



(10) **DE 10 2015 207 741 A1** 2016.11.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 207 741.1**

(22) Anmeldetag: **28.04.2015**

(43) Offenlegungstag: **03.11.2016**

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

(71) Anmelder:

**Lechler GmbH, 72555 Metzingen, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster &  
Partner mbB, 70174 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Braun, Patrick, 72587 Römerstein, DE; Hüttner,  
Petra, 72764 Reutlingen, DE; Speier, Jürgen,  
72768 Reutlingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

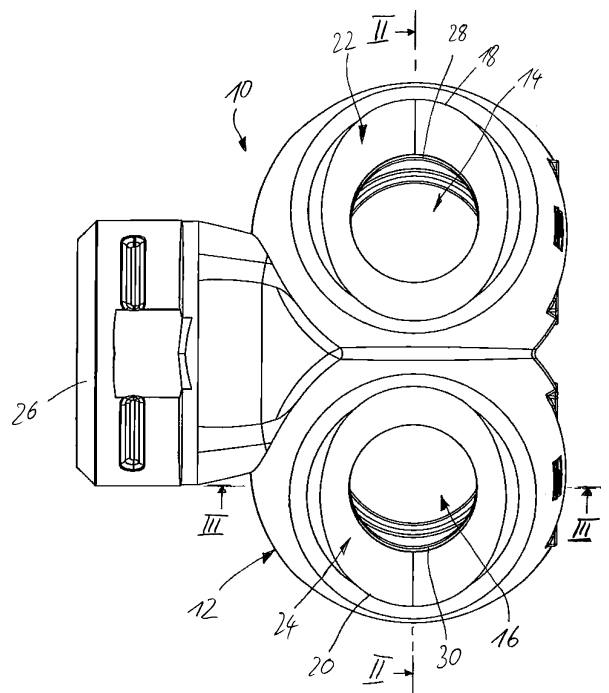
DE	40 15 412	C1
DE	197 58 526	A1
DE	10 2007 024 221	A1
AT	21 837	E
EP	1 491 260	B1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Sprühdüse**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sprühdüse mit einem Düsengehäuse, wenigstens einer in dem Düsengehäuse angeordneten Drallkammer und wenigstens einer Austrittsöffnung, wobei die Austrittsöffnung am Ende eines Austrittskanals angeordnet ist, der von der Drallkammer ausgeht und sich in Richtung auf die Austrittsöffnung zu aufweitet, wobei eine Wandung am Übergang der Drallkammer in den Austrittskanal parallel zu einer Mittellängsachse des Austrittskanals angeordnet ist und wobei der Winkel der Wandung in Richtung auf die Austrittsöffnung zu stetig zunimmt oder abschnittsweise gleich bleibt, bei der ein Winkel der Wandung des Austrittskanals an der Austrittsöffnung in Umfangsrichtung der Austrittsöffnung gesehen nicht kontakt ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sprühdüse mit einem Düsengehäuse, wenigstens einer in dem Düsengehäuse angeordneten Drallkammer und wenigstens einer Austrittsöffnung, wobei die Austrittsöffnung am Ende eines Austrittskanals angeordnet ist, der von der Drallkammer ausgeht und sich in Richtung auf die Austrittsöffnung zu aufweitet, wobei eine Wandung am Übergang der Drallkammer in den Austrittskanal parallel zu einer Mittellängsachse des Austrittskanals angeordnet ist und der Winkel der Wandung in Richtung auf die Austrittsöffnung zu stetig zunimmt oder abschnittsweise gleich bleibt.

**[0002]** Aus der europäischen Patentschrift EP 1 491 260 B1 ist eine Doppeldrallsprühdüse bekannt, die zwei Drallkammern aufweist, von denen jeweils ein Austrittskanal ausgeht, der sich in Richtung auf eine Austrittsöffnung zu aufweitet. Ein Winkel der Wandung des Austrittskanals zu einer Mittellängsachse des Austrittskanals nimmt in Richtung auf die Austrittsöffnung hin in einigen Abschnitten stetig zu, in anderen Abschnitten bleibt er gleich. Die gezeigte Doppeldrallsprühdüse weist beide Austrittsöffnungen zur selben Seite des Düsengehäuses hin auf. Die beiden Austrittsöffnungen sind in einem Winkel zueinander angeordnet. Die beschriebene Doppeldrallsprühdüse wird beispielsweise in Rauchgasreinigungsanlagen, speziell Gaswäschern, eingesetzt.

**[0003]** In der deutschen Patentschrift DE 100 33 781 C1 ist eine Doppeldrallsprühdüse beschrieben, die zwei Drallkammern und von den Drallkammern jeweils ausgehende und bis zu einer Austrittsöffnung hin laufende Austrittskanäle aufweist. Die Austrittsöffnungen sind zu gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses hin ausgerichtet.

