



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag: **28.09.2011 Patentblatt 2011/39** (51) Int Cl.: **B05B 15/12^(2006.01) B05B 7/14^(2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10405044.8**

(22) Anmeldetag: **09.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder:
 • **Kleijn, Han**
7828 CG Emmen (NL)
 • **Brandsema, Wim**
7841 CA Sleen (NL)

(71) Anmelder: **J. Wagner AG**
9450 Altstätten (CH)

(74) Vertreter: **Nüchel, Thomas**
Weinberglistrasse 4
6005 Luzern (CH)

(54) **Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver**

(57) Die erfindungsgemäße Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver umfasst eine Beschichtungskabine (1), eine Pulverversorgungseinrichtung (3) und einen Absaugkanal (4), der

eine erste Absaugöffnung (12.1) aufweist, die die Beschichtungskabine (1) mit dem Absaugkanal (4) verbindet. Darüber hinaus weist der Absaugkanal (4) eine zweite Absaugöffnung (42.1) auf, die die Pulverversorgungseinrichtung (3) mit dem Absaugkanal (4) verbindet.

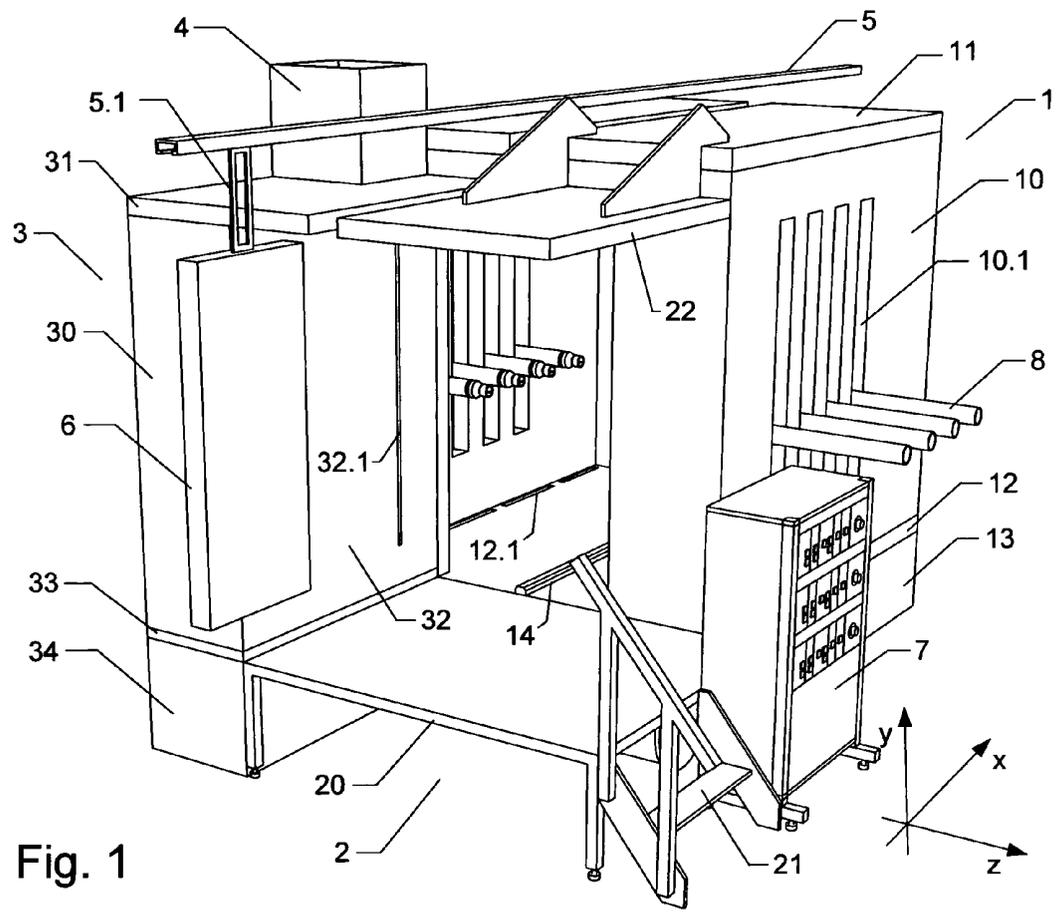


Fig. 1

EP 2 368 643 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver.

[0002] Um ein Werkstück, wie beispielsweise eine Platte oder einen Schrank mit Pulver zu beschichten, wird das Pulver in einer Pulverbeschichtungskabine mit Hilfe einer oder mehrerer Pulversprüh pistolen auf das Werkstück gesprüht. Damit das Pulver besser auf dem Werkstück haftet, kann das Pulver elektrostatisch aufgeladen werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass das in der Kabine befindliche Pulver eine bestimmte Konzentration nicht überschreitet, da sonst Explosionsgefahr besteht. Aus diesem Grund wird die in der Kabine befindliche Luft zusammen mit dem nicht am Werkstück haftenden Pulver, dem sogenannten Overspray, kontinuierlich abgesaugt. Zudem wird dadurch ein Unterdruck in der Kabine erzeugt, durch den gewährleistet wird, dass kein Pulver aus der Kabine austritt. Anschliessend wird das Werkstück in einem Ofen erwärmt, so dass sich das Pulver verflüssigt und dann aushärtet. Auf diese Weise entsteht eine geschlossene Deckschicht auf dem Werkstück. Schliesslich wird das Werkstück wieder abgekühlt.

[0003] Ein weiterer Grund warum überschüssiges Pulver bereits während des Betriebs aus dem Inneren der Kabine entfernt wird, besteht darin, dass die Reinigungsmassnahmen während eines Farbwechsels weniger Zeit in Anspruch nehmen, wenn die Kabine bereits während des Beschichtungsbetriebs weitgehend vom überschüssigen Pulver befreit wird.

Stand der Technik

[0004] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 256 386 A2 ist eine Kabine zur Pulverbeschichtung von Werkstücken bekannt. Vor der vorderen Stirnwand der Kabine befindet sich ein Handbeschichterstand, unter dem eine Absaugleitung angeordnet ist. Die Absaugleitung ragt durch die vordere Stirnwand der Kabine und weist eine Absaugöffnung auf, so dass überschüssiges Pulver aus der Kabine abgesaugt werden kann.

[0005] Aus der europäischen Patentanmeldung EP 1 007 222 B1 ist eine Anordnung zur Pulverbeschichtung von Werkstücken bekannt. Diese umfasst eine Kabine, ein Zyklon, ein Nachfilter und ein Pulverzentrum. Das überschüssige Pulver wird aus der Kabine über einen Absaugkanal gesaugt und dem Zyklon zugeführt. Der Absaugkanal umfasst einen horizontalen Abschnitt in der Kabine und einen vertikalen Abschnitt, der parallel zur Stirnwand verläuft und in den Zyklon mündet. Das Pulverzentrum, das eine Pulverversorgungseinrichtung und eine eigene Lüftung umfasst, steht zwischen dem Zyklon und dem Nachfilter. Diese Anordnung zur Pulverbeschichtung benötigt relativ viel Fläche. Darüber hinaus muss, wenn die Pulverversorgungseinrichtung gereinigt

werden soll, dafür eine separate Absaugeinrichtung mit Filter und Ventilator vorgesehen werden.

Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver anzugeben, bei der für die Pulverversorgungseinrichtung keine zusätzliche Absaugeinrichtung mit Filter und Ventilator erforderlich ist.

[0007] Vorteilhafterweise ist die Pulverbeschichtungsanlage besonders kompakt aufgebaut, so dass sie mit besonders wenig Bauraum auskommt.

[0008] Die Aufgabe wird durch eine Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver mit den Merkmalen gemäss Anspruch 1 gelöst.

[0009] Die erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver umfasst eine Beschichtungskabine, eine Pulverversorgungseinrichtung und einen Absaugkanal, der eine erste Absaugöffnung aufweist, die die Beschichtungskabine mit dem Absaugkanal verbindet. Darüber hinaus weist der Absaugkanal eine zweite Absaugöffnung auf, die die Pulverversorgungseinrichtung mit dem Absaugkanal verbindet.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmalen.

