



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(51) Int Cl.:
B05B 3/10 (2006.01) **B05B 7/08** (2006.01)
B05B 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06001509.6**

(22) Anmeldetag: **25.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Butter, Rainer**
72336 Balingen (DE)
• **Gruber, Thomas, Dr.**
89231 Neu-Ulm (DE)
• **Negele, Oswin, Dr.**
71404 Korb (DE)
• **Planert, Albert**
63150 Heusenstamm (DE)

(30) Priorität: **28.01.2005 DE 102005004081**

(71) Anmelder: **INDUSTRA Industrieanlagen
Maschinen + Teile GmbH
63150 Heusenstamm (DE)**

(54) **Spülmittelsparender Rotationszerstäuber**

(57) Ein Rotationszerstäuber weist einen rotations-symmetrischen Glockenkörper (1) mit Nabenteil (2), Mantelteil (3) mit divergierender Außenfläche (8) und Lenkgasring (7) mit zumindest einer Lenkgasdüse (13,13') auf. Die divergierende Mantelfläche (8) weist am Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil (4) einen Schulterbereich (11) auf, der sich ringförmig um das Nabenteil (2) erstreckt, und in dem Tangenten zur Außen-

fläche (12) mit der Absprührichtung (6) einen Winkel von höchstens 90° einschließen. Die zumindest eine Lenk-gasdüse (13) ist so angeordnet, dass ihr Düsenstrahl (14) innerhalb des Schulterbereichs (11) auf das Mantelteil (3) trifft. Der Rotationszerstäuber weist eine einfache Konstruktion auf, wobei für die Reinigung der Außenfläche (8) des Mantelteils (3) seines Glockenkörpers nur wenig Spülmittel eingesetzt werden muss, um ein gutes Reinigungsergebnis zu erzielen.

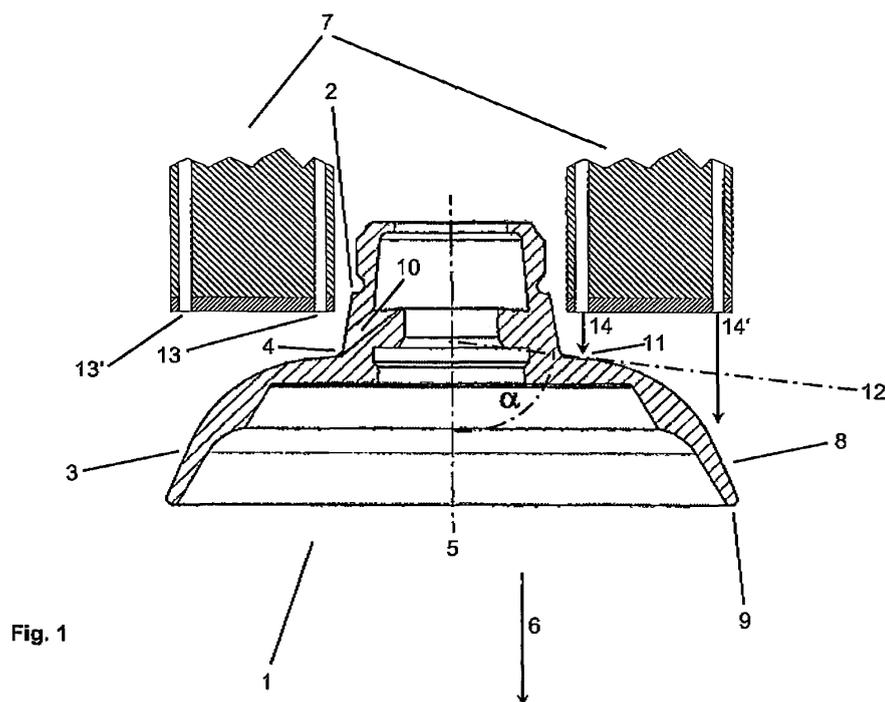


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rotationszerstäuber mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1. Ein derartiger Rotationszerstäuber kann beispielsweise zum automatischen Lackieren von Automobilkarosserien in der Serienproduktion von Automobilen gewerblich eingesetzt werden.

[0002] Derartige Rotationszerstäuber weisen üblicherweise einen rotierbaren Glockenkörper auf, der ein Nabenteil zum Verbinden mit einem Antriebsmotor und ein Mantelteil zum Absprühen des Beschichtungsmaterials aufweist. Der Antriebsmotor ist beispielsweise ein Pressluftmotor, mit dessen Hilfe der Glockenkörper mit sehr hoher Geschwindigkeit (einige 10000 Umdrehungen pro Minute) rotiert werden kann. Die dabei entstehenden Zentrifugalkräfte wirken auf das zu zerstäubende, flüssige Beschichtungsmaterial ein, das in den Glockenkörper eingebracht wird, und beschleunigen es im Mantelteil in Richtung auf eine Absprühkante, wo es in Form eines Nebels aus kleinen Tröpfchen (kurz: Spray) den Glockenkörper verlässt, von einem Gasstrom mitgenommen und in Form eines Zerstäuberstrahls in Richtung auf ein zu beschichtendes Substrat beschleunigt wird.

[0003] Bei derartigen Rotationszerstäubern kann das Problem auftreten, dass sich Teile des Beschichtungsmaterials unerwünscht auf der Außenfläche des Mantelteils des Glockenkörpers absetzen, beispielsweise infolge von Spritzern oder Rückspritzern. Diese Absetzungen oder Rückstände können sich bei nachfolgenden Beschichtungsvorgängen von dem Mantelteil ablösen und die Qualität der Beschichtung beeinträchtigen. Dieses Problem ist besonders dann augenscheinlich, wenn es sich bei dem Beschichtungsmaterial um einen Lack einer bestimmten Farbe handelt und bei einem nachfolgenden Beschichtungsvorgang ein Lack einer anderen Farbe eingesetzt wird. Lösen sich bei einem nachfolgenden Beschichtungsvorgang Rückstände eines vorausgegangenen Beschichtungsvorgangs, so kann der nachfolgend aufgetragene Lack Partikel des ersten Lacks mit einer anderen Farbe enthalten. Ein derart beschichtetes Substrat kann unbrauchbar sein.

