

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro



(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum

31. Januar 2013 (31.01.2013)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2013/013780 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B05B 15/12 (2006.01)

(74) Anwälte: HEINRICH, Hanjo et al.; Ostertag & Partner,
Epplestr. 14, 70597 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/002948

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. Juli 2012 (13.07.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 108 631.9 27. Juli 2011 (27.07.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): EISENmann AG [DE/DE]; Tübinger Str. 81,
71032 Böblingen (DE).

(72) Erfinder; und

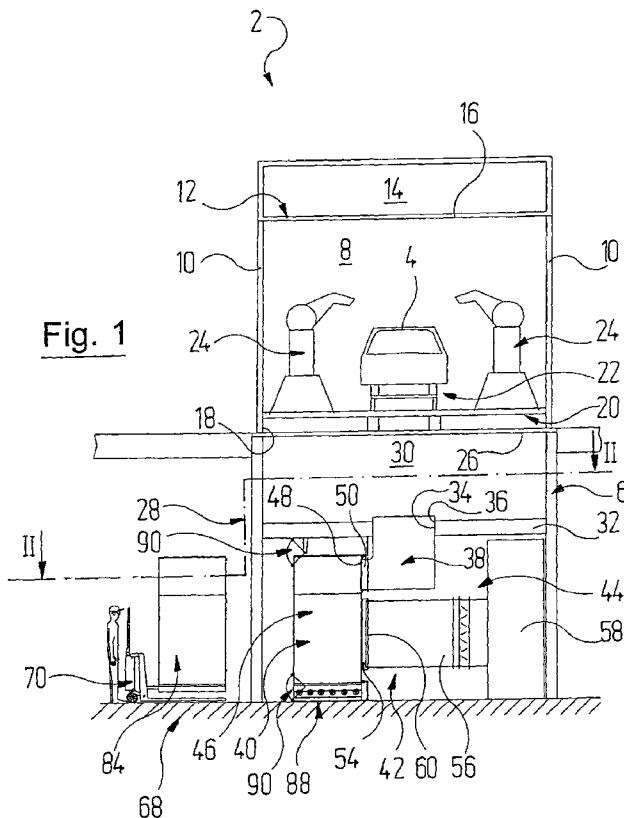
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LINK, Kersten
[DE/DE]; Kapellenbergstr. 80, 71120 Grafenau (DE).
RÖCKLE, Jürgen [DE/DE]; Friedenstr. 5, 71106
Magstadt (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRECIPITATING OVERSPRAY AND INSTALLATION PROVIDED THEREWITH

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABSCHEIDEN VON OVERSPRAY SOWIE ANLAGE MIT
EINER SOLCHEN





LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, **Veröffentlicht:**
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 3)*

mit Overspray beladenen Kabinenluft von Beschichtungsanlagen, insbesondere von Lackieranlagen, wird der Overspray von einem Luftstrom aufgenommen und zu einer Abscheidevorrichtung (42) geführt, wo ein Großteil zumindest der Feststoffe aus dem Overspray abgeschieden wird. Die mit Overspray beladene Kabinenluft wird durch Filtermodule (40) geleitet, in denen sich Overspray abscheidet und welche als austauschbare Einweg-Baueinheiten mit Filtergehäuse (46) und Filtereinheit (52) ausgebildet sind, wobei jedes Filtermodul (40) nach Erreichen einer Grenzbeladung mit Overspray gegen ein leeres Filtermodul (40) ausgetauscht wird. Es sind außerdem eine Vorrichtung zum Abscheiden von Overspray mit solchen Einweg-Filtermodulen und eine Anlage zum Beschichten von Gegenständen (4), insbesondere von Fahrzeugkarosserien, angegeben.

Verfahren und Vorrichtung zum Abscheiden
von Overspray sowie Anlage mit einer solchen

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abscheiden von
Overspray aus der mit Overspray beladenen Kabinenluft von
Beschichtungsanlagen, insbesondere von Lackieranlagen, bei
welchem der Overspray von einem Luftstrom aufgenommen und zu
einer Abscheidevorrichtung geführt wird, wo ein Großteil zu-
10 mindest der Feststoffe aus dem Overspray abgeschieden wird.

Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Ab-
scheiden von Overspray aus der mit Overspray beladenen Kabi-
nenluft von Beschichtungsanlagen, insbesondere von Lackier-
15 anlagen.

Ferner befasst sich die Erfindung mit einer Anlage zum Be-
schichten, insbesondere zum Lackieren von Gegenständen, ins-
besondere von Fahrzeugkarosserien, mit

- 20 a) einer Beschichtungskabine, in welcher die Gegenstände
mit Beschichtungsmaterial beaufschlagbar sind und durch
welche ein Luftstrom geleitet werden kann, der entstehen-
des Overspray des Beschichtungsmaterials aufnimmt und ab-
25 führt;
- b) einer Abscheidevorrichtung, welcher diese Kabinenluft zu-
führbar ist und wo ein Großteil zumindest der Feststoffe
aus dem Overspray abgeschieden wird,

30 Bei der manuellen oder automatischen Applikation von Lacken
auf Gegenstände wird ein Teilstrom des Lackes, der im Allge-
meinen sowohl Festkörper und/oder Bindemittel als auch Löse-
mittel enthält, nicht auf den Gegenstand appliziert. Dieser
35 Teilstrom wird in der Fachwelt "Overspray" genannt. Im Wei-

teren werden die Begriffe Overspray, Overspraypartikel oder Oversprayfeststoffe immer im Sinne eines dispersen Systems, wie einer Emulsion oder Suspension oder einer Kombination daraus, verstanden. Der Overspray wird von dem Luftstrom in 5 der Lackierkabine erfasst und einer Abscheidung zugeführt, sodass die Luft gegebenenfalls nach einer geeigneten Konditionierung wieder in die Beschichtungskabine zurückgeleitet werden kann.

10 Insbesondere bei Anlagen mit größerem Lackverbrauch, beispielsweise bei Anlagen zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien, kommen bevorzugt Nassabscheidesysteme zum Einsatz. Bei vom Markt her bekannten Nassabscheidern fließt Wasser gemeinsam mit der von oben kommenden Kabinenabluft zu einer 15 die Luftströmung beschleunigenden Düse. In dieser Düse findet eine Verwirbelung der durchströmenden Kabinenabluft mit dem Wasser statt. Bei diesem Vorgang treten die Overspraypartikel weitgehend in das Wasser über, so dass die Luft den Nassabscheider im Wesentlichen gereinigt verlässt und sich 20 die Lack-Overspraypartikel entklebt in dem Wasser befinden. Aus diesem können sie dann wiedergewonnen oder entsorgt werden.

Bei bekannten Nassabscheidern wird verhältnismäßig viel 25 Energie zur Umwälzung der erforderlichen recht großen Wassermengen benötigt. Die Aufbereitung des Spülwassers ist durch den hohen Einsatz an Lack bindenden und entklebenden Chemikalien und durch die Lackschlammensorgung kostenintensiv. Weiterhin nimmt die Luft durch den intensiven Kontakt 30 mit dem Spülwasser sehr viel Feuchtigkeit auf, was im Umluftbetrieb wiederum einen hohen Energieverbrauch für die Luftaufbereitung zur Folge hat.

Bei vom Markt her bekannten Vorrichtungen der eingangs genannten Art wird demgegenüber auf trockenem Wege abgeschie-

den. Dabei haben sich insbesondere elektrostatisch arbeitende Abscheider etabliert, bei denen der Lack-Overspray an einer Abscheidefläche vorbeigeführt und dort abgeschieden wird, indem die Overspraypartikel durch eine Elektrodeneinrichtung ionisiert werden und auf Grund des zwischen der Abscheidefläche und der Elektrodeneinrichtung aufgebauten elektrischen Feldes zur Abscheidefläche wandern. Die an der Abscheidefläche haftenden Lack-Overspraypartikel können dann beispielsweise mechanisch von dieser abgestreift und abtransportiert werden.