[0011] Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver weist der Absaugkanal einen vertikal verlaufenden Abschnitt auf. Dieser ist zwischen der Beschichtungskabine und der Pulverversorgungseinrichtung angeordnet.

[0012] Darüber hinaus kann die erfindungsgemässe Pulverbeschichtungsanlage mit einem Handbeschichterstand ausgestattet sein.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage weist der Absaugkanal eine dritte Absaugöffnung auf, die den Handbeschichterstand mit dem Absaugkanal verbindet.

[0014] Bei einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage sind im vertikalen Abschnitt die zweite und die dritte Absaugöffnung angeordnet.

[0015] Vorteilhafter Weise weist die Pulverversorgungseinrichtung der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage eine Rückwand auf, die an den Handbeschichterstand angrenzt.

[0016] Zudem ist es von Vorteil, wenn bei der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage die dritte Absaugöffnung in der Rückwand der Pulverversorgungseinrichtung angeordnet ist.

[0017] Darüber hinaus kann bei der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage die Öffnungsweite der zweiten Absaugöffnung einstellbar ausgebildet sein.

[0018] Zur Lösung der Aufgabe wird ferner vorgeschlagen, dass bei der erfindungsgemässen Pulverbe-

schichtungsanlage die Öffnungsweite der dritten Absaugöffnung einstellbar ist.

[0019] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann bei der Pulverbeschichtungsanlage vorgesehen sein, dass der vertikale Abschnitt des Absaugkanals auf der Stirnseite der Beschichtungskabine angeordnet ist.

[0020] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage bilden der vertikale Abschnitt des Absaugkanals und die Pulverversorgungseinrichtung ein Modul.

[0021] Bei einer anderen Weiterbildung der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage grenzt die Rückwand der Pulverversorgungseinrichtung an die Seitenwand der Beschichtungskabine an.

[0022] Bei einer dritten Weiterbildung der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage weist der Absaugkanal einen horizontal verlaufenden Abschnitt auf, der unter der Beschichtungskabine angeordnet ist. Die erste Absaugöffnung ist im horizontal verlaufenden Abschnitt angeordnet.

[0023] Nach einem weiteren Merkmal der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage weist der Absaugkanal einen horizontal verlaufenden Abschnitt auf, der unter dem Handbeschichterstand angeordnet ist.

[0024] Bei einer zusätzlichen Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage ist die erste Absaugöffnung im vertikalen Abschnitt des Absaugkanals angeordnet. Schliesslich wird ein Verfahren zum Betreiben der Pulverbeschichtungsanlage vorgeschlagen, bei dem während des Reinigungsbetriebs die zweite Absaugöffnung weiter geöffnet wird als während des Beschichtungsbetriebs.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von zwölf Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt eine erste mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne im Beschichtungsbetrieb.

Figur 2 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Seitenansicht.

Figur 3 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne in einer zweiten dreidimensionalen Ansicht.

Figur 4 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Draufsicht.

Figur 5 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage

in der zweiten dreidimensionalen Ansicht während des Reinigungsbetriebs der Pulverversorgungseinrichtung.

Figur 6 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von unten.

Figur 7 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage mit der Pulverversorgungseinrichtung vor und nach der Montage.

Figur 8 zeigt eine zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne.

Figur 9 zeigt eine dritte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne.

Figur 10 zeigt die dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Seitenansicht.

Figur 11 zeigt dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Draufsicht.

Figur 12 zeigt die dritte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage von vorn.

35 Wege zur Ausführung der Erfindung

[0026]

Figur 1 zeigt eine erste mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne. Die Pulverbeschichtungsanlage umfasst eine Kabine 1, einen Handbeschichterstand 2, eine Pulverversorgungseinrichtung 3 und einen Absaugkanal 4. Zusätzlich kann die Pulverbeschichtungsanlage auch noch ein Zyklon und einen Nachfilter aufweisen, welche in den Figuren aber nicht dargestellt sind. Um ein Werkstück 6 zu beschichten, wird das Werkstück 6 an einer Transportschiene 5 mit einer Werkstückhalterung 5.1 aufgehängt und durch die Pulverbeschichtungsanlage hindurch transportiert.

[0027] Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform passiert das Werkstück 6 zuerst die Kabine 1 und dann den Handbeschichterstand 2. Der Handbeschichterstand 2 weist ein Podest 20 auf, das als Standplatz für eine Person dient und das über eine Treppe 21 erreichbar ist. Dort kann das Werkstück 6 bei Bedarf von der

Person mit einer Handsprühpistole manuell nachbeschichtet werden.

[0028] Ein Anwendungsfall für die Handbeschichtung kann sein, dass das Werkstück 6 einen oder mehrere Bereiche aufweist, die bei der automatischen Beschichtung nicht oder nur mit besonders grossem Aufwand beschichtet werden können. In diesem Fall beschichtet die Person lediglich diese schwerlich automatisch beschichtbaren Bereiche manuell. Die übrigen Bereiche werden automatisch oder maschinell beschichtet.

[0029] Sollen lediglich ein oder nur wenige Werkstücke mit einer Farbe beschichtet werden, die nicht der Farbe entspricht, die beim automatischen Beschichten verwendet wird, so empfiehlt es sich beim Absaugen des überschüssigen Pulvers auf Verlust zu fahren. Das überschüssige Pulver wird dabei nicht zurück gewonnen und dem Beschichtungskreislauf wieder zugeführt, sondern aus der Luft herausgefiltert und entsorgt. Dazu wird die Absaugöffnung 32.1 aktiviert während gleichzeitig die Türen (in den Fig. nicht gezeigt) zur Kabine 1 geschlossen werden. Der Absaugkanal 4 wird dann direkt mit dem Nachfilter verbunden, da eine Pulverrückgewinnung über den Zyklon nicht wirtschaftlich ist.

[0030] Oberhalb des Handbeschichterstands 2 ist ein Dach 22 angeordnet, das an der Kabine 1 befestigt ist.

[0031] Neben dem Handbeschichterstand 2 befindet sich ein Steuerschrank 7, der die Steuerelektronik für die Handsprühpistole und die Automatikpistolen 8 enthält.

[0032] Auf der der Treppe 21 des Handbeschichterstands 2 gegenüberliegenden Seite befindet sich die Pulverversorgungseinrichtung 3 und der vertikale Abschnitt 42 des Absaugkanals 4. Der Absaugkanal 4 weist eine längliche, beispielsweise über die Höhe des Arbeitsbereichs des Handbeschichterstands 2 sich erstreckende Absaugöffnung 32.1 auf, um überschüssiges Pulver, das während des manuellen Beschichtens nicht auf dem Werkstück 6 haftet, absaugen zu können.

[0033] Die Kabine 1 befindet sich, in Transportrichtung des Werkstücks 6 betrachtet, vor dem Handbeschichterstand 2. Statt dessen kann aber auch der Handbeschichterstand 2 vor der Kabine 1 angeordnet sein. Es ist auch möglich sowohl einen Handbeschichterstand vor und einen weiteren hinter der Kabine 1 anzuordnen.

[0034] Die Kabine 1 weist zwei Seitenwände 9 und 10 mit jeweils mehreren Pistolenschlitzen 9.1 beziehungsweise 10.1 auf. Durch die Pistolenschlitze 9.1 beziehungsweise 10.1 ragen die Automatikpistolen 8 von aussen ins Innere der Kabine 1. Die Automatikpistolen 8 können über ein nicht dargestelltes Linearhubgerät gemeinsam auf und ab, das heisst entlang der y-Achse, bewegt werden. Darüber hinaus können die Automatikpistolen 8 mit dem Linearhubgerät auch entlang der z-Achse bewegt werden.

