit einem Schaummittelspeicher,
einer Wand (3) zur Bildung eines inneren Raums, um ein Schaummittel in einer Längsachsenrichtung der
Schaumzufuhreinrichtung zu einer Auswurföffnung (5) zu führen, wobei in dem Bodenstück (1) mit dem inneren
Raum verbundene Eintrittsöffnungen (7) für das Schaummittel vorgesehen sind,
wobei
die Eintrittsöffnungen (7) sich verjüngend ausgeführt sind, sodass die Strömungsgeschwindigkeit des aus dem
Schaummittelspeicher in die Schaumzufuhreinrichtung strömenden Schaummittels ansteigt, und wobei
in der Wand (3) mehrere Luftöffnungen (9) zum Einbringen von Umgebungsluft in den Schaummittelstrom
vorgesehen ist, wobei
gemessen von den Eintrittsöffnungen (7) im Bodenstück (1) bis zur Auswurföffnung (5) eine Gesamtlänge der
Schaumzufuhreinrichtung zwischen 60 und 85 mm liegt,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen (9) zwischen 6,4 mm² und 20,8 mm² liegt.
2. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Durchgangsfläche von jeder der Luftöffnungen (9) 7,6 mm²
oder 13,9 mm² oder 20,8 mm² beträgt.

3. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei gemessen von den Eintrittsöffnungen (7) im Bodenstück (1) bis zur Auswurföffnung (5) die Gesamtlänge der Schaumzufuhreinrichtung zwischen 60 und 72 mm liegt oder zwischen 72 und 85 mm liegt.
- 5 4. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 3, wobei gemessen von den Eintrittsöffnungen (7) im Bodenstück (1) bis zur Auswurföffnung (5) die Gesamtlänge der Schaumzufuhreinrichtung 65 mm oder 72 mm oder 79 mm beträgt.
- 10 5. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Abmessung (IA) von einem am nächsten zu der Auswurföffnung (5) liegenden Rand der Luftöffnung (9) zu der Auswurföffnung (5) in der Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung 40 mm bis 60 mm beträgt.
- 15 6. Schaumzufuhreinrichtung nach Anspruch 5, wobei die Abmessung (IA) von dem am nächsten zu der Auswurföffnung (5) liegenden Rand einer Luftöffnung (9) zu der Auswurföffnung (5) in der Längsachsenrichtung der Schaumzufuhreinrichtung 42,75 mm oder 46,75 mm oder 48,25 mm oder 49,75 mm oder 53,75 mm beträgt.
- 20 7. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei im Inneren der Schaumzufuhreinrichtung zwischen den Luftöffnungen (9) Längsrippen (13) vorgesehen sind, die sich in Richtung der Auswurföffnung (5) verjüngend erstrecken.
- 25 8. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Anzahl der Luftöffnungen (9) zwei bis sechs beträgt, und die Luftöffnungen (9) symmetrisch zur Mittelachse angeordnet sind, wobei die Anzahl der Luftöffnungen bevorzugt vier beträgt.
- 30 9. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Luftöffnungen (9) sich nach innen verjüngend ausgebildet sind.
- 35 10. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Anzahl der Eintrittsöffnungen (7) zwischen zwei und sechs liegt, wobei die Anzahl der Eintrittsöffnungen (7) bevorzugt bei zwei oder bei vier liegt.
- 40 11. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Bodenstück (1) mit einem Außengewinde (11) versehen ist.
- 45 12. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Bodenstück (1) an einer von dem inneren Raum abgewandten Oberfläche Noppen (17) aufweist.
- 50 13. Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Schaumzufuhreinrichtung im Wesentlichen rohrförmig als Schaumrohr ausgebildet ist und der innere Raum einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
- 55 14. Feuerlöschsystem mit einer Schaumzufuhreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, und mit einem Tankbehälter, der ein fluorfreies Schaummittel und ein Treibmittel enthält, einem Adapter oder einer Löschpistole mit einem Verbindungsmittel zur Verbindung mit dem Bodenstück 1 der Schaumzufuhreinrichtung, und einem den Tankbehälter und den Adapter oder die Löschpistole verbindenden Schlauch.
15. Feuerlöschsystem nach Anspruch 14, wobei zwischen dem Adapter oder der Löschpistole und dem Bodenstück (1) der Schaumzufuhreinrichtung ein Sieb vorgesehen ist.

