



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 09 489 B4 2010.06.02**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 09 489.6**
 (22) Anmeldetag: **05.03.2002**
 (43) Offenlegungstag: **09.10.2003**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **02.06.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B05B 15/12 (2006.01)**
B05B 7/14 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
EISENMANN Anlagenbau GmbH & Co. KG, 71032 Böblingen, DE

(74) Vertreter:
Ostertag & Partner, Patentanwälte, 70597 Stuttgart

(72) Erfinder:
Hihn, Erwin, 72141 Walddorfhäslach, DE; Bezner, Wolfgang, 71101 Schönaich, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	42 23 819	A1
DE	41 16 897	A1
DE	295 18 615	U1
EP	02 16 482	B1
WO	95/28 233	A1

(54) Bezeichnung: **Kabine zur Beschichtung von Gegenständen mit Pulver**

(57) Hauptanspruch: Kabine zum Beschichten von Gegenständen (7) mit Pulver mit

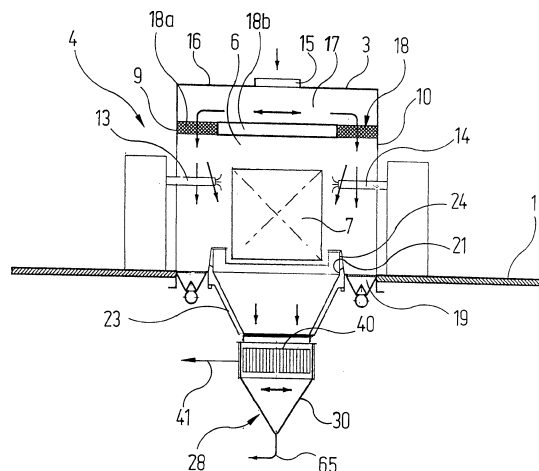
a) einem Gehäuse (3), in dessen oberem Bereich (16) ein über einen Einlass (15) mit Zuluft beschichtbares Luftplenum (17) ausgebildet ist, das nach unten durch eine Filterdecke (18) begrenzt ist;

b) mindestens einer Applikationseinrichtung (13, 14) in dem Gehäuse (3), mit welcher die Gegenstände (7) mit Pulver beaufschlagbar sind;

c) mindestens einer Absaugöffnung (21) im unteren Bereich des Gehäuses (3), über die ein Gemisch aus Luft und überschüssigem Pulver absaugbar und einer Rückgewinnungseinheit zuführbar ist, wobei

d) die Filterdecke (18) nur in einem Randbereich (18a) luftdurchlässig ist, derart, dass die Zuluft das Luftplenum (17) in Form eines Luftvorhanges verlässt, der sich im Wesentlichen entlang der Wände (6, 9, 10) der Pulverkabine (4) erstreckt;

e) die Filterdecke (18) in ihrem mittleren Bereich (18b) aus luftundurchlässigem Material besteht, derart, dass die Gegenstände (7) an ihrer Oberseite nicht...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kabine zur Beschichtung von Gegenständen mit Pulver.

[0002] Beim Beschichten von Gegenständen mit Pulver, insbesondere beim Pulverlackieren, ist es unvermeidlich, dass ein erheblicher Teil des Pulvers nicht an den Gegenständen haften bleibt. Zur Wiedergewinnung dieses auch als "Overspray" bezeichneten Überschusspulvers ist es bekannt, durch den Innenraum der Kabine von oben nach unten einen Luftstrom zu leiten, der das Überschusspulver aufnimmt. Das so entstandene Luft-/Pulvergemisch wird über mindestens eine Absaugöffnung im unteren Bereich der Kabine abgesaugt und einer Filtereinheit zugeführt. In dieser wird das Pulver abgeschieden, um der Wiederverwertung zugeleitet zu werden. Auf diese Weise lassen sich erhebliche Kosteneinsparungen beim Pulververbrauch erzielen.

[0003] Bekannte Beschichtungskabinen besitzen eine Filterdecke, die über ihre gesamte Fläche hinweg mehr oder weniger gleichmäßig luftdurchlässig und mit entsprechenden Filtermatten belegt ist. Der Gedanke dabei war, im Inneren der Kabine eine möglichst gleichmäßige Luftströmung von oben nach unten zu erzeugen. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass von diesen bekannten Filterdecken eine gewisse Verschmutzungsgefahr ausgeht und an den zu beschichtenden Gegenständen Luftverwirbelungen hervorgerufen werden, welche das Beschichtungsergebnis beeinträchtigen können.