[0035] Zudem weist die Kabine 1 einen auf einem Sockel 13 angeordneten Kabinenboden 12 auf. Auf dem Kabinenboden 12 ist in dessen Mitte in Längsrichtung, die parallel zur x-Achse verläuft, eine Blasleiste 14 angeordnet. Parallel zur ersten Seitenwand 9 verlaufen erste Ab-

saugöffnungen 12.1, über die überschüssiges Pulver aus dem Kabineninneren in den Absaugkanal 43 (Fig. 6) gesaugt werden kann. Parallel zur zweiten Seitenwand 10 verlaufen zweite Absaugöffnungen 12.2 (Fig. 9), über die überschüssiges Pulver aus dem Kabineninneren in den Absaugkanal 44 (Fig. 6) gesaugt werden kann. Der Sockel 13 ist so hoch bemessen, dass unter dem Kabinenboden 12 die beiden Absaugkanäle 43 und 44 Platz finden.

Figur 2 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Seitenansicht.

Figur 3 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne in einer zweiten dreidimensionalen Ansicht. Aus dieser Ansicht ist zuerkennen, dass in der Wand zwischen der Pulverversorgungseinrichtung 3 und dem Absaugkanal 4 eine Schiebetür 41 angeordnet ist. Während des Beschichtungsbetriebs ist die Schiebetür 41 nur einen Spalt weit geöffnet. Dadurch wird nur ein kleiner Teil der gesamten Luftmenge, die durch den Absaugkanal 4 strömt, aus der Pulverversorgungseinrichtung 3 abgesaugt. Der grösste Teil der abgesaugten Luftmenge stammt aus der Kabine 1. Ein weiterer Teil stammt gegebenenfalls vom Handbeschichterstand 2. Während des Reinigungsbetriebs hingegen kann die Schiebetür vollständig geöffnet sein, so dass mehr Luft aus der Pulverversorgungseinrichtung 3 abgesaugt und mehr Luft zur Reinigung der Pulverversorgungseinrichtung zur Verfügung steht.

[0036] Figur 4 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Draufsicht. Die beiden horizontalen Absaugkanäle 43 und 44 sind auf der der Pulverversorgungseinrichtung 3 abgewandten Stirnseite der Kabine jeweils mit einem Deckel 40 verschlossen. Bei Bedarf kann können die Deckel 40 jedoch abgenommen werden.

[0037] Während des Beschichtungsbetriebs wird über Pulverinjektoren 36 Pulver aus einem in der Pulverversorgungseinrichtung 3 stehenden Pulvervorratsbehälter 35 gesaugt und über in den Figuren 1 bis 3 nicht gezeigte Pulverleitungen zu den Pulversprühpistolen 8 und gegebenenfalls auch zur Handbeschichterpistole transportiert. Sobald der Pulvervorratsbehälter 35 leer ist wird der Beschichtungsbetrieb kurz unterbrochen, der leere Pulvervorratsbehälter 35 entfernt, durch einen neuen Pulvervorratsbehälter ersetzt und der Beschichtungsbetrieb fortgesetzt.

[0038] Im Folgenden wird anhand eines Zahlenbeispiels erläutert, wie sich der durch die Absaugung 4 insgesamt abgesaugte Luftstrom \dot{V}_{ges} auf die Kabine 1, die Pulverversorgungseinrichtung 3 und den Handbeschichterstand 2 verteilt, und zwar erstens während des Beschichtungsbetriebs, zweitens während der Reini-

gung der Kabine, drittens während der Reinigung der Pulverversorgungseinrichtung und viertens während des Beschichtens von kleinen Losgrößen nur am Handbeschichterstand. Der Gesamtluftstrom \dot{V}_{ges} setzt sich wie folgt zusammen:

$$\dot{V}_{ges} = \dot{V}_{Kab} + \dot{V}_{PZ} + \dot{V}_{HBS}$$

wobei

\dot{V}_{Kab} der Luftstrom pro Zeiteinheit in der Kabine 1,
 \dot{V}_{PZ} der Luftstrom pro Zeiteinheit in der Pulverversorgungseinrichtung 3 und
 \dot{V}_{HBS} der Luftstrom pro Zeiteinheit im Handbeschichterstand 2 ist.

[0039] Während des Beschichtungsbetriebs setzt sich der Gesamtluftstrom \dot{V}_{ges} zahlenmässig wie folgt zusammen:

$$\begin{aligned}\dot{V}_{ges} &= 16.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{Kab} &= 12.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{PZ} &= 1.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{HBS} &= 3.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde}\end{aligned}$$

[0040] Die Reinigung der Pulverbeschichtungsanlage erfolgt vorzugsweise in zwei Phasen. In der Regel wird in der ersten Phase die Kabine 1 gereinigt. Anschliessend erfolgt in der zweiten Phase die Reinigung der Pulverversorgungseinrichtung 3.

[0041] Während der Reinigung der Kabine 1 setzt sich der Gesamtluftstrom \dot{V}_{ges} zahlenmässig wie folgt zusammen:

$$\begin{aligned}\dot{V}_{ges} &= 16.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{Kab} &= 13.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{PZ} &= 0 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{HBS} &= 3.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde}\end{aligned}$$

[0042] Während der Reinigung der Pulverversorgungseinrichtung 3 setzt sich der Gesamtluftstrom \dot{V}_{ges} zahlenmässig wie folgt zusammen:

$$\begin{aligned}\dot{V}_{ges} &= 16.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{Kab} &= 6.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{PZ} &= 8.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{HBS} &= 2.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde}\end{aligned}$$

[0043] Während des Beschichtens von kleinen Losgrößen von Hand am Handbeschichterstand setzt sich der Gesamtluftstrom \dot{V}_{ges} zahlenmässig wie folgt zusammen:

$$\begin{aligned}\dot{V}_{ges} &= 16.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{Kab} &= 6.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{PZ} &= 1.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde} \\ \dot{V}_{HBS} &= 9.000 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde}\end{aligned}$$

[0044] In diesem Betriebszustand, der auch als Handbeschichterbetrieb bezeichnet wird, sind die Türen der Kabine 1 geschlossen. Das Werkstück 6 wird also nur am Handbeschichterstand 2 durch das Personal von Hand beschichtet.

[0045] Wie aus dem obigen Zahlenbeispiel ersichtlich ist, wird die vorhandene hohe Absaugleistung je nach Bedarf entweder der Kabine 1 oder der Pulverversorgungseinrichtung 3 oder dem Handbeschichterstand 2 zur Verfügung gestellt. Dadurch wird die Reinigung beispielsweise der Pulverversorgungseinrichtung 3 verbessert und die Reinigungsdauer während eines Farbwechsels verkürzt.

[0046] Um die Pulverversorgungseinrichtung 3 zu reinigen, was beispielsweise bei einem Farbwechsel erforderlich ist, wird der Beschichtungsbetrieb unterbrochen, die Schiebetür 41 weiter geöffnet, so dass mehr Luft aus der Pulverversorgungseinrichtung 3 abgesaugt wird und der Pulvervorratsbehälter 41 entfernt. Dann werden die Pulverinjektoren 36, wie in Figur 5 gezeigt, durch die Absaugöffnung 42.1 hindurch in den Absaugkanal 4 geschwenkt und durch den im Absaugkanal 4 herrschenden Luftstrom gereinigt. Mit einer nicht gezeigten Druckluftpistole kann auch der Innenraum der Pulverversorgungseinrichtung 3 gereinigt werden, indem das überschüssige Pulver in Richtung der Absaugöffnung 42.1 geblasen wird. Sobald die Reinigung der Pulverinjektoren 36 und des Innenraums der Pulverversorgungseinrichtung abgeschlossen ist, werden die Pulverinjektoren 36 wieder aus dem Absaugkanal 4 herausgeschwenkt und die Schiebetür 41 wieder ganz oder teilweise geschlossen.

Figur 6 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von unten. Der horizontal unter dem Kabinenboden 12 verlaufende Absaugkanal 44 mündet in den ebenfalls horizontal verlaufenden und unter dem Handbeschichterpodest 20 angeordneten Sammelkanal 45. Dieser wiederum mündet zusammen mit dem horizontalen Absaugkanal 43 in den vertikalen Absaugkanal 42.

Figur 7 zeigt die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage mit der Pulverversorgungseinrichtung vor und nach der Montage. Die Pulverversorgungseinrichtung 3 bildet zusammen mit dem vertikalen Absaugkanal 42 ein Modul oder eine Baueinheit, die separat an den Montageort geliefert werden kann und anschliessend an die Kabine 1 angedockt wird. Dazu müssen im Wesentlichen nur die horizontalen Absaugkanäle 43 und 45 mit den vertikalen Absaugkanal 42 verbunden werden.

