



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2005 Patentblatt 2005/25

(51) Int Cl.7: **B05B 1/34, B05B 1/06**

(21) Anmeldenummer: **04027028.2**

(22) Anmeldetag: **13.11.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Fecht, Albert**
72585 Riederich (DE)
• **Vater, Lars**
72124 Pliezhausen (DE)
• **Frick, Jürgen**
71384 Weinstadt (DE)

(30) Priorität: **17.12.2003 DE 10361349**

(71) Anmelder: **Lechler GmbH**
72555 Metzingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

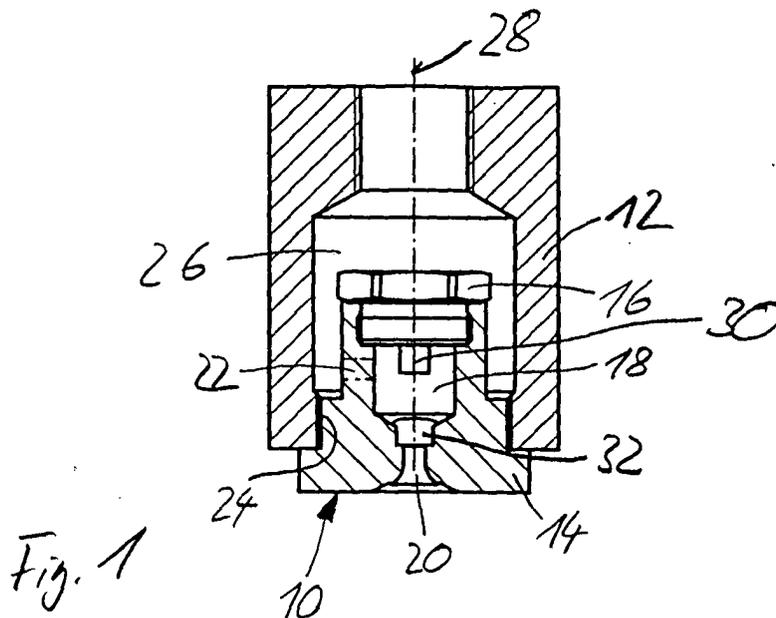
(54) **Kegeldüse**

(57) 2.1. Die Erfindung betrifft eine Kegeldüse mit einem Düsenkörper mit einem Drallraum (18), einer in einer Seitenwandung des Drallraums (18) angeordneten Zulaufbohrung (22) und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums (18) angeordneten Austrittsbohrung (20).

2.2. Erfindungsgemäß ist an einer zweiten, der ersten Stirnwand gegenüberliegenden Stirnwand des Drallraums (18) ein rotationssymmetrischer Vor-

sprung (30) oder eine rotationssymmetrische Ausnehmung angeordnet und in der ersten Stirnwand benachbart zur Austrittsbohrung (20) sind wenigstens zwei Sackbohrungen (32) angeordnet.

2.3. Verwendung z.B. bei der Sekundärkühlung von Knüppelstranggußanlagen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kegeldüse mit einem Düsenkörper mit einem Drallraum, einer in einer Seitenwandung des Drallraums angeordneten Zulaufbohrung und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums angeordneten Austrittsbohrung.

[0002] Aus der deutschen Patentschrift DE 199 48 939 C1 ist eine Vollkegeldüse mit axialem Anschluss bekannt. Diese Vollkegeldüse weist einen Düsenkörper mit einem Drallraum auf, in den eine tangential zur Drallraumwandung angeordnete Zulaufbohrung mündet. In einer ersten Stirnwand des Drallraums ist eine Austrittsbohrung angeordnet, die einen sich ausgehend von Drallraum zunächst verjüngenden und dann wieder kegelförmig erweiternden Querschnitt aufweist. An einer, der Austrittsbohrung gegenüberliegenden Stirnwand des Drallraums ist ein trichterförmiger Boden mit mehreren Taschen vorgesehen. Die Taschen bilden eine Profilanordnung, die die Umlaufströmung beeinflusst. Die Taschen sind vorzugsweise nach Art eines fünfzackigen Sterns angeordnet. Zu verspritzendes Medium wird der Zulaufbohrung über einen Speisekanal zugeführt, der ausgehend von der Zulaufbohrung sich zunächst parallel zum Umfang der Drallkammer erstreckt und im weiteren Verlauf rechtwinklig abbiegt und dann in axialer Richtung weiterläuft.

[0003] Aus der deutschen Patentschrift DE 27 00 028 C2 ist eine Vollkegeldüse mit axialen Anschluss bekannt, bei der innerhalb einer Drallkammer ein Drallkörper mit mehreren Flügeln oder Leitorganen angeordnet ist.

[0004] Eine weitere Vollkegeldüse mit axialem Anschluss ist aus der europäischen Offenlegungsschrift EP 0 350 250 bekannt. Dort sind innerhalb eines Drallraums zwei propellerartige Drallkörper angeordnet.

[0005] Aus der deutschen Patentschrift DE 21 23 519 ist eine Vollkegeldüse mit seitlichem Anschluss bekannt. Eine Zulaufleitung mündet dort unmittelbar in eine tangential zu einer Drallkammer angeordnete Zulaufbohrung. Zwischen der Versorgungsleitung und der Zulaufbohrung findet ein lediglich geringfügiger Richtungswechsel statt. Am Boden der Drallkammer ist eine Platte mit mehreren Öffnungen zur Beeinflussung des Sprühbilds angeordnet.