[0004] Dieses Problem ist im Stand der Technik bereits bekannt. Aus dem europäischen Patent EP 0 715 896 B1 geht beispielsweise ein Rotationszerstäuber mit einem Glockenkörper hervor, bei dem ein Spülmittel durch spezielle Bohrungen und Kanäle innerhalb des Glockenkörpers auf dessen seitliche Außenfläche geleitet werden kann, sodass diese zwischen zwei Beschichtungsvorgängen gereinigt werden kann. Das Spülmittel wird dabei durch die Zentrifugalkräfte infolge der Rotation des Glockenkörpers durch die Bohrungen bzw. Kanäle hindurch bewegt. Es gelangt dabei in einen U-förmigen Ringraum, der auf der Außenfläche des Glockenkörpers im Bereich des Übergangs zwischen Nabenteil und Mantelteil liegt und das Nabenteil ringförmig umgibt. Die Öffnung des U des U-förmigen Ringraums ist dabei dem

Innenraum des Glockenkörpers abgewandt. Durch die Zentrifugalkräfte fließt das Spülmittel über die den Ringraum begrenzende, radial äußere Kante hinweg auf die Außenfläche des Mantelteils des Glockenkörpers und verteilt sich darüber. Der Rotationszerstäuber weist außerdem Luftdüsenkränze auf, deren Düsenstrahl außerhalb des U-förmigen Ringraums auf das Mantelteil des Glockenkörpers trifft. Der Rotationszerstäuber weist eine relativ aufwändige Konstruktion auf. Ferner besteht die Gefahr, dass sich in dem U-förmigen Ringraum Beschichtungsmaterial absetzt, sodass für ein befriedigendes Reinigungsergebnis verhältnismäßig viel Spülmittel eingesetzt werden muss, was die Betriebskosten nachteilig beeinflusst.

[0005] Unter dem Begriff "Reinigungsergebnis" wird die Vollständigkeit der Entfernung von Beschichtungsmaterial-Rückständen auf der Außenfläche des Mantelteils des Glockenkörpers verstanden. Je weniger störende Beschichtungsmaterial-Rückstände auf der Mantelflächenaußenseite nach einem Reinigungsvorgang zurückbleiben, desto besser ist das Reinigungsergebnis.

[0006] Aus dem US-Patent 6,341,734 B1 geht ein weiterer Rotationszerstäuber mit einem Glockenkörper hervor. Die Außenfläche des Mantelteils des Glockenkörpers weist keinerlei Vertiefung, wie z.B. den oben erwähnten U-förmigen Ringraum, auf, in der sich Beschichtungsmaterial absetzen könnte. Bei dem Glockenkörper sind Bohrungen bzw. Kanäle für eine Spülmittel vorgesehen, die im Bereich des Übergangs zwischen Nabenteil und Mantelteil direkt auf die Außenfläche des Mantelteils münden. Im Bereich der Mündungen weist die Mantelfläche einen abgeflachten Schulterbereich auf. Ferner sind Lenkgasdüsen vorgesehen, deren Düsenstrahlen außerhalb des Schulterbereichs, zu den Mündungen radial beabstandet auf das Mantelteil treffen. Der Rotationszerstäuber weist eine einfachere Konstruktion auf, die Verteilung des Spülmittels auf der Außenfläche der Mantelfläche des Glockenkörpers ist jedoch unbefriedigend, sodass verhältnismäßig viel Spülmittel eingesetzt werden muss, um ein gutes Reinigungsergebnis zu erzielen.

[0007] Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Rotationszerstäuber zu schaffen, der eine einfache Konstruktion aufweist und bei dem für die Reinigung der Außenfläche des Mantelteils seines Glockenkörpers nur wenig Spülmittel eingesetzt werden muss, um ein gutes Reinigungsergebnis zu erzielen.

[0008] Die o.g. Aufgabe wird durch den im Hauptanspruch definierten Gegenstand gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen definiert.

[0009] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist dementsprechend ein Rotationszerstäuber mit einem rotationssymmetrischen Glockenkörper, der ein Nabenteil zum Verbinden mit einem Antriebsmotor aufweist, sowie ein Mantelteil zum Absprühen eines Beschichtungsmaterials in Form eines Sprays, wobei die Absprührichtung parallel zur Rotationsachse ist, ferner mit einem Lenk-

gasing, der um das Nabenteil symmetrisch zur Rotationsachse angeordnet ist, und der zumindest eine in Absprührichtung ausgerichtete Lenkgasdüse zum Formen des Sprays aufweist, wobei das Mantelteil eine divergierende Außenfläche aufweist, die sich vom Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil bis zu einer Absprühkante des Mantelteils erstreckt, ferner mit wenigstens einem Außenspülkanal zum Leiten eines Spülmittels auf die divergierende Außenfläche. Erfindungsgemäß weist die divergierende Außenfläche am Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil einen Bereich auf, der sich ringförmig um das Nabenteil erstreckt, und in dem Tangenten zur Außenfläche mit der Absprührichtung einen Winkel von höchstens 90° einschließen (kurz: Schulterbereich). Dabei ist wenigstens eine Lenkgasdüse so angeordnet, dass ihr Düsenstrahl innerhalb des Schulterbereichs auf das Mantelteil trifft.

[0010] Die Absprührichtung gibt dabei nicht die Flugbahn einzelner Tröpfchen des Sprays wieder, sondern die Richtung des gesamten Zerstäuberstrahls bzw. Sprühkegels.

[0011] Als Beschichtungsmaterial kommt vorzugsweise ein Lack in Frage.

[0012] Als Lenkgas wird vorzugsweise Luft eingesetzt, da Luft das billigste und am einfachsten verfügbare und handhabbare Gas darstellt. Es ist jedoch auch denkbar, dass andere Gase als Lenkgas eingesetzt werden, beispielsweise ein Inert- oder Schutzgas, wenn luftempfindliche Beschichtungsmaterialien zerstäubt werden.

[0013] Der Begriff "Spülmittel" umfasst im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch Lösungsmittel, Reinigungsmittel und sonstige flüssige Mittel, die geeignet sind um damit Beschichtungsmaterial-Rückstände zu entfernen.

[0014] Der Düsenstrahl der wenigstens einen Lenkgasdüse trifft gemäß der Erfindung innerhalb des Schulterbereichs auf das Mantelteil. Da ein Düsenstrahl im Allgemeinen keine hundertprozentig definierte Ausdehnung hat, können unwesentliche Teile des Düsenstrahls, die in dessen Randbereich angeordnet sind, unbeabsichtigt auch außerhalb des Schulterbereichs auf das Mantelteil treffen. Entscheidend ist, dass das Zentrum und die wesentlichen Teile des Düsenstrahls innerhalb des Schulterbereichs auf das Mantelteil treffen.