**[0004]** Mit der Erfindung soll eine Sprühdüse in Bezug auf die Flexibilität ihrer Anwendung verbessert werden.

**[0005]** Erfindungsgemäß ist hierzu eine Sprühdüse mit einem Düsengehäuse, wenigstens einer in dem Düsengehäuse angeordneten Drallkammer und wenigstens einer Austrittsöffnung vorgesehen, wobei die Austrittsöffnung am Ende eines Austrittskanals angeordnet ist, der von der Drallkammer ausgeht und sich in Richtung auf die Austrittsöffnung zu aufweitet, wobei eine Wandung am Übergang der Drallkammer in den Austrittskanal parallel zu einer Mittellängsachse des Austrittskanals angeordnet ist und wobei der Winkel der Wandung in Richtung auf die Austrittsöffnung zu stetig zunimmt oder abschnittsweise gleich bleibt, bei der eine Form der Austrittsöffnung von einer Kreisform abweicht und bei der ein Winkel der Wandung des Austrittskanals an der Austrittsöffnung in Umfangsrichtung der Austrittsöffnung gesehen nicht konstant ist.

**[0006]** Indem eine Form der Austrittsöffnung von einer Kreisform abweicht und ein Winkel der Wandung des Austrittskanals an der Austrittsöffnung in Umfangsrichtung der Austrittsöffnung gesehen nicht konstant ist, kann eine Querschnittsform des ausgegebenen Sprühstrahls von einer Kreisform abweichen. Dies ist speziell dann vorteilhaft, wenn die räumlichen Gegebenheiten einen nicht kreisförmigen Sprühstrahl ideal erscheinen lassen, um eine möglichst gute Abdeckung mit dem Sprühstrahl zu erzielen. Dies kann insbesondere beispielsweise in Gaswäschern der Fall sein, wenn Sprühdüsen im Bereich der Wandung eines kreiszylinderförmigen Gaswäschers angeordnet werden. Dabei soll in der Regel verhindert werden, dass in den Gaswäscher eingesprühte Flüssigkeit von der Sprühdüse direkt auf die Wandung des Gaswäschers trifft. Mit der erfindungsgemäßen Düse kann eine von der Kreisform abweichende Querschnittsform des Sprühstrahls eingestellt werden, so dass der von der Sprühdüse ausgegebene Sprühstrahl sich in den Innenraum des Gaswäschers hinein und nicht in Richtung auf die Wand zu ausbreitet. Beispielsweise können die erfindungsgemäßen Sprühdüsen einen Hohlkegelsprühstrahl ausgeben.

**[0007]** In Weiterbildung der Erfindung weist der Austrittskanal am Übergang von der Drallkammer in den Austrittskanal einen kreisförmigen Querschnitt auf.

**[0008]** Ein solcher kreisförmiger Querschnitt des Austrittskanals am Übergang von der Drallkammer in den Austrittskanal ist für eine gute Verteilung der zu versprühenden Flüssigkeit in dem ausgegebenen Sprühstrahl vorteilhaft. Beispielsweise wird ein Hohlkegelsprühstrahl ausgegeben. Der kreisförmige Querschnitt des Austrittskanals am Übergang von der Drallkammer in den Austrittskanal sorgt dann für eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit in dem ausgegebenen Hohlkegelsprühstrahl.

**[0009]** In Weiterbildung der Erfindung liegt der Winkel der Wandung des Austrittskanals zur Mittellängsachse des Austrittskanals an der Austrittsöffnung in einem Bereich zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$ .

**[0010]** Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass der Winkel der Wandung des Austrittskanals an der Austrittsöffnung in einem sehr großen Bereich, nämlich zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  zur Mittellängsachse des Austrittskanals, schwanken kann und dennoch das Sprühverhalten der Sprühdüse immer noch gut ist. Speziell kann trotz des großen Winkels, in dem der Winkel der Wandung des Austrittskanals zur Mittellängsachse liegen kann, immer noch eine gute und gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit in dem ausgegebenen Sprühstrahl erzielt werden.

**[0011]** In Weiterbildung der Erfindung ändert sich ein Winkel der Wandung des Austrittskanals an der Aus-

trittsöffnung über den Umfang der Austrittsöffnung gesehen zwischen  $32,5^\circ$  und  $65^\circ$  zur Mittellängsachse des Austrittskanals.

**[0012]** Eine solche Bemessung der Winkeländerung der Wandung führt zur Ausbildung eines ovalen Sprühstrahls mit sehr gleichmäßiger Flüssigkeitsverteilung innerhalb des Sprühstrahls. Wird der Winkel zwischen einander gegenüberliegenden Punkten der Wandung des Austrittskanals an der Austrittsöffnung gemessen, ändert sich der Winkel der Wandung zwischen  $75^\circ$  und  $130^\circ$ .

**[0013]** In Weiterbildung der Erfindung weist die Austrittsöffnung eine ovale oder elliptische Form auf.

**[0014]** Auf diese Weise kann dem Sprühstrahl eine ovale oder elliptische Querschnittsform verliehen werden. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Sprühdüse ist dies bei einer guten Flüssigkeitsverteilung innerhalb des Sprühstrahls möglich.

**[0015]** In Weiterbildung der Erfindung sind zwei Drallkammern und zwei Austrittsöffnungen vorgesehen, wobei die Austrittsöffnungen so angeordnet sind, dass Sprühstrahlen durch beide Austrittsöffnungen zur gleichen Seite des Gehäuses hin austreten.

