

(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
19. Januar 2017 (19.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/009228 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/066277

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Juli 2016 (08.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 008 844.0 13. Juli 2015 (13.07.2015) DE

(71) Anmelder: **EISENMANN SE** [DE/DE]; Tübinger Straße
81, 71032 Böblingen (DE).

(72) Erfinder: **ZEBISCH, Tobias**; Somborer Weg 16, 71067
Sindelfingen (DE). **RÖCKLE, Jürgen**; Friedenstr. 5,
71106 Magstadt (DE). **KNAUS, Uwe**; Ersinger Str. 20,
75228 Ispringen (DE). **JÜRSS, Joachim**; Stufenweg 23,
89075 Ulm (DE).

(74) Anwalt: **OSTERTAG & PARTNER**
PATENTANWÄLTE MBB; Epplerstraße 14, 70597
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR DEPOSITING OVERSPRAY AND SURFACE TREATMENT INSTALLATION

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM ABSCHIEDEN VON OVERSPRAY UND
OBERFLÄCHENBEHANDLUNGSANLAGE

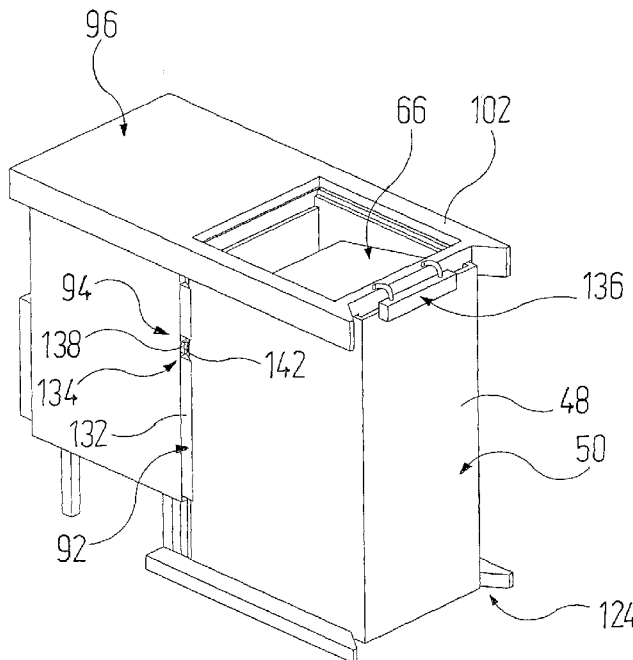


Fig. 4

(57) Abstract: A device is provided for depositing
overspray from the overspray-charged booth air of coating
installations, in particular of painting installations, with a
flow system (82) for the booth air. The flow system (82)
comprises a number of depositing units (50), through which
overspray-charged booth air can be directed and in which
overspray is deposited. The depositing units (50) are
designed as an exchangeable structural unit with a filter
housing (56), a filter inlet (58), a filter unit (66) and a filter
outlet (60), each of which can be fed to the flow system (82)
and can thereby be moved into an operating position in a
feeding movement or can be moved out of the operating
position away from the flow system (82) and removed. In
the operating position of a depositing unit (50), the filter
inlet (58) of this depositing unit (50) is connected to an
associated first flow connection (86) of the flow system (82)
and the filter outlet (60) of this depositing unit (50) is
connected to an associated second flow connection (88) of
the flow system (82). There are docking means, by which
the filter inlet (58) and the filter outlet (60) of one of the
depositing units (50) and the flow connections (86, 88)
of the flow system (82) are forcibly aligned in relation to one
another during the feeding movement. A surface treatment
installation is also provided.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Es ist eine Vorrichtung zum Abscheiden von Overspray aus der mit Overspray beladenen Kabinenluft von Beschichtungsanlagen, insbesondere von Lackieranlagen, mit einem Strömungssystem (82) für die Kabinenluft angegeben. Das Strömungssystem (82) umfasst mehrere Abscheideeinheiten (50), durch welche mit Overspray beladene Kabinenluft leitbar ist und in welchen sich Overspray abscheidet. Die Abscheideeinheiten (50) sind als austauschbare Baueinheit mit einem Filtergehäuse (56), einem Filtereinlass (58), einer Filtereinheit (66) und einem Filterauslass (60) ausgebildet, von denen jede dem Strömungssystem (82) zuführbar und dabei in einer Zuführbewegung in eine Betriebsposition bewegbar ist oder aus der Betriebsposition von dem Strömungssystem (82) trennbar und entfernbar ist. In der Betriebsposition einer Abscheideeinheit (50) sind der Filtereinlass (58) dieser Abscheideeinheit (50) mit einem zugehörigen ersten Strömungsanschluss (86) des Strömungssystems (82) und der Filterauslass (60) dieser Abscheideeinheit (50) mit einem zugehörigen zweiten Strömungsanschluss (88) des Strömungssystems (82) verbunden. Es sind Andockmittel vorhanden, durch welche der Filtereinlass (58) und der Filterauslass (60) einer der Abscheideeinheiten (50) und die Strömungsanschlüsse (86, 88) des Strömungssystems (82) während der Zuführbewegung relativ zueinander zwangsgeführt ausgerichtet werden. Außerdem ist eine Oberflächenbehandlungsanlage angegeben.