[0006] Eine weitere Vollkegeldüse mit seitlichem Anschluss ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 30 24 472 A1 bekannt. Eine Versorgungsleitung fluchtet mit einer Zulaufbohrung, die tangential in einen kreiszylindrischen Drallraum mündet. Ein Deckel des Drallraums weist mehrere Vorsprünge auf, um eine Umlaufgeschwindigkeit der Strömung in der Düse zu beeinflussen.

[0007] Aus der deutschen Patentschrift DE 197 53 489 C1 ist eine Sprühtrocknungsdüse bekannt, die einen kreiszylindrischen Drallraum aufweist, wobei in die Umfangswandung des Drallraums eine Zulaufbohrung mündet. Eine Austrittsbohrung ist in einer ersten Stirn-

wand des Drallraums angeordnet. Der Drallraum ist von einem Ringraum umgeben, über den die Zulaufbohrung mit zu verspritzendem Medium gespeist wird. Der Ringraum wird über einen Axialanschluss gespeist.

[0008] Mit der Erfindung soll eine für einen Axialanschluss geeignete und einfach herstellbare Kegeldüse geschaffen werden.

[0009] Erfindungsgemäß ist hierzu eine Kegeldüse mit einem Düsenkörper mit einem Drallraum, einer in einer Seitenwandung des Drallraums angeordneten Zulaufbohrung und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums angeordneten Austrittsbohrung vorgesehen, bei der an einer zweiten, der ersten Stirnwand gegenüberliegenden Stirnwand des Drallraums ein rotationssymmetrischer Vorsprung oder eine rotationssymmetrische Ausnehmung angeordnet ist und bei der in der ersten Stirnwand benachbart zur Austrittsbohrung wenigstens zwei Sackbohrungen angeordnet sind.

[0010] Sowohl der rotationssymmetrische Vorsprung oder die rotationssymmetrische Ausnehmung in der zweiten Stirnwand sowie die Sackbohrungen in der ersten Stirnwand lassen sich in verhältnismäßig einfacher Weise herstellen. Vorteilhafterweise ist die erste Stirnwand kegelförmig ausgebildet und verjüngt sich in Richtung der Austrittsbohrung. Durch die Erfindung wird eine besonders vorteilhafte und einfach herstellbare Düse zur Erzeugung eines Vollkegelstrahls bereitgestellt. Es sind wenigstens zwei Sackbohrungen vorzusehen, die vorzugsweise identische Abmessungen aufweisen, es können aber auch drei oder vier Sackbohrungen vorgesehen sein.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist ein mit der Zulaufbohrung in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum vorgesehen.

[0012] Auf diese Weise wird ein Axialanschluss der erfindungsgemäßen Kegeldüse ermöglicht. Die erfindungsgemäße Düse hat dadurch die Vorteile einer wenig verstopfungsempfindlichen Kegeldüse mit seitlichem Anschluss, da innerhalb des Drallraums keinerlei Einbauten vorgesehen werden müssen, die eine Verstopfung begünstigen. Dennoch kann die erfindungsgemäße Kegeldüse axial angeschlossen werden und benötigt dadurch lediglich einen relativ geringen Einbauraum. Die erfindungsgemäße Kegeldüse ist dadurch in besonderer Weise für den Einsatz bei der Sekundärkühlung von Knüppelstranggussanlagen geeignet. Insbesondere lässt sich die erfindungsgemäße Kegeldüse mittels eines einfachen Adapters gegen konventionelle Axial-Vollkegeldüsen austauschen.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist der Vorsprung kreiszylindrisch ausgebildet.

[0014] Eine solche Ausbildung des Vorsprungs ist, beispielsweise als Drehteil, einfach herstellbar.

[0015] Ein Verhältnis der Größe der Zulaufbohrung zur Größe der Austrittsbohrung kann bei der erfindungsgemäßen Kegeldüse zwischen etwa 1:1 bis maximal 1:1,5 liegen. Das Verhältnis der Größe der Zulaufbohrung

zum Drallraumdurchmesser kann größer als 1:1,5 sein und ein Verhältnis der Zulaufbohrung zum Ringspalt des Zulaufs kann bei 1:x, x>1 liegen.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung sind die wenigstens zwei Sackbohrungen kreiszylindrisch ausgebildet.

[0017] Auf diese Weise lässt sich eine einfach herstellbare Ausführung der erfindungsgemäßen Kegeldüse erreichen.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung gehen die wenigstens zwei Sackbohrungen im Bereich der Austrittsbohrung ineinander über.

[0019] Dadurch wird auf einfache Weise ein Ausflussbereich im Übergangsbereich der Sackbohrungen geschaffen, der in die Austrittsbohrung mündet. Eine solche Gestaltung ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit einer kegelförmigen Stirnwand, die sich in Richtung des offenen Endes der Austrittsbohrung hin verjüngt.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung liegen die Mittelachsen der Sackbohrungen und der Austrittsbohrungen in einer gemeinsamen Ebene.

[0021] Auf diese Weise ist in der Stirnwand eine achtförmige Ausnehmung gebildet, in deren Mittelpunkt die Austrittsbohrung angeordnet ist. Dadurch wird ein Ausflussbereich geschaffen, der die Erzeugung eines gleichmäßigen Sprühbildes sicherstellt.

