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

(11) **EP 4 484 015 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
**01.01.2025 Patentblatt 2025/01**

(21) Anmeldenummer: **24180402.0**

(22) Anmeldetag: **06.06.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
***B05B 1/34*** *(2006.01)* ***B05B 15/65*** *(2018.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B05B 1/3415; B05B 15/65**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**BA**
Benannte Validierungsstaaten:
**GE KH MA MD TN**

(30) Priorität: **29.06.2023 DE 102023117145**

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

(72) Erfinder:
- **Engels, Nathan**
  **72764 Reutlingen (DE)**
- **Lipthal, Michael**
  **72820 Sonnenbühl (DE)**
- **Schwarz, Michael**
  **71409 Schwaikheim (DE)**

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

# (54) SPRÜHDÜSE, ANORDNUNG MIT EINER SPRÜHDÜSE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SPRÜHDÜSE

(57) Die Erfindung betrifft eine Sprühdüse mit einem Gehäuse zum Befestigen an einer zylindrischen Öffnung, insbesondere am Ende eines Rohrs, wobei das Gehäuse eine Austrittsöffnung aufweist, mit einem stromaufwärts der Austrittsöffnung angeordneten Drallelement mit wenigstens zwei zumindest abschnittsweise schräg zu einer Mittellängsachse des Gehäuses angeordneten Strömungsleitflächen, wobei das Drallelement am Gehäuse fixiert ist, und mit wenigstens zwei Befestigungsabschnitten zum Befestigen des Drallelements am Gehäuse, wobei die Befestigungsabschnitte an dem Gehäuse anliegen, wobei jeder der Befestigungsabschnitte mit einer der Strömungsleitflächen des Drallelements verbunden ist, wobei die Verbindung zwischen Befestigungsabschnitt und Strömungsleitfläche im Bereich eines Abschnitts der Strömungsleitfläche angeordnet ist, der am stromaufwärts liegenden Ende des Drallelements angeordnet ist.

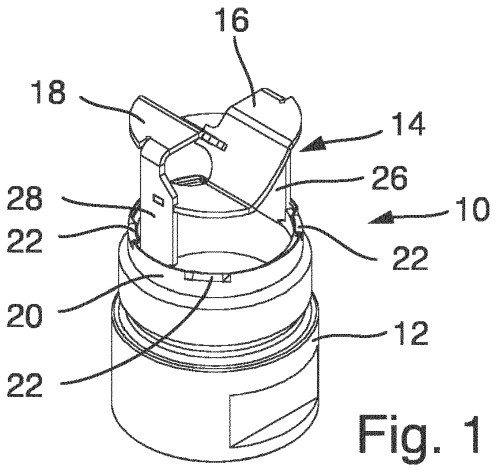


Fig. 1

EP 4 484 015 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sprühdüse mit einem Gehäuse zum Befestigen an einer zylindrischen Öffnung, insbesondere am Ende eines Rohrs, wobei das Gehäuse eine Austrittsöffnung aufweist, mit einem stromaufwärts der Austrittsöffnung angeordneten Drallelement mit wenigstens zwei, zumindest abschnittsweise schräg zu einer Mittellängsachse des Gehäuses angeordneten Strömungsleitflächen, wobei das Drallelement am Gehäuse fixiert ist, und mit wenigstens zwei Befestigungsabschnitten zum Befestigen des Drallelements am Gehäuse, wobei die Befestigungsabschnitte an dem Gehäuse anliegen.

**[0002]** Die Erfindung betrifft auch eine Anordnung mit einer erfindungsgemäßen Sprühdüse und einem Rohr zum Zuführen von zu versprühender Flüssigkeit. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Sprühdüse.

**[0003]** Aus der deutschen Gebrauchsmusterschrift DE 20 2019 106 713 U1 ist eine Sprühdüse mit einem Gehäuse zum Befestigen am Ende eines Rohrs bekannt. Das Gehäuse weist eine Austrittsöffnung auf und stromaufwärts der Austrittsöffnung ist ein Drallelement mit zwei abschnittsweise schräg zu einer Mittellängsachse des Gehäuses angeordneten Strömungsleitflächen vorgesehen. Das Drallelement ist am Gehäuse fixiert. Zum Befestigen des Drallelements sind zwei Befestigungsstreifen vorgesehen, die einerseits mit dem Gehäuse und andererseits mit dem Drallelement verbunden sind.

**[0004]** Mit der Erfindung sollen eine Sprühdüse, eine Anordnung mit einer Sprühdüse und ein Verfahren zum Herstellen einer Sprühdüse verbessert werden.

**[0005]** Erfindungsgemäß ist hierzu eine Sprühdüse mit den Merkmalen von Anspruch 1, eine Anordnung mit den Merkmalen von Anspruch 25 bzw. ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 26 vorgesehen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen genannt.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Sprühdüse weist ein Gehäuse zum Befestigen an einer zylindrischen Öffnung, insbesondere am Ende eines Rohrs, auf, wobei das Gehäuse eine Austrittsöffnung aufweist, mit einem stromaufwärts der Austrittsöffnung angeordneten Drallelement mit wenigstens zwei zumindest abschnittsweise schräg zu einer Mittellängsachse des Gehäuses angeordneten Strömungsleitflächen. Das Drallelement ist am Gehäuse fixiert. Es sind wenigstens zwei Befestigungsabschnitte zum Befestigen des Drallelements am Gehäuse vorgesehen, die an dem Gehäuse anliegen. Jeder der Befestigungsabschnitte ist mit einer der Strömungsleitflächen des Drallelements verbunden, wobei die Verbindung zwischen Befestigungsabschnitt und Strömungsleitfläche im Bereich eines Abschnitts der Strömungsleitfläche angeordnet ist, der am stromaufwärts liegenden Ende des Drallelements angeordnet ist.

**[0007]** Indem die Strömungsleitfläche und der Befestigungsabschnitt in einem Bereich, der am stromaufwärts liegenden Ende des Drallelements angeordnet ist, verbunden sind, können die Strömungsleitflächen stabilisiert werden. Im Betrieb der Sprühdüse wirken Strömungskräfte auf die Strömungsleitfläche. Vor allem am stromaufwärts liegenden Ende der Strömungsleitfläche treten hierbei vergleichsweise große Kräfte auf, da die Strömung hier zuerst auf die Strömungsleitfläche trifft. Eine Stabilisierung der Strömungsleitfläche durch Anordnen einer Verbindung zwischen Befestigungs- und Strömungsleitfläche in diesem Bereich stabilisiert das Drallelement und sorgt vor allem für eine gegenüber konventionellen Sprühdüsen wesentlich erhöhte Dauerfestigkeit. Insbesondere Schwingungen der Strömungsleitfläche können vermieden werden.

**[0008]** In Weiterbildung der Erfindung erstrecken sich die Befestigungsabschnitte parallel zur Mittellängsachse und sind mit dem Gehäuse verbunden, wobei jeder Befestigungsabschnitt einerseits mit dem Gehäuse und andererseits mit einer der Strömungsleitflächen des Drallelements verbunden ist. Die Anordnung der Befestigungsabschnitte parallel zur Mittellängsachse ermöglicht es, dass die Befestigungsabschnitte nur einen geringen Strömungswiderstand verursachen. Mit den Befestigungsabschnitten werden die Strömungsleitflächen relativ zum Gehäuse gehalten. Jeder Befestigungsabschnitt kann mit einer oder auch mit zwei bzw. allen Strömungsleitflächen des Drallelements verbunden sein, um eine stabile Ausbildung des Drallelements mit hoher Dauerfestigkeit zu realisieren.

**[0009]** Das Drallelement ist wenigstens abschnittsweise außerhalb des Gehäuses angeordnet, so dass das Gehäuse wesentlich leichter und kleiner ausgeführt werden kann. Die Innenwand eines Rohrs, in dessen freies Ende die Sprühdüse eingesetzt wird, kann als Drallkammer verwendet werden. Durch das geringere Gewicht der Sprühdüse und auch durch das kürzere Gehäuse der Sprühdüse im Vergleich zu Sprühdüsen, bei denen das Drallelement vollständig innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, wird dann das Rohr mit geringeren Biegemomenten und allgemein geringeren mechanischen Belastungen beaufschlagt. Die Anordnung mit Sprühdüse und Rohr ist dadurch wesentlich weniger anfällig gegenüber Vibrationen und allgemein äußeren Krafteinwirkungen. Auch kann die erfindungsgemäße Sprühdüse durch das kürzer und leichter ausgebildete Gehäuse kostengünstiger als konventionelle Sprühdüsen, bei denen das Drallelement innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, hergestellt werden. Dies deshalb, da der bei konventionellen Sprühdüsen vorhandene Abschnitt des Gehäuses, der das Drallelement umgibt und dadurch die Drallkammer bildet, vollständig entfällt.

**[0010]** In Weiterbildung der Erfindung definiert die Verbindung zwischen dem Befestigungsabschnitt und der Strömungsleitfläche das stromaufwärts liegende Ende des Drallelements und der Befestigungsabschnitte.

**[0011]** Die Befestigungsabschnitte, insbesondere in Form von langen Befestigungsstreifen, sind infolgedessen am stromaufwärts liegenden Ende des Drallele-

ments mit der jeweiligen Strömungsleitfläche verbunden. Dadurch kann eine kompakte und gleichzeitig stabile und dauerfeste Anordnung realisiert werden.

**[0012]** In Weiterbildung der Erfindung bestehen das Drallelement und die Befestigungsabschnitte aus einem einzigen Blechteil oder aus mehreren, miteinander verbundenen Blechteilen.

**[0013]** Auf diese Weise kann das Drallelement kostengünstig und mit geringem Gewicht hergestellt werden.

**[0014]** In Weiterbildung der Erfindung bestehen das Drallelement und die Befestigungsabschnitte aus mehreren, miteinander verbundenen Blechteilen, wobei ein erstes Blechteil an dem Befestigungsabschnitt eines zweiten Blechteils angreift und wobei das zweite Blechteil an dem Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils angreift.

