



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.01.2004 Patentblatt 2004/05

(51) Int Cl.⁷: **B05B 3/10**

(21) Anmeldenummer: **03016335.6**

(22) Anmeldetag: 18.07.2003

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

- Krumma, Harry
74357 Bönningheim (DE)
- Herre, Frank
71739 Oberriexingen (DE)
- Baumann, Michael
74223 Flein (DE)

(30) Priorität: **22.07.2002 DE 10233198**

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

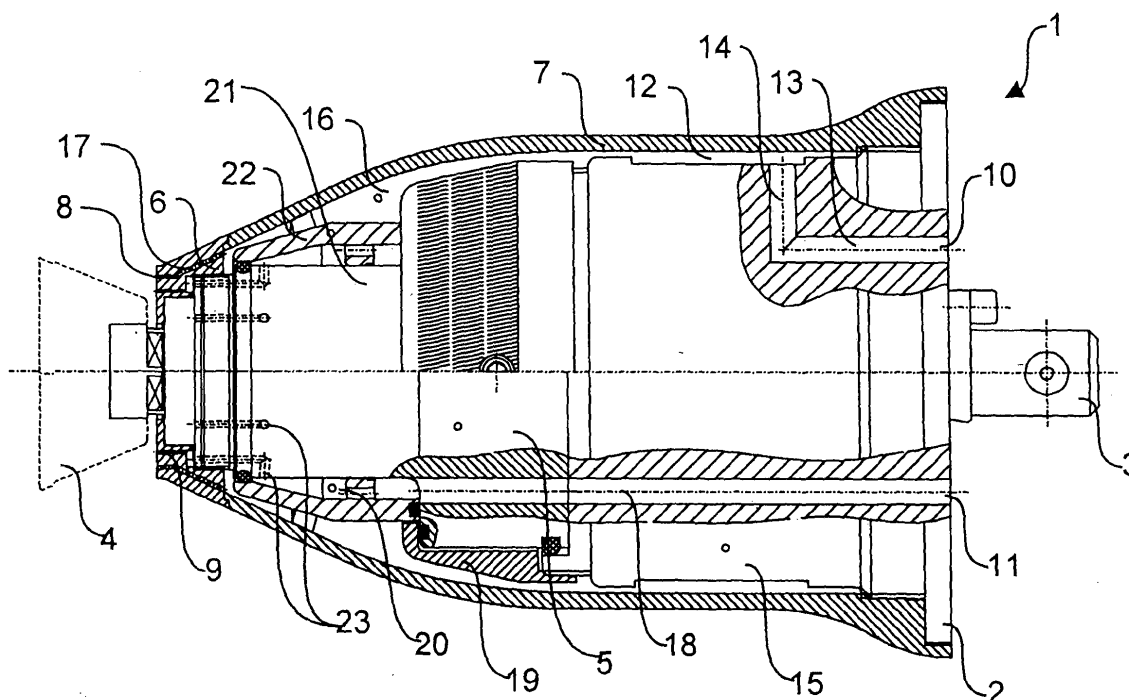
(72) Erfinder:
• **Nolte, Hans-Jürgen, Dr.**
70565 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing.
v. Bezold & Sozien
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)**

(54) **Rotationszerstäuber und Lagereinheit hierfür**

(57) Rotationszerstäuber für eine Beschichtung von Werkstücken, mit einer drehbaren Glockentellerwelle für einen Glockenteller (4) zur Abgabe eines Sprühstrahls eines Beschichtungsmittels, mindestens einem Lenkluftauslass (8, 9) zur Abgabe von Lenkluft für eine Formung des Sprühstrahls, einem Gehäuse (7) sowie

mindestens einer in dem Gehäuse (7) angeordneten und in den Lenkluftauslass (8, 9) mündenden Lenkluftleitung (18) zur Zuführung der Lenkluft. Es wird vorgeschlagen, dass die Lenkluftleitung (18) axial durch die Lagereinheit (19) der Antriebsturbine (5) hindurchgeführt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rotationszerstäuber für eine Beschichtung von Werkstücken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Lagereinheit für die Antriebsturbine eines Rotationszerstäubers.