[0022] In Weiterbildung der Erfindung fluchtet eine jeweilige Umfangswandung der wenigstens zwei Sackbohrungen im Bereich einer Schnittlinie mit der Umfangswandung der Drallkammer, wobei die Schnittlinie durch den Schnitt einer durch die Mittelachsen der jeweiligen Sackbohrung und der Drallkammer laufende Ebene mit der Umfangswandung der Drallkammer und der Umfangswandung der jeweiligen Sackbohrung definiert ist.

[0023] Auf diese Weise lässt sich zwischen der Wandung der Drallkammer und der Wandung der Sackbohrungen ein strömungsgünstiger Übergang erzielen.

[0024] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch eine Kegeldüse mit einem Düsenkörper mit einem Drallraum, einer in einer Seitenwandung des Drallraums angeordneten Zulaufbohrung und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums angeordneten Austrittsbohrung gelöst, bei der an einer zweiten, der ersten Stirnwand gegenüberliegenden Stirnwand des Drallraums ein kegelförmiger und sich in Richtung auf die Austrittsbohrung zu verjüngender Vorsprung angeordnet ist, der auf wenigstens einem Teil seiner Oberfläche wenigstens eine, um den kegelförmigen Vorsprung umlaufende und in Richtung auf dessen verjüngtes Ende zulaufende Strömungsleitfläche aufweist.

[0025] Als Strömungsleitfläche kann eine Nut oder ein Vorsprung an dem sich verjüngenden Vorsprung angeordnet sein. Die erfindungsgemäße Kegeldüse kann eine kreiszylindrische Drallkammer mit rotationssymmetrischen und insbesondere planen Stirnwänden aufweisen und ist dadurch, wenigstens im Bereich der Drall-

kammer, einfach herstellbar. Durch den sich verjüngenden Vorsprung an der zweiten Stirnwand wird eine gewünschte Umlaufgeschwindigkeit der Strömung im Drallraum eingestellt.

5 **[0026]** In Weiterbildung der Erfindung ist ein mit der Zulaufbohrung in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum vorgesehen.

[0027] Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Kegeldüse für einen Axialanschluss verwendbar.

10 **[0028]** In Weiterbildung der Erfindung ist die Strömungsleitfläche als mehrfach um den kegelförmigen Vorsprung umlaufende und zu einer Mittellängsachse des kegelförmigen Vorsprungs geneigte Nut ausgebildet.

15 **[0029]** Mittels einer solchen umlaufenden Nut kann eine Umlaufströmungsgeschwindigkeit im Drallraum eingestellt werden, wodurch das Sprühbild der erfindungsgemäßen Kegeldüse beeinflusst werden kann.

20 **[0030]** Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch eine Kegeldüse mit einem Düsenkörper mit einem Drallraum, einer in einer Seitenwandung des Drallraums angeordneten Zulaufbohrung und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums angeordneten Austrittsbohrung gelöst, bei der sich die Austrittsbohrung ausgehend vom Drallraum kegelförmig erweitert.

25 **[0031]** Eine solche Kegeldüse ist besonders verschmutzungsunempfindlich, da sich die Austrittsbohrung ausgehend vom Drallraum erweitert und somit der Drallraum selbst nicht verstopfen kann. Der Drallraum kann beispielsweise kreiszylindrisch ausgebildet sein.

30 **[0032]** In Weiterbildung der Erfindung ist ein mit der Zulaufbohrung in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum vorgesehen.

35 **[0033]** Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Kegeldüse für einen Axialanschluss geeignet.

[0034] In Weiterbildung der Erfindung ist der Düsenkörper einstückig ausgebildet.

40 **[0035]** Da sich die Austrittsbohrung ausgehend vom Drallraum kegelförmig erweitert, weist die erfindungsgemäße Kegeldüse zwischen Austrittsbohrung und Drallraum keine Hinterschneidung auf und kann dadurch kostengünstig als einstückiges Bauteil hergestellt werden.

45 **[0036]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung in Zusammenhang mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

50 Fig. 1 eine teilweise geschnittene Ansicht einer erfindungsgemäßen Kegeldüse gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Drallraumdeckels für die Kegeldüse der Fig. 1,

55 Fig. 3 eine Seitenansicht eines alternativen Drallraumdeckels für die Kegeldüse der Fig. 1,

- Fig. 4 eine Schnittansicht eines weiteren alternativen Drallraumdeckels für die Kegeldüse der Fig. 1,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Düsenmundstücks der Kegeldüse der Fig. 1,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf das Düsenmundstück der Fig. 5,
- Fig. 7 eine Schnittansicht entlang der Linie X-X der Fig. 6,
- Fig. 8 eine Schnittansicht entlang der Linie Y-Y der Fig. 6,
- Fig. 9 eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kegeldüse,
- Fig. 10 einen Drallraumdeckel für eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kegeldüse und
- Fig. 11 eine Schnittansicht eines Düsenmundstücks zur Verwendung mit dem Drallraumdeckel der Fig. 10.

