

(19)



(11)

EP 2 460 591 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(51) Int Cl.:
B05B 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11009306.9**

(22) Anmeldetag: **24.11.2011**

(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

(72) Erfinder: **Albrecht, Markus**
74232 Abstatt (DE)

(74) Vertreter: **Heinrich, Hanjo et al**
Ostertag & Partner
Patentanwälte
Epplerstraße 14
D-70597 Stuttgart (DE)

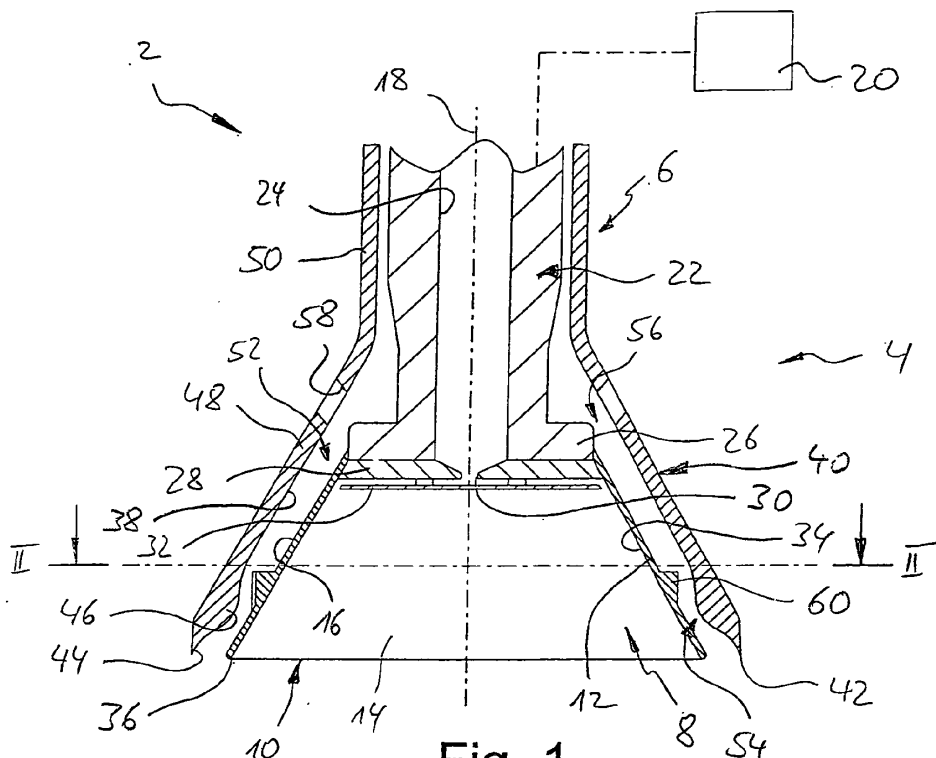
(30) Priorität: **01.12.2010 DE 102010053134**

(71) Anmelder: **Eisenmann AG**
71032 Böblingen (DE)

(54) Düsenkopf und Rotationszerstäuber mit einem solchen

(57) Bei einem Düsenkopf für einen Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand ist ein um eine Rotationsachse (18) drehbarer Glockenteller (8) mit einer Abströmfläche (34) vorhanden, welcher Beschichtungsmaterial derart zuführbar ist, dass Beschichtungsmaterial von dem

Glockenteller (8) weggeschleudert wird. Am Glockenteller (8) ist eine zur Rotationsachse (18) rotationssymmetrische Laval-Ringdüse (56) mit einem Abgabe-Ringspalt (44) ausgebildet, aus welchem ein Arbeitsfluid auf das von dem Glockenteller (8) weggeschleuderte Beschichtungsmaterial blasbar ist. Außerdem ist ein Rotationszerstäuber (2) angegeben.

**Fig. 1****EP 2 460 591 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Düsenkopf für einen Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand mit einem um eine Rotationsachse drehbaren Glockenteller mit einer Abströmfläche, welcher Beschichtungsmaterial derart zuführbar ist, dass Beschichtungsmaterial von dem Glockenteller weggeschleudert wird.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung einen Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand mit einem Düsenkopf.

[0003] Rotationszerstäuber, die mit einem Düsenkopf der eingangs genannten Art ausgestattet sind, werden zum Beispiel in der Automobilindustrie verwendet, um Gegenstände, wie Teile von Fahrzeugkarosserien, zu lackieren oder mit einem Schutzmaterial zu beschichten.

[0004] Der Glockenteller dient dabei zum Zerstäuben des Beschichtungsmaterials, wozu er im Betrieb mit sehr hohen Umdrehungsgeschwindigkeiten von 10.000 bis 100.000 U min⁻¹ um seine Rotationsachse gedreht wird.