**[0015]** Die beiden Blechteile werden infolgedessen zu einem stabilen Verbund zusammengefügt, wobei vorteilhafterweise sich eine endgültige Festigkeit und Stabilität des Drallelements erst im verbundenen Zustand mit dem Gehäuse ergibt. Dies erleichtert das Zusammenfügen der wenigstens zwei Blechteile, so dass die wenigstens zwei miteinander verbundenen Blechteile noch spielbehaftet miteinander verbunden sind. Dieses Spiel wird erst dann eliminiert, wenn die wenigstens zwei Blechteile dann mit dem Gehäuse verbunden werden.

**[0016]** In Weiterbildung der Erfindung greift das erste Blechteil mit dem stromabwärts gelegenen Ende der ersten Strömungsleitfläche an dem Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils an und das zweite Blechteil greift mit dem stromabwärts gelegenen Ende der zweiten Strömungsleitfläche an dem Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils an.

**[0017]** Auf diese Weise sind bei allen Strömungsleitflächen sowohl das stromaufwärts gelegene Ende als auch das stromabwärts gelegene Ende mit jeweils einem Befestigungsabschnitt verbunden. Die Strömungsleitflächen werden dadurch stabilisiert und insbesondere werden Schwingungen der Strömungsleitflächen vermieden, wodurch sich eine sehr hohe Dauerfestigkeit ergibt.

**[0018]** In Weiterbildung der Erfindung weist die erste Strömungsleitfläche einen Vorsprung auf, der in eine passende Öffnung an einem zweiten Befestigungsabschnitt, insbesondere am Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils, eingreift und die zweite Strömungsleitfläche weist einen Vorsprung auf, der in eine passende Öffnung an einem ersten Befestigungsabschnitt, insbesondere am Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils, eingreift.

**[0019]** Mittels solcher zueinander passender Vorsprünge und Öffnungen können die Strömungsleitflächen und Befestigungsabschnitte formschlüssig miteinander verbunden werden. Insbesondere sind die Vorsprünge und passenden Öffnungen so ausgebildet, dass die Strömungsleitflächen und die Befestigungsabschnitte spielbehaftet, aber nicht voneinander lösbar verbunden werden. Erst nach der Verbindung des Drallelements mit den wenigstens zwei Strömungsleitflächen mit dem Gehäuse sind die Strömungsleitflächen und die Befestigungsabschnitte dann unverrückbar und spielfrei miteinander verbunden.

**[0020]** In Weiterbildung der Erfindung sind die Vorsprünge jeweils rechteckförmig ausgebildet und die Öffnungen sind jeweils rechteckförmig ausgebildet.

**[0021]** In Weiterbildung der Erfindung greift die erste Strömungsleitfläche mit einem senkrecht zur Mittellängsachse angeordneten Abschnitt der Strömungsleitfläche an einem zweiten Befestigungsabschnitt, insbesondere dem Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils, an.

**[0022]** In Weiterbildung der Erfindung greift die zweite Strömungsleitfläche mit einem senkrecht zur Mittellängsachse angeordneten Abschnitt der Strömungsleitfläche an einem ersten Befestigungsabschnitt, insbesondere dem Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils, an.

**[0023]** In Weiterbildung der Erfindung ist jeder der Befestigungsabschnitte mit einem senkrecht zur Mittellängsachse angeordneten Abschnitt einer jeweiligen Strömungsleitfläche verbunden.

**[0024]** In Weiterbildung der Erfindung sind die beiden Strömungsleitflächen in Strömungsrichtung gesehen im Bereich der Mittellängsachse des Gehäuses miteinander verbunden.

**[0025]** Auf diese Weise kann das Drallelement äußerst stabil ausgeführt werden. Insbesondere ist jede Strömungsleitfläche zum einen mit einem ersten Befestigungsabschnitt, mit der anderen Strömungsleitfläche sowie mit dem zweiten Befestigungsabschnitt verbunden. Die Strömungsleitflächen werden dadurch an drei Punkten stabilisiert.

**[0026]** In Weiterbildung der Erfindung weisen im Bereich der Mittellängsachse des Gehäuses die beiden Strömungsleitflächen jeweils eine U-förmige Ausnehmung auf, wobei die U-förmige Ausnehmung der ersten Strömungsleitfläche in die U-förmige Ausnehmung der zweiten Strömungsleitfläche eingesteckt ist.

**[0027]** In Weiterbildung der Erfindung ist ein Fußteil jedes der Befestigungsabschnitte formschlüssig am Gehäuse befestigt.

**[0028]** Durch formschlüssiges Befestigen der Befestigungsabschnitte am Gehäuse wird eine Festigkeit des Drallelements im Verbund mit dem Gehäuse durch den Formschluss erreicht. Es ist dabei wenigstens ein Formschluss in axialer Richtung vorgesehen, also in und entgegen einer Strömungsrichtung durch die Austrittsöffnung des Gehäuses.

**[0029]** In Weiterbildung der Erfindung ist der Formschluss mittels einer Bördelung ausgebildet.

**[0030]** Insbesondere ist der Formschluss mittels Bördeln eines Kragens des Gehäuses über ein Fußteil des Befestigungsabschnitts bzw. über ein Fußteil jedes der Befestigungsabschnitte ausgebildet. Mittels Bördeln kann zum einen eine sichere Verbindung geschaffen werden, zum anderen kann auf stoffschlüssige Verfahren wie Löten oder Schweißen verzichtet werden. Dies erhöht die Korrosionsbeständigkeit der erfindungsgemäßen Sprühdüse erheblich. Beim Bördeln sind auch Werk-

stoffe verwendbar, welche nicht schweißbar oder lötbar, insbesondere nicht miteinander schweißbar oder lötbar sind.

**[0031]** In Weiterbildung der Erfindung weist das Gehäuse an seinem stromaufwärts gelegenen Ende einen umlaufenden Kragen auf, der wenigstens abschnittsweise radial nach innen umgebördelt ist und dadurch die Fußteile der Befestigungsabschnitte am Gehäuse fixiert.

**[0032]** Mittels eines umlaufenden Kragens, der wenigstens abschnittsweise radial nach innen umgebördelt ist, können Fußteile der Befestigungsabschnitte sicher und gleichzeitig in einfacher Weise am Gehäuse fixiert werden.

**[0033]** In Weiterbildung der Erfindung weist das Gehäuse eine umlaufende Schulter auf, insbesondere eine sich an den umlaufenden Kragen anschließende, umlaufende Schulter, an der die Befestigungsabschnitte, insbesondere die Fußteile der Befestigungsabschnitte, abschnittsweise anliegen.

**[0034]** Auf diese Weise kann eine axiale Fixierung der Fußteile in beiden axialen Richtungen erreicht werden, also in Strömungsrichtung durch die Sprühdüse und entgegen der Strömungsrichtung durch die Sprühdüse. Eine axiale Fixierung kann dadurch auch gegen die von der durch die Sprühdüse strömenden Flüssigkeit ausgeübten Kräfte erreicht werden.

**[0035]** In Weiterbildung der Erfindung weisen die beiden Befestigungsabschnitte im Bereich ihres stromabwärts liegenden Endes jeweils wenigstens ein senkrecht und/oder konzentrisch zur Mittellängsachse des Gehäuses verlaufendes Fußteil auf, wobei die Fußteile wenigstens abschnittsweise am Gehäuse fixiert sind.

**[0036]** Ein senkrecht und/oder konzentrisch zur Mittellängsachse des Gehäuses verlaufendes Fußteil erleichtert die Fixierung der Befestigungsabschnitte und infolgedessen auch des Drallelements am Gehäuse erheblich.

**[0037]** In Weiterbildung der Erfindung sind die Fußteile nur in axialer Richtung am Gehäuse gesichert, insbesondere mittels einer Bördelung.

**[0038]** Dadurch wird das Befestigen der Fußteile erheblich erleichtert und kann insbesondere ohne stoffschlüssige Verfahren, also ohne Schweißen und/oder Löten, erfolgen.

**[0039]** In Weiterbildung der Erfindung bildet jedes der Fußteile einen Kreisabschnitt, wobei sich der Kreisabschnitt über einen Winkel von 45° bis 180° erstreckt.

**[0040]** Auf diese Weise können sich die Fußteile an eine passende Ausnehmung des Gehäuses anschmiegen und dadurch sicher am Gehäuse befestigt werden.

**[0041]** In Weiterbildung der Erfindung sind die Fußteile unter radialer Vorspannung im Gehäuse fixiert.

**[0042]** Das Drallelement ist insbesondere aus zwei Blechteilen zusammengesetzt, wobei die beiden Blechteile unlösbar aneinander fixiert werden können, vor der Befestigung am Gehäuse aber noch spielbehaftet miteinander verbunden sind. Erst durch das Einsetzen der Fußteile unter radialer Vorspannung in das Gehäuse werden die beiden Blechteile zueinander und auch relativ zum Gehäuse unbeweglich zueinander fixiert.

**[0043]** In Weiterbildung der Erfindung greift ein freies Ende wenigstens eines Fußteils an einem der Befestigungsabschnitte oder an einem anderen Fußteil an.

**[0044]** Im zusammengebauten Zustand des Drallelements wird im Verbund dadurch eine äußerst stabile Anordnung erzielt.

**[0045]** In Weiterbildung der Erfindung greift das freie Ende eines Fußteils, das mit einem ersten Befestigungsabschnitt verbunden ist, unter das Ende eines anderen Befestigungsabschnitts oder unter ein Fußteil, das mit einem anderen Befestigungsabschnitt verbunden ist.

**[0046]** Auf diese Weise können die Fußteile der beiden Befestigungsabschnitte aneinander angreifen und dadurch das Drallelement insgesamt stabilisieren.

**[0047]** In Weiterbildung der Erfindung sind wenigstens zwei Blechteile vorgesehen und die Blechteile sind identisch zueinander ausgebildet.

**[0048]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch eine Anordnung mit einer erfindungsgemäßen Sprühdüse und mit einem Rohr zum Zuführen von zu versprühender Flüssigkeit gelöst, wobei die Sprühdüse am Ende des Rohrs befestigt ist und wobei das Drallelement wenigstens abschnittsweise innerhalb des Rohrs angeordnet ist.