[0037] Die Schnittansicht der Fig. 1 zeigt eine Vollkegeldüse mit Axialanschluss mit einem Düsenkörper 10 und einem den Düsenkörper 10 abschnittsweise umgebenden Anschlussstück 12. Der Düsenkörper 10 ist zweiteilig aufgebaut und weist ein Düsenmundstück 14 und einen Drallraumdeckel 16 auf. In dem Düsenmundstück 14 ist ein Drallraum 18 vorgesehen, und in einer ersten Stirnwand des Drallraums 18 ist eine Austrittsbohrung 20 angeordnet. Eine zweite, der ersten Stirnwand gegenüberliegende Stirnwand des Drallraums 18 wird durch den Drallraumdeckel 16 gebildet. Der Drallraum 18 ist kreiszylinderförmig ausgebildet und eine Zulaufbohrung 22 mündet im Bereich der Seitenwandung des Drallraums 18 in den Drallraum 18. Die Zulaufbohrung 22 ist in der Ansicht der Fig. 1 an und für sich nicht erkennbar und daher lediglich gestrichelt dargestellt.

[0038] Das Düsenmundstück 14 weist an seinem vorderen Ende im Bereich der Austrittsbohrung 20 einen umlaufenden Ringflansch auf, an dem sich ein Bereich mit verringertem Außendurchmesser und einem Außengewinde 24 anschließt. An den Bereich mit dem Außengewinde 24 schließt sich ein Bereich mit noch weiter verringertem Durchmesser an, in dem dann die Zulaufbohrung 22 angeordnet ist. Insgesamt ist das Düsenmundstück 14 somit abgestuft ausgebildet. Mit dem Außengewinde 24 ist das Düsenmundstück 14 in ein vorderes Ende des Anschlussstücks 12 eingeschraubt und der Ringflansch des Düsenmundstücks 14 liegt an einer Stirnseite des Anschlussstücks 12 an und definiert dadurch eine Einbaulage des Düsenmundstücks 14. Das

Anschlussstück 12 weist ausgehend von seinem vorderen Ende eine axiale Bohrung 26 auf, die in ihrem vorderen Bereich ein Innengewinde trägt, das mit dem Außengewinde 24 des Düsenmundstücks 14 eingreift. Ein Innendurchmesser der Axialbohrung 26 ist größer als ein Außendurchmesser des Bereichs des Düsenmundstücks 14, in dem die Zulaufbohrung 22 angeordnet ist. Der Innendurchmesser der Axialbohrung 26 ist auch größer als ein Außendurchmesser des Drallraumdeckels 16. Zwischen dem Düsenmundstück 14 und dem Anschlussstück 12 ergibt sich dadurch im Bereich der Zulaufbohrung 22 ein Ringraum. Dieser Ringraum setzt sich ausgehend von der Zulaufbohrung 22 bis zum hinteren Ende des Drallraumdeckels 16 fort. In ihrem weiteren Verlauf bis zum hinteren, der Austrittsbohrung 20 abgewandten Ende der Axialbohrung 26 verjüngt sich diese zunächst kegelförmig und geht dann in einen Anschlussabschnitt mit Innengewinde über. Das Anschlussstück 12 kann somit axial auf eine Rohrleitung aufgeschraubt werden und benötigt in radialer Richtung lediglich einen geringen Einbauraum. Wie in der Fig. 1 zu erkennen ist, benötigt die erfindungsgemäße Kegeldüse dennoch keine verstopfungsanfälligen Dralleinsätze, wie sie in konventionellen Axialvollkegeldüsen vorgesehen sind. Die freien Querschnitte der erfindungsgemäßen Kegeldüse liegen dadurch um etwa 50% bis 60% über den freien Querschnitten konventioneller Axialvollkegeldüsen. Die erfindungsgemäßen Kegeldüsen sind damit wesentlich weniger verstopfungsempfindlich als konventionelle Axialvollkegeldüsen. Gegenüber konventionellen Vollkegeldüsen mit Tangentialanschluss benötigen die erfindungsgemäßen Kegeldüsen einen wesentlich geringeren Einbauraum.

[0039] Ein zufriedenstellendes Sprühbild einschließlich einer gewünschten Geschwindigkeitsverteilung in einem von der erfindungsgemäßen Düse erzeugten Vollkegel wird zum einen über ein Verhältnis der Größe der Zulaufbohrung 22 zur Größe der Austrittsbohrung 20 eingestellt, die in einem Bereich von 1:1 bis maximal 1:1,5 liegen kann. Darüber hinaus ist ein Verhältnis der Zulaufbohrung zum Drallraumdurchmesser zu beachten, das größer sein kann als etwa 1:1,5. Eine Größe der Zulaufbohrung zur Größe des Ringspalts zwischen dem Anschlussstück 12 und dem Düsenkörper 14 kann 1:1 betragen, der Ringspalt kann aber auch größer als die Zulaufbohrung ausgeführt werden. Weiterhin ist die Anordnung der Zulaufbohrung 22 relativ zu einer Mittelachse 28 der Drallkammer 18 von Bedeutung, die nachstehend noch erläutert wird. Zur Beeinflussung einer Umlaufgeschwindigkeit des zu versprühenden Mediums in der Drallkammer 18 dient darüber hinaus die Gestaltung der durch den Drallraumdeckel 16 gebildeten zweiten Stirnwand des Drallraums 18 sowie die Gestaltung der ersten Stirnwand des Drallraums 18, die sich an die Austrittsbohrung 20 anschließt. Der Drallraumdeckel 16 weist an seiner, dem Drallraum 18 zugewandten Seite einen kreiszylindrischen Vorsprung 30 auf, der konzentrisch zu Mittelachse 28 angeordnet ist. Die erste Stirnwand des Drallraums 18, die in

die Austrittsbohrung 20 übergeht, ist zum einen kegelförmig und sich in Richtung auf die Austrittsbohrung 20 zu verjüngend ausgestaltet und darüber hinaus sind zwei Sackbohrungen 32 in der ersten Stirnwand angeordnet, die nachstehend noch genauer erläutert werden.