Vorrichtung zum Abscheiden von Overspray
und Oberflächenbehandlungsanlage

=====

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Overspray aus der mit Overspray beladenen Kabinenluft von Beschichtungsanlagen, insbesondere von Lackieranlagen, mit

a) einem Strömungssystem für die Kabinenluft;

10

wobei

b) das Strömungssystem mehrere Abscheideeinheiten umfasst, durch welche mit Overspray beladene Kabinenluft leitbar ist und in welchen sich Overspray ab-

15

scheidet;

c) die Abscheideeinheiten als austauschbare Baueinheit mit einem Filtergehäuse, einem Filtereinlass, einer Filtereinheit und einem Filterauslass ausgebildet sind, von denen jede dem Strömungssystem zuführbar und dabei in einer Zu-

20

föhrbewegung in eine Betriebsposition bewegbar ist oder aus der Betriebsposition von dem Strömungssystem trennbar und entfernbar ist;

d) in der Betriebsposition einer Abscheideeinheit der Filtereinlass dieser Abscheideeinheit mit einem zugehörigen ersten Strömungsanschluss des Strömungssystems und der Filterauslass dieser Abscheideeinheit mit einem zuge-

25

hörigen zweiten Strömungsanschluss des Strömungssystems verbunden ist.

Außerdem betrifft die Erfindung eine Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere Lackieranlage, zum Behandeln von Gegenständen mit

30

a) einer Behandlungskabine mit einem Behandlungstunnel, durch welchen hindurch Kabinenluft leitbar ist, wobei die Luft vorhandenen Overspray aufnimmt und mit sich führt;

35

wobei

- b) die Behandlungskabine einen Abscheidebereich umfasst, in welchem eine Abscheidevorrichtung angeordnet ist, zu welcher mit Overspray beladene Kabinenluft leitbar ist und mittels welcher Overspray abscheidbar ist.

5

Bei der manuellen oder automatischen Applikation von Lacken auf Gegenstände wird ein Teilstrom des Lackes, der im Allgemeinen sowohl Festkörper und/oder Bindemittel als auch Lösemittel enthält, nicht auf den Gegenstand appliziert. Dieser Teilstrom wird in der Fachwelt "Overspray" genannt. Im Weiteren wird Overspray immer im Sinne eines dispersen Systems, wie einer Emulsion oder Suspension oder einer Kombination daraus, verstanden. Der Overspray wird von dem Luftstrom in der Lackierkabine erfasst und einer Abscheidung zugeführt, sodass die Luft gegebenenfalls nach einer geeigneten Konditionierung wieder in die Beschichtungskabine zurückgeleitet werden kann.