Die Reinigungswirkung derartiger Abscheider ist zwar sehr hoch. Für einen kontinuierlichen Betrieb muss jedoch stets dafür gesorgt werden, dass sich zwischen der Abscheidefläche und der Elektrodeneinrichtung ein ausreichend starkes elektrisches Feld ausbilden kann, was nur bis zu einer gewissen Schichtdicke von Lack-Overspray auf der Abscheidefläche möglich ist, da eine solche Schicht isolierend wirkt. Die erforderliche kontinuierliche Entfernung des Lack-Oversprays von der Abscheidefläche ist jedoch mit baulich recht aufwändigen Maßnahmen verbunden und kann störanfällig sein. Es kann zudem vorkommen, dass Overspray an der Abscheidefläche derart reagiert, aushärtet oder trocknet, so dass dieser nicht mehr durch einfaches Abstreifen von der Abscheidefläche entfernt werden kann. Zudem ist der Energieaufwand bei solchen Abscheidern verhältnismäßig hoch.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren, eine Abscheidevorrichtung und eine Anlage der eingangs genannten Art zu schaffen, welche diesen Problemen Rechnung tragen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

die mit Overspray beladene Kabinenluft durch Filtermodule geleitet wird, in denen sich Overspray abscheidet und welche als austauschbare Einweg-Baueinheiten mit Filtergehäuse und Filtereinheit ausgebildet sind, wobei jedes Filtermodul nach 5 Erreichen einer Grenzbeladung mit Overspray gegen ein leeres Filtermodul ausgetauscht wird.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass Einweg-Filtermodule entgegen einer landläufigen Meinung kostengünstig und zudem auch umweltverträglich sind. Die Aufbereitung und/oder Entsorgung von derartigen Einweg-Filtermodulen ist energetisch und auch im Hinblick auf die erforderlichen Ressourcen verträglicher als der Aufwand bei einer Abscheidevorrichtung, bei welcher der abgeschiedene Lack in einem 10 kontinuierlichen Prozess von vorhandenen Abscheideflächen entfernt wird.

Aus diesen Gründen ist es folglich günstig, wenn ein ausgetauschtes und mit Overspray beladenes Filtermodul einem Entsorgungs- und/oder Recyclingprozess zugeführt wird.

Es hat sich als besonders effektiv herausgestellt, wenn als Filtereinheit ein Trägheitsfilter verwendet wird. Ein Trägheitsfilter kann vorteilhaft ohne externe Energiezufuhr betrieben werden und bewirkt eine effektive Abscheidung von 25 Overspray.

Im Hinblick auf eine Abscheidevorrichtung der eingangs genannten Art wird die oben genannte Aufgabe dadurch gelöst, 30 dass

a) die Abscheidevorrichtung mit Filtermodulen arbeitet, durch welche mit Overspray beladene Kabinenluft leitbar ist und in denen sich Overspray abscheidet;

- b) die Filtermodule als austauschbare Einweg-Baueinheiten mit Filtergehäuse und Filtereinheit ausgebildet sind;
- c) die Abscheidevorrichtung Mittel umfasst, durch welche je-
5 des Filtermodul nach Erreichen einer Grenzbeladung mit Overspray gegen ein leeres Filtermodul austauschbar ist.

Die Vorteile entsprechen den oben zum Verfahren erläuterten Vorteilen.

10

In analoger Weise ist es günstig, wenn die Filtereinheit als Trägheitsfilter ausgebildet ist.

15

Um eine hohe Abscheidewirkung zu erreichen, ist es dabei be-
sonders von Vorteil, wenn die Filtereinheit eine Vielzahl von Abscheideelementen umfasst, die so angeordnet sind, dass ein Strömungslabyrinth ausgebildet ist.

20

Vorzugsweise verlaufen die Abscheideelemente vertikal und werden in horizontaler Richtung von Kabinenluft umströmt. Der Overspray kann dann nach unten an den Abscheideelementen abfließen.

25

Wenn der Abstand der Abscheideelemente voneinander in Strö-
mungsrichtung und/oder in einer Richtung senkrecht zur Strö-
mungsrichtung kleiner wird, werden auch zum Ende des Strö-
mungsweges durch die Filtereinheit noch in der Kabinenluft vorhandene Overspraypartikel effektiv abgeschieden.

30

In der Praxis haben sich als Abscheideelemente Filterlamel-
len, Filterhülsen, Fachstrukturen oder Kammerstrukturen als günstig erwiesen.

35

Wenn ein Filtermodul ein als standardisierte Tragstruktur ausgebildetes Bodenteil umfasst, kann es mittels bekannter

Fördersysteme, die bereits an derartige standardisierte Tragstrukturen angepasst sind, gefördert werden.

5 Im Hinblick auf die Aufbereitung oder Entsorgung des Einweg-Filtermoduls ist es besonders vorteilhaft, wenn eine Komponente, mehrere Komponenten oder alle Komponenten des Filtermoduls aus einem nassfesten Recyclingmaterial gefertigt sind.

10 Als nassfestes Recyclingmaterial ist dabei vorzugsweise eines oder mehrere der nachfolgenden Materialien gewählt: Papier- und Pappmaterialien, Wellkarton, Kartone mit stehender Welle, Kartone mit Wabenstruktur oder Wickelkartone, MDF-Material, Holz. Auch Kunststoffe wie insbesondere Polyethylen 15 oder Polypropylen sind geeignet.

Es kann von Vorteil sein, wenn das Filtermodul als modularer Bausatz ausgebildet ist. In diesem Fall kann ein Filtermodul vor Ort aufgebaut werden und kann platzsparend, z.B. zusammengefaltet, zum Ort seiner Verwendung transportiert werden.

20 Um abgeschiedenen Overspray effektiv aufzufangen, ist es günstig, wenn das Filtermodul eine Sammelwanne umfasst, in welcher sich abgeschiedener Overspray sammelt.

25 Die Sammelwanne kann beispielsweise einen Aufnahmesack umfassen, welcher am Boden des Filtermoduls angeordnet ist.

Die oben genannte Aufgabe wird nun bei einer Anlage der ein-30 gangs genannten Art dadurch gelöst, dass sie eine Abscheidvorrichtung mit einigen oder allen der oben genannten Merkmale umfasst.

35 Die dadurch erzielbaren Vorteile entsprechen den oben zur Abscheidvorrichtung erläuterten Vorteilen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

5 Figur 1 eine Lackierkabine einer Oberflächenbehandlungsanlage mit einer Abscheidevorrichtung für Overspray in einer Vorderansicht;

10 Figur 2 in größerem Maßstab einen Teilschnitt der Lackierkabine von Figur 1 entlang der dortigen Schnittlinie II-II;

15 Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Filtermoduls der Abscheidevorrichtung, wobei ein Teil eines Filtergehäuses weggebrochen gezeigt ist;

Figur 4 eine der Figur 3 entsprechende perspektivische Ansicht eines abgewandelten Filtermoduls;

20 Figur 5 in vergrößertem Maßstab eine der Figur 1 entsprechende Ansicht auf einen abgewandelten Abscheidebereich der Lackierkabine;

25 Figur 6 eine der Figur 4 entsprechende Ansicht auf ein nochmals abgewandeltes Filtermodul;

Figur 7 eine Seitenansicht des Filtermoduls nach Figur 6, wobei eine Sammelwanne im Schnitt gezeigt ist.

30 In Figur 1 ist mit 2 insgesamt eine Lackierkabine einer Oberflächenbehandlungsanlage bezeichnet, in welcher Fahrzeugkarosserien 4 lackiert werden, nachdem sie in der Lackierkabine 2 vorgelagerten, nicht eigens gezeigten Vorbehandlungsstationen z.B. gereinigt und entfettet wurden. Die 35 Lackierkabine 2 ruht auf einem Stahlbau 6, wie es an und für

sich bekannt ist.

Die Lackierkabine 2 umfasst einen oben angeordneten Lackiertunnel 8, welcher von vertikalen Seitenwänden 10 und einer 5 horizontalen Kabinendecke 12 begrenzt, jedoch an den Stirnseiten offen ist. Darüber hinaus ist der Lackiertunnel 8 nach unten hin in der Weise offen, dass mit Overspray beladene Kabinenabluft nach unten strömen kann. Die Kabinendecke 12 ist in üblicher Weise als untere Begrenzung eines Luftzuführraumes 14 mit Filterdecke 16 ausgebildet.

Oberhalb einer unteren Öffnung 18 des Lackiertunnels 8 ist ein Stahlgerüst 20 angeordnet, welches eine an und für sich bekannte Fördertechnik 22 trägt, auf welches hier nicht näher eingegangen wird. Mit diesem können zu lackierende Fahrzeugkarosserien 4 von der Eingangsseite des Lackiertunnels 8 zu dessen Ausgangsseite transportiert werden. Im Inneren des Lackiertunnels 8 befinden sich Applikationseinrichtungen in Form von mehrachsigen Applikationsrobotern 24, wie sie an 15 und für sich bekannt sind. Mittels der Applikationsroboter 24 können die Fahrzeugkarosserien 4 mit Lack beschichtet werden können.