**[0049]** Auf diese Weise kann das Gehäuse kürzer und leichter ausgebildet werden als dies bei Sprühdüsen der Fall ist, bei denen das Drallelement im Gehäuse angeordnet ist. Eine Drallkammer wird dann durch eine Innenwand des Rohrs und das in dem Endabschnitt des Rohrs angeordnete Drallelement gebildet.

**[0050]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Sprühdüse gelöst, bei dem das Einsetzen des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte in eine Aufnahme am Gehäuse vorgesehen ist.

**[0051]** In Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Fixieren des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte am Gehäuse.

**[0052]** Ein solches Fixieren kann durch Bördeln, Schrauben, Löten, Clinchen, Schweißen, Einpressen oder dergleichen formschlüssig, stoffschlüssig und/oder reibschlüssig erfolgen.

**[0053]** In Weiterbildung der Erfindung ist das Verbinden oder Fügen der beiden Blechteile untereinander und nachfolgend das Einsetzen der miteinander verbundenen Blechteile in eine Aufnahme am Gehäuse vorgesehen.

**[0054]** In Weiterbildung der Erfindung ist das Fixieren des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte am Gehäuse mittels Bördeln vorgesehen.

**[0055]** Mittels Bördeln kann zum einen eine sichere Verbindung hergestellt werden, die zum anderen auch kostengünstig und vollautomatisiert hergestellt werden kann.

**[0056]** In Weiterbildung der Erfindung ist das wenigstens abschnittsweise Umbördeln eines Kragens des

Gehäuses über einen Abschnitt des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte vorgesehen, insbesondere über jeweils ein Fußteil eines Befestigungsabschnitts, zum axialen Fixieren der Blechteile am Gehäuse.

**[0057]** In Weiterbildung der Erfindung sind zwei Blechteile vorgesehen, wobei das Verbinden oder Fügen der beiden Blechteile untereinander mittels Einstecken einer U-förmigen Ausnehmung am ersten Blechteil in eine U-förmige Ausnehmung am zweiten Blechteil, mittels Einstecken eines Vorsprungs am ersten Blechteil in eine Öffnung im Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils und mittels Einsteckens eines Vorsprungs am zweiten Blechteil in eine Öffnung im Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils vorgesehen ist.

**[0058]** Die beiden Blechteile sind dadurch sicher miteinander verbunden. Insbesondere ist jede Strömungsleitfläche einerseits mit einem ersten Befestigungsabschnitt und andererseits mit einem zweiten Befestigungsabschnitt verbunden und die beiden Strömungsleitflächen sind darüber hinaus auch noch untereinander verbunden.

**[0059]** In Weiterbildung der Erfindung erfolgt das Verbinden oder Fügen der beiden Blechteile untereinander in einer Weise, dass die beiden Blechteile in Grenzen relativ zueinander beweglich, aber unverlierbar aneinander gesichert sind.

**[0060]** Das Sichern der beiden Blechteile unverlierbar aneinander, bevor diese mit dem Gehäuse verbunden werden, erleichtert die Handhabung des Drallelements bzw. der beiden Blechteile bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Düse erheblich. Erst nach dem Verbinden der beiden Blechteile bzw. des Drallelements mit dem Gehäuse sind die beiden Blechteile relativ zueinander und relativ zum Gehäuse unverrückbar fixiert.

**[0061]** 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:

| | |
|---|---|
| Fig. 1 | eine Ansicht der erfindungsgemäßen Sprühdüse von schräg oben, |
| Fig. 2 | eine Ansicht der Sprühdüse der Fig. 1 von unten, |
| Fig. 3 | eine Seitenansicht der Sprühdüse der Fig. 1, |
| Fig. 4 | eine Ansicht der Sprühdüse der Fig. 1 von oben, |
| Fig. 5 | eine der Fig. 4 entsprechende Ansicht, wobei mehrere Schnittebenen eingezeichnet sind, |
| Fig. 6 | eine weitere Seitenansicht der Sprühdüse der Fig. 1, wobei die Sprühdüse in Fig. 6 gegenüber Fig. 3 um 90° um die Mittellängsachse gedreht dargestellt ist, |
| Fig. 7 | eine Ansicht auf die Schnittebene A-A in Fig. 5, |
| Fig. 8 | eine Ansicht auf die Schnittebene B-B in Fig. 5, |
| Fig. 9 | eine Ansicht auf die Schnittebene C-C in Fig. 5, |
| Fig. 10 | eine Ansicht auf die Schnittebene D-D in Fig. 5, |
| die Fig. 11 bis 20 | zeigen den Fig. 1 bis 10 entsprechende Ansichten der Sprühdüse der Fig. 1, wobei ein Drallelement lediglich in das Gehäuse eingesteckt, aber noch nicht formschlüssig am Gehäuse gesichert ist, |
| Fig. 21 | eine Ansicht lediglich des Gehäuses der Sprühdüse der Fig. 1 von schräg unten, |
| Fig. 22 | das Gehäuse der Fig. 21 von schräg oben, |
| Fig. 23 | das Gehäuse der Fig. 21 von oben, |
| Fig. 24 | das Gehäuse der Fig. 21 von unten, |
| Fig. 25 | eine erste Seitenansicht des Gehäuses der Fig. 21, |
| Fig. 26 | eine zweite Seitenansicht des Gehäuses der Fig. 25, wobei das Gehäuse in Fig. 26 gegenüber der Darstellung in Fig. 25 um 90° gedreht ist, |
| Fig. 27 | eine Ansicht auf die Schnittebene C-C in Fig. 26, |
| Fig. 28 | eine Ansicht auf die Schnittebene D-D in Fig. 25, |
| die Fig. 29 bis 36 | den Fig. 21 bis 28 entsprechende Ansichten, wobei in einen umlaufenden Kragen des Gehäuses Bördelungen eingebracht wurden, |
| die Fig. 37 bis 46 | verschiedene Ansichten eines der Blechteile des Drallelements der Sprühdüse der Fig. 1. |

**[0062]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Sprühdüse 10 mit einem Gehäuse 12 und einem Drallelement 14. Das Drallelement 14 weist ein erstes Blechteil 16 und ein zweites Blechteil 18 auf, die miteinander und mit dem Gehäuse 12 verbunden sind. Das Drallelement 14 ist formschlüssig mit dem Gehäuse 12 verbunden. Hierzu sind an einem Kragen 20 des Gehäuses 12 insgesamt vier Umbördelungen 22 vorgesehen, von denen in Fig. 1 lediglich drei erkennbar sind. An jeder der Bördelungen

22 ist ein in Fig. 1 oberer Endabschnitt des Kragens 20 über ein Fußteil eines der Blechteile 16, 18 des Drallelements 14 umgebördelt. Die beiden Blechteile 16, 18 und somit auch das Drallelement 14 sind mittels der Bördelungen 22 formschlüssig am Gehäuse 12 fixiert.

**[0063]** Es ist dabei festzuhalten, dass die Bördelungen 22 für eine sichere Befestigung des Drallelements 14 am Gehäuse 12 vollständig ausreichen. Insbesondere müssen die beiden Blechteile 16, 18 weder aneinander noch mit dem Gehäuse 12 mittels stoffschlüssiger Verfahren, wie beispielsweise Löten oder Schweißen, verbunden werden.

**[0064]** Die Blechteile 16, 18 und das Gehäuse 12 sind vorteilhafterweise aus korrosionsfestem Edelstahl hergestellt. Der Verzicht auf Löten oder Schweißen führt dadurch zu einer sehr großen Korrosionsbeständigkeit der Sprühdüse 10.

**[0065]** Fig. 2 zeigt eine Ansicht der Sprühdüse 10 der Fig. 1 von unten, also entgegen einer Ausströmrichtung aus einer Austrittsöffnung 24 des Gehäuses 12. Durch die Austrittsöffnung 24 hindurch ist ein Abschnitt des Drallelements 14 zu erkennen.

**[0066]** Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht der Sprühdüse 10 der Fig. 1. Das Drallelement 14 ist mittels zweier Befestigungsabschnitte 26, 28, von denen in Fig. 3 lediglich der Befestigungsabschnitt 28 erkennbar ist, mit dem Gehäuse 12 verbunden. Die Verbindung der Befestigungsabschnitte 26, 28 erfolgt, vgl. Fig. 1, mittels der Bördelungen 22.

**[0067]** Fig. 4 zeigt eine Ansicht der Sprühdüse der Fig. 1 von oben, also in Richtung der Strömung einer Flüssigkeit, die im Betrieb durch die Austrittsöffnung 24 austritt, vgl. Fig. 2. In dieser Ansicht ist in der oberen Hälfte des Gehäuses 12 das Blechteil 18 und in der unteren Hälfte das zweite Blechteil 16 zu erkennen, die gemeinsam das Drallelement 14 bilden. In dieser Ansicht ist auch bereits zu erkennen, dass die beiden Blechteile 16, 18 im Bereich der Mittellängsachse des Gehäuses 12 miteinander verbunden sind. Hierzu sind die beiden Blechteile 16, 18 jeweils mit einer U-förmigen Ausnehmung 30 versehen, wobei die beiden U-förmigen Ausnehmungen 30 ineinander eingesteckt sind.

**[0068]** Fig. 5 zeigt eine der Fig. 4 entsprechende Ansicht der Sprühdüse 10 der Fig. 1, wobei zur Verdeutlichung insgesamt vier Schnittebenen A-A, B-B, C-C und D-D eingezeichnet sind.