15

Insbesondere bei Anlagen mit größerem Lackverbrauch, beispielsweise bei Anlagen zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien, kommen in bekannter Weise bevorzugt Nassabscheidesysteme einerseits oder elektrostatisch arbeitende Trockenabscheider andererseits zum Einsatz. Bei bekannten Nassabscheidern wird verhältnismäßig viel 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 Lackschlammmentsorgung kostenintensiv. Weiterhin nimmt die Luft durch den intensiven Kontakt mit dem Spülwasser sehr viel Feuchtigkeit auf, was im Umluftbetrieb wiederum einen hohen Energieverbrauch für die Luftaufbereitung zur Folge hat. Bei elektrostatisch arbeitenden Trockenabscheidern muss der Lack-Overspray kontinuierlich von den Abscheideflächen entfernt werden, was meist mit baulich recht aufwendigen Maßnahmen verbunden ist und entsprechend störanfällig sein kann. Zudem ist der Energieaufwand bei solchen Abscheidern verhältnismäßig hoch.

30

Als Alternative zu diesen Abscheidesystemen sind Vorrichtungen der eingangs genannten Art bekannt, die mit austauschbaren Filtermodulen arbeiten, die nach Erreichen einer Grenzbeladung mit Overspray gegen unbeladene Filtermodule ausgetauscht und entsorgt oder gegebenenfalls recycelt werden. Die Aufbereitung und/oder Entsorgung von derartigen Filtermodulen kann energetisch und

35

auch im Hinblick auf die erforderlichen Ressourcen verträglicher sein als der Aufwand bei einem Nassabscheider oder einer elektrostatisch arbeitenden Abscheidevorrichtung.

- 5 Solchen Filtermodulen wird die mit Overspray beladene Kabinenluft zugeführt, welche die Filtermodule durchströmt und als weitgehend von Overspray befreite Abluft verlässt. Nachfolgend wird auch eine solche Abluft der Einfachheit halber als Kabinenluft oder als von Overspray befreite Kabinenluft bezeichnet.
- 10 Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und eine Oberflächenbehandlungsanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchen ein verhältnismäßig einfacher Austausch zweier Abscheideeinheiten bei einer gleichzeitigen sicheren und strömungstechnischen Verbindung der jeweiligen Anschlüsse gewährleistet ist.
- 15 Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass
- e) Andockmittel vorhanden sind, durch welche der Filtereinlass und der Filterauslass einer der Abscheideeinheiten und die Strömungsanschlüsse des Strömungssystems während der Zuführbewegung relativ zueinander zwangsgeführt ausgerichtet werden.
- 20

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass die Positionierung und Ausrichtung effektiv durch Andockmittel unterstützt werden können, ohne dass dies manuell geschehen muss. Unter zwangsgeführt soll dabei vorliegend verstanden werden, dass das Ausrichten der Bauteile bei der Zuführbewegung der Abscheideeinheiten im Unterschied zu einem manuellen Ausrichten automatisch, d.h. von selbst, erfolgt, da die Abscheideeinheit und/oder die Strömungsanschlüsse durch die Andockmittel gezwungen werden, einem bestimmten Bewegungsablauf zu folgen.

25

30

Dabei ist es günstig, wenn die Andockmittel eine Führungseinrichtung umfassen, mittels welcher die Abscheideeinheiten bei der Zuführbewegung in einer jeweiligen Zuführbahn geführt werden.

Vorzugsweise bietet diese Führungseinrichtung Führungsflächen für jeweils eine Abscheideeinheit.

5 Hierzu können beispielsweise Führungsprofile vorhanden sein, welche Führungsflächen bereitstellen.

Besonders vorteilhaft können die Führungsprofile von einem Anschlussrahmen umfasst sein, welcher einen ersten Strömungsanschluss des Strömungssystems bietet.

10

Vorteilhaft ist außerdem eine Bodenführung vorgesehen, durch welche jeweils eine der Abscheideeinheiten über ein Bodenteil dieser Abscheideeinheit führbar ist.

15

Dabei ist der erste Strömungsanschluss vorzugsweise strömungstechnisch mit einem Luftleitsystem verbunden, über welches mit Overspray beladene Kabinenluft zu den jeweiligen Filtereinlässen der Abscheideeinheiten leitbar ist.

