

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 286 885 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.05.91**

(51) Int. Cl.⁵: **B05B 15/12**

(21) Anmeldenummer: **88104738.5**

(22) Anmeldetag: **24.03.88**

(54) **Pulverbeschichtungskabine.**

(30) Priorität: **11.04.87 DE 3712437**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.88 Patentblatt 88/42

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
29.05.91 Patentblatt 91/22

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 560 558
DE-A- 3 015 929
FR-A- 1 564 222

(73) Patentinhaber: **Ransburg-Gema AG**
Mövenstrasse 17
CH-9015 St. Gallen(CH)

(72) Erfinder: **Gelain, Silvano**
Sonnenrainweg 6
CH-9015 St. Gallen(CH)
Erfinder: **Dinkel, Bernhard**
Steigerstrasse 5a
CH-9000 St. Gallen(CH)

(74) Vertreter: **Vetter, Ewald Otto, Dipl.-Ing.(FH)**
Bahnhofstrasse 30
W-8900 Augsburg(DE)

EP 0 286 885 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pulverbeschichtungskabine mit Wandelementen, welche mindestens zwei parallel mit Abstand voneinander angeordnete Längswände bilden, und mit mindestens einem Deckenelement, welche Wand- und Deckenelemente luftdurchlässig porös sind und durch ihre Innenflächen zwischen sich einen Kabinenraum begrenzen.

Zwischen dem Wechsel von einer Pulversorte auf eine andere Pulversorte, insbesondere von einer Pulverfarbe auf eine andere Pulverfarbe, muß normalerweise die Pulverbeschichtungskabine äußerst sorgfältig und gründlich von Resten der zuvor verwendeten Pulversorte gesäubert werden. Die zum Reinigen der Kabine erforderliche Zeit ist eine störende Unterbrechung des kontinuierlichen Beschichtungsvorganges und insbesondere bei der Serienproduktion von Gegenständen äußerst nachteilig und ein die Herstellungskosten stark beeinflussender Kostenfaktor.

Aus diesen Gründen bemüht sich die Fachwelt schon viele Jahre um eine günstige Lösung zur Verkürzung der zum Reinigen von Pulverbeschichtungskabinen erforderlichen Zeit. Trotz vieler Lösungsvorschläge konnte bis jetzt noch keine befriedigende Lösung erzielt werden. Dabei spielt auch eine Rolle, daß bei der Veränderung der Kabine auch berücksichtigt werden muß, daß zur Erzielung einer guten Beschichtungsqualität die Kabine bestimmte Kriterien bezüglich möglicher Luftbewegungen und Luftmengen im Kabinenraum, des Klimas im Kabinenraum, der Größe von stirnseitigen Einlaß- und Auslaßöffnungen für diese zu beschichtenden Gegenstände, und die zur Aufrechterhaltung des Klimas und der Luftverhältnisse im Kabinenraum erforderliche Energie berücksichtigt werden müssen. Beispiele bisher bekannt gewordener Vorschläge zur Ausbildung der Kabine, um das Problem der Kabinenreinigung zu lösen, sind: Einschmelzen der Pulverreste in die Wände und Decke der Kabine gemäß DE-PS 30 12 878. Bilden der Wände und der Decke durch umlaufende Bänder, die gereinigt werden gemäß DE-PS 29 26 040. Luftdurchlässig ausgebildete Wände und Decke, durch welche Luft von außen nach innen in den Kabinenraum geblasen wird, welche eine Pulveransammlung an den Innenflächen verhindern soll, gemäß CH-Patent 560 558. In die Kabine eingehängte Schutzhülle gemäß DE-Gebrauchsmuster 78 22 478. Bildung der Wände und der Decke der Kabine aus Siebgewebe, welches von außen durch Hindurchblasen von Luft in den Kabinenraum von Pulverresten befreit werden kann. Erzeugen eines elektrischen Feldes an den aus Kunststoff bestehenden Wänden, durch welches Pulverpartikel abgestoßen werden sollen, gemäß DE-OS 22 48 367.

Herstellen der Wände und der Decke aus leicht demontierbaren Einzelteilen, die zum Reinigen der Innenflächen von Hand entfernbar und wieder montierbar sind, gemäß DE-OS 30 15 929.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, eine Lösung zu finden, durch welche die bisher zum Reinigen der Pulverbeschichtungskabine erforderliche Zeit wesentlich verkürzt und der Reinigungsvorgang vereinfacht wird, ohne daß hierfür eine komplizierte und teure Einrichtung erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß einige der Elemente von einer eingeklappten Position, in welcher sie den Kabinenraum bilden, relativ zu den anderen Elementen in eine ausgeklappte Position schwenkbar sind, in welcher die Innenflächen von allen Elementen auf insgesamt zwei Ebenen aufgeteilt sind, innerhalb welcher sie verlaufen und in jeder Ebene eine von einer Saugereinheit überstreichbare und absaugbare, im wesentlichen ununterbrochene Gesamtfläche bilden, wobei in dieser ausgeklappten Position die Innenfläche der einen Längswand in der einen Ebene und die Innenfläche der anderen Längswand in der anderen Ebene verläuft.

