

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Dezember 2020 (10.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/245146 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
B05B 1/34 (2006.01) A62B 1/00 (2006.01)  
B05B 1/14 (2006.01) A62C 31/02 (2006.01)  
B05B 15/65 (2018.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/065276
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
03. Juni 2020 (03.06.2020)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 114 868.5  
03. Juni 2019 (03.06.2019) DE
- (71) Anmelder: MINIMAX VIKING RESEARCH & DEVELOPMENT GMBH [DE/DE]; Industriestraße 10/12, 23840 Bad Oldesloe (DE).
- (72) Erfinder: RÖNNFELDT, Frank; Industriestraße 10/12, 23840 Bad Oldesloe (DE). SCHNELL, Stefan; Industriestraße 10/12, 23840 Bad Oldesloe (DE).
- (74) Anwalt: EISENFÜHR SPEISER PATENTANWÄLTE RECHTSANWÄLTE PARTGMBB et al.; Postfach 10 60 78, 28060 Bremen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: SPRAY MIST NOZZLE FOR FIRE-FIGHTING SYSTEMS, AND FIRE-FIGHTING SYSTEMS HAVING SAME

(54) Bezeichnung: SPRÜHNEBELDÜSE FÜR BRANDBEKÄMPFUNGSANLAGEN, SOWIE BRANDBEKÄMPFUNGSANLAGEN SELBIGER

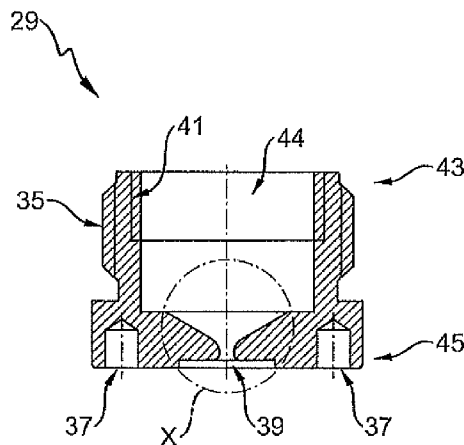


FIG. 3b

(57) Abstract: The invention relates to a spray mist nozzle, in particular an open high-pressure spray mist nozzle (1), for fire-fighting systems, comprising: a housing (3), which has an extinguishing fluid inlet (23) and a plurality of cut-outs (25) for holding an exchangeable nozzle insert (5a, b), such a nozzle insert (5a, b) being inserted into one or more or all of the cut-outs (25), the nozzle insert (5a, b) having a main body (29) with a longitudinal axis (L), which main body has a spray mist outlet (39) for the extinguishing fluid in the longitudinal axis (L), an exchangeable swirl body (31) being arranged in the main body (29) and being designed to swirl the extinguishing fluid before the extinguishing fluid exits from the spray mist outlet (39). According to the invention, the spray mist outlet (39) has a minimal opening cross-section (49) and, downstream of the minimal opening cross-section (49), an expanded outlet cross-section (51), the transition from the minimal opening cross-section (49) to the outlet cross-section (51) running along a convexly curved surface.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sprühnebeldüse, insbesondere offene Hochdrucksprühnebeldüse (1) für Brandbekämpfungsanlagen, mit - einem Gehäuse (3), welches einen Löschfluideinlass (23) und mehrere Ausnehmungen (25) zur Aufnahme eines austauschbaren Düsen-einsatzes (5a, b) ausgebildet ist und in eine, mehrere oder sämtliche der Ausnehmungen (25) ein solcher Düsen-einsatz (5a, b) eingesetzt ist, - wobei der Düsen-einsatz (5a, b) einen Grundkörper (29) mit einer Längsachse (L) aufweist, der in der Längsachse (L) einen Sprühnebelauslass (39) für das Löschfluid aufweist, - wobei in dem Grundkörper (29) ein austauschbarer Drallkörper (31) angeordnet und dazu eingerichtet ist, das Löschfluid vor seinem Austritt aus dem Sprühnebelauslass (39) zu verwirbeln. Die Erfindung schlägt vor, dass der Sprühnebelauslass (39) einen minimalen Öffnungsquerschnitt (49)



WO 2020/245146 A1

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,  
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

aufweist, und stromabwärts des minimalen Öffnungsquerschnitts (49) einen aufgeweiteten Austrittsquerschnitt (51) aufweist, wobei der Übergang von dem minimalen Öffnungsquerschnitt (49) hin zu dem Austrittsquerschnitt (51) entlang einer konvex gekrümmten Oberfläche verläuft.

---

Sprühnebeldüse für Brandbekämpfungsanlagen, sowie Brandbekämpfungsanlagen selbiger

---

- Die Erfindung betrifft eine Sprühnebeldüse insbesondere offene Hochdruck-Sprühnebeldüse für Brandbekämpfungsanlagen, mit einem Gehäuse, welches einen Löschfluideinlass und mehrere Ausnehmungen zur Aufnahme eines austauschbaren Düseneinsatzes ausgebildet ist und in eine, mehrere oder sämtliche der Ausnehmungen
- 5 ein solcher Düseneinsatz eingesetzt ist, wobei der Düseneinsatz einen Grundkörper mit einer Längsachse aufweist, der in der Längsachse einen Sprühnebelauslass für das Löschfluid aufweist, wobei in dem Grundkörper ein austauschbarer Drallkörper angeordnet und dazu eingerichtet ist, das Löschfluid vor seinem Austritt aus dem Sprühnebelauslass zu verwirbeln.
- 10 Sprühnebeldüsen der vorstehend bezeichneten Art sind bekannt und werden allgemein dafür eingesetzt, das Löschfluid in feine, möglichst homogene Tröpfchen zu zerstäuben und das so zu dem Sprühnebel zerstäubte Löschfluid auf eine möglichst große Fläche eines überwachten Raumes zu verteilen. Hierbei ist es grundsätzlich das Bestreben, mit möglichst wenig Löschmitteleinsatz möglichst viel Raumvolumen bzw. Raumfläche
- 15 abdecken zu können. Bei Sprühnebeldüsen muss hinsichtlich ihrer Zerstäubungswirkung und der mit den Sprühnebeldüsen abhängig vom Betriebsdruck und gefördertem Volumenstrom erzielbaren Wurfweite in der Auswahl der Sprühnebeldüse stets eine Abwägung getroffen werden: Sprühnebeldüsen mit besonders feiner Tröpfchenbildung,

also starker Zerstäubungswirkung, haben eine geringere Wurfweite als Düsen mit weniger starker Verwirbelung bzw. Bildung von größeren Tröpfchen mit weniger feiner Zerstäubung. Ausgedrückt wird diese Wechselwirkung durch den sogenannten K-Faktor. Der K-Faktor stellt eine Düsenkonstante dar und gibt Aufschluss über die aus dem Sprinkler austretende Wassermenge. Er bestimmt sich nach folgender Gleichung:

$$K = Q / \sqrt{p},$$

mit Q als dem Volumenstrom in l/min und p als dem statischen Druck vor der Düse in bar.

Besonders bei höheren Betriebsdrücken oberhalb von 30 bar, insbesondere in einem Bereich von 60 bar bis 140 bar und insbesondere bei K-Faktoren von unterhalb 1,0 ist beobachtet worden, dass bei bekannten Sprühnebeldüsen im Sprühnebelaustrag bisweilen Schwankungen im K-Faktor auftreten. Für eine möglichst gute Vorhersagbarkeit und Reproduzierbarkeit des Brandbekämpfungserfolgs einer Sprühnebeldüse ist es allerdings von großer Bedeutung, ein möglichst konstantes Betriebsverhalten zu erhalten. Dies bedeutet, dass auch der K-Faktor der Düse möglichst konstant sein muss.

Der Erfindung lag folglich die Aufgabe zugrunde, eine Sprühnebeldüse der eingangs bezeichneten Art dahingehend zu verbessern, dass die vorstehend beschriebenen Nachteile möglichst weitgehend überwunden werden. Insbesondere lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sprühnebeldüse der eingangs bezeichneten Art dahingehend zu verbessern, dass die Stabilität des K-Faktors verbessert wird.

Die Erfindung löst die ihr zugrundeliegende Aufgabe bei einer Sprühnebeldüse, insbesondere bei einer offenen Hochdruck-Sprühnebeldüse gemäß einem ersten Aspekt, indem diese nach Anspruch 1 ausgebildet ist. Insbesondere schlägt die Erfindung eine Sprühnebeldüse für Brandbekämpfungsanlagen der eingangs bezeichneten Art vor, bei der der Sprühnebelauslass einen minimalen Öffnungsquerschnitt aufweist und stromabwärts des minimalen Öffnungsquerschnitts einen aufgeweiteten Austrittsquerschnitt aufweist, wobei der Übergang von dem minimalen Öffnungsquerschnitt hin zu dem Austrittsquerschnitt entlang einer konvex gekrümmten Oberfläche verläuft. Mit anderen Worten ist der Punkt des geringsten Öffnungsquerschnitts nicht unmittelbar am Austrittsquerschnitt des Sprühnebelauslasses angeordnet, sondern ein Stückweit vertieft im Grundkörper des Düseneinsatzes ausgebildet, und die Wandung des

Sprühnebelauslasses ist zum Austrittsquerschnitt hin in einem konvex geformten inversen Trichter aufgeweitet. Die Erfindung macht sich hierbei die Erkenntnis zunutze, dass durch das Vorsehen einer konvex gekrümmten Oberfläche zwischen dem Punkt des minimalen Öffnungsquerschnitts und dem Auslassquerschnitt eine unerwartet deutliche Stabilisierung  
5 des Austragsverhaltens der Sprühnebeldüse erfolgt, und insbesondere ein deutlich weniger stark schwankender K-Faktor im Betrieb der Düse gemessen werden kann. Dieser Effekt tritt umso stärker auf, je höher der Betriebsdruck und je geringer der K-Faktor der Sprühnebeldüse wird.

Die Erfindung wird vorteilhaft weitergebildet, indem der Übergang von dem minimalen  
10 Öffnungsquerschnitt hin zu dem Austrittsquerschnitt stetig verläuft, vorzugsweise mit einer konstanten Oberflächenkrümmung. Unter einem stetigen Verlauf wird erfindungsgemäß hier und im Folgenden verstanden, dass ein knick- und sprungfreier Übergang erfolgt.