**[0016]** In Weiterbildung der Erfindung sind zwei Drallkammern und zwei Austrittsöffnungen vorgesehen, wobei die Austrittsöffnungen so angeordnet sind, dass Sprühstrahlen durch die beiden Austrittsöffnungen zu gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses hin austreten.

**[0017]** In Weiterbildung der Erfindung wird das Düsengehäuse gegossen oder gespritzt und nachfolgend gebrannt oder gesintert.

**[0018]** Auf diese Weise können die sich ändernden Winkel der Wandung des Austrittskanals und die von der Kreisform abweichende Form der Austrittsöffnung hochpräzise und gleichzeitig wirtschaftlich realisiert werden.

**[0019]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

**[0020]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Sprühdüse in einer Ansicht von unten,

**[0021]** Fig. 2 eine abschnittsweise Schnittansicht auf die Schnittebene II-II in Fig. 1,

**[0022]** Fig. 3 eine abschnittsweise Schnittansicht auf die Schnittebene III-III in Fig. 1 und

**[0023]** Fig. 4 eine schematische abschnittsweise Darstellung einer erfindungsgemäßen Sprühdüse innerhalb einer Rauchgasreinigungsanlage.

**[0024]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Sprühdüse **10**, die ein Düsengehäuse **12** mit zwei Drallkammern **14**, **16** und zwei Austrittsöffnungen **18**, **20** aufweist. In Fig. 1 geht der Blick des Betrachters in die beiden Austrittskanäle **22**, **24** hinein, die dann in jeweils eine der Drallkammern **14**, **16** übergehen. Die beiden Drallkammern **14**, **16** sind mit einem gemeinsamen Anschluss **26** verbunden. Über den Anschluss **26** wird zu versprühende Flüssigkeit zugeführt, gelangt in die beiden Drallkammern **14**, **16**, von dort aus in den jeweiligen Austrittskanal **22**, **24** und verlässt in Form jeweils eines Hohlkegelsprühstrahls dann das Gehäuse **12**.

**[0025]** Bereits anhand der Darstellung der Fig. 1 ist zu erkennen, dass die Form der beiden Austrittsöffnungen **18**, **20** jeweils von einer Kreisform abweicht. Die Austrittsöffnungen **18**, **20** weisen jeweils eine elliptische Form auf, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Mittellängsachsen der beiden Austrittskanäle **22**, **24**, die an den Austrittsöffnungen **18**, **20** enden, nicht senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 angeordnet sind. Vielmehr sind die Mittellängsachsen der Austrittskanäle **22**, **24** auseinanderlaufend angeordnet. Die beiden erzeugten Sprühstrahlen laufen dadurch voneinander weg. Eine entsprechende Ausbildung einer Doppeldrallsprühdüse ist aus der europäischen Patentschrift EP 1 491 260 B1 bekannt, auf die diesbezüglich verwiesen wird.

**[0026]** Trotz der durch die schräge Anordnung leicht verzerrten Darstellung der Fig. 1 ist dieser Figur auch zu entnehmen, dass ein Querschnitt der Austrittskanäle **22**, **24** an einer Stelle **28** bzw. **30**, also jeweils am Übergang zwischen den Drallkammern **14**, **16** und dem Austrittskanal **22**, **24**, kreisförmig ist. Durch den kreisförmigen Querschnitt am Übergang zwischen der jeweiligen Drallkammer **14**, **16** und den Austrittskanälen **22**, **24** wird eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit innerhalb des ausgegebenen Sprühstrahls erreicht.

**[0027]** Indem nun die Austrittsöffnungen **20** von der Kreisform abweichen, kann den beiden ausgegebenen Sprühstrahlen jeweils eine von der Kreisform abweichende Querschnittsform gegeben werden. Bei der in Fig. 1 dargestellten Düse tritt aus den Austrittsöffnungen **18**, **20** jeweils ein Hohlkegelstrahl mit elliptischem Querschnitt aus. In der Überlagerung dieser beiden elliptischen Sprühstrahlen ergibt sich dann ein etwa ovaler Sprühstrahl, vgl. Fig. 4.

**[0028]** Die Darstellung der Fig. 2 zeigt eine abschnittsweise und schematische Schnittansicht auf die Schnittebene II-II der Fig. 1. Sinn und Zweck der Fig. 2 ist es, die Form der Austrittsöffnungen **18**, **20**

