



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 279 440 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2003 Patentblatt 2003/05

(51) Int Cl.7: **B05B 9/047**

(21) Anmeldenummer: **02015531.3**

(22) Anmeldetag: **10.07.2002**

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

- **Baumann, Michael**
74223 Flein (DE)
- **Haas, Jürgen**
75438 Knittlingen (DE)
- **Herre, Frank**
71739 Oberriexingen (DE)
- **Nolte, Hans-Jürgen, Dr.**
70565 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **27.07.2001 DE 10136720**

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

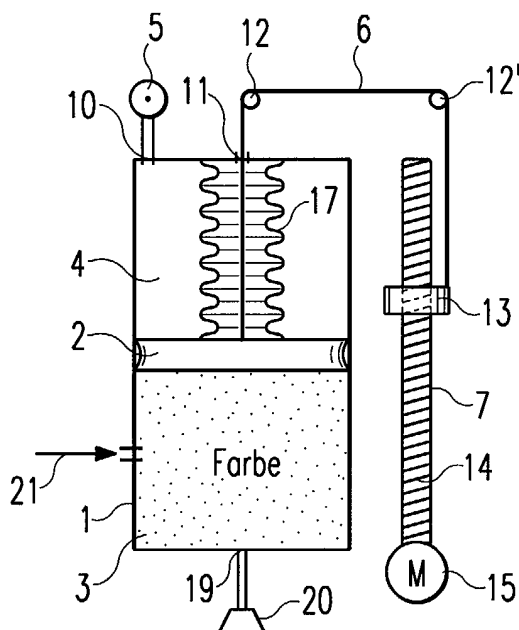
(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
v. Bezold & Sozien
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Schumacher, Hans, Dr.**
71101 Schönaich (DE)
• **Frey, Marcus**
71263 Weil der Stadt (DE)

(54) **Dosiersystem für eine Beschichtungsvorrichtung**

(57) Ein Dosiersystem für eine Beschichtungsvorrichtung enthält einen in den Zerstäuber der Vorrichtung einbaubaren Behälter (1) für das Beschichtungsmaterial mit einem verschiebbaren Kolben (2), der durch eine Druckluftquelle (5) in Materialauslassrichtung vorge-

spannt wird. Die Bewegung des von dem Druckmedium angetriebenen Kolbens (2) wird zur Dosierung von einer an dem Kolben (2) über ein flexibles Zugelement (6) angreifenden elektromechanischen Antriebseinheit (7) gesteuert.



EP 1 279 440 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dosiersystem für eine Beschichtungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Insbesondere handelt es sich um ein Dosiersystem für an Robotern oder sonstigen Beschichtungsmaschinen montierte Zerstäuber für die Serienbeschichtung von Werkstücken wie beispielsweise Fahrzeugkarossen. Bekannte Beschichtungsmaschinen dieser Art oder deren Zerstäuber enthalten mechanisch von einem elektromechanischen Spindelantrieb betätigte Dosierzylinder (DE 19610588, EP 0693319), die aber den durch ihre Bauform bedingten großen Platzbedarf haben. Die Länge dieser bekannten Dosiersysteme, die wegen der Kolbenstange etwa doppelt so groß ist wie der Kolbenhub, beeinträchtigt bei Lackierrobotern und sonstigen Handhabungsgeräten die Erreichbarkeit von Werkstückbereichen wie beispielsweise Fahrzeuginnenräumen. Neben der Baugröße haben diese Dosierzylinder aber auch aufgrund der konstruktionsbedingten Elastizitäten des Spindelantriebs, also u.a. des erforderlichen Spiels der Getriebe- und anderen Antriebselemente nicht die in manchen Fällen gewünschte extrem hohe Dosiergenauigkeit. Darüber hinaus haben sie unzureichendes Dynamikverhalten bei schnellen Änderungen des Dosiersollwerts, der die jeweils benötigte Ausflussmenge des zu dem Zerstäubungsorgan geförderten Beschichtungsmaterials vorgibt.