Die untere Öffnung 18 des Lackiertunnels 8 ist durch einen 25 begehbarer Gitterrost 26 abgedeckt. Unterhalb der Gitterroste 26 befindet sich ein Anlagenbereich 28, in welchem die von der Kabinenluft mitgeführten Overspraypartikel von der Kabinenluft getrennt werden.

30 Aus dem Luftzuführraum 14 strömt also Luft nach unten durch den Lackiertunnel 8 hindurch zu dem Anlagenbereich 28, wobei die Luft im Lackiertunnel 8 vorhandenen Lack-Overspray aufnimmt und mit sich führt.

35 Der Anlagenbereich 28 umfasst einen Strömungsbereich 30, in

den die mit Overspray beladene Kabinenluft zunächst einströmt und welcher hierzu nach oben zur Lackierkabine 2 hin offen, jedoch zur Seite von den Seitenwänden 10 und nach unten durch eine Zwischendecke 32 begrenzt ist. Die Zwischen-
5 decke 32 weist in Kabinenlängsrichtung mehrere hintereinander angeordnete Durchgänge 34 auf. Jeder dieser Durchgänge 34 führt zu einem Kanaleinlass 36 eines jeweiligen Luftleit-kanals 38, in den die mit Overspraypartikeln beladene Kabi-
nenluft zunächst insgesamt vertikal nach unten einströmt.

10

Der Luftleitkanal 38 lenkt die Kabinenluft dann um 90° in die Horizontale um, worauf diese dann in insgesamt horizontaler Richtung in ein Filtermodul 40 einströmt. Jedes Filtermodul 40 bildet eine Abscheideeinheit, mit welcher eine
15 insgesamt mit 42 bezeichnete Abscheidevorrichtung arbeitet, die in einem Abscheidebereich 44 der Lackierkabine 2 vorhanden ist, der unterhalb des Strömungsbereichs 30 angeordnet ist.

20 Jedes Filtermodul 40 ist lösbar mit einem der Luftleitkanäle 38 verbunden. Hierzu weist jedes Filtermodul 40 ein Filtergehäuse 46 mit einem Filtereinlass 48 auf, der komplementär zu einem Kanalauslassstutzen 50 des Luftleitkanals 38 ausgebildet ist, so dass das Filtermodul 40 durch eine entspre-
25 chende horizontalen Bewegung strömungstechnisch mit dem Kanalauslassstutzen 50 des Luftleitkanals 38 verbunden oder von diesem gelöst werden kann.

Die Abscheidevorrichtung 42 ist somit beim vorliegenden Aus-
30 führungsbeispiel ein aus den Filtermodulen 40 modular aufgebautes Abscheidefilter.

Die Kabinenluft wird in dem Filtermodul 40 noch zweimal um 90° umgelenkt, durchströmt dann eine Filtereinheit in Form
35 eines Trägheitsfilters 52, an dem sich der Lack-Overspray

abscheidet, und verlässt das Filtermodul 40 durch einen Filterauslassstutzen 54 auf derselben Seite des Filtergehäuses 46, auf der sich der Filtereinlass 48 befindet. Von dort strömt die nun weitgehend von Overspraypartikeln befreite 5 Kabinenluft in einen Zwischenkanal 56, über den sie in einen Sammelströmungskanal 58 gelangt.

Der Zwischenkanal 56 weist einen Einlassflansch 60 auf, wo-
bei der Filterauslassstutzen 54 des Filtermodul 40 durch
10 dessen oben angesprochene horizontalen Bewegung strömungs-
technisch mit diesem Einlassflansch 60 verbunden oder von
diesem gelöst werden kann. Somit ist ein Filtermodul 40 in
einer Betriebsstellung betriebsbereit, wenn sein Filterein-
lass 48 mit dem Kanalauslassstutzen 50 des Luftleitkanals 38
15 und sein Filterauslassstutzen 54 mit dem Einlassflansch 60
des Zwischenkanals 56 verbunden ist.

Die Kabinenluft wird über den Sammelströmungskanal 58 einer
weiteren Aufbereitung und Konditionierung zugeführt und im
20 Anschluss daran in einem hier nicht eigens gezeigten Kreis-
lauf wieder in den Luftzuführraum 14 geleitet, aus dem sie
wieder von oben in den Lackiertunnel 8 einströmt. Falls die
Kabinenluft durch das Abscheidefilter 42 noch nicht ausrei-
chend von Overspraypartikeln befreit ist, können dem Ab-
25 scheidefilter 42 noch weitere Filterstufen nachgelagert
sein, denen die Kabinenluft zugeführt wird und in denen bei-
spielsweise Vliesfilter oder auch elektrostatisch arbeitende
Abscheidefilter eingesetzt werden, wie sie an und für sich
bekannt sind. Gegebenenfalls können eine oder mehrere sol-
30 che weiteren Filterstufen auch in das Filtermodul 40 integ-
riert sein. So kann beispielsweise vor dem Filterauslass-
stutzen 54 ein Filtervlies angeordnet sein.

Anhand von Figur 3 wird nun eines der Filtermodule 40 näher
35 erläutert. Wie dort zu erkennen ist, begrenzt das Filterge-

häuse 46 des Filtermoduls 40 eine Strömungskammer 62, die sich zwischen dem Filtereinlass 48 und dem Filterauslassstutzen 54 erstreckt und von der Kabinenluft auf einem um 180° gekrümmten Strömungsweg durchströmt wird.

5

Das Filtergehäuse 46 seinerseits umfasst ein Bodenteil 64 und eine Kammerabdeckung 66, die von dem Bodenteil 64 getragen ist und bei welcher eine Kammerwand den Filtereinlass 48 und den Filterauslassstutzen 54 aufweist. Das Bodenteil 64 10 ist in seiner Geometrie und seinen Abmessungen als standardisierte Tragstruktur und beispielsweise nach Vorgabe einer so genannten Euro-Palette ausgebildet. Auf diese Weise kann ein Filtermodul 40 mit einem an solche Standardstrukturen angepassten Fördersystem 68 bewegt und in seine Betriebs- 15 stellung gebracht oder aus dieser entfernt werden. Dies ist in Figur 1 am Beispiel eines manuell von einer Bedienperson bedienbaren Förderhubwagens 70 angedeutet.

Die Anordnung der Filtermodule 40 in dem Abscheidebereich 44 20 der Lackierkabine 2 kann dementsprechend nach einem Raster erfolgen, welchen auf dem verwendeten standardisierten Bodenteil 64 beruht.

Zumindest ein unterer Sammelbereich des Filtermoduls 40 ist 25 flüssigkeitsdicht und auf diese Weise als Sammelwanne 72 für Lack ausgebildet, der sich an dem Trägheitsfilter 52 abscheidet und darin nach unten abfließt.

Das Trägheitsfilter 52 ist in der Strömungskammer 62 so vor 30 dem Filterauslassstutzen 54 angeordnet, dass es in einer horizontalen Richtung 74 von der mit Overspray beladenen Kabinenluft durchströmt wird. Das Trägheitsfilter 52 umfasst eine Tragstruktur 76 mit einer weitgehend horizontalen Tragplatte 78 - wie in Figur 3 zu erkennen ist, ist die Tragplatte 78 hier in Strömungsrichtung der in das Filtermodul 35

40 eintretenden Kabinenluft gegenüber der Horizontalen leicht nach unten geneigt - die Innen an der Gehäusewand des Filtergehäuses 46 mit dem Filtereinlass 48 und dem Filterauslassstutzen 54 befestigt ist.

5

Die Tragplatte 78 trägt als Abscheideelemente eine Vielzahl von sich nach unten in Richtung auf die Sammelwanne 72 erstreckende Filterlamellen 80, von denen der Übersichtlichkeit halber nur einige mit einem Bezugszeichen versehen 10 sind. Dies kann wie beim vorliegenden Ausführungsbeispiel z.B. in der Weise erfolgen, dass die Tragplatte 78 zu den Filterlamellen 80 komplementäre Schlitze 82 aufweist, in welche die Filterlamellen 80 eingesteckt sind. Auch von den Schlitten 82 tragen nur einige ein Bezugszeichen.