[0015] Der erfindungsgemäße Rotationszerstäuber mit Glockenkörper weist eine einfache Konstruktion auf. Durch den im Schulterbereich auf das Mantelteil treffenden Düsenstrahl der wenigstens einen Lenkgasdüse wird ein besonders eng und gut an der Außenfläche des Mantelteils anliegender Lenkgasstrom erzeugt, der im Zusammenspiel mit der Rotation einen besonders gut in Absprührichtung ausgerichteten und gebündelten Zerstäuberstrahl erzeugt. Als Folge davon entstehen nur sehr wenig oder sogar gar keine Beschichtungsmaterial-Spritzer oder Rückspritzer, die sich auf der Außenfläche des Mantelteils störend absetzen und durch Reinigung und Aufwendung von Spülmittel entfernt werden müssen. Ferner wird durch den verbesserten Lenkgasstrom

das eingesetzte Spülmittel auf der zu reinigenden Außenfläche gleichmäßiger verteilt. Beides bewirkt, dass Spülmittel für die Reinigung der Außenflächen des Mantelteils des Glockenkörpers eingespart werden kann, ohne dass sich das Reinigungsergebnis verschlechtert. Durch den gut ausgerichteten und gebündelten Zerstäuberstrahl entsteht außerdem nur wenig Overspray, so dass Beschichtungsmaterial eingespart werden kann und sich das Lackierergebnis verbessert. Durch die einfache Konstruktion sind die Produktionskosten für den erfindungsgemäßen Rotationszerstäuber verhältnismäßig gering.

[0016] Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers weist der Lenkgasring zumindest einen Düsenkranz auf, der aus zwei oder mehr, vorzugsweise dreißig bis sechzig Lenkgasdüsen gebildet ist, wobei zumindest die Düsen des Düsenkranzes mit dem geringsten radialen Abstand zur Nabe (kurz: innerer Düsenkranz) so angeordnet sind, dass ihr Düsenstrahl innerhalb des Schulterbereichs auf das Mantelteil trifft. Die Lenkgasdüsen sind dabei vorzugsweise äquidistant auf einem Radius um das Nabenteil herum verteilt angeordnet. Dadurch kann bei vertretbarer Komplexität der Vorrichtung ein noch weiter verbesserter Lenkgasstrom erzeugt werden, infolgedessen noch weniger Beschichtungsmaterial-Rückstände entstehen, die spülmittelaufwendig entfernt werden müssen, und infolgedessen außerdem die Verteilung des Spülmittels noch gleichmäßiger und damit spülmittelsparender erfolgt.

[0017] Bei einer Weiterbildung weist der Lenkgasring zumindest einen weiteren, äußeren Düsenkranz auf, dessen Düsen einen größeren radialen Abstand zur Nabe haben als die Düsen des inneren Düsenkranzes und wobei deren Düsenstrahl außerhalb des Schulterbereichs auf das Mantelteil trifft. Dadurch kann ein noch besser gebündelter Zerstäuberstrahl erzeugt werden.

[0018] Bei einer weiteren Weiterbildung ist der Lenkgasring einstückig mit dem Glockenkörper ausgebildet. Dadurch ist der radiale Abstand zwischen den Lenkgasdüsen und dem Nabenteil festgelegt, sodass keine Dejustage stattfinden kann. Dadurch kann eine Verschlechterung des Lenkgasstroms durch Dejustage verhindert werden, sodass eine gleich bleibende Qualität des Beschichtungsergebnisses, eine gleich bleibend geringe Menge von Beschichtungsmaterial-Rückständen und eine gleich bleibend gute Verteilung des Spülmittels gewährleistet ist.

[0019] Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers schließen Tangenten zur Außenfläche im Schulterbereich mit der Absprührichtung einen Winkel von 70 bis 90° ein, vorzugsweise von 90° (unter Berücksichtigung der derzeit technisch üblichen bzw. möglichen geringen Toleranzen). Ein derartig ausgebildeter Schulterbereich unterstützt im Zusammenspiel mit der Rotation und/oder dem Lenkgasstrom die gleichmäßige Verteilung von Spülmittel auf der Außenfläche des Mantelteils des Glockenkörpers und trägt damit zur Verbesserung des Reinigungsergebnisses und

zur Einsparung von Spülmittel bei.

[0020] Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers ist die Außenfläche des Mantelteils glockenförmig ausgebildet. Dies ist eine strömungsdynamisch günstige Form, die die Ausbildung eines eng anliegenden Lenkgasstroms zur optimalen Verteilung von Spülmittel auf dem Mantelteil unterstützt und damit zur Verringerung des Spülmittelbedarfs beiträgt.

[0021] Bei einer Weiterbildung ist der Glockenkörper so ausgebildet, dass an den Schulterbereich ein bezüglich der Rotationsachse nach außen gewölbter Bereich angrenzt, an den bevorzugt ein sich konisch nach außen erweiternder Bereich angrenzt. Diese geometrische Form hat sich als strömungsdynamisch besonders günstig herausgestellt, um einen eng anliegenden Lenkgasstrom zu bewirken.

[0022] Der Glockenkörper kann ferner wenigstens teilweise, vorzugsweise im Bereich der Außenfläche, eine Beschichtung mit einem Antihafmittel aufweisen. Das Antihafmittel sorgt dabei für eine geringe Anhaftung von Beschichtungsmaterial-Spritzern oder Rückspritzern, sodass weniger oder sogar überhaupt kein Spülmittel aufgewendet werden muss, um Beschichtungsmaterial-Rückstände zu entfernen. In diesem Fall haften die Beschichtungsmaterial-Spritzer oder Rückspritzer schlecht oder nicht auf dem Glockenkörper, sondern fließen noch während des Beschichtungsvorgangs, z.B. infolge von Rotations-Fliehkräften, im Wesentlichen vollständig ab. Weist der Glockenkörper eine derartige Antihafbeschichtung auf, so können ggf. weniger Außenspülkanäle vorgesehen werden. Wird überhaupt kein Spülmittel zur Entfernung der Beschichtungsmaterial-Spritzer oder Rückspritzer benötigt, weil diese z.B. vollständig abfließen, so kann ggf. sogar auf Außenspülkanäle vollständig verzichtet werden.

[0023] Bei dem Antihafmittel kann es sich um eine Nanoteilchen enthaltende Zusammensetzung handeln, insbesondere um einen Nanoteilchen enthaltenden Lack (kurz: Nanolack). Der Einsatz von Nanoteilchen hat dabei den Vorteil, dass Oberflächen mit maßgeschneiderten Eigenschaften, insbesondere mit besonders geringer freier Energie, geschaffen werden können, an denen besonders wenig Beschichtungsmaterial-Spritzer oder Rückspritzer haften bleiben, sodass zu deren Entfernung besonders wenig Spülmittel erforderlich ist.