**[0069]** Fig. 7 zeigt eine Ansicht auf die Schnittebene A-A in Fig. 5, wobei zusätzlich noch das Ende eines Rohrs 32 dargestellt ist, über das zu versprühende Flüssigkeit zugeführt werden kann. Es ist zu erkennen, dass das Gehäuse 12 in das Ende des Rohrs 32 eingeschraubt ist. Das Rohr 32 ist dabei lediglich schematisch dargestellt. Wie Fig. 7 zu entnehmen ist, ist das Gehäuse 12 mit einem Gewinde in ein passendes Innengewinde am Ende des Rohrs 32 eingeschraubt. Das Drallelement 14 ist abschnittsweise außerhalb des Gehäuses 12 angeordnet und eine Innenwand des Rohrs 32 bildet eine Drallkammer, in der das Drallelement 14 angeordnet ist. Das Drallelement 14 weist zwei Strömungsleitflächen 34, 36 auf. Die Strömungsleitfläche 34 bildet ein Teil des ersten Blechteils 18 und die Strömungsleitfläche 36 bildet ein Teil des ersten Blechteils 16.

**[0070]** In Fig. 7 ist bereits zu erkennen, dass die Blechteile 16, 18 jeweils einen Fußabschnitt 38 aufweisen, wobei in Fig. 7 lediglich einer der Fußabschnitte 38 zu erkennen ist. Der Fußabschnitt 38 liegt an der Innenseite des umlaufenden Kragens 20 des Gehäuses 12 an und der Kragen 20 ist, wie bereits beschrieben wurde, an den Bördelungen 22 über das Fußteil 38 umgebördelt, um das Fußteil 38 am Gehäuse 12 zu fixieren.

**[0071]** Anhand der Fig. 7 ist auch zu erkennen, dass zwischen einer radial außen liegenden Außenkante der Strömungsleitflächen 34, 36 und der Innenwand des Rohrs 32 nur ein sehr geringer Abstand liegt. Zu versprühende Flüssigkeit, die über das Rohr 32 zugeführt wird, muss dadurch zum größten Teil über die Strömungsleitflächen 34, 36 strömen und nur ein sehr geringer Anteil kann zwischen der Innenwand des Rohrs 32 und den Außenkanten der Strömungsleitflächen 34, 36 hindurchströmen. Dadurch wird auch nur ein sehr geringer Anteil der über das Rohr 32 zugeführten zu versprühenden Flüssigkeit nicht mittels des Drallelements 14 in Rotation um eine Mittellängsachse 40 der Sprühdüse 10 versetzt, wobei bei der in Fig. 7 dargestellten Anordnung mit der Sprühdüse 10 und dem Rohr 32 die Mittellängsachsen der Sprühdüse 10 und des Rohrs 32 zusammenfallen.

**[0072]** Fig. 7 lässt in Verbindung mit den Fig. 1 bis 6 die Ausbildung des Drallelements 14 erkennen. Die Strömungsleitfläche 34 ist mittels des zweiten Blechteils 18 gebildet und die Strömungsleitfläche 36 ist mittels des ersten Blechteils 16 gebildet. Die beiden Strömungsleitflächen 34, 36 weisen jeweils einen in Strömungsrichtung durch das Rohr 32, siehe den Pfeil oberhalb des Rohrs 32 in Fig. 7, ersten Abschnitt 34a, 36a auf, der senkrecht zur Mittellängsachse 40 und damit auch senkrecht zur Strömungsrichtung angeordnet ist. Der erste Abschnitt 34a, 36a geht jeweils in einen zweiten Abschnitt 34b, 36b über, der auch als Mittelabschnitt bezeichnet werden kann. Die Abschnitte 34b, 36b sind jeweils um 45° gegenüber der Mittellängsachse 40 geneigt. An die zweiten Abschnitte 34b, 36b schließt sich jeweils ein dritter Abschnitt 34c, 36c an, wobei die dritten Abschnitte wiederum senkrecht zur Mittellängsachse 40 angeordnet sind. Der erste Abschnitt 34a der Strömungsleitfläche 34 ist einstückig mit einem Befestigungsabschnitt 26 des ersten Blechteils 18 verbunden. Der erste Abschnitt 36a ist mit einem Befestigungsabschnitt 28 des ersten Blechteils 16 verbunden. Gegenüber den Befestigungsabschnitten 26, 28 sind die ersten Abschnitte 34a, 36a jeweils rechtwinklig abgebogen. Mittels der Befestigungsabschnitte 26, 28, die auch als Befestigungsstreifen bezeichnet werden können, sind die Strömungsleitflächen 34, 36 jeweils mit dem Gehäuse 12 verbunden.

**[0073]** Wie ausgeführt wurde, sind die beiden Strömungsleitflächen 34, 36 im Bereich der zweiten Ab-

schnitte 34b, 36b miteinander verbunden, vgl. Fig. 4. Die Strömungsleitflächen 34, 36 weisen hierzu, wie erläutert wurde, jeweils eine U-förmige Ausnehmung 30 auf und die U-förmigen Ausnehmungen werden ineinandergesteckt, so dass die Strömungsleitflächen 34, 36 dann ineinander eingehakt und miteinander verbunden sind.

**[0074]** Fig. 7 ist auch zu entnehmen, dass das Gehäuse 12 in Strömungsrichtung gesehen, in Fig. 7 also von oben nach unten, eine Eintrittskammer, eine auf die Eintrittskammer folgende Engstelle und einen auf die Engstelle folgenden Austrittskanal aufweist. Die Eintrittskammer verengt sich in Strömungsrichtung, die Engstelle weist einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser auf und der Austrittskanal erweitert sich in Strömungsrichtung. Am Übergang zwischen der Eintrittskammer und der Engstelle weist die Engstelle einen abgerundeten Übergang auf. Dieser Übergangsbereich kann auch mittels einer Fase ausgebildet sein. Die Engstelle ist abgesehen von dem Übergangsbereich zylindrisch ausgebildet.

**[0075]** Die Innenwand der Eintrittskammer ist an ihrem stromaufwärts gelegenen Beginn parallel zur Mittellängsachse 40 angeordnet. Die Innenwand ist dann im weiteren Verlauf der Eintrittskammer konkav gekrümmt, bei der dargestellten Ausführungsform kreisbogenförmig gekrümmt. Am stromabwärts gelegenen Ende der Eintrittskammer ist die Innenwand der Eintrittskammer in einem Winkel von etwa 45° zur Mittellängsachse angeordnet und geht dann in den Übergangsbereich der Engstelle über. Am stromaufwärts gelegenen Beginn des Austrittskanals fluchtet die Innenwand des Austrittskanals mit der Innenwand der Engstelle. Am stromaufwärts gelegenen Beginn des Austrittskanals ist bei der dargestellten Ausführungsform infolgedessen die Innenwand des Austrittskanals parallel zur Mittellängsachse 40 angeordnet. Im weiteren Verlauf des Austrittskanals weist der sich erweiternde Austrittskanal konvex gekrümmte Wände auf. Bei der dargestellten Ausführungsform ist ein Querschnitt des Austrittskanals dabei kreisförmig und ist mit einer kreisbogenförmigen Kontur in Strömungsrichtung versehen. Der Austrittskanal kann im Querschnitt auch eine trompetenartige Kontur haben. Im Rahmen der Erfindung kann sich der Austrittskanal auch hyperbelartig, exponentiell oder auch gemäß einer Freiform erweitern.

**[0076]** Am stromabwärts gelegenen Ende des Austrittskanals ist eine Austrittsöffnung angeordnet. Die Austrittsöffnung wird mittels einer umlaufenden Abrisskante begrenzt. Die Abrisskante ist, im Querschnitt der Fig. 7 gesehen, mittels zweier im Winkel von 90° oder etwas weniger als 90° aufeinander zulaufender Flächen gebildet. Die Abrisskante sorgt dafür, dass sich am Rand der Austrittsöffnung keine Flüssigkeitsansammlungen in Form größerer Tropfen und auch keine Ablagerungen bilden. Die Abrisskante ist von einer Stoßschutzfläche umgeben, wobei die Stoßschutzfläche radial außerhalb der Abrisskante angeordnet ist. Die Stoßschutzfläche ragt in Strömungsrichtung gesehen gegenüber der Abrisskante geringfügig vor. Mittels der Stoßschutzfläche kann die Abrisskante dadurch vor Beschädigungen geschützt werden, beispielsweise wenn beim Transport der Sprühdüse 10 die Sprühdüse 10 mit der in Fig. 7 unten liegenden Vorderseite des Gehäuses 12 auf eine Fläche aufgesetzt wird. Auch im montierten Zustand, siehe Fig. 7, wird durch die Stoßschutzfläche verhindert, dass beispielsweise ein Monteur unabsichtlich die Abrisskante 58 mit einem Werkzeug berührt und diese dadurch beschädigt.

**[0077]** Die vorstehend beschriebene Innenkontur der sich in Strömungsrichtung verengenden Eintrittskammer, der Engstelle und des sich in Strömungsrichtung erweiternden Austrittskanals kann im Rahmen der Erfindung abgewandelt werden. Beispielsweise kann die Eintrittskammer kegelstumpfförmig ausgebildet sein, wie beispielsweise auch der Austrittskanal. Bei der dargestellten Ausführungsform sind im Querschnitt senkrecht zur Mittellängsachse 40 gesehen die Eintrittskammer, die Engstelle und der Austrittskanal jeweils kreisförmig. Im Rahmen der Erfindung kann eine Querschnittsform des Austrittskanals senkrecht zur Mittellängsachse 40 gesehen von einer Kreisform abweichen. Beispielsweise kann der Austrittskanal von der im Querschnitt gesehen kreisförmigen Engstelle in eine elliptisch oder oval oder gemäß einer Freiform gebildete Austrittsöffnung übergehen. Dadurch kann ein austretender Sprühstrahl geformt werden.

**[0078]** Die Darstellung der Fig. 8 zeigt eine Ansicht auf die Schnittebene B-B in Fig. 5. Zu erkennen ist in Fig. 8, dass das Fußteil 38 mittels einer Bördelung 22 formschlüssig am Gehäuse 12 befestigt ist und dass ein weiteres Fußteil 48 ebenfalls mit einer Bördelung 22 am Gehäuse 12 formschlüssig befestigt ist.