[0040] Die perspektivische Ansicht der Fig. 2 zeigt den Drallraumdeckel 16 der Fig. 1. Der Drallraumdeckel 16 ist mit dem kreiszylindrischen Vorsprung 30 versehen, der sich ausgehend von einer ebenen Stirnfläche 34 erstreckt. Ausgehend vom Vorsprung 30 schließt sich an die Stirnfläche 34 ein kreiszylindrischer Abschnitt mit einem Außengewinde 36 an. Mittels des Außengewindes 36 wird der Drallraumdeckel 16 in ein hinteres Ende des Düsenmundstücks 14, das der Austrittsbohrung 20 abgewandt ist, eingeschraubt. An das Außengewinde 36 schließt sich ein ringförmiger Dichtflansch 38 an, auf den ein nach Art einer Sechskantfläche gestalteter Außenumfangsbereich 40 folgt.

[0041] Die Seitenansicht der Fig. 3 zeigt einen alternativen Drallraumdeckel 42. Der Drallraumdeckel 42 unterscheidet sich vom Drallraumdeckel 16 durch die Gestaltung einer, dem Drallraum 18 zugewandten Stirnfläche 44, die die zweite, der Austrittsbohrung 20 gegenüberliegende Stirnwand des Drallraums 18 bildet. Die Stirnfläche 44 ist nach außen gewölbt gestaltet und ragt dadurch im montierten Zustand in den Drallraum 18 vor.

[0042] In der Schnittansicht der Fig. 4 ist eine weitere alternative Form eines Drallraumdeckels 46 dargestellt. Auch der Drallraumdeckel 46 unterscheidet sich vom Drallraumdeckel 16 lediglich durch die Gestaltung seiner, im montierten Zustand dem Drallraum 18 zugewandten Stirnfläche 48. Die Stirnfläche 48 ist nach innen gewölbt ausgebildet, so dass durch die Stirnfläche 48 eine Vertiefung im Drallraumdeckel 46 geschaffen wird. Im montierten Zustand erweitert diese Vertiefung somit den Drallraum 18 in eine Richtung von der Austrittsbohrung 20 weg.

[0043] Die perspektivische Darstellung der Fig. 5 zeigt das Düsenmundstück 14 der Fig. 1 in einer Ansicht von schräg hinten. Zu erkennen ist, dass die Zulaufbohrung 22 außermittig angeordnet ist, so dass das zu versprühende Medium durch die Zulaufbohrung 22 so in den Drallraum 18 eingeleitet wird, dass eine Umlaufströmung im Drallraum 18 erzeugt wird. Weiterhin ist zu erkennen, dass der Umfang des ersten Bereichs des Düsenmundstücks 14, der auf der Seite der Austrittsbohrung 20 liegt, mehrflächig und nach Art einer Sechskantmutter gestaltet ist, um das Einschrauben des Düsenmundstücks 14 in das in der Fig. 1 gezeigte Anschlussstück 12 zu ermöglichen.

[0044] Die Draufsicht der Fig. 6 zeigt das Düsenmundstück 14 der Fig. 1, wobei in der Ansicht der Fig. 6 an und für sich nicht erkennbare Elemente lediglich gestrichelt dargestellt sind. Dies betrifft beispielsweise die Zulaufbohrung 22, die gestrichelt dargestellt ist und deren außermittige Lage zum Drallraum 18 gut zu erkennen ist. Die Zulaufbohrung 22 mündet so in den

Drallraum 18 ein, dass eine Strömung zwar außermittig jedoch noch nicht tangential in die Umlaufkammer 18 eingeleitet wird. Wie in der Darstellung der Fig. 6 gut zu erkennen ist, sind die beiden Sackbohrungen 32 in der ersten Stirnwand benachbart zur Austrittsbohrung 20 angeordnet. Die beiden Sackbohrungen 32 sind kreiszylindrisch ausgeführt, weisen die gleichen Abmessungen auf und ihre Mittelachsen sowie die Mittelachse der Austrittsbohrung 20 liegen in einer gemeinsamen Ebene. Die Sackbohrungen 32 weisen jeweils einen Durchmesser auf, der größer ist als der halbe Innendurchmesser des Drallraums 18. Die Sackbohrungen 32 setzen einerseits die Innenumfangswandung des Drallraums 18 fort und überlappen sich im Bereich der Austrittsbohrung 20. Insgesamt entsteht durch die beiden Sackbohrungen 32 eine achtförmige Ausnehmung in der ersten Stirnwand des Drallraums 18, wobei die Austrittsbohrung 20 im Mittelpunkt dieser achtförmigen Ausnehmung aus den beiden Sackbohrungen 32 angeordnet ist. Die beiden Sackbohrungen 32 dienen zur Beeinflussung der Umlaufgeschwindigkeit der Strömung im Drallraum 18 und zur Bildung eines Ausschlussbereichs in der Umgebung der Austrittsbohrung 20.

[0045] In der Schnittansicht der Fig. 7 entlang der Linie X-X der Fig. 6 ist eine der Sackbohrungen 32 und deren Anordnung zur Austrittsbohrung 20 zu erkennen.

[0046] Weiter ist zu erkennen, dass die erste Stirnwand 50 des Drallraums 18 kegelförmig ausgebildet ist und sich in Richtung auf die Austrittsbohrung 20 hin verjüngt.