[0024] Geeignete Antihafmittel können beispielsweise bei der Firma NANO-X GmbH käuflich erworben werden, und zwar u.a. als Beschichtungsmittel, die einer damit behandelten Oberfläche sog. "easy-to-clean-" und antihaf-Eigenschaften verleihen, und als Additive für Beschichtungsmittel, Lacke und Farben. Ein geeignetes Antihafmittel dieser Firma ist beispielsweise x-clean® EC 4008.

[0025] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers mündet der wenigstens eine Außenspülkanal am Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil auf die Außenfläche. Dies hat

sich im Hinblick auf eine möglichst gleichmäßige Verteilung von Spülmittel auf der Außenoberfläche des Mantelteils als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0026] Dabei ist es weiter bevorzugt, wenn wenigstens zwei Außenspülkanäle vorgesehen sind, vorzugsweise acht bis zwanzig Außenspülkanäle und insbesondere zehn bis sechzehn Außenspülkanäle. Dadurch kann Spülmittel bereits einigermaßen gleichmäßig verteilt auf die Außenfläche des Mantelteils aufgebracht werden, bevor es dort weiter verteilt wird, ohne dass sich der konstruktive Aufwand für den Rotationszerstäuber über die Maßen erhöht.

[0027] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers mündet der wenigstens eine Außenspülkanal in zumindest einen Düsenkranz, vorzugsweise in den inneren Düsenkranz. Dadurch kann das Spülmittel bei einem Reinigungsvorgang durch den Lenkgasstrom auf der Außenfläche des Mantelteils verteilt werden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich nämlich gezeigt, dass so eine ausgesprochen gleichmäßige Verteilung von Spülmittel erreicht werden kann, sodass nur wenig Spülmittel eingesetzt werden muss, um ein gutes Reinigungsergebnis zu erzielen. Ferner eröffnet sich die Möglichkeit, einen Spülvorgang mit gutem Reinigungsergebnis und geringem Spülmittelverbrauch auch im Stillstand durchzuführen, d.h. ohne dass der Glockenkörper dabei rotiert wird, insbesondere wenn mehr als eine Lenkgasdüse vorgesehen ist. Außerdem eröffnet sich die Möglichkeit, die Lenkgasdüsen mit Spülmittel zu reinigen, da das Beschichtungsmaterial unter ungünstigen Umständen bis zu den Lenkluftdüsen zurückspritzen und sich dort störend ablagern kann.

[0028] Bei einer ebenfalls bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers sind wenigstens zwei Außenspülkanäle vorgesehen, von denen wenigstens ein erster am Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil auf die Außenfläche mündet und wenigstens ein zweiter in zumindest einen Düsenkranz mündet, vorzugsweise in den inneren Düsenkranz. Dadurch können die Vorteile der beiden vorstehend offenbarten Ausgestaltungen miteinander kombiniert werden.

[0029] Bei einer Weiterbildung sind wenigstens zwei erste Außenspülkanäle vorgesehen, vorzugsweise acht bis zwanzig erste Außenspülkanäle und insbesondere zehn bis sechzehn erste Außenspülkanäle. Dadurch kann Spülmittel bereits einigermaßen gleichmäßig verteilt auf die Außenfläche des Mantelteils aufgebracht werden, bevor es dort weiter verteilt wird, ohne dass sich der konstruktive Aufwand für den Rotationszerstäuber über die Maßen erhöht.

[0030] Bei einer Variante des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers weist die Absprühkante zumindest ein Leitelement für das Beschichtungsmaterial auf. Dadurch wird die Bildung besonders kleiner Beschichtungsmaterial-Tropfen begünstigt. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Gefahr von Beschichtungsmaterial-Spritzern oder -Rückspritzern umso geringer ist, je kleiner die Be-

schichtungsmaterial-Tröpfchen sind. Je kleiner die Beschichtungsmaterial-Tröpfchen sind, desto weniger Beschichtungsmaterial-Spritzer oder -Rückspritzer müssen also spülmittelaufwendig entfernt werden.

[0031] Das wenigstens eine Leitelement kann dabei als Rillen ausgebildet sein, was technisch besonders einfach zu realisieren ist, beispielsweise durch Einfräsen von Kanälen. Die Rillen können ferner bezüglich der Rotationsachse radial ausgerichtet sein (kurz: Längsrillen), in oder entgegen der Rotationsrichtung geneigt sein, als Kreuzrillen ausgebildet sein oder dergleichen. Durch die Rillen wird das Beschichtungsmaterial an der Abrisskante nach außen geleitet. Dadurch liegt das Beschichtungsmaterial sauber an der Innenoberfläche des Mantelteils an und verlässt die Abrisskante in genau definierbarer Weise als kanalisierter Tröpfchenstrahl. Dies verhindert Turbulenzen an der Abrisskante, die zu Beschichtungsmaterial-Spritzern oder -Rückspritzern führen könnten.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Figuren vereinfacht dargestellten konkreten Ausführungsbeispiele und der zugehörigen Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers;

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers;

Fig. 3 einen Glockenkörper eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers mit Leitelement;

Fig. 4 einen Zerstäuberstrahlen (a) eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers; (b) eines herkömmlichen Rotationszerstäubers.

[0033] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Schematisch dargestellt ist ein Ausschnitt aus einem Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Rotationszerstäuber. Der Rotationszerstäuber weist einen rotationssymmetrischen Glockenkörper (1) mit Nabenteil (2) zum Verbinden mit einem Antriebsmotor (nicht dargestellt) auf, ein Mantelteil (3) zum Absprühen eines Beschichtungsmaterials in Form eines Sprays und einen Übergang (4) zwischen Nabenteil (2) und Mantelteil (3). Ferner ist die Rotationsachse (5) verdeutlicht. Die Absprührichtung wird durch den Pfeil (6) veranschaulicht. Fig. 1 zeigt ferner einen Teil eines Lenkgasrings (7), der um das Nabenteil (2) symmetrisch angeordnet ist. Das Mantelteil (3) weist eine in Absprührichtung (6) divergierende Außenfläche (8) auf, die sich vom Übergang (4) des Nabenteils (2) über das Mantelteil (3) bis zur Absprühkante (9) erstreckt. Auf die Außenfläche (8) kann ein Antihafmittel aufgebracht sein (nicht dargestellt).

[0034] Der Glockenkörper (1) weist einen Außenspül-

kanal (10) auf, durch den hindurch ein Spülmittel von einer Zuleitung (nicht dargestellt) im Inneren des Nabenteils (2) auf die Außenfläche (8) geleitet werden kann. Der Außenspülkanal (10) mündet am Übergang (4) auf die Außenfläche (8). Dargestellt ist nur ein Außenspülkanal (10); der Rotationszerstäuber kann jedoch zwei oder mehr Außenspülkanäle (10) aufweisen.