"Im wesentlichen ununterbrochene Gesamtfläche" bedeutet hier, daß die einzelnen Innenflächen zwar luftdurchlässig sind, jedoch im wesentlichen unmittelbar aneinander angrenzen, damit zwischen den einzelnen Innenflächen keine störend großen Zwischenräume vorhanden sind, aus welchen die Saugvorrichtung übermäßig viel Luft ansaugen würde, statt die Luft durch die Innenflächen der Luftdurchlässigen Elemente hindurchzusaugen.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand eines Beispiels beschrieben. Darin zeigen

- Fig. 1 eine schematische, perspektivische Darstellung einer Pulverbeschichtungskabine nach der Erfindung,
- Fig. 2 einen Teil-Querschnitt längs der Ebene II-II von Fig. 1,
- Fig. 3 einen Teil-Querschnitt längs der Ebene III-III von Fig. 1,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der linken Seite und des Bodens einer weiteren Ausführungsform einer Pulverbeschichtungskabine nach der Erfindung,
- Fig. 5 einen Teil-Querschnitt längs der Ebene V-V von Fig. 4,
- Fig. 6 einen Teil-Querschnitt längs der Ebene VI-VI von Fig. 4,

Fig. 7 einen Querschnitt längs der Ebene VII-VII von Fig. 4 in einer Position von 180° zueinander zu Reinigungszwecken, und

Fig. 8 die Teile von Fig. 7 in einer Position von 90° zueinander für Sprühbeschichtungsvorgänge in der Kabine.

Die dargestellte Pulverbeschichtungskabine nach den Fig. 1 bis 3 besteht im wesentlichen aus einer rechten Längswand 2, einer linken Längswand 102, zwei zwischen sich eine Einlaßöffnung 4 bildenden vorderen Stirnwänden 6 und 106, zwei eine hintere Ausgangsöffnung 8 bildenden Stirnwänden 10 und 110, zwei zwischen sich einen Längsschlitz 12 freilassenden, eine Decke bildenden Deckenteilen 14 und 114, und einem entsprechend Pfeilen 16 und 18 in Kabinenlängsrichtung umlaufenden endlosen Filterband 20 als Kabinenboden. Über der Kabine ist eine Transportvorrichtung 22 angeordnet, mit einer Transportkette 23, von welcher Aufhängevorrichtungen 24 für Gegenstände durch den Längsschlitz 12 zwischen den beiden Deckenteilen 14, 114 hindurch in den Kabinenraum 5 hängen, in welchem die Gegenstände von einer Pulversprühvorrichtung 26 mit Beschichtungspulver besprüht werden, die von außen durch einen Schlitz 28 in den Kabinenraum 5 hineinragt.

Die rechten Stirnwände 6 und 10 sind mit der Längswand 2 über Scharniere 30 schwenkbar verbunden und können aus der dargestellten Position, in welcher sie den Kabinenraum 5 begrenzen, um 90° in eine ausgeklappte Stellung geschwenkt werden, in welcher ihre Innenflächen in der gleichen Ebene verlaufen wie die Innenfläche der Längswand 2, und sich unmittelbar an diese Innenfläche anschließen, wie dies in Fig. 1 für die linke Längswand 102 und die damit über Scharniere 130 schwenkbar verbundenen Stirnwände 106 und 110 dargestellt ist. Die Stirnwände 6, 106, 10, 110 bestehen jeweils aus einem Wandelement 31, welches über das Scharnier 30 bzw. 130 mit der Längswand 2 bzw. 102 schwenkbar verbunden ist und einen stirnseitigen Ausschnitt 32 hat, und einem in diesem Ausschnitt 32 über Scharniere 36 mit dem einen Wandelement 31 schwenkbar verbundenen flügelartigen weiteren Wandelement 34. Die Ausschnitte 32 in den Wandelementen 31 bilden die Eingangsöffnung 4 und die Ausgangsöffnung 8, wenn die Stirnwände 6, 106, 10, 110 um 90° zu den Längswänden 2, 102 in die eingeklappte Stellung um 90° nach innen verschwenkt sind, wobei die flügelartigen Wandelemente 34 um 90° aus den Ausschnitten 32 herausgeschwenkt sind, wie dies für die rechte Kabinenseite in Fig. 1 für die Stirnwände 6 und 10 dargestellt ist. Die Verschwenkungsrichtung der flügelartigen Wandelemente 34 ist entgegengesetzt zur Verschwenkungsrichtung der Wandelemente 31 mit Bezug auf

die Längswände 2 und 102.