Vorzugsweise weist die Oberflächenkrümmung stromabwärts des minimalen Öffnungsquerschnitts einen Krümmungsradius in einem Bereich von 0,5 mm oder mehr,  
15 besonders bevorzugt im Bereich von 0,7 bis 0,8 mm auf.

Die vorstehend beschriebenen Krümmungsradien haben, obwohl sie sehr gering erscheinen, einen überraschend starken Einfluss auf die Konstanz des K-Faktors.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Sprühnebelauslass stromaufwärts des minimalen Öffnungsquerschnitts einen aufgeweiteten  
20 Anströmquerschnitt auf. Zur Erläuterung ist hier auszuführen, dass bei einer Sprühnebeldüse der Drallkörper in der Regel an einer Sitzfläche stromaufwärts der Austrittsöffnung anliegt und die Sitzfläche sich bis zum Beginn der Austrittsöffnung hin erstreckt. Der Anströmquerschnitt ist dabei dann derjenige Querschnitt, an dem der Übergang zwischen Sitzfläche und Austrittsöffnung einsetzt. Bei konventionellen  
25 Sprühnebeldüsen wird der Sprühnebelauslass durch Einbringen einer sich gerade durch den Grundkörper hindurch erstreckenden Durchgangsbohrung erzeugt. Erfindungsgemäß ist gemäß dieser Ausführungsform nicht nur das auslasseitige Ende einer solchen Öffnung aufgeweitet, sondern zusätzlich auch das der Auslasseite gegenüberliegende, anströmseitige Ende der Austrittsöffnung. Durch das Aufweiten des Anströmquerschnitts  
30 relativ zum minimalen Öffnungsquerschnitt wird ebenfalls eine überraschend positive Beeinflussung erreicht, die den Sprühnebelaustrag hinsichtlich der Konstanz des K-Faktors weiter stabilisiert.

In bevorzugten Weiterbildungen verläuft der Übergang von dem Anströmquerschnitt hin zu dem minimalen Öffnungsquerschnitt entlang einer konvex gekrümmten Oberfläche. Vorzugsweise erfolgt der Übergang von dem Anströmquerschnitt hin zu dem minimalen Öffnungsquerschnitt stetig, vorzugsweise mit einer konstanten Oberflächenkrümmung. Besonders bevorzugt weist die Oberflächenkrümmung stromaufwärts des minimalen Strömungsquerschnitts hin zum Anströmquerschnitt einen Krümmungsradius im Bereich von 0,5 mm oder mehr, besonders bevorzugt in einem Bereich von 0,7 mm bis 0,8 mm auf.

Ganz besonders bevorzugt ist die Krümmung zwischen dem Anströmquerschnitt und dem Austrittsquerschnitt stetig verlaufend ausgebildet, besonders bevorzugt ist die Krümmung vom Anströmquerschnitt bis hin zum Austrittsquerschnitt konstant.

Die vorstehend beschriebenen Effekte der Stabilisierung des K-Faktors werden durch diese Ausgestaltungen noch weiter optimiert und verstärkt, ohne Nachteile hinsichtlich des Austragsverhaltens in Kauf nehmen zu müssen. Der Fertigungsaufwand für das Vorsehen einer wie vorstehend beschriebenen gekrümmten Oberfläche ist zwar nicht zu vernachlässigen, wird aber durch die erreichte Verbesserung des Austragsverhaltens gerechtfertigt.

Die Erfindung wurde vorstehend in einem ersten Aspekt mit Fokus auf Ausbildung des Sprühnebelauslasses beschrieben. In einem zweiten Aspekt, der zugleich eine bevorzugte Ausführungsform des vorstehend beschriebenen ersten Aspekts als auch ein separater zweiter Erfindungsaspekt ist, betrifft die Erfindung eine Sprühnebeldüse mit einem Gehäuse, welches einen Löschfluideinlass und mehrere Ausnehmungen zur Aufnahme eines Düseneinsatzes ausgebildet ist und in eine, mehrere oder sämtliche der Ausnehmungen ein solcher Düseneinlass eingesetzt ist, wobei der Düseneinsatz einen Grundkörper mit einer Längsachse aufweist, der in der Längsachse einen Sprühnebelauslass für das Löschfluid aufweist, wobei in dem Grundkörper ein austauschbarer Drallkörper angeordnet und dazu eingerichtet ist, das Löschfluid vor seinem Austritt aus dem Sprühnebelauslass zu verwirbeln.

Bei Betrachtung des zweiten Aspekts als eigenständigem Aspekt löst die Erfindung bei einer solchen Sprühnebeldüse die eingangs bezeichnete Aufgabe der Verbesserung des Austragsverhaltens der Sprühnebeldüse, indem der Drallkörper eine einlassseitige erste Stirnseite und einen gegenüberliegende auslassseitige zweite Stirnseite aufweist und dazu eingerichtet ist, einen ersten Teil des Löschfluids seitlich am Drallkörper entlang zu führen und zu verwirbeln und ferner eine sich von der ersten bis zur zweiten Stirnseite durch den

Drallkörper hindurch erstreckende Durchgangsöffnung aufweist, die auf den Sprühnebelauslass des Grundkörpers ausgerichtet ist und durch welche hindurch ein zweiter Teil des durch den Grundkörper strömenden Löschfluids den Drallkörper passiert.

5 Sofern der zweite Aspekt als bevorzugte Ausführungsform des ersten Aspekts betrachtet wird, wird die Sprühnebeldüse dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass vorzugsweise der Drallkörper eine einlassseitige erste Stirnseite und eine gegenüberliegende, auslassseitige zweite Stirnseite aufweist und dazu eingerichtet ist, einen ersten Teil des Löschfluids seitlich am Drallkörper entlangzuführen und zu verwirbeln, und ferner eine sich von der ersten bis zur zweiten Stirnseite durch den Drallkörper hindurch erstreckende  
10 Durchgangsöffnung aufweist, die auf den Sprühnebelauslass des Grundkörpers ausgerichtet ist und durch welche hindurch ein zweiter Teil des durch den Grundkörper strömenden Löschfluids den Drallkörper passiert.

Die Erfindung macht sich gemäß dem zweiten Aspekt die weitere Erkenntnis zunutze, dass derjenige Teil des Löschfluids, der durch die Durchgangsöffnung hindurch den Drallkörper  
15 passiert und nicht entlang der Außenwand des Grundkörpers entlanggeführt wird, zumindest zunächst weniger stark verwirbelt wird als der erste Teil des Löschfluids. Nach dem Verlassen des Drallkörpers wird allerdings auch der zweite Teil des Löschfluids vom übrigen Löschfluid erfasst, mit diesem zusammengeführt und einer gewissen Verwirbelung ausgesetzt, sodass durch den Sprühnebelauslass ein ausreichend homogener Sprühnebel  
20 austritt. In diesem Sprühnebel befinden sich aber neben den fein zerstäubten kleinen Tröpfchen auch größere Tröpfchen. Durch dieses Gemisch erzielt die Sprühnebeldüse eine höhere Wurfweite und zugleich einen konstanten K-Faktor.

Die Vorteile und bevorzugten Ausführungen der Sprühnebeldüse gemäß dem ersten Aspekt sind zugleich bevorzugte Ausführungsformen und Vorteile der Sprühnebeldüse  
25 gemäß dem zweiten Aspekt, weswegen zur Vermeidung von Wiederholungen diesbezüglich auf die obigen Ausführungen verwiesen wird. Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen für Sprühnebeldüsen sowohl des ersten als auch zweiten Aspekts geschildert.

Vorzugsweise ist die Durchgangsöffnung koaxial zu dem Sprühnebelauslass im  
30 Grundkörper ausgerichtet. Weiter vorzugsweise weist die Durchgangsöffnung einen Durchgangsquerschnitt auf, der kleiner oder gleich dem minimalen Austrittsquerschnitt des Grundkörpers ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform definiert der Löschfluideinlass eine Montagerichtung und einer der Düseneinsätze ist ein erster Düseneinsatz, der parallel, vorzugsweise koaxial mit der Montagerichtung ausgerichtet ist. Dies bedeutet also, dass beispielsweise bei einer vertikal montierten Sprühnebeldüse der erste Sprühnebelauslass  
5 ebenfalls in montiertem Zustand vertikal ausgerichtet ist, vorzugsweise koaxial zum Fluideinlass.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, alternativ oder zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen Ausführungsform, in der also der Löschfluideinlass eine Montageeinrichtung definiert, ist beziehungsweise sind einer, mehrere oder sämtliche der  
10 Düseneinsätze zweite Düseneinsätze, die in einem vorbestimmten Winkel zu der Montagerichtung ausgerichtet sind, vorzugsweise in einem Winkel von 55° bis 70°, weiter bevorzugt in einem Bereich von 57° bis 68°, und besonders bevorzugt in einem Winkel von 60° oder 65°. Werte aus der oberen Hälfte vorstehend der beschriebenen Winkelbereiche eignen sich insbesondere dann, wenn ein möglichst weiter Bereich quer zur  
15 Montagerichtung von der Sprühnebeldüse mit Sprühnebel bedeckt werden soll, während sich die Werte aus der engeren Hälfte der vorstehend genannten Winkelbereiche in erster Linie dazu eignen, wenn mit der Sprühnebeldüse möglichst hohe Wurfweiten erzielt werden sollen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind bei der Sprühnebeldüse gemäß der  
20 Erfindung einer oder mehrere der Ausnehmungen für die Düseneinsätze mittels eines Verschlusselements verschlossen. Das Verschlusselement ist vorzugsweise als Verschlusskappe, Blindstopfen oder Ähnliches ausgebildet. Auf diese Weise können für den jeweiligen Anwendungszweck nicht benötigte Ausnehmungen erschlossen werden. Die Frage, ob eine oder mehrere der Ausnehmungen für die Düseneinsätze anstelle des  
25 Einsetzens eines Düseneinsatzes verschlossen werden, lässt sich im jeweiligen Anwendungsfall vor Ort vom Monteur festlegen.

In einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Sprühnebeldüse, bei der diese einen ersten Düseneinsatz und einen oder mehrere zweite Düseneinsätze aufweist, weist der erste Sprühnebelauslass einen größeren K-Faktor auf als der oder die zweiten  
30 Sprühnebelauslässe. Vorzugsweise ist der K-Faktor des ersten Düseneinsatzes drei bis viermal so hoch wie der K-Faktor des oder der zweiten Düseneinsätze bzw. liegt vorzugsweise in einem Bereich von 0,6 bis 0,9.