und der Austrittskanäle **22**, **24** in der Schnittebene II-II zu verdeutlichen. Aus diesem Grund wurden lediglich die Austrittsöffnung **20** und der Austrittskanal **24** in **Fig. 2** geschnitten dargestellt, die Austrittsöffnung **18** und der Austrittskanal **22** sind jedoch identisch ausgebildet. Gleiches gilt für die Darstellung der **Fig. 3**. In der Darstellung der **Fig. 2** ist eine Mittellängsachse **32** des Austrittskanals **24** der Sprühdüse **10** eingezeichnet. Am unteren Ende der Darstellung der **Fig. 2** ist noch ein Abschnitt der Drallkammer **16** zu erkennen. An einer leicht abgerundeten Kante **34** endet die Drallkammer **16** und der Austrittskanal **24** beginnt. Wie zu erkennen ist, ist am Beginn des Austrittskanals **24**, also unmittelbar nach der abgerundeten Kante **32**, eine Wandung des Austrittskanals **24** parallel zur Mittellängsachse **32** angeordnet. Im weiteren Verlauf des Austrittskanals, also in Strömungsrichtung, die mittels eines Pfeils **36** angedeutet ist, nimmt ein Winkel zwischen der Mittellängsachse **32** und einer Wandung des Austrittskanals **24** stetig zu, bis er einen Wert von  $65^\circ$  erreicht hat und mit diesem konstanten Winkel dann bis zur Austrittsöffnung **20** weiterläuft. Stromaufwärts der Austrittsöffnung **20** ist dadurch in der Schnittebene II-II eine geradlinige Begrenzung mit einem Öffnungswinkel von  $130^\circ$  angeordnet, wie in **Fig. 2** dargestellt ist. Der Winkel der Wandung des Austrittskanals **24** nimmt somit ausgehend von einem Wert von  $0^\circ$  zur Mittellängsachse, also einer parallelen Anordnung der Mittellängsachse und der Wand des Austrittskanals **24** zu Beginn des Austrittskanals, entweder stetig zu oder ist abschnittsweise konstant.

**[0029]** Ein in Strömungsrichtung **36** austretender Sprühstrahl wird sich beim Durchgang durch den Austrittskanal **24** aufweiten, soweit dies die Wandung des Austrittskanals **24** zulässt. In der Schnittebene II-II wird der Sprühstrahl somit die Austrittsöffnung **20** mit einem Sprühwinkel von etwas weniger als  $130^\circ$  verlassen.

**[0030]** Die Darstellung der **Fig. 3** zeigt eine schematische, abschnittsweise Schnittansicht auf die Schnittebene III-III in **Fig. 1**. Der Austrittskanal **24** weist an seinem Beginn, also am Übergang zwischen der Drallkammer **16** und der abgerundeten Kante **34**, zunächst eine parallel zur Mittellängsachse **32** angeordnete Wandung auf. In Strömungsrichtung, angedeutet durch den Pfeil **36**, nimmt der Winkel der Wandung des Austrittskanals **24** zur Mittellängsachse **32** dann stetig zu, bis er einen Wert von  $32,5^\circ$  erreicht hat. Mit diesem konstanten Winkel läuft die Wandung des Austrittskanals **24** dann bis zur Austrittsöffnung **20**. Der Bereich unmittelbar stromaufwärts der Austrittsöffnung **20** verläuft in der Schnittansicht der Ebene III-III somit geradlinig. Stromaufwärts der Austrittsöffnung **20** ist dadurch in der Schnittebene III-III eine geradlinige Begrenzung mit einem Öffnungswinkel von  $75^\circ$  angeordnet. Es sei aber daran erinnert, dass sich der Winkel der Wandung des Austrittska-

nals **24** entlang dem Umfang der Austrittsöffnung **20** ändert und in der Schnittebene II-II der **Fig. 1**, siehe **Fig. 2**, einen Winkel von  $65^\circ$  zur Mittellängsachse **32** einnimmt. Der Bereich unmittelbar stromaufwärts der Austrittsöffnung **20** ist somit nicht kreiskegelförmig, sondern hat eine unregelmäßige Form, die dadurch bestimmt ist, dass der Winkel der Wandung des Austrittskanals **24** über die Hälfte der Länge des Umfangs der Austrittsöffnung **20** sich von einem Wert von  $32,5^\circ$  zur Mittellängsachse auf einen Wert von  $65^\circ$  zur Mittellängsachse ändert und wieder zurück.

**[0031]** Ein aus dem Austrittskanal **24** austretender Sprühstrahl wird sich, soweit dies die Wandung des Austrittskanals **24** erlaubt, bis zur Austrittsöffnung **20** hin aufweiten, so dass er an der Austrittsöffnung in der Ebene III-III mit einem Sprühwinkel von etwas weniger als  $75^\circ$  austritt.

**[0032]** Im Ergebnis hat ein aus dem Austrittskanal **24** austretender Sprühkegel somit eine Kegelform mit einem elliptischen Querschnitt. In der Schnittebene II-II, siehe **Fig. 1** und **Fig. 2**, beträgt der Sprühwinkel etwas weniger als  $130^\circ$ . In der Schnittebene III-III, siehe **Fig. 1** und **Fig. 3**, beträgt der Sprühwinkel etwas weniger als  $75^\circ$ .

**[0033]** Der erhebliche Vorteil der erfindungsgemäßen Düse ist dabei, dass ein solcher elliptischer allgemein von einer Kreisform abweichender Querschnitt eines austretenden Sprühkegels alleine durch die Gestaltung der Wandung und speziell des Winkels der Wandung des Austrittskanals **24** zur Mittellängsachse **32** erzielt wird. Die Konstruktion der Drallkammer **16** sowie des Gehäuses der Düse muss dahingegen nicht geändert werden. Je nach dem erforderlichen Anwendungsfall und der gewünschten Querschnittsform des austretenden Sprühkegels kann der Austrittskanal **24** angepasst werden.

