(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 543 882 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(51) Int Cl.:
B05B 1/34 *(2006.01)* ***B05B 1/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04027028.2**

(22) Anmeldetag: **13.11.2004**

(54) **Kegeldüse**

Nozzle for a conical jet

Buse à jet conique

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.2005 Patentblatt 2005/25

(73) Patentinhaber: **Lechler GmbH**
72555 Metzingen (DE)

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 561 697
DE-A1- 1 628 813
DE-A1- 2 440 641
DE-A1- 3 001 774
DE-C- 301 230
GB-A- 1 362 317
GB-A- 2 128 107
GB-A- 2 135 907
US-A- 3 326 473

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 543 882 B1

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 Stirnwand 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] Aus der deutschen Patentschrift DE 301 230 ist eine verstellbare Streudüse bekannt, bei der zu versprühende Flüssigkeit tangential in einen Drallraum eingeleitet wird. Eine Sprührichtung liegt senkrecht zu einer Anschlussrichtung, in der ein Anschlussflansch ausgerichtet ist und auf den eine Zuführleitung aufgeschraubt wird. Der Drallraum ist kegelförmig verjüngt in Richtung auf eine Austrittsöffnung zu ausgebildet und in den Drallraum hinein erstreckt sich ein kegelartiger Vorsprung, der mit zwei umlaufenden Nuten an seinem Umfang versehen ist. Der kegelartige Vorsprung liegt teilweise an einer Innenwandung des ebenfalls kegelförmigen Drallraums an, so dass mittels der beiden am Vorsprung umlaufenden Nuten zwei geschlossene Strömungskanäle gebildet sind, die die in den Drallraum einströmende Flüssigkeit zwangsläufig passieren muss.

[0009] Die europäische Offenlegungsschrift EP 0 561 697 A1 zeigt eine Sprühdüse mit einem sich kegelartig verjüngenden Drallraum, in den ein passender, ebenfalls kegelförmiger Einsatz eingeschoben ist. Der kegelförmige Einsatz weist eine auf die Kegelspitze zulaufende Umfangsnut auf. Der kegelförmige Einsatz liegt abschnittsweise an einer Innenwandung des Drallraums an, so dass in die Düse eingespeiste Flüssigkeit zwangsweise den durch die Nut am kegelförmigen Einsatz und die Innenwandung des Drallraums gebildeten geschlossenen Strömungskanal passieren muss.

[0010] Die britische Patentschrift GB 1 362 317 beschreibt eine Flüssigkeitsdüse, die zur Verwendung in öffentlichen Duschen vorgesehen ist. Das Düsenmundstück weist einen zylindrischen Drallraum auf, in den Flüssigkeit tangential eingespeist wird. Ausgehend vom Drallraum ist eine zweistufige, kegelförmige Erweiterung der Austrittsbohrung vorgesehen. Ein erster Kegelbereich, der sich an die Drallkammer anschließt, weist einen ersten Kegelwinkel auf und der sich an den ersten Kegelbereich anschließende zweite Kegelbereich weist einen gegenüber dem ersten Kegelbereich kleineren Kegelwinkel auf. Der zweite Kegelbereich ist zusätzlich mit in Sprührichtung versehenen Längsnuten an seiner Innenwandung versehen.

[0011] Mit der Erfindung soll eine für einen Axialanschluss geeignete und einfach herstellbare Kegeldüse geschaffen werden.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung ist ein mit der Zulaufbohrung in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum vorgesehen.

[0015] 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.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung ist der Vorsprung kreiszylindrisch ausgebildet.

[0017] Eine solche Ausbildung des Vorsprunges ist, beispielsweise als Drehteil, einfach herstellbar.

[0018] 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.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung sind die wenigstens zwei Sackbohrungen kreiszylindrisch ausgebildet.

[0020] Auf diese Weise lässt sich eine einfach herstellbare Ausführung der erfindungsgemäßen Kegeldüse erreichen.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung gehen die wenigstens zwei Sackbohrungen im Bereich der Austrittsbohrung ineinander über.

