

(19)



(11)

EP 3 246 095 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.09.2020 Patentblatt 2020/39

(51) Int Cl.:
B05B 1/06 (2006.01) **B05B 7/04 (2006.01)**
B05B 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17170683.1**

(22) Anmeldetag: **11.05.2017**

(54) DÜSE ZUM VERSPRÜHEN VON FLÜSSIGKEITEN

NOZZLE FOR SPRAYING FLUID

BUSE DESTINÉE À ATOMISER DES LIQUIDES

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **19.05.2016 DE 102016208653**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

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

(72) Erfinder: **Zeeb, Thomas
73257 Köngen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 325 782 WO-A1-2011/146274
DE-A1- 3 211 886 DE-A1- 4 238 736
DE-B- 1 226 917 FR-A1- 2 212 497**

EP 3 246 095 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düse zum Versprühen von Flüssigkeiten mit einem Düsengehäuse und mehreren Austrittsöffnungen in dem Düsengehäuse, wobei jede Austrittsöffnung am Ende eines Austrittskanals durch die Wand des Düsengehäuses angeordnet ist und wobei die mehreren Austrittsöffnungen kreisförmig an dem Düsengehäuse angeordnet sind.

[0002] Aus der französischen Offenlegungsschrift FR 2 212 497 A1 geht eine Düse zum Versprühen von Flüssigkeiten hervor. Die Düse weist ein Düsengehäuse und mehrere Austrittsöffnungen in dem Düsengehäuse auf, wobei jede Austrittsöffnung am Ende eines Austrittskanals durch die Wand des Düsengehäuses angeordnet ist. Die Austrittsöffnungen sind kreisförmig an dem Düsengehäuse angeordnet.

[0003] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 32 11 886 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Einführen von Spülflüssigkeiten, insbesondere in eine Galvanisiertrommel. Die Spülflüssigkeiten werden über getrennt voneinander laufende Flüssigkeitskanäle durch die Vorrichtung geführt und treten auf unterschiedlichen Kreislinien aus der Vorrichtung aus.

[0004] Die deutsche Patentschrift DE 12 26 917 B zeigt eine Flammsspritzdüse zum Flammsspritzen von Pulvern. Im Bereich des Eintritts in die Düse liegen die Kanäle auf zwei unterschiedlichen zueinander konzentrischen Kreisen und im Bereich der Austrittsöffnungen auf einer gemeinsamen Kreislinie.

[0005] Aus der Offenlegungsschrift WO 2011/146274 A1 geht eine Brennstoffzerstäuberdüse hervor. Die Austrittsöffnungen liegen auf einer Innenseite und auf einer Außenseite jeweils auf einer gemeinsamen Kreislinie.

[0006] Die europäische Offenlegungsschrift EP 1 325 782 A2 zeigt eine Zweistoffdüse zum Zerstäuben einer Flüssigkeit mit einem Gas. Die Austrittsöffnungen liegen auf einer Innenseite und auf einer Außenseite auf jeweils einer gemeinsamen Kreislinie.

[0007] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 42 38 736 A1 zeigt einen Zerstäuber für einen Ölbrenner.

[0008] Mit der Erfindung soll eine Düse zum Versprühen von Flüssigkeiten hinsichtlich einer Verteilung des erzeugten Tropfensprays verbessert werden.

[0009] Erfindungsgemäß ist hierzu eine Düse mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgesehen. Eine erfindungsgemäße Düse zum Versprühen von Flüssigkeiten weist ein Düsengehäuse und mehrere Austrittsöffnungen in dem Düsengehäuse auf, wobei jede Austrittsöffnung am Ende eines Austrittskanals durch die Wand des Düsengehäuses angeordnet ist. Die mehreren Austrittsöffnungen sind kreisförmig an dem Düsengehäuse angeordnet. Ein Austrittswinkel, den die jeweilige Mittelachse des der Austrittsöffnung zugeordneten Austrittskanals mit einer Mittellängsachse des Düsengehäuses einschließt, ist wenigstens zwischen einer ersten und wenigstens einer zweiten Austrittsöffnung verschieden. Die Austrittsöffnungen geben somit nicht alle ein Tropfen-

spray mit demselben Austrittswinkel aus, sondern der Austrittswinkel unterscheidet sich zwischen verschiedene Austrittsöffnungen. Dadurch kann eine größere Fläche mit einem Tropfenspray beaufschlagt werden als dies bei konstantem Austrittswinkel aller Austrittsöffnungen der Fall wäre. Mit der erfindungsgemäßen Düse ist es möglich, eine größere Anzahl an Austrittsöffnungen an dem Düsengehäuse vorzusehen, als dies bei konstantem Austrittswinkel für alle Austrittsöffnungen der Fall wäre. Denn jede Austrittsöffnung gibt ein kegelförmiges Tropfenspray aus. Durch geschickte Wahl der einzelnen Austrittswinkel können die einzelnen kegelförmigen Tropfensprays so nebeneinander angeordnet werden, dass sie eine möglichst große Fläche in einem Prozessraum abdecken, sich aber nicht oder lediglich geringfügig überschneiden. Gerade bei Anwendungen im Gaskühlbereich kann dadurch eine größere Überdeckung der Eindüsebene mit Wasser gewährleistet werden und bei sonst gleicher Tropfengröße und Tropfenverteilung können kürzere Verdunstungsstrecken bewirkt werden. Speziell können mit der Erfindung Geometrien für Austrittsöffnungen und Austrittskanäle eingesetzt werden, die einen vergleichsweise kleinen Öffnungswinkel des kegelförmigen austretenden Tropfensprays erzeugen. Gegenüber dem Stand der Technik kann mit der Erfindung dann eine größere Anzahl solcher Austrittsöffnungen mit sich verändernden Austrittswinkeln angeordnet werden, so dass eine größere Überdeckung mit allen erzeugten Tropfensprays als bei einer konventionellen Düse mit konstanten Austrittswinkeln aller Austrittsöffnungen erzielt wird. Austrittsöffnungen, die einen kleinen Öffnungswinkel des erzeugten Tropfensprays erzeugen, können Tropfenspray mit einer Verteilung der Tropfengrößen erzeugen, die weniger stark schwankt als bei Austrittsöffnungen, die einen größeren Öffnungswinkel des erzeugten Tropfensprays erzeugen. Dadurch lassen sich speziell bei Anwendungen im Gaskühlbereich Vorteile erzielen. Vorteilhafterweise werden für die mehreren Austrittsöffnungen zwei unterschiedliche Austrittswinkel zur Mittellängsachse des Düsengehäuses gewählt, im Rahmen der Erfindung können aber auch mehr als zwei unterschiedliche Austrittswinkel der Austrittsöffnungen eingesetzt werden.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung sind mehrere erste Austrittsöffnungen kreisförmig entlang einer gedachten ersten Kreislinie mit einem ersten Radius und mehrere zweite Austrittsöffnungen kreisförmig entlang einer gedachten zweiten Kreislinie mit einem zweiten Radius, der vom ersten Radius verschieden ist, angeordnet, wobei die erste und die zweite Kreislinie zueinander konzentrisch sind.