**[0079]** Die Fig. 11 bis 19 zeigen den Fig. 1 bis 10 entsprechende Ansichten der Sprühdüse 10, wobei im Unterschied zu den Fig. 1 bis 10 in den Fig. 11 bis 20 die Bördelungen 22 am Kragen 20 des Gehäuses 12 noch nicht vorgesehen sind. Die Fig. 11 bis 20 zeigen somit einen Zwischenritt beim Herstellen der Sprühdüse gemäß Fig. 1. Gemäß diesem Zwischenschritt sind die beiden Blechteile 16, 18 bereits miteinander verbunden worden und im verbundenen Zustand in eine umlaufende Ausnehmung des Gehäuses 12, die radial innerhalb des Kragens 20 angeordnet ist, eingesetzt worden. Die beiden Fußteile 38, 48 der Blechteile 16, 18 sind dadurch unter radialer Vorspannung in der Ausnehmung des Gehäuses 12 aufgenommen. Das Drallelement 14 wird dadurch im Zustand der Fig. 11 bis 20 bereits sicher am Gehäuse 12 fixiert. Durch Einbringen der Bördelungen 22 wird das Drallelement 14 dann formschlüssig mit dem Gehäuse 12 verbunden.

**[0080]** Anhand der Fig. 8 und 18 ist zu erkennen, dass das Fußteil 38 des ersten Blechteils 16 unter den Befestigungsabschnitt 26 des zweiten Blechteils 18 greift. Diese Stelle ist in Fig. 8 und 18 jeweils mit der Bezugsziffer 50 markiert. Beim Einpressen, Eindrücken oder Einschieben des Drallelements 14 mit den beiden Blechteilen 16,

18 in die umlaufende Ausnehmung des Gehäuses 12 sorgt dieser Eingriff des Fußteils 38 am in Fig. 8 und 18 rechten Ende des Befestigungsabschnitts 26 und der entsprechende Eingriff des Fußteils 48 am unteren Ende des Befestigungsabschnitts 28 des anderen Blechteils 16 dafür, dass die Fußteile 38, 48 in die Ausnehmung im Gehäuse 12 eingedrückt, eingepresst bzw. eingeschoben werden können. Das Drallelement 14 wird in Fig. 8 und 18 von links nach rechts in das Gehäuse 12 eingesetzt. Das Eingreifen in den Bereichen 50 sorgt dann dafür, dass die Fußteile 38, 48 sich nicht verbiegen, sondern in die Ausnehmung im Gehäuse 12 eingesetzt werden können.

**[0081]** Die Fig. 21 bis 28 zeigen verschiedene Ansichten des Gehäuses 12. Es ist dabei festzuhalten, dass der Kragen 20 des Gehäuses 12 gemäß dem Zustand der Fig. 21 bis 28 noch nicht umgebördelt wurde. Die Fig. 21 bis 28 zeigen somit einen Zustand des Gehäuses 12 beim Herstellen der Sprühdüse 10, bevor das Drallelement 14 mit den beiden Blechteilen 16, 18 in das Gehäuse 12 eingesetzt wird.

**[0082]** Fig. 27 und 28 lassen jeweils die Ausnehmung 52 des Gehäuses erkennen, die radial innerhalb des Kragens 20 liegt und die in axialer Richtung, in Fig. 27 und 28 also nach unten, von einer Schulter 54 begrenzt ist. Beim Einsetzen des Drallelements 14 in die Ausnehmung 52 werden die Fußteile 38, 48 der Blechteile 16, 18 so lange in die Ausnehmung 52 in axialer Richtung eingeschoben, eingedrückt oder eingepresst, bis die Fußteile 38, 48 an der Schulter 54 anschlagen. Eine relative Position der beiden Blechteile 16, 18 und damit auch des Drallelements 14 relativ zum Gehäuse ist dadurch exakt definiert.

**[0083]** Die Fußteile 38, 48 weisen jeweils eine kreisabschnittsförmige Form auf und werden unter radialer Vorspannung in die Ausnehmung 52 eingesetzt.

**[0084]** Die Fig. 29 bis 36 zeigen Ansichten des Gehäuses 12, die den Ansichten der Fig. 21 bis 28 entsprechen. Im Unterschied zu den Darstellungen der Fig. 21 bis 28 ist das Gehäuse 12 gemäß dem Zustand der Fig. 29 bis 36 bereits mit den Umbördelungen 22 versehen. Die Fig. 29 bis 36 dienen somit lediglich der Verdeutlichung, da die Bördelungen 22 erst nach dem Einsetzen des Drallelements 14 eingebracht werden.

**[0085]** In Fig. 30 ist beispielsweise gut zu erkennen, dass der Kragen 20 des Gehäuses 12 lediglich in seinem in Fig. 30 oberen Endabschnitt radial um 90° nach innen umgebördelt wird. Dies erfolgt an vier um jeweils 90° voneinander beabstandeten Stellen der Oberkante des Kragens 20. Überraschenderweise genügt das Umbördeln an jeweils vier um 90° voneinander beabstandeten Stellen des Kragens 20, um das Drallelement 14 zuverlässig und formschlüssig mit den Fußteilen 38, 48 in der umlaufenden Ausnehmung 52 des Gehäuses zu halten. Die durch das Umbördeln entstehenden Bördelungen 20 müssen die Fußteile 38, 48 dabei lediglich in Fig. 30 nach oben, also in axialer Richtung entgegen der Strömungsrichtung sichern. In Strömungsrichtung gesehen werden die Fußteile 38, 48 mittels der Schulter 54 der Ausnehmung 52 fixiert.

**[0086]** Die Fig. 37 bis 46 zeigen verschiedene Ansichten des ersten Blechteils 16 des Drallelements 14. Das zweite Blechteil 18 ist identisch zum ersten Blechteil 16 ausgebildet.

**[0087]** Das erste Blechteil 16 weist den Befestigungsabschnitt 26 auf, der an seinem in Fig. 37 oberen Ende mittels einer rechtwinkligen Abbiegung mit der ersten Strömungsfläche 36 verbunden ist. Die erste Strömungsfläche 36 weist einen ersten Abschnitt 36a auf, der bei der fertiggestellten Sprühdüse, vgl. Fig. 1, senkrecht zur Mittellängsachse 40 der Sprühdüse angeordnet ist. Der erste Abschnitt 36a geht in einen zweiten Abschnitt 36b über, der in einem Winkel von 45° zur Mittellängsachse 40 angeordnet ist. Ein dritter Abschnitt 36c der Strömungsleitfläche 36 ist dann wieder senkrecht zur Mittellängsachse 40 angeordnet. Im zweiten Abschnitt 36b ist die U-förmige Ausnehmung 30 angeordnet, die dann in die entsprechende U-förmige Ausnehmung des anderen Blechteils 18 eingesteckt wird.

**[0088]** Am dritten Abschnitt 36c ist ein rechteckförmiger Vorsprung 60 zu erkennen, der in eine passende rechteckförmige Ausnehmung am Befestigungsabschnitt 28 des zweiten Blechteils 18 eingesteckt wird, vgl. Fig. 1. Der Befestigungsabschnitt 26 des ersten Blechteils 16 weist ebenfalls eine rechteckförmige Ausnehmung 62 auf, in die dann der Vorsprung der Strömungsleitfläche 34 des zweiten Blechteils 18 eingesteckt wird.

**[0089]** In Fig. 37 ist auch zu erkennen, dass das Fußteil 38 des ersten Blechteils 16 senkrecht vom Befestigungsabschnitt 26 abragt und eine kreisabschnittsförmige Form hat. Weiter ist zu erkennen, dass ein freies Ende des Fußteils mit einem Vorsprung 64 versehen ist, der unter eine passende Ausklinkung an dem in Fig. 37 unteren Ende des Befestigungsabschnitts des nicht dargestellten zweiten Blechteils 18 greifen kann. Der Vorsprung 64 greift infolgedessen unter eine Ausklinkung am Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils 18 ein und ein Vorsprung am Fußteil 48 des zweiten Blechteils 18 greift unter die Ausklinkung 66 des Befestigungsabschnitts 26 des ersten Blechteils 16. In axialer Richtung, in Fig. 37 also gegenüber einer Bewegung nach oben, sind die freien Enden der Fußteile 38, 48 dadurch gesichert, wenn das Drallelement mit den beiden Blechteilen 16, 18 in die Ausnehmung 52 am Gehäuse 12 eingesetzt wird, vgl. Fig. 28, bis die in Fig. 37 unten liegende Kante der Fußteile 38, 48 an der Schulter 54 der Ausnehmung 52 im Gehäuse 12 anschlägt.

**[0090]** Nach dem Einsetzen des Drallelements 14 mit den beiden Blechteilen 16, 18 in die Ausnehmung 52 im Gehäuse 12 wird dann der Kragen 20 an vier Stellen über die Fußteile 38, 48 umgebördelt, so dass die Bördelungen 22 entstehen, vgl. Fig. 30 und die Fig. 1 bis 10. Die Fußteile 38, 48 sind dadurch formschlüssig gegen Herausziehen aus dem Gehäuse 12 entgegen der Strömungsrichtung gesichert.

**Patentansprüche**

1. Sprühdüse mit einem Gehäuse zum Befestigen an einer zylindrischen Öffnung, insbesondere am Ende eines Rohrs, wobei das Gehäuse eine Austrittsöffnung aufweist, mit einem stromaufwärts der Austrittsöffnung angeordneten Drallelement mit wenigstens zwei zumindest abschnittsweise schräg zu einer Mittellängsachse des Gehäuses angeordneten Strömungsleitflächen, wobei das Drallelement am Gehäuse fixiert ist, und mit wenigstens zwei Befestigungsabschnitten zum Befestigen des Drallelements am Gehäuse, wobei die Befestigungsabschnitte an dem Gehäuse anliegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Befestigungsabschnitte mit einer der Strömungsleitflächen des Drallelements verbunden ist, wobei die Verbindung zwischen Befestigungsabschnitt und Strömungsleitfläche im Bereich eines Abschnitts der Strömungsleitfläche angeordnet ist, der am stromaufwärts liegenden Ende des Drallelements angeordnet ist.

2. Sprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Befestigungsabschnitte parallel zur Mittellängsachse erstrecken und mit dem Gehäuse verbunden sind, wobei jeder Befestigungsabschnitt einerseits mit dem Gehäuse und andererseits mit wenigstens einer der Strömungsleitflächen des Drallelements verbunden ist.

3. Sprühdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung zwischen dem Befestigungsabschnitt und der Strömungsleitfläche das stromaufwärts liegende Ende des Drallelements und der Befestigungsabschnitte definiert.

4. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drallelement und die Befestigungsabschnitte aus einem einzigen Blechteil oder aus mehreren, miteinander verbundenen Blechteilen bestehen.

5. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drallelement und die Befestigungsabschnitte aus mehreren, miteinander verbundenen Blechteilen bestehen, wobei ein erstes Blechteil an dem Befestigungsabschnitt eines zweiten Blechteils angreift und wobei das zweite Blechteil an dem Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils angreift, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Blechteil mit dem stromabwärts gelegenen Ende der ersten Strömungsleitfläche an dem Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils angreift und dass das zweite Blechteil mit dem stromabwärts gelegenen Ende der zweiten Strömungsleitfläche an dem Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils angreift.

6. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Strömungsleitfläche einen Vorsprung aufweist, der in eine passende Öffnung an einem zweiten Befestigungsabschnitt, insbesondere am Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils, eingreift und dass die zweite Strömungsleitfläche einen Vorsprung aufweist, der in eine passende Öffnung an einem ersten Befestigungsabschnitt, insbesondere am Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils, eingreift, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge jeweils rechteckförmig und die Öffnungen jeweils rechteckförmig ausgebildet sind.

7. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Strömungsleitfläche mit einem senkrecht zur Mittellängsachse angeordneten Abschnitt der Strömungsleitfläche an einem zweiten Befestigungsabschnitt, insbesondere dem Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils, angreift.

8. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Strömungsleitfläche mit einem senkrecht zur Mittellängsachse angeordneten Abschnitt der Strömungsleitfläche an einem ersten Befestigungsabschnitt, insbesondere dem Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils, angreift.

9. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Befestigungsabschnitte mit einem senkrecht zur Mittellängsachse angeordneten Abschnitt einer jeweiligen Strömungsleitfläche verbunden ist.

10. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Strömungsleitflächen in Strömungsrichtung gesehen im Bereich der Mittellängsachse des Gehäuses miteinander verbunden sind, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Mittellängsachse des Gehäuses die beiden Strömungsleitflächen jeweils eine u-fömige Ausnehmung aufweisen, wobei die u-förmige Ausnehmung der ersten Strömungsleitfläche in die u-förmige Ausnehmung der zweiten Strömungsleitfläche eingesteckt ist.

11. Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fußteil jedes der Befestigungsabschnitte formschlüssig am Gehäuse befestigt ist, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formschluss mittels einer Bördelung ausgebildet ist, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse an seinem stromaufwärts gelegenen Ende einen umlaufenden Kragen aufweist, der wenigstens abschnittsweise radial nach innen umgebördelt ist und dadurch

die Fußteile der Befestigungsabschnitte am Gehäuse fixiert.

**12.** Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse eine umlaufende Schulter aufweist, insbesondere eine sich an den umlaufenden Kragen anschließende umlaufende Schulter, an der die Befestigungsabschnitte, insbesondere die Fußteile der Befestigungsabschnitte, abschnittsweise anliegen.

**13.** Sprühdüse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Befestigungsabschnitte im Bereich ihres stromabwärts liegenden Endes jeweils wenigstens ein senkrecht und/oder konzentrisch zur Mittellängsachse des Gehäuses verlaufendes Fußteil aufweisen, wobei die Fußteile wenigstens abschnittsweise am Gehäuse fixiert sind, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußteile nur in axialer Richtung am Gehäuse gesichert sind, insbesondere mittels einer Bördelung, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der Fußteile einen Kreisabschnitt bildet, wobei sich der Kreisabschnitt über einen Winkel von 45 Grad bis 180 Grad erstreckt, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fußteile unter radialer Vorspannung am Gehäuse fixiert sind.

**14.** Sprühdüse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein freies Ende wenigstens eines Fußteils an einem der Befestigungsabschnitte oder an einem anderen Fußteil angreift, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende eines Fußteils, das mit einem ersten Befestigungsabschnitt verbunden ist, unter das Ende eines anderen Befestigungsabschnitts oder unter ein Fußteil greift, das mit einem anderen Befestigungsabschnitt verbunden ist.

**15.** Sprühdüse nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Blechteile vorgesehen sind und dass die Blechteile identisch zueinander ausgebildet sind.

**16.** Anordnung mit einer Sprühdüse nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche und mit einem Rohr zum Zuführen von zu versprühender Flüssigkeit, wobei die Sprühdüse am Ende des Rohrs befestigt ist und wobei das Drallelement wenigstens abschnittsweise innerhalb des Rohrs angeordnet ist.

**17.** Verfahren zum Herstellen einer Sprühdüse nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Einsetzen des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte in eine Aufnahme am Gehäuse, insbesondere **gekennzeichnet durch** Fixieren des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte am Gehäuse, insbesondere **gekennzeichnet durch** Verbinden oder Fügen der beiden Blechteile untereinander und nachfolgend Einsetzen der miteinander verbundenen Blechteile in eine Aufnahme am Gehäuse.

**18.** Verfahren nach Anspruch 17, **gekennzeichnet durch** Fixieren des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte am Gehäuse mittels Bördeln, insbesondere **gekennzeichnet durch** wenigstens abschnittsweises Umbördeln eines Kragens des Gehäuses über einen Abschnitt des Drallelements und/oder der Befestigungsabschnitte, insbesondere über jeweils ein Fußteil eines Befestigungsabschnitts, zum axialen Fixieren der Blechteile am Gehäuse.

**19.** Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 18, wobei zwei Blechteile vorgesehen sind, **gekennzeichnet durch** Verbinden oder Fügen der beiden Blechteile untereinander mittels Einsteckens einer u-förmigen Ausnehmung am ersten Blechteil in eine u-förmige Ausnehmung am zweiten Blechteil, mittels Einsteckens eines Vorsprungs am ersten Blechteil in eine Öffnung im Befestigungsabschnitt des zweiten Blechteils und mittels Einsteckens eines Vorsprungs am zweiten Blechteil in eine Öffnung im Befestigungsabschnitt des ersten Blechteils, insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbinden oder Fügen der beiden Blechteile untereinander in einer Weise erfolgt, dass die beiden Blechteile in Grenzen relativ zueinander beweglich, aber unverlierbar aneinander gesichert sind.