In einer weiteren bevorzugten, alternativen Ausführungsform einer Sprühnebeldüse mit einem ersten Düseneinsatz und einem oder mehreren zweiten Düseneinsätzen weisen die Düseneinsätze jeweils denselben K-Faktor auf, vorzugsweise in einem Bereich von 0,2 bis 0,5.

5 Die erfindungsgemäße Sprühnebeldüse gemäß dem ersten und/oder zweiten Aspekt ist vorzugsweise für einen Betriebsdruck in einem Bereich von 30 bar oder mehr ausgelegt, vorzugsweise in einem Bereich von 30 bar bis 70 bar, weiter vorzugsweise von 50 bar bis 65 bar. Für eine solche Auslegung werden vorzugsweise entsprechende Wandstärken und Materialauswahlen der Einzelteile der Sprühnebeldüse ausgewählt.

10 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Sprühnebeldüse partiell oder vollständig aus Edelstahl ausgebildet.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Sprühnebeldüse als Sprinkler ausgebildet, indem in eine erste der Ausnehmungen ein Sprinklereinsatz eingesetzt ist, welcher einen Sperrkörper aufweist, der zwischen einem Schließzustand und einem Freigabezustand hin und her bewegbar ist und dazu eingerichtet ist, in dem  
15 Schließzustand den Löschfluideinlass von den übrigen Ausnehmungen zu trennen und in dem Freigabezustand den Löschfluideinlass fluidleitend mit den übrigen Ausnehmungen zu verbinden. Das Gehäuse der erfindungsgemäßen Sprühnebeldüse erlaubt es also auf außerordentlich einfache Weise, eine offene Sprühnebeldüse in einen Sprinkler zu  
20 konvertieren und umgekehrt, bzw. dasselbe Gehäuse für beide Anwendungsgebiete zu verwenden.

Vorzugsweise ist die erste Ausnehmung in der Montagerichtung (M) ausgerichtet.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Gehäuse zusätzlich zu der ersten Ausnehmung, welche den Sprinklereinsatz aufnimmt, vier oder mehr, vorzugsweise sechs  
25 oder mehr zweite Ausnehmungen aufweist, die winklig zu der ersten Ausnehmung ausgerichtet sind, und vorzugsweise gleichmäßig entlang des Umfangs der Sprühnebeldüse verteilt sind.

Die Erfindung wurde vorstehend unter Bezugnahme auf eine Sprühnebeldüse in einem ersten und einem zweiten Aspekt beschrieben.

Die Erfindung betrifft in einem weiteren Aspekt ferner auch eine Brandbekämpfungsanlage mit einer Löschfluidversorgungsleitung, einem Leitungsnetz mit einer oder mehreren in dem Leitungsnetz installierten offenen Sprühnebeldüsen, einer Ventilstation, die dazu eingerichtet ist, in einem Brandfall angesteuert zu werden, um die  
5 Löschfluidversorgungsleitung fluidleitend mit dem Leitungsnetz zu verbinden und so die eine oder mehreren Sprühnebeldüsen mit Löschfluid zu versorgen.

Die Erfindung löst bei einer solchen Brandbekämpfungsanlage die eingangs bezeichnete Aufgabe, indem eine, mehrere oder sämtliche der Sprühnebeldüsen nach einer der vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen ausgebildet sind.

10 Vorzugsweise wird die Brandbekämpfungsanlage mit offenen Sprühnebeldüsen oder Sprinklern gemäß der Erfindung je nach Bedarf in einem Abluftsystem, etwa für Kochstellen oder Klimaanlage eingesetzt, oder in Parkdecks auf Schiffen, insbesondere dort im Roll-on/Roll-off Bereich. Alternativ bietet sich der Einsatz in Objektschutzanlagen an, oder in Lackieranlagen, sowie als Ersatz überall dort, wo bislang Gas-/Speziallöschsysteme  
15 eingesetzt wurden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher beschrieben. Hierbei zeigen:

- Figuren 1a – c verschiedene schematische Darstellungen einer Sprühnebeldüse gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel,
- 20 Figur 2 eine schematische Querschnittsansicht durch einen Düseneinsatz für die Sprühnebeldüse gemäß Figuren 1A – C,
- Figuren 3a – c verschiedene schematische Darstellungen eines Grundkörpers des Düseneinsatzes gemäß Figur 2,
- Figuren 4a – e verschiedene schematische Darstellungen eines Drallkörpers für den  
25 Düseneinsatz gemäß den vorhergehenden Figuren,
- Figur 5a, b verschiedene schematische Darstellungen einer Sprühnebeldüse gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel, und

Figur 6 eine beispielhafte Brandbekämpfungsanlage mit Sprühnebdüsen gemäß den vorigen Figuren.

In Figur 1a ist eine Hochdruck-Sprühnebdüse 1 gezeigt. Die Sprühnebdüse 1 weist ein Gehäuse 3 auf, in das ein erster Düseneinsatz 5a und zwei zweite Düseneinsätze 5b eingesetzt sind.

In Figur 1b ist die Hochdruck-Sprühnebdüse 1 in einer Seitenansicht dargestellt. Einlassseitig weist die Sprühnebdüse 1 einen Siebkörper 7 auf. Das Gehäuse 3 weist ein Einschraubgewinde 9 zum Installieren der Sprühnebdüse auf. Ein Dichtungsring 11 ist zum Abdichten des Gehäuses 3 gegen den Installationskörper vorgesehen. Das Gehäuse weist einen konvex gekrümmten, vorzugsweise teilsphärischen Oberflächenabschnitt 13 auf, an den sich ein kegelstumpfförmiger Oberflächenabschnitt 15 anschließt. Zur Einlassseite hin weist das Gehäuse 3 einen zylindrischen Oberflächenabschnitt 17 auf. Die Düseneinsätze schließen im Wesentlichen bündig mit der Oberfläche des Gehäuses 3 ab.

In Figur 1c ist eine Querschnittsansicht durch das Gehäuse 3 der Sprühnebdüse 1 abgebildet. Das Gehäuse 3 weist einen Einlass 23 auf. Auf der Innenseite des Fluideinlasses 23 ist ein Innengewinde 19 zur Montage des Siebkörpers 7 (vgl. Figur 1b) vorgesehen.

Das Gehäuse weist mehrere Ausnehmungen 25 zur Aufnahme jeweils eines Düseneinsatzes 5a, b auf. Die Ausnehmungen 25 weisen jeweils ein Innengewinde 25 zum Einschrauben der Düseneinsätze 5a, b auf. Ferner sind die Düseneinsätze 25 fluidleitend mit dem Fluideinlass 23 verbunden.

Eine der Ausnehmungen 25 ist koaxial zu einer durch den Löschfluideinsatz 23 definierten Montagerichtung M ausgerichtet, sodass die Längsachse L des in die Ausnehmung 25 einzusetzenden Düseneinsatzes 5a ebenfalls koaxial zur Montagerichtung ausgerichtet wird. Die übrigen Ausnehmungen 25 sind in einem Winkel  $\alpha$  zur Montagerichtung M ausgerichtet. Der Winkel  $\alpha$  liegt vorzugsweise in einem Bereich zwischen  $50^\circ$  und  $70^\circ$ , besonders bevorzugt bei  $60^\circ$  oder  $65^\circ$ .

Nachdem die Figuren 1a – c das Gehäuse im Fokus hatten, zeigt Figur 2 nun den Düseneinsatz 5a, b, der in die Ausnehmungen 25 eingesetzt werden soll. Der Düseneinsatz 5a, b, im Folgenden auch kurz: „Düseneinsatz 5“ weist einen Grundkörper 29 auf. In dem Grundkörper 29 ist ein Drallkörper 31 eingesetzt und koaxial zur Längsachse

L ausgerichtet. Der Drallkörper 31 ist mittels eines eingeschraubten Halterings 33 im Grundkörper 29 fixiert.

Der Grundkörper 29 weist ein Außengewinde 35 zum Einschrauben in die jeweilige Ausnehmung 25 auf. Um das Einschrauben des Düseneinsatzes 5a, b zu erleichtern, sind  
5 an der auslasseitigen Stirnseite des Düseneinsatzes 5a, b jeweils Ausnehmungen 37 zum Ansetzen eines Schraubwerkzeugs vorgesehen.

Der Grundkörper 29 weist einen Sprühnebelauslass 39 auf, durch den das durch den Löschfluideinlass 23 eintretende Löschfluid nach einem Durchströmen des Düseneinsatzes 5a, b die Sprühnebeldüse 1 in Sprühnebelform verlässt. Der Sprühnebel  
10 wird erzeugt, indem ein erster Teil  $T_1$  des eintretenden Löschfluids in Richtung der Pfeile  $T_1$  von dem Drallkörper 31 nach außen in dessen Umfangsbereich und in die Nähe einer Wandung des Grundkörpers 29 umgelenkt wird, um sodann beim Anströmen des Sprühnebelauslasses 39 in einen Wirbel gelenkt zu werden. Ein zweiter Teilstrom  $T_2$  passiert den Drallkörper 31 in dessen Mitte durch eine Durchgangsöffnung (vgl. Figuren  
15 4A – E).

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 3a – c weiter auf den Grundkörper 29 eingegangen. Der Grundkörper 29 des Düseneinsatzes 5a, b weist eine einlasseitige Stirnfläche 43 und eine auslasseitige Stirnfläche 45 auf. Zwischen diesen beiden  
20 Stirnflächen erstreckt sich eine Durchgangsöffnung 44, in die der Drallkörper 31 aufgenommen wird (vgl. Figur 2) und die in den Sprühnebelauslass 39 mündet. Der Sprühnebelauslass 39 ist detailliert in Figur 3C abgebildet.

Stromaufwärts des Sprühnebelauslasses 39 weist der Grundkörper 29 eine Sitzfläche 46 auf, gegen die der Drallkörper 31 abgestützt ist. Die Sitzfläche 46 geht an einem Punkt 47  
25 in den Sprühnebelauslass 39 über. Der Querschnitt, an dem die Sitzfläche 46 in den Querschnitt des Sprühnebelauslasses 39 übergeht, ist der sogenannte Anströmquerschnitt 47. Im Anströmquerschnitt 47 weist der Sprühnebelauslass 39 einen Durchmesser  $d_{an}$  auf. Der Übergang von der Sitzfläche 46 zum Sprühnebelauslass 39 hin erfolgt vorzugsweise stetig.