**[0034]** Bei Düsen aus Keramikwerkstoffen oder Sinterwerkstoffen ermöglicht dies ein sehr flexibles Herstellungsverfahren. Das Düsengehäuse **12** mit den beiden Drallkammern und dem Anschluss **26** kann immer mittels derselben Formen hergestellt werden. Lediglich die Düsenmündungen, also die Austrittskanäle **22**, **24**, werden je nach dem gewünschten Anwendungsfall geändert. Hierzu können dann abgeänderte Formen verwendet werden. Eine Keramikmasse wird somit in die gewünschte Form gebracht und anschließend gebrannt. Auf diese Weise lassen sich vergleichsweise einfach und kostengünstig Düsen mit unterschiedlichen Querschnittsformen der ausgegebenen Sprühstrahlen herstellen. In analoger Weise kann entsprechend bei Düsen vorgegangen werden, die aus Sinterwerkstoffen hergestellt werden. Hier wird beispielsweise ein Metallpulver mit einem Kunststoffbinder vermischt, in eine Form gespritzt und anschließend gesintert, um dann eine aus metallischem Sinterwerkstoff bestehende Düse zu erhalten.

**[0035]** Ein erheblicher Vorteil der erfindungsgemäßen Düse ist, dass durch die Beibehaltung der Form der Drallkammern und auch der Kreisform des Austrittskanals am Beginn der Austrittskanäle **22, 24** eine gleichmäßige Verteilung der Flüssigkeit in den ausgegebenen Sprühstrahlen gewährleistet werden kann. Lediglich die Querschnittsform der Sprühstrahlen wird durch die Gestaltung der Austrittskanäle und die Form der Austrittsöffnungen **18, 20** verändert.

**[0036]** Die Darstellung der **Fig. 4** zeigt schematisch die erfindungsgemäße Sprühdüse **10** im eingebauten Zustand, speziell in einem abschnittsweise schematisch dargestellten Gaswäscher **40**. Der Blick des Betrachters geht in **Fig. 4** von oben in den kreiszylinderförmigen Gaswäscher **40** hinein. Die Sprühdüse **10** ist im Randbereich des Gaswäschers **40** angeordnet, wobei Befestigungen und Rohrleitungen nicht dargestellt sind. Die Sprühdüse **10** gibt zwei Sprühstrahlen aus, wobei lediglich der sich ergebende überlagerte Sprühstrahl **42** dargestellt ist. Wie ausgeführt wurde, tritt aus jeder der Austrittsöffnungen **18, 20** ein Sprühstrahl mit etwa elliptischer Form aus. In der Überlagerung ergibt sich dann ein Sprühstrahl **42** mit ovalem Querschnitt. Es ist gut zu erkennen, dass aufgrund der Anordnung der Sprühdüse **10** im Randbereich des Gaswäschers **40** eine solche ovale Querschnittsform des Sprühstrahls **42** erwünscht ist. Denn dadurch kann sichergestellt werden, dass nur sehr wenig der versprühten Flüssigkeit an die Wandung des Gaswäschers **40** gelangt, gesehen im Vergleich zu einem Sprühstrahl mit kreisförmigem Querschnitt.

**[0037]** Mit der erfindungsgemäßen Sprühdüse kann die Querschnittsform eines ausgegebenen Sprühstrahls, sei es die Querschnittsform eines einzelnen ausgegebenen Sprühstrahls oder die Querschnittsform zweier oder mehrerer überlagerter Sprühstrahlen, in weiten Grenzen eingestellt werden. Je nach dem gegebenen Anwendungsfall und der in dem speziellen Anwendungsfall gewünschten Querschnittsform kann dadurch ein optimales Sprühergebnis erzielt werden.

**[0038]** Die dargestellte Ausführungsform zeigt eine Doppeldrallsprühdüse mit zwei Austrittsöffnungen, die Sprühstrahlen in die gleiche Richtung ausgeben. Die Erfindung kann ersichtlich aber auch auf andere Arten von Sprühdüsen angewendet werden, speziell auf Drallsprühdüsen, die lediglich eine Austrittsöffnung aufweisen oder auf Doppeldrallsprühdüsen, die zwei Austrittsöffnungen haben, aus denen Sprühstrahlen in entgegengesetzten Richtungen austreten.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1491260 B1 [0002, 0025]
- DE 10033781 C1 [0003]

**Patentansprüche**

1. Sprühdüse mit einem Düsengehäuse (12), wenigstens einer in dem Düsengehäuse (12) angeordneten Drallkammer (14, 16) und wenigstens einer Austrittsöffnung (18, 20), wobei die Austrittsöffnung (18, 20) am Ende eines Austrittskanals (22, 24) angeordnet ist, der von der Drallkammer (14, 16) ausgeht und sich in Richtung auf die Austrittsöffnung (18, 20) zu aufweitet, wobei eine Wandung am Übergang der Drallkammer (14, 16) in den Austrittskanal (22, 24) parallel zu einer Mittelängsachse des Austrittskanals (22, 24) angeordnet ist und wobei der Winkel der Wandung in Richtung auf die Austrittsöffnung (18, 20) zu stetig zunimmt oder abschnittsweise gleich bleibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Form der Austrittsöffnung (18, 20) von einer Kreisform abweicht und dass ein Winkel der Wandung des Austrittskanals (22, 24) an der Austrittsöffnung (18, 20) in Umfangsrichtung der Austrittsöffnung (18, 20) gesehen nicht konstant ist.

2. Sprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Austrittskanal (22, 24) am Übergang von der Drallkammer (14, 16) in den Austrittskanal (22, 24) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

3. Sprühdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel der Wandung des Austrittskanals (22, 24) zur Mittelängsachse (32) des Austrittskanals (22, 24) an der Austrittsöffnung (18, 20) in einem Bereich zwischen 0 Grad und 90 Grad liegt.

4. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel der Wandung des Austrittskanals (22, 24) an der Austrittsöffnung (18, 20) sich über den Umfang der Austrittsöffnung (18, 20) gesehen zwischen 25° und 70°, insbesondere zwischen 32,5° und 65°, ändert.

5. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Austrittsöffnung (18, 20) eine ovale oder elliptische Form aufweist.

6. Sprühdüse nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Drallkammern (14, 16) und zwei Austrittsöffnungen (18, 20) vorgesehen sind, wobei die Austrittsöffnungen (18, 20) so angeordnet sind, dass Sprühstrahlen durch beide Austrittsöffnungen (18, 20) zur gleichen Seite des Gehäuses (12) hin austreten.

7. Sprühdüse nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Drallkammern und zwei Austrittsöffnungen vorgesehen sind, wobei die Austrittsöffnungen so angeordnet sind, dass Sprühstrahlen durch

die beiden Austrittsöffnungen zu gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses hin austreten.

8. Sprühdüse nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Düsengehäuse (12) gegossen oder gespritzt und nachfolgend gebrannt oder gesintert wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