[0005] Dem rotierenden Glockenteller wird das ausgewählte Beschichtungsmaterial zugeführt. Auf Grund von Zentrifugalkräften, die auf das Beschichtungsmaterial wirken, wird es auf dem Glockenteller als Film nach außen getrieben, bis es zu einer radial außen liegenden Abrisskante des Glockentellers gelangt. Dort wirken derart hohe Zentrifugalkräfte auf das Beschichtungsmaterial, dass es in Form von feinen Beschichtungsmaterial-Tröpfchen tangential weggeschleudert wird. Hierbei entstehen Tröpfchen mit unterschiedlichen Größen, die sich über einen verhältnismäßig großen Größenbereich erstrecken. Größere Tröpfchen werden dabei radial weiter nach außen geschleudert als kleinere Tröpfchen. Mit Düsenköpfen und Rotationszerstäubern der eingangs genannten Art wird so ein relativ breiter Sprühstrahl erzeugt, der im Idealfall kegelförmig ist und einen verhältnismäßig großen Konuswinkel aufweist.

[0006] Um diesen Sprühstrahl auf einen zu beschichtenden Gegenstand zu fokussieren, arbeiten bekannte Rotationszerstäuber beispielsweise elektrostatisch. Hierbei wird das zu applizierende Beschichtungsmaterial aufgeladen, wogegen der zu beschichtende Gegenstand geerdet ist. Dabei bildet sich ein elektrisches Feld zwischen dem Rotationszerstäuber und dem Gegenstand aus, durch welches das aufgeladene Beschichtungsmaterial gerichtet auf den Gegenstand appliziert wird. Dies funktioniert jedoch nur bei elektrisch leitfähigen Gegenständen.

[0007] Alternativ oder auch ergänzend zum elektrostatischen Betrieb haben sich bei bekannten Rotationszerstäubern Lenklufteinrichtungen etabliert. Mit diesen wird ein meist ringförmiger Lenkluftstrom so auf den Sprühstrahl geleitet, dass dieser gebündelt wird und die Tröpfchen unterschiedlicher Größe gerichtet auf den zu beschichtenden Gegenstand gelenkt werden.

[0008] Teilweise sind hierzu jedoch starke Lenkluftströme notwendig, deren Erzeugung relativ aufwendig

ist.

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, bei einem Düsenkopf und einem Rotationszerstäuber der eingangs genannten Art mit möglichst geringem baulichem Aufwand zu erreichen, dass der erzeugte Sprühstrahl auf einen Gegenstand fokussiert wird.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Düsenkopf der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass am Glockenteller eine zur Rotationsachse rotationssymmetrische Laval-Ringdüse mit einem Abgabe-Ringspalt ausgebildet ist, aus welchem ein Arbeitsfluid auf das von dem Glockenteller weggeschleuderte Beschichtungsmaterial blasbar ist.

[0011] Bei einer Lavaldüse verengt sich der Durchgangsquerschnitt für ein durchströmendes Arbeitsfluid zunächst und weitet sich dann in Richtung auf eine Austrittsöffnung wieder auf. Hierdurch kann das durchströmende Arbeitsfluid stark beschleunigt werden, ohne dass dazu weitere Maßnahmen erforderlich sind.

[0012] Wie oben erläutert, liegt das von dem Glockenteller weggeschleuderte Beschichtungsmaterial in Form von verschiedenen großen Tröpfchen vor. Wenn das Arbeitsfluid, in der Regel Luft, nun stark beschleunigt aus dem Abgabe-Ringspalt austritt und auf die größeren Tröpfchen trifft, werden diese durch den Luftstoß in mehrere kleinere Tröpfchen zerteilt und der Sprühstrahl dadurch bezogen auf die Tröpfchengröße homogenisiert. Da kleinere Tröpfchen nicht so weit nach radial außen geschleudert werden wie demgegenüber größere Tröpfchen, ist der erhaltene Sprühstrahl im Vergleich zu dem Sprühstrahl, der ohne die Laval-Ringdüse erzeugt wird, gebündelt und dadurch auf den zu beschichtenden Gegenstand fokussiert.

[0013] Es ist besonders günstig, wenn die Außenmantelfläche des Glockentellers von einer zur Rotationsachse rotationssymmetrischen Mantelfläche eines Leitkörpers umgeben ist, die mit der Außenmantelfläche des Glockentellers die Laval-Ringdüse ausbildet. Auf diese Weise kann die Außenmantelfläche des Glockentellers als Strömungsfläche der Laval-Ringdüse genutzt werden.

[0014] Eine Laval-Ringdüse kann besonders gut ausgebildet werden, wenn die Außenmantelfläche des Glockentellers eine Kegelstumpffläche bildet.

[0015] Insbesondere in diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn zwischen der Außenmantelfläche des Glockentellers und der Mantelfläche des Leitkörpers ein konischer Ringkanal ausgebildet ist, wobei die Mantelfläche eine in Richtung auf die Außenmantelfläche des Glockentellers weisende rotationssymmetrische Erhebung aufweist, welche die engste Stelle des Ringkanals vorgibt.