[0011] Auf diese Weise lässt sich auf einer ebenen Fläche, die senkrecht zur Mittellängsachse des Düsengehäuses angeordnet ist, eine ringförmige Beaufschlagungsfläche erzielen. Wie ausgeführt wurde, sind die einzelnen kegelförmigen Tropfensprays, die aus den Austrittsöffnungen austreten, dabei so angeordnet, dass sie sich gegenseitig nicht oder nur geringfügig überschnei-

den. Im Rahmen der Erfindung können die Austrittsöffnungen aber ohne weiteres auch auf mehr als zwei konzentrischen Kreislinien mit jeweils unterschiedlichen Austrittswinkeln angeordnet sein.

[0012] Gemäß der Erfindung liegen die Mündungsöffnungen der Austrittskanäle an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie.

[0013] Auf diese Weise lassen sich im Inneren des Düsengehäuses im Mündungsbereich in die Austrittskanäle bei allen Austrittskanälen im Wesentlichen gleiche Bedingungen erzielen, so dass sichergestellt werden kann, dass Tropfengröße und Verteilung aller durch die Austrittsöffnungen ausgegebenen Tropfensprays im Wesentlichen gleich sind.

[0014] Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Anordnung können die Mündungsöffnungen der Austrittskanäle an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses auf zwei zueinander konzentrischen gedachten Kreislinien liegen und die Austrittsöffnungen können auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie liegen.

[0015] Gemäß der Erfindung ist die Düse als Zweistoffdüse mit interner Mischkammer ausgebildet, wobei die Mischkammer einen Flüssigkeitseinlass und einen Gaseinlass aufweist. Gerade für Anwendungen im Gaskühlbereich sind Zweistoffdüsen vorteilhaft. Mit der Erfindung können herkömmliche Zweistoffdüsen hinsichtlich der Verteilung des erzeugten Tropfensprays verbessert werden.

[0016] Gemäß der Erfindung ist die Mischkammer ringförmig ausgebildet, wobei die Austrittskanäle von der Mischkammer ausgehen.

[0017] In Weiterbildung der Erfindung ist eine kegelförmige Verteilwand vorgesehen, wobei sich seitlich der Verteilwand oder an eine Umfangskante der Verteilwand die ringförmige Mischkammer anschließt.

[0018] Eine kegelförmige Verteilwand wird dazu verwendet, einen eingeleiteten Flüssigkeitsstrahl in einen gleichmäßigen dünnen Film aufzuteilen, der dann am Eingang der Mischkammer von den ebenfalls in die Mischkammer eintretenden Gasstrahlen in einzelne Tropfen zerlegt wird.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich eine gedachte Verlängerung wenigstens eines Gaseinlasskanals in den Bereich des Umfangs der kegelförmigen Verteilwand.

[0020] Auf diese Weise treffen die Gasstrahlen aus dem Gaseinlasskanal oder aus mehreren Gaseinlasskanälen genau dort auf den mittels der Verteilwand erzeugten Wasserfilm auf, wo dieser die Verteilwand verlässt. Dadurch wird das Aufreißen des Wasserfilms in einzelne Tropfen begünstigt.

[0021] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Düsengehäuse einer Zweistoffdüse nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Vorderansicht des Düsengehäuses der Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht eines Düsengehäuses einer erfindungsgemäßen Zweistoffdüse von schräg oben,

Fig. 4 eine Ansicht des Düsengehäuses der Fig. 3 von vorne,

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Verteilung der einzelnen kegelförmigen Tropfensprays, die aus den Austrittsöffnungen des Düsengehäuses der Fig. 3 austreten,

Fig. 6 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Zweistoffdüse mit dem Düsengehäuse der Fig. 3, wobei die Schnittebene entlang der Linie A-A in Fig. 4 verläuft,

Fig. 7 eine Ansicht auf die Schnittebene A-A in Fig. 4,

Fig. 8 eine teilweise Ansicht der Schnittebene B-B in Fig. 4 und

Fig. 9 eine teilweise Ansicht der Schnittebene A-A in Fig. 4.

[0022] Die Darstellung der Fig. 1 zeigt ein Düsengehäuse 10 einer Zweistoffdüse nach dem Stand der Technik. Das Düsengehäuse 10 weist mehrere Austrittsöffnungen 12 auf, die entlang einer gedachten Kreislinie um eine Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses angeordnet sind. Mit der Mittellängsachse 14 schließen Austrittskanäle, die in der Wand des Düsengehäuses 10 angeordnet sind und die zu den Austrittsöffnungen 12 führen, einen konstanten Austrittswinkel ein, der bei allen Austrittskanälen, die den Austrittsöffnungen 12 zugeordnet sind, gleich ist.