20

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Andockmittel eine Zentriereinrichtung umfassen, mittels welcher bei der Zuführbewegung einer der Abscheideeinheiten deren Filtereinlass bezogen auf den ersten Strömungsanschluss und/oder deren Filterauslass bezogen auf den zweiten Strömungsanschluss zentriert werden. Dadurch können insbesondere die miteinander zu koppelnden Anschlüsse ausgerichtet werden.

25

Effektiv kann die Ausrichtung erfolgen, wenn die Zentriereinrichtung einen oder mehrere Führungskeile umfasst, welche den zweiten Strömungsanschluss des Strömungssystems seitlich flankieren.

30

Es ist außerdem günstig, wenn die Andockmittel eine Arretiereinrichtung umfassen, durch welche die Abscheideeinheiten in der Betriebsposition lösbar arretierbar sind.

Hierzu umfasst die Arretiereinrichtung bevorzugt wenigstens eine bewegliche Klammer, welche komplementär zu einer Halteleiste an der Abscheideeinheit ausgebildet ist.

- 5 Wenn die Arretiereinrichtung motorisch betreibbar ist, kann der Andockvorgang zumindest halbautomatisiert erfolgen.

Mit Blick auf den Gesamtaufbau ist es günstig, wenn die Andockmittel zumindest teilweise von einer Andockeinheit umfasst sind, welche ein Gehäuse aufweist, das
10 den ersten Strömungsanschluss und/oder den zweiten Strömungsanschluss des Strömungssystems bereitstellt.

Wieder mit Blick auf eine automatisierte Zuführbewegung ist es von Vorteil, wenn eine Fördertechnik vorhanden ist, durch welche die Zuführbewegung zumindest
15 abschnittsweise erfolgen kann.

Dabei umfasst die Fördertechnik insbesondere eine Rollenbahn, vorzugsweise eine passive Rollenbahn mit frei laufenden Förderrollen.

- 20 Alternativ oder ergänzend kann die Fördertechnik Laufrollen an einem jeweiligen Bodenteil der Abscheideeinheiten umfassen.

Die oben genannte Aufgabe wird bei einer Oberflächenbehandlungsanlage der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Abscheidevorrichtung mit eini-
25 gen oder allen oben erläuterten Merkmalen ausgebildet ist.

Im Hinblick auf eine gute Anbindung der beteiligten Komponenten ist es günstig, wenn die Behandlungskabine zumindest bereichsweise nach einem Raster aufgebaut ist, welches durch die Abscheideeinheiten vorgegeben ist.
30

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

- Figur 1 eine Lackierkabine mit einer Abscheidevorrichtung für Overspray gemäß
35 einem ersten Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht, bei welcher

Kabinenluft über jeweils einen Auslassanschluss einer Luftleiteinrichtung zu jeweils einem Filtermodul geleitet wird und von diesen an jeweils einen Einlassanschluss eines Sammelkanals abgegeben wird, wobei für jedes Filtermodul eine Andockeinheit vorhanden ist;

5

Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines Filtermoduls;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht einer einzelnen Andockeinheit, welche jeweils den Auslassanschluss der Luftleiteinrichtung und jeweils den Einlassanschluss des Sammelkanals sowie Andockmittel umfasst;

10

Figur 4 eine der Figur 3 entsprechende Ansicht einer einzelnen Andockeinheit mit einem Filtermodul in seiner Betriebsposition bezogen auf diese Andockeinheit;

15

Figuren 5A, 5B, 5C mehrere Schnitte, bzw. Ansichten eines Anschlussrahmens der Andockeinheit;

Figur 6 eine perspektivische Ansicht zweier in Längsrichtung der Lackierkabine hintereinander angeordneter Andockeinheiten;

20

Figur 7 die Lackierkabine mit einer Abscheidevorrichtung für Overspray gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht, bei welcher ein abgewandeltes Fördersystem eingesetzt wird.

25

Zunächst wird auf Figur 1 eingegangen. Dort ist als Beispiel für eine Beschichtungskabine mit 2 insgesamt eine Lackierkabine einer Oberflächenbehandlungsanlage bezeichnet, in welcher Fahrzeugkarosserien 4 lackiert werden, nachdem sie in nicht eigens gezeigten Vorbehandlungsstationen zum Beispiel gereinigt und entfettet wurden, welche der Lackierkabine 2 vorgelagert sind. Die Lackierkabine 2 ruht auf einem Stahlbau 6, wie es an und für sich bekannt ist.