[0003] Es sind zwar auch schon Zerstäuber mit hydraulisch angetriebenen Kolben-Zylindereinheiten bekannt (EP 0967016), deren Druckflüssigkeit aber von einer außerhalb des Zerstäubers befindlichen Pumpe oder Dosiereinheit zugeführt werden muss. Hierfür ist beträchtlicher mechanischer Aufwand mit vielen Schnittstellen für das Dosiermedium erforderlich, besonders bei lösbar und während des Beschichtungsbetriebes ggf. zusammen mit dem Zerstäuber wechselbar montierten Dosierzylindern. Ferner ist auch bei diesen bekannten Systemen nur eine begrenzte Dosiergenauigkeit möglich, u.a. durch Schlupf z. B. aufgrund von Spülkanälen an der Dosierpumpe.

[0004] Probleme hinsichtlich Dosiergenauigkeit und Dynamik ergeben sich auch bei anderen bekannten Zerstäubern mit Zylinderbehältern für das Beschichtungsmaterial, deren Kolben durch Druckluft angetrieben wird (US 5310120, JP 8-229446).

[0005] Aufgabe der Erfindung ist, ein einfaches, kompakt zu bauendes Dosiersystem der betrachteten Gattung anzugeben, das mit hoher Dosiergenauigkeit und bei Sollwertänderungen mit höchstmöglicher Dynamik arbeitet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch das in den Patentansprüchen angegebene Dosiersystem gelöst.

[0007] Im Gegensatz zu bekannten Dosierzylindern mit Druckluftantrieb wirkt erfindungsgemäß die erste Antriebseinrichtung, vorzugsweise eine pneumatische

oder mechanische Druckeinrichtung, nur als Vorspanneinrichtung für den Kolbenantrieb. Die eigentliche Dosierung erfolgt durch das Zugelement, das nur eine zu dem Vorspanndruck entgegengesetzte Kraft auf den Kolben ausübt und dessen durch diesen Vordruck bewirkte Bewegung in genau dem gewünschten Maße zulässt. Da alle mechanischen Übertragungselemente zwischen dem Kolben und der die Ausflussmenge des Beschichtungsmaterials bestimmenden mechanischen zweiten Antriebseinrichtung unter ständiger Zugbelastung stehen, entfallen die Toleranzen der bekannten elektromechanischen Kolbenantriebe, so dass sich eine wesentlich genauere Dosierung ergibt. Zugleich folgt das System aufgrund des Vordrucks direkt, schlupffrei und schnell auch sprunghaften Sollwertänderungen.

[0008] Aufgrund der möglichen kompakten Bauweise eignet sich das hier beschriebene Dosiersystem besonders vorteilhaft für den Einbau in Zerstäuber und räumlich begrenzte Bereiche von Beschichtungsmaschinen.

[0009] An dem in der Zeichnung schematisch und vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert.

[0010] Das dargestellte Dosiersystem enthält einen zylinderartigen Behälter 1, in dem ein Kolben 2 längs der Zylinderachse verschiebbar gelagert ist. Der Kolben 2 unterteilt den Behälterinnenraum in einen ersten Bereich 4 für die Antriebsenergie des Systems auf der in der Zeichnung oberen Seite und einen zweiten Bereich 3, in dem sich das zu dosierende Beschichtungsmaterial wie z. B. Farblack befindet. Als Antriebsmedium kann zweckmäßig Druckluft dienen, die von einer Quelle 5 durch einen Lufteinlass 10 kommend bei dem dargestellten Beispiel den ersten Behälterbereich 4 unter Druck setzt, dadurch den Kolben 2 in Richtung zu dem zweiten Behälterbereich 3 beaufschlagt und folglich das System in dieser Krafrichtung vorspannt. Statt Druckluft können auch andere gasförmige oder auch flüssige Druckmedien verwendet werden, die im Gegensatz etwa zu den mit Dosierflüssigkeit arbeitenden bekannten Systemen nicht dosiert zugeführt werden müssen. Statt eines Druckmediums kann zur Erzeugung der Antriebs- oder Vorspannkraft für den Kolben aber auch eine mechanische Druck- oder Zugeinrichtung insbesondere mit einer Feder vorgesehen sein.