Der Deckenteil 14 ist durch ein über Scharniere 40 an der Längswand 2 schwenkbar befestigtes Deckenelement gebildet, welches zwischen der dargestellten eingeklappten Position um 90° nach oben in eine ausgeklappte Position schwenkbar ist. In Fig. 1 ist die ausgeklappte Position für ein den Deckenteil 114 bildendes Deckenelement dargestellt, welches über Scharniere 140 mit der Längswand 102 um 90° verschwenkbar verbunden ist. Ein flügelartiges Deckenelement 42 ist über Scharniere 44 schwenkbar an der vorderen Stirnseite 46 des Deckenteils 14 befestigt und um 90° relativ zu diesem zwischen der dargestellten ausgeklappten Stellung und einer eingeklappten Stellung schwenkbar, welche letztere für ein gleiches flügelartiges Deckenelement 42 auf der linken Kabinenseite dargestellt ist. Dieses weitere flügelartige Deckenelement 42 auf der linken Kabinenseite ist über Scharniere 44 mit dem linken Deckenteil 114 schwenkbar verbunden. An dem die Ausgangsöffnung 8 bildenden hinteren Ende der Kabine ist anstelle der flügelartigen Deckenelemente 42 ein Deckenelement 50 ortsfest an den Längswänden 2 und 102 so befestigt, daß die Innenfläche des einen Deckenelements 50 mit der Innenfläche des Deckenteils 14 fluchtet, wenn der Deckenteil 14 um 90° nach oben in die ausgeklappte Position geschwenkt ist, und die Innenfläche des Deckenteils 50 auf der linken Kabinenseite mit der Innenfläche des anderen Deckenteils 114 fluchtet, wenn dieses entsprechend der Darstellung in Fig. 1 in die ausgeklappte Position hoch geklappt ist. Auf der rechten Seite in Fig. 1 sind somit der Deckenteil 14 und die Wandelemente 31 der Stirnwände 6 und 10 in eingeklappten Positionen dargestellt, in welchen sie den Kabinenraum 5 begrenzen, damit darin ein Gegenstand durch die Sprühvorrichtung 26 beschichtet werden kann. Auf der linken Seite in Fig. 1 sind der Deckenteil 114 und die Wandteile 31 der Stirnwände 106 und 110 in ausgeklappten Positionen dargestellt, in welchen ihre Innenflächen 152, 154 und 156 in der gleichen Ebene wie die Innenfläche 158 der linken Längswand 102 verlaufen und ohne großen Zwischenraum, also möglichst unmittelbar an diese angrenzen. Außerdem befinden sich bei dieser auf der linken Seite dargestellten ausgeklappten Position auch die flügelartigen Wandelemente 34 und Deckenelemente 42 sowie die ortsfesten Deckenelemente 50 in einer Position, in welcher ihre Innenflächen 160, 162 und 164 in der gleichen Ebene verlaufen, wie die Innenfläche 158 der Längswand 102, und sich jeweils unmittelbar an benachbarte Innenflächen anschließen, derart, daß alle Innenflächen zusammen eine in sich geschlossene, jedoch poröse, rechteckige Gesamtfläche bilden, welche von einer Saugdüse 166 durch einmaliges Hinwegfahren über diese Ge-

samtfläche gesaugt und dadurch von Pulverpartikeln gereinigt werden kann.

Die Saugdüse 166 befindet sich in ihrer Ausgangsposition oberhalb des in die ausgeklappte Position nach oben geschwenkten Deckenteils 114 der linken Längswand 102 und erstreckt sich über die gesamte Länge der sich in einer Ebene befindenden Gesamtfläche aller Innenflächen 158, 154, 156, 160, 162, 152, 164, und wird zum Absaugen dieser Gesamtfläche von zwei Transportzügen 168 und 170 durch einen Motor 172 über die Gesamtfläche hinweg nach unten bis zum Filterband 20, welches den Kabinenboden bildet, nach unten und dann wieder nach oben zurückbewegt. Die Saugdüse 166 und deren Transporteinrichtung 168 und 170, 172 sind Bestandteil einer Saugvorrichtung 174.

Für die in Fig. 1 rechts dargestellte Längswand 2 und die relativ dazu verschwenkbaren Wandelemente und Deckenelemente 6, 10, 14, 42 sowie das Element 50 ist in identischer Weise eine Saugvorrichtung 174 vorgesehen, von welcher in Fig. 1 jedoch nur ein hinterer Transportzug 70 dargestellt ist, damit die Darstellung übersichtlich bleibt. In Fig. 1 sind für die einander entsprechenden Teile der linken Kabinenseite die gleichen Bezugszahlen verwendet wie auf der rechten Kabinenseite, jedoch auf der linken Seite um 100 erhöht.

Zum Verschwenken der schwenkbaren Wandelemente und Deckenelemente sind Stellantriebe vorgesehen, von welchen in Fig. 1 ein Stellantrieb 80 für das Deckenelement 14 dargestellt ist. Der Stellantrieb kann elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbar sein. Der Stellantrieb 80 und die Saugvorrichtungen 174 sind vorzugsweise an eine nicht dargestellte automatische Steuereinrichtung angeschlossen, durch welche die Reinigung der Pulverbeschichtungskabine jeweils automatisch ausgelöst wird, bevor auf eine andere Pulversorte gewechselt wird.

Die Längswände 2 und 102 sowie die relativ dazu verschwenkbaren Stirnwände 6, 106, 10, 110 und ebenfalls relativ zu den Längswänden verschwenkbaren Deckenteile 14, 114 sind jeweils einteilige oder mehrteilige Elemente, die jeweils aus einem Rahmen 84 und einem darauf gespannten Tuch 86 gebildet sind. Die Rahmen bestehen vorzugsweise aus U-förmigen Profilstäben, deren freie Schenkelnenden 88 gegen den Kabinenraum gerichtet sind, zumindest wenn die Elemente sich in ihrer ausgeschwenkten Position entsprechend der linken Seite von Fig. 1 befinden, damit die Saugdüse 166 nie einer vollkommen geschlossenen Fläche gegenüberliegt, sondern aus den Hohlräumen 90 der Profilstäbe Luft ansaugen kann, wenn sie sich unmittelbar auf den Profilstäben befindet. Das Tuch 86 kann jeweils an Haken 92 im oberen Teil des Rahmens 84 eingehängt sein und durch federrela-

stische Elemente 94 um den unteren Teil des Rahmens 84 herumgespannt sein, damit es, mindestens im ausgeklappten Zustand der Elemente, ohne Falten glatt ist und satt auf dem Rahmen 84 aufliegt. In Fig. 2 ist das Tuch 86 nur zur deutlichen Darstellung mit kleinem Abstand vom Rahmen 84 dargestellt, in Wirklichkeit liegt es unmittelbar auf dem Rahmen auf. Wie aus Fig. 1 insbesondere anhand der rechten Seitenwand 2 hervorgeht, befindet sich das Tuch 86 innerhalb des Rahmens 84 auf dessen dem Kabinenraum 5 zugewandten Seite.