[0016] Wenn die Außenmantelfläche des Glockentellers oder die Mantelfläche des Leitkörpers Leitschaufeln trägt, die so eingerichtet sind, dass bei der Drehung des Glockentellers Arbeitsfluid, welches sich zwischen der Außenmantelfläche des Glockentellers und der Mantelfläche des Leitkörpers befindet, zum Abgabe-Ringspalt der Laval-Ringdüse gefördert wird, kann hierdurch Ar-

beitsfluid aus einem Reservoir zur Laval-Ringdüse angesaugt werden. Auf eine zusätzliche Fördereinrichtung für das Arbeitsfluid kann dann verzichtet werden.

[0017] Besonders effektiv ist es dabei, wenn der Leitkörper wenigstens einen Durchgangskanal aufweist, über welche Fluid aus der Umgebung in den Ringkanal strömen kann. In diesem Fall ist keine externe Quelle für das Arbeitsfluid mehr notwendig, vielmehr dient hierzu die Umgebungsatmosphäre des Rotationszerstäubers bzw. des Düsenkopfs.

[0018] Es ist günstig, wenn der Durchgangsquerschnitt der Laval-Ringdüse zumindest an deren engster Stelle einstellbar ist. Hierdurch kann die Endgeschwindigkeit des Arbeitsfluids eingestellt werden, welches aus der Laval-Ringdüse ausströmt. Dies kann auf vorteilhafte Weise dadurch erreicht werden, dass die Relativlage des Glockentellers und des Leitkörpers zueinander bezogen auf deren Achse einstellbar ist. Vorzugsweise kann der Leitkörper gegenüber dem Glockenteller in axialer Richtung verschoben und in verschiedenen axialen Positionen fixiert werden.

[0019] Im Hinblick auf den Rotationszerstäuber der eingangs genannten Art wird die oben angegebene Aufgabe entsprechend dadurch gelöst, dass der Düsenkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet ist.

[0020] Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

Figur 1 einen Axialschnitt eines Düsenkopfes eines Rotationszerstäubers, bei dem eine Laval-Ringdüse ausgebildet ist, entlang der Schnittlinie I-I in Figur 2;

Figur 2 einen Schnitt des Düsenkopfes von Figur 1 entlang der dortigen Schnittlinie II-II;

Figur 3 einen der Figur 1 entsprechenden Schnitt, bei dem die Wirkung eines durch die Laval-Ringdüse erzeugten Luftstroms veranschaulicht ist.

[0021] In Figur 1 ist mit 2 insgesamt ein Rotationszerstäuber bezeichnet, von dem lediglich ein Kopfabschnitt 4 mit einem Düsenkopf 6 gezeigt ist. Mittels des Rotationszerstäubers 2 kann Lack auf einen nicht eigens gezeigten Gegenstand appliziert werden.

[0022] Der Düsenkopf 6 umfasst einen rotationssymmetrischen Glockenteller 8. Dieser ist beim vorliegend beschriebenen Ausführungsbeispiel insgesamt als hohler Kegelstumpf 10 mit einer umlaufenden Wand 12 ausgebildet und hat eine kegelstumpfförmige Innenmantelfläche 14 und eine kegelstumpfförmige Außenmantelfläche 16. Der Glockenteller 8 kann auch hiervon abweichende Geometrien haben, wie sie an und für sich bei Glockentellern aus dem Stand der Technik bekannt sind.

[0023] Der Glockenteller 8 ist mit hoher Geschwindigkeit um seine Rotationsachse 18 drehbar, wozu der Ro-

tationszerstäuber 2 eine Antriebseinrichtung 20 umfasst, die in den Figuren 1 und 3 lediglich schematisch veranschaulicht ist. Der Glockenteller 8 kann beispielsweise mittels eines Elektromotors oder pneumatisch angetrieben werden. Der Glockenteller 8 rotiert im Betrieb mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 10.000 bis 100.000 min⁻¹ um seine Rotationsachse 18.

[0024] Der Glockenteller 8 ist von dem freien Ende einer zum Glockenteller 8 koaxialen Hohlwelle 22 getragen, die mit der Antriebseinrichtung 20 gekoppelt ist und die in Längsrichtung einen Lackzuführkanal 24 begrenzt, der aus einem nicht gezeigten Lackreservoir gespeist werden kann.

[0025] Die Hohlwelle 22 endet in einem senkrecht zur Rotationsachse 18 verlaufenden Befestigungsflansch 26, über den sie mit dem Glockenteller 8 verbunden ist. Hierzu umfasst der Glockenteller 8 eine zum Befestigungsflansch 26 der Hohlwelle 22 komplementäre Ringplatte 28 mit einer zentralen Abgabeöffnung 30, in welche der Lackzuführkanal 24 in der Hohlwelle 22 mündet.