Figur 8 zeigt eine zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne. Bei dieser Ausführungsform

ist die Pulverversorgungseinrichtung 3 gegenüber der ersten Ausführungsform um 90° gedreht angeordnet. Die Versorgung der Pulversprühpistolen 8 erfolgt über Pulverschläuche 37, wobei in Figur 8 einer dieser Pulverschläuche zur Veranschaulichung dargestellt ist. Oberhalb der Kabine 1 liegen die Pulverschläuche 37 in einer Verteilerschiene 38 und werden von dort zur jeweiligen Sprühpistole geführt.

Figur 9 zeigt eine dritte mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage schräg von vorne. Bei dieser Ausführungsform ist die Pulverversorgungseinrichtung 3 an der Seitenwand 9 der Kabine 1 angeordnet. Die Rückwand 32 der Pulverversorgungseinrichtung 3 grenzt an die Seitenwand 9 der Kabine 1 an. Dadurch wird erreicht, dass der Handbeschichterstand 2 von zwei Seiten aus betretbar ist. Wird auf den Handbeschichterstand 2 verzichtet, reduziert sich die Gesamtlänge der Beschichtungsanlage, was im einen oder anderen Fall ein Vorteil sein kann. Der Steuerschrank 7 kann bei Bedarf an die Seitenwand der Pulverversorgungseinrichtung und des Absaugkanals 42 montiert werden. Die Schiebetür 41 ist bei der dritten Ausführungsform in der Rückwand der Pulverversorgungseinrichtung 2 angeordnet und kann bei Bedarf nach rechts oder links verschoben werden, um die Öffnungsweite der Absaugöffnung einzustellen.

Figur 10 zeigt die dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Seitenansicht.

Figur 11 zeigt die dritte Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in der Draufsicht.

Figur 12 zeigt die zweite mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Pulverbeschichtungsanlage in einer dreidimensionalen Ansicht von vorn.

[0047] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäss der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen. So sind beispielsweise die verschiedenen in den Figuren 1 bis 12 gezeigten Komponenten der Pulverbeschichtungsanlage auch auf eine andere als in den Figuren gezeigte Weise miteinander kombinierbar.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Kabine
2	Handbeschichterstand
5 3	Pulverversorgungseinrichtung
4	Absaugung
5	Transportschiene
10 5.1	Halterung
6	Werkstück
15 7	Steuerschrank
8	Sprühpistole
9	erste Seitenwand
20 9.1	Pistolenschlitz
10	zweite Seitenwand
25 10.1	Pistolenschlitz
11	Kabinendach
12	Kabinenboden
30 12.1	Absaugöffnung für die Kabine
12.2	Absaugöffnung für die Kabine
35 13	Sockel
14	Blasleiste
20	Podest
40 21	Treppe
22	Dach
45 30	Seitenwand
31	Dach
32	Rückwand der Pulverversorgungseinrichtung
50 32.1	Absaugöffnung für den Handbeschichterstand
33	Boden
55 34	Sockel
35	Pulvervorratsbehälter

- 36 Pulverpumpe
- 37 Pulverschlauch
- 38 Verteilerschiene
- 40 Deckel
- 41 Schiebetür
- 42 Seitenwand des Absaugkanals
- 42.1 Absaugöffnung für die Pulverversorgungseinrichtung
- 43 horizontaler Absaugkanal
- 44 horizontaler Absaugkanal
- 45 horizontaler Sammelkanal

Patentansprüche

1. Pulverbeschichtungsanlage zum Beschichten von Werkstücken mit Pulver,
- mit einer Beschichtungskabine (1),
 - mit einer Pulverversorgungseinrichtung (3), und
 - mit einem Absaugkanal (4), der eine erste Absaugöffnung (12.1; 12.2) aufweist, die die Beschichtungskabine (1) mit dem Absaugkanal (4) verbindet, und der eine zweite Absaugöffnung (42.1) aufweist, die die Pulverversorgungseinrichtung (3) mit dem Absaugkanal (4) verbindet.
2. Pulverbeschichtungsanlage nach Patentanspruch 1, bei der der Absaugkanal (4) zwischen der Beschichtungskabine (1) und der Pulverversorgungseinrichtung (3) angeordnet ist.
3. Pulverbeschichtungsanlage nach Patentanspruch 1 oder 2, mit einem Handbeschichterstand (2).
4. Pulverbeschichtungsanlage nach Patentanspruch 2, bei der der Absaugkanal (4) eine dritte Absaugöffnung (32.1) aufweist, die den Handbeschichterstand (2) mit dem Absaugkanal (4) verbindet.
5. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,
- bei der der Absaugkanal (4) einen vertikalen Abschnitt aufweist, und
 - bei der die zweite und die dritte Absaugöffnung (32.1, 42.1) im vertikalen Abschnitt des Absaug-

kanals (4) angeordnet sind.

6. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, bei der die Pulverversorgungseinrichtung (3) eine Rückwand (32) aufweist, die an den Handbeschichterstand (2) angrenzt.
7. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, bei der die Öffnungsweite der zweite Absaugöffnung (42.1) einstellbar ist.
8. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, bei der die Öffnungsweite der dritten Absaugöffnung (32.1) einstellbar ist.
9. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, bei der der vertikale Abschnitt des Absaugkanals (4) auf der Stirnseite der Beschichtungskabine (1) angeordnet ist.
10. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, bei der der vertikale Abschnitt des Absaugkanals (4) und die Pulverversorgungseinrichtung (3) ein Modul bilden.
11. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 6 bis 10, bei der die Rückwand (32) der Pulverversorgungseinrichtung (3) an eine Seitenwand (9; 10) der Beschichtungskabine (1) angrenzt.
12. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 11,
- bei der der Absaugkanal (4) einen horizontal verlaufenden Abschnitt (43) aufweist, der unter der Beschichtungskabine (2) angeordnet ist, und
 - bei der die erste Absaugöffnung (12.1) im horizontal verlaufenden Abschnitt (43) angeordnet ist.
13. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 3 bis 12, bei der der Absaugkanal (4) einen horizontal verlaufenden Abschnitt (45) aufweist, der unter dem Handbeschichterstand (2) angeordnet ist.
14. Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 13, bei der die erste Absaugöffnung (12.1) im vertikalen Abschnitt des Absaugkanals (4) angeordnet ist.

15. Verfahren zum Betreiben der Pulverbeschichtungsanlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 14, bei dem während der Reinigung der Pulverversorgungseinrichtung (3) die zweite Absaugöffnung (42.1) weiter geöffnet wird als während des Beschichtungsbetriebs. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