FIG. 2

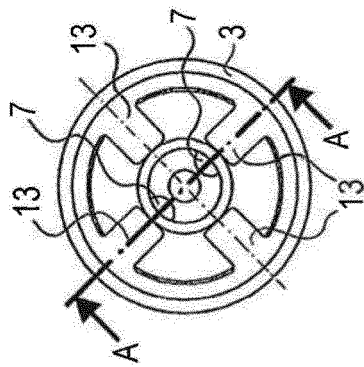


FIG. 1

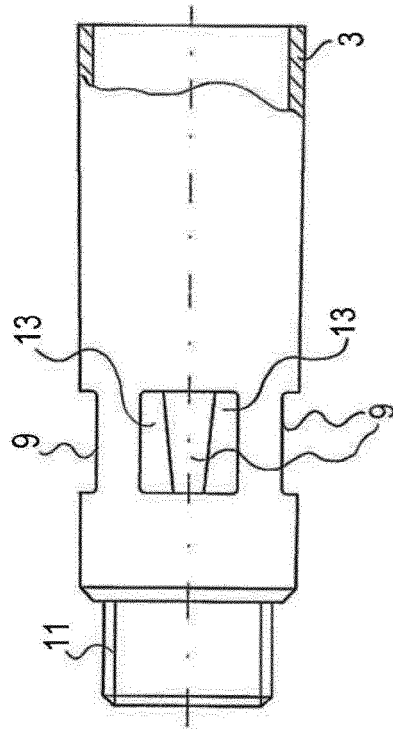


FIG. 5

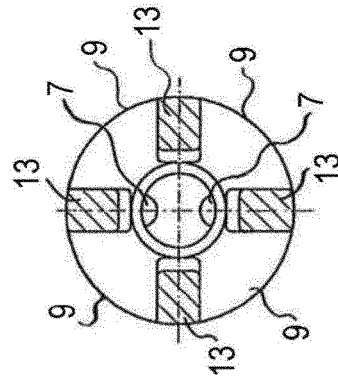


FIG. 4