[0004] Aus der EP 0 216 482 B1 ist eine Spritzkabine bekannt geworden, welche an ihrer Decke zwei voneinander und von den Kabinenwänden beabstandete Filter aufweist. Zur Vermeidung von Störungen des Luftstroms in der Kabine wird dort vorgeschlagen, den verwendeten Lackierroboter in einem Raum außerhalb der Kabine zu führen und abzustützen und diesen Raum gegen die Kabine abzudichten. Zusätzlich werden die Kabinenwände in Folge der Anordnung der Filter vom Luftstrom nicht oder nur wenig berührt.

[0005] Die DE 41 16 897 A1 zeigt eine sowohl zum Spritzlackieren als auch zu Pulverbeschichten verwendbare Kabine. Unter Anderem ist dort vorgesehen, das Luftplenum in drei Bereiche zu unterteilen und die von oben kommende Luftströmung z. B. durch Luftleitbleche oder Lochbleche zu führen, wobei der Hauptluftstrom eher in die Mitte der Kabine geleitet wird. Auf die von einer Filterdecke ausgehende Verschmutzungsgefahr wird dort nicht eingegangen.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine bekannte Beschichtungskabine so weiterzubilden, dass das Beschichtungsergebnis verbessert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Anspruch 1 angegebenen Mitteln gelöst.

[0008] Mit der vorliegenden Erfindung wird erkannt, dass es nicht nur nicht notwendig ist sondern sogar ungünstig sein kann, im mittleren Bereich der Kabine, in dem sich die zu beschichtenden Werkstücke befinden, eine von oben nach unten verlaufende Luftströmung zu erzeugen. Diese würde bei der Umströmung der Gegenstände nur zu Luftverwirbelungen führen, die sich ungünstig auf die Qualität der Beschichtung auswirken können. Bei den bekannten, über ihre gesamte Fläche durchlässigen Filterdecken war es zudem möglich, dass sich aus den beladenen Filtern Partikel lösten und auf die beschichteten Gegenstände herabfielen, was ebenfalls zu Beeinträchtigungen der Oberflächenqualität führte. Schließlich war der Filterwechsel bei den bekannten Filterdecken mit einer erheblichen Verschmutzung der gesamten Kabine verbunden.

[0009] Erfindungsgemäß werden im wesentlichen nur wandnahe Luftvorhänge eingesetzt, welche die zu beschichtenden Gegenstände nicht frontal anblasen, dagegen die Wände der Kabine reinigen und in ihrer Wirksamkeit, was die Abführung des Überschusspulvers angeht, hinter den bekannten, über den gesamten Querschnitt der Kabine reichenden Luftströmen nicht zurückbleiben.

[0010] Zweckmäßig ist, wenn die Filterdecke in ihrem mittleren Bereich aus elektrisch nicht leitfähigem Material besteht. Dieses Material zieht das Pulver, das zur Beschichtung im allgemeinen elektrisch aufgeladen wird, nicht an, so dass im mittleren Bereich der Filterdecke auch keine Pulveranhaftungen entstehen können. Es gibt somit keine Möglichkeit, dass von diesem mittleren, über den zu beschichtenden Gegenständen liegenden Bereich der Filterdecke Partikel auf die Gegenstände herabfallen können.

[0011] Vorteilhafterweise besteht die Filterdecke in ihrem mittleren Bereich aus Kunststoff.

[0012] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist auf dem Boden der Kabine eine nach oben ragende Schürze angeordnet, welche die mindestens eine Ansaugöffnung umgibt, wobei außerhalb der Schürze zumindest entlang eines Teils der Wände eine Absaugrinne verläuft, über welche das wandnahe Luft-/Pulvergemisch der Entsorgung zugeführt werden kann. Mit dieser Schürze wird also die Gesamtströmung des Luft-/Pulvergemischs in zwei Teilströme unterteilt: Der wandnahe Teilstrom, der im allgemeinen stärker verschmutzt ist, wird über die Absaugrinne abgeführt und verworfen, während der weiter innen liegende, im allgemeinen saubere Teil der Luft-/Pulvermischung der Wiederverwertung zugeleitet wird. Durch die Position und Höhe der Schürze kann Einfluss darauf genommen

werden, zu welchen Anteilen die Gesamtströmung des Luft-/Pulvergemischs auf die beiden Teilströme aufgeteilt wird.

[0013] Das Verhältnis der beiden Gemischströmungen kann auch durch die Veränderung der Absaugung in der Absaugrinne und in der zur Wiederverwertung führenden Absaugöffnung bestimmt werden.

[0014] Von Vorteil ist dabei, wenn die Schürze so weit nach oben geführt ist, dass sie mindestens den unteren Bereich der zu beschichtenden Gegenstände umgibt. Auf diese Weise kann die Geschwindigkeit des Luft-/Pulvergemischs in dem Spalt zwischen Werkstück und Schürze nach Bedarf erhöht werden.