[0035] Am Übergang (4) zwischen Nabenteil (2) und Mantelteil (3) weist der Glockenkörper (1) einen Schulterbereich (11) auf, in dem Tangenten (12) zur Außenfläche (8) mit der Absprührichtung (6), die parallel zur Rotationsachse (5) ist, einen Winkel α von etwa 85° einschließen. Der Schulterbereich (11) erstreckt sich ringförmig um das Nabenteil (2).

[0036] Der Lenkgasring (7) ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet, mit der Rotationsachse (5) als Symmetrieachse. Er weist zwei Düsenkränze auf, die von vierzig inneren Lenkgasdüsen (13) (innerer Düsenkranz) und vierzig äußeren Lenkgasdüsen (13') (äußerer Düsenkranz) gebildet werden, wobei die Lenkgasdüsen (13, 13') eines Düsenkranzes äquidistant auf einem Radius verteilt angeordnet sind. Dargestellt sind aus Gründen der Übersichtlichkeit jedoch nur vier Lenkgasdüsen, von denen nur zwei bezeichnet sind (13, 13'). Die Lenkgasdüsen (13, 13') sind in Absprührichtung (6) ausgerichtet, um aus abgesprühtem Beschichtungsmaterial ein Spray zu Formen. Dabei sind die Lenkgasdüsen (13) des inneren Düsenkranzes so angeordnet, dass ihr Düsenstrahl (14) im Schulterbereich (11) auf das Mantelteil (3) trifft. Die Düsenstrahlen (14') der Lenkgasdüsen (13') des äußeren Düsenkranzes treffen außerhalb des Schulterbereichs (11) auf das Mantelteil (3). Der Übersichtlichkeit halber sind stellvertretend für alle Düsenstrahlen der Lenkgasdüsen (13, 13') nur zwei Düsenstrahlen (14, 14') dargestellt.

[0037] Die Außenfläche (8) ist glockenförmig ausgebildet. Dabei grenzt an den Schulterbereich (11) ein Bereich an, in dem das Mantelteil (3) bezüglich der Rotationsachse (5) nach außen gewölbt ist. Daran grenzt ein weiterer Bereich an, in dem sich das Mantelteil (3) konisch nach außen erweitert.

[0038] Weitere Details eines Rotationszerstäubers sind dem Fachmann prinzipiell bekannt. Sie sind daher aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0039] Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Schematisch dargestellt ist ein Ausschnitt aus einem Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Rotationszerstäuber. Der Rotationszerstäuber ist ähnlich aufgebaut wie der Rotationszerstäuber aus Fig. 1, weist jedoch die folgenden Unterschiede auf: Glockenkörper (1) und Lenkgasring (7) sind einstückig ausgebildet; es sind Außenspülkanäle (10, 10') vorgesehen, die in den inneren Düsenkranz bzw. die inneren Lenkgasdüsen (13) münden, sodass Spülmittel von einer Zuleitung (nicht dargestellt) im Inneren des Nabenteils (2) in die Lenkgasdüsen (13) geleitet werden kann, von wo aus es mit Hilfe des Lenkgasstroms auf die Außenfläche (8) aufgebracht und dort gleichmäßig verteilt wer-

den kann. Dargestellt sind nur zwei Außenspülkanäle (10, 10'), der Rotationszerstäuber kann jedoch mehr Außenspülkanäle aufweisen. Nicht dargestellt sind weitere Außenspülkanäle, die am Übergang (4) zwischen Nabenteil (2) und Mantelteil (3) auf die Außenfläche (8) münden, wie sie bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein können.

[0040] Fig. 3 zeigt den Rotationszerstäuber aus Fig. 1, der zur Begünstigung der Bildung besonders kleiner Beschichtungsmittel-Tröpfchen ein Leitelement (15) für das Beschichtungsmittel aufweist. Das Leitelement ist entlang der Absprühkante (9) angebracht und in Form von Längsrillen (16) ausgebildet, die in die Absprühkante (9) eingefräst sind. Von den Längsrillen (16) sind siebzehn dargestellt, wobei der Übersichtlichkeit halber nur eine, stellvertretend für alle, mit einem Bezugszeichen versehen ist.

[0041] Fig. 4 zeigt einen Vergleich zwischen simulierten Flugbahnen von Beschichtungsmittel-Tröpfchen bei (a) einem erfindungsgemäßen Rotationszerstäuber und (b) einem nicht erfindungsgemäßen Rotationszerstäuber gemäß dem Stand der Technik. Es ist deutlich erkennbar, dass der Lenkluftstrom aus dem Lenkgasring (7) im Falle des erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers (a) eng an dem Glockenkörper (1) anliegt und sich dadurch ein sauberer, gut ausgerichteter und gebündelter Zerstäuberstrahl (18) bildet, bei dem nur sehr wenige Beschichtungsmittel-Rückstände wie z.B. Spritzer oder Rückspritzer zu befürchten sind. Dagegen liegt im Falle des nicht erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers (b) der Lenkluftstrom unsauber an, sodass sich ein diffuser Zerstäuberstrahl (18) bildet, bei dem viele Beschichtungsmittel-Rückstände, insbesondere aus dem Nebenstrahl (17), zu befürchten sind, die Lösungsmittelaufwendig entfernt werden müssen.

[0042] Der vergleich zeigt also, dass bei dem einfach konstruierten Rotationszerstäuber gemäß der Erfindung für die Reinigung der Außenfläche (8) nur wenig Spülmittel eingesetzt werden muss, um ein gutes Reinigungsergebnis zu erzielen.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Glockenkörper
2	Nabenteil
3	Mantelteil
4	Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil
5	Rotationsachse
6	Absprührichtung
7	Lenkgasring
8	Außenfläche des Mantelteils
9	Absprühkante
10, 10'	Außenspülkanäle
11	Schulterbereich
12	Tangente
13, 13'	Lenkgasdüsen

14, 14'	Düsenstrahlen
15	Leitelement
16	Längsrille
17	Nebenstrahl
5 18	Zerstäuberstrahl