30

Die Lackierkabine 2 umfasst einen oben angeordneten Lackiertunnel 8, welcher von vertikalen Seitenwänden 10 und einer horizontalen Kabinendecke 12 begrenzt, jedoch an den Stirnseiten offen ist. Darüber hinaus ist der Lackiertunnel 8

35

nach unten hin in der Weise offen, dass mit Overspray beladene Kabinenabluft nach unten aus dem Lackiertunnel 8 heraus strömen kann. Die Kabinendecke 12 ist in üblicher Weise als untere Begrenzung eines Luftzuführraumes 14 mit Filterdecke 16 ausgebildet.

5

Oberhalb einer unteren Öffnung 18 des Lackiertunnels 8 ist ein Stahlgerüst 20 angeordnet, welches eine an und für sich bekannte Fördertechnik 22 trägt, auf die hier nicht näher eingegangen wird. Mit dieser können zu lackierende Fahrzeugkarosserien 4 von der Eingangsseite des Lackiertunnels 8 zu dessen Ausgangsseite

10 transportiert werden. Im Inneren des Lackiertunnels 8 befinden sich Applikations-einrichtungen in Form von mehrachsigen Applikationsrobotern 24, wie sie an und für sich bekannt sind. Mittels der Applikationsroboter 24 können die Fahrzeugkarosserien 4 mit Lack beschichtet werden.

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

20 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.

Der Anlagenbereich 28 umfasst einen Strömungsbereich 30, in den die mit Overspray beladene Kabinenluft zunächst einströmt und welcher hierzu nach oben zur

25 Lackierkabine 2 hin offen, jedoch zur Seite von den Seitenwänden 10 und nach unten durch eine Zwischendecke 32 begrenzt ist. Die Zwischendecke 32 weist in Kabinenlängsrichtung mehrere hintereinander angeordnete Durchgänge 34 auf, von denen in Figur 1 auf Grund des Schnittes nur einer zu erkennen ist.

30

In dem Strömungsbereich 30 gelangt die Kabinenluft zunächst in einen Leitkanal 36 einer Luftleiteinrichtung 38, welcher durch Leitbleche 40 gebildet ist, die sich von den Seitenwänden 10 nach unten geneigt zu den Durchgängen 34 in der Zwischenwand 32 erstrecken. Der Leitkanal 36 mündet unten in mehrere Anschluss-

35 kanäle 42, von denen sich jeweils einer durch jeweils einen Durchgang 34 in der

Zwischenwand 32 hindurch und nach unten in einen Abscheidebereich 44 des Anlagenbereichs 28 hinein erstreckt und dort in einem Auslassanschluss 46 endet.

5 In dem Abscheidebereich 44 sind die Anschlusskanäle 42 jeweils strömungstechnisch mit einem Filtermodul 48 gekoppelt, wobei die Kabinenluft beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mit insgesamt vertikaler Strömungsrichtung in die Filtermodule 48 einströmt.

10 Jedes Filtermodul 48 bildet eine von mehreren Abscheideeinheiten 50, mit welchen eine insgesamt mit 52 bezeichnete Abscheidevorrichtung arbeitet, die in dem Abscheidebereich 44 der Lackierkabine 2 angeordnet ist. Die Abscheidevorrichtung 52 ist somit beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein aus den Abscheideeinheiten 50 bzw. den Filtermodulen 48 modular aufgebautes Abscheidefilter. Jedes Filtermodul 48 kann in an und für sich bekannter Art und Weise als
15 Abscheidefilter oder als Trägheitsfilter oder auch als eine Kombination davon ausgebildet sein.