[0015] Vorteilhafterweise kann die Erfindung zum Pulverlackieren verwendet werden.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; die einzige Figur zeigt schematisch eine Pulverlackierkabine.

[0017] Die Pulverlackierkabine ist in der Zeichnung insgesamt mit dem Bezugszeichen **4** versehen. Sie umfasst ein im wesentlichen quaderförmiges Gehäuse **3** mit in den Stirnseiten **6** vorgesehenen, in der Zeichnung nicht dargestellten verschließbaren Toren, über welche die zu beschichtenden Gegenstände **7** mit Hilfe eines nicht dargestellten Fördersystems in den Innenraum des Gehäuses **3** eingebracht und wieder aus dem Gehäuse **3** herausgefahren werden. In den gegenüberliegenden, parallel zur Förderrichtung verlaufenden Seitenwänden **9, 10** des Gehäuses **3** sind Öffnungen vorgesehen, durch welche Applikationseinrichtungen **13, 14** ins Innere des Gehäuses **3** ragen. Die Applikationseinrichtungen **13, 14** geben das Beschichtungspulver auf die zu beschichtenden Gegenstände **7** während deren Bewegung oder in Stillstandszeiten ab.

[0018] Zur Abführung des Überschusspulvers, das sich nicht auf den Gegenständen **7** niederschlägt, wird im Innenraum des Gehäuses **3** der Pulverlackierkabine **4** eine Luftströmung aufrechterhalten, die durch Pfeile angedeutet ist. Diese Luftströmung beginnt oben in einem Luftplenum **17**, dem über eine Einlassöffnung **15** in der Oberseite **16** des Gehäuses **3** Zuluft zugeführt wird. Das Luftplenum **17** wird unten durch eine Filterdecke **18** begrenzt. Die Filterdecke **18** weist einen sich entlang der Wände **6, 9, 10** des Gehäuses **3** erstreckenden Randbereich **18a** auf, in dem in bekannter Weise Filtermaterial angeordnet ist, über welches die Zuluft das Luftplenum **17** verlassen kann. Der mittlere Bereich **18b** der Filterdecke **18** besteht dagegen aus nicht leitfähigem Kunststoff und ist luftundurchlässig.

[0019] Durch die geschilderte Ausgestaltung der Fil-

terdecke **18** wird erreicht, dass die Zuluft das Luftplenum **17** in Richtung auf den darunter liegenden Innenraum des Gehäuses **3** nicht als vollflächiger Luftstrom sondern nur in Form einer Art "Luftvorhang" verlässt, der sich im wesentlichen entlang der Wände **6, 9, 10** der Pulverkabine **4** erstreckt. Der mittlere, luftundurchlässige Bereich **18b** dagegen überdeckt im wesentlichen die Gegenstände **7**. Diese werden also an ihrer Oberseite nicht frontal angeströmt. Da der mittlere Bereich **18b** der Filterdecke **18** aus nicht leitendem Material besteht, neigen die in den Applikationseinrichtungen **13, 14** zur Beschichtung elektrisch geladenen Pulverteilchen nicht dazu, sich in diesem mittleren Bereich **18b** der Filterdecke **18** niederzuschlagen. Es besteht somit auch keine Gefahr, dass von diesem mittleren Bereich **18b** auf die direkt darunter befindlichen, möglicherweise frisch beschichteten Gegenstände **7** Partikel herunterfallen.

[0020] Entlang der Wände **6, 9, 10** des Gehäuses **3** verläuft im Boden der Pulverlackierkabine **4** eine Absaugrinne **19**, welche mit einem Zentralgebläse der Pulverlackierkabine **4** verbunden ist, das seinerseits das hier abgesaugte Pulver einer Entsorgung als Abfall zuführt.

[0021] Im mittleren Bereich befindet sich im Boden der Pulverlackierkabine **4** eine verhältnismäßig großflächige Absaugöffnung **21**, an die sich nach unten ein Absaugtrichter **23** anschließt. An die untere Öffnung des Absaugtrichters **23** ist eine Filtereinheit **28** dicht angeflanscht. Diese Filtereinheit **28** enthält ein Filter **40**, welches das in dem zugeführten Luft-/Pulvergemisch enthaltene Pulver zurückhält. Die Luft wird über eine Leitung **41** abgesaugt, während das Pulver in den unteren, sich trichterförmig verjüngenden Abschnitt des Gehäuses **30** der Filtereinheit **28** herabfällt und über eine Leitung **65** in einen Sammelbehälter überführt werden kann, in dem das Pulver zur Wiederverwertung bereitgehalten wird.