Patentansprüche

- 10 **1.** Rotationszerstäuber
mit einem rotationssymmetrischen Glockenkörper,
der ein Nabenteil zum Verbinden mit einem Antriebs-
motor aufweist,
15 sowie ein Mantelteil zum Absprühen eines Beschich-
tungsmaterials in Form eines Sprays, wobei die Ab-
sprührichtung parallel zur Rotationsachse ist,
ferner mit einem Lenkgasring,
der um das Nabenteil symmetrisch zur Rotations-
achse angeordnet ist,
20 und der zumindest eine in Absprührichtung ausge-
richtete Lenkgasdüse zum Formen des Sprays auf-
weist,
wobei das Mantelteil eine divergierende Außenflä-
che aufweist, die sich vom Übergang zwischen Na-
benteil und Mantelteil bis zu einer Absprühkante des
25 Mantelteils erstreckt,
ferner mit wenigstens einem Außenspülkanal zum
Leiten eines Spülmittels auf die divergierende Au-
ßenfläche,
30 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die divergierende Außenfläche am Übergang
zwischen Nabenteil und Mantelteil einen Bereich
aufweist, der sich ringförmig um das Nabenteil er-
streckt, und in dem Tangenten zur Außenfläche mit
35 der Absprührichtung einen Winkel von höchstens
90° einschließen (Schulterbereich), und dass die
wenigstens eine Lenkgasdüse so angeordnet ist,
dass ihr Düsenstrahl innerhalb des Schulterbereichs
auf das Mantelteil trifft.
40
- 2.** Rotationszerstäuber nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lenkgasring zumindest einen Düsenkranz
aufweist, der aus zwei oder mehr, bevorzugt dreißig
45 bis sechzig Lenkgasdüsen gebildet ist, wobei zumin-
dest die Düsen des Düsenkranzes mit dem gering-
sten radialen Abstand zur Nabe (innerer Düsen-
kranz) so angeordnet sind, dass ihr Düsenstrahl in-
nerhalb des Schulterbereichs auf das Mantelteil trifft.
50
- 3.** Rotationszerstäuber nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lenkgasring zumindest einen weiteren, äu-
ßeren Düsenkranz aufweist, dessen Düsen einen
55 größeren radialen Abstand zur Nabe haben als die
Düsen des inneren Düsenkranzes und wobei deren
Düsenstrahl außerhalb des Schulterbereichs auf
das Mantelteil trifft.

4. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lenkgasring einstückig mit dem Glockenkörper ausgebildet ist.
5. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass Tangenten zur Außenfläche im Schulterbereich mit der Absprührichtung einen Winkel von 70 bis 90° einschließen, bevorzugt von 90°.
6. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Außenfläche des Mantelteils glockenförmig ausgebildet ist.
7. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Schulterbereich ein bezüglich der Rotationsachse nach außen gewölbter Bereich angrenzt, an den bevorzugt ein sich konisch nach außen erweiternder Bereich angrenzt.
8. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Glockenkörper wenigstens teilweise, bevorzugt im Bereich der Außenfläche, eine Beschichtung mit einem Antihafmittel aufweist.
9. Rotationszerstäuber nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem Antihafmittel um eine Nanoteilchen enthaltende Zusammensetzung handelt, bevorzugt einen Nanoteilchen enthaltenden Lack (Nanolack).
10. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine Außenspülkanal am Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil auf die Außenfläche mündet.
11. Rotationszerstäuber nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Außenspülkanäle vorgesehen sind, bevorzugt acht bis zwanzig Außenspülkanäle, besonders bevorzugt zehn bis sechzehn Außenspülkanäle.
12. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine Außenspülkanal in zumindest einen Düsenkranz mündet, bevorzugt in den inneren Düsenkranz.
13. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Außenspülkanäle vorgesehen sind, von denen wenigstens ein erster am Übergang zwischen Nabenteil und Mantelteil auf die Außenfläche mündet und wenigstens ein zweiter in zumindest einen Düsenkranz mündet, bevorzugt in den inneren Düsenkranz.
14. Rotationszerstäuber nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei erste Außenspülkanäle vorgesehen sind, bevorzugt acht bis zwanzig erste Außenspülkanäle, besonders bevorzugt zehn bis sechzehn erste Außenspülkanäle.
15. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Absprühkante wenigstens ein Leitelement für das Beschichtungsmaterial aufweist.
16. Rotationszerstäuber nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das wenigstens eine Leitelement als Rillen ausgebildet ist.
17. Rotationszerstäuber nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rillen bezüglich der Rotationsachse radial ausgerichtet sind (Längsrillen), in oder entgegen der Rotationsrichtung geneigt sind oder als Kreuzrillen ausgebildet sind.