[0022] 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.

[0023] In Weiterbildung der Erfindung liegen die Mittelachsen der Sackbohrungen und der Austrittsbohrungen in einer gemeinsamen Ebene.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] Auf diese Weise lässt sich zwischen der Wandung der Drallkammer und der Wandung der Sackbohrungen ein strömungsgünstiger Übergang erzielen.

[0027] 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 kegelartiger und sich in Richtung auf die Austrittsbohrung zu verjüngender Vorsprung angeordnet ist, der auf wenigstens einem Teil seiner Oberfläche wenigstens eine, um den kegelartigen Vorsprung umlaufende und in Richtung auf dessen verjüngtes Ende zulaufende Strömungsleitfläche aufweist, wobei der kegelartige Vorsprung frei in den Drallraum hineinragt und in radialer Richtung gesehen mit seiner gesamten Mantelfläche von einer Innenwandung des Drallraums beabstandet ist.

[0028] 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 Drallkammer, einfach herstellbar. Durch den sich verjüngenden Vorsprung an der zweiten Stirnwand wird eine gewünschte Umlaufgeschwindigkeit der Strömung im Drallraum eingestellt.

[0029] In Weiterbildung der Erfindung ist ein mit der Zulaufbohrung in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum vorgesehen.

[0030] Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Kegeldüse für einen Axialanschluss verwendbar.

[0031] In Weiterbildung der Erfindung ist die Strömungsleitfläche als mehrfach um den kegelartigen Vorsprung umlaufende und zu einer Mittellängsachse des kegelartigen Vorsprungs geneigte Nut ausgebildet.

[0032] Mittels einer solchen umlaufenden Nut kann eine Umlaufströmungsgeschwindigkeit im Drallraum eingestellt werden, wodurch das Sprühbild der erfindungsgemäßen Kegeldüse beeinflusst werden kann.

[0033] 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 ohne Querschnittsverengung kegelartig zweistufig erweitert, wobei ein sich an dem Drallraum anschließender erster Kegelbereich mit einem gegenüber der Umfangswandung des Drallraums ersten Kegelwinkel und ein sich an den ersten Kegelbereich anschließender zweiter Kegelbereich vorgesehen sind, wobei der zweite Kegelbereich gegenüber der Umfangswandung des Drallraums einen zweiten, größeren Kegelwinkel einnimmt.

[0034] 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.

[0035] In Weiterbildung der Erfindung ist ein mit der Zulaufbohrung in Verbindung stehender und den Düsenkörper im Bereich der Zulaufbohrung umgebender Ringraum vorgesehen.

[0036] Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Kegeldüse für einen Axialanschluss geeignet.

[0037] In Weiterbildung der Erfindung ist der Düsenkörper einstückig ausgebildet.

[0038] Da sich die Austrittsbohrung ausgehend vom Drallraum kegelartig erweitert, weist die erfindungsgemäße Kegeldüse zwischen Austrittsbohrung und Drallraum keine Hinterschneidung auf und kann dadurch kostengünstig als einstückiges Bauteil hergestellt werden.

[0039] 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:

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,

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.

[0040] 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.

[0041] 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 An-

schlussstück 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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 grö-

ßer 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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 Drallraum 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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, wobei 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 Strömungsleitfläche aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kegelartige Vorsprung (72) frei in den Drallraum (70) hineinragt und in radialer Richtung gesehen mit seiner gesamten Mantelfläche von einer Innenwandung des Drallraums (70) beabstandet ist.

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

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) ohne Querschnittsverengung kegelartig zweistufig erweitert, wobei ein sich an den Drallraum (56) anschließender erster Kegelbereich (60) mit einem gegenüber der Umfangswandung des Drallrums (56) ersten Kegelwinkel und ein sich an dem ersten Kegelbereich (60) anschließender zweiter Kegelbereich (62) vorgesehen sind, wobei der zweite Kegelbereich (62) gegenüber der Umfangswandung des Drallraums (56) einen zweiten, größeren Kegelwinkel einnimmt.