An seiner engsten Stelle weist der Sprühnebelauslass 39 einen minimalen  
30 Strömungsquerschnitt 49 auf. Der minimale Strömungsquerschnitt 49 ist in einer Tiefe T von der auslasseitigen Stirnfläche 45 nach innen versetzt.

Stromabwärts des minimalen Strömungsquerschnitts 49 ist der Sprühnebelauslass 39 entlang einer konvex verlaufenden Krümmung aufgeweitet und weist an einem Austrittsquerschnitt 51 einen Durchmesser  $d_{\text{aus}}$  auf, der größer ist als der Durchmesser am minimalen Strömungsquerschnitt 49. Der Durchmesser am minimalen Strömungsquerschnitt 49 wird mit  $d_{\text{min}}$  gekennzeichnet.

Vorzugsweise erfolgt der Übergang vom Anströmquerschnitt 47 zum minimalen Strömungsquerschnitt 49 entlang einer konvex gekrümmten Oberfläche mit einem Krümmungsradius  $R$ . Weiter vorzugsweise erfolgt der Übergang vom minimalen Strömungsquerschnitt 49 bis zum Austrittsquerschnitt 51 ebenfalls entlang einer konvex gekrümmten Oberfläche, im vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenfalls mit dem Krümmungsradius  $R$ . Besonders bevorzugt ist die konvex gekrümmte Oberfläche vom Anströmquerschnitt 47 bis zum Austrittsquerschnitt 51 stetig, d. h. knickfrei ausgebildet. Besonders bevorzugt ist der Krümmungsverlauf ununterbrochen und konstant mit demselben Krümmungsradius  $R$  ausgebildet. Die durch die konvexe Krümmung abgerundete Kontur des Sprühnebelauslasses 39 erzeugt eine unerwartet deutliche Stabilisierung des K-Faktors des Düseneinsatzes 5a, b.

In den Figuren 4a – e ist nachfolgend der Drallkörper 31 für den Düseneinsatz 5a, b des vorliegenden Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In Figur 4a ist zunächst eine Seitenansicht auf den Drallkörper 31 mit teilweise freigestelltem Querschnitt gezeigt. Der Drallkörper 31 wird auf einer ersten, einlassseitigen Stirnseite 52 von Löschfluid angeströmt. Ein erster Teil  $T_1$  wird durch mehrere radial verlaufende Nuten 54 an den äußeren Umfang des Drallkörpers 31 umgeleitet. Dies ist auch in Figur 4b gezeigt. Ein zweiter Teil  $T_2$  strömt ohne Umlenkung an den äußeren Umfang durch eine Durchgangsöffnung 55 hindurch zu einer zweiten Stirnseite 56 des Drallkörpers 31. Der erste Teilstrom  $T_1$  wird, wie insbesondere in Figur 4c gut zu sehen ist, durch mehrere, relativ zur Längsachse  $L$  exzentrisch und radialenparallel angeordnete Wirbelkanäle 57 wieder in Richtung des Sprühnebelauslasses 39 gefördert, wobei durch das außermittige Anordnen der Wirbelkanäle 57 eine Wirbelströmung in dem Volumen zwischen dem Drallkörper 31 und dem Grundkörper 29 stromaufwärts des Sprühnebelauslasses erzeugt wird. In diesem Freiraum werden die beiden Teilströme  $T_1$  und  $T_2$  wieder vereinigt und gemeinsam durch den Sprühnebelauslass 39 ausgetrieben.

Die Wirbelkanäle 57 sind vorzugsweise alle um den gleichen Versatz  $V$  zu einer jeweiligen Radialen versetzt.

Wie in Figur 4d gut zu erkennen ist, sind die Wirbelkanäle 57 relativ zu der auslasseseitigen, zweiten Stirnseite 56 des Drallkörpers 31 um einen Winkel  $\beta$  geneigt. Vorzugsweise sind die Wirbelkanäle 57 bzw. die Nutgründe der Wirbelkanäle 57 parallel zu der Sitzfläche 53 des Drallkörpers 31 ausgerichtet.

- 5 Zudem sind, wie Figur 4e zeigt, die Wirbelkanäle 57 mit einer Breite B im Drallkörper 31 vorgesehen und zusätzlich zur Längsachse L um einen Winkel  $\gamma$  verschwenkt [Liebe Erfinder: Was für einen technischen Vorteil können wir aus dieser Maßnahme ableiten? Aus welchen Erwägungsgründen erfolgte diese Verschwenkung um  $10^\circ$ ?]

- 10 In den vorstehenden Figuren ist anhand des vorstehenden Ausführungsbeispiels ist eine Hochdruck-Sprühnebeldüse 1 mit insgesamt drei Düseneinsätzen 5a, b gezeigt worden. Von der Erfindung auch umfasst sind ferner auch Sprühnebeldüsen, die eine hiervon abweichende Anzahl Düseneinsätze aufweisen, beispielsweise fünf, sieben oder mehr Düseneinsätze, und bei denen entweder jeweils ein Düseneinsatz koaxial zur Montagerichtung M ausgerichtet ist, oder bei denen sämtliche Düseneinsätze in einem  
15 Winkel  $\alpha$  zur Montagerichtung M ausgerichtet sind, oder bei denen ein oder mehrere Ausnehmungen 25 nicht mit einem Düseneinsatz 5a, b versehen sind oder mit einem Blindstopfen oder ähnlichem Verschlusselement verschlossen sind.

- Die Figuren 1-4e zeigen eine Sprühnebeldüse gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel, welche als offene Sprühnebeldüse ausgebildet ist. Die Figuren 5a, b  
20 zeigen gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel eine Sprühnebeldüse 1', die als Sprinkler ausgebildet ist. In wesentlichen strukturellen Merkmalen gleicht die Sprühnebeldüse 1' der Sprühnebeldüse 1 gemäß den obigen Figuren. Identische Bezugszeichen verweisen auf funktional und/oder strukturell identische Elemente, weswegen diesbezüglich zur Vermeidung von Wiederholungen auf die obigen  
25 Ausführungen verwiesen wird.

Die Sprühnebeldüse 1' weist ein Gehäuse 3' auf, welches eine Vielzahl von Ausnehmungen 25 aufweist. In den meisten Ausnehmungen 25 sind Düseneinsätze 5b wie gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel eingesetzt.

- Diejenige Ausnehmung 25, die in Montagerichtung M ausgerichtet ist, weist jedoch einen  
30 Sprinklereinsatz 59 auf.

Der Sprinklereinsatz 59 umfasst einen Sperrkörper 61, der sich im Inneren des Gehäuses 3' in Richtung des Löschfluideinlasses 23 erstreckt, und in der, in Fig. 5b gezeigten Schließstellung gegen einen Ventilsitz 62 dichtend anliegt. Zwischen dem Ventilsitz 62 und dem Sperrkörper 61 ist vorzugsweise ein Dichtelement 63 vorgesehen. Der Ventilsitz 62 ist vorzugsweise in einem eingeschraubten Einsatz 64 ausgebildet, der von Seiten des Löschfluideinlasses 23 her im Gehäuse 3' montiert ist.

Der Sprinklereinsatz 59 umfasst ferner einen Sprinklerkäfig 67, in dem ein thermisch aktivierbares Auslöseelement 65 angeordnet ist, welches den Sperrkörper 61 in der gezeigten Schließstellung hält. Die Funktionsweise des Sprinklers ist kurz zusammengefasst die Folgende: Wird das thermisch aktivierbare Auslöseelement 65 aufgrund eines sich ausbreitenden Brandes zerstört, kann der Sperrkörper 61 den von der Seite des Löschfluideinlasses 23 her anstehenden Löschfluiddruck nicht länger zurückhalten und weicht aus der Schließstellung in eine Freigabestellung aus. In der Freigabestellung kann Löschfluid die übrigen Ausnehmungen 25, welche winklig zu der Montagerichtung M ausgerichteten Ausnehmung ausgerichtet und vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang des Gehäuses 3' verteilt sind, erreichen und durch die jeweiligen Düseneinsätze 5b und deren Löschfluidauslässe 39 austreten.

Nachdem die Sprühnebeldüse in den Figuren 1-4e in ihren Einzelheiten gezeigt wurde, wird nun eine beispielhafte Anwendung der Sprühnebeldüse illustriert. Fig. 6 zeigt eine Brandbekämpfungsanlage 100.

Die Brandbekämpfungsanlage 100 weist eine Versorgungsleitung 101 auf, welche von einer Löschmittelquelle 109 gespeist wird. Vorzugsweise ist hierfür eine Pumpe 108 (oder mehrere) vorgesehen, die fluidleitend mit der Löschmittelversorgung 109 verbunden sind und Löschmittel bei Betrieb in die Versorgungsleitung 101 fördern. Über eine Ventilstation 102 wird ein Leitungsnetz 103, auch bezeichnet als Verteilernetz, mit Löschmittel versorgt. In dem Leitungsnetz 103 sind eine oder mehrere Sprühnebeldüsen 1 gemäß der vorliegenden Erfindung installiert.

Die Sprühnebeldüsen 1 in dem hier illustrierten System können beispielsweise als Sprinkler gemäß bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung ausgebildet sein. Eine solche Brandbekämpfungsanlage würde beispielsweise als Sprinkleranlage im Roll-on/Roll-off-Bereich von Schiffen eingesetzt werden können. Alternativ kommt auch der Einsatz der Brandbekämpfungsanlage 100 als Hochdruck-Sprühnebeldüsensystem in Gebäuden oder beispielsweise zur Brandbekämpfung in Abluftanlagen in Betracht. Für einen solchen

Einsatzzweck wird die Brandbekämpfungsanlage 100 vorzugsweise ferner mit einem oder mehreren Brandkenngößendetektoren 105 ausgerüstet. Wobei erfindungsgemäß unter einer Brandkenngöße neben der Temperatur beispielsweise auch elektromagnetische Strahlung, Rauchaerosole oder Brandgase verstanden werden.

- 5 Die Detektoren 105 sind signalleitend über entsprechende Signalleitungen 107 mit einer Steuerzentrale 106 verbunden.