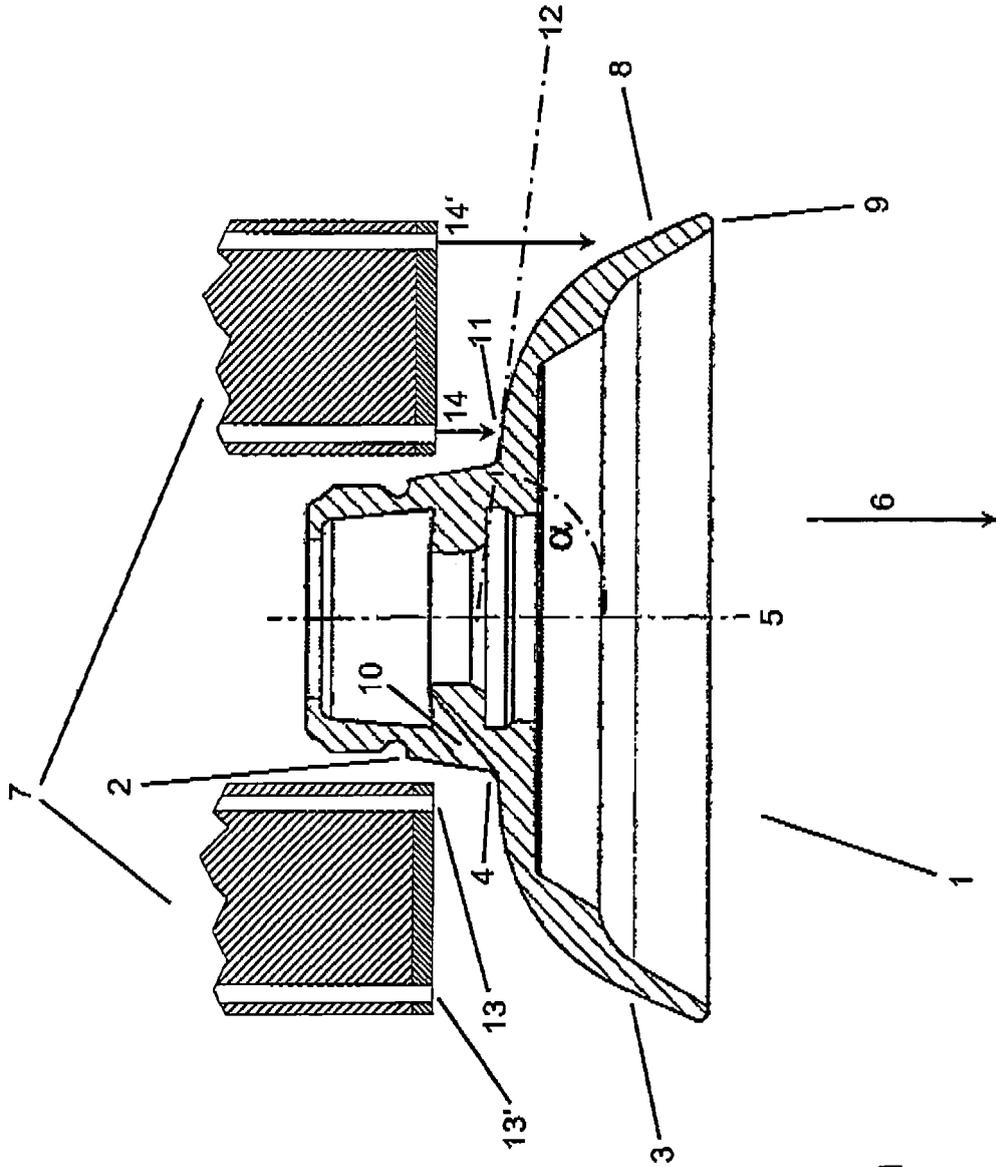
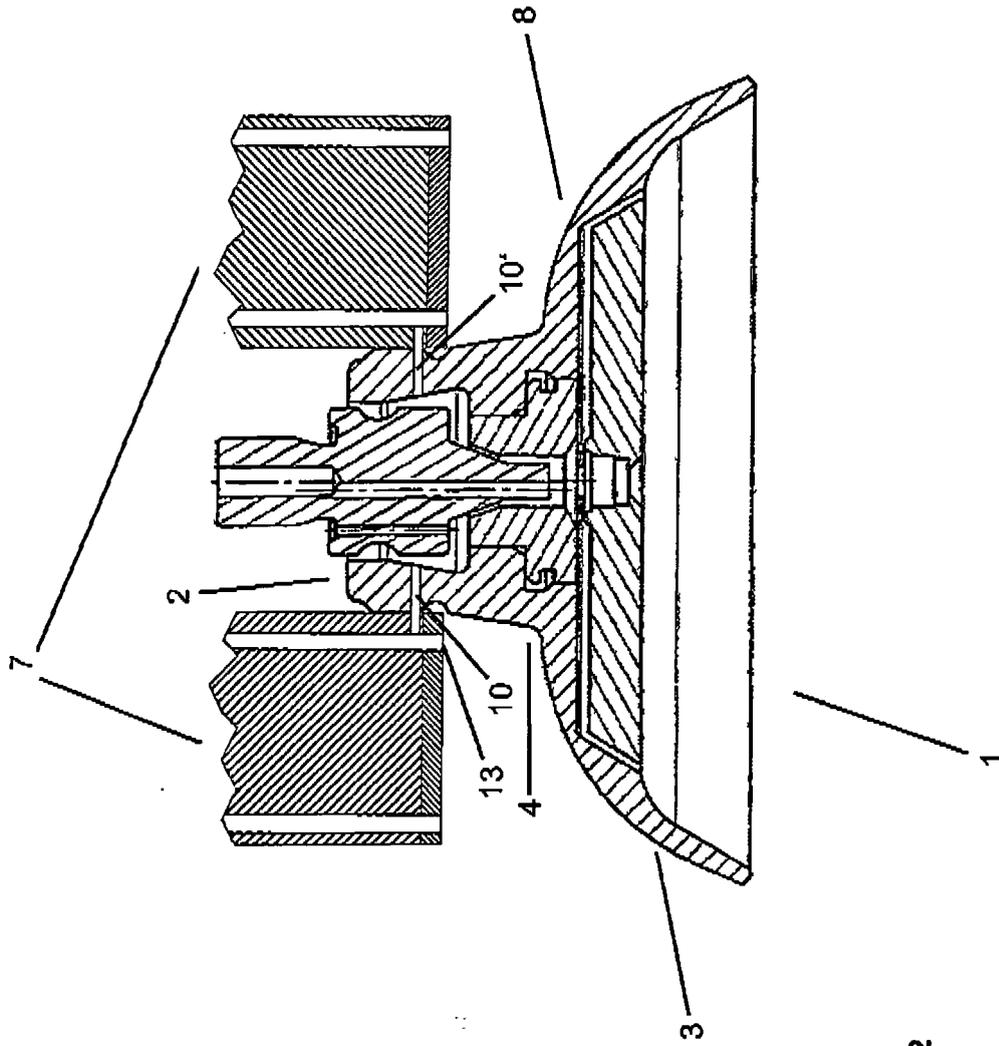