[0002] In Lackieranlagen werden bekanntermaßen Rotationszerstäuber eingesetzt, bei denen ein sogenannter Glockenteller von einer Druckluftturbine mit hohen Drehzahlen angetrieben wird. Der Glockenteller ist hierbei in der Regel kegelstumpfförmig und erweitert sich in Sprührichtung, wobei das aufzutragende Beschichtungsmittel in dem kegelstumpfförmigen Glockenteller aufgrund der Zentrifugalkräfte axial und insbesondere radial beschleunigt wird, so dass an der Glockentellerabrissskante ein kegelförmiger Sprühstrahl entsteht. Es ist weiterhin bekannt, die Außenfläche des Glockentellers zur Formung des Sprühstrahls mit einer sogenannten Lenkluft anzublasen, wobei die Lenkluft die Richtung der an der Glockentellerabrissskante abgesprühten Lackpartikel beeinflusst. Durch eine Steuerung der Menge und der Geschwindigkeit der abgeblasenen Lenkluft lässt sich also die Form des Sprühstrahls und damit die Sprühstrahlbreite einstellen. Ein Rotationszerstäuber der hier betrachteten Art ist beispielsweise aus der DE 43 06 800 A1 bekannt.

[0003] Aus DE 102 02 712 ist ferner bekannt, zwei getrennt voneinander regelbare Lenklüfte auf den Sprühstrahl zu richten.

[0004] Bei den bekannten Rotationszerstäubern der vorstehend beschriebenen Art wird die Lenkluft durch eine Lenkluftleitung zugeführt, die innerhalb des Gehäuses des Rotationszerstäubers außen zwischen der Gehäusewandung und der Druckluftturbine verläuft.

[0005] In der montageseitigen Stirnfläche des Rotationszerstäubers mündet die Lenkluftleitung dagegen in einem Einlass, dessen Position durch die entsprechenden Anschlüsse in dem Befestigungsflansch der zugehörigen Beschichtungsmaschine, wie beispielsweise eines Lackierroboters, vorgegeben ist und deshalb nicht verändert werden kann.

[0006] Nachteilig an der vorstehend beschriebenen Führung der Lenkluftleitung innerhalb des Rotationszerstäubers außen zwischen der Gehäusewandung und der Druckluftturbine ist zunächst die Tatsache, dass der Gehäusedurchmesser des Rotationszerstäubers durch den erforderlichen Querschnitt der Lenkluftleitung vergrößert wird, wobei der für die Druckluftturbine verfügbare Einbauraum durch die Lenkluftleitung verringert wird.

[0007] Nachteilig an der bekannten Anordnung der Lenkluftleitung ist weiterhin, dass die Lenkluftleitung von dem Anschluss in der montageseitigen Stirnfläche ausgehend zunächst nach außen umgeleitet werden muss, um dann an der Druckluftturbine außen vorbeigeführt werden zu können. Diese Führung der Lenkluftleitung ist jedoch strömungsdynamisch schlecht, da der Strömungswiderstand durch die Richtungsänderungen

der Lenkluft erhöht wird und darüber hinaus innerhalb der Lenkluftleitung auch unerwünschte Resonanzeffekte auftreten können, die das Lackierergebnis verschlechtern.

[0008] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, den eingangs beschriebenen bekannten Rotationszerstäuber hinsichtlich des erforderlichen Bauraums und in strömungsdynamischer Hinsicht zu optimieren.

[0009] Die Aufgabe wird, ausgehend von dem eingangs beschriebenen bekannten Rotationszerstäuber gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. durch eine Lagereinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0010] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, die Lenkluftleitung nicht außen zwischen der Gehäusewandung des Rotationszerstäubers und der Druckluftturbine, sondern in radialer Richtung weiter innen anzuordnen.

[0011] Vorzugsweise geht die Lenkluftleitung hierbei mindestens teilweise in axialer Richtung durch eine Lagereinheit der Druckluftturbine hindurch, so dass darauf verzichtet werden kann, die Lenkluftleitung aufwändig außen um die Druckluftturbine herum zu führen. Die Lagereinheit der Druckluftturbine weist deshalb vorzugsweise eine axial durchgehende Bohrung auf, die einen Teil der Lenkluftleitung bildet.