[0026] Der Glockenteller 8 umfasst ferner in an und für sich bekannter Art und Weise eine Prallplatte 32, die von der Ringplatte 28 getragen ist. Die Prallplatte 32 verläuft senkrecht zur Rotationsachse 18 des Glockentellers 8 und ist in geringem Abstand von der Ringplatte 28 im Inneren des Glockentellers 8 angeordnet. Die Prallplatte 32 verläuft radial nach außen bis kurz vor die Innenmantelfläche 14 des Glockentellers 8, welche als kegelstumpfförmige Abströmfläche 34 dient. Der Außendurchmesser dieser Abströmfläche 34 vergrößert sich entsprechend in Richtung von der Hohlwelle 22 weg. Am von der Hohlwelle 22 abliegenden Ende endet die Abströmfläche 34 in einer umlaufenden Abrisskante 36.

[0027] Die Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 ist von einer zur Außenmantelfläche 16 rotationssymmetrischen Innenmantelfläche 38 eines als konische Leithülse 40 ausgebildeten Leitkörpers umgeben, der koaxial zum Glockenteller 8 angeordnet ist. Die Leithülse 40 hat einen freien Endrand 42, der radial neben der Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 angeordnet ist, so dass dort ein Abgabe-Ringspalt 44 ausgebildet ist.

[0028] In Richtung von dem freien Endrand 42 nach Innen gesehen weist die Innenmantelfläche 38 der Leithülse 40 eine Erhebung bildenden, in Richtung auf die Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 zu gewölbten Abschnitt 46 auf, der in einen konischen Abschnitt 48 übergeht, welcher unter Einhaltung eines Abstandes parallel zur Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 verläuft. Der konische Abschnitt 48 mündet dann in einem Hohlzylinderträger 50 mit konstantem Querschnitt, welcher die Hohlwelle 22 umgibt und zur Fixierung der Leithülse 40 am Rotationszerstäuber 2 dient.

[0029] Die Leithülse 40 ist gegenüber dem verdrehbaren Glockenteller 8 bezogen auf eine Rotation stationär gelagert, kann jedoch in axialer Richtung verschoben und in gegenüber dem Glockenteller 8 verschiedenen axialen Positionen fixiert werden.

[0030] Insgesamt ist zwischen der Außenmantelfläche

16 des Glockentellers 8 und der Innenmantelfläche 38 der Leithülse 40 ein Ringkanal 52 ausgebildet, dessen engste Stelle 54 durch die Erhebung 46 vorgegeben ist.

[0031] Die Innenmantelfläche 38 der zum Glockenteller 8 koaxialen Leithülse 40 bilden auf diese Weise mit der Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 eine Laval-Ringdüse 56, welche den Abgabe-Ringspalt 44 umfaßt, aus dem ein Arbeitsfluid auf das von dem Glockenteller 8 weggeschleuderte Beschichtungsmaterial geblasen wird. Dabei ist die Innenmantelfläche 38 der Leithülse 40 eine erste Strömungsfläche und die Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 eine zweite Strömungsfläche der Laval-Ringdüse 56, die sich gegenüber liegen.

[0032] Allgemein ausgedrückt, ist also am Glockenteller 8 eine zur Rotationsachse 18 rotationssymmetrische Laval-Ringdüse 56 ausgebildet, welche den Abgabe-Ringspalt 44 umfaßt, aus dem ein Arbeitsfluid auf das von dem Glockenteller 8 weggeschleuderte Beschichtungsmaterial blasbar ist.

[0033] Als Arbeitsfluid wird beim vorliegenden Ausführungsbeispiel Luft verwendet. Hierzu sind in den konischen Abschnitt 48 der Leithülse 40 in einen dem Zylinderabschnitt 50 benachbarten Bereich in Umfangsrichtung mehrere Durchgangskanäle 58 eingearbeitet, über welche der Ringkanal 52 mit der den Düsenkopf 6 umgebenden Atmosphäre kommunizieren kann.

[0034] Außerdem trägt der Glockenteller 8 auf seiner Außenmantelfläche 16 in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte Leitschaukeln 60. Diese haben eine solche Geometrie und sind so angeordnet, dass Luft aus dem Ringkanal 52 angesaugt und in Richtung auf den Abgabespalt 44 gefördert wird, wenn sich der Glockenteller 8 im Betrieb des Rotationszerstäubers 2 dreht. In dem Ringkanal 52 bildet sich dabei ein Unterdruck, wodurch die Luft, die den Düsenkopf 6 umgibt, über die Durchgangskanäle 58 in den Ringkanal 52 angesaugt wird und damit als Arbeitsfluid dient.

[0035] Der oben beschriebenen Rotationszerstäuber 2 funktioniert nun wie folgt:

Im Betrieb des Rotationszerstäubers 10 wird der Glockenteller 8 mittels der Antriebseinrichtung 20 um seine Rotationsachse 18 verdreht und der Lack-Zuführkanal 24 in der Hohlwelle 22 mit Lack gespeist.