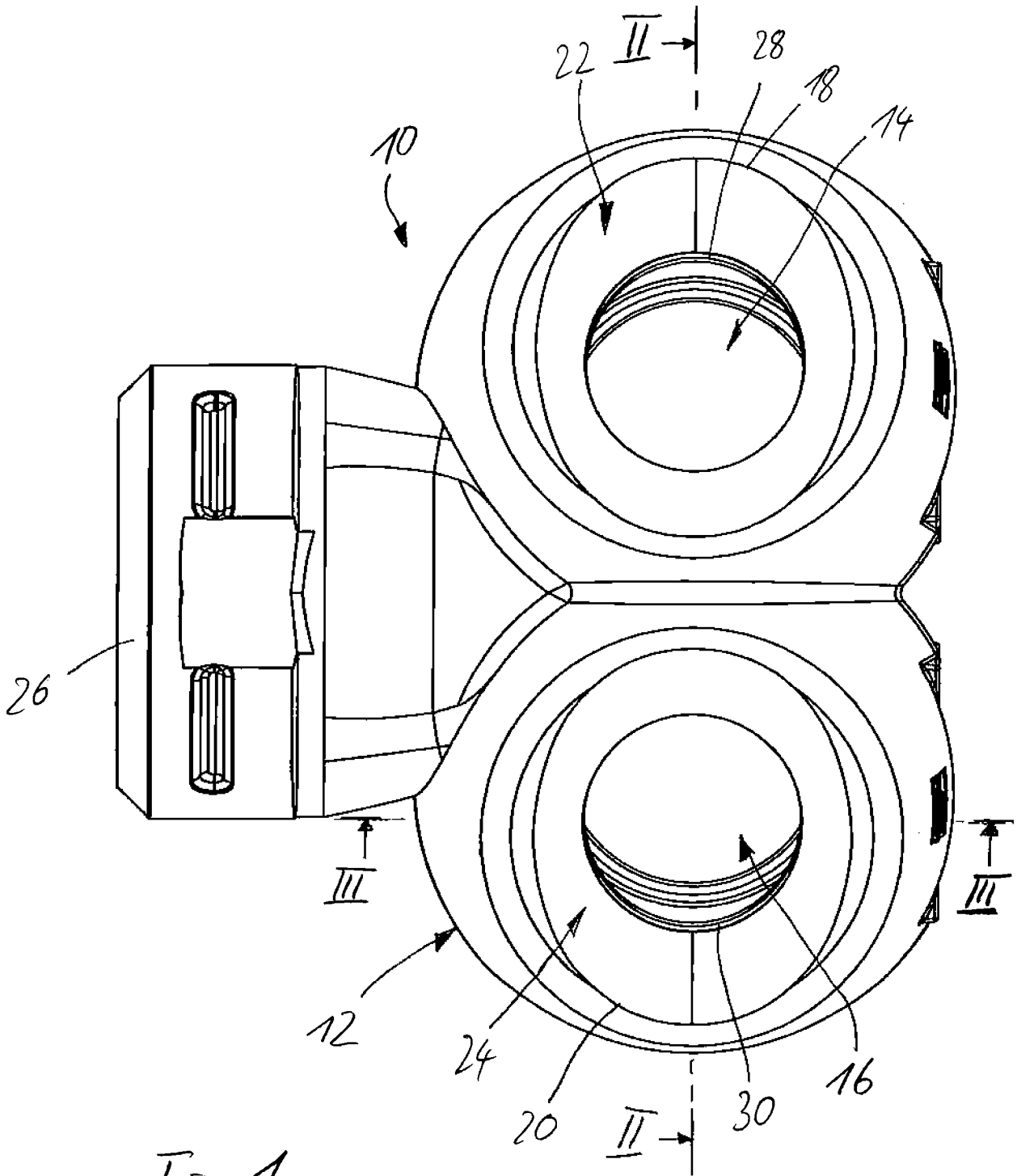
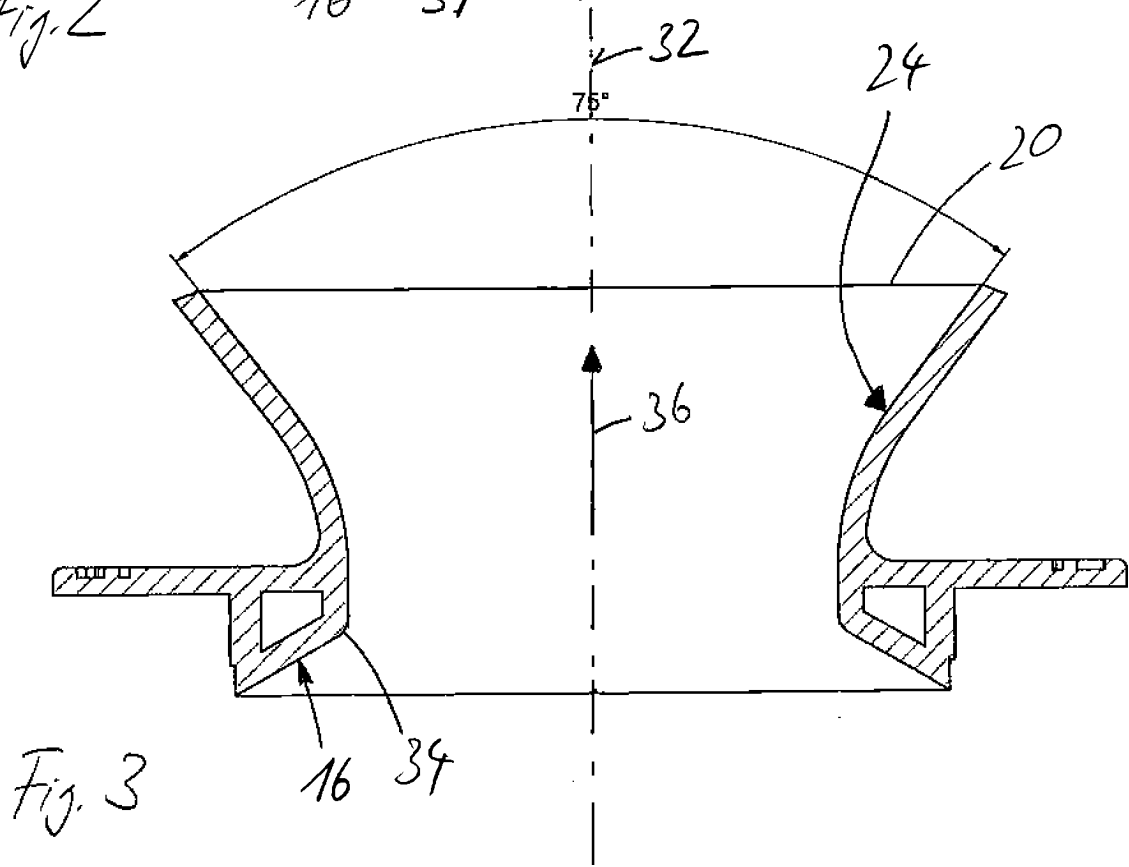
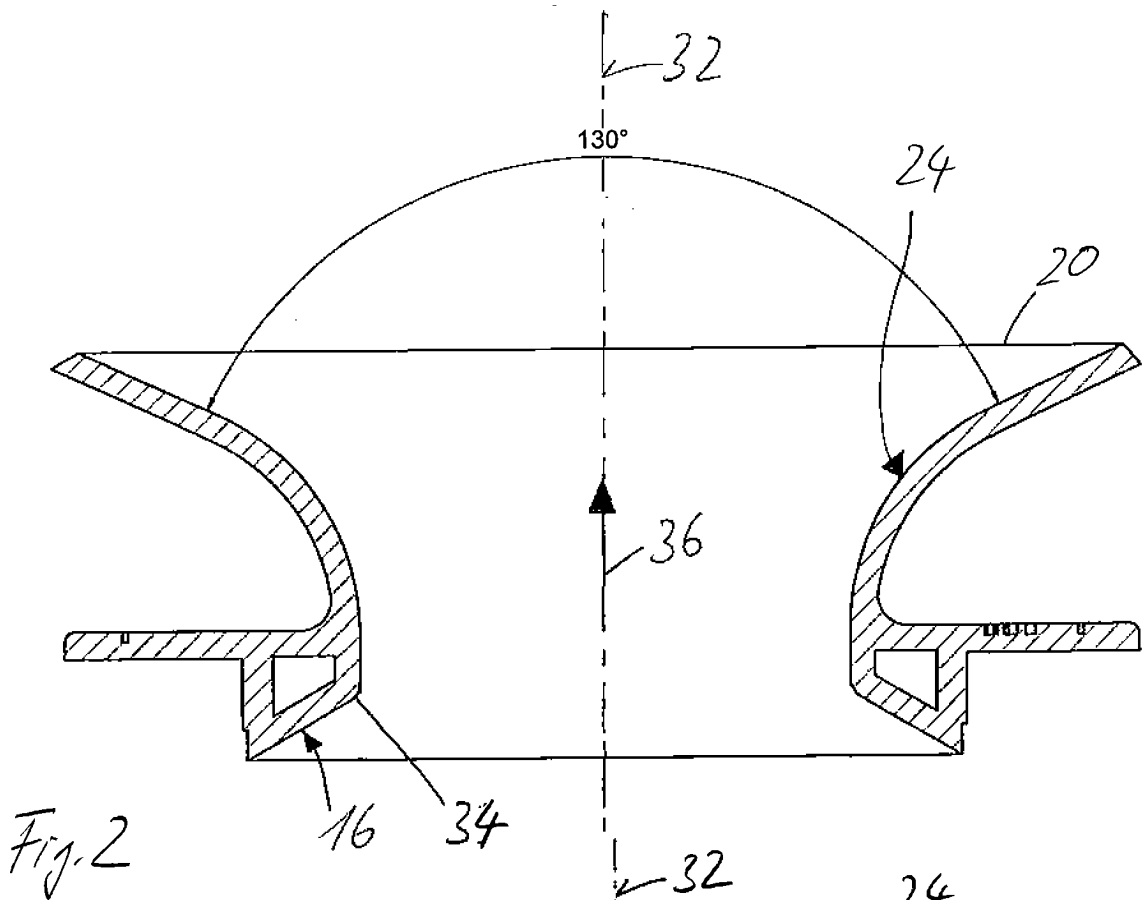