[0012] In der Regel besteht die Druckluftturbine aus zwei annähernd zylindrischen Abschnitten mit unterschiedlichen Außendurchmessern, wobei das Turbinenrad in dem Abschnitt mit dem größeren Außendurchmesser angeordnet ist. Vorzugsweise verläuft die Lenkluftleitung hierbei axial durch den Abschnitt der Lagereinheit mit dem größeren Außendurchmesser und mündet auf der dem Glockenteller zugewandten Seite in einen sogenannten Luftraum, der den Abschnitt der Lagereinheit mit einem kleineren Außendurchmesser außen umgibt. Aus diesem sogenannten Luftraum gelangt die Lenkluft dann durch eine oder mehrere in der Lagereinheit angeordnete Bohrungen zu dem Lenkluftauslass, wobei diese Bohrung von einer Mündungsöffnung in der Mantelfläche der Lagereinheit ausgeht und in eine Mündungsöffnung in der glockentellerseitigen Stirnfläche der Lagereinheit mündet.

[0013] In einer Variante der Erfindung verläuft diese Bohrung hierbei spitzwinklig zur Drehachse des Glockentellers und im Wesentlichen knickfrei.

[0014] In einer anderen Variante der Erfindung verläuft die Bohrung in der Lagereinheit dagegen ausgehend von der glockentellerseitigen Stirnfläche der Lagereinheit zunächst parallel zu der Drehachse des Glockentellers und mündet dann in eine radial verlaufende Stichbohrung, die an der Mantelfläche der Lagereinheit in den Luftraum mündet.

[0015] Vorzugsweise verläuft die Lenkluftleitung mindestens auf einem Großteil ihrer Länge im Wesentlichen knickfrei, um die Strömung der Lenkluft strömungstechnisch zu optimieren.

[0016] Darüber hinaus weist die Lenkluftleitung vorzugsweise mindestens auf einem Großteil ihrer Länge eine im Wesentlichen konstante Querschnittsfläche auf, um eine gleichmäßige Strömung der Lenkluft innerhalb der Lenkluftleitung zu erreichen.

[0017] Dies wird vorzugsweise dadurch unterstützt, dass die Lenkluftleitung mindestens auf einem Großteil ihrer Länge eine im Wesentlichen konstante und vorzugsweise absatzfreie Innenform aufweist.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind vorzugsweise mindestens zwei Lenkluftauslässe zur Formung des Sprühstrahls vorgesehen, wobei die Lenkluftauslässe vorzugsweise in einem unterschiedlichen radialen Abstand zu der Drehachse des Glockentellers angeordnet sind. Die einzelnen Lenkluftauslässe werden hierbei vorzugsweise durch getrennte Lenkluftleitungen mit Lenkluft gespeist, wodurch hinsichtlich der Formung des Sprühstrahls große Freiheiten bestehen.

[0019] Eine der Lenkluftleitungen kann hierbei in der eingangs beschriebenen herkömmlichen Weise außen zwischen der Gehäusewand und der Druckluftturbine angeordnet sein, während eine andere Lenkluftleitung in der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Weise zu der Gehäusewandung beabstandet weiter innen angeordnet ist.

[0020] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0021] Die Zeichnung zeigt eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers.

[0022] Der dargestellte erfindungsgemäße Rotationszerstäuber 1 ist weitgehend herkömmlich aufgebaut, so dass zur Ergänzung der folgenden Beschreibung auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen wird.

[0023] Zur Montage des Rotationszerstäubers 1 weist dieser an seiner montageseitigen Stirnfläche einen Befestigungsflansch 2 mit einem Befestigungszapfen 3 auf, der eine mechanische Befestigung an einem Roboterarm eines Lackierroboters ermöglicht.

[0024] An dem Rotationszerstäuber 1 kann ein herkömmlicher kegelstumpfförmiger Glockenteller 4 angebracht werden, der hier nur gestrichelt wiedergegeben ist und im Betrieb des Rotationszerstäubers 1 durch eine Druckluftturbine 5 mit einer hohen Drehzahl angetrieben wird. Die Drehung des Glockentellers 4 führt hierbei dazu, dass das in das Innere des Glockentellers 4 eingeführte Beschichtungsmittel axial und insbesondere radial beschleunigt wird und an einer Glockentellerabrisskante abgesprüht wird.

[0025] Der Antrieb der Druckluftturbine 5 erfolgt hierbei durch Druckluft, die von dem Lackierroboter über den Befestigungsflansch 2 geführt wird, wobei die Zuführung der Antriebsluft hier zur Vereinfachung nicht dargestellt ist.