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.

13. Kegeldüse nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (54) einstükkig ausgebildet ist.

Claims

1. Cone nozzle with a nozzle body (10) having a swirl chamber (18), an inlet hole (22) arranged in a side wall of the swirl chamber and an outlet hole (20) arranged in a first end wall of the swirl chamber, **characterized in that** a rotation-symmetrical projection (30) or a rotation-symmetrical recess (48) is arranged on a second end wall of the swirl chamber opposite the first end wall and **in that** at least two blind holes (32) are arranged in the first end wall adjacent to the outlet hole.

2. Cone nozzle according to Claim 1, **characterized in that** an annular space (18) connected to the inlet hole (22) and enclosing the nozzle body (10) in the area of the inlet hole is provided.

3. Cone nozzle according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the projection (30) is designed circular-cylindrical.

4. Cone nozzle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least two blind holes (32) are designed circular-cylindrical.

5. Cone nozzle according to one of the preceding

claims, **characterized in that** the at least two blind holes (32) merge in the area of the outlet hole (20).

6. Cone nozzle according to Claim 5, **characterized in that** the central axes of the blind holes (32) and of the outlet hole (20) are in a common plane.

7. Cone nozzle according to one of the preceding claims, **characterized in that** a circumferential wall of the at least two blind holes (32) in the area of a section Y-Y defined by the intersection of a plane running through the central axes of the respective blind hole and of the swirl chamber with the circumferential wall of the swirl chamber and with the circumferential wall of the respective blind hole is aligned with the circumferential wall of the swirl chamber (18).

8. Cone nozzle with a nozzle body having a swirl chamber, an inlet hole arranged in a side wall of the swirl chamber and an outlet hole arranged in a first end wall of the swirl chamber, where on a second end wall (66) of the swirl chamber (70) facing the first end wall a conical projection (72) tapering in the direction of the outlet hole is arranged that has on at least part of its surface at least one flow guide surface enclosing the conical projection and leading to its tapered end, **characterized in that** the conical projection (72) projects freely into the swirl chamber (70) and is at a distance by its entire jacket surface from an inner wall of the swirl chamber (70) when seen in the radial direction.

9. Cone nozzle according to Claim 8, **characterized in that** an annular space connected to the inlet hole (80) and enclosing the nozzle body in the area of the inlet hole is provided.

10. Cone nozzle according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the flow guide surface is designed as a groove (74) passing several times around the conical projection (72) and angled relative to a central longitudinal axis of the conical projection.

11. Cone nozzle with a nozzle body (54) having a swirl chamber (56), an inlet hole (64) arranged in a side wall of the swirl chamber and an outlet hole (58) arranged in a first end wall of the swirl chamber, **characterized in that** said outlet hole starting from the swirl chamber (56) widens conically and in two stages without constriction of the cross section, where a first conical area (60) adjacent to the swirl chamber (56) with a first taper angle relative to the circumferential wall of the swirl chamber (56) and a second conical area (62) adjacent to the first conical area (60) are provided, where the second conical area is at a second and larger taper angle relative to the circumferential wall of the swirl chamber (56).

12. Cone nozzle according to Claim 11, **characterized in that** an annular space (18) connected to the inlet hole (64) and enclosing the nozzle body in the area of the inlet hole is provided.

13. Cone nozzle according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the nozzle body (54) is designed in one piece.

Revendications

1. Buse conique avec un corps de buse (10) avec une chambre de tourbillonnement (18), un orifice d'admission (22) disposé dans une paroi latérale de la chambre de tourbillonnement et un orifice de sortie (20) disposé dans une première paroi frontale de la chambre de tourbillonnement, **caractérisée en ce que**, sur une seconde paroi frontale de la chambre de tourbillonnement opposée à la première paroi frontale, est disposée une partie saillante (30) à symétrie de révolution ou un évidement (48) à symétrie de révolution, et qu'au moins deux trous borgnes (32) sont disposés dans la première paroi frontale à proximité de l'orifice de sortie.