15

Die Filterlamellen 80 sind im Querschnitt V-förmig und derart angeordnet, dass die V-Spitze in Strömungsrichtung 74 der Luft weist, in welcher die Kabinenluft das Trägheitsfilter 52 durchströmt. Die Filterlamellen 80 sind dabei ver- 20 setzt zueinander angeordnet, wobei die Anzahl der Filterlamellen 80 in Strömungsrichtung 74 der Kabinenluft zunimmt. Anders ausgedrückt wird der Abstand der Filterlamellen 80 voneinander in Strömungsrichtung 74 und in einer Richtung senkrecht dazu, d.h. hier in horizontaler Richtung, kleiner. 25 Dieses Prinzip ist in Figur 2 bei einem in einem Vertikalschnitt gezeigten Austausch-Filtermodul 84 veranschaulicht, gegen welches ein voll beladenes Filtermodul 40 ausgetauscht werden soll.

30 Auf diese Weise ist in Strömungsrichtung 74 in dem Trägheitsfilter 52 ein von der Kabinenluft durchströmtes Strömungslabyrinth ausgebildet, in dem die Overspraypartikel sich in an und für sich bekannter Weise nach dem Prinzip der Massenträgheit an den Filterlamellen 80 abscheiden. Von dort 35 fließt der Overspray nach unten in die Sammelwanne 72, wo

sich der Overspray zu einem Lacksumpf ansammelt.

Anstelle der Filterlamellen 80 können auch in ihrer Geometrie und Abmessung anders ausgebildete Abscheideelemente verwendet werden. Figur 4 zeigt ein abgewandeltes Filtermodul 40, bei dem anstelle der Filterlamellen 80 Filterhülsen 86 von der Tragplatte 78 der Tragstruktur 76 getragen sind. Die Filterhülsen 86 sind dabei nach demselben Prinzip angeordnet, wie die Filterlamellen 80 bei dem Filtermodul 40 nach Figur 3. In der Praxis können auch andere Anordnungen der Abscheideelemente vorgesehen sein.

Statt der Filterlamellen 80 oder der Filterhülsen 86 können als Abscheideelemente auch Fachstrukturen oder Kammerstrukturen vorgesehen sein. Als Fachstrukturen können beispielsweise falt- oder steckbar miteinander verbundene Lamellen oder Platten dienen. Kammerstrukturen werden in der Praxis nach Art von Waben aufgebaut.

Wie in Figur 1 zu erkennen ist, ruht das Filtermodul 40 in seiner Betriebsstellung auf einer Waage 88 und ist mittels einer Verriegelungseinrichtung 90 oben und unten in seiner Betriebsstellung arretiert.

Jedes Filtermodul 40 ist für die Aufnahme einer maximalen Lackmenge, d.h. für eine Grenzbeladung mit Overspray, ausgelegt, die von der Bauart des Filtermoduls 40 und den verwendeten Materialien hierfür abhängt. Die bereits aufgenommene Lackmenge kann über die Waage 88 überwacht werden. Alternativ kann die Grenzbeladung mittels einer Differenzdruckbestimmung ermittelt werden. Je größer die Beladung des Filtermoduls 40 ist, desto größer ist der durch das Filtermodul 40 aufgebaute Luftwiderstand.

Wenn ein Filtermodul 40 seine maximale Aufnahmekapazität er-

reicht, wird die Verriegelungseinrichtung 90 gelöst, das voll beladene Filtermodul 40 aus dem Abscheidebereich 44 der Lackierkabine 2 mit dem Hubförderer 70 herausgefahren und gegen ein leeres Filtermodul 40 ausgetauscht. Zuvor wird da-
5 zu die Strömungsverbindung des auszutauschenden Filtermoduls 40 mit dem Leitkanal 38 und dem Verbindungskanal 56 unterbrochen, indem der Kanalauslassstutzen 50 des Leitkanals 38 und der Einlassflansch 60 des Verbindungskanals 56 mittels nicht eigens gezeigter Sperrschieber verschlossen werden.

10

Wenn das leere Filtermodul 40 in seine Betriebsstellung auf die Waage 88 gefahren ist, wird es entsprechend mit der Verriegelungseinrichtung 90 arretiert und so gegen ein unbeabsichtigtes Herausfahren aus dem Abscheidebereich 44 gesichert. Die Sperrschieber des Leitkanals 38 und des Verbindungs-
15 kanals 56 werden wieder in eine Offenstellung gebracht, so dass das neu positionierte Filtermodul 40 von der Kabinenluft durchströmt wird.

20 Das ausgetauschte und mit Overspray beladene Filtermodul 40 wird dann einem Entsorgungs- und/oder Recyclingprozess zugeführt und somit als Einweg-Filtermodul verwendet.

25 Anders ausgedrückt sind die Filtermodule 40, in denen sich Overspray abscheidet, also als austauschbare Einweg-Baueinheiten mit Filtergehäuse 46 und Filtereinheit 52 ausgebildet, wobei jedes Filtermodul 40 nach Erreichen einer Grenzbeladung mit Overspray gegen ein leeres Filtermodul 40 ausgetauscht wird.

30

In Figur 5 ist als Abwandlung noch ein modifiziertes Förder-
system 68 gezeigt. Anstelle eines Förderhubwagens ist dort ein Rollenbahnfördersystem 92 gezeigt, welche in an und für sich bekannter Weise Rollenbahnen mit motorisch angetriebenen Rollen umfasst. Mittels des Rollenbahnfördersystems 92

- können Filtermodule 40, deren Aufnahmekapazität für Lack-Overspray erschöpft ist, rechnergesteuert aus dem Abscheidebereich 44 der Lackierkabine 2 herausgefahren und durch jeweils ein unbeladenes Filtermodul 40 ersetzt werden. Das
- 5 Rollenbahnfördersystem 92 umfasst hierzu zusammenwirkende Fördereinheiten, mit denen Filtermodule 40 parallel und/oder quer zur Längserstreckung der Lackierkabine 2 bewegt werden können.
- 10 Das Bodenteil 64, das Kammergehäuse 66, die Tragstruktur 76 und die Abscheideelemente 80, 86 des Filtermoduls 40 sind aus einem nassfesten Recyclingmaterial gefertigt. Allgemein ausgedrückt sind eine Komponente, mehrere Komponenten oder alle Komponenten des Filtermoduls 40 aus einem nassfesten
- 15 Recyclingmaterial gefertigt. Hierfür kommen beispielsweise Cellulosematerialien wie gegebenenfalls behandelte Papier- und Pappmaterialien, Wellkarton, Kartone mit stehender Welle, Kartone mit Wabenstruktur oder Wickelkartone, aber auch anderer Materialien wie z.B. MDF-Materialien in Frage. Als
- 20 Bodenteil 64 eignet sich beispielsweise auch eine Euro-Palette aus Holz. Auch Kunststoffe wie insbesondere Polyethylen oder Polypropylen kommen in Frage.
- Dabei kann das Filtermodul 40 selbst als modularer Bausatz
- 25 aus den genannten Komponenten in Einzelteilen geliefert werden und vor Ort zusammengebaut werden. Dabei kann das Kammergehäuse 66 beispielsweise eine klappbare Decke haben und an zwei diagonal gegenüberliegenden Längskanten zu einer zweilagigen Gehäuseplatte gefaltet sein. Das entfaltete Kammergehäuse 66 wird dann z.B. über das Trägheitsfilter 52 gestülpt, welches zuvor aus der Tragstruktur 76 und den Filterlamellen 80 oder den Filterhülsen 86 aufgebaut wurde.
- Nachdem das Trägheitsfilter 52 dann an dem Kammergehäuse 66
- 35 befestigt worden ist, wird diese Baueinheit auf das Boden-

teil 64 gesetzt und gegebenenfalls mit diesem verklebt.

Um die Sammelwanne 72 auszubilden, kann eine Dichtmasse in den Bodenbereich eingespritzt werden und mittels eines Tau-
5 meltisches gleichmäßig im Bodenbereich der Strömungskammer 62 verteilt werden.

In den Figuren 6 und 7 ist eine hierzu alternative Sammelwanne 94 gezeigt. Dort trägt das Bodenteil 64 einen umlaufenden Wannenrahmen 96, welcher ebenfalls aus einem der oben genannten nassfesten Recyclingmaterialien, z.B. aus dünnen Holzbrettern, gefertigt sein kann. In den Wannenrahmen 96 ist ein flüssigkeitsdichter Aufnahmesack 98 eingelegt, in den das Kammergehäuse 66 gestellt werden kann und dessen 15 oberer Rand nach außen über den Wannenrahmen 96 gestülpt ist. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass so genannte Big-Bags als Aufnahmesack 98 verwendet werden können, die als Gebinde für beispielsweise Lackpulver an und für sich bekannt sind.