[0047] Umlaufend um die Austrittsbohrung 20 ist in der, dem Drallraum 18 abgewandten Stirnfläche des Düsenmundstücks 14 eine umlaufende und im Querschnitt dreieckförmige Ausnehmung 52 vorgesehen.

[0048] In der Schnittansicht der Fig. 8 entlang der Linie Y-Y ist wiederum die kegelförmige Ausgestaltung der ersten Stirnwand des Drallraums 18 zu erkennen. Weiterhin ist zu erkennen, dass die Umfangswandungen der beiden Sackbohrungen 32 in der Schnittebene y-y der Fig. 8 mit der Umfangswandung des Drallraums 18 fluchten. In der Schnittebene der Fig. 8, die durch den Schnitt der Umfangswandung des Drallraums 18 mit einer Ebene, in der die Mittelachsen der beiden Sackbohrungen 32 und der Austrittsbohrung 20 liegen definiert ist, fluchten somit eine jeweilige Umfangswandung einer Sackbohrung 32 und die Umfangswandung des Drallraums 18, so dass sich in der Darstellung der Fig. 8 eine durchgehende, gerade Linie ergibt.

[0049] Die Schnittansicht der Fig. 9 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kegeldüse zur Erzeugung eines Vollkegel-Sprühbilds, wobei in der Darstellung der Fig. 9 lediglich ein Düsenmundstück 54 dargestellt ist. Das Düsenmundstück 54 ist für den Einbau in ein Anschlussstück vorgesehen, das dem Anschlussstück 12 der Fig. 1 entspricht. Bei dem Düsenmundstück 54 geht ein kreiszylindrisch ausgebildeter Drallraum 56 ohne Querschnittsverengung in eine Austrittsbohrung 58 über. Ausgehend vom Drall-

raum 56 erweitert sich dabei die Austrittsbohrung 58 kegelartig, wobei ein erster Kegelbereich 60 mit einem gegenüber der Umfangswandung des Drallraums 56 ersten Kegelwinkel und ein sich an den ersten Bereich 60 anschließender zweiter Kegelbereich 62 vorgesehen sind, wobei der zweite Kegelbereich 62 gegenüber der Umfangswandung des Drallraums 56 einen größeren Winkel einnimmt. Die Austrittsbohrung 58 erweitert sich demnach ausgehend vom Drallraum 56 zweistufig durch die Kegelbereiche 60, 62. In die Umfangswandung des Drallraums 56 mündet eine Zulaufbohrung 64, die mittig zum Drallraum 56 angeordnet ist, so dass sich die Mittelachsen der Zulaufbohrung 64 und des Drallraums 56 schneiden. Eine, der Austrittsbohrung 58 gegenüberliegende zweite Stirnwand des Drallraums 56 ist eben ausgebildet. Insgesamt weist das Düsenmundstück 54 dadurch eine besonders einfache Formgebung auf, die sehr wenig verstopfungsempfindlich ist. Ein wesentlicher Vorteil des Düsenmundstück 54 ist, dass dieses einstückig hergestellt werden kann. Das Düsenmundstück 54 kann in das in der Fig. 1 dargestellte Anschlussstück eingeschraubt werden.

[0050] Die Seitenansicht der Fig. 10 zeigt einen Drallraumdeckel 66, der zum Einsetzen in ein Düsenmundstück 68 vorgesehen ist, das in Schnittansicht in der Fig. 11 dargestellt ist. Der Drallraumdeckel 66 weist auf seiner, einem Drallraum 70 des Düsenmundstücks 68 zugewandten Stirnfläche einen kegelartigen Vorsprung 72 auf, der auf einem Abschnitt seines Umfangs zwei parallel zueinander umlaufende Nuten 74 und 76 aufweist. Eine Erstreckungsrichtung der Nuten 74, 76 ist gegenüber einer Mittelachse 78 des Drallraumdeckels 66 geneigt. Der kegelartige Vorsprung 72 mit den Nuten 74, 76 sorgt für eine Einstellung der Umlaufgeschwindigkeit im Drallraum 70 auf ein Maß, das ein gewünschtes Sprühbild möglich macht.

[0051] Wie in der Schnittansicht der Fig. 11 zu erkennen ist, mündet eine Zulaufbohrung 80 außermittig in den Drallraum 70, so dass eine im Drallraum 70 umlaufende Strömung erzeugt wird, deren Umlaufgeschwindigkeit dann durch den Vorsprung 72 des Drallraumdeckels 66 kontrolliert wird.

[0052] Das Düsenmundstück 68 ist für eine Axialvollkegeldüse vorgesehen und wird in ein Anschlussstück eingeschraubt, das dem in der Fig. 1 gezeigten Anschlussstück 12 entspricht.

Patentansprüche

1. Kegeldüse mit einem Düsenkörper (10) mit einem Drallraum (18), einer in einer Seitenwandung des Drallraums angeordneten Zulaufbohrung (22) und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums angeordneten Austrittsbohrung (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer zweiten, der ersten Stirnwand gegenüberliegenden Stirnwand des Drallraums ein rotationssymmetrischer Vorsprung

(30) oder eine rotationssymmetrische Ausnehmung (48) angeordnet ist und in der ersten Stirnwand benachbart zur Austrittsbohrung wenigstens zwei Sackbohrungen (32) angeordnet sind.

2. Kegeldüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit der Zulaufbohrung (22) in Verbindung stehender und den Düsenkörper (10) im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum (18) vorgesehen ist.

3. Kegeldüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (30) kreiszylindrisch ausgebildet ist.

4. Kegeldüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Sackbohrungen (32) kreiszylindrisch ausgebildet sind.

5. Kegeldüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Sackbohrungen (32) im Bereich der Austrittsbohrung (20) ineinander übergehen.

6. Kegeldüse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelachsen der Sackbohrungen (32) und der Austrittsbohrung (20) in einer gemeinsamen Ebene liegen.

7. Kegeldüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils eine Umfangswandung der wenigstens zwei Sackbohrungen (32) im Bereich einer Schnittlinie (Y-Y), die durch den Schnitt einer durch die Mittelachsen der jeweiligen Sackbohrung und des Drallraums laufenden Ebene mit der Umfangswandung des Drallraums und der Umfangswandung der jeweiligen Sackbohrung definiert ist, mit der Umfangswandung des Drallraums (18) fluchtet.

8. Kegeldüse mit einem Düsenkörper mit einem Drallraum, einer in einer Seitenwandung des Drallraums angeordneten Zulaufbohrung und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums angeordneten Austrittsbohrung, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer zweiten, der ersten Stirnwand gegenüberliegenden Stirnwand (66) des Drallraums (70) ein kegelartiger und sich in Richtung auf die Austrittsbohrung zu verjüngender Vorsprung (72) angeordnet ist, der auf wenigstens einem Teil seiner Oberfläche wenigstens eine, um den kegelartigen Vorsprung umlaufende und in Richtung auf dessen verjüngtes Ende zulaufende Strömungseleitfläche aufweist.

9. Kegeldüse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit der Zulaufbohrung (80) in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Be-

reich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum (70) vorgesehen ist.

10. Kegeldüse nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitfläche als mehrfach um den kegelartigen Vorsprung (72) umlaufende und zu einer Mittellängsachse des kegelartigen Vorsprungs geneigte Nut (74) ausgebildet ist. 5
- 10
11. Kegeldüse mit einem Düsenkörper (54) mit einem Drallraum (56), einer in einer Seitenwandung des Drallraums angeordneten Zulaufbohrung (64) und einer in einer ersten Stirnwand des Drallraums angeordneten Austrittsbohrung (58), **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Austrittsbohrung ausgehend vom Drallraum (56) kegelartig erweitert. 15
12. Kegeldüse nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit der Zulaufbohrung (64) in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum (18) vorgesehen ist. 20
13. Kegeldüse nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (54) einstückig ausgebildet ist. 25

30

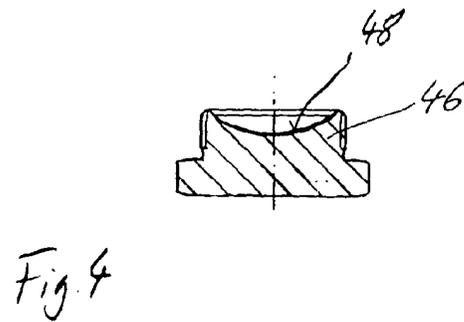
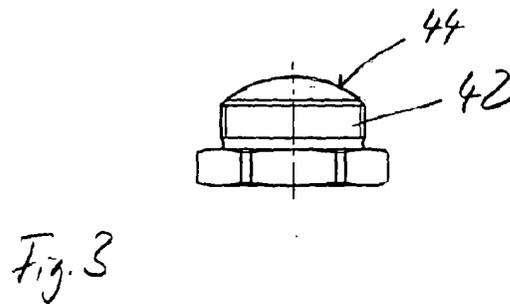
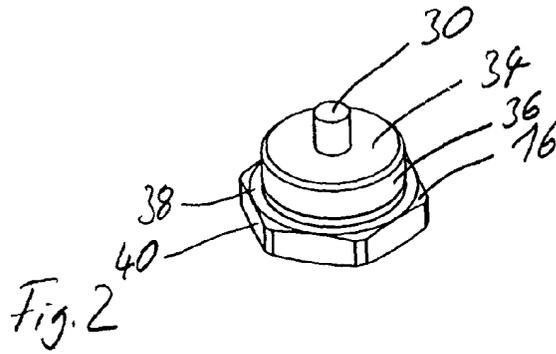
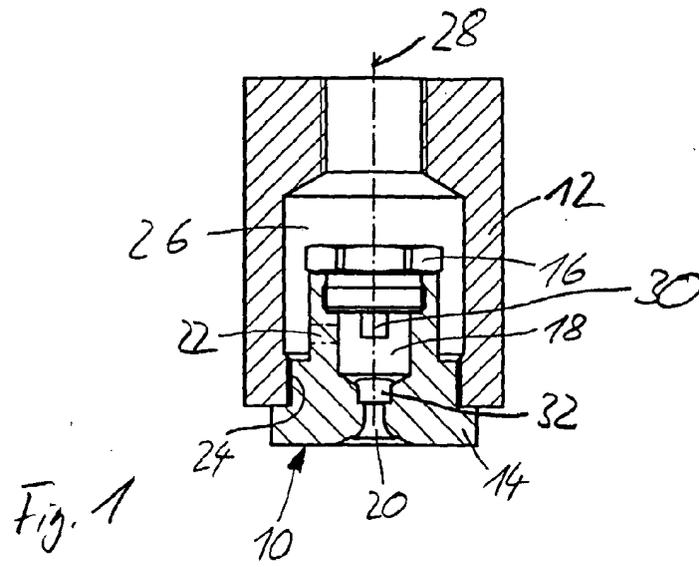
35