[0023] Die Darstellung der Fig. 2 zeigt das Düsengehäuse 10 von vorne. Zu erkennen sind die auf einer gedachten Kreislinie um die Mittellängsachse 14 angeordneten Austrittsöffnungen 12. Insgesamt sind zwölf Austrittsöffnungen 12 vorgesehen. Austrittskanäle 16, die an den jeweiligen Austrittsöffnungen 12 enden, sind in Fig. 2 abschnittsweise zu erkennen. Die Darstellung der Fig. 2 lässt weiter erkennen, dass die Austrittskanäle 16 alle in dem gleichen Austrittswinkel angeordnet sind, wobei eine jeweilige Mittelachse der Austrittskanäle 16 und die Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses den Austrittswinkel einschließen.

[0024] Die Darstellung der Fig. 3 zeigt ein Düsengehäuse 20 einer erfindungsgemäßen Zweistoffdüse. Das Düsengehäuse 20 ist mit mehreren ersten Austrittsöffnungen 22 und mit mehreren zweiten Austrittsöffnungen

24 versehen. Die ersten Austrittsöffnungen 22 unterscheiden sich von den zweiten Austrittsöffnungen 24 in ihrer Anordnung auf einer Vorderseite des Düsengehäuses 20 und, wie noch erläutert werden wird, in einem Austrittswinkel, den die jeweilige Mittelachse des den Austrittsöffnungen 22, 24 zugeordneten Austrittskanals mit der Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20 einschließt.

[0025] Die Darstellung der Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht des Düsengehäuses 20. Zu erkennen ist, dass alle ersten Austrittsöffnungen 22 so angeordnet sind, dass ihre Mittelpunkte auf einer ersten gedachten Kreislinie 26 liegen. Die zweiten Austrittsöffnungen 24 sind hingegen so angeordnet, dass ihre Mittelpunkte auf einer zweiten gedachten Kreislinie 28 auf der Vorderseite des Düsengehäuses 20 liegen. Ein Radius, gemessen von der Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20, ist bei der ersten Kreislinie 26 größer als bei der zweiten Kreislinie 28.

[0026] In der Vorderansicht der Fig. 4 ist bereits zu erkennen, dass ein Austrittswinkel, den die Mittelachsen der Austrittskanäle, die den ersten Austrittsöffnungen 22 zugeordnet sind, mit der Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20 einschließen, sich von dem entsprechenden Austrittswinkel der zweiten Austrittsöffnungen 24 unterscheidet. Speziell sind die Austrittswinkel der ersten Austrittsöffnungen 22 größer als die Austrittswinkel der zweiten Austrittsöffnungen 24. Dies ist in Fig. 4 daran zu erkennen, dass bei den Austrittsöffnungen 24 ein Abschnitt der Mündungsöffnungen 30 der jeweiligen Austrittskanäle 34 zu erkennen ist. Bei den Austrittsöffnungen 22 sind die entsprechenden Mündungsöffnungen der zugeordneten Austrittskanäle 32 nicht zu erkennen.

[0027] Die Darstellung der Fig. 5 zeigt schematisch Tropfensprays 42 und 44, die aus den Austrittsöffnungen 22 bzw. 24 austreten. Zu erkennen ist, dass die Tropfensprays 42, 44 jeweils kegelförmig ausgebildet sind und dass die Tropfensprays 42, 44 so angeordnet sind, dass sie sich gegenseitig nicht berühren. Dadurch kann eine Beeinflussung der einzelnen Tropfensprays 42, 44 vermieden werden. Gleichzeitig sind die Tropfensprays 42, 44 so angeordnet, dass ihre Mantellinien in dem Bereich, in dem der geringste Abstand zwischen zwei Tropfensprays 42, 44 vorliegt, annähernd parallel verlaufen. Dadurch kann mit den Tropfensprays 42, 44 auf einer Beaufschlagungsfläche ein möglichst großer ringförmiger Bereich durchgehend beaufschlagt werden und gleichzeitig wird eine Beeinflussung der einzelnen Tropfensprays 42, 44 untereinander weitgehend vermieden. Anhand der Fig. 4 und 5 ist zu erkennen, dass insgesamt acht erste Austrittsöffnungen 22 vorgesehen sind, die dann acht kegelförmige Tropfensprays 42 erzeugen. In gleicher Weise sind acht zweite Austrittsöffnungen 24 vorgesehen, die acht kegelförmige Tropfensprays 44 erzeugen.

[0028] Gegenüber der konventionellen Zweistoffdüse 10 der Fig. 1 und 2 werden damit mehr Austrittsöffnungen verwendet, wobei die ersten und zweiten Austrittsöffnungen

22, 24 sowie die zugeordneten Austrittskanäle 32, 34 so bemessen sind, dass die konventionelle Zweistoffdüse mit dem Düsengehäuse 10 der Fig. 1 und 2 und die erfindungsgemäße Zweistoffdüse mit dem Düsengehäuse 20 der Fig. 3 und 4 die gleiche Flüssigkeitsmenge bei gleichem Verhältnis von Luft bzw. Gas zu Flüssigkeit ausgeben. Die Kegelwinkel der einzelnen Tropfensprays 42, 44 können dadurch gegenüber den Kegelwinkeln der aus den Austrittsöffnungen 12 der konventionellen Zweistoffdüse austretenden Tropfensprays verringert werden. Dadurch kann eine gleichmäßigere Verteilung der in den einzelnen Tropfensprays 42, 44 vorhandenen Tropfendurchmesser erzielt werden. Bei Anwendungen im Gaskühlbereich bietet die erfindungsgemäße Zweistoffdüse mit dem Düsengehäuse 20 dadurch erhebliche Vorteile, da sie eine größere Überdeckung der Eindüsebene mit Flüssigkeit, insbesondere Wasser, gewährleisten kann und auch kürzere Verdunstungsstrecken realisieren kann.