[0022] Die oben beschriebene Pulverlackierkabine funktioniert wie folgt:

Im Betrieb werden die zu beschichtenden Gegenstände **7** mit Hilfe des nicht dargestellten Fördersystems über das Tor in einer der Stirnwände **6** des Gehäuses **3** in den Innenraum des Gehäuses **3** eingebracht und dort mit Hilfe der Applikationseinrichtungen **13, 14** beaufschlagt. Das an den Gegenständen **7** nicht anhaftende Überschusspulver gerät in die Luftvorhänge, die entlang der Wände **6, 9, 10** des Gehäuses **3**, aus den Randbereichen **18a** der Filterdecke kommend, von oben nach unten strömen. Die so entstehende Gesamtströmung aus Luft und Pulver wird von der Schürze **24** in zwei Anteile geteilt: Der wandnahe Anteil, der erfahrungsgemäß stärker verschmutzt ist, gelangt in die Absaugrinne **19** und wird, wie oben erwähnt, einer Entsorgung zugeführt. Der innere Anteil der Luft-/Pulvermischung dagegen gelangt über die Absaugöffnung **21** in den Absaug-

trichter **23** und von dort in die Filtereinheit **28**, wo das Pulver abgeschieden und über die Leitung **65** zur Wiederverwertung geleitet wird.

[0023] Durch die Position und Höhe der Schürze **24** läßt sich Einfluss darauf nehmen, zu welchem Anteil die Gesamtströmung aus Luft und Pulver der Entsorgung bzw. der Wiederverwertung zugeführt wird. Dadurch, dass die Schürze **24** nach oben so weit hochgeführt ist, dass sie den unteren Bereich der zu beschichtenden Gegenstände **7** umgibt, entsteht hier ein Spalt, also eine Verengung des Strömungswegs, in dem sich die Strömungsgeschwindigkeit des Luft-/Pulvergemischs erhöht. Eine derartige Anströmung der zu beschichtenden Gegenstände **7** im unteren Bereich ist in vielen Fällen erwünscht. Die Höhe der in dem Spalt herrschenden Geschwindigkeit lässt sich dabei durch Wahl der Breite des Abstands zwischen Schürze **24** und Außenkontur des Gegenstands **7** beeinflussen.

Patentansprüche

1. Kabine zum Beschichten von Gegenständen (**7**) mit Pulver mit

- a) einem Gehäuse (**3**), in dessen oberem Bereich (**16**) ein über einen Einlass (**15**) mit Zuluft beschichtbares Luftplenum (**17**) ausgebildet ist, das nach unten durch eine Filterdecke (**18**) begrenzt ist;
- b) mindestens einer Applikationseinrichtung (**13, 14**) in dem Gehäuse (**3**), mit welcher die Gegenstände (**7**) mit Pulver beaufschlagbar sind;
- c) mindestens einer Absaugöffnung (**21**) im unteren Bereich des Gehäuses (**3**), über die ein Gemisch aus Luft und überschüssigem Pulver absaugbar und einer Rückgewinnungseinheit zuführbar ist, wobei
- d) die Filterdecke (**18**) nur in einem Randbereich (**18a**) luftdurchlässig ist, derart, dass die Zuluft das Luftplenum (**17**) in Form eines Luftvorhanges verlässt, der sich im Wesentlichen entlang der Wände (**6, 9, 10**) der Pulverkabine (**4**) erstreckt;
- e) die Filterdecke (**18**) in ihrem mittleren Bereich (**18b**) aus luftundurchlässigem Material besteht, derart, dass die Gegenstände (**7**) an ihrer Oberseite nicht frontal angeströmt werden.

2. Kabine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterdecke (**18**) in ihrem mittleren Bereich (**18b**) aus elektrisch nicht leitfähigem Material besteht.

3. Kabine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterdecke (**18**) in ihrem mittleren Bereich (**18b**) aus Kunststoff besteht.

4. Kabine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf ihrem Boden eine nach oben ragende Schürze (**24**) angeordnet ist, welche die mindestens eine Ansaugöffnung

(**21**) umgibt, und dass außerhalb der Schürze (**24**) zumindest entlang eines Teils der Wände eine Absaugrinne (**19**) verläuft, über welche das wandnahe Luft-/Pulvergemisch der Entsorgung zugeführt werden kann.

5. Kabine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schürze (**24**) so weit nach oben geführt ist, dass sie mindestens den unteren Bereich der zu beschichtenden Gegenstände (**7**) umgibt.

6. Kabine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zum Pulverlackieren vorgesehen ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