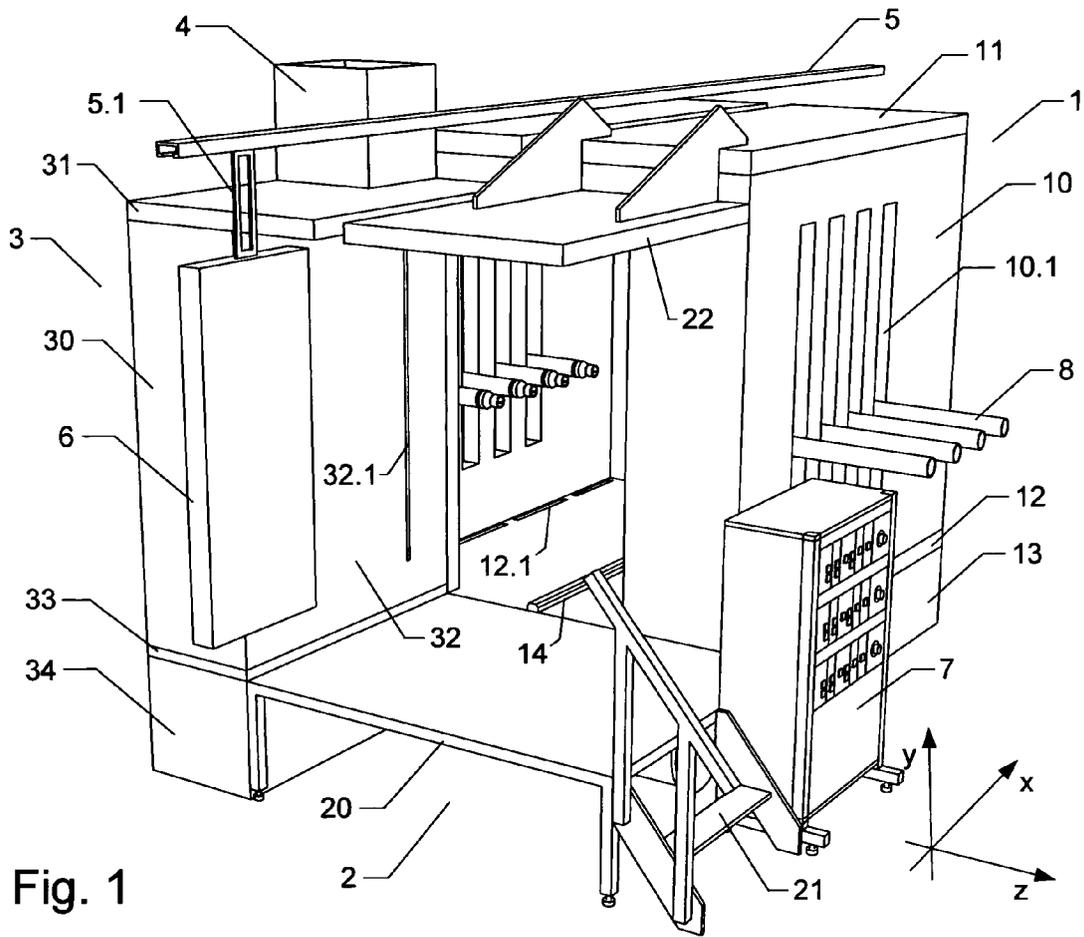


Fig. 1

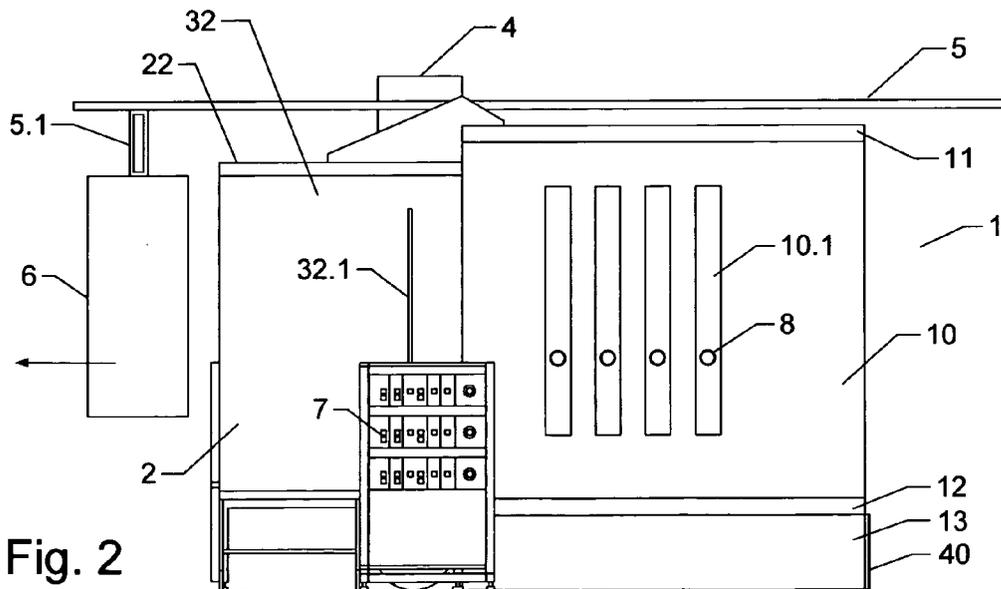


Fig. 2

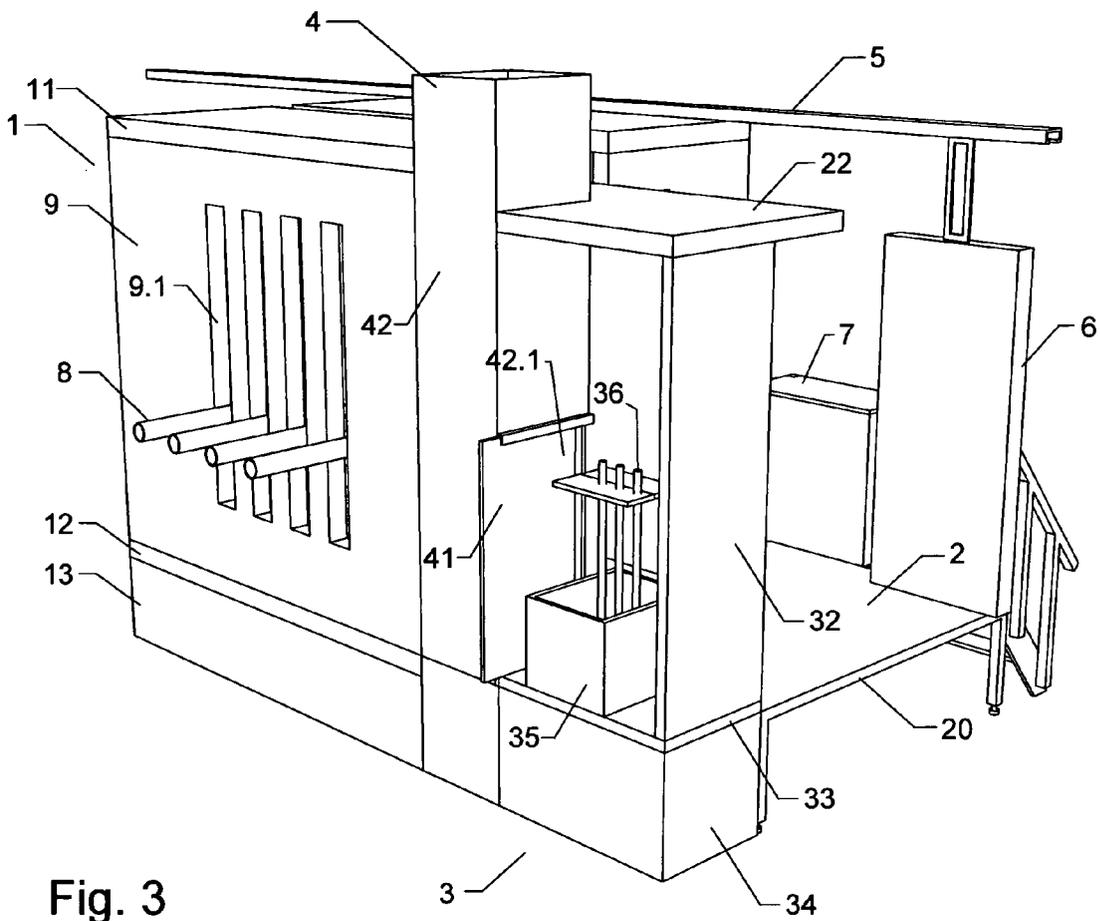


Fig. 3

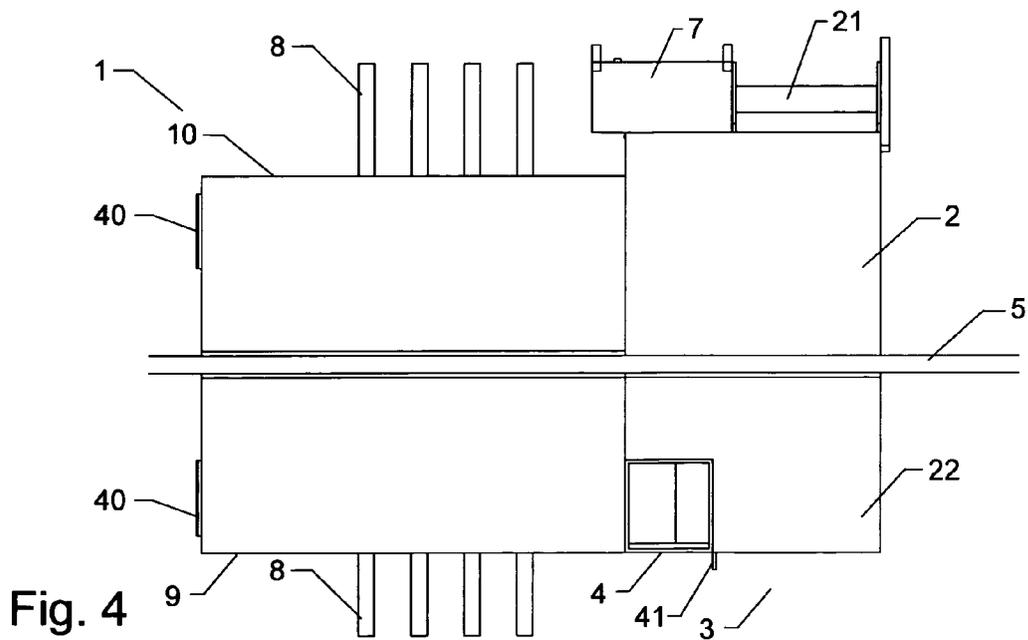


Fig. 4

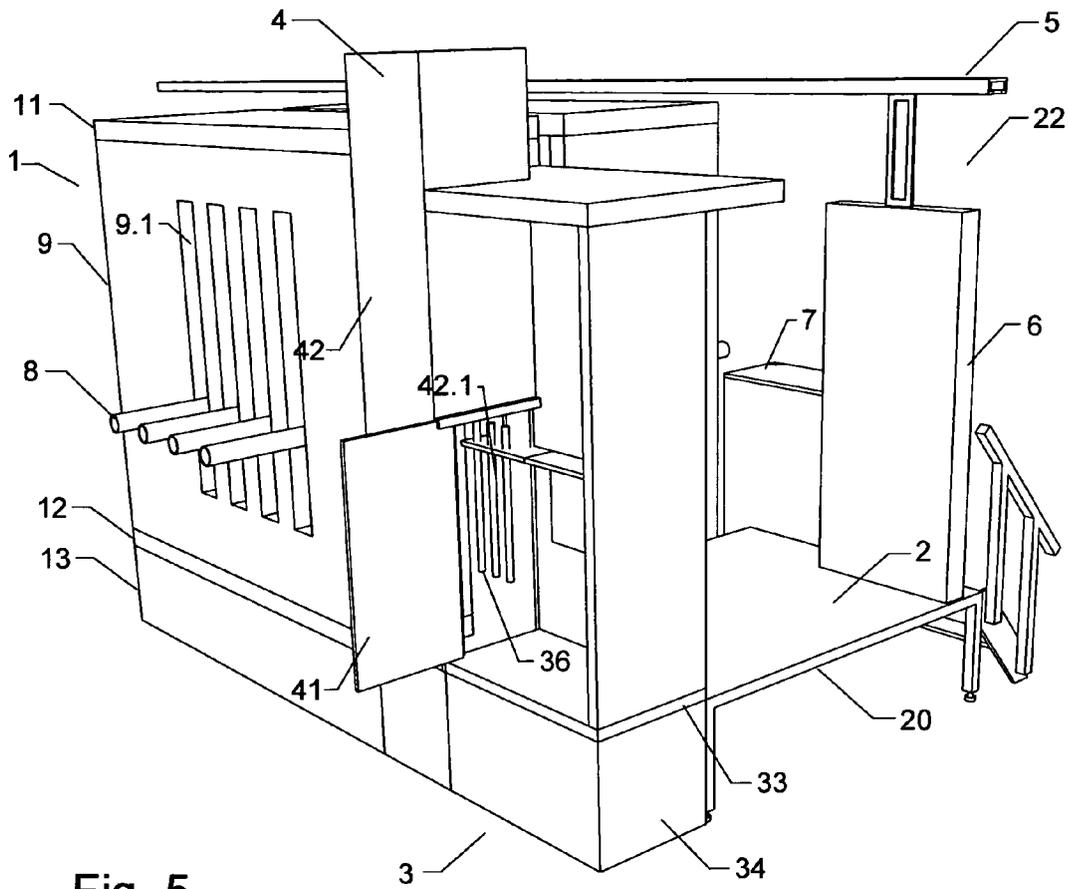


Fig. 5

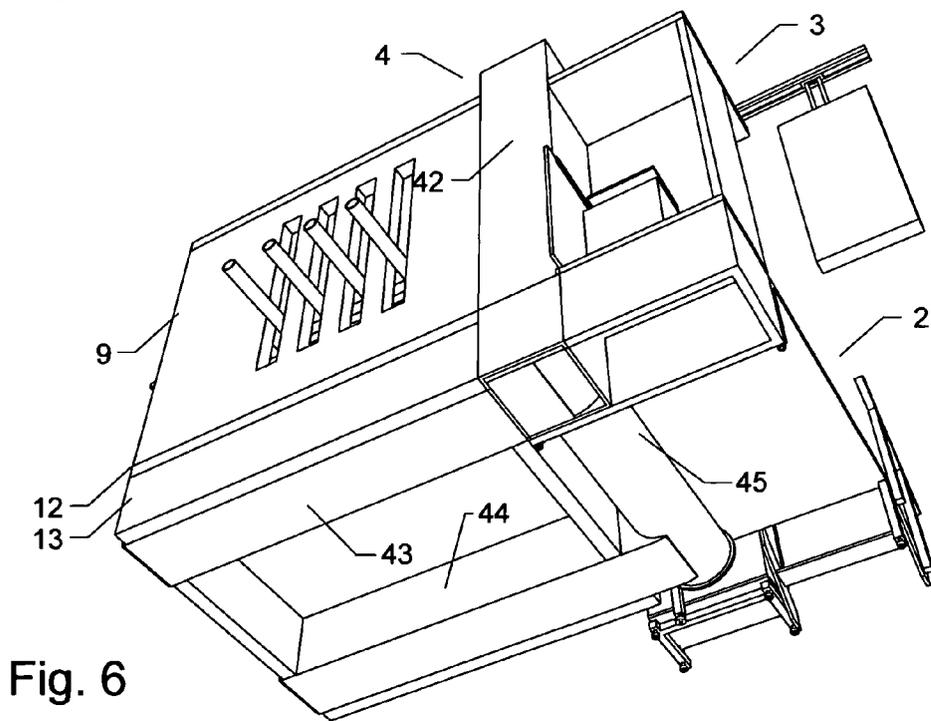


Fig. 6

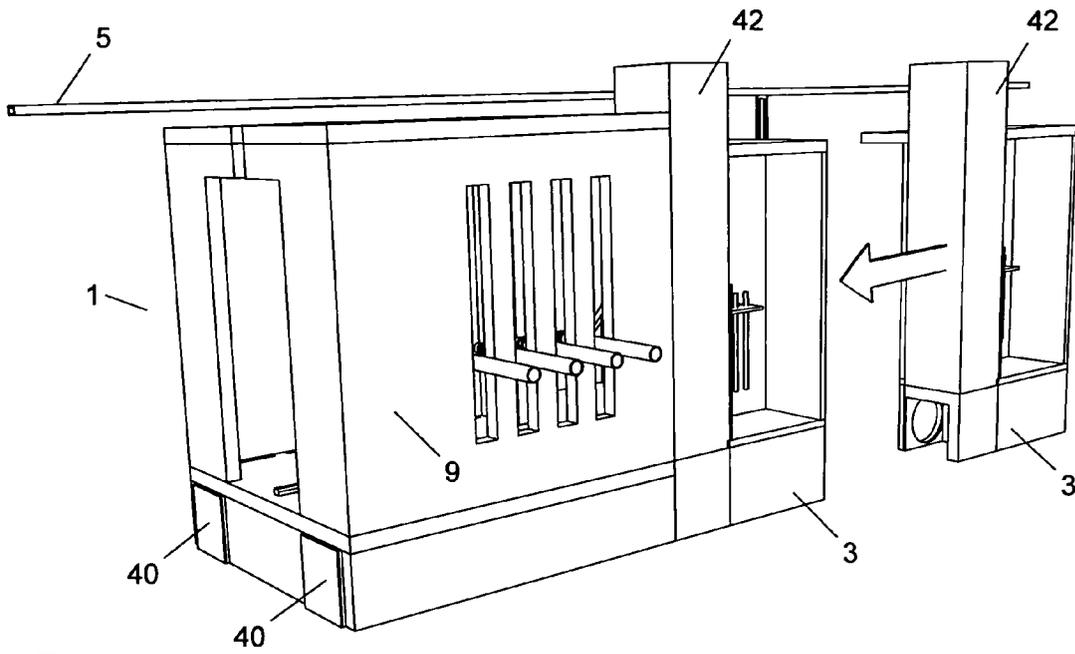


Fig. 7

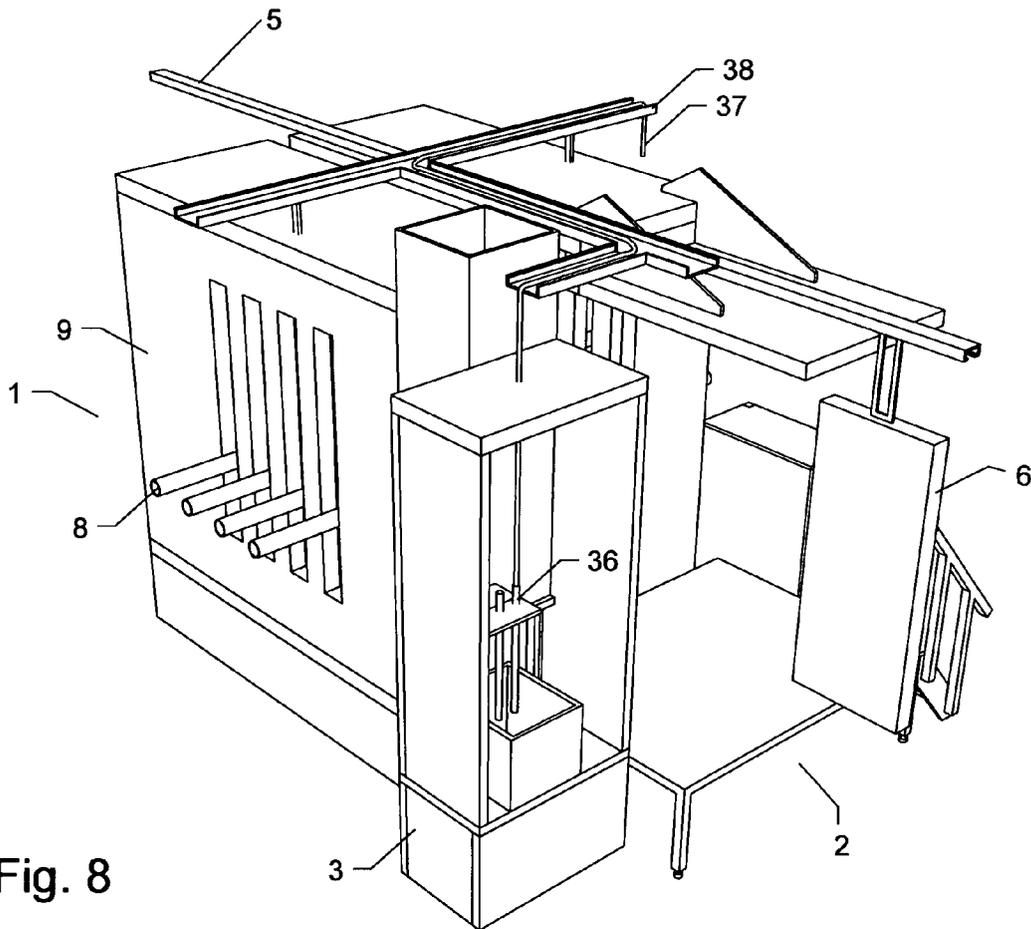


Fig. 8

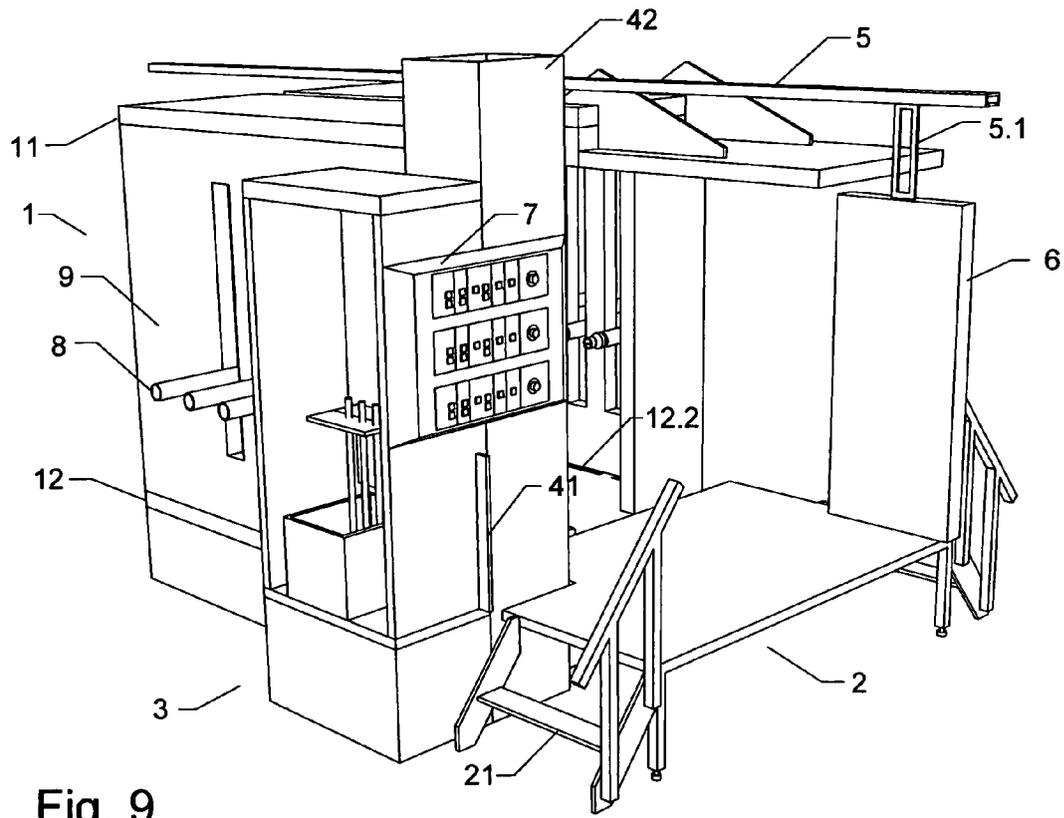


Fig. 9

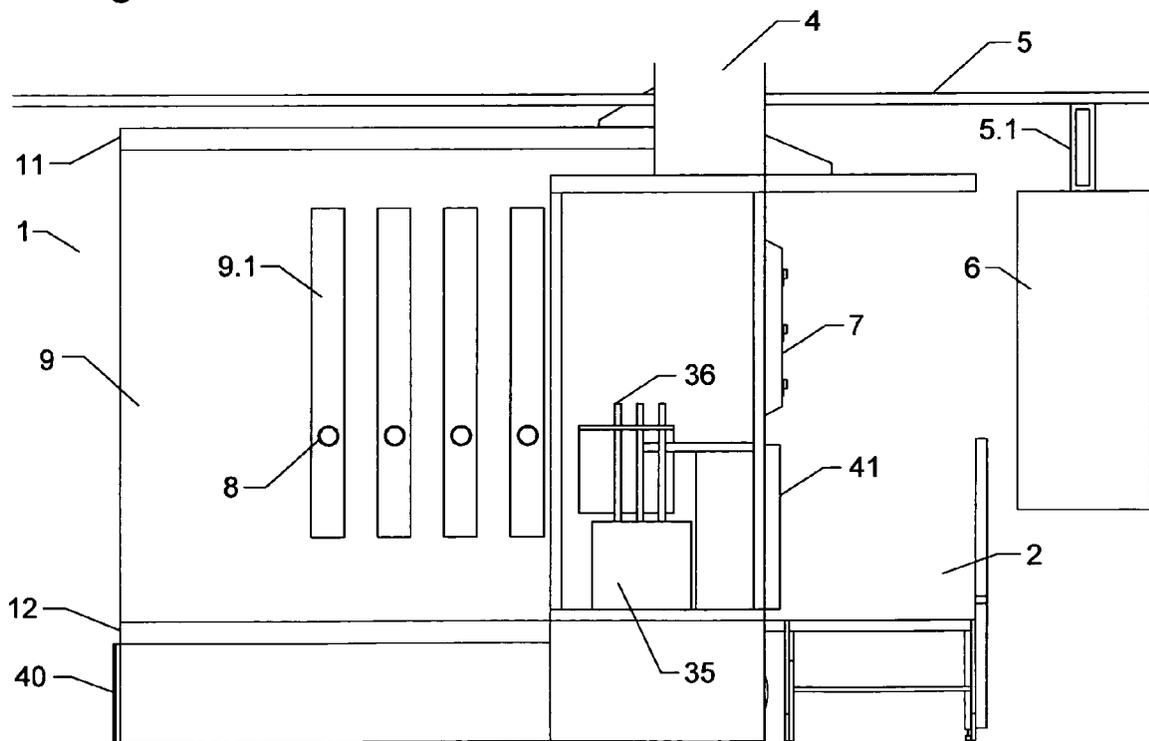


Fig. 10

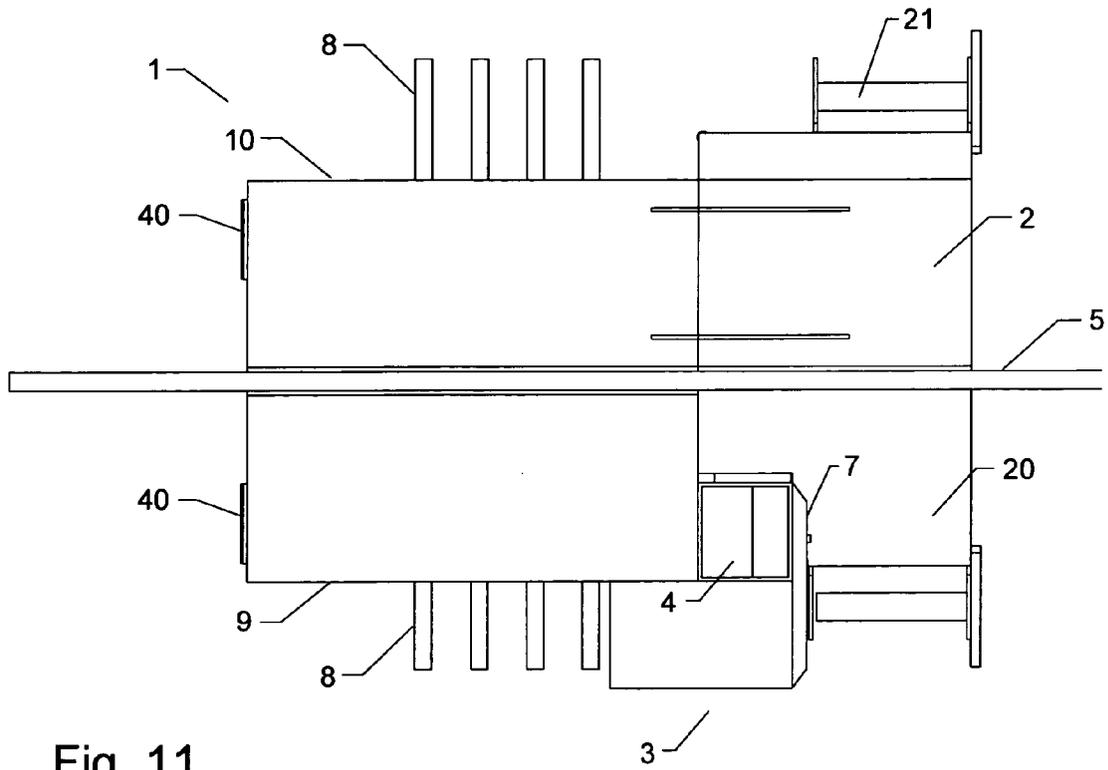


Fig. 11