[0029] Die Darstellung der Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemäße Zweistoffdüse 50, die mit dem Düsengehäuse 20 versehen ist, das in Fig. 3 und Fig. 4 bereits dargestellt wurde. Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht, wobei die Schnittebene A-A in Fig. 4 bereits gezeigt ist und wobei diese Schnittebene durch zwei erste Austrittsöffnungen 22 läuft.

[0030] Die Zweistoffdüse 50 weist einen Lufteinlass 52 und einen Wassereinlass 54 auf, wobei der Lufteinlass 52 und der Wassereinlass 54 konzentrisch zueinander angeordnet sind, und wobei der Wassereinlass 54 innerhalb des ringförmigen Lufteinlasses 52 angeordnet ist. In das Düsengehäuse 20 eintretende Luft ist mittels gestrichelter Pfeile 56 angedeutet und in das Düsengehäuse 20 eintretendes Wasser ist mittels eines gestrichelten Pfeils 58 angedeutet.

[0031] Wasser tritt durch den Wassereinlass 54 ein, der sich zunächst kegelförmig verengt. Nach einem Abschnitt 60 mit konstantem Durchmesser weitet sich der Wassereintrittskanal wieder kegelförmig auf. Der eintretende Wasserstrahl trifft dann auf eine kegelförmige Verteilwand 62, deren Kegelspitze auf der Mittellängsachse des Düsengehäuses 20 liegt. Wie mittels zweier kleiner gekrümmter Pfeile in Verlängerung des Pfeils 58 dargestellt ist, teilt sich der eintretende Flüssigkeitsstrahl auf und wird mittels der Verteilwand 62 in einen Film aufgespalten, der sich auf der kegelförmigen Verteilwand 62 in etwa radialer Richtung nach außen weiterbewegt. Die kegelförmige Verteilwand 62 endet an einer umlaufenden Umfangskante 64. An der Umfangskante 64 geht die Verteilwand in eine ringförmige Mischkammer 66 über.

[0032] Ausgehend von dem Lufteinlass 52 führen Kanäle 68 geradlinig auf die Mischkammer 66 zu. Die eintretenden Luftstrahlen treffen gemäß dem Pfeil 56 damit im Bereich der Umfangskante 64 auf den Flüssigkeitsfilm, der an der Umfangskante 64 die Verteilwand 62 gerade verlässt. Der Flüssigkeitsfilm wird dadurch mittels der Luftstrahlen in einzelne Tropfen zerlegt. Das Tropfen-

Luftgemisch bewegt sich dann durch die ringförmige Mischkammer 66 hindurch und wird weiter innig vermischt, so dass an den Austrittsöffnungen 22, 24 dann ein Tropfenspray austreten kann. Wie anhand der Fig. 5 bereits erläutert wurde, tritt an den Austrittsöffnungen 22 jeweils ein kegelförmiges Tropfenspray 42 aus. Die zweiten Austrittsöffnungen 24 sind in der Schnittansicht der Fig. 6 nicht zu erkennen.

[0033] Die Darstellung der Fig. 7 zeigt eine vergrößerte Schnittansicht des Düsengehäuses 20, wobei die Schnittebene durch ebene Werkzeugangriffsflächen 70 auf der Außenseite des Düsengehäuses 20 verläuft, siehe Fig. 3. In Fig. 7 ist der doppelte Austrittswinkel $W1$ eingezeichnet, der zwischen den Mittelachsen 72 der Austrittskanäle 32 von zwei in der Schnittebene liegenden Austrittsöffnungen 22 liegt. Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird als Austrittswinkel aber ein Winkel bezeichnet, den die Mittelachsen 72 der Austrittskanäle 32 mit der Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20 einschließen. Dieser Austrittswinkel beträgt somit $W1/2$. Bei der dargestellten Ausführungsform liegt der Austrittswinkel der ersten Austrittsöffnungen, also der Winkel $W1/2$, den die Mittelachsen 72 der Austrittskanäle 32 mit der Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20 einschließen, bei etwa 55° . Der Winkel $W1$ beträgt in Fig. 7 somit etwa 110° .

[0034] Fig. 8 zeigt eine teilweise Schnittansicht auf die Ebene B-B in Fig. 4. Die Schnittebene B-B läuft durch zwei zweite Austrittsöffnungen 24, wobei in Fig. 8 die Schnittansicht lediglich bis zur Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20 dargestellt ist. Den Austrittsöffnungen 24 ist jeweils ein Austrittskanal 34 zugeordnet. Ein Winkel, den die Mittelachse 74 der Austrittskanäle 34 mit der Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20 einschließt, wird in Fig. 8 mit $W2/2$ bezeichnet. Dieser Austrittswinkel beträgt bei der dargestellten Ausführungsform etwa 40° .

[0035] Fig. 9 zeigt eine teilweise Ansicht der Schnittebene A-A in Fig. 4, wobei die Schnittebene durch zwei erste Austrittsöffnungen 22 verläuft. Die Schnittebene ist aber lediglich bis zur Mittellängsachse 14 des Düsengehäuses 20 dargestellt. Wie bereits anhand der Fig. 7 erläutert wurde, nehmen die Mittelachsen 72 der Austrittskanäle 32, die den ersten Austrittsöffnungen 22 zugeordnet sind, mit der Mittellängsachse 14 des Gehäuses 20 einen Austrittswinkel $W1/2$ ein, der bei der dargestellten Ausführungsform etwa 55° beträgt. Der Austrittswinkel $W1/2$, der den ersten Austrittsöffnungen 22 zugeordnet ist, ist somit größer als der Austrittswinkel $W2/2$, der den zweiten Austrittsöffnungen 24 zugeordnet ist. Die Auswirkungen dieser unterschiedlichen Austrittswinkel sind in der schematischen Darstellung der Fig. 5 zu erkennen.

[0036] In den Fig. 7, 8 und 9 ist auch zu erkennen, dass die Mündungsöffnungen aller Austrittskanäle 32, 34 auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses 20 liegen. Dadurch herrschen im Bereich der Mündungsöffnungen der Aus-

trittskanäle 32, 34 aufgrund des rotationssymmetrischen Aufbaus der Zweistoffdüse 50, siehe Fig. 6, identische Verhältnisse vor, so dass die Tropfengröße und Tropfenverteilung innerhalb der Tropfensprays 42, 44, siehe Fig. 5, im Wesentlichen gleich ist.

Patentansprüche

1. Düse zum Versprühen von Flüssigkeiten mit einem Düsengehäuse (20) und mehreren Austrittsöffnungen (22, 24) in dem Düsengehäuse (20), wobei jede Austrittsöffnung (22, 24) am Ende eines Austrittskanals (32, 34) durch die Wand des Düsengehäuses (20) angeordnet ist und wobei die mehreren Austrittsöffnungen (22, 24) kreisförmig an dem Düsengehäuse (20) angeordnet sind, wobei die Düse als Zweistoffdüse (50) mit interner Mischkammer (66) ausgebildet ist, wobei die Mischkammer (66) einen Flüssigkeitseinlass und einen Gaseinlass aufweist, wobei ein Austrittswinkel ($W1/2$, $W2/2$), den die jeweilige Mittelachse (72, 74) des der Austrittsöffnung (22, 24) zugeordneten Austrittskanals (32, 34) mit einer Mittellängsachse (14) des Düsengehäuses (20) einschließt, zwischen wenigstens einer ersten und wenigstens einer zweiten Austrittsöffnung (22, 24) verschieden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (66) ringförmig ausgebildet ist, wobei die Austrittskanäle (32, 34) von der Mischkammer (66) ausgehen, und dass Mündungsöffnungen (30) der Austrittskanäle (32, 34) an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses (20) auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie liegen.
2. Düse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere erste Austrittsöffnungen (22) kreisförmig entlang einer gedachten ersten Kreislinie (26) mit einem ersten Radius und mehrere zweite Austrittsöffnungen (24) kreisförmig entlang einer gedachten zweiten Kreislinie (28) mit einem zweiten Radius, der vom ersten Radius verschieden ist, angeordnet sind, wobei die erste und die zweite Kreislinie (26, 28) zueinander konzentrisch sind.
3. Düse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mündungsöffnungen der Austrittskanäle (32, 34) an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses auf zwei zueinander konzentrischen gedachten Kreislinien liegen und dass die Austrittsöffnungen (22, 24) auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie liegen.
4. Düse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine kegelförmige Verteilwand (62) vorgesehen ist, wobei sich an eine Umfangskante (64) der Verteilwand (62) die ringförmige Mischkammer (66) anschließt.

5. Düse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine gedachte Verlängerung wenigstens eines Gaseinlasskanals in den Bereich der Umfangskante (64) der kegelförmigen Verteilwand erstreckt.

Claims

1. Nozzle for spraying liquids, having a nozzle housing (20) and a plurality of outlet openings (22, 24) in the nozzle housing (20), wherein each outlet opening (22, 24) is arranged at the end of an outlet passage (32, 34) through the wall of the nozzle housing (20), and wherein the plurality of outlet openings (22, 24) is arranged in a circle on the nozzle housing (20), wherein the nozzle is designed as a dual-substance nozzle (50) having an internal mixing chamber (66), wherein the mixing chamber (66) has a liquid inlet and a gas inlet, wherein an outlet angle (W1/2, W2/2) which the respective central axis (72, 74) of the outlet passage (32, 34) associated with the outlet opening (22, 24) encloses with a central longitudinal axis (14) of the nozzle housing (20) differs between at least one first and at least one second outlet opening (22, 24), **characterized in that** the mixing chamber (66) is of annular design, wherein the outlet passages (32, 34) start from the mixing chamber (66), and **in that** mouth openings (30) of the outlet passages (32, 34) are located on the inner side of the wall of the nozzle housing (20) on a common imaginary circular line.
2. Nozzle according to Claim 1, **characterized in that** a plurality of first outlet openings (22) is arranged in a circle along an imaginary first circular line (26) having a first radius, and a plurality of second outlet openings (24) is arranged in a circle along an imaginary second circular line (28) having a second radius, which is different from the first radius, wherein the first and the second circular lines (26, 28) are concentric with respect to one another.
3. Nozzle according to Claim 1, **characterized in that** mouth openings of the outlet passages (32, 34) on the inner side of the wall of the nozzle housing are located on two mutually concentric imaginary circular lines and **in that** the outlet openings (22, 24) are situated on a common imaginary circular line.
4. Nozzle according to one of the preceding claims, **characterized in that** a conical distribution wall (62) is provided, wherein the annular mixing chamber (66) adjoins a circumferential edge (64) of the distribution wall (62).
5. Nozzle according to Claim 4, **characterized in that** an imaginary extension of at least one gas inlet pas-

sage extends into the region of the circumferential edge (64) of the conical distribution wall.

5 Revendications

1. Buse pour pulvériser des liquides, comprenant un boîtier de buse (20) et plusieurs ouvertures de sortie (22, 24) dans le boîtier de buse (20), chaque ouverture de sortie (22, 24) étant disposée à l'extrémité d'un canal de sortie (32, 34) à travers la paroi du boîtier de buse (20) et la pluralité d'ouvertures de sortie (22, 24) étant disposées en forme de cercle au niveau du boîtier de buse (20), la buse étant réalisée sous forme de buse pour deux substances (50) avec une chambre de mélange interne (66), la chambre de mélange (66) présentant une entrée de liquide et une entrée de gaz, un angle de sortie (W1/2, W2/2), qui est formé par l'axe médian respectif (72, 74) du canal de sortie (32, 34) associé à l'ouverture de sortie (22, 24) et par un axe médian longitudinal (14) du boîtier de buse (20), étant différent entre au moins une première et au moins une deuxième ouverture de sortie (22, 24), **caractérisée en ce que** la chambre de mélange (66) est réalisée sous forme annulaire, les canaux de sortie (32, 34) partant de la chambre de mélange (66), et **en ce que** des ouvertures d'embouchure (30) des canaux de sortie (32, 34) sont situées au niveau du côté intérieur de la paroi du boîtier de buse (20) sur une ligne circulaire imaginaire commune.
2. Buse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** plusieurs premières ouvertures de sortie (22) sont disposées en forme de cercle le long d'une première ligne circulaire imaginaire (26) ayant un premier rayon et plusieurs deuxièmes ouvertures de sortie (24) sont disposées en forme de cercle le long d'une deuxième ligne circulaire imaginaire (28) ayant un deuxième rayon, différent du premier rayon, la première et la deuxième ligne circulaire (26, 28) étant concentriques l'une par rapport à l'autre.
3. Buse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les ouvertures d'embouchure des canaux de sortie (32, 34) sont situées au niveau du côté intérieur de la paroi du boîtier de buse sur deux lignes circulaires imaginaires concentriques l'une par rapport à l'autre et **en ce que** les ouvertures de sortie (22, 24) sont situées sur une ligne circulaire imaginaire commune.
4. Buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** paroi de distribution de forme conique (62) est prévue, la chambre de mélange annulaire (66) se raccordant à une arête périphérique (64) de la paroi de distribution (62).

5. Buse selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'un** prolongement imaginaire d'au moins un canal d'entrée de gaz s'étend dans la région de l'arête périphérique (64) de la paroi de distribution de forme conique.

5

10

15

20

25

30

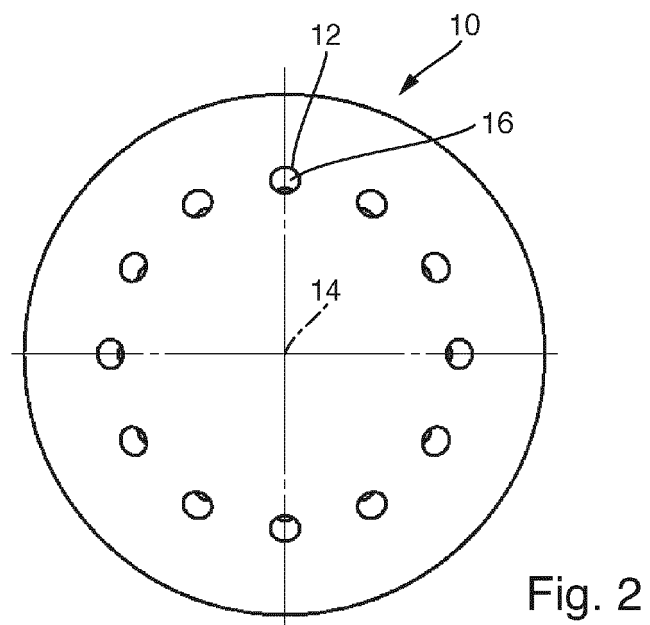
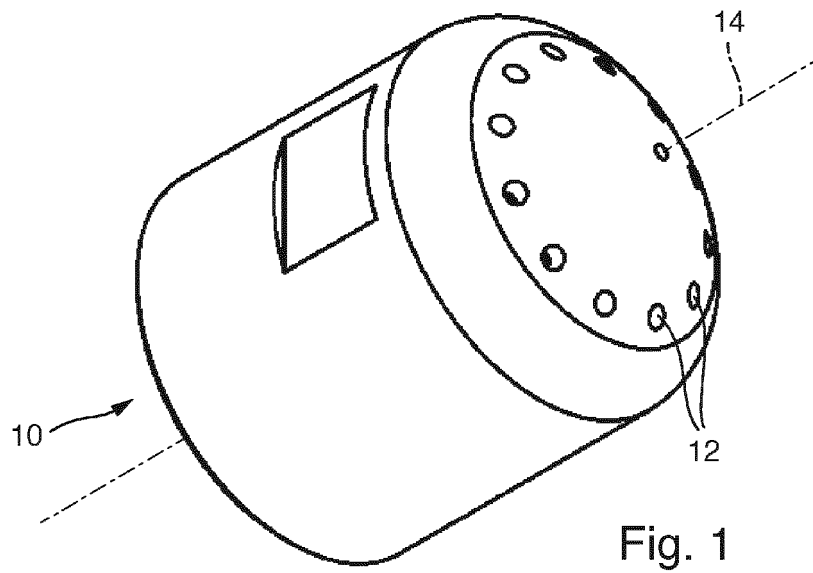
35

40

45

50

55



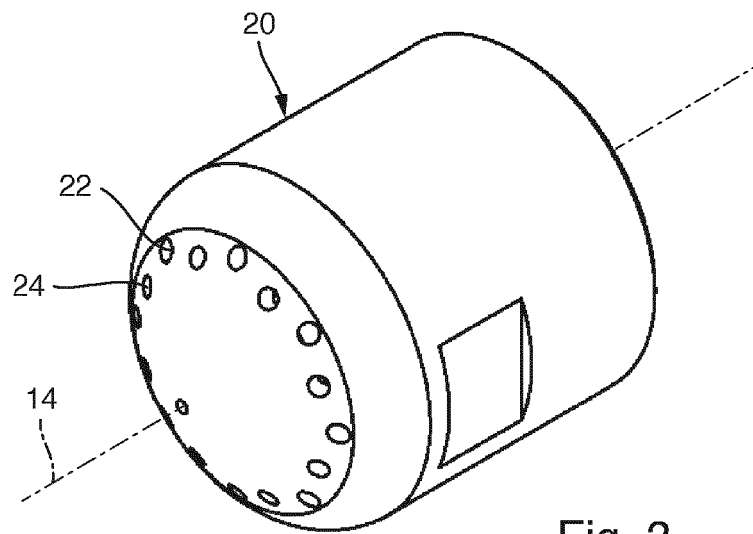


Fig. 3

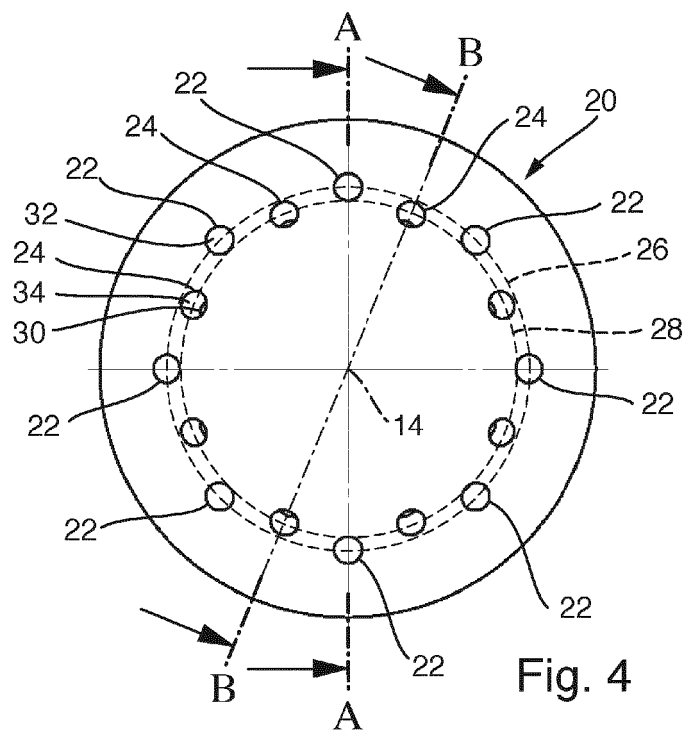
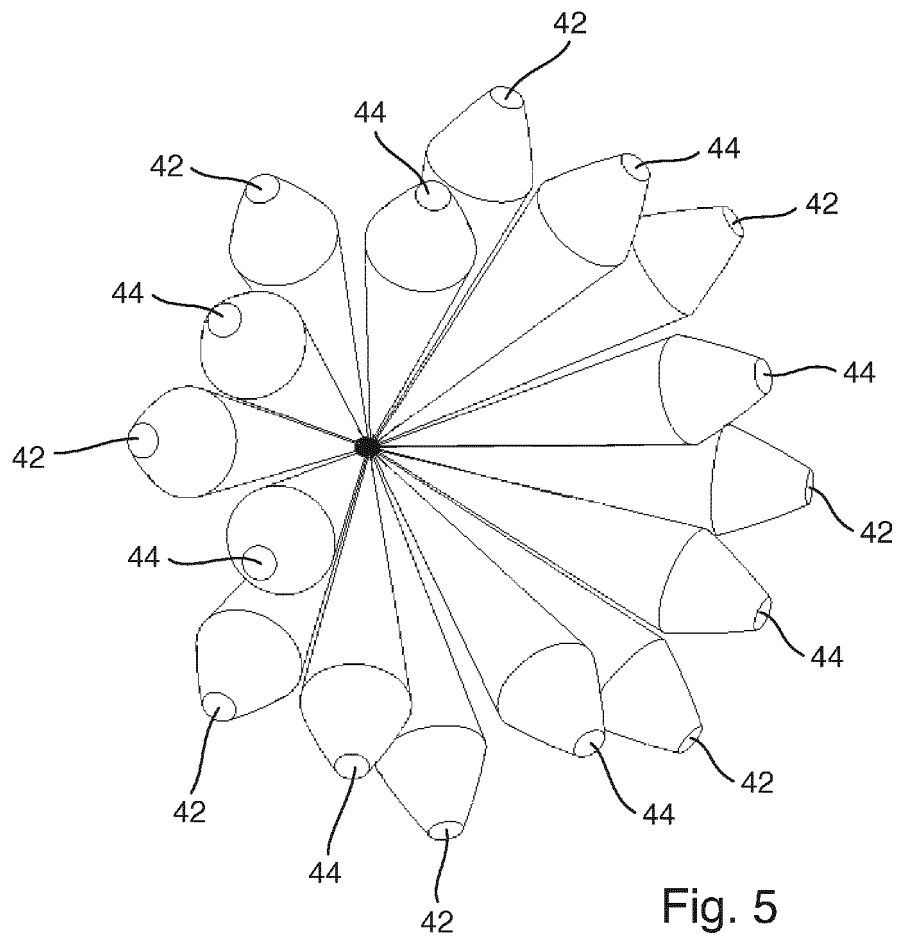