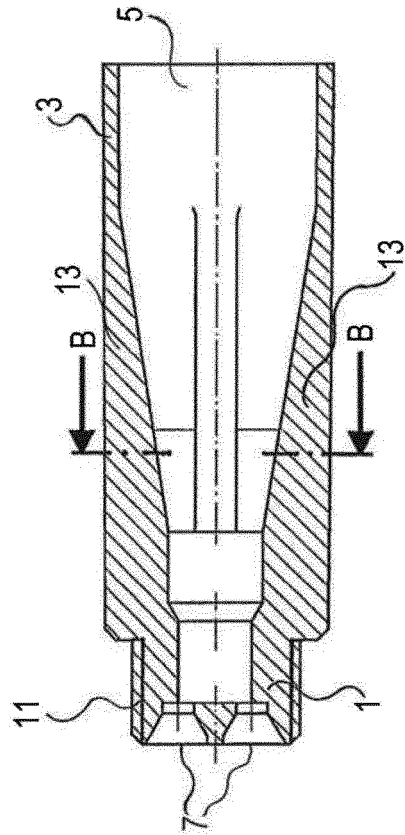


FIG. 3

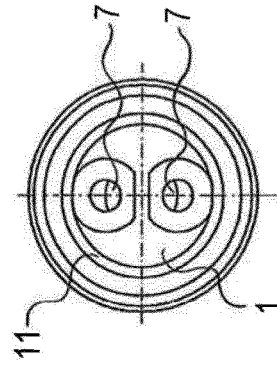


FIG. 6

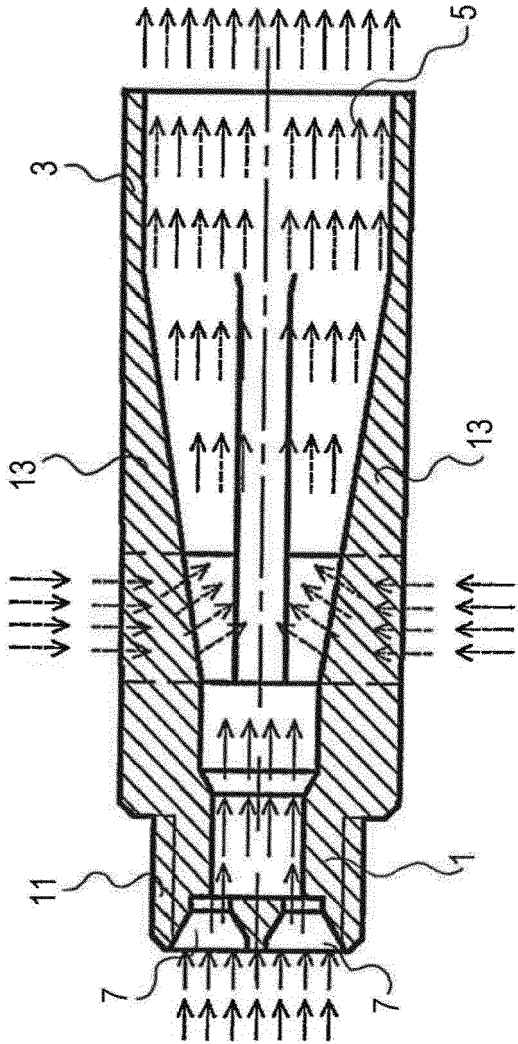
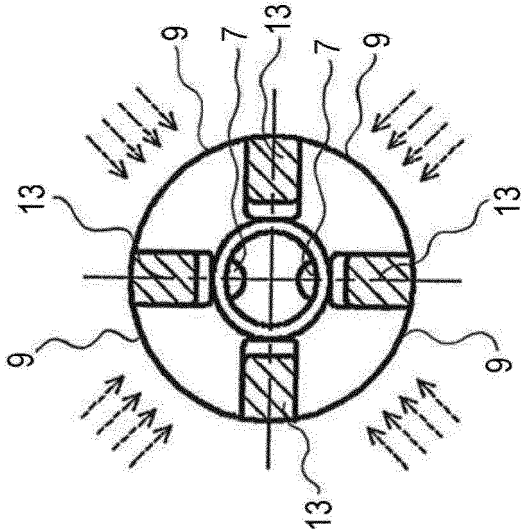