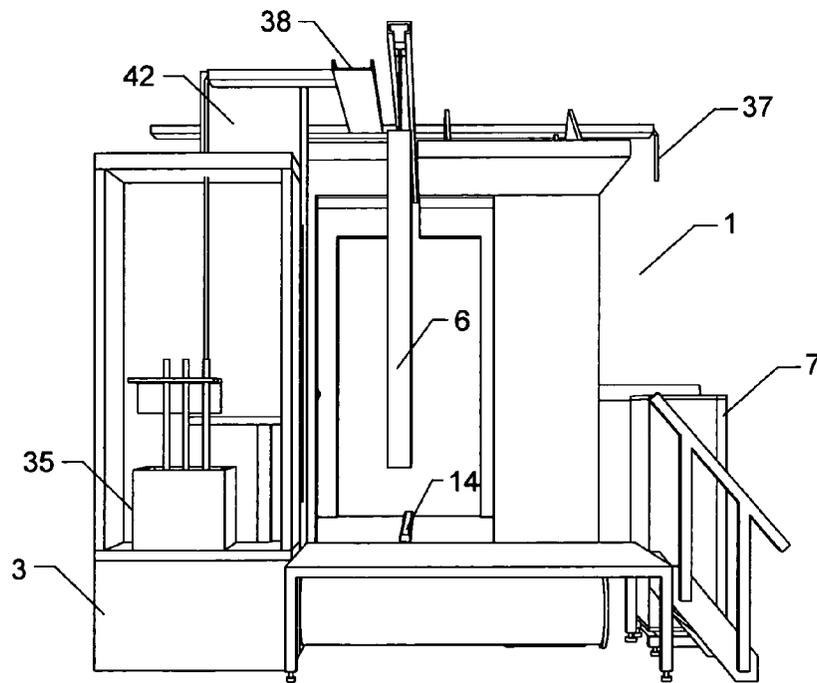


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 40 5044

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 245 551 A (BERKMANN ADOLF [DE]) 20. Januar 1981 (1981-01-20)	1	INV. B05B15/12
Y	* Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 39; Abbildungen 1-4 *	2-4,6,8, 12-14	ADD. B05B7/14
Y	----- EP 2 058 055 A1 (WAGNER J AG [CH]) 13. Mai 2009 (2009-05-13) * Spalte 2, Absatz 7 - Spalte 4, Absatz 31; Abbildungen 1-8 *	2,12,14	
Y	----- EP 2 098 303 A1 (WAGNER J AG [CH]) 9. September 2009 (2009-09-09) * Spalte 1, Absatz 6 - Spalte 3, Absatz 20; Abbildungen 1-2 * * Spalte 6, Absatz 37 *	3,4,6,8	
Y,D	----- EP 1 256 386 A2 (WAGNER J AG [CH]) 13. November 2002 (2002-11-13) * Spalte 3, Absatz 14 - Spalte 5, Absatz 23; Abbildungen 1-4 *	3,4,13	
A	----- DE 196 44 360 A1 (PBS PULVERBESCHICHTUNGS UND SP [DE]) 30. April 1998 (1998-04-30) * Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 68; Abbildungen 1-4 *	1-15	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 2010	Prüfer Frego, Maria Chiara
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 40 5044

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.

30-06-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4245551 A	20-01-1981	CA 1141148 A1 JP 55119467 A	15-02-1983 13-09-1980
EP 2058055 A1	13-05-2009	US 2009130305 A1	21-05-2009
EP 2098303 A1	09-09-2009	KEINE	
EP 1256386 A2	13-11-2002	DE 20107767 U1 ES 2307677 T3 US 2002166506 A1	12-07-2001 01-12-2008 14-11-2002
DE 19644360 A1	30-04-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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

EP 2 368 643 A1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1256386 A2 [0004]
- EP 1007222 B1 [0005]