[0026] Zur Formung des von dem Glockenteller 4 abgegebenen Sprühstrahls ist weiterhin ein sogenannter Lenklufttring 6 vorgesehen, der in der glockentellerseitigen Stirnfläche eines Gehäuses 7 des Rotationszerstäubers 1 angeordnet ist. In dem Lenklufttring 6 sind mehrere axial ausgerichtete Lenkluftdüsen 8, 9 angeordnet, über die im Betrieb des Rotationszerstäubers 1 ein Lenkluftstrom axial außen auf die kegelförmige Mantelfläche des Glockentellers 4 geblasen werden kann. In Abhängigkeit von der Menge und der Geschwindigkeit der aus den Lenkluftdüsen 8, 9 ausgeblasenen Lenkluft wird so der Sprühstrahl geformt und die gewünschte Strahlbreite eingestellt.

[0027] Die Zuführung der Lenkluft für die beiden Lenkluftdüsen 8, 9 erfolgt hierbei durch jeweils eine Flanschöffnung 10, 11, die in dem Befestigungsflansch 2 des Rotationszerstäubers 1 angeordnet sind. Die Position der Flanschöffnung 10, 11 innerhalb der Stirnfläche des Befestigungsflansches 2 ist hierbei durch die Position der entsprechenden Anschlüsse an dem zugehörigen Befestigungsflansch des Lackierroboters vorgegeben.

[0028] Die außenliegende Lenkluftdüse 8 wird hierbei in der eingangs beschriebenen herkömmlichen Weise durch eine Lenkluftleitung 12 versorgt, die an der Außenseite der Druckluftturbine 5 zwischen dem Gehäuse 6 und der Druckluftturbine 5 entlang geführt ist. Hierzu mündet die Flanschöffnung 10 zunächst in eine axial verlaufende Stichbohrung 13, die dann in eine radial verlaufende Stichbohrung 14 übergeht, die schließlich an der Außenseite eines Ventilgehäuses 15 in einen Zwischenraum zwischen dem Gehäuse 7 und dem Ventilgehäuse 15 mündet. Die Lenkluft wird dann an der Druckluftturbine 5 vorbei in einen sogenannten Luftraum 16 geführt, von wo sie schließlich durch Stichbohrungen 17 in dem Lenklufttring 6 zu der Lenkluftdüse 8 gelangt.

[0029] Die Zuführung der Lenkluft für die Lenkluftdüse 9 erfolgt dagegen durch eine Lenkluftleitung 18, die von der Flanschöffnung 11 in dem Befestigungsflansch 2 ausgehend axial und knickfrei durch das Ventilgehäuse 15 hindurch geht. Darüber hinaus geht die Lenkluftleitung 18 auch axial durch eine Lagereinheit 19 der Druckluftturbine 5. Der radiale Abstand der Lenkluftleitung 18 von der Drehachse des Glockentellers 4 ist hierbei größer als der Außendurchmesser des zur Vereinfachung nicht dargestellten Turbinenrads, so dass die Lenkluftleitung 18 an der Außenseite des Turbinenrads verläuft. Die Lenkluftleitung 18 mündet dann glockentellerseitig in einen weiteren Luftraum 20, der zwischen einem im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt 21 der Druckluftturbine 5 und einer diesen umgebenden Abdeckung 22 angeordnet ist.

[0030] In der Mantelfläche des Abschnitts 21 befinden sich mehrere Bohrungen 23, die in der glockentellerseitigen Stirnfläche der Druckluftturbine münden und schließlich in die Lenkluftdüsen 9 münden. Die Bohrungen 23 in dem Abschnitt 21 der Druckluftturbine 5 be-

stehen hierbei aus einer von der Mantelfläche des Abschnitts 21 ausgehenden radial verlaufenden Stichbohrung und einer von der glockentellerseitigen Stirnfläche des Abschnitts 21 ausgehenden axial verlaufenden Stichbohrung, was eine einfache Montage ermöglicht.

[0031] Vorteilhaft an der vorstehend beschriebenen Anordnung der zusätzlichen Lenkluftleitung 18 ist zunächst die Tatsache, dass der Durchmesser des Gehäuses 7 des Rotationszerstäubers 1 durch die zusätzliche Lenkluftleitung 18 nicht vergrößert wird und auch der für die Druckluftturbine 5 verfügbare Bauraum durch die Lenkluftleitung 18 nicht verringert wird.

[0032] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lenkluftleitung 18 ist in der knickfreien Führung des Lenkluftstroms zu sehen, die strömungsdynamisch optimiert ist.