2. Buse conique selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**est prévu un espace annulaire (18) relié à l'orifice d'admission (22) et entourant le corps de buse (10) dans la zone de l'orifice d'admission.

3. Buse conique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la partie saillante (30) a une forme cylindrique circulaire.

4. Buse conique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les au moins deux trous borgnes (32) ont une forme cylindrique circulaire.

5. Buse conique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les au moins deux trous borgnes (32) se fondent l'un dans l'autre dans la zone de l'orifice de sortie (20).

6. Buse conique selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les axes médians des trous borgnes (32) et de l'orifice de sortie (20) sont situés dans un plan commun.

7. Buse conique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une paroi circonférentielle de chacun des au moins deux trous borgnes (32) est alignée avec la paroi circonférentielle de la chambre de tourbillonnement (18) au niveau d'une ligne de coupe (Y-Y) définie par l'intersection d'un plan passant par les axes médians de chaque trou borgne et de la chambre de tourbillonnement avec

la paroi circonférentielle de la chambre de tourbillonnement et la paroi circonférentielle de chaque trou borgne.

8. Buse conique avec un corps de buse avec une chambre de tourbillonnement, un orifice d'admission disposé dans une paroi latérale de la chambre de tourbillonnement et un orifice de sortie disposé dans une première paroi frontale de la chambre de tourbillonnement, sachant que, sur une seconde paroi frontale (66) de la chambre de tourbillonnement (70) opposée à la première paroi frontale, est disposée une partie saillante conique (72) se rétrécissant en direction de l'orifice de sortie, qui présente au moins sur une partie de sa surface au moins une surface directrice de flux entourant la partie saillante conique et s'étendant en direction de son extrémité rétrécie, **caractérisée en ce que** la partie saillante conique (72) fait librement saillie dans la chambre de tourbillonnement (70) et, vue dans le sens radial, est distante avec la totalité de sa surface périphérique d'une paroi intérieure de la chambre de tourbillonnement (70).

9. Buse conique selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**est prévu un espace annulaire relié à l'orifice d'admission (80) et entourant le corps de buse dans la zone de l'orifice d'admission.

10. Buse conique selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la surface directrice de flux est formée par une gorge (74) entourant plusieurs fois la partie saillante conique (72) et inclinée par rapport à un axe médian longitudinal de la partie saillante conique.

11. Buse conique avec un corps de buse (54) avec une chambre de tourbillonnement (56), un orifice d'admission (64) disposé dans une paroi latérale de la chambre de tourbillonnement et un orifice de sortie (58) disposé dans une première paroi frontale de la chambre de tourbillonnement, **caractérisée en ce qu'**en partant de la chambre de tourbillonnement (56), l'orifice de sortie s'élargit en deux étages de manière conique sans réduction de section, sachant que sont prévues une première section conoïde (60) se raccordant à la chambre de tourbillonnement (56) avec un premier angle de cône par rapport à la paroi circonférentielle de la chambre de tourbillonnement (56), et une seconde section conoïde (62) se raccordant à la première section conoïde (60), la seconde section conoïde (62) faisant un second angle de cône supérieur au premier par rapport à la paroi circonférentielle de la chambre de tourbillonnement (56).

12. Buse conique selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'**est prévu un espace annulaire (18) relié à l'orifice d'admission (64) et entourant le corps de buse dans la zone de l'orifice d'admission.

13. Buse conique selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce que** le corps de buse (54) est formé d'une seule pièce.