20

Durch den modularen Aufbau der Abscheidevorrichtung 42 kann diese derart kompakt ausgebildet sein, dass sie als Gesamtvorrichtung innerhalb der lichten Kontur der Lackierkabine 2 angeordnet werden kann, die bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen durch den Stahlbau 6 vorgegeben ist. Dies ist in Figur 1 gut zu erkennen. Auf diese Weise wird die für die Lackierkabine 2 benötigte Grundfläche auch durch die Abscheidevorrichtung 42 nicht erhöht. Dadurch können auch bereits montierte Lackierkabinen nachträglich mit der Abscheidevorrichtung 42 ausgestattet werden. Diese Kompaktheit der Abscheidevorrichtung 42 als Ganzes beruht dabei auf dem kleinbauenden Aufbau der einzelnen Filtermodule 40.

Patentansprüche

=====

1. Verfahren zum Abscheiden von Overspray aus der mit
5 Overspray beladenen Kabinenluft von Beschichtungsanla-
gen, insbesondere von Lackieranlagen, bei welchem der
Overspray von einem Luftstrom aufgenommen und zu einer
Abscheidevorrichtung (42) geführt wird, wo ein Großteil
zumindest der Feststoffe aus dem Overspray abgeschieden
10 wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

15 die mit Overspray beladene Kabinenluft durch Filtermodu-
le (40) geleitet wird, in denen sich Overspray abschei-
det und welche als austauschbare Einweg-Baueinheiten mit
Filtergehäuse (46) und Filtereinheit (52) ausgebildet
sind, wobei jedes Filtermodul (40) nach Erreichen einer
20 Grenzbeladung mit Overspray gegen ein leeres Filtermodul
ausgetauscht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
ein ausgetauschtes und mit Overspray beladenes Filtermo-
dul (40) einem Entsorgungs- und/oder Recyclingprozess
25 zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, dass als Filtereinheit (52) ein Trägheitsfilter
verwendet wird.

30 4. Vorrichtung zum Abscheiden von Overspray aus der mit
Overspray beladenen Kabinenluft von Beschichtungsanla-
gen, insbesondere von Lackieranlagen,

35 dadurch gekennzeichnet, dass

- 5 a) die Abscheidevorrichtung (42) mit Filtermodulen (40) arbeitet, durch welche mit Overspray beladene Kabinenluft leitbar ist und in denen sich Overspray abscheidet;
- 10 b) die Filtermodule (40) als austauschbare Einweg-Baueinheiten mit Filtergehäuse (46) und Filtereinheit (52) ausgebildet sind;
- 15 c) die Abscheidevorrichtung (42) Mittel (38, 56, 68, 90) umfasst, durch welche jedes Filtermodul (40) nach Erreichen einer Grenzbeladung mit Overspray gegen ein leeres Filtermodul (40) austauschbar ist.
- 20 5. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinheit (52) als Trägheitsfilter ausgebildet ist.
- 25 6. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinheit (52) eine Vielzahl von Abscheideelementen (80; 86) umfasst, die so angeordnet sind, dass ein Strömungslabyrinth ausgebildet ist.
- 30 7. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abscheideelemente (80; 86) vertikal verlaufen und in horizontaler Richtung (74) von Kabinenluft umströmt werden.
- 35 8. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Abscheideelemente (80; 86) voneinander in Strömungsrichtung (74) und/oder in einer Richtung senkrecht zur Strömungsrichtung (74) kleiner wird.

9. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Abscheideelemente (80; 86) Filterlamellen, Filterhülsen, Fachstrukturen oder Kammerstrukturen vorhanden sind.

5

10. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Filtermodul (40) ein als standardisierte Tragstruktur ausgebildetes Bodenteil (64) umfasst.

10

11. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Komponente, mehrere Komponenten oder alle Komponenten des Filtermoduls (40) aus einem nassfesten Recyclingmaterial gefertigt sind.

15

12. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass als nassfestes Recyclingmaterial eines oder mehrere der nachfolgenden Materialien gewählt ist: Papier- und Pappmaterialien, Wellkarton, Kartone mit stehender Welle, Kartone mit Wabenstruktur oder Wickelkartone, MDF-Material, Holz oder Kunststoffe, insbesondere Polyethylen oder Polypropylen.

20
25

13. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermodul (40) als modularer Bausatz ausgebildet ist.

30

14. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtermodul (40) eine Sammelwanne (72; 94) umfasst, in welcher sich abgeschiedener Overspray sammelt.

35

15. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammelwanne (94) einen Aufnahmesack (98) umfasst, welcher am Boden des Filtermoduls (40) an-

geordnet ist.

16. Anlage zum Beschichten, insbesondere zum Lackieren von Gegenständen, insbesondere von Fahrzeugkarosserien, mit

5

a) einer Beschichtungskabine (2), in welcher die Gegenstände (4) mit Beschichtungsmaterial beaufschlagbar sind und durch welche ein Luftstrom geleitet werden kann, der entstehendes Overspray des Beschichtungsmaterials aufnimmt und abführt;

10

b) einer Abscheidevorrichtung (42), welcher diese Kabinenluft zuführbar ist und wo ein Großteil zum mindesten der Feststoffe aus dem Overspray abgeschieden wird,

15

dadurch gekennzeichnet, dass

c) die Abscheidevorrichtung (42) nach einem der Ansprüche 4 bis 15 ausgebildet ist.