Die Filtermodule 48 sind bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen containerartig und haben ein verhältnismäßig großes Volumen, wie ein Vergleich eines Filtermoduls 48 mit einem in Figur 1 exemplarisch gezeigten Werker 54 zeigt.
20

Wie in Figur 2 zu erkennen ist, weist jedes Filtermodul 48 ein Filtergehäuse 56 mit einem rechtwinkligen Querschnitt und mit einem Filtereinlass 58, der von einem oberen Einlassbereich 56a des Gehäuses 56 begrenzt ist, und mit einem Filterauslass 60 auf, der in einer Gehäusewand 56b vorgesehen ist, welche die Vorderseite des Filtermoduls 48 definiert.
25

Am oberen Einlassbereich 56a des Gehäuses 56 ist an der Gehäusewand 56b eine Durchgangsabsenkung 62 ausgebildet. Durch die Durchgangsabsenkung 62 ist
30 am Einlassbereich 56a des Gehäuses 56 ein dreischenkligiger Kragen 64 ausgebildet, der gegenüber der Durchgangsabsenkung 62 nach oben übersteht. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst dieser Kragen 64 einen Anlageschenkel 64a, welcher der Durchgangsabsenkung 62 gegenüberliegt und parallel dazu verläuft, sowie zwei Führungsschenkel 64b und 64c, die ihrerseits parallel zueinan-

der und im rechten Winkel zu der Durchgangsabsenkung 62 und dem Anlage-schenkel 64a verlaufen.

Bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen umfasst der Filterauslass 60 zwei
5 Auslassfenster 60a und 60b, die in der Betriebsausrichtung des Filtermoduls 48
übereinander angeordnet sind. Die mit Overspray beladene Kabinenluft strömt
aus dem Anschlusskanal 42 der Luftleiteinrichtung 38 durch den Filtereinlass 58
von oben in das Filtermodul 48 ein, wird in dem Filtermodul 48 umgelenkt, durch-
strömt eine Filtereinheit 66, die nur in den Figuren 2, und 4 zu erkennen ist und
10 an der sich der Lack-Overspray abscheidet, und verlässt das Filtermodul 48 durch
den Filterauslass 60 als weitgehend von Overspray befreite Kabinenluft. Bei einer
Abwandlung kann auch die Filtereinheit 66 das Filtergehäuse 56 definieren.

Das Filtergehäuse 56 des Filtermoduls 48 umfasst ein Bodenteil 68, welches beim
15 vorliegenden Ausführungsbeispiel in seiner Geometrie und seinen Abmessungen
als standardisierte Tragstruktur und beispielsweise nach Vorgabe einer so ge-
nannten Euro-Palette ausgebildet ist. Eine Euro-Palette hat eine Erstreckung mit
Seitenlängen von 800 mm x 1200 mm. Wenn eine Euro-Palette oder eine in den
Abmessungen ähnliche Tragstruktur als Bodenteil 68 verwendet wird, ist die Ge-
20 häusewand 56b mit dem Filterauslass 60 an einer Schmalseite der Euro-Palette
mit 800 mm Seitenlänge angeordnet.

Auf diese Weise kann ein Filtermodul 48 mit einer an solche Standardstrukturen
angepassten Fördertechnik 70 bewegt werden. Beim in Figur 1 gezeigten Ausfüh-
25 rungsbeispiel umfasst diese beispielsweise unter anderem einen manuell von dem
Werker 54 bedienbaren Förderhubwagen 72.

Zumindest ein unterer Sammelbereich des Filtermoduls 48 ist flüssigkeitsdicht
und auf diese Weise als Sammelwanne 74 für Lack ausgebildet, der sich in dem
30 Filtermodul 48 abscheidet und nach unten abfließt.

Insgesamt ist jede Abscheideeinheit 50 als austauschbare Baueinheit mit einem
Filtergehäuse 56, einem Filtereinlass 58, einem Filterauslass 60 und einer Filterein-
heit 66 ausgebildet.

Aus dem Filterauslass 60 strömt die nun weitgehend von Overspray befreite Abluft in einen Sammelkanal 76 ein. In den Sammelkanal 76 münden mehrere Stichkanäle 78, von denen jeweils einer mit dem Filterauslass 60 eines Filtermoduls 48 verbunden werden kann. Hierzu weisen die Stichkanäle 78 auf ihrem vom Sammelkanal 76 abliegenden Ende jeweils einen Einlassanschluss 80 auf.