[0036] Dabei tritt Lack zunächst aus der Abgabeöffnung 30 in der Ringplatte 28 des rotierenden Glockentellers 8 aus und trifft auf dessen Prallplatte 32. Dieser Lack gelangt auf Grund der Drehung des Glockentellers 8 als Lackfilm zu dessen innen liegender Abströmfläche 34 und weiter nach vorne zu deren Abrisskante 36, wo der Lackfilm in Form von Lacktröpfchen weggeschleudert wird. Hierbei entstehen Tröpfchen mit unterschiedlichen Größen, die sich über einen verhältnismäßig großen Bereich erstrecken. Diese Tröpfchenbildung ist in Figur 3 veranschaulicht, wobei größere Tröpfchen 62 und

kleinere Tröpfchen 64 gezeigt sind.

[0037] Durch die Leitschaukeln 60 an der Außenmantelfläche 16 des rotierenden Glockentellers 8 wird Luft aus dem Abgabe-Ringspalt 44 gleichzeitig auf die von der Abrisskante 36 weggeschleuderten Tröpfchen 62, 64 geblasen. Diese Luft hat auf Grund der ausgebildeten Laval-Ringdüse 56 eine so hohe Austrittsgeschwindigkeit, dass am Abgabespalt 44 ein Druckstoß auf die Lacktröpfchen 62 und 64 ausgeübt wird, der in Figur 3 bei dem Bezugszeichen 66 angedeutet ist. Dieser Druckstoß 66 bewirkt, dass die größeren Tröpfchen 62 sich in mehrere kleinere Tröpfchen 64 aufspalten. Dies ist in Figur 3 durch die kleinen Pfeile 68 angedeutet.

[0038] Bei den kleineren Tröpfchen 64 an sich ist kein nennenswerter Einfluss des Druckstoßes zu verzeichnen. Insgesamt wird somit die mittlere Größe der von der Abrisskante 36 des Glockentellers 8 weggeschleuderten Lacktröpfchen vereinheitlicht.

[0039] Es sind somit zumindest weniger größere und damit schwerere Tröpfchen 64 vorhanden, die durch Zentrifugalkräfte weiter nach radial außen getragen werden als kleinere und damit leichtere Lacktröpfchen 62.

[0040] Auf diese Weise wird der Durchmesser des von dem Düsenkopf 6 erzeugten Lacknebels kleiner als ohne die Laval-Ringdüse 56 und der Lacknebel wird auf den zu lackierenden Gegenstand fokussiert.

[0041] Wie oben erwähnt, kann die Leithülse 40 gegenüber dem Glockenteller 8 axial verschoben und gegenüber dem Glockenteller 8 und dessen Außenmantelfläche 16 in verschiedenen axialen Positionen fixiert werden. Hierdurch kann der Durchgangsquerschnitt der engsten Stelle 54 des Ringkanals 52 der Laval-Ringdüse 56 eingestellt werden.

[0042] Wenn die Leithülse 40 gegenüber dem Glockenteller 8 nach hinten verschoben wird, vergrößert sich der Durchgangsquerschnitt an der engsten Stelle 54 des Ringkanals 52 der Laval-Ringdüse 56. Auch der Durchgangsquerschnitt des Ringkanals 52 im Bereich des konischen Abschnitts 48 der Leithülse 40 vergrößert sich entsprechend. Die Geschwindigkeit der aus dem Abgabespalt 44 der Laval-Ringdüse 56 austretenden Luft und der damit erzeugte Druckstoß auf die Tröpfchen 64 ist dann verringert.

[0043] Wenn die Leithülse 40 dagegen gegenüber dem Glockenteller 8 nach vorne verschoben wird, verkleinert sich der Durchgangsquerschnitt an der engsten Stelle 54 des Ringkanals 52 der Laval-Ringdüse 56. Auch der Durchgangsquerschnitt des Ringkanals 52 im Bereich des konischen Abschnitts 48 der Leithülse 40 verkleinert sich entsprechend. Die Geschwindigkeit der aus dem Abgabespalt 44 der Laval-Ringdüse 56 austretenden Luft und der damit erzeugte Druckstoß auf die Tröpfchen 64 ist dann vergrößert.

[0044] Es ist somit immer zumindest ein Abschnitt der Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 von wenigstens einem Abschnitt der Innenmantelfläche 38 der Leithülse 40 umgeben.

[0045] Bei einer Abwandlung können die Leitschaukeln

60 anstatt an der Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 auch an der Innenmantelfläche 38 der Leithülse 40 vorgesehen sein. Obwohl die Leitschaufeln 60 dann stationär sind, wird auf Grund der hohen Rotationsgeschwindigkeit des Glockentellers 8 die gewünschte Wirkung erzielt.

[0046] Bei einer weiteren Abwandlung kann dem Ringkanal 52 der Laval-Ringdüse 56 auch Druckluft aus einer Druckluftquelle über eine Druckluftleitung zugeführt werden, welche dann als Arbeitsfluid dient. Gegebenenfalls kann in diesem Fall auf die Leitschaufeln 60 verzichtet werden.