[0011] An einer unkontrollierten Bewegung aufgrund der bei dem dargestellten Beispiel vorgesehenen Druckbeaufschlagung wird der Kolben 2 von einem auf der Seite des ersten Bereiches 4 an dem Kolben angreifenden flexiblen Zugelement 6 gehindert, bei dem es sich um ein zugfestes und nicht längselastisches oder dehnbares Draht-, Flachband- oder Kettenglied od. dgl. aus Metall oder Kunststoff handeln kann. Das Zugelement 6 ist durch eine Öffnung 11 aus dem Behälter 1 herausgeführt und kann außerhalb des Behälters über Rollen 12, 12' in eine zweckmäßige Richtung beispielsweise parallel zur Bewegungsrichtung des Kolbens 2 umgelenkt werden. Das Zugelement 6 hat die Funktion, dem Kolbendruck zur Steuerung der Kolbenbewegung

entsprechend der gewünschten Ausflussmenge nachzugeben, und ist zu diesem Zweck an seinem dem Kolben 2 abgewandten Ende mit einer programmgesteuerten elektromechanischen Antriebseinheit 7 verbunden. Bei dem dargestellten Beispiel ist das flexible Zugelement 6 an dem Gewinderad 13 einer Spindel 14 befestigt, die von einem Servomotor oder sonstigen programmgesteuerten elektrischen Motor 15 angetrieben wird. Der Motor 15 ist umsteuerbar, so dass beim Zurückfahren des Kolbens 2 in Richtung zum ersten Bereich 4 nach Beendigung eines Beschichtungsvorgangs das Zugelement 6 im entsprechenden Maße wieder aus dem Behälter 1 herausgezogen werden kann.

[0012] Statt der Linear- oder translatorischen Antriebseinheit 7 des dargestellten Beispiels können auch andere Einrichtungen zur Steuerung der Folgebewegung des Zugelements 6 dienen, beispielsweise eine rotatorische Antriebseinheit mit einem Aufrollmechanismus zum Auf- und Abwickeln des Zugelements 6 während der Hin- und Herbewegung des Kolbens 2 in dem Behälter 1.

[0013] Wenn der Behälterbereich 4 unter Druck gesetzt werden soll, muss er gegen die Umgebung des Behälters abgedichtet sein. Zur Abdichtung an der Stelle der Herausführung des Zugelementes 6 aus dem Behälter 1 kann es genügen, beispielsweise einen das Zugelement bildenden Runddraht durch eine Dichtmanschette an der Öffnung 11 zu führen. In anderen Fällen kann es aber zweckmäßiger sein, auf eine Abdichtung der Herausführung 11 zu verzichten, auch um dem Zugelement 6 eine möglichst freie Bewegung zu ermöglichen, und dessen Weg bis zum Kolben 2 gegen die Umgebung offen, also druckfrei zu gestalten. Bei dem dargestellten Beispiel ist das Zugelement 6 zu diesem Zweck von einer längs der Bewegungsrichtung des Kolbens 2 beweglichen, beispielsweise balgartigen Umhüllung 17 umschlossen, die gegen den unter Druck setzbaren Behälterbereich 4 abdichtend an ihrem einen Ende an dem Kolben 2 und an ihrem anderen Ende an der die Herausführungsöffnung 11 umgebenden Wand des Behälters 1 befestigt ist.

[0014] In Abwandlung des beschriebenen Beispiels bestehen auch andere Möglichkeiten für die Druckbeaufschlagung des Kolbens in dem ersten Behälterbereich 4. Statt den Behälterbereich 4 selbst unter Druck zu setzen, kann man beispielsweise auch einen unter Druck setzbaren und dadurch expandierenden Balg od. dgl. einbauen, der den Kolben 2 in Richtung zu dem zweiten Behälterbereich 3 drückt.

[0015] Der das Beschichtungsmaterial enthaltende Behälterbereich 3 hat eine Materialauslassöffnung 19, an die eine zu dem Zerstäubungsorgan 20 des Zerstäubers, in den der Behälter 1 und vorzugsweise auch die anderen Bestandteile des Dosiersystems einschließlich der Antriebseinheit 7 vorteilhaft eingebaut sein können, führende Leitung angeschlossen ist. Das Zerstäubungsorgan 20 kann beispielsweise der Glockenteller eines elektrostatischen Rotationszerstäubers oder die

Düse eines Luftzerstäubers od. dgl. sein.