Zum Schließen des in Fig. 1 dargestellten Schlitzes 28 in der rechten Längswand 2 während des Reinigens durch die Saugdüse 166 kann entsprechend Fig. 3 ein Klettverschluß 97 vorgesehen sein. Mit diesem kann der Schlitz "zugeknöpft" werden. Damit der Schlitz 28 bei geöffnetem Klettverschluß 97 offen bleibt, kann auf der von diesem abgewandten Seite des einen Schlitzrandes 96 ein zweiter Klettverschluß 98 vorgesehen sein, welcher diesen Rand 96 in Offenstellung hält, wenn er entsprechend einem Pfeil 99 zurückgeschlagen wird.

Es sind viele abgewandelte Ausführungsformen möglich. Zum Beispiel:

1. An Stelle des unbeweglichen Deckenelements 50 könnte ein flügelartig schwenkbares Deckenelement 42 vorgesehen sein, und umgekehrt.
2. Die Deckenelemente 42 und 50 können mit den Stirnwänden 10 und 110 verbunden sein, anstatt mit den Deckenteilen 14 und 114 oder anstatt mit den Längswänden 2 und 102.
3. Anstatt eines Tuches 86 kann auch ein anderes luftdurchlässiges Material verwendet werden, welches ähnlich wie ein Tuch flexibel oder steif sein kann und sich über die Öffnung des Rahmens 84 erstreckt.

Die in den Fig. 4 bis 8 dargestellte weitere Ausführungsform einer Pulverbeschichtungsanlage nach der Erfindung hat auf der linken Seite eine linke Längswand 202, mit welcher eine vordere Stirnwand 206 und eine hintere Stirnwand 210 je, um eine vertikale Achse schwenkbar, verbunden sind. Die beiden Stirnwände 206 und 210 bestehen jeweils aus einem schwenkbar mit der Längswand 202 verbundenen Wandelement 231 und einem Flügel 234 in einem Ausschnitt des Wandelements 231. Das Wandelement 231 und der Flügel 234 bilden zusammen eine insgesamt rechteckige Stirnwand 206 oder 210. Am oberen Ende der linken Längswand 202 ist ein Deckenteil 214, um eine horizontale Achse schwenkbar, befestigt. Die Elemente 202, 231, 234 und 214 bestehen jeweils aus einem Rahmen 302, 331, 334 und 314, die in der genannten Weise schwenkbar miteinander verbunden sind, und aus Tüchern, welche auf der dem Kabinenraum 5 zugewandten Seite der Rah-

men angeordnet sind. Ein solches Tuch 402 erstreckt sich über beide Rahmen 302 und 314 der linken Längswand 202 und des oberen Deckenteils 214. Ein zweites Tuch 406 erstreckt sich über das Wandelement 231 und den Flügel 234 der vorderen Stirnwand 206. Ein drittes Tuch 410 erstreckt sich über das Wandelement 231 und den Flügel 234 der hinteren Stirnwand 210. Die beiden Stirnwände 206 und 210 erstecken sich über die gesamte Höhe der linken Längswand 202 und des sich oben anschließenden, nach oben aufgeklappten Deckenteils 214 entsprechend Fig. 4. Das erste Tuch 402 der linken Längswand 202 ist über einen Reißverschluß 506 mit dem zweiten Tuch 406 der vorderen Stirnwand 206 lösbar verbunden, und über einen Reißverschluß 510 mit dem dritten Tuch 410 der hinteren Stirnwand 210 lösbar verbunden. Damit der Flügel 234 aus der Ebene des Wandelements 231 um eine vertikale Schwenkachse 235 herausgeschwenkt werden kann, ist in dem Tuch 406 und 410 zwischen den beiden Elementen je ein horizontaler Schnitt gebildet, dessen Schnitttränder durch einen Reißverschluß 534 lösbar miteinander verbunden sind. Der Boden des Kabinenraumes 5 wird durch ein umlaufendes endloses Filterband 20 gebildet. Die linke Längswand 202 und die Stirnwände 206 und 210 befinden sich mit geringem Abstand über dem Filterband 20 nahe bei dessen linkem Längsrand. Über dem rechten Längsrand befindet sich eine rechte Längswand und schwenkbar damit befestigte vordere und hintere Stirnwände, welche spiegelbildlich zu der linken Längswand 202 und den linken Stirnwänden 206 und 210 ausgebildet sind und in Fig. 4 nicht dargestellt sind, damit die Erfindung deutlich sichtbar ist, wobei die Elemente der linken und der rechten Seite in ähnlicher Weise verschwenkt werden können, wie die entsprechenden Wände von Fig. 1. In der in Fig. 4 dargestellten aufgeklappten Stellung bilden alle Elemente eine glatte rechteckige Innenfläche 600 des Kabinenraumes 5, über deren gesamte Höhe, deren unteren Rand 602 und oberen Rand 604 sich eine Saugdüse 266 erstreckt. Die Saugdüse 266 saugt Farbpulverreste und Schmutz sowohl von der Innenfläche 600 als auch gleichzeitig am unteren Rand 602 und am oberen Rand 604 von den Rahmen der einzelnen Elemente. Die Saugdüse 266 hängt an einer Schiene 606, so daß sie während des Saugvorganges sich an die Tücher 402, 406 und 410 anlegen kann, da sie an der Schiene 606 quer zur Ebene der Tücher 402, 406 und 410, jedoch nicht in Kabinenlängsrichtung, "pendeln" kann. Die Saugdüse 266 kann von einem Motor 608 über ein Zugelement 610 über die gesamte Länge des Kabinenraumes 5 an der Innenfläche 600 entlangbewegt werden. Die Startposition der Saugdüse 266 befindet sich außerhalb des Kabinenraumes 5 unterhalb des in Fig.