Die Abluft wird über den Sammelkanal 76 einer weiteren Aufbereitung und Konditionierung zugeführt und im Anschluss daran in einem hier nicht eigens gezeigten Kreislauf wieder in den Luftzuführraum 14 geleitet, aus dem sie wieder von oben in den Lackiertunnel 8 einströmt. Falls die erhaltene Abluft durch das Filtermodul 48 noch nicht ausreichend von Overspraypartikeln befreit ist, können den Filtermodulen 48 noch weitere Filterstufen nachgelagert sein, denen die Luft zugeführt wird und in denen beispielsweise Vliesfilter oder auch elektrostatisch arbeitende Abscheidefilter eingesetzt werden, wie sie an und für sich bekannt sind. Gegebenenfalls können eine oder mehrere solcher weiteren Filterstufen auch in das Filtermodul 48 integriert sein. So können beispielsweise vor den Auslassfenstern 60a, 60b des Filterauslasses 60 Filtervliese angeordnet sein.

Auch in dem Stichkanal 78 können ergänzende Filterstufen vorgesehen sein. Bei dem vorliegenden Gesamtaufbau können im Vergleich zu bekannten Abscheidesystemen große Strömungsquerschnitte verwirklicht werden, so dass geringere Druckverluste erfolgen. Insgesamt kann eine bauraumoptimierte Ausbildung vorliegen, bei der Filter für die Stichkanäle 78 an diese angepasst werden können.

Die Luftleiteinrichtung 38, die Abscheideeinheiten 50, der Sammelkanal 76 und die Stichkanäle 78 definieren auf diese Weise ein Strömungssystem 82 für die Kabinenluft, bei dem die Abscheideeinheiten 50 jeweils einen austauschbaren Kanalabschnitt 84 bilden. Auch wenn einzelne Abscheideeinheiten 50 aus dem Strömungssystem 82 entfernt sind, bleibt das Strömungssystem 82 als solches betriebsfähig; hierauf wird weiter unten nochmals eingegangen.

Bezogen auf das Strömungssystem 82 bildet somit jeder Auslassanschluss 46 der Luftleiteinrichtung 38 einen ersten Strömungsanschluss 86 des Strömungssystems 82 für einen Filtereinlass 58 einer Abscheideeinheit 50. Jeder Einlassanschluss 80 jedes Stichkanals 78 bildet entsprechend einen zweiten Strömungsanschluss 88

des Strömungssystems 82 für einen Filterauslass 60 einer Abscheideeinheit 50. Das Strömungssystem 82 umfasst folglich mehrere solche ersten Strömungsanschlüsse 86 und mehrere solche zweiten Strömungsanschlüsse 88, von denen jeweils einer bezogen auf den Anschluss- oder Trennvorgang einer bestimmten Abscheideeinheit 50 zugehörig ist.

Die Abscheideeinheiten 50 als austauschbare Baueinheiten können nun dem Strömungssystem 82 zugeführt und dabei in einer Zuführbewegung in eine Betriebsposition bewegt werden oder aus der Betriebsposition von dem Strömungssystem 82 getrennt und entfernt werden. Die Zuführbewegung kann dabei zumindest abschnittsweise mit Hilfe der Fördertechnik 70 erfolgen.

In der Betriebsposition einer Abscheideeinheit 50, welche in den Figuren 1, 5 und 7 veranschaulicht ist, ist dann deren Filtereinlass 58 mit dem ersten Strömungsanschluss 86 des Strömungssystems 82, d.h. hier dem Auslassanschluss 46 der Luftleiteinrichtung 38, und der Filterauslass 60 der Abscheideeinheit 50 mit dem zweiten Strömungsanschluss 88 des Strömungssystems 82, d.h. hier dem Einlassanschluss 80 des zugehörigen Stichkanals 78, verbunden.

Damit nun für die Abscheideeinheiten 50 die strömungstechnische Verbindung des Filtereinlasses 58 mit der Luftleiteinrichtung 38 und des Filterauslasses 60 mit dem Sammelkanalsystem 68 sicher gewährleistet ist, sind für jede Abscheideeinheit 50, d.h. für jedes Filtermodul 48, Andockmittel vorhanden, