



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

(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**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **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)

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

(54) **DÜSE ZUM VERSPRÜHEN VON FLÜSSIGKEITEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Düse zum Versprühen von Flüssigkeiten, insbesondere eine Zweistoffdüse, 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. Ein Austrittswinkel, den die jeweilige Mittelachse der Austrittsöffnung zugeordneten Austrittskanals mit einer Mittellängsachse des Düsengehäuses einschließt, ist zwischen wenigstens einer ersten und wenigstens einer zweiten Austrittsöffnung verschieden.

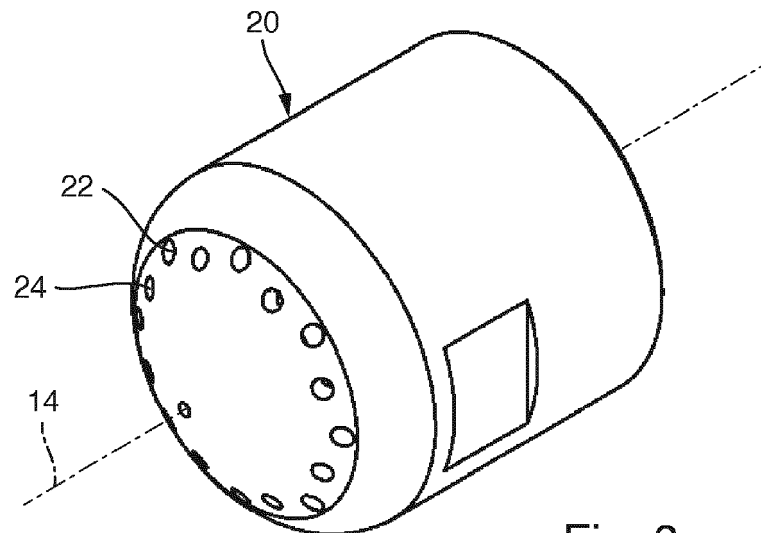


Fig. 3

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

[0003] 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 Tropfenspray mit demselben Austrittswinkel aus, sondern der Austrittswinkel unterscheidet sich zwischen verschiedenen 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 Eindüseebene 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 Tropfen-

sprays 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.

[0004] 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.

[0005] 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 überschneiden. Im Rahmen der Erfindung können die Austrittsöffnungen aber ohne weiteres auch auf mehr als zwei konzentrischen Kreislinien mit jeweils unterschiedlichen Austrittswinkeln angeordnet sein.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung liegen die Mündungsöffnungen der Austrittskanäle an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung ist die Düse als Zweistoffdüse mit interner Mischkammer ausgebildet, wobei die Mischkammer einen Flüssigkeitseinlass und einen Gaseinlass aufweist.

[0010] Gerade für Anwendungen im Gaskühlbereich sind Zweistoffdüsen vorteilhaft. Mit der Erfindung können herkömmliche Zweistoffdüsen hinsichtlich der Verteilung des erzeugten Tropfensprays verbessert werden.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist die Mischkammer ringförmig ausgebildet, wobei die Austrittskanäle von der Mischkammer ausgehen.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist eine kegelförmige Verteilwand vorgesehen, wobei sich seitlich der Verteilwand oder an eine Umfangskante der Verteilwand die ringförmige Mischkammer anschließt.

[0013] 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.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich eine gedachte Verlängerung wenigstens eines Gaseinlasskanals in den Bereich des Umfangs der kegelförmigen Verteilwand.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] Die Darstellung der Fig. 1 zeigt ein Düsenge-

häuse 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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 ge-

strichelter Pfeile 56 angedeutet und in das Düsengehäuse 20 eintretendes Wasser ist mittels eines gestrichelten Pfeils 58 angedeutet.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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° .

[0029] 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°.

[0030] 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.

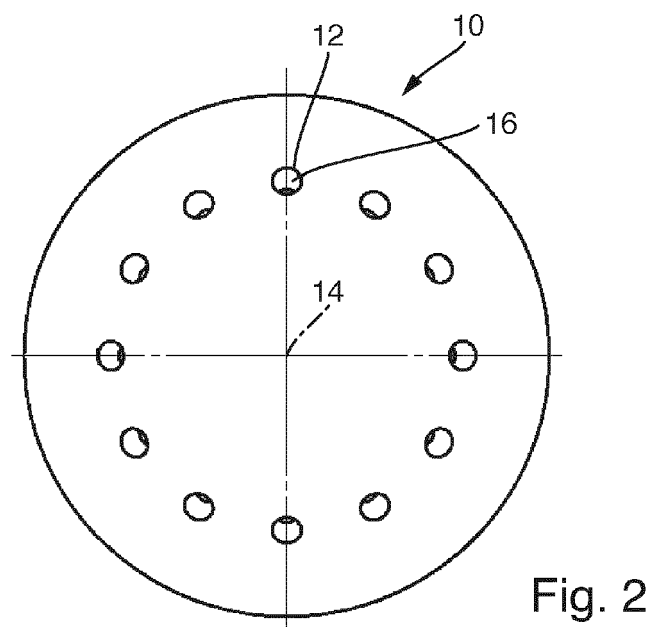
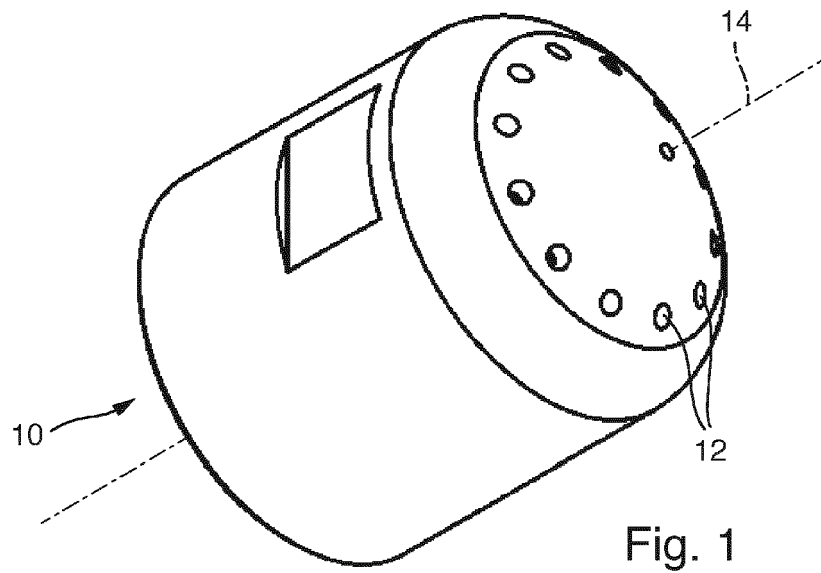
[0031] In den Fig. 7, 8 und 9 ist auch zu erkennen, dass die Mündungsöffnungen aller Austrittskanäle 32, 34 auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses 20 liegen. Dadurch herrschen im Bereich der Mündungsöffnungen der Austrittskanäle 32, 34 aufgrund des rotationssymmetrischen 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 (72, 74) durch die Wand des Düsengehäuses (20) angeordnet ist und wobei die mehreren Austrittsöffnungen (22, 24) kreisförmig an dem Düsengehäuse (20) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Austrittswinkel (W1/2, W2/2), den die jeweilige Mittelachse (72, 74) des der Austrittsöffnung (22, 24) zugeordneten Austrittskanals mit einer Mittellängsachse (14) des Düsengehäuses (20) einschließt, zwischen wenigstens einer ersten und wenigstens einer zweiten Austrittsöffnung (22, 24) verschieden ist.
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, an-

geordnet sind, wobei die erste und die zweite Kreislinie (26, 28) zueinander konzentrisch sind.

3. Düse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mündungsöffnungen (32) der Austrittskanäle (32, 34) an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses (20) auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie liegen.
4. Düse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mündungsöffnungen der Austrittskanäle an der Innenseite der Wand des Düsengehäuses auf zwei zueinander konzentrischen gedachten Kreislinien liegen und dass die Austrittsöffnungen auf einer gemeinsamen gedachten Kreislinie liegen.
5. Düse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse als Zweistoffdüse (50) mit interner Mischkammer (66) ausgebildet ist, wobei die Mischkammer (66) einen Flüssigkeitseinlass und einen Gaseinlass aufweist.
6. Düse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (66) ringförmig ausgebildet ist, wobei die Austrittskanäle (32, 34) von der Mischkammer (66) ausgehen.
7. Düse nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine kegelförmige Verteilwand (62) vorgesehen ist, wobei sich an eine Umfangskante (64) der Verteilwand (62) die ringförmige Mischkammer (66) anschließt.
8. Düse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine gedachte Verlängerung wenigstens eines Gaseinlasskanals in den Bereich der Umfangskante (64) der kegelförmigen Verteilwand erstreckt.



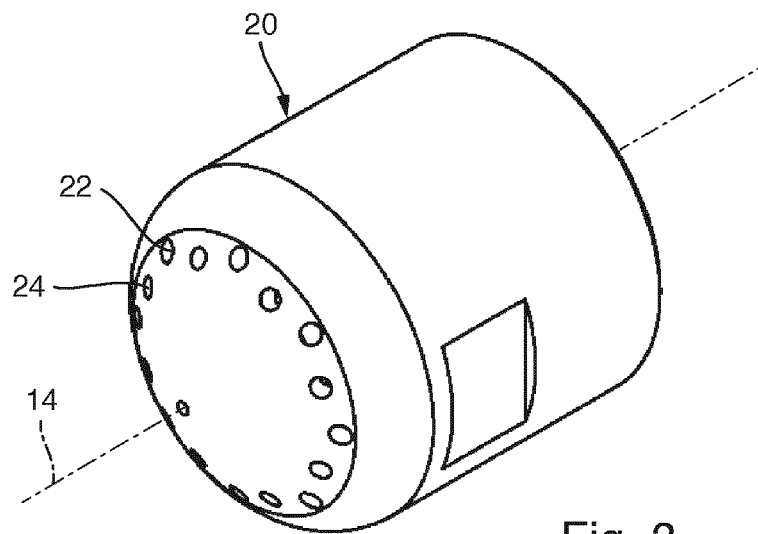


Fig. 3

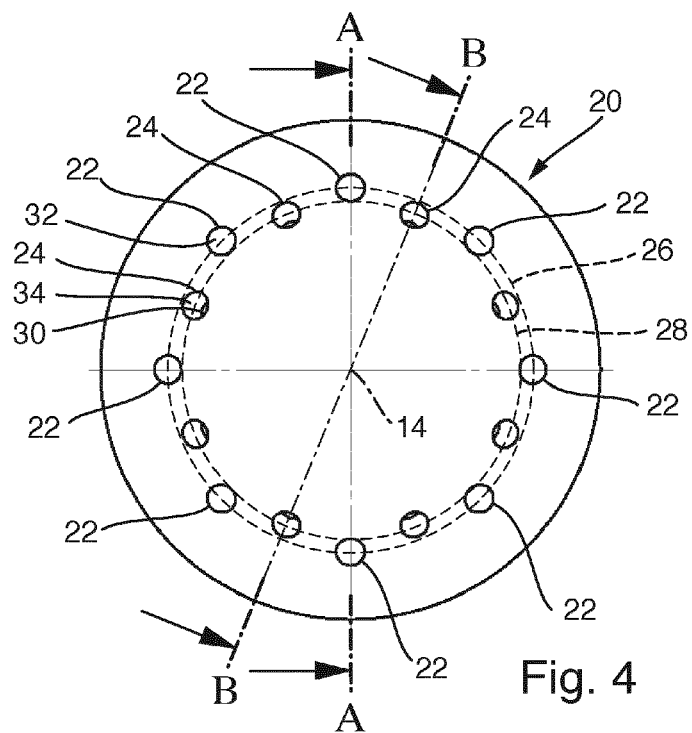
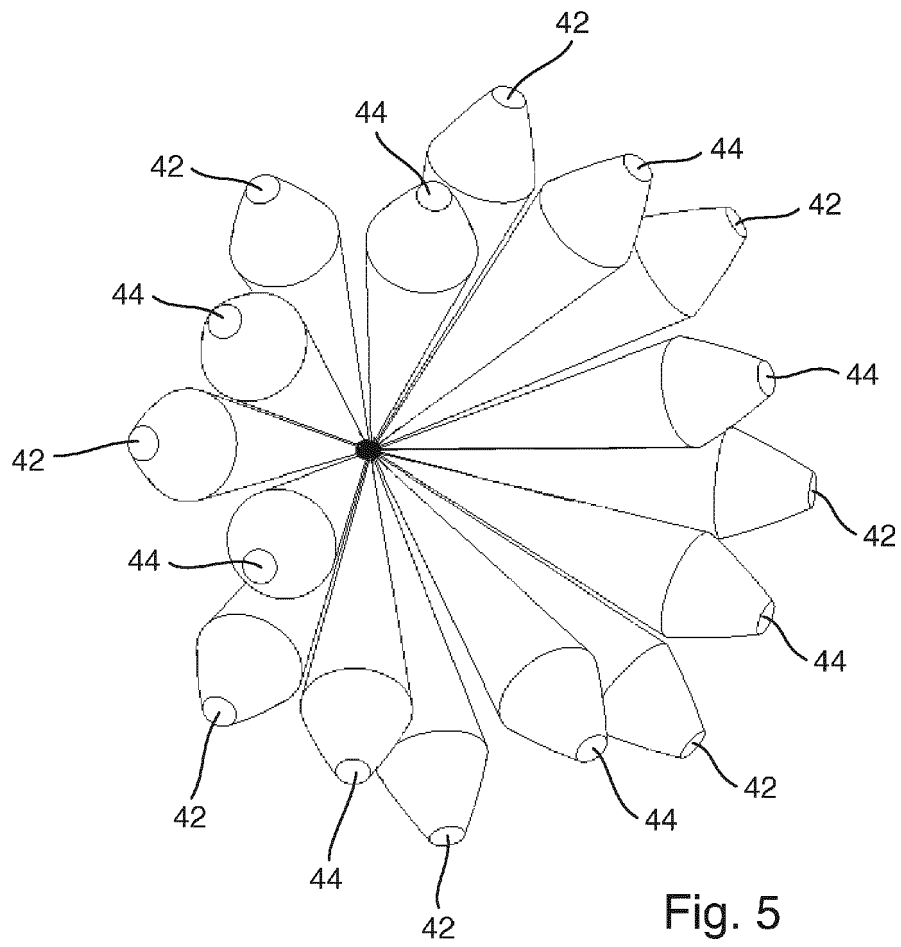


Fig. 4



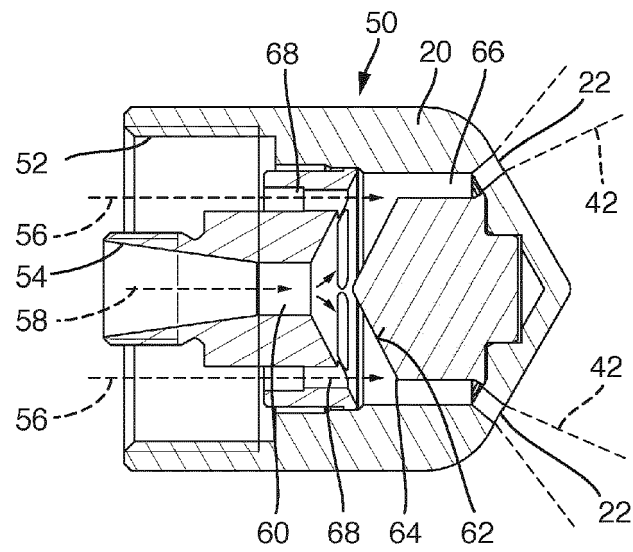


Fig. 6

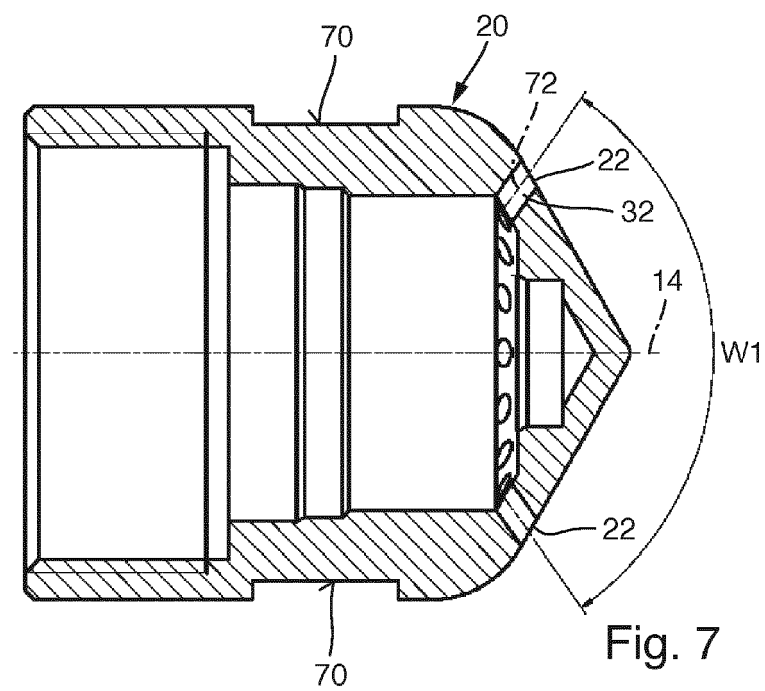
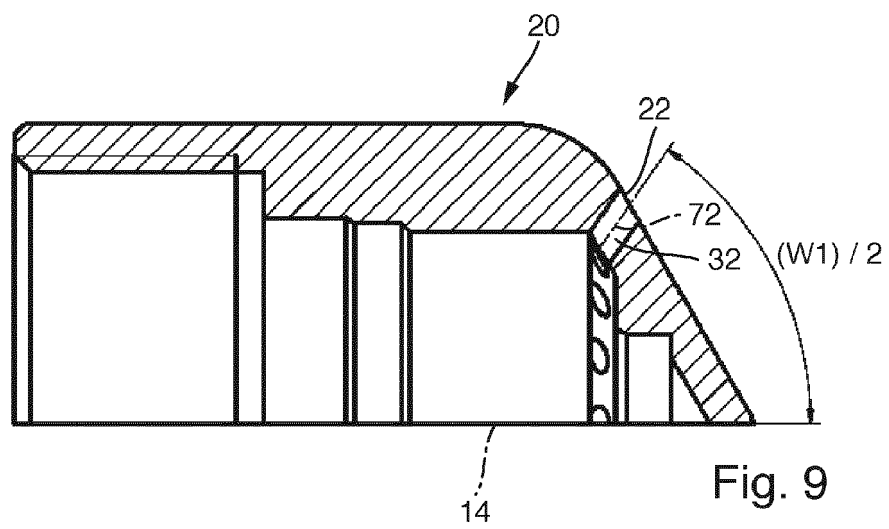
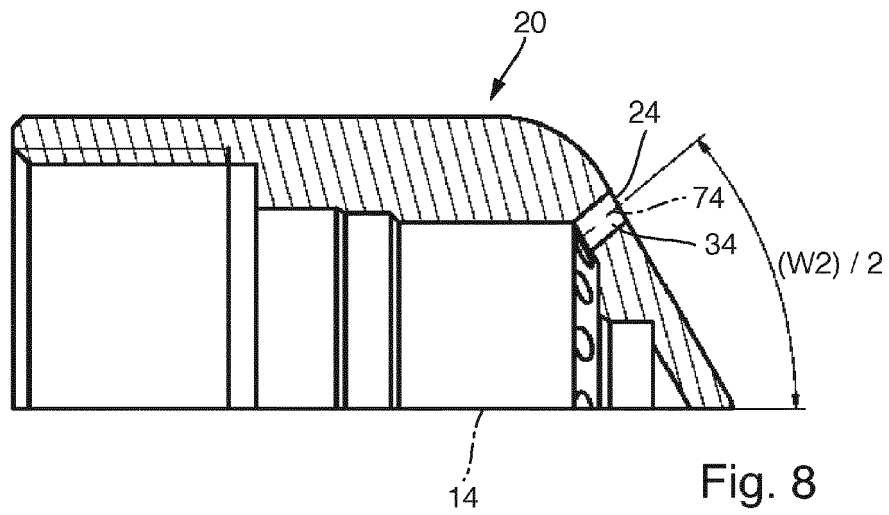


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 17 0683

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 212 497 A1 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND [JP]) 26. Juli 1974 (1974-07-26)	1,2,5	INV. B05B1/06 B05B7/04 B05B7/08
Y	* das ganze Dokument *	4	
X	DE 32 11 886 A1 (NYSTROEM BROR ERIK) 4. November 1982 (1982-11-04) * Abbildungen 7-10 *	1-3	
Y	DE 12 26 917 B (BERK LTD) 13. Oktober 1966 (1966-10-13) * Abbildungen 1-4 *	4	
X	WO 2011/146274 A1 (LYTESYDE LLC [US]; AMAYA JOHN [US]; CRUFF LUKE [US]; LULL JOSEPH [US];) 24. November 2011 (2011-11-24) * Absatz [0075] - Absatz [0075]; Abbildungen 19-26 *	1,5-8	
X	EP 1 325 782 A2 (BETE FOG NOZZLE INC [US]) 9. Juli 2003 (2003-07-09) * das ganze Dokument *	1,5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. August 2017	Prüfer Twellmeyer, Andrea
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 : mündliche 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 17 0683

5 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.

02-08-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2212497 A1	26-07-1974	CA 1003460 A	11-01-1977
		DE 2354268 A1	18-07-1974
		ES 420019 A1	01-03-1976
		FR 2212497 A1	26-07-1974
		GB 1445889 A	11-08-1976
		US 3913845 A	21-10-1975
DE 3211886 A1	04-11-1982	DE 3211886 A1	04-11-1982
		SE 443303 B	24-02-1986
DE 1226917 B	13-10-1966	BE 613246 A1	16-05-1962
		DE 1226917 B	13-10-1966
		FR 1327042 A	17-05-1963
		GB 988572 A	07-04-1965
		NL 274228 A	02-08-2017
		US 3140826 A	14-07-1964
WO 2011146274 A1	24-11-2011	AU 2011256471 A1	29-11-2012
		CA 2799034 A1	24-11-2011
		CN 102905795 A	30-01-2013
		EP 2571624 A1	27-03-2013
		IL 223114 A	31-01-2017
		JP 5990510 B2	14-09-2016
		JP 2013532247 A	15-08-2013
		KR 20130111227 A	10-10-2013
		NZ 603509 A	29-08-2014
		RU 2012155203 A	27-06-2014
		US 2011284652 A1	24-11-2011
		US 2014191055 A1	10-07-2014
		US 2016245241 A1	25-08-2016
		WO 2011146274 A1	24-11-2011
		ZA 201208595 B	31-07-2013
EP 1325782 A2	09-07-2003	CA 2209560 A1	18-07-1996
		CN 1174521 A	25-02-1998
		DE 69629276 D1	04-09-2003
		DE 69629276 T2	03-06-2004
		EA 199700076 A1	30-12-1997
		EP 0802831 A1	29-10-1997
		EP 1325782 A2	09-07-2003
		US 5553783 A	10-09-1996
		WO 9621518 A1	18-07-1996

EPO FORM P0461

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