[0047] In einer weiteren Abwandlung kann die Laval-Ringdüse 56 auch als separates Bauteil vorgesehen sein, welches den Glockenteller 8 entsprechend umgibt. In diesem Fall bildet die Außenmantelfläche 16 des Glockentellers 8 nicht die zweite Strömungsfläche der Laval-Ringdüse; vielmehr wird diese dann durch das separate Bauteil bereitgestellt.

Patentansprüche

1. Düsenkopf für einen Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand mit einem um eine Rotationsachse (18) drehbaren Glockenteller (8) mit einer Abströmfläche (34), welcher Beschichtungsmaterial derart zuführbar ist, dass Beschichtungsmaterial von dem Glockenteller (8) weggeschleudert wird;

dadurch gekennzeichnet, dass

am Glockenteller (8) eine zur Rotationsachse (18) rotationssymmetrische Laval-Ringdüse (56) mit einem Abgabe-Ringspalt (44) ausgebildet ist, aus welchem ein Arbeitsfluid auf das von dem Glockenteller (8) weggeschleuderte Beschichtungsmaterial blasbar ist.

2. Düsenkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenmantelfläche (16) des Glockentellers (8) von einer zur Rotationsachse (18) rotationssymmetrischen Mantelfläche (38) eines Leitkörpers (40) umgeben ist, die mit der Außenmantelfläche (16) des Glockentellers (8) die Laval-Ringdüse (56) ausbildet.

3. Düsenkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenmantelfläche (16) des Glockentellers (8) eine Kegelstumpffläche bildet.

4. Düsenkopf nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Außenmantelfläche (16) des Glockentellers (8) und der Mantelfläche (38) des Leitkörpers (40) ein Ringkanal (52) ausgebildet ist, wobei die Mantelfläche (38) eine in Richtung auf die Außenmantelfläche (16) des Glockentellers (8) weisende rotationssymmetrische Erhebung (46) aufweist, welche die engste Stelle (54)

des Ringkanals (52) vorgibt.