[0016] Nach Beendigung eines Beschichtungsvorgangs, bei dem der Kolben 2 den Behälterbereich 3 ganz oder teilweise entleert hat, wird er wieder in seine Ausgangsstellung zurückgeschoben. Das kann durch den Druck des Farb- oder sonstigen Beschichtungsmaterials bewirkt werden, das beim Einfüllvorgang u. U. durch die Auslassöffnung 19, vorzugsweise aber durch eine zusätzliche in den Bereich 3 führende Einlassöffnung gemäß dem Pfeil 21 in den Behälter 1 geleitet wird. Das Zugelement 6 wird im gleichen Maße von der Antriebseinheit 7 zurückgezogen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass die Antriebseinheit 7 den Kolben 2 gegen den auch beim Einfüllvorgang wirkenden Druck der Quelle 5 zurückzieht, wobei sich der dadurch freiwerdende Bereich 3 mit dem Beschichtungsmaterial füllt.

20 Patentansprüche

1. Dosiersystem für eine Beschichtungsvorrichtung

mit einem Behälter (1) und einem in dem Behälter verschiebbaren Kolben (2), der einen ersten Behälterbereich (4) von einem das zu dosierende Beschichtungsmaterial enthaltenden zweiten Behälterbereich (3) trennt, mit mindestens einer Öffnung (19, 21) zum Füllen bzw. Entleeren des zweiten Behälterbereiches (3) und mit einer ersten Antriebseinrichtung (5), mit der auf den Kolben (2) eine Antriebskraft in Richtung zu dem zweiten Behälterbereich (3) ausübbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass an dem Kolben (2) auf der Seite des ersten Behälterbereiches (4) ein Zugelement (6) angreift, und dass das Zugelement (6) mit einer zweiten Antriebseinrichtung (7) verbunden ist, mit der die Bewegung des von der ersten Antriebseinrichtung (5) angetriebenen Kolbens (2) zur Dosierung des Beschichtungsmaterials steuerbar ist.

2. Dosiersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Zugelement (6) eine elektromechanische Antriebseinrichtung (7) angreift.

3. Dosiersystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugelement (6) ein den Kolben (2) mit der außerhalb des Behälters (1) befindlichen zweiten Antriebseinrichtung (7) verbindendes biegsames Draht-, Band- oder Kettenelement ist, und dass die Öffnung (11), durch die das Zugelement (6) aus dem Behälter (1) herausgeführt ist, gegen den unter Druck setzbaren Behälterbereich (4) abgedichtet ist.

4. Dosiersystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugelement (6) von einer längs der Bewegungsrichtung des Kolbens (2) beweglichen Umhüllung (17) umschlossen ist, die gegen den unter Druck setzbaren Behälterbereich (4) abdichtend an ihrem einen Ende an dem Kolben (2) und an ihrem anderen Ende die Herausführungsöffnung (11) umgebend an der Wand des Behälters (1) befestigt ist. 5 10
5. Dosiersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Antriebseinrichtung (7) eine von einem gesteuerten Motor (15) drehbare Spindel (14) enthält. 15
6. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Antriebseinrichtung eine von einem gesteuerten Motor drehbare Rolle zum Auf- und Abwickeln des Zugelements (6) enthält. 20
7. Dosiersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung (5) auf der Seite des ersten Behälterbereichs (4) eine Druckkraft auf den Kolben (2) ausübt. 25
8. Dosiersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung eine Quelle (5) für ein Druckmedium enthält, mit dem zum Antrieb des Kolbens (2) auf diesen in dem ersten Behälterbereich (4) ein Druck ausübbar ist. 30
9. Dosiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung eine die Antriebskraft erzeugende Feder enthält. 35
10. Dosiersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Auslass (19) des zweiten Behälterbereiches (3) eine Eingangsleitung des Zerstäubungsorgans (20) eines Zerstäubers angeschlossen ist, in dem das Dosiersystem oder wenigstens der Behälter (1) angeordnet ist. 40 45

50

55