[0033] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Variationen und Abwandlungen denkbar, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Patentansprüche

1. Rotationszerstäuber (1) für eine Beschichtung von Werkstücken, mit

einer drehbaren Glockentellerwelle für einen Glockenteller (4) zur Abgabe eines Sprühstrahls eines Beschichtungsmittels,

mindestens einem Lenkluftauslass (8, 9) zur Abgabe von Lenkluft für eine Formung des Sprühstrahls,

einer in einem Gehäuse (7) des Rotationszerstäubers (1) angeordneten Lagereinheit (19) für eine Turbine (5) mit einem Turbinenrad zum Antrieb des Glockentellers (4) sowie

mindestens einer in dem Gehäuse (7) angeordneten und in den Lenkluftauslass (8, 9) mündenden Lenkluftleitung (18) zur Zuführung der Lenkluft,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lenkluftleitung (18) mindestens teilweise axial durch die Lagereinheit (19) hindurchgeht.

2. Rotationszerstäuber (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagereinheit (19) in ihrer Mantelfläche mindestens einen Lenkluftereinlass und in ihrer dem Glockenteller (4) zugewandten Stirnfläche mindestens einen Lenkluftauslass aufweist, wobei der Lenkluftereinlass und der Lenkluftauslass der Lagereinheit durch eine Bohrung (23)

miteinander verbunden sind, die ein Bestandteil der Lenkluftleitung ist.

3. Rotationszerstäuber (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung in der Lagereinheit spitzwinklig zu der Drehachse des Glockentellers und im wesentlichen knickfrei verläuft.
4. Rotationszerstäuber (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (23) in der Lagereinheit auf der dem Glockenteller (4) zugewandten Seite parallel zur Drehachse des Glockentellers verläuft, wobei aus der Mantelfläche der Lagereinheit eine Stichbohrung einmündet.
5. Rotationszerstäuber (1) nach mindestens einem vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftleitung (18) in einem radialen Abstand zur Drehachse des Glockentellers (4) verläuft, der größer als der Außendurchmesser des Turbinenrads und kleiner als der Außendurchmesser der Lagereinheit (19) ist.
6. Rotationszerstäuber (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftleitung (18) mindestens auf einem Großteil ihrer Länge im wesentlichen knickfrei verläuft.
7. Rotationszerstäuber (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftleitung (18) mindestens auf einem Großteil ihrer Länge im wesentlichen parallel zur Drehachse des Glockentellers (4) verläuft.
8. Rotationszerstäuber (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftleitung (18) mindestens auf einem Großteil ihrer Länge eine im wesentlichen konstante Querschnittsfläche aufweist.
9. Rotationszerstäuber (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftleitung (18) mindestens auf einem Großteil ihrer Länge eine im wesentlichen konstante Querschnittsform aufweist.
10. Rotationszerstäuber (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftleitung (18) mindestens auf einem Großteil ihrer Länge eine absatzfreie Innenform aufweist.
11. Rotationszerstäuber (1) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Lenkluftauslässe (8, 9) zur Formung des Sprühstrahls vorgesehen sind.

12. Rotationszerstäuber (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftauslässe (8,9) in einem unterschiedlichen radialen Abstand zu der Drehachse des Glockentellers (4) angeordnet sind. 5
13. Rotationszerstäuber (1) nach Anspruch 13 und/oder Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Lenkluftzuführung für die verschiedenen Lenkluftauslässe (8, 9) getrennte Lenkluftleitungen (12, 18) vorgesehen sind. 10
14. Rotationszerstäuber (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Lenkluftleitung (18) zu dem Gehäuse (7) beabstandet innen angeordnet ist, während eine zweite Lenkluftleitung (12) unmittelbar an das Gehäuse (7) angrenzend aussen angeordnet ist. 15
15. Lagereinheit (19) für eine Turbine (5) zum Antrieb eines Glockentellers (4) in einem Rotationszerstäuber (1), mit einer in der Lagereinheit (19) drehbar gelagerten Glockentellerwelle und einem auf der Glockentellerwelle angeordneten Turbinenrad, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Lagereinheit (19) eine Lenkluftleitung (18) hindurchführt, die an eine Lenkluftleitung (11) des Rotationszerstäubers anschließbar ist. 20 25
16. Lagereinheit (19) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkluftleitung (18) axial durch die Lagereinheit (19) hindurchführt. 30

35

40

45

50

55