Fig. 1





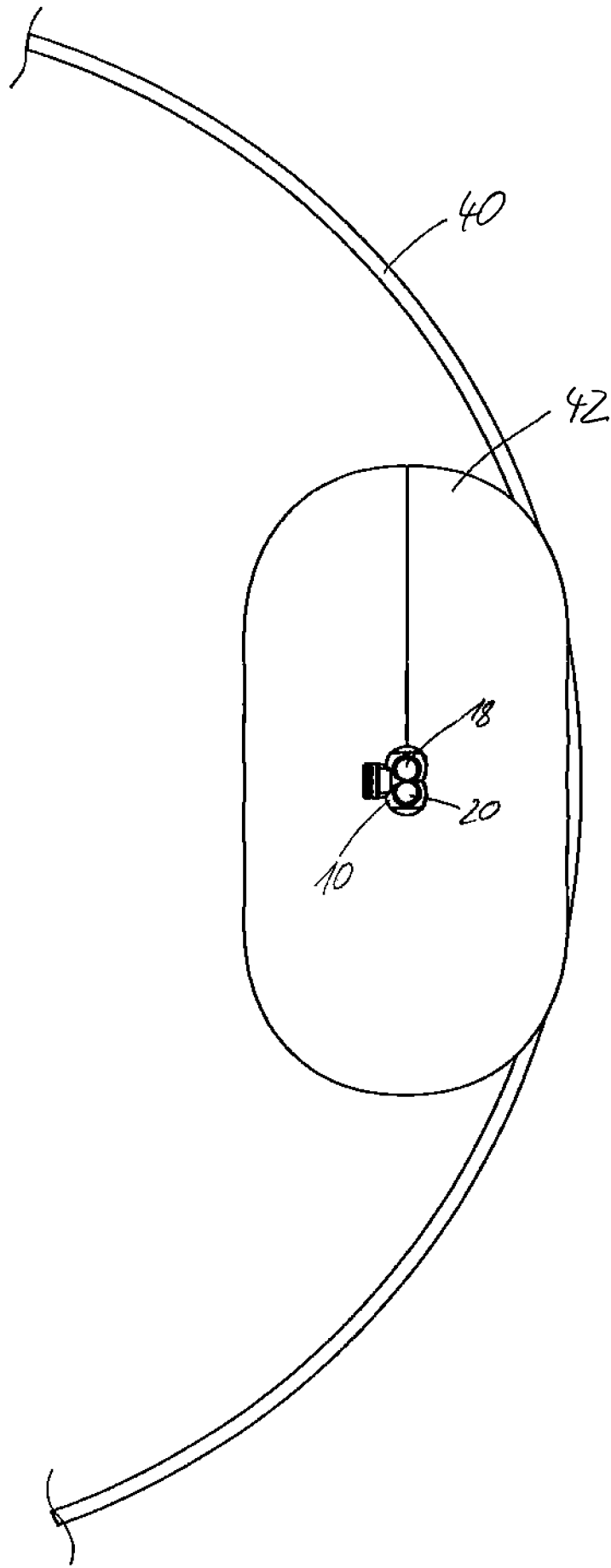


Fig. 4