1/7

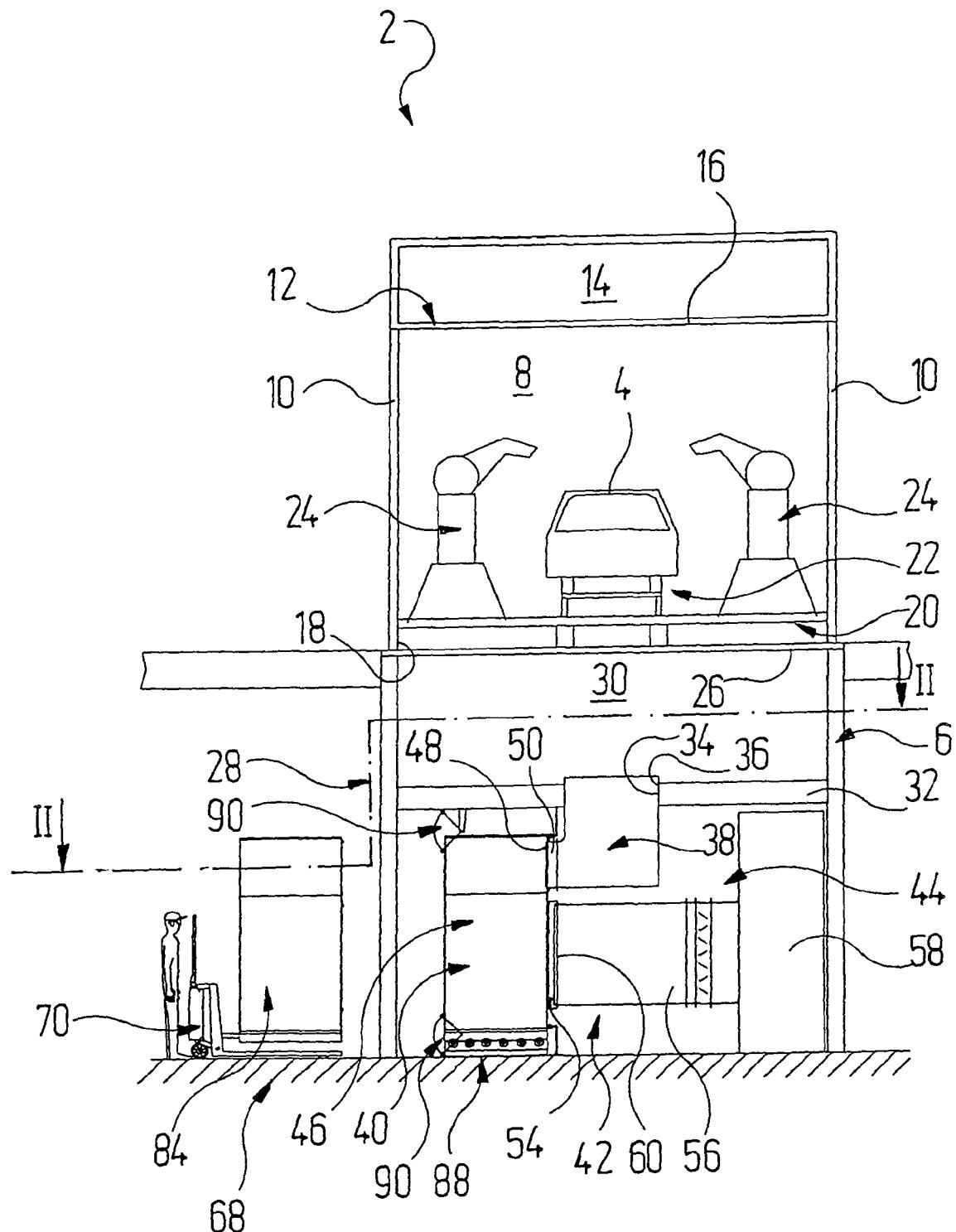
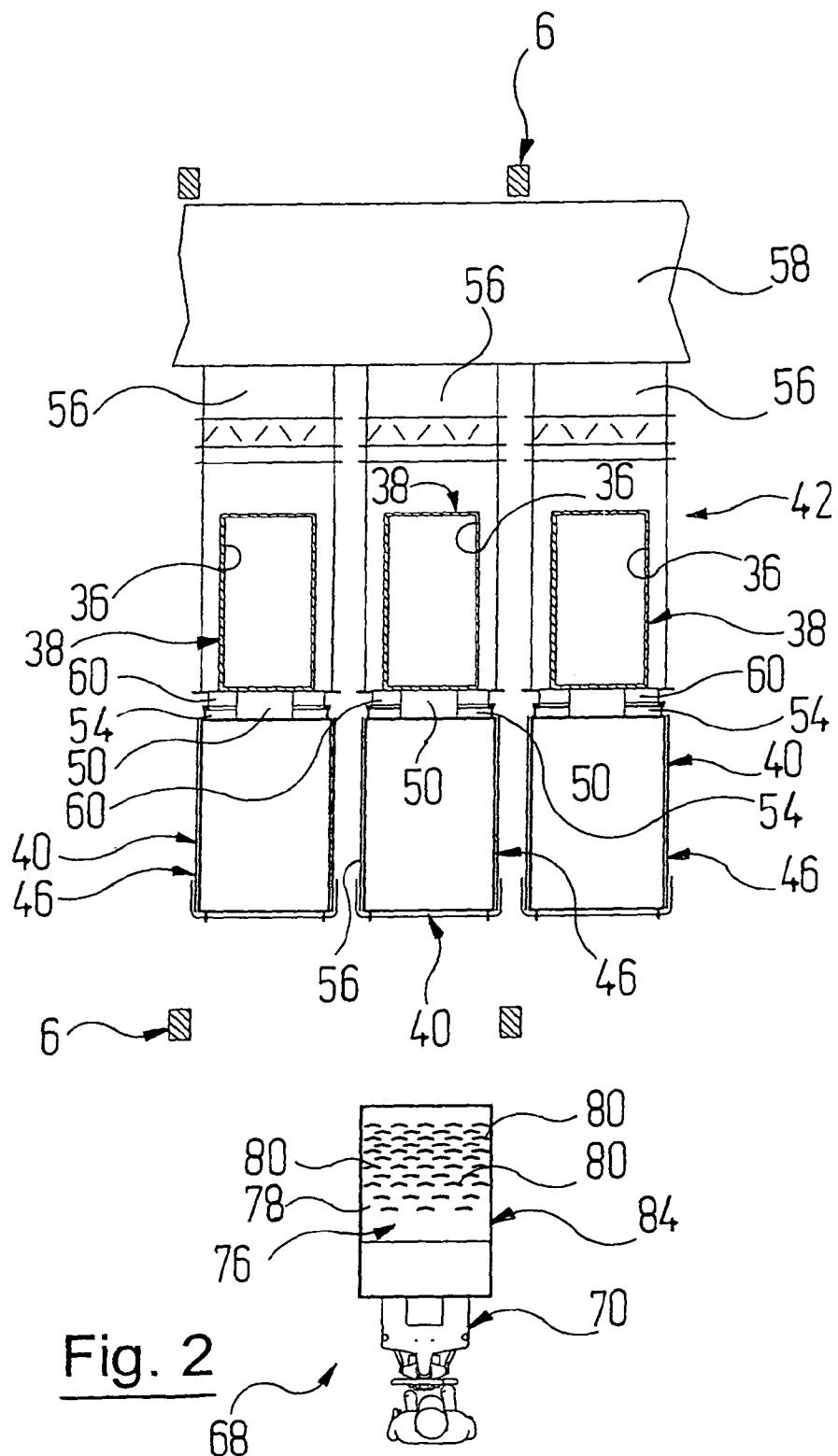


Fig. 1