Fig. 4



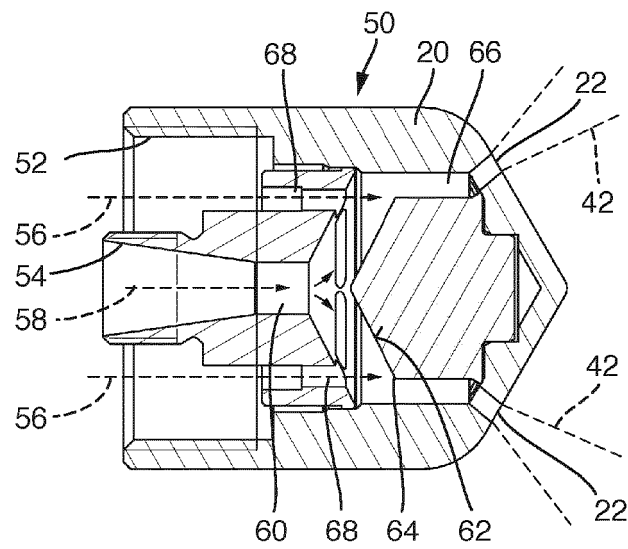


Fig. 6

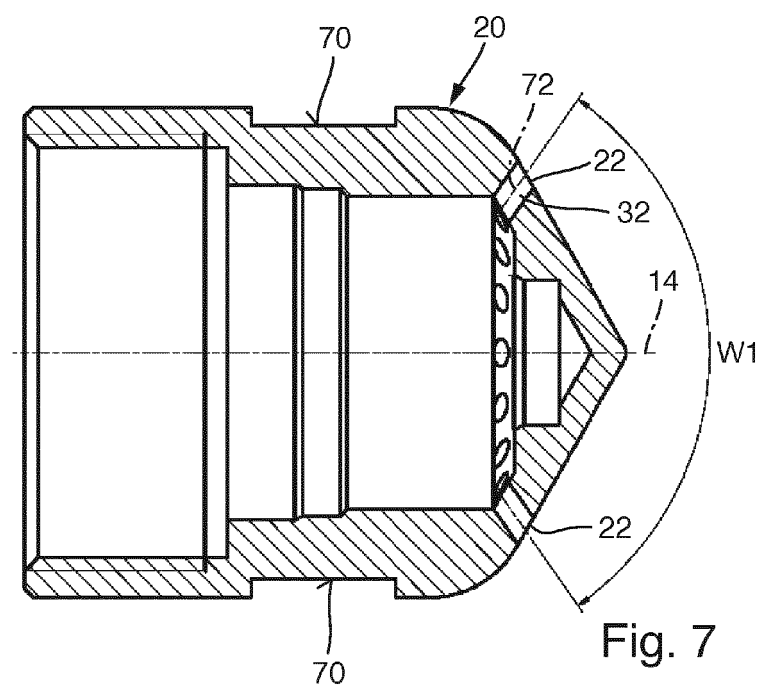
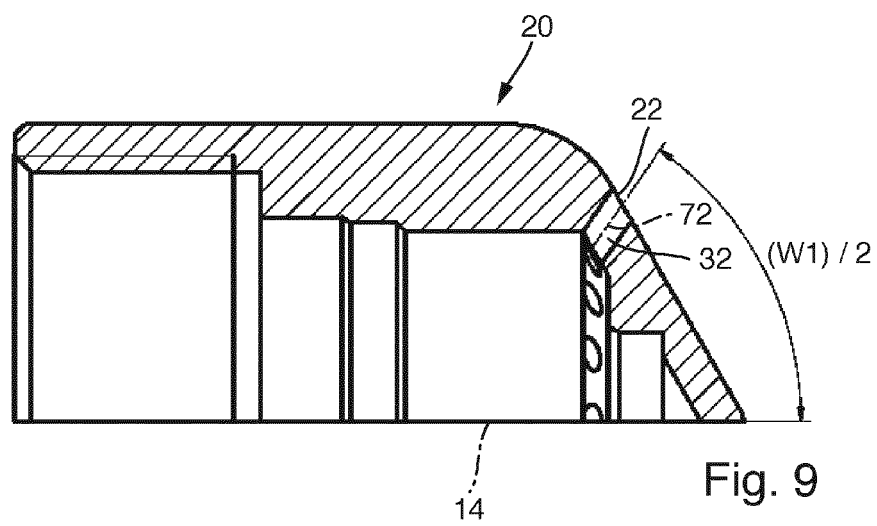
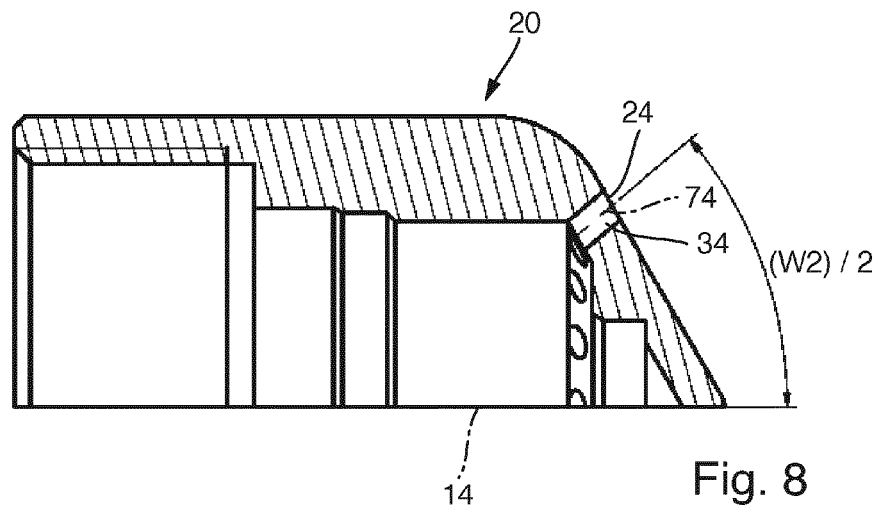


Fig. 7



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

- FR 2212497 A1 **[0002]**
- DE 3211886 A1 **[0003]**
- DE 1226917 B **[0004]**
- WO 2011146274 A1 **[0005]**
- EP 1325782 A2 **[0006]**
- DE 4238736 A1 **[0007]**