40

45

50

55



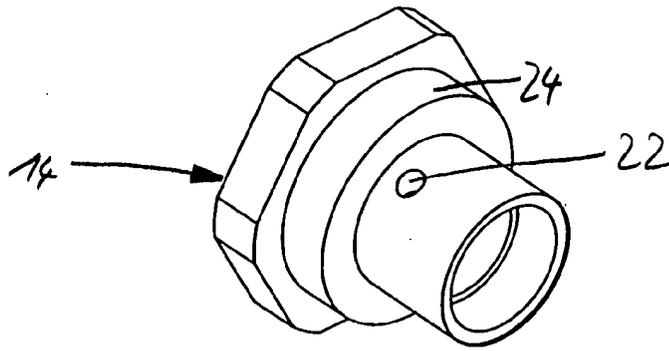


Fig. 5

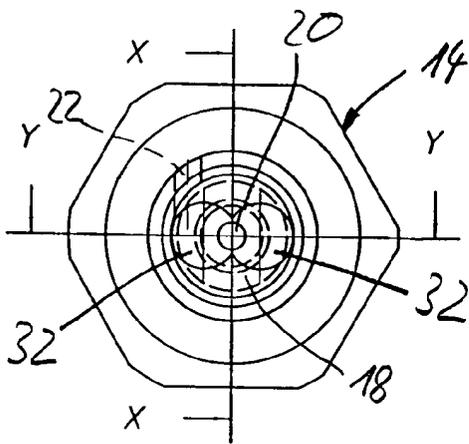


Fig. 6

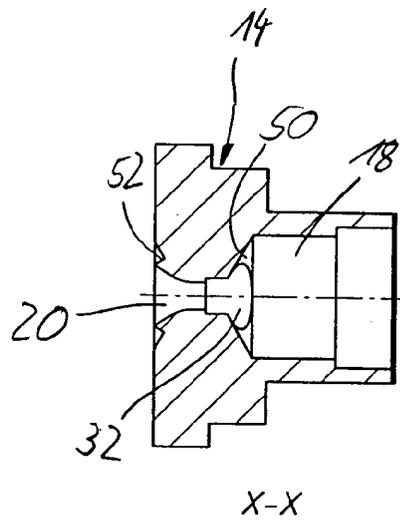


Fig. 7

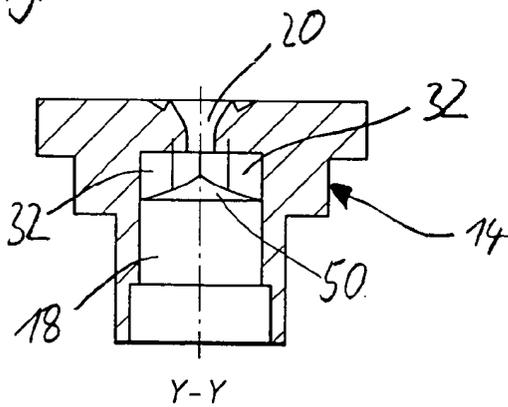


Fig. 8

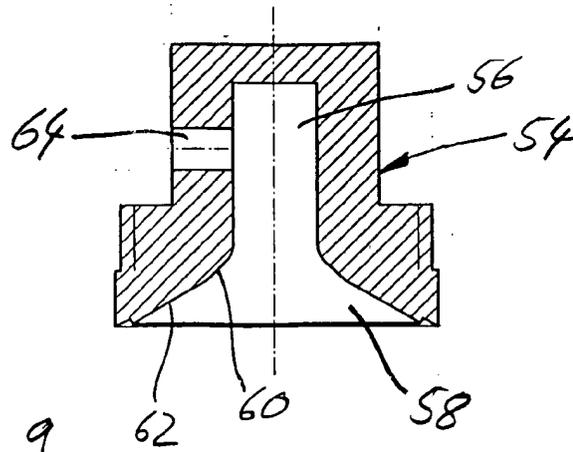


Fig. 9

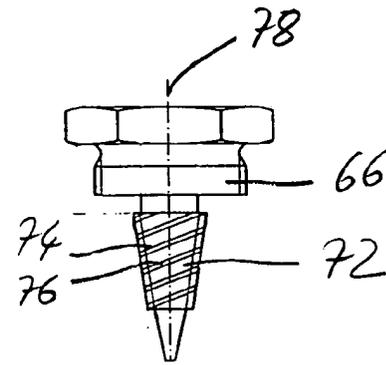


Fig. 10

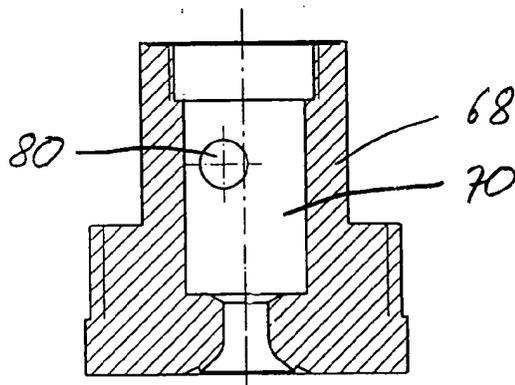


Fig. 11