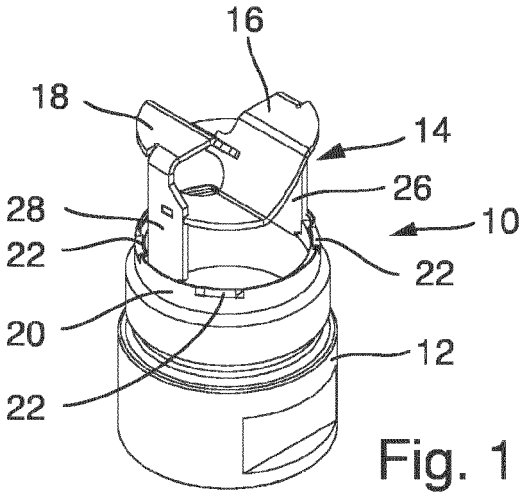


Fig. 1

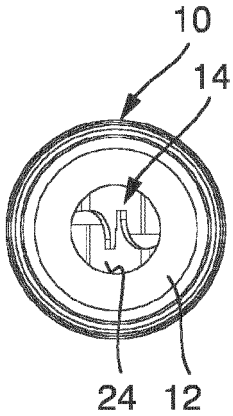


Fig. 2

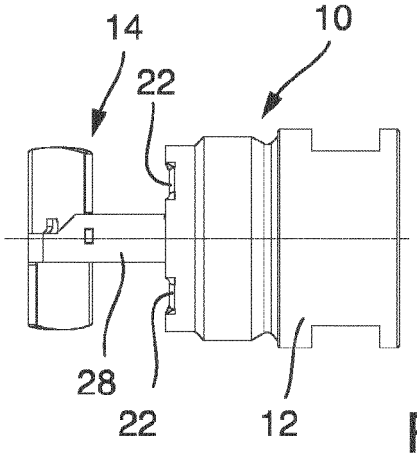


Fig. 3

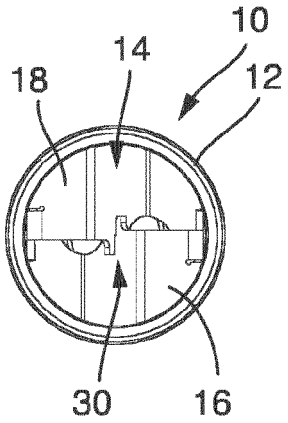


Fig. 4

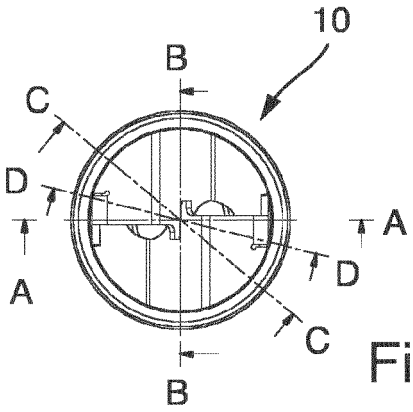


Fig. 5

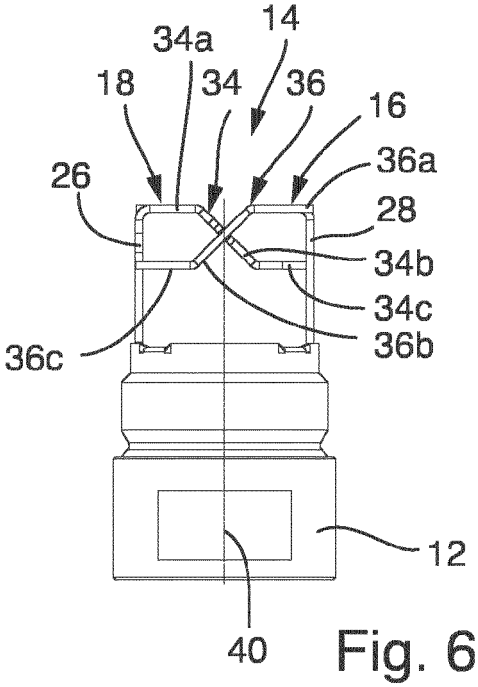


Fig. 6

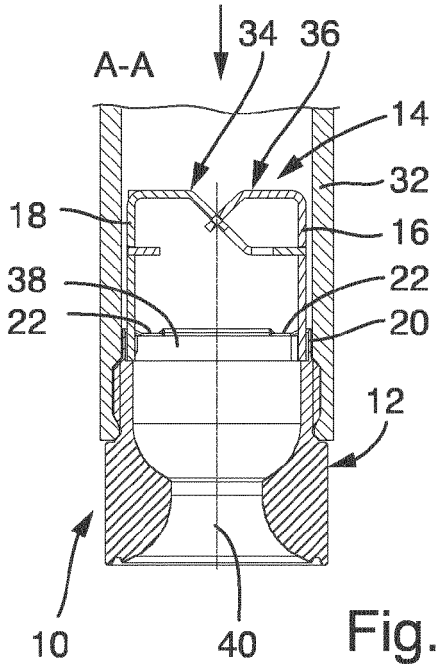


Fig. 7

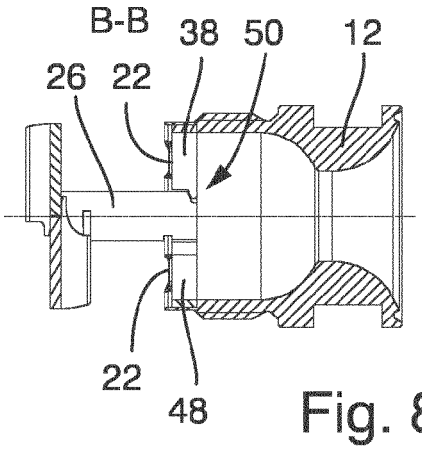


Fig. 8

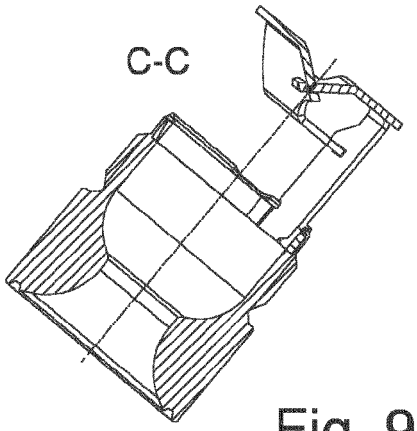


Fig. 9

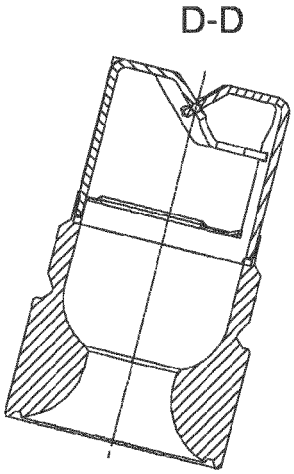


Fig. 10

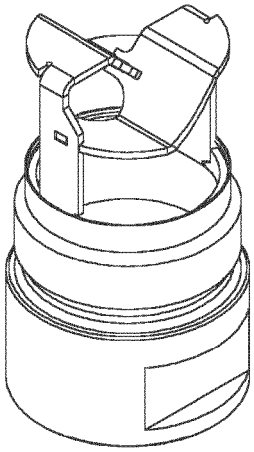

Fig. 11

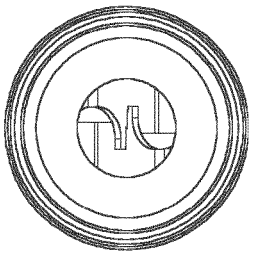

Fig. 12

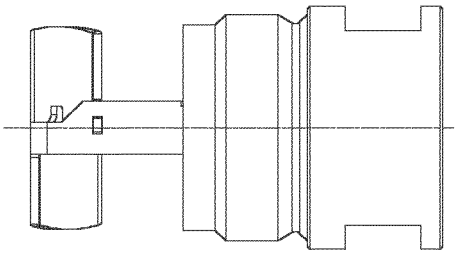

Fig. 13

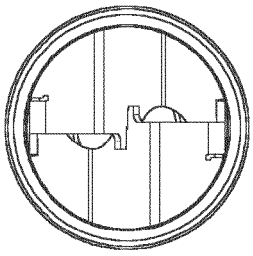

Fig. 14

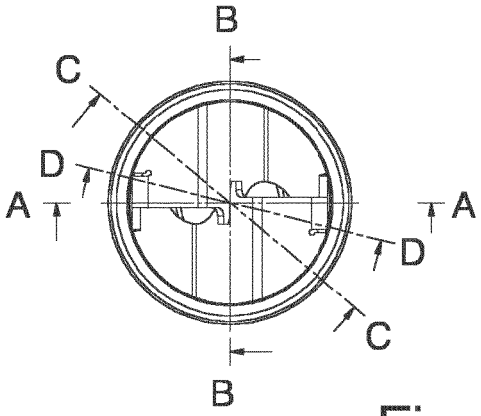


Fig. 15

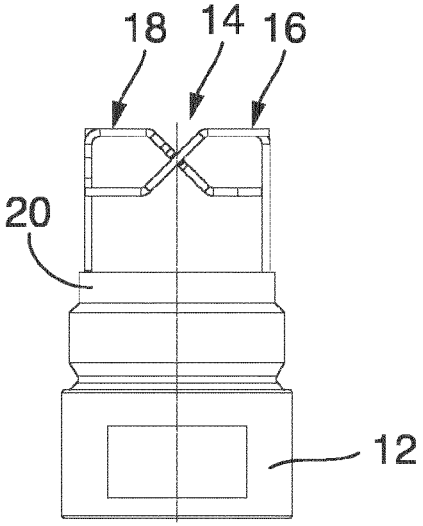


Fig. 16

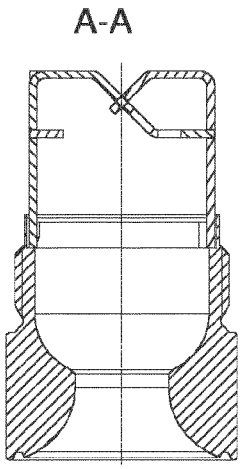


Fig. 17

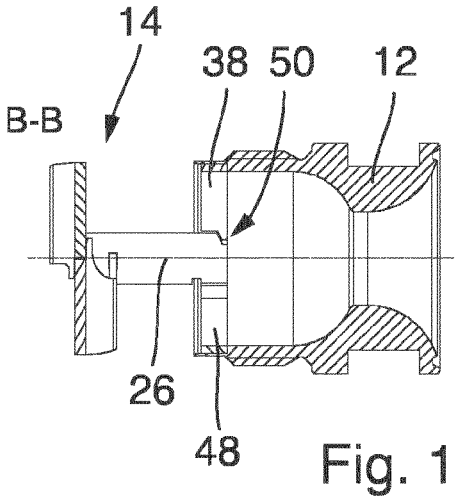


Fig. 18

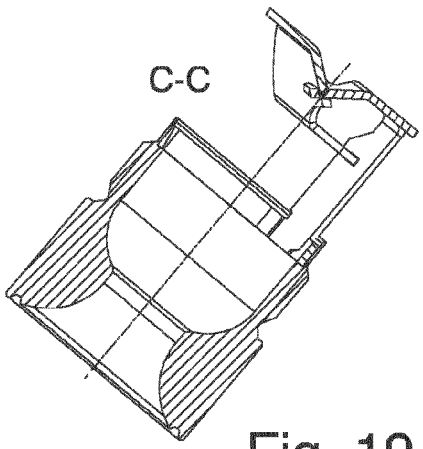


Fig. 19

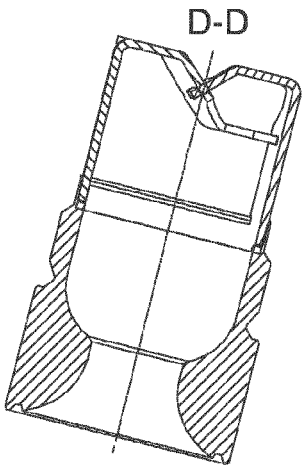


Fig. 20

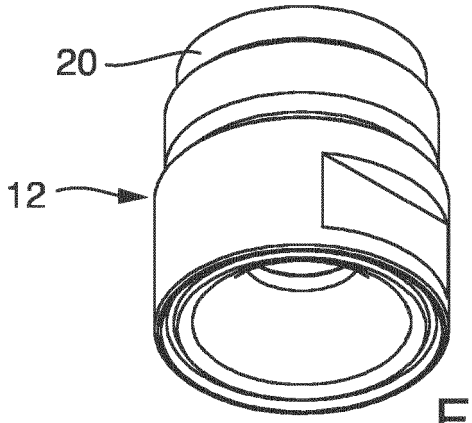


Fig. 21

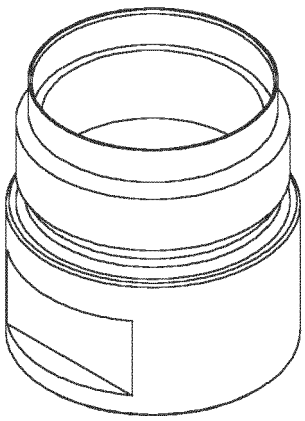

Fig. 22

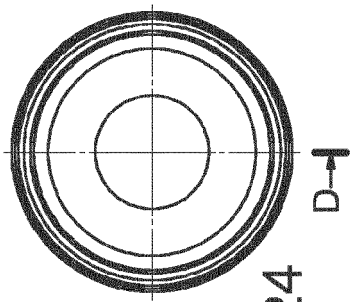


Fig. 24

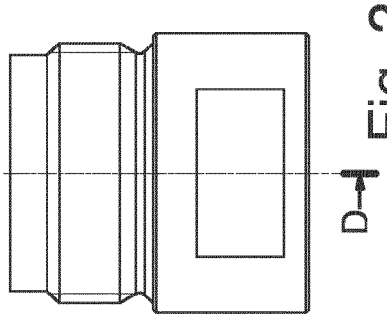


Fig. 25

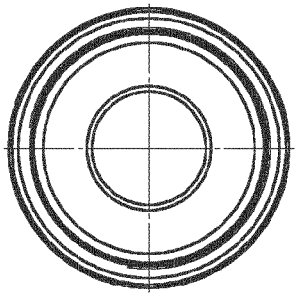

Fig. 23

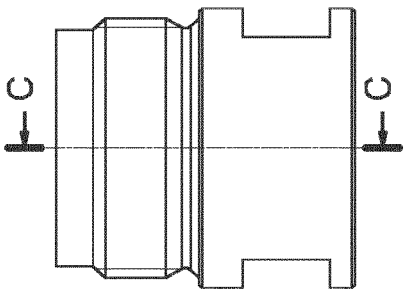


Fig. 26

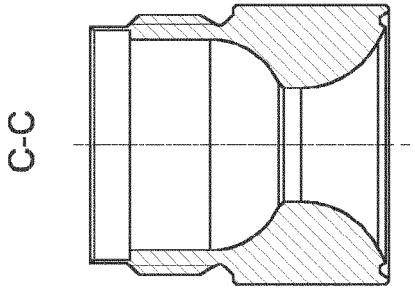


Fig. 27

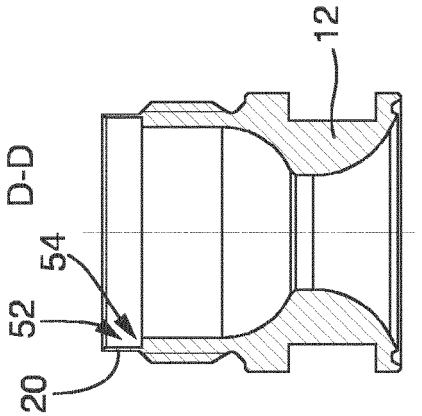


Fig. 28

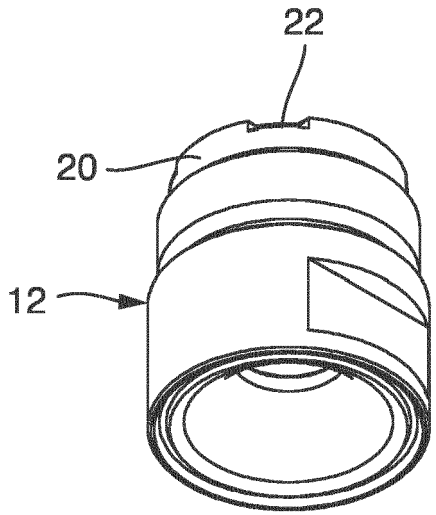


Fig. 29

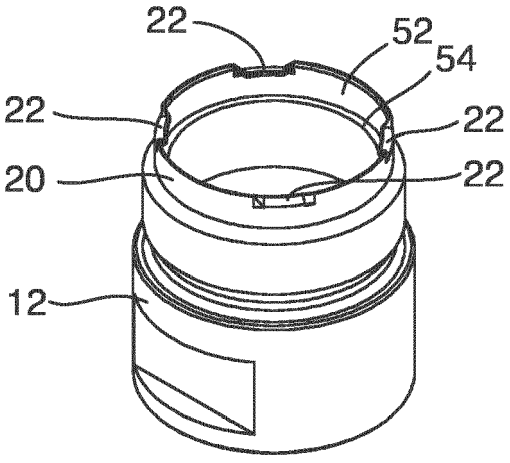


Fig. 30

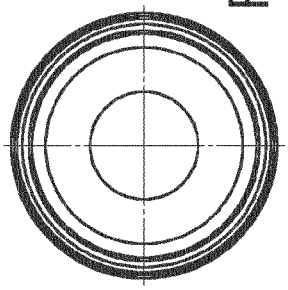

Fig. 32

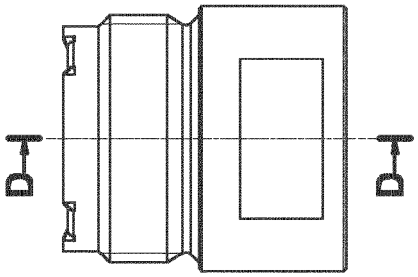


Fig. 33

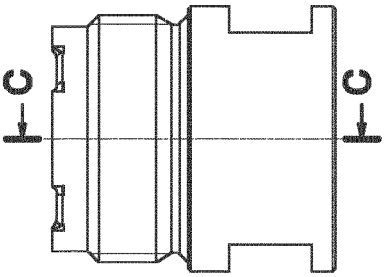


Fig. 34

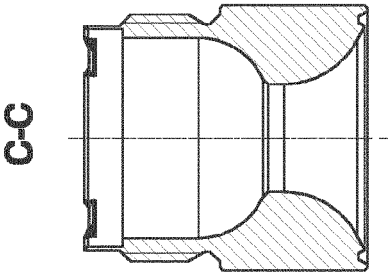