10 Wird von einem oder mehreren Detektoren 105 das Vorliegen einer Brandkenngöße, oder das Überschreiten eines repräsentativen Schwellwertes detektiert, steuert die Steuerzentrale 106 die Ventilstation 102 an und veranlasst das Öffnen des dort angeordneten Steuerventils, wodurch Löschfluid in das Leitungsnetz 103 und zu den Sprühnebeldüsen 104 gelangen kann.

Wird die Brandbekämpfungsanlagen 100 als Sprinkleranlage betrieben, steht Löschfluid üblicherweise auch im Schließzustand der Sprinkler im Leitungsnetz.

Bezugszeichenliste

	1	Sprühnebeldüse
	3	Gehäuse
	5a,b	Düseneinsatz
5	7	Filtersieb
	9	Gewinde
	11	Dichtring
	13	teilsphärischer Abschnitt
	15	kegelstumpfförmiger Abschnitt
10	17	zylindrischer Abschnitt
	19	Innengewinde
	23	Löschfluideinlass
	25	Ausnehmung für Düseneinsatz
	27	Innengewinde
15	29	Grundkörper
	31	Drallkörper
	33	Haltering
	35	Außengewinde
	37	Ausnehmung
20	39	Sprühnebelauslass
	41	Innengewinde
	43	einlassseitiges Ende, Grundkörper
	44	Durchgangsöffnung
	45	auslassseitiges Ende, Grundkörper
25	46	Sitzfläche, Grundkörper
	47	Anströmquerschnitt

- 49 minimaler Strömungsquerschnitt
- 51 Austrittsquerschnitt
- 52 erste Stirnseite, Drallkörper
- 53 Sitzfläche, Drallkörper
- 5 54 Nut
- 55 Durchgangsöffnung, Drallkörper
- 56 zweite Stirnseite, Drallkörper
- 57 Wirbelkanal
- 59 Sprinklereinsatz
- 10 61 Sperrkörper
- 62 Ventilsitz
- 63 Dichtelement
- 64 Einsatz
- 65 Auslöseelement
- 15 67 Sprinklerkäfig
  
- 100 Brandbekämpfungsanlage
- 101 Löschfluidversorgungsleitung
- 102 Ventilstation
- 20 103 Leitungsnetz
- 105 Brandkenngroßendetektor
- 106 Steuerzentrale
- 107 Signalleitung
- 108 Pumpe
- 25 109 Löschfluidquelle

- $\alpha, \beta, \gamma$  Winkel
- $d_{an}$  Anströmquerschnitt
- $d_{min}$  minimaler Strömungsquerschnitt
- $d_{aus}$  Austrittsquerschnitt
- 5 B Breite, Wirbelkanal
- L Längsrichtung
- M Montagerichtung, Sprühnebdüse
- $T_1, T_2$  Teilstrom, Löschfluid
- T Tiefe, minimaler Strömungsquerschnitt
- 10 V Versatz, Wirbelkanal

Ansprüche:

1. Sprühnebeldüse (1) für Brandbekämpfungsanlagen, mit  
- einem Gehäuse (3), welches einen Löschfluideinlass (23) und mehrere  
5 Ausnehmungen (25) zur Aufnahme eines austauschbaren Düseneinsatzes (5a, b)  
ausgebildet ist und in eine, mehrere oder sämtliche der Ausnehmungen (25) ein  
solcher Düseneinsatz (5a, b) eingesetzt ist,  
- wobei der Düseneinsatz (5a, b) einen Grundkörper (29) mit einer Längsachse (L)  
10 aufweist, der in der Längsachse (L) einen Sprühnebelauslass (39) für das Löschfluid  
aufweist,  
- wobei in dem Grundkörper (29) ein austauschbarer Drallkörper (31) angeordnet  
und dazu eingerichtet ist, das Löschfluid vor seinem Austritt aus dem  
Sprühnebelauslass (39) zu verwirbeln,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Sprühnebelauslass (39) einen minimalen  
15 Öffnungsquerschnitt (49) aufweist, und stromabwärts des minimalen  
Öffnungsquerschnitts (49) einen aufgeweiteten Austrittsquerschnitt (51) aufweist,  
wobei der Übergang von dem minimalen Öffnungsquerschnitt (49) hin zu dem  
Austrittsquerschnitt (51) entlang einer konvex gekrümmten Oberfläche verläuft.
- 20 2. Sprühnebeldüse nach Anspruch 1,  
wobei der Übergang von dem minimalen Öffnungsquerschnitt (49) hin zu dem  
Austrittsquerschnitt (51) stetig verläuft, vorzugsweise mit einer konstanten  
Oberflächenkrümmung.
- 25 3. Sprühnebeldüse nach Anspruch 2,  
wobei die Oberflächenkrümmung stromabwärts des minimalen  
Öffnungsquerschnitts (49) einen Krümmungsradius (R) in einem Bereich von 0,5 mm  
oder mehr, besonders bevorzugt in einem Bereich von 0,7 mm bis 0,8 mm aufweist.
- 30 4. Sprühnebeldüse nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
wobei der Sprühnebelauslass (39) stromaufwärts des minimalen  
Öffnungsquerschnitts (49) einen aufgeweiteten Anströmquerschnitt (47) aufweist.
5. Sprühnebeldüse nach Anspruch 4,  
35 wobei der Übergang von dem Anströmquerschnitt (47) zu dem minimalen  
Öffnungsquerschnitt 49 hin entlang einer konvex gekrümmten Oberfläche verläuft.

6. Sprühnebeldüse nach Anspruch 5,  
wobei der Übergang von dem Anströmquerschnitt hin zu dem minimalen  
Öffnungsquerschnitt stetig verläuft, vorzugsweise mit einer konstanten  
Oberflächenkrümmung.

5

7. Sprühnebeldüse nach Anspruch 6,  
wobei die Oberflächenkrümmung stromaufwärts des minimalen Querschnitts (49)  
einen Krümmungsradius (R) im Bereich von 0,5 mm oder mehr, besonders  
bevorzugt in einem Bereich von 0,7 mm bis 0,8 mm aufweist.

10

8. Sprühnebeldüse nach einem der Ansprüche 4 bis 7,  
wobei die Krümmung (R) zwischen dem Anströmquerschnitt (47) und dem  
Austrittsquerschnitt (51) stetig verläuft, und insbesondere konstant ist.

15 9. Sprühnebeldüse, insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit  
- einem Gehäuse (3), welches einen Löschfluideinlass (23) und mehrere zur  
Aufnahme eines austauschbaren Düseneinsatzes (5a, b) aufweist, und in eine,  
mehrere oder sämtliche der Ausnehmungen (25) ein solcher Düseneinsatz (5a, b)  
eingesetzt ist,

20 - wobei der Düseneinsatz (5a, b) einen Grundkörper (29) mit einer Längsachse (L)  
aufweist, der in der Längsachse einen Sprühnebelauslass (39) für das Löschfluid  
aufweist,

- wobei in dem Grundkörper (29) ein austauschbarer Drallkörper (31) angeordnet  
und dazu eingerichtet ist, das Löschfluid vor seinem Austritt aus dem  
25 Sprühnebelauslass (39) zu verwirbeln,

dadurch gekennzeichnet, dass der Drallkörper (31) eine einlassseitige erste  
Stirnseite (52) und eine gegenüberliegende, auslassseitige zweite Stirnseite (56)  
aufweist, und dazu eingerichtet ist, einen ersten Teil  $T_1$  des Löschfluids seitlich am  
Drallkörper (31) entlang zu führen und zu verwirbeln, und ferner eine sich von der  
30 ersten bis zur zweiten Stirnseite durch den Drallkörper (31) hindurch erstreckende  
Durchgangsöffnung (55) aufweist, die auf den Sprühnebelauslass (39) des  
Grundkörpers (29) ausgerichtet ist, und durch welche hindurch ein zweiter Teil  $T_2$   
des durch den Grundkörper (29) strömenden Löschfluids den Drallkörper (31)  
passiert.

35

10. Sprühnebeldüse nach Anspruch 9,  
wobei die Durchgangsöffnung (55) koaxial zu dem Sprühnebelauslass (39) im Grundkörper (29) ausgerichtet ist.
- 5 11. Sprühnebeldüse nach Anspruch 10,  
wobei die Durchgangsöffnung (55) einen Durchgangsquerschnitt aufweist, der kleiner oder gleich dem minimalen Austrittsquerschnitt (49) des Grundkörpers (29) ist.
- 10 12. Sprühnebeldüse nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
wobei der Löschfluideinlass (23) eine Montagerichtung (M) definiert, und einer der Düseneinsätze (5a, b) ein erster Düseneinsatz (5a) ist, der parallel, vorzugsweise koaxial der Montagerichtung (M) ausgerichtet ist.
- 15 13. Sprühnebeldüse nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
wobei der Löschfluideinlass (23) eine Montagerichtung (M) definiert, und einer, mehrere oder sämtliche der zweiten Düseneinsätze (5b) sind, die in einem vorbestimmten Winkel  $\alpha$  zu der Montagerichtung ausgerichtet sind, vorzugsweise in einem Winkel von  $55^\circ$  bis  $70^\circ$ , weiter bevorzugt in einem Bereich von  $57^\circ$  bis  $68^\circ$ ,  
20 besonders bevorzugt in einem Winkel von  $60^\circ$  oder  $65^\circ$ .
14. Sprühnebeldüse nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
wobei einer oder mehrere der Ausnehmungen (25) für die Düseneinsätze (5a, b) mittels eines Verschlusselements verschlossen sind.
- 25 15. Sprühnebeldüse nach einem der Ansprüche 12 bis 14,  
mit einem ersten Düseneinsatz (5a) und einem oder mehreren zweiten Düseneinsätzen (5b), wobei der erste Düseneinsatz (5a) einen größeren K-Faktor aufweist als der oder die zweiten Düseneinsätze (5b), vorzugsweise drei- bis viermal  
30 so hoch, und/oder vorzugsweise in einem Bereich von 0,6 bis 0,9 liegt.
16. Sprühnebeldüse nach einem der Ansprüche 12 bis 14,  
mit einem ersten Düseneinsatz (5a) und einem oder mehreren zweiten Düseneinsätzen (5a, b), wobei die Düseneinsätze jeweils den selben K-Faktor  
35 aufweisen, vorzugsweise in einem Bereich von 0,2 bis 0,5.

17. Sprühnebdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
wobei die Düseneinsätze für einen Betriebsdruck in einem Bereich von 30 bar oder  
mehr ausgelegt ist, vorzugsweise von 30 bar bis 70 bar, weiter vorzugsweise von 50  
bar bis 65 bar.