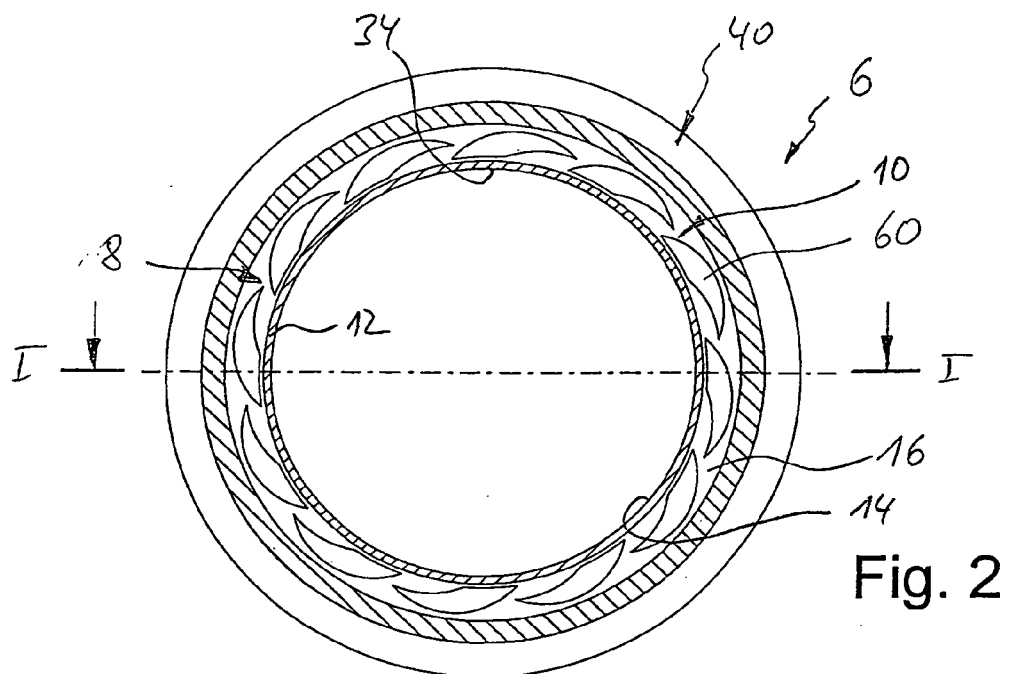
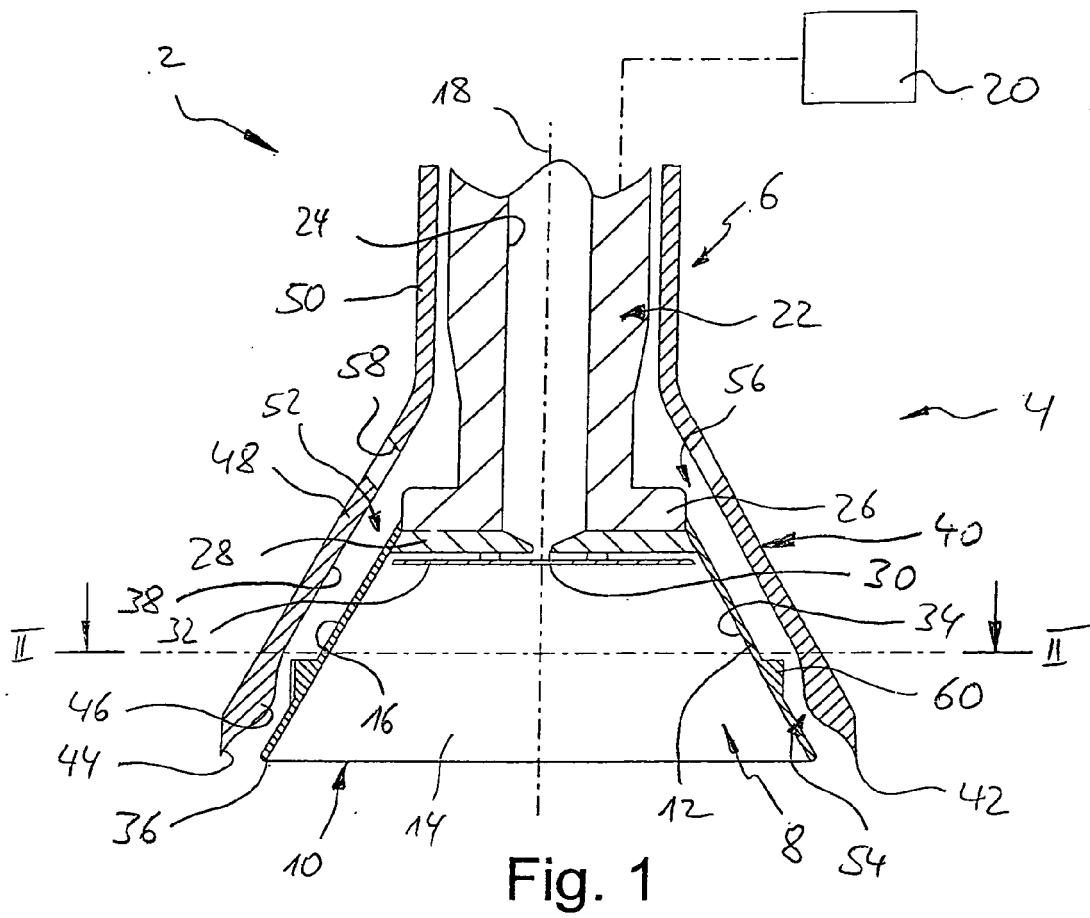
5. Düsenkopf nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenmantelfläche (16) des Glockentellers (8) oder die Mantelfläche (38) des Leitkörpers (40) Leitschaufeln (60) trägt, die so eingerichtet sind, dass bei der Drehung des Glockentellers (8) Arbeitsfluid, welches sich zwischen der Außenmantelfläche (16) des Glockentellers (8) und der Mantelfläche (38) des Leitkörpers (40) befindet, zum Abgabe-Ringspalt (44) der Laval-Ringdüse (56) gefördert wird.

6. Düsenkopf nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitkörper (40) wenigstens einen Durchgangskanal (58) aufweist, über welche Fluid aus der Umgebung in den Ringkanal (52) strömen kann.

7. Düsenkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchgangsquerschnitt der Laval-Ringdüse (56) zumindest an deren engster Stelle (54) einstellbar ist.

8. Düsenkopf nach Anspruch 7 unter Rückbezug auf Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativlage des Glockentellers (8) und des Leitkörpers (40) zueinander bezogen auf deren Achse (18) einstellbar ist.

9. Rotationszerstäuber zum Aufbringen eines Beschichtungsmaterials auf einen Gegenstand mit einem Düsenkopf (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.