Fig. 35

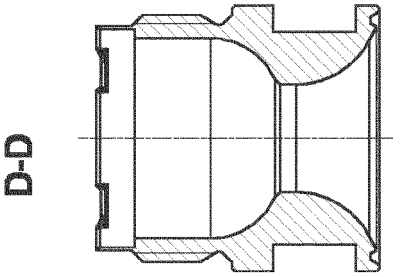


Fig. 36

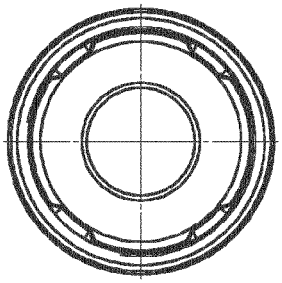

Fig. 31

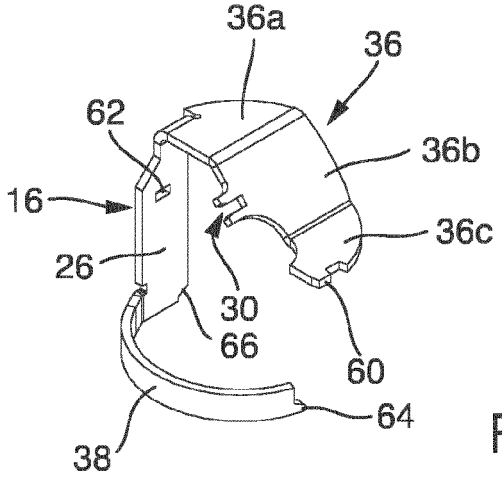


Fig. 37

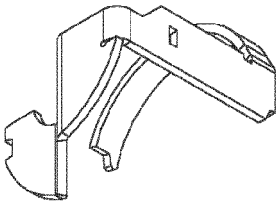

Fig. 38

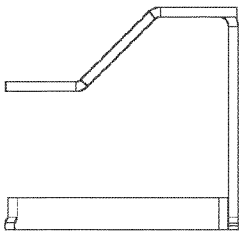

Fig. 39

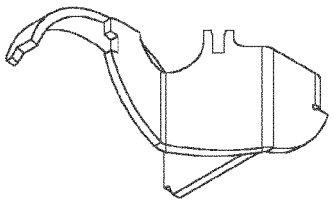

Fig. 40

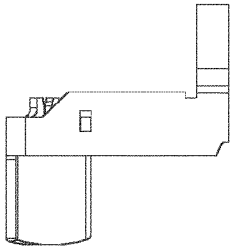

Fig. 41

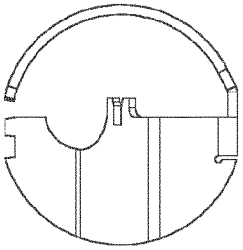

Fig. 42

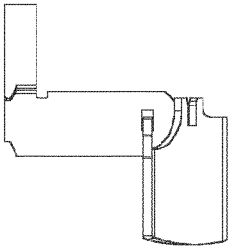

Fig. 43

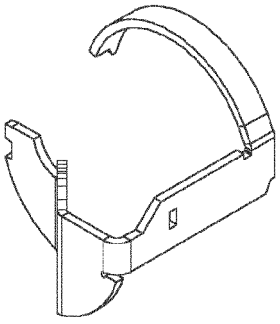

Fig. 44

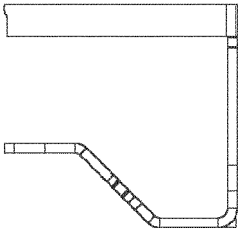

Fig. 45

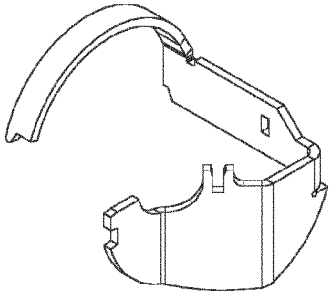

Fig. 46

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 18 0402

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|---|---|---|
| X | DE 20 2019 106713 U1 (LECHLER GMBH [DE])<br>10. Dezember 2019 (2019-12-10)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1-37 *<br>* Absatz [0069] *<br>* Absatz [0071] - Absatz [0073] *<br>* Absatz [0084] * | 1-4,7-19 | INV.<br>B05B1/34<br>B05B15/65 |
| X | DE 21 51 422 A1 (LECHLER APPARATEBAU KG)<br>19. April 1973 (1973-04-19)<br>* das ganze Dokument * | 1,17 | |

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B05B
B65D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| München | 5. November 2024 | Frego, Maria Chiara |

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 0402

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-11-2024

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE 202019106713 U1 | 10-12-2019 | KEINE | |
| DE 2151422 A1 | 19-04-1973 | KEINE | |

EPO FORM P0461

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

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- DE 202019106713 U1 **[0003]**