5

18. Sprühnebdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
wobei die Sprühnebdüse partiell oder vollständig aus Edelstahl ausgebildet ist.

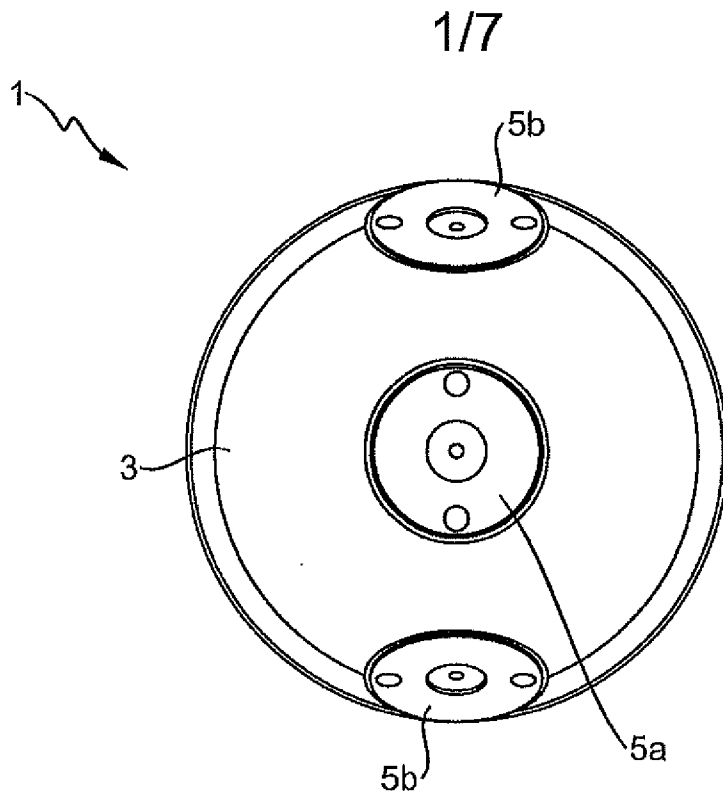
19. Sprühnebdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
10 wobei die Sprühnebdüse als Sprinkler ausgebildet ist, indem in eine erste der  
Ausnehmungen (25) ein Sprinklereinsatz (59) eingesetzt ist, welcher einen  
Sperrkörper (61) aufweist, der zwischen einem Schließzustand und einem  
Freigabezustand hin und her bewegbar ist und dazu eingerichtet ist, in dem  
Schließzustand den Löschfluideinlass (23) von den übrigen Ausnehmungen (25) zu  
15 trennen und in dem Freigabezustand den Löschfluideinlass (23) fluidleitend mit den  
übrigen Ausnehmungen (25) zu verbinden.

20. Sprühnebdüse nach Anspruch 19,  
wobei die erste Ausnehmung (25) in der Montagerichtung (M) ausgerichtet ist.

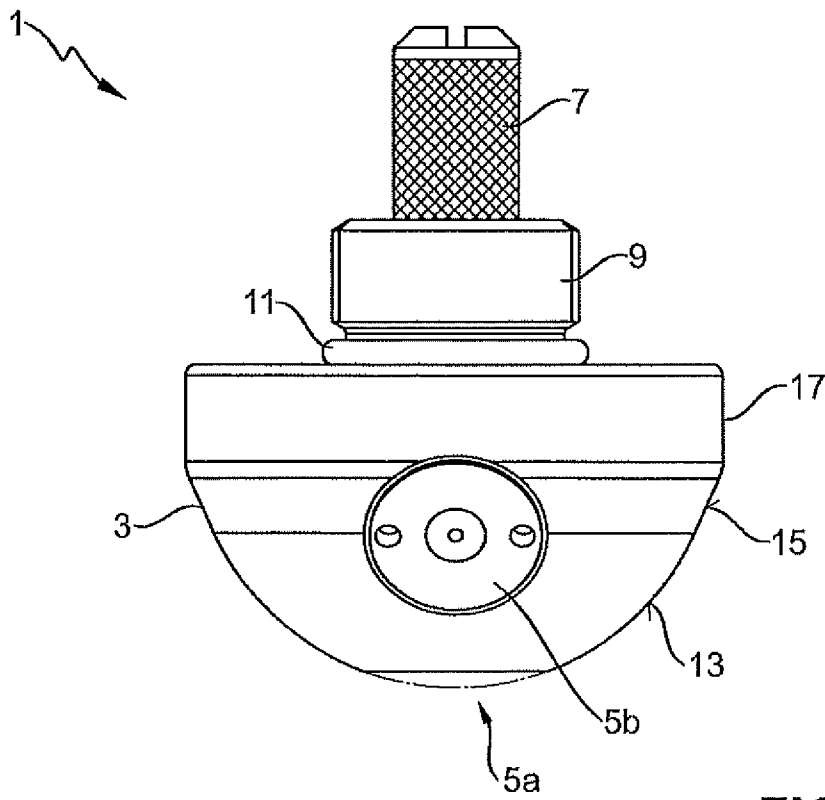
20

21. Sprühnebdüse nach Anspruch 19 oder 20,  
wobei das Gehäuse zusätzlich zu der ersten Ausnehmung (25), welche den  
Sprinklereinsatz aufnimmt, vier oder mehr, vorzugsweise sechs oder mehr zweite  
Ausnehmungen (25) aufweist, die winklig zu der ersten Ausnehmung (25)  
25 ausgerichtet sind, und vorzugsweise gleichmäßig entlang des Umfangs der  
Sprühnebdüse verteilt sind.

22. Brandbekämpfungsanlage, mit  
einer Löschfluidversorgungsleitung,  
30 einem Leitungsnetz mit einer oder mehreren in dem Leitungsnetz installierten  
offenen Sprühnebdüsen,  
einer Ventilstation, die dazu eingerichtet ist, in einem Brandfall angesteuert zu  
werden, um die Löschfluidversorgungsleitung fluidleitend mit dem Leitungsnetz zu  
verbinden und so die eine oder mehreren Sprühnebdüsen mit Löschfluid zu  
35 versorgen,  
dadurch gekennzeichnet, dass eine, mehrere oder sämtliche der Sprühnebdüsen  
nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet sind.