4 gezeichneten Pfeiles 614. Die spiegelbildlich dazu ausgebildete, nicht dargestellte rechte Längswand und die damit verbundenen rechten Stirnwände besitzen ebenfalls eine Saugdüse 266. Dadurch können sämtliche Innenflächen 600 und auch der Boden durch das Filterband 20 in sehr kurzer Zeit gereinigt werden.

Im Tuch 402 sind zwei durch einen Reißverschluß 500 und 562 verschließbare vertikale Schlitzze 561 und 563 gebildet. Durch diese Schlitzze, von welchen der Schlitz 563 in geöffnetem Zustand dargestellt ist, kann eine Pulversprühvorrichtung 226 in den Kabinenraum 5 eingeführt werden.

Fig. 5 zeigt den Schlitz 561 mit geschlossenem Reißverschluß 560. Der Reißverschluß 560 befindet sich auf der vom Kabinenraum 5 abgewandten Kabinenaußenseite 7. Fig. 6 zeigt den Schlitz 563 mit geöffnetem Reißverschluß 562. Durch Klettverschlußelemente 570 und 572 können die mit den Reißverschlüssen 560 und 562 versehenen Ränder der Schlitzze 561 und 563 in dem in Fig. 6 gezeigten Zustand an dem Tuch 402 befestigt werden.

Die Fig. 7 und 8 zeigen den Rahmen 302 der linken Längswand 202 und den Rahmen 314 des linken Deckenelements 214, welche über ein Gelenk 580 mit horizontaler Schwenkachse 582 schwenkbar miteinander verbunden sind. Die Rahmen 302 und 314 bestehen aus U-förmigen Profilelementen 584 und 586. Die einander benachbarten Bauelemente 584 und 586, welche über das Gelenk 580 miteinander verbunden sind, sind mit einem luftdurchlässigen, elastisch kompressiblen Schaumstoff 588 gefüllt, welcher über die freien Schenkelenden 88 der Bauelemente übersteht. Die Schaumstoffpolster 588 sind so weich, daß sie von dem gespannten Tuch 402 ein wenig zusammengedrückt werden können, um Fluchtungstoleranzen der U-förmigen Bauelemente auszugleichen.

Fig. 7 zeigt das Deckenelement 214 in einer nach oben geklappten Stellung entsprechend Fig. 4. Fig. 8 zeigt das Deckenelement 214 in einer um 90° nach rechts geschwenkten horizontalen Stellung, welche erforderlich ist, wenn in dem Kabinenraum 5 ein Werkstück mit der Pulversprühvorrichtung 226 beschichtet wird. Fig. 8 ist mit der in Fig. 1 auf der rechten Seite dargestellten Längswand 2 und den relativ dazu um 90° nach innen geschwenkten Elementen vergleichbar. Da die Schwenkachse 582 außerhalb der Innenfläche 600 angeordnet ist, auf der Kabinenaußenseite 7, würde das Tuch 402 Wellen bekommen, wenn es von Fig. 7 nach Fig. 8 um 90° geschwenkt wird. Um das Tuch 402 auch in der in Fig. 8 gezeigten Stellung in einem gespannten glatten Zustand zu halten, ist eine Spannvorrichtung 800 mit einem Gummiband 802 vorgesehen, welches das Tuch 402 entsprechend der Darstellung von Fig. 8 zur Schwenkachse 582 hin zieht, wenn das Deckenelement 214 von

der in Fig. 7 dargestellten vertikalen Stellung in die in Fig. 8 dargestellte horizontale Stellung geschwenkt wird. Das eine Ende des Bandes 802 ist am Rahmen 314 des Deckenelements 214 befestigt, und das andere Ende des Bandes 802 ist zwischen dem Rahmen 314 des Deckenelements 214 und dem Rahmen 302 der linken Längswand 202 hindurchgeführt und an dem Tuch 402 befestigt. Das Gummiband 802 ist über eine am Rahmen 302 drehbar befestigte, exzentrisch zum Schwenkachse 582 angeordnete Rolle 804 geführt.

Teile der Pulverbeschichtungskabine nach den Fig. 4 bis 8, die hier nicht beschrieben wurden, sind identisch und haben die gleiche Funktion wie die korrespondierenden Teile der Fig. 1 bis 3.

Ansprüche

1. Pulverbeschichtungskabine mit Wandelementen, welche mindestens zwei parallel mit Abstand voneinander angeordnete Längswände (2, 102; 202) bilden, und mit mindestens einem Deckenelement (14, 114; 214), welche Wand- und Deckenelemente luftdurchlässig porös sind und durch ihre Innenflächen zwischen sich einen Kabinenraum (5) begrenzen,

dadurch gekennzeichnet,

- daß einige der Elemente (31, 34, 42, 14, 114; 214, 231, 234) von einer eingeklappten Position (rechte Seite in Fig. 1), in welcher sie den Kabinenraum (5) bilden, relativ zu den anderen Elementen (2, 102; 202) in eine ausgeklappte Position (linke Seite in Fig. 1) schwenkbar sind,
- und daß in der ausgeklappten Position die Innenflächen (152, 154, 156, 158, 160, 162, 164; 600) von allen Elementen (2, 14, 31, 34, 42, 50, 102, 114; 202, 214, 231, 234) auf insgesamt zwei Ebenen aufgeteilt sind, innerhalb welchen sie verlaufen und in jeder Ebene eine von einer Saugeinheit (166; 266) überstreichbare und absaugbare, im wesentlichen ununterbrochene Gesamtläche bilden, wobei in dieser ausgeklappten Position die Innenfläche (58; 600) der einen Längswand (2; 202) in der einen Ebene und die Innenfläche (158) der anderen Längswand (102) in der anderen Ebene verläuft.

2. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mindestens einen elektrisch oder pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Stellantrieb (80)

zum Verschwenken der zwischen den beiden Positionen verschwenkbaren Elemente (14, 114, 31, 34, 42; 231, 234, 214).

3. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß für jede Ebene mindestens eine Saugdüse (166; 266) vorgesehen ist, welche eine über die gesamte Breite oder die gesamte Länge von allen in der betreffenden Ebene verlaufenden Innenflächen (158, 154, 160, 162, 152, 164, 156; 600) reichende Länge hat und welche quer zu ihrer Länge über die in der betreffenden Ebene verlaufenden Innenflächen bewegbar angeordnet ist.

4. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die schwenkbaren Elemente (31, 34, 42, 14, 114; 214, 231, 234) mit Bezug auf die feststehenden Elemente (2, 102; 202) um ungefähr 90° schwenkbar sind.

5. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß einige der schwenkbaren Wandelemente (31, 34; 231, 234) Stirnwände (6, 106, 10, 110; 206, 210) des Kabinenraums (5) bilden.

6. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stirnwände (6, 106, 10, 110; 206, 210) je aus mindestens zwei Wandelementen (31, 34, 231, 234) bestehen, welche schwenkbar miteinander verbunden sind und von welchen je eines schwenkbar mit einer der Längswände (2, 102; 202) verbunden ist.

7. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Decke (14, 114; 214) aus mindestens zwei Deckenelementen (14, 114; 214) besteht, von welchen eines schwenkbar mit der einen Längswand (2; 202) und das andere schwenkbar mit der anderen Längswand (102) verbunden ist.

8. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Gesamtläche in jeder Ebene, wenn die ausklappbaren Elemente in die zugehörige Ebene geklappt sind, insgesamt rechteckig ist.

9. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Elemente im wesentlichen aus einem luftdurchlässigen Material (86; 402, 406, 410) bestehen. 5
10. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Elemente jeweils aus einem Rahmen (84; 302, 314, 331, 334) und aus einem daran befestigten, sich über den Rahmen von mindestens einem Element erstreckenden Tuch (86; 402, 406, 410) oder tuchähnlichem luftdurchlässigen und flexiblen Wandmaterial bestehen. 10 15
11. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Rahmen (84; 235, 302, 314, 331) jeweils aus U-förmigen Profilstäben gebildet ist, deren freie Schenkelenden (88) gegen den Kabinenraum (5) gerichtet sind, mindestens dann, wenn die Elemente in der ausgeschwenkten Position (linke Seite in Fig. 1) in den beiden Ebenen verlaufen. 20 25
12. Pulverbeschichtungskabine nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß in den U-förmigen Profilstäben elastisch kompressible Polster (588), vorzugsweise aus Schaumstoff, angeordnet sind, welche über die freien Schenkelenden (88) der Profilstäbe hinausragen und das Tuch oder tuchähnliche Material (86; 402, 406, 410) abstützen, und daß das Polster (588) an seiner das Tuch oder tuchähnliche Material abstützenden Oberfläche luftdurchlässig ist, vorzugsweise offene Poren aufweist. 30 35
13. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tuchabschnitte (402, 406, 410) von mindestens zwei benachbarten Wandelementen (202, 214, 231, 234) durch ein Verschlußelement, vorzugsweise einen Reißverschluß (506, 510, 534), lösbar miteinander verbunden sind. 40 45
14. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens in einer der beiden Längswände (202) im Tuch (402) von mindestens einem Wandelement (202) ein Schlitz (561, 563) gebildet ist, durch welchen eine Pulversprühvorrichtung (226) durch die Längswand hindurch in den Kabinenraum (5) einführbar ist, und daß 50 55

die Ränder dieses Schlitzes durch ein Verschlußelement, vorzugsweise einen Reißverschluß (560, 562), lösbar miteinander verbunden sind.

15. Pulverbeschichtungskabine nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
gekennzeichnet durch
mindestens eine Spannvorrichtung (800) zum Spannen des Tuches oder des tuchartigen Materials (402), welche das Tuch oder tuchartige Material (402) zwischen zwei schwenkbar miteinander verbundenen Elementen (202, 214) in Richtung aus dem Kabinenraum (5) herauszieht und dadurch die Tuchabschnitte der beiden Elemente auch dann in einem flachen gespannten Zustand hält, wenn die Elemente relativ zueinander verschwenkt werden, insbesondere wenn sie von einem zwischen ihnen gebildeten Winkel von 180° auf einen zwischen ihnen gebildeten Winkel von 90° geschwenkt werden.