2/7



3/7

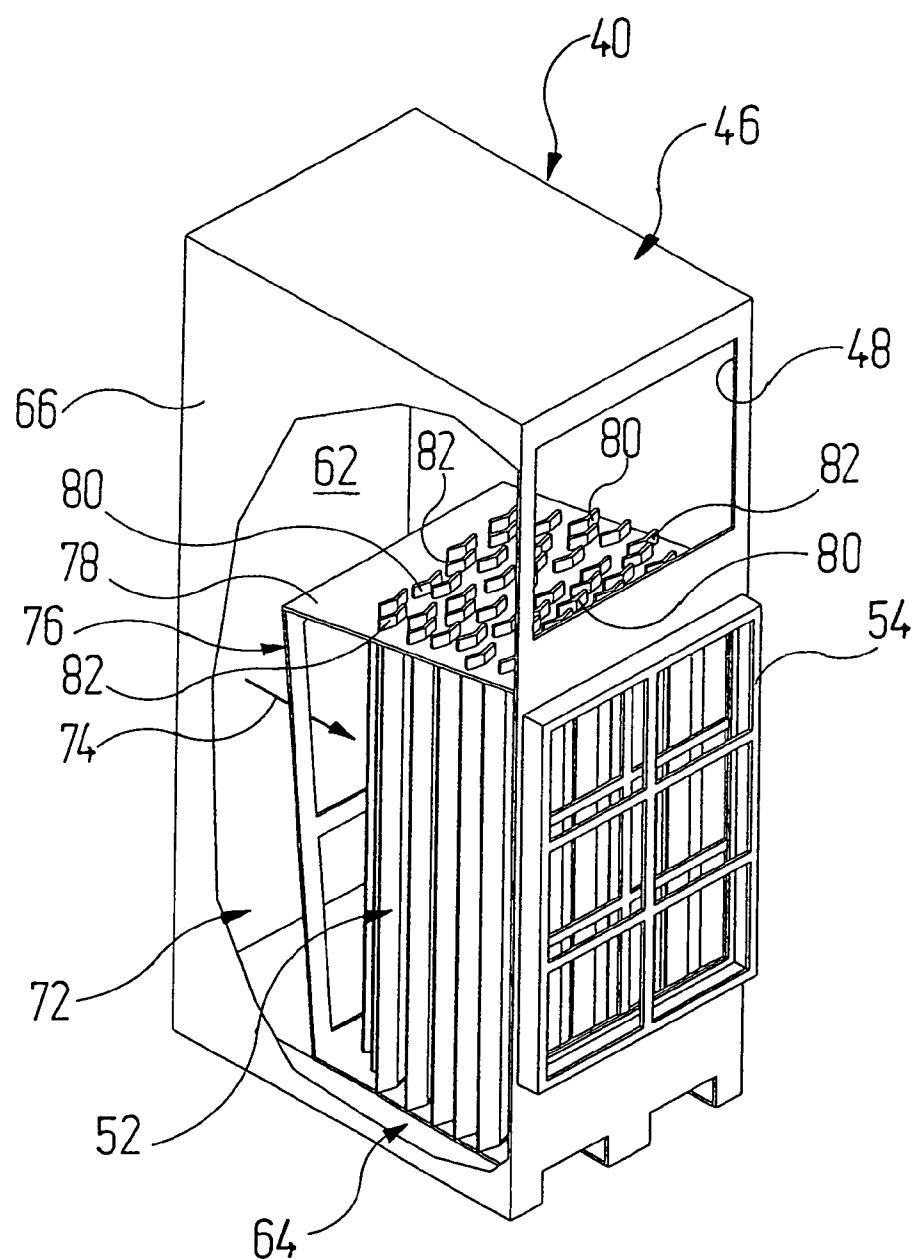
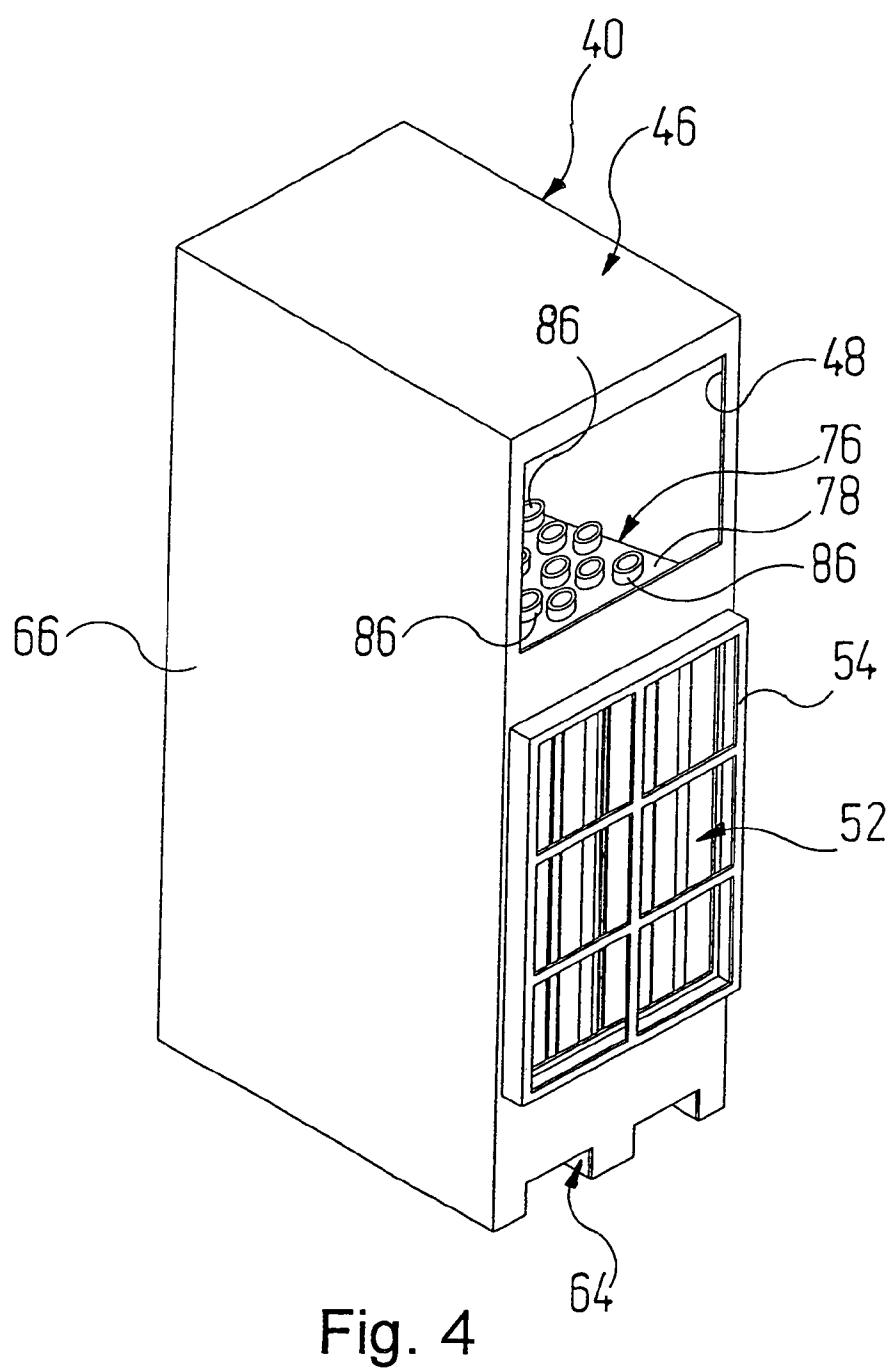