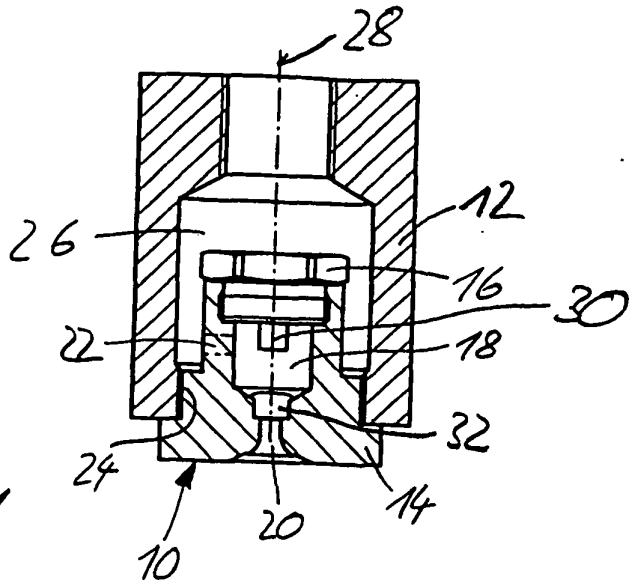


Fig. 1

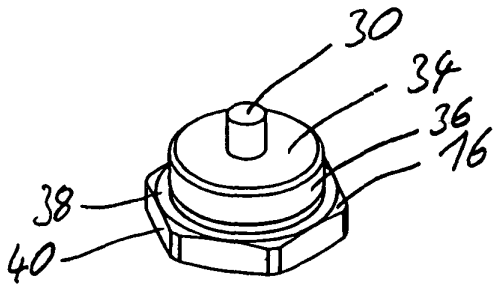


Fig. 2

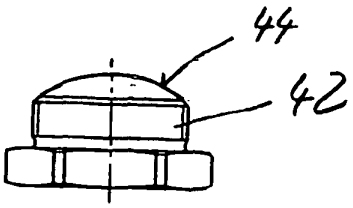


Fig. 3

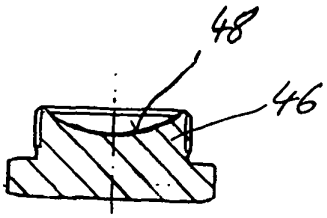


Fig. 4

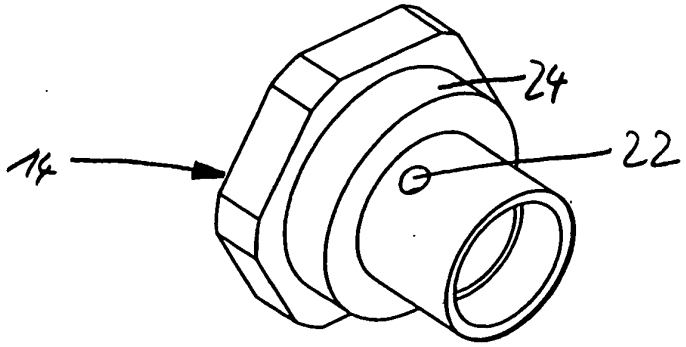


Fig. 5

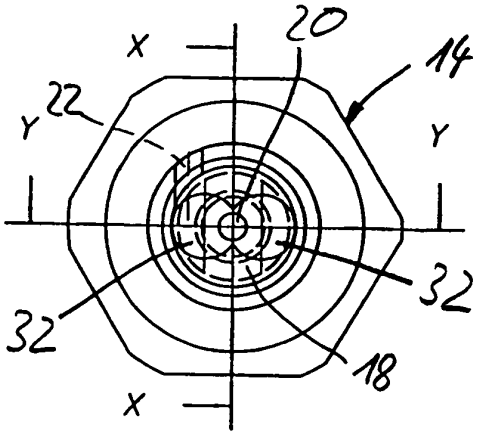


Fig. 6

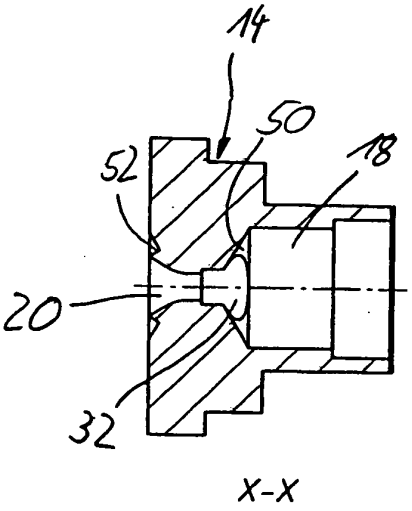


Fig. 7

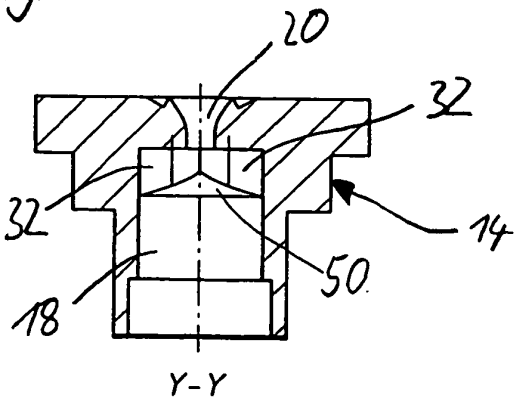


Fig. 8