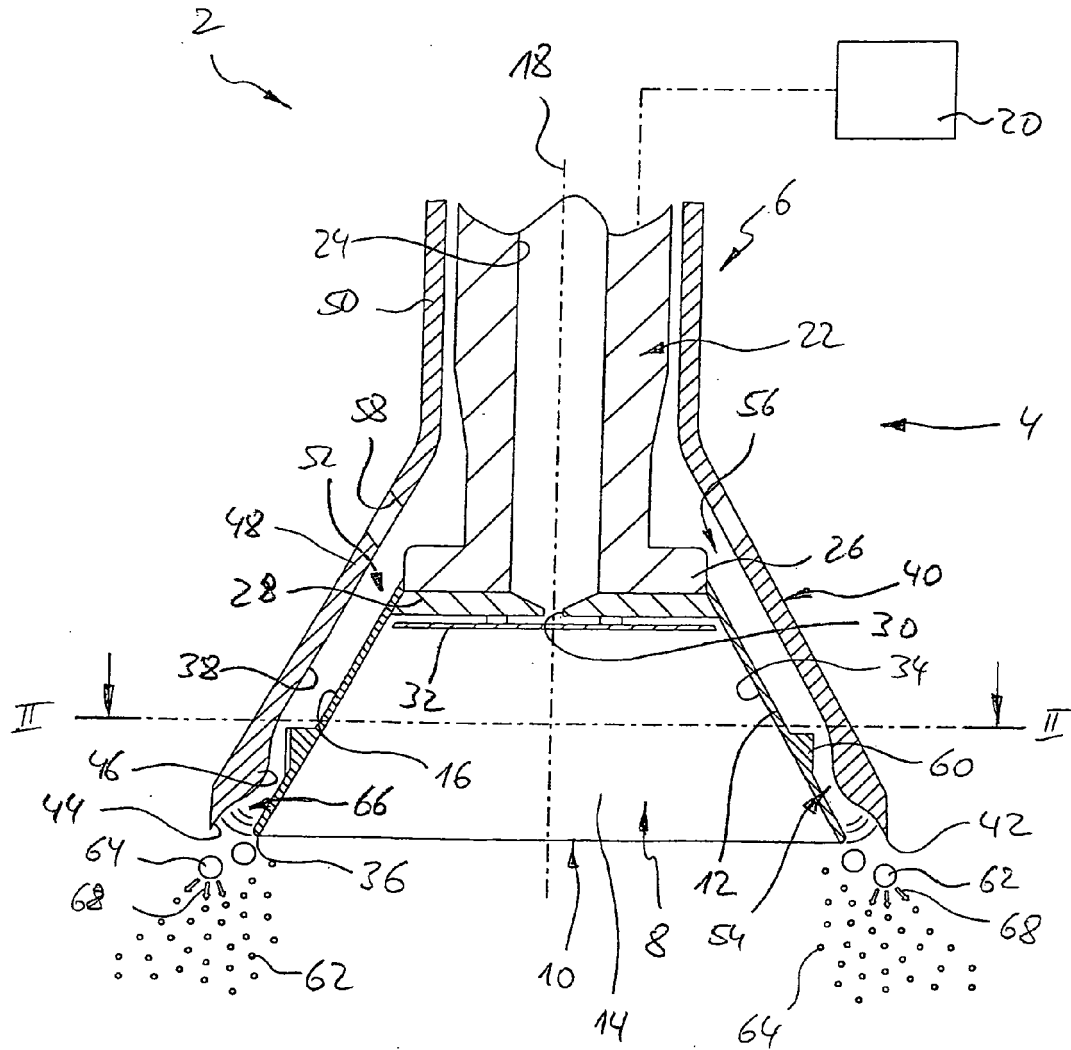


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 9306

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/110611 A1 (LIND FINANCE & DEV AB [SE]; LIND BJOERN [SE]) 24. November 2005 (2005-11-24) * Seite 10, Zeile 11 - Seite 11, Zeile 3; Abbildungen 8-10 *	1-3,9	INV. B05B3/10
X	US 5 894 993 A (TAKAYAMA SHINICHI [JP] ET AL) 20. April 1999 (1999-04-20) * Spalte 12, Zeile 10 - Spalte 13, Zeile 15; Abbildung 5 * * Spalte 16, Zeile 36 - Zeile 61; Abbildung 11 *	1,2,4,9	
A	EP 0 463 742 A2 (NORDSON CORP [US]) 2. Januar 1992 (1992-01-02) * Spalte 8, Zeile 29 - Spalte 9, Zeile 27; Abbildungen 1, 5 *	1-9	
A	DE 28 23 253 A1 (BISA KARL) 31. Mai 1979 (1979-05-31) * Abbildungen 3, 5 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. März 2012	Prüfer Daintith, Edward
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	

 1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 11 00 9306

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.

02-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005110611 A1	24-11-2005	EP 1750846 A1	14-02-2007
		SE 527892 C2	04-07-2006
		SE 0401276 A	19-11-2005
		WO 2005110611 A1	24-11-2005

US 5894993 A	20-04-1999	DE 69717416 D1	09-01-2003
		DE 69717416 T2	03-04-2003
		EP 0864367 A1	16-09-1998
		KR 100255705 B1	01-05-2000
		US 5894993 A	20-04-1999
		WO 9814278 A1	09-04-1998

EP 0463742 A2	02-01-1992	AU 630851 B2	05-11-1992
		AU 7807991 A	02-01-1992
		CA 2041512 A1	23-12-1991
		CN 1057410 A	01-01-1992
		DE 69120872 D1	22-08-1996
		DE 69120872 T2	28-11-1996
		EP 0463742 A2	02-01-1992
		JP 4227082 A	17-08-1992
		US 5078321 A	07-01-1992

DE 2823253 A1	31-05-1979	KEINE	

EPO FORM P0461

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