Fig. 1



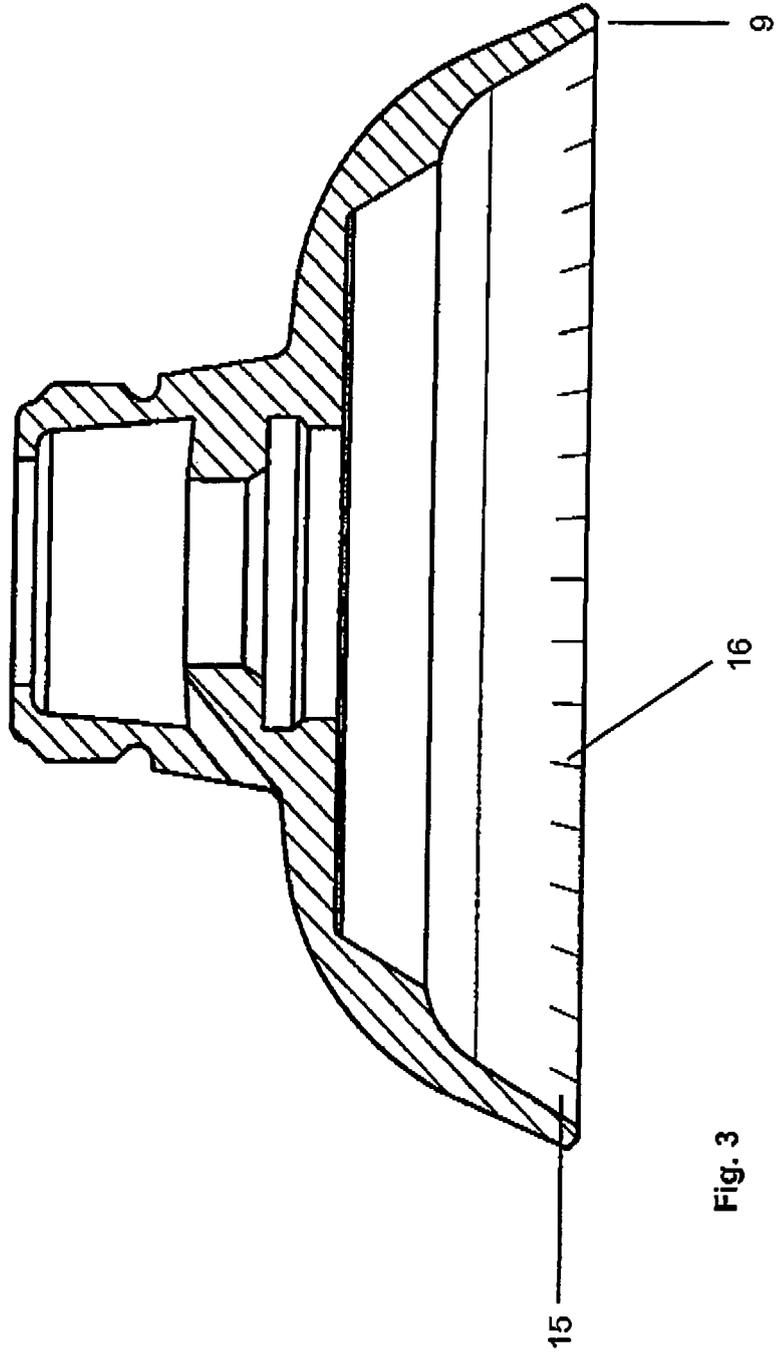
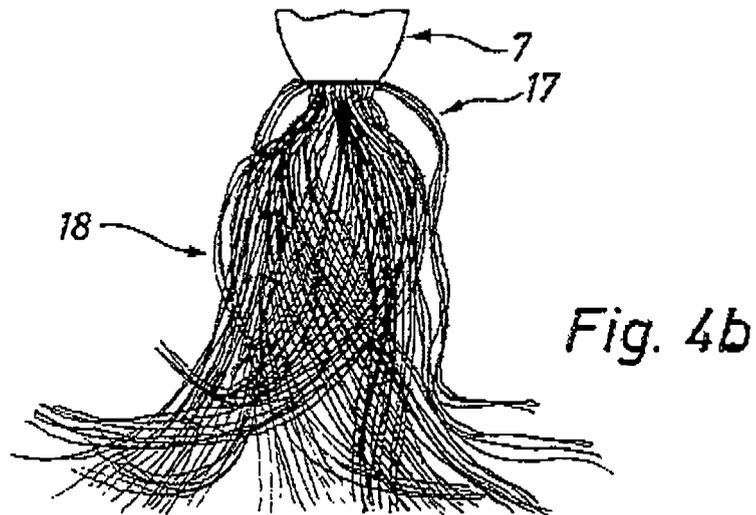
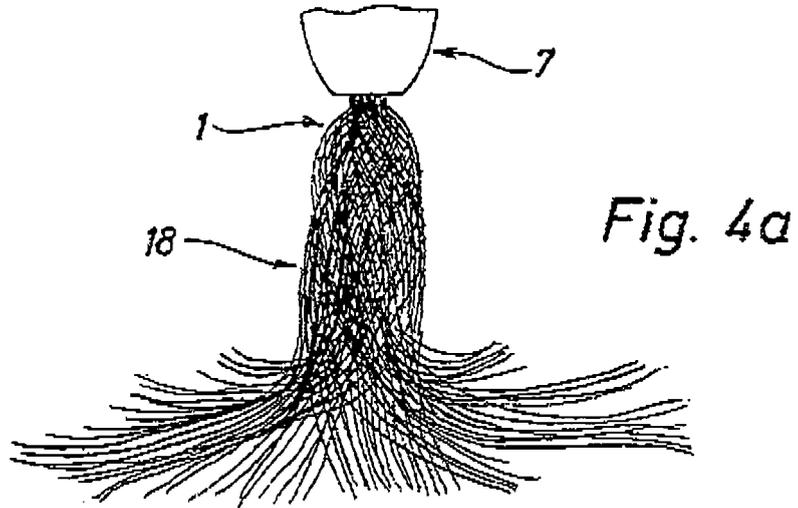


Fig. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 463 742 A (NORDSON CORPORATION) 2. Januar 1992 (1992-01-02) * Spalte 5, Zeilen 9-58 * * Spalten 6-8 * * Spalte 9, Zeilen 1-27; Abbildungen 1-5 * -----	1-17	INV. B05B3/10 ADD. B05B7/08 B05B15/02
X	US 5 914 153 A (SWINK ET AL) 22. Juni 1999 (1999-06-22) * Spalte 4, Zeilen 32-67 * * Spalte 5 * * Spalte 6, Zeilen 1-50; Abbildungen 1-5 * -----	1-17	
A	US 5 106 025 A (GIROUX ET AL) 21. April 1992 (1992-04-21) * Spalte 3, Zeilen 20-68 * * Spalte 4 * * Spalte 5, Zeilen 1-48; Abbildungen 1-5 * -----	1-17	
A	EP 0 878 238 A (ABB INDUSTRY K.K) 18. November 1998 (1998-11-18) * Zusammenfassung * * Spalte 8, Zeilen 45-58 * * Spalten 9-17 * * Spalte 18, Zeilen 1-44 * -----	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, Nr. 588 (C-1271), 10. November 1994 (1994-11-10) & JP 06 218301 A (EE B B RANSBURG KK), 9. August 1994 (1994-08-09) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * -----	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2006	Prüfer Flori, M
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 06 00 1509

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.

17-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0463742	A	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
			JP 4227082 A	17-08-1992
			US 5078321 A	07-01-1992

US 5914153	A	22-06-1999	CA 2245345 A1	19-02-1999

US 5106025	A	21-04-1992	DE 69005966 D1	24-02-1994
			DE 69005966 T2	05-05-1994
			EP 0421866 A1	10-04-1991
			FR 2652518 A1	05-04-1991
			JP 2928368 B2	03-08-1999
			JP 3151071 A	27-06-1991

EP 0878238	A	18-11-1998	WO 9824554 A1	11-06-1998
			KR 265890 B1	15-09-2000
			US 6050499 A	18-04-2000

JP 06218301	A	09-08-1994	JP 3162855 B2	08-05-2001

EPO FORM P0461

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