25 Claims

1. A booth for powder coating having wall components, which form at least two longitudinal walls (2, 102; 202) spaced parallel to one another, and having at least one ceiling component (14, 114; 214), with said wall and ceiling components being porous so that air can penetrate and by their inner surfaces between them limiting a booth chamber (5),
characterised in that some of the components (31, 34, 42, 14, 114; 214, 231, 234) can be swivelled from a retracted position (right-hand side in Fig. 1), in which they form the booth chamber (5), relative to the other components (2, 102; 202) into an extended position (left-hand side of Fig. 1), and in that in the extended position the inner surfaces (152, 154, 156, 158, 160, 162, 164; 600) of all components (2, 14, 31, 34, 42, 50, 102, 144; 202, 214, 231, 234) are divided over a total of two planes, inside which they extend and in each plane form a substantially uninterrupted total area, which can be swept and sucked out by a suction unit (166; 266), with the inner surface (58; 600) of one longitudinal wall (2; 202) extending in one plane and the inner surface (158) of the other longitudinal wall (102) extending in the other plane in this extended position.
2. A booth for powder coating according to Claim 1,
characterised by at least one electrically or

pneumatically or hydraulically actuated adjusting drive (80) for tilting the components (14, 114, 31, 34, 42; 231, 234, 214) which can be tilted between the two positions.

3. A booth for powder coating according to Claim 1 or 2,
characterised in that for each plane at least one suction nozzle (166; 266) is provided, which has a length extending over the entire width or the entire length of all inner surfaces (158, 154, 160, 162, 152, 164, 156; 600)-extending in the respective plane and which is movably disposed at right angles to its length over the inner surfaces extending in the respective plane.
4. A booth for powder coating according to one of Claims 1 to 3,
characterised in that the tiltable components (31, 34, 42, 14, 114; 214, 231, 234) can be swivelled by approximately 90° with respect to the stationary components (2, 102; 202).
5. A booth for powder coating according to one of Claims 1 to 4,
characterised in that some of the tiltable wall components (31, 34; 231, 234) form end walls (6, 106, 10, 110; 206, 210) of the booth chamber (5).
6. A booth for powder coating according to Claim 5,
characterised in that each of the end walls (6, 106, 10, 110; 206, 210) consists of at least two wall components (31, 34, 231, 234), which are tiltable connected to one another and one of which is tiltable connected to one of the longitudinal walls (2, 102; 202).
7. A booth for powder coating according to one of Claims 1 to 6,
characterised in that the ceiling (14, 114; 214) consists of at least two ceiling components (14, 114; 214), one of which is tiltable connected to one longitudinal wall (2; 202) and the other of which is tiltable connected to the other longitudinal wall (102).
8. A booth for powder coating according to one of Claims 1 to 7,
characterised in that the total area in each plane is overall rectangular, if the extendable components are swung into the appropriate plane.
9. A booth for powder coating according to one of Claims 1 to 8,

characterised in that the components are substantially made from a material through which air can penetrate (86; 402, 406, 410).

- 5 10. A booth for powder coating according to Claim 9,
characterised in that the components respectively consist of a frame (84; 302, 314, 331, 334) and of a cloth (86; 402, 406, 410) extending over the frame of at least one component or flexible wall material similar to a cloth, through which air can penetrate.
- 10 11. A booth for powder coating according to Claim 10,
characterised in that the frame (84; 235, 302, 314, 331) is respectively formed from U-shaped sectional bars, the free arm ends (88) of which are directed towards the booth chamber (5), at least if the components extend in both planes in the extended position (left-hand side in Fig. 1).
- 15 12. A booth for powder coating according to Claim 11,
characterised in that in the U-shaped sectional bars there are disposed elastically compressible cushions (558) preferably of foam, which project over the free arm ends (88) of the sectional bars and support the cloth or cloth-like material (86; 402, 406, 410), and in that the cushion (588) is penetrable by air on its surface supporting the cloth or cloth-like material, and preferably has open pores.
- 20 13. A booth for powder coating according to one of Claims 1 to 12,
characterised in that the cloth sections (402, 406, 410) of at least two adjacent wall components (202, 214, 231, 234) are detachably connected to one another by a fastening component, preferably a zip fastener (506, 510, 534).
- 25 14. A booth for powder coating according to one of Claims 10 to 13,
characterised in that at least in one of the two longitudinal walls (202) in the cloth (402) of at least one wall component (202) a slit (561, 563) is formed, through which a powder atomisation device (226) can be inserted through the longitudinal wall into the booth chamber (5), and in that the edges of this slit are detachably connected to one another by a fastening component, preferably a zip fastener (560, 562).
- 30 15. A booth for powder coating according to one of
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Claims 10 to 14,

characterised by at least one stretching device (800) for tensioning the cloth or cloth-like material (402), which pulls the cloth or cloth-like material (402) out of the booth chamber (5) between two tiltably interconnected components (202, 214), and as a result holds the cloth sections of the two components in a flat stretched position even if the components are swivelled relative to one another, especially if they are swivelled from an angle of 180° formed between them to an angle of 90° formed between them.