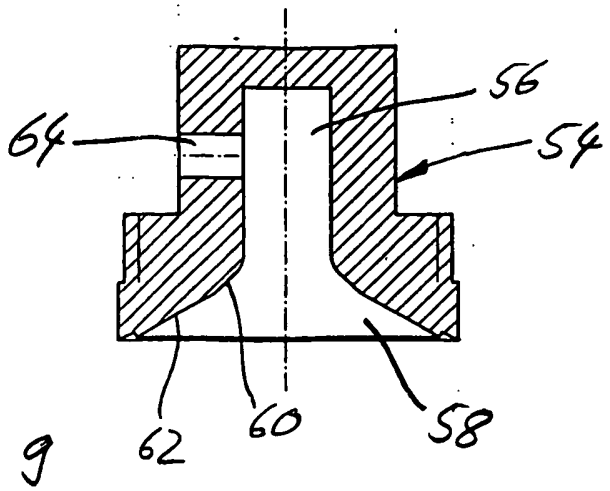


Fig. 9

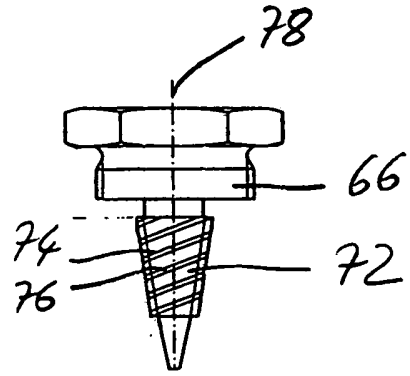


Fig. 10

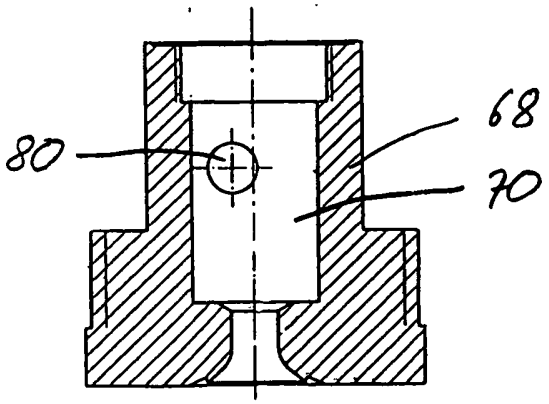


Fig. 11

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 19948939 C1 **[0002]**
- DE 2700028 C2 **[0003]**
- EP 0350250 A **[0004]**
- DE 2123519 **[0005]**
- DE 3024472 A1 **[0006]**
- DE 19753489 C1 **[0007]**
- DE 301230 **[0008]**
- EP 0561697 A1 **[0009]**
- GB 1362317 A **[0010]**