**FIG. 1a**



**FIG. 1b**

2/7

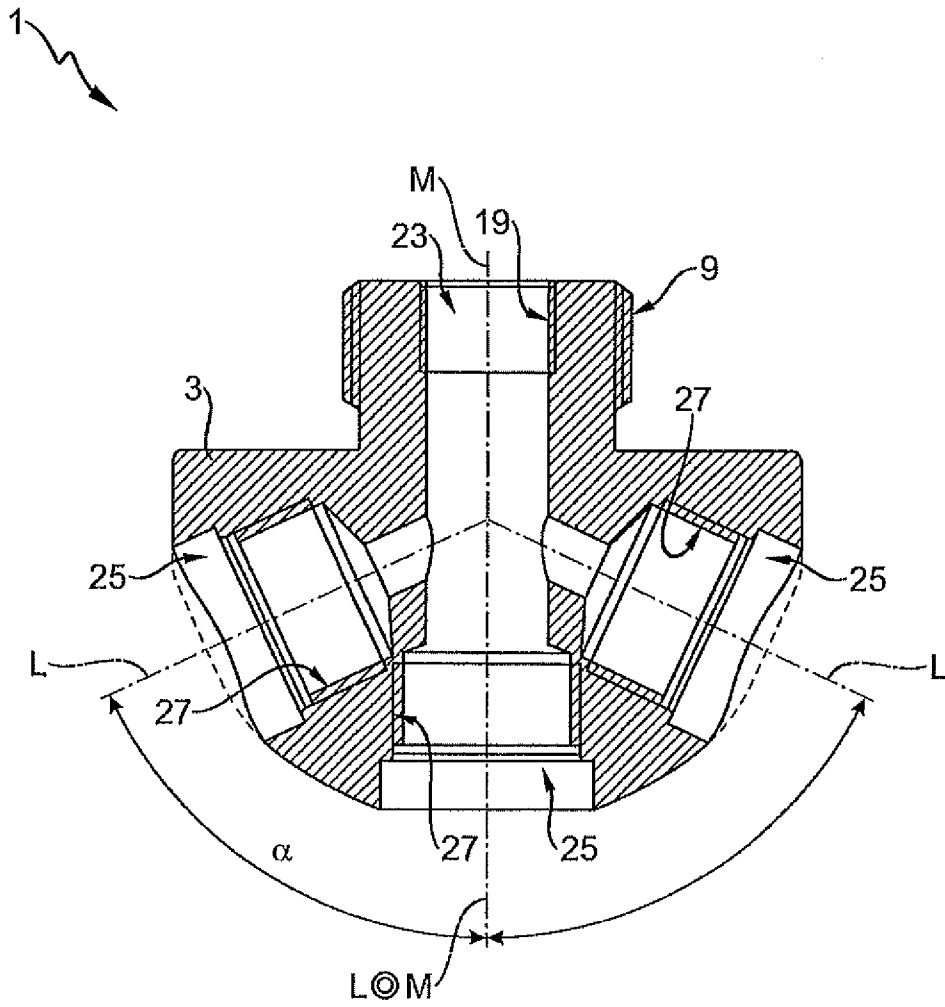


FIG. 1c

3/7

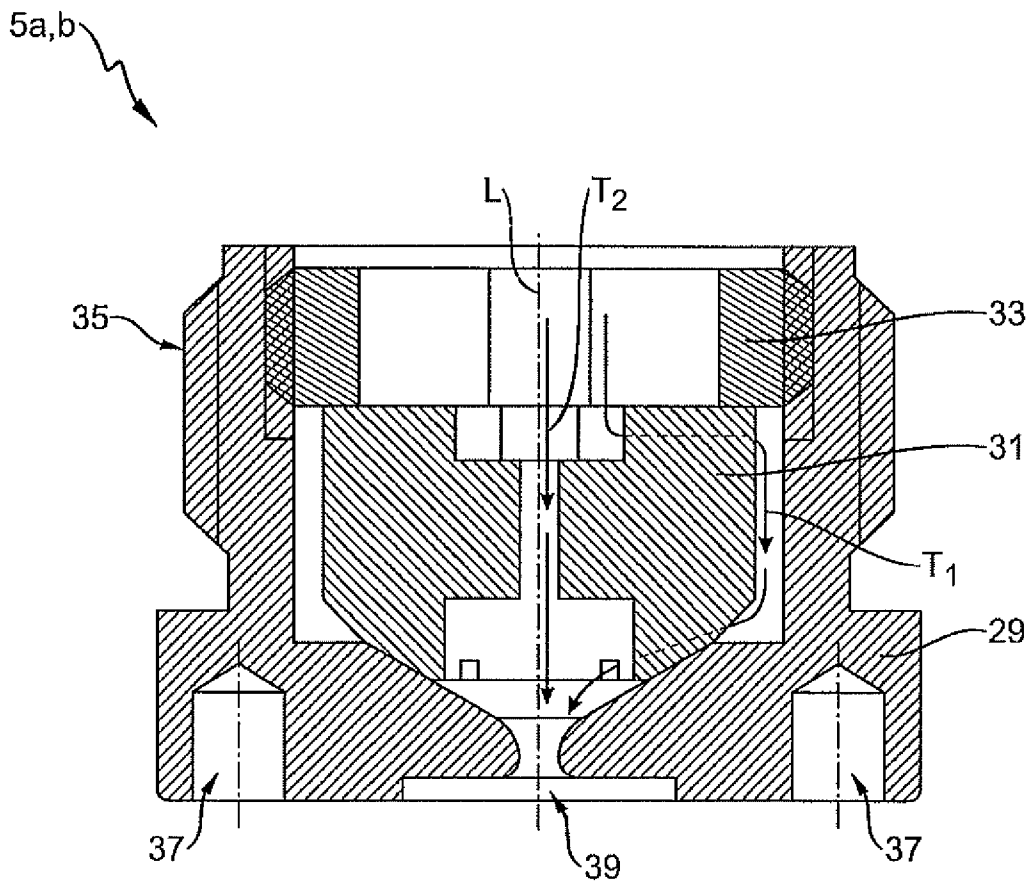


FIG. 2

4/7

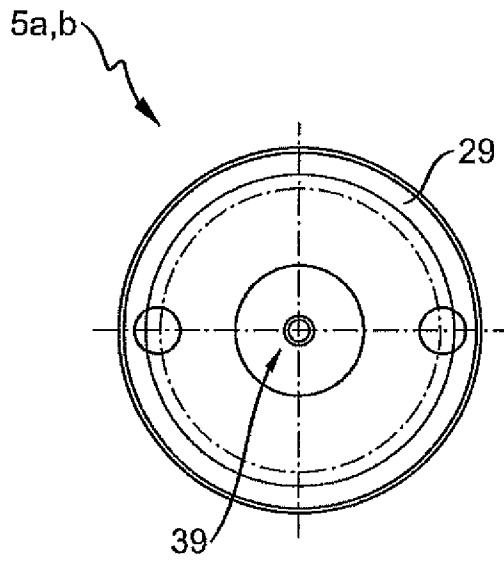


FIG. 3a

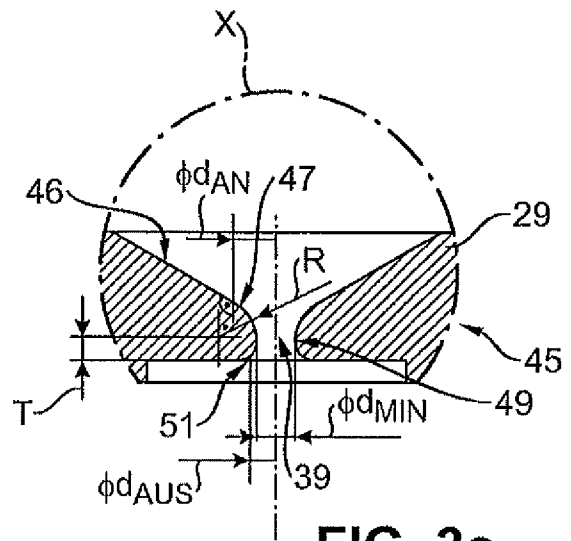


FIG. 3c

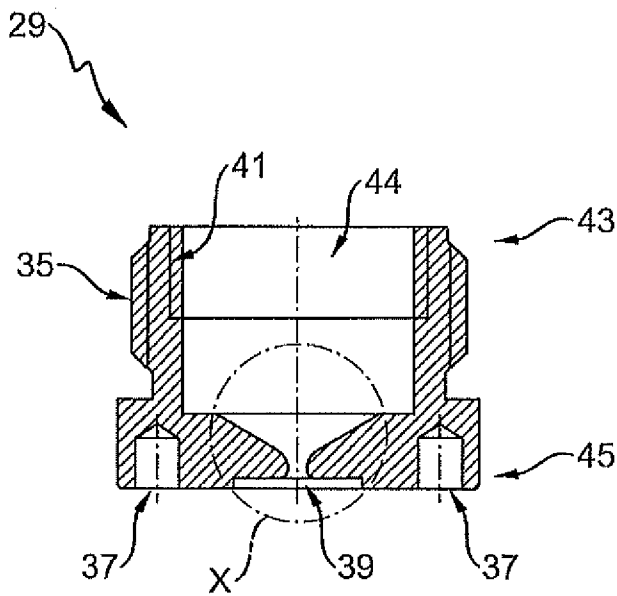


FIG. 3b

5/7

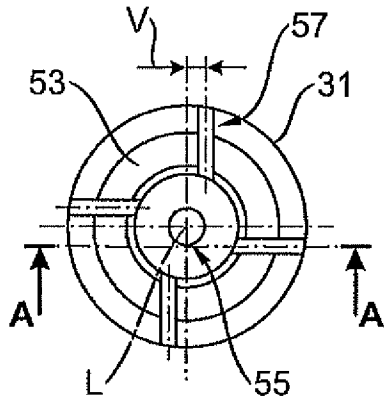


FIG. 4c

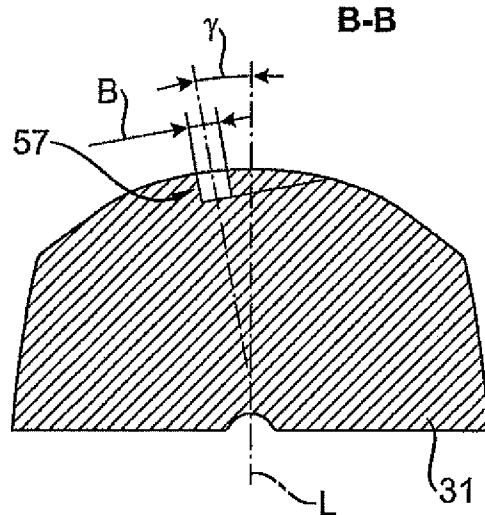


FIG. 4e

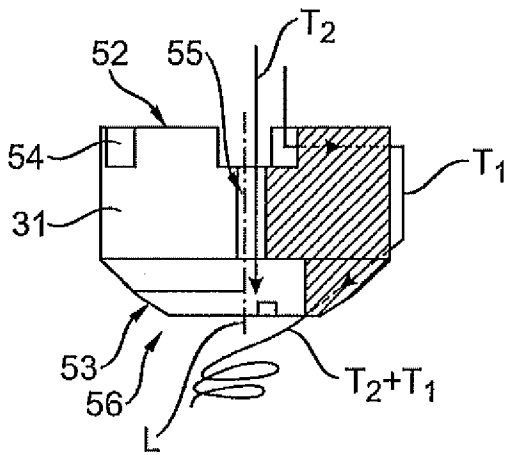


FIG. 4a

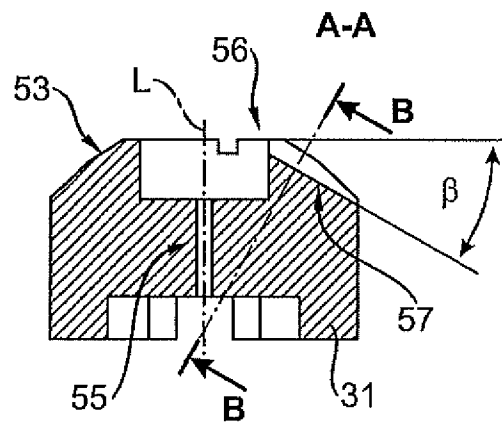


FIG. 4d

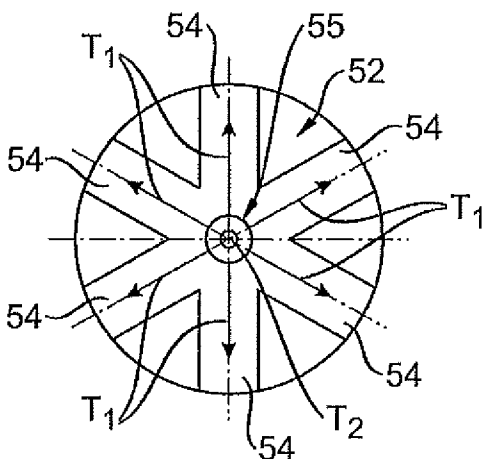


FIG. 4b

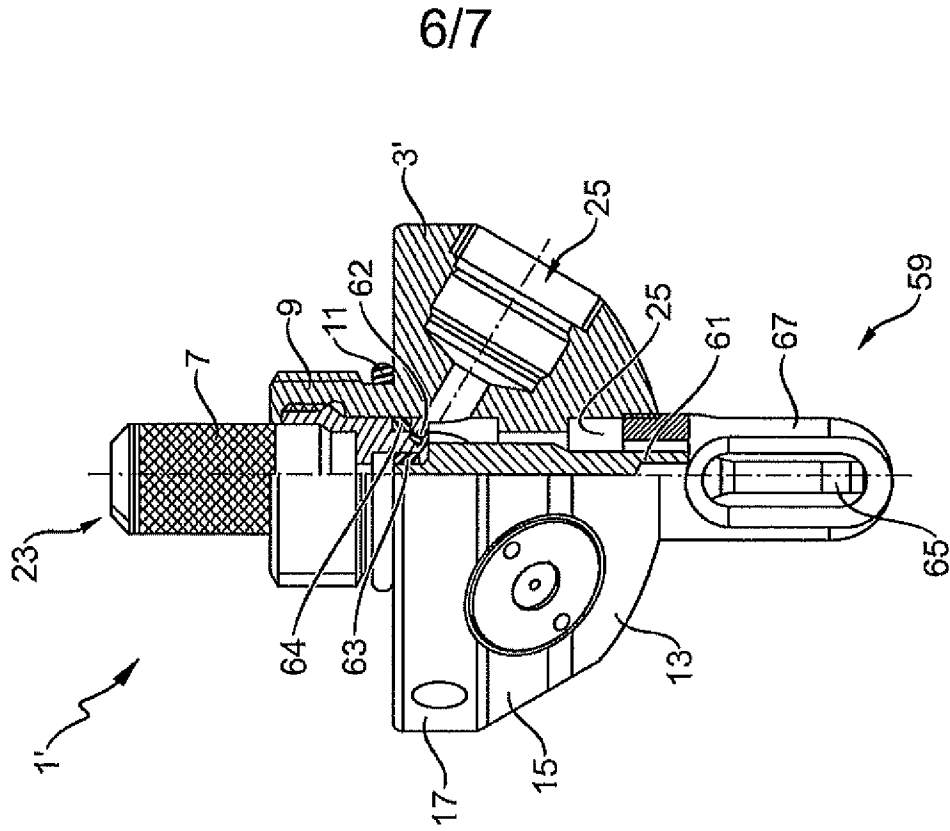


FIG. 5b

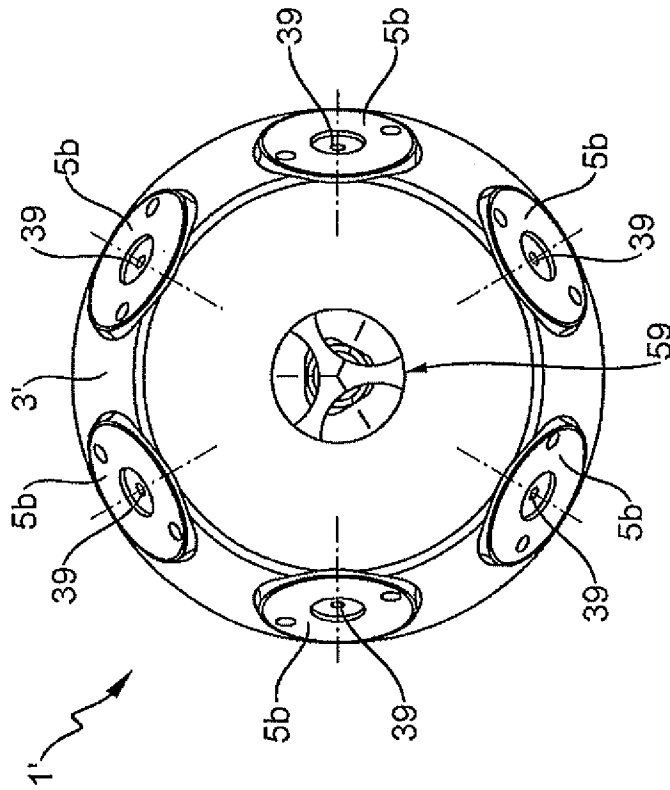


FIG. 5a

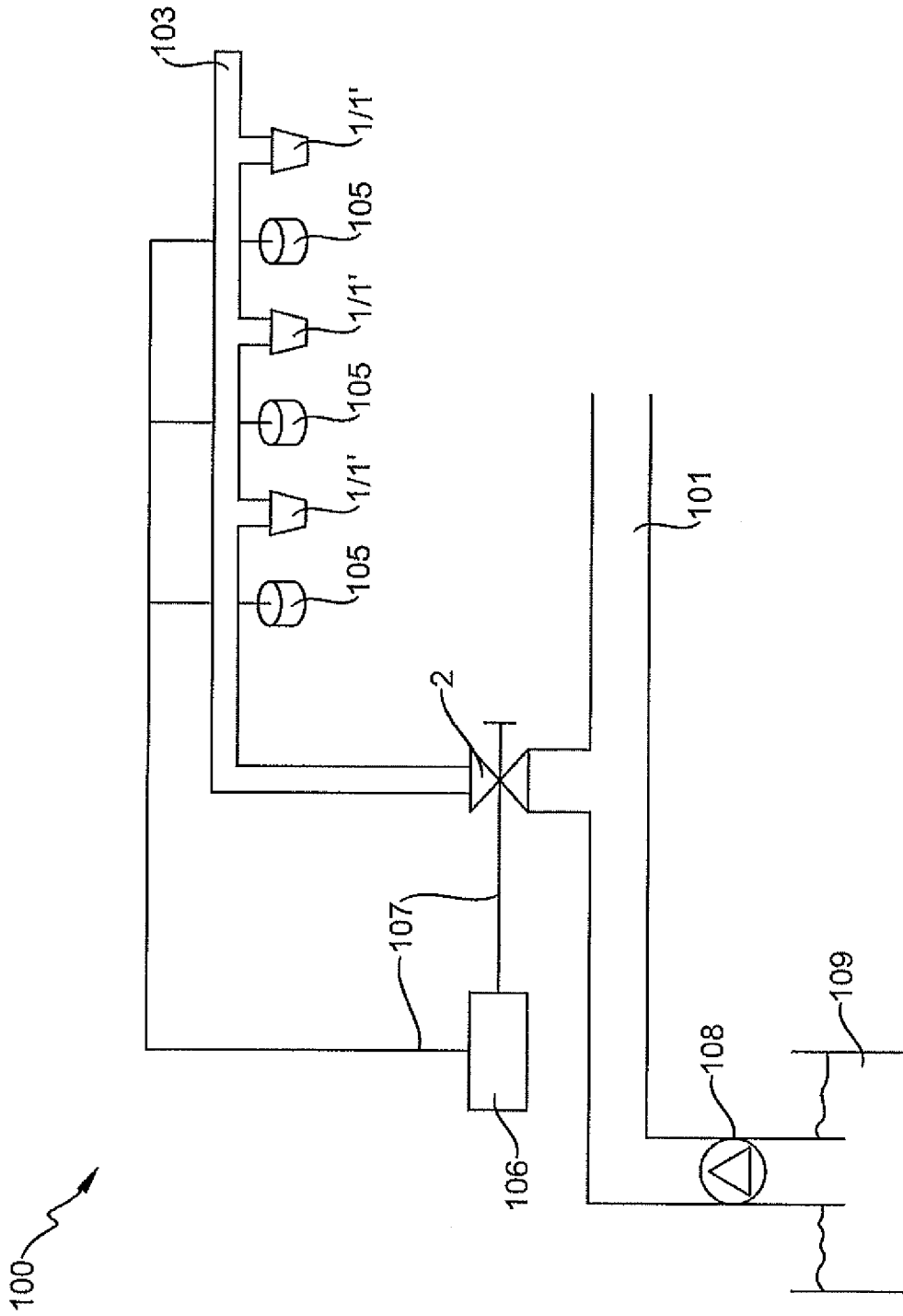


FIG. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/065276**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b><i>B05B 1/34</i></b> (2006.01)i; <b><i>B05B 1/14</i></b> (2006.01)i; <b><i>B05B 15/65</i></b> (2018.01)i; <b><i>A62B 1/00</i></b> (2006.01)i; <b><i>A62C 31/02</i></b> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 20300845 U1 (HERZOG HANS JOACHIM [DE]) 22 May 2003 (2003-05-22) page 3, paragraph 1 - page 4, line 8; figures 1, 2 claim 10	1-22
Y	EP 1016463 A2 (SPRAYING SYSTEMS CO [US]) 05 July 2000 (2000-07-05) abstract; figures 1-13 paragraph [0021]	1-8,22
Y	DE 10214251 C1 (RAG AG [DE]) 14 August 2003 (2003-08-14) abstract; figures 1-4 column 2, paragraph 6 - paragraph 7 column 4, paragraph 24 - paragraph 25	9-22
A	WO 2018006000 A1 (TYCO FIRE PRODUCTS LP [US]) 04 January 2018 (2018-01-04) abstract; figures 1-7 paragraph [0024] - paragraph [0030]	10-13,15-17,19-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>18 August 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>26 August 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office</b> <b>p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk</b> <b>Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Frego, Maria Chiara</b> Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/065276**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	20300845	U1	22 May 2003	NONE	