Fig. 3

4/7



5/7

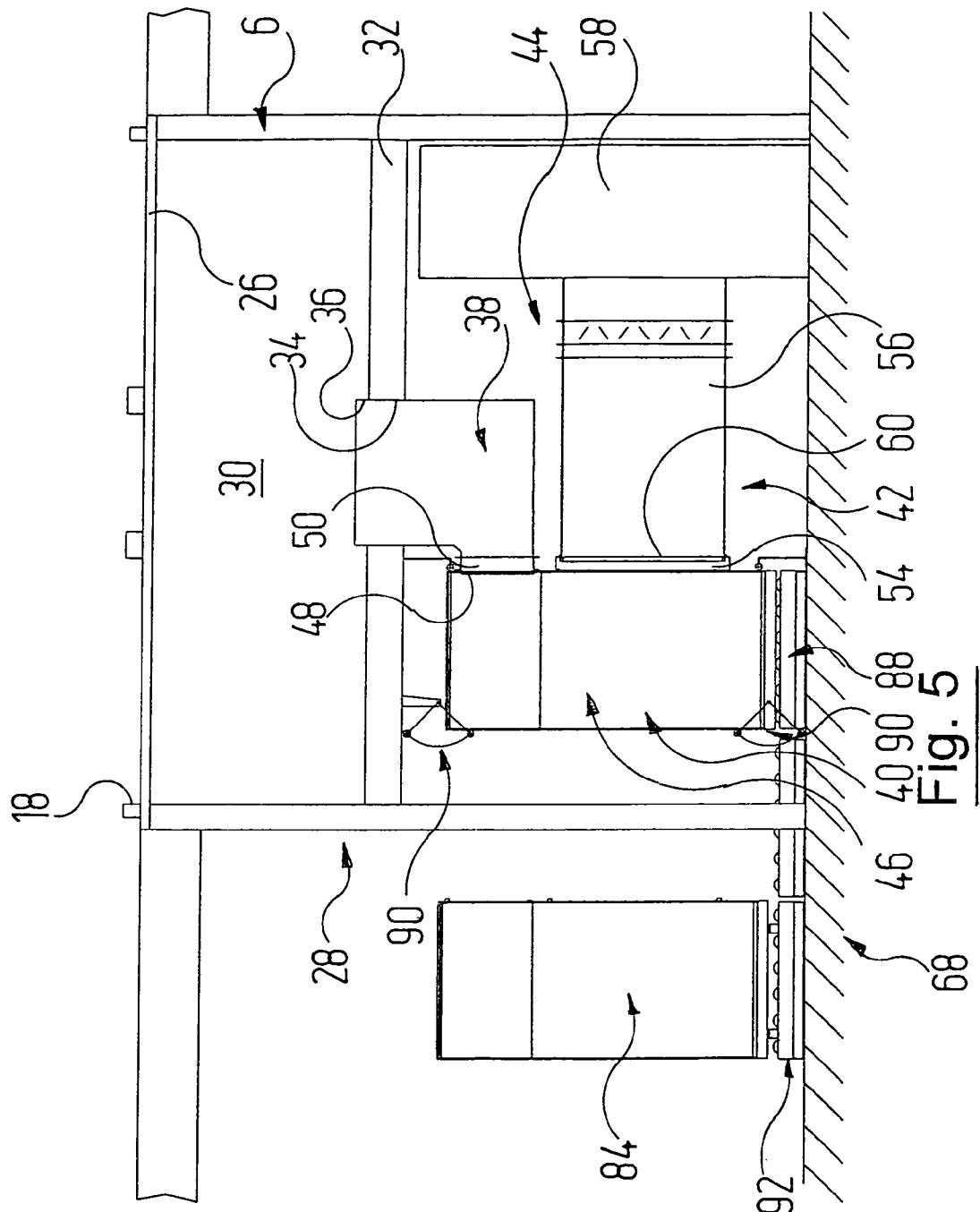


Fig. 5

6/7

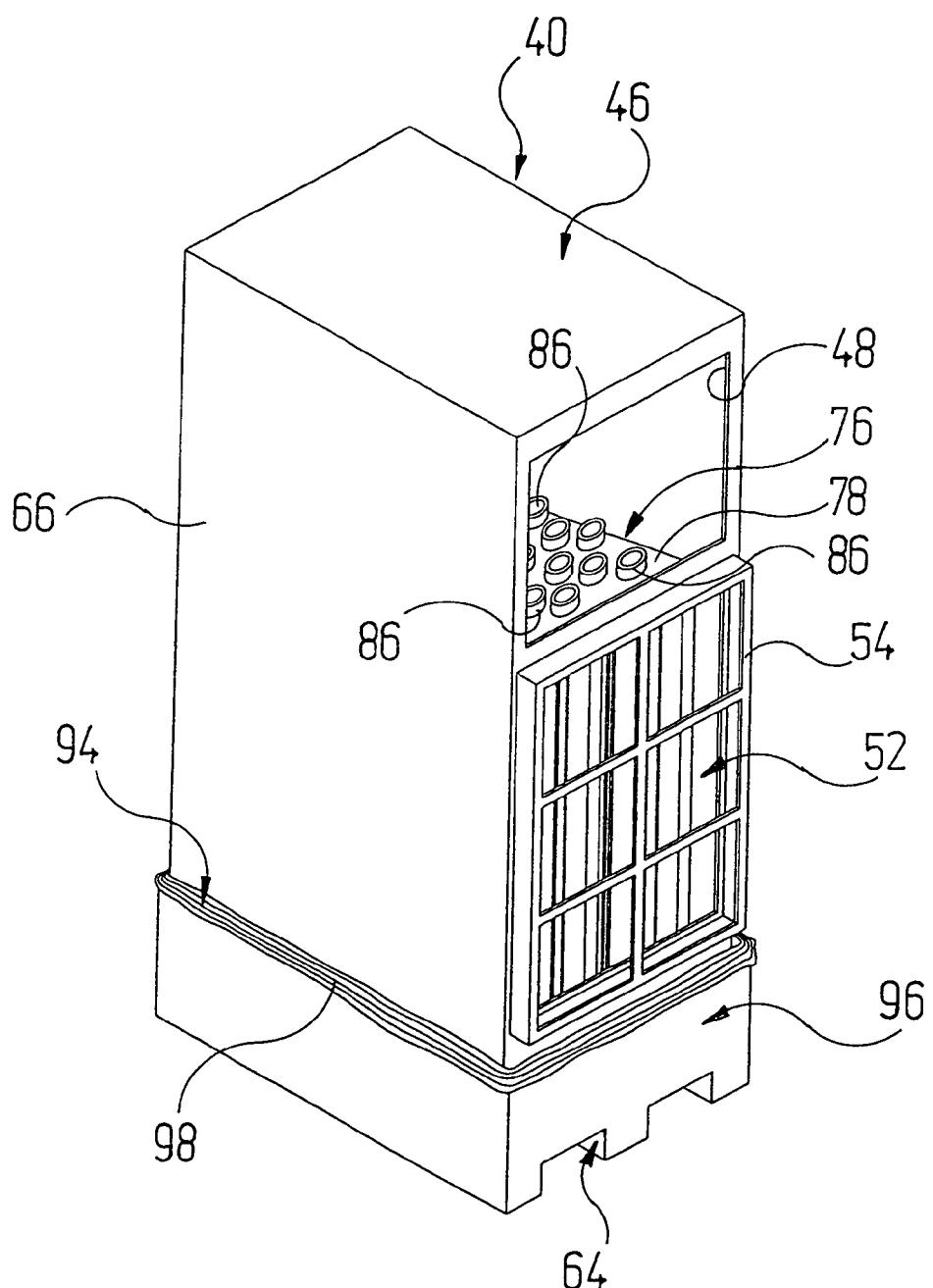


Fig. 6

7/7

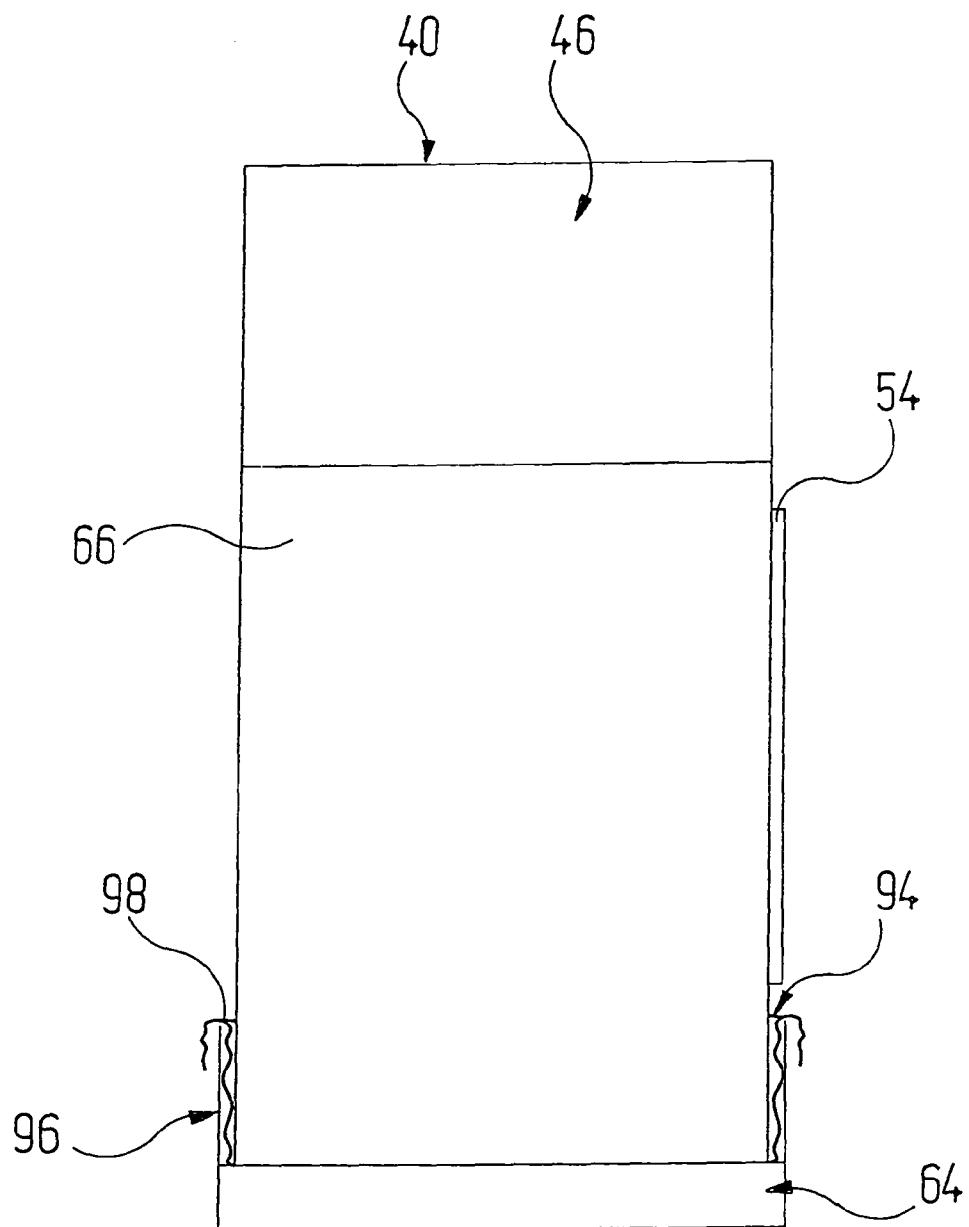


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002948

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B05B15/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2007 041008 A1 (EISENMANN ANLAGENBAU GMBH & CO [DE]) 5 March 2009 (2009-03-05) paragraph [0003]	1,2,4, 10-13 3,5-9, 14-16
A	----- DE 199 30 709 A1 (BANGERT PAUL [DE]) 4 January 2001 (2001-01-04) the whole document	1,2,4, 10-13 3,5-9, 14-16
Y	-----	
A		



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 October 2012	07/11/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Menn, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/002948

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007041008 A1	05-03-2009	DE 102007041008 A1 WO 2009030308 A1	05-03-2009 12-03-2009
DE 19930709 A1	04-01-2001	AT 235295 T AU 6555100 A DE 19930709 A1 DK 1200174 T3 EP 1200174 A1 ES 2194762 T3 WO 0102078 A1	15-04-2003 22-01-2001 04-01-2001 21-07-2003 02-05-2002 01-12-2003 11-01-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/002948

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B05B15/12
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2007 041008 A1 (EISENMANN ANLAGENBAU GMBH & CO [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05)	1,2,4, 10-13
A	Absatz [0003]	3,5-9, 14-16
Y	DE 199 30 709 A1 (BANGERT PAUL [DE]) 4. Januar 2001 (2001-01-04)	1,2,4, 10-13
A	das ganze Dokument	3,5-9, 14-16



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

8. Oktober 2012

07/11/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Menn, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/002948

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007041008 A1	05-03-2009	DE 102007041008 A1 WO 2009030308 A1	05-03-2009 12-03-2009
DE 19930709 A1	04-01-2001	AT 235295 T AU 6555100 A DE 19930709 A1 DK 1200174 T3 EP 1200174 A1 ES 2194762 T3 WO 0102078 A1	15-04-2003 22-01-2001 04-01-2001 21-07-2003 02-05-2002 01-12-2003 11-01-2001