Revendications

1. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre, comprenant des éléments de paroi qui forment au moins deux parois longitudinales (2, 102 ; 202) disposées parallèlement entre elles et à distance l'une de l'autre, et comprenant au moins un élément de plafond (14, 114 ; 214), lesdits éléments de paroi et de plafond étant poreux et perméables à l'air et délimitant entre eux par leurs surfaces intérieures un volume intérieur de cabine (5),

caractérisée :

- par le fait que certains des éléments (31, 34, 42, 14, 114 ; 214, 231, 234) peuvent pivoter par rapport aux autres éléments (2, 102 ; 202) depuis une position repliée (partie de droite de la figure 1) dans laquelle ils forment le volume intérieur (5) de la cabine jusqu'à une position dépliée (côté de gauche de la figure 1),
- et par le fait que, dans la position dépliée, les surfaces intérieures (152, 154, 156, 158, 160, 162, 164 ; 600) de tous les éléments (2, 14, 31, 34, 42, 50, 102, 114 202, 214, 231, 234) sont réparties au total sur deux plans à l'intérieur desquels elles s'étendent et constituent dans chaque plan une surface d'ensemble, pour l'essentiel ininterrompue, qui peut être balayée et aspirée par une unité d'aspiration (165 ; 266), cependant que, dans cette position dépliée, la surface intérieure (58 ; 600) de l'une des parois longitudinales (2 ; 202) s'étend dans l'un des plans et la surface intérieure (158) de l'autre paroi longitudinale (102) s'étend dans l'autre plan.

2. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon la revendication 1, caractérisée par au moins un vérin (80) à actionnement électrique, pneumatique ou hydraulique destiné à faire

pivoter les éléments (14, 114, 31, 34, 42 ; 231, 234, 214) qui peuvent pivoter entre les deux positions.

3. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'il est prévu pour chaque plan au moins une buse d'aspiration (166 ; 266) qui présente une longueur recouvrant la totalité de la largeur ou la totalité de la longueur de toutes les surfaces intérieures (158, 154, 160, 152, 152, 164, 156 ; 600) s'étendant dans le plan concerné et qui est montée mobile, transversalement par rapport à sa longueur, sur les surfaces intérieures s'étendant dans le plan concerné.

4. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que les éléments pivotants (31, 34, 42, 14, 114 ; 214, 231, 234) peuvent pivoter de 90° environ par rapport aux éléments fixes (2, 102 ; 202).

5. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que certains des éléments de paroi pivotants (31, 34 ; 231, 234) constituent des parois frontales (6, 106, 10, 110, ; 206, 210) du volume intérieur (5) de la cabine.

6. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon la revendication 5, caractérisée par le fait que les parois frontales (6, 106, 10, 110, ; 206, 210) se composent à chaque fois d'au moins deux éléments de paroi (31, 34, 231, 234) qui sont reliés entre eux de manière pivotante et dont l'un est à chaque fois relié de manière pivotante à l'une des parois longitudinales (2, 102 ; 202).

7. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée par le fait que le plafond (14, 114 ; 214) est constitué par au moins deux éléments de plafond (14, 114 ; 214) dont l'un est relié de manière pivotante à l'une des parois longitudinales (2 ; 202) et dont l'autre est relié de manière pivotante à l'autre paroi longitudinale (102).

8. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que la surface d'ensemble dans chaque plan est au total rectangulaire lorsque les éléments dépliables sont basculés dans le plan associé.

9. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que les éléments sont constitués pour l'essentiel par un matériau perméable à l'air (86 ; 402, 406, 410).
10. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon la revendication 9, caractérisée par le fait que les éléments sont à chaque fois constitués par un cadre (84 ; 302, 314, 331, 334) et par une toile (86 ; 402, 406, 410) ou par un matériau de paroi flexible et perméable à l'air analogue à une toile qui y est fixé et qui s'étend sur le cadre d'au moins un élément.
11. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon la revendication 10, caractérisée par le fait que le cadre (84 ; 235, 302, 314, 331) est à chaque fois formé par des barres profilées en forme de U dont les extrémités libres des ailes (88) sont dirigées vers le volume intérieur (5) de la cabine, du moins lorsque les éléments s'étendent dans les deux plans dans la position dépliée (côté de gauche sur la figure 1).
12. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon la revendication 11, caractérisée par le fait que sont disposés dans les barres profilées en forme de U des coussins élastiquement compressibles (588), de préférence en un produit alvéolaire, qui font saillie au-delà des extrémités libres des ailes (88) des barres profilées et qui supportent la toile ou le matériau analogue à une toile (86 ; 402, 406, 410), et par le fait que le coussin (588), sur sa surface qui supporte la toile ou le matériau analogue à une toile, est perméable à l'air, et présente de préférence des pores ouverts.
13. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisée par le fait que les parties de toile (402, 406, 410) d'au moins deux éléments de paroi voisins (202, 214, 231, 234) sont reliées entre elles de manière amovible par un élément de fermeture, et de préférence par une fermeture à glissière (506, 510, 534).
14. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisée par le fait que, dans l'une au moins des deux parois longitudinales (202), il est formé dans la toile (402) d'au moins un élément de paroi (202) une fente (561, 563) par laquelle un dispositif de poudrage (226) peut être introduit dans le volume intérieur (5) de la cabine en passant à travers la paroi longitudinale, et par le fait que les bords de cette fente sont reliés

entre eux de manière amovible par un élément de fermeture, et de préférence par une fermeture à glissière (560, 562).

- 5 15. Cabine pour le revêtement à l'aide de poudre selon l'une des revendications 10 à 14, caractérisée par au moins un dispositif de tension (800) pour tendre la toile ou le matériau analogue à une toile (402), lequel tire la toile ou le matériau analogue à une toile (402) vers l'extérieur, dans la direction opposée au volume intérieur (5) de la cabine, entre deux éléments reliés entre eux de manière pivotante (202, 214), en maintenant grâce à cela les parties de toile des deux éléments dans un état tendu et plat, même lorsque les éléments ont pivoté l'un par rapport à l'autre, et en particulier lorsqu'ils ont pivoté depuis un angle formé entre eux de 180° jusqu'à un angle formé entre eux de 90° .