-----					
EP	1016463	A2	05 July 2000	CA 2290896 A1	23 June 2000
				EP 1016463 A2	05 July 2000
				JP 4416241 B2	17 February 2010
				JP 2000197836 A	18 July 2000
				US 6076744 A	20 June 2000
-----					
DE	10214251	C1	14 August 2003	NONE	
-----					
WO	2018006000	A1	04 January 2018	AU 2017290823 A1	24 January 2019
				CN 109689168 A	26 April 2019
				SG 11201811759Q A	30 January 2019
				WO 2018006000 A1	04 January 2018
-----					

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B05B1/34 B05B1/14 B05B15/65 A62B1/00 A62C31/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B05B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 203 00 845 U1 (HERZOG HANS JOACHIM [DE]) 22. Mai 2003 (2003-05-22) Seite 3, Absatz 1 - Seite 4, Zeile 8; Abbildungen 1, 2 Anspruch 10 -----	1-22
Y	EP 1 016 463 A2 (SPRAYING SYSTEMS CO [US]) 5. Juli 2000 (2000-07-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1-13 Absatz [0021] -----	1-8,22
Y	DE 102 14 251 C1 (RAG AG [DE]) 14. August 2003 (2003-08-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Spalte 2, Absatz 6 - Absatz 7 Spalte 4, Absatz 24 - Absatz 25 ----- -/--	9-22
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
18. August 2020	26/08/2020	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Frego, Maria Chiara	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2018/006000 A1 (TYCO FIRE PRODUCTS LP [US]) 4. Januar 2018 (2018-01-04)  Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 Absatz [0024] - Absatz [0030] -----	10-13, 15-17, 19-21

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/065276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20300845	U1	22-05-2003	KEINE
-----			
EP 1016463	A2	05-07-2000	CA 2290896 A1 23-06-2000
			EP 1016463 A2 05-07-2000
			JP 4416241 B2 17-02-2010
			JP 2000197836 A 18-07-2000
			US 6076744 A 20-06-2000
-----			
DE 10214251	C1	14-08-2003	KEINE
-----			
WO 2018006000	A1	04-01-2018	AU 2017290823 A1 24-01-2019
			CN 109689168 A 26-04-2019
			SG 11201811759Q A 30-01-2019
			WO 2018006000 A1 04-01-2018
-----			