FIG. 7



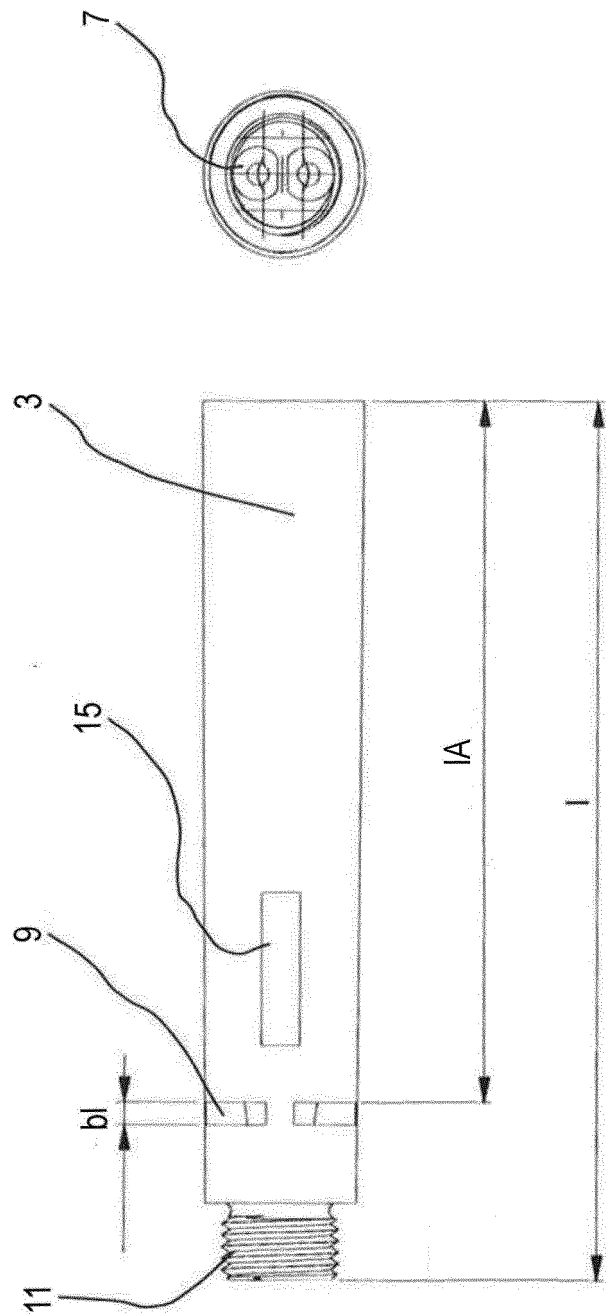
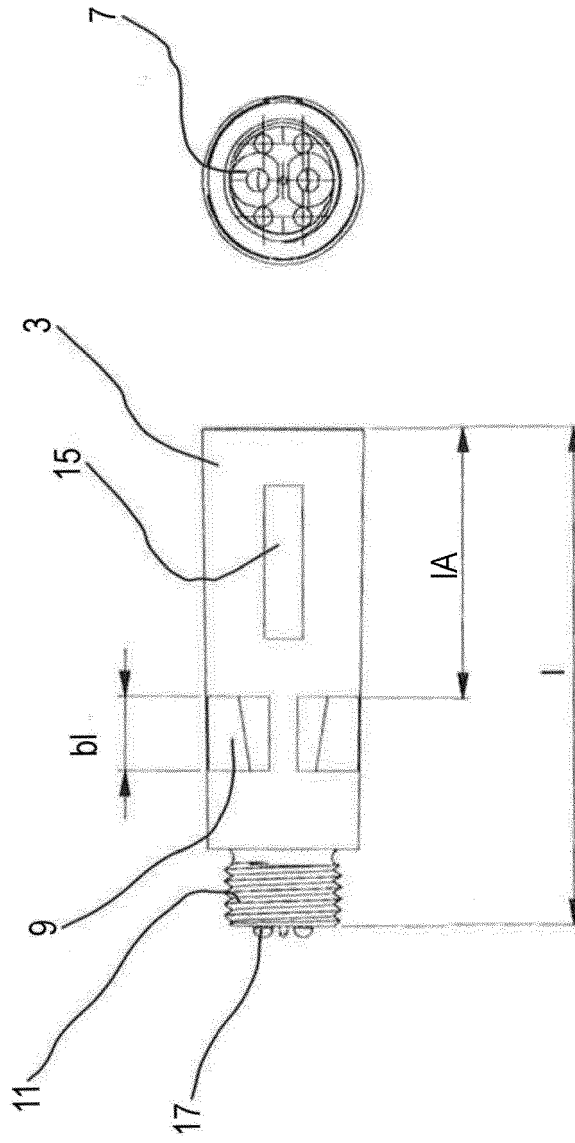


FIG. 8A

FIG. 8B





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 6801

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,D	DE 10 2006 035349 A1 (NEUMAERKER HARALD [AT]) 17. April 2008 (2008-04-17) * Absätze [0002], [0007], [0011], [0014] - [0039]; Abbildungen 1-7 *	1-15	INV. A62C31/12 B05B7/00 A62C3/16 A62C5/02 B65D83/14
A	US 8 360 339 B2 (FORCED GAS TECHNOLOGIES LLC [US]; HENRY DARREN SEAN [US]) 29. Januar 2013 (2013-01-29) * Spalte 6, Zeilen 11-40; Abbildung 5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A62C B65D B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. November 2021	Prüfer Rechenmacher, M
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 21 17 6801

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.

08-11-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102006035349 A1	17-04-2008	DE 102006035349 A1	17-04-2008
			DE 202006020889 U1	05-01-2011
15	US 8360339 B2	29-01-2013	AU 2009314640 A1	30-06-2011
			BR PI0921737 A2	09-10-2018
			CA 2743567 A1	20-05-2010
			CN 102271766 A	07-12-2011
			EP 2355906 A1	17-08-2011
20			JP 2012508608 A	12-04-2012
			KR 20110089867 A	09-08-2011
			NZ 593346 A	27-09-2013
			US 2010116512 A1	13-05-2010
			US 2013105601 A1	02-05-2013
25			WO 2010056264 A1	20-05-2010
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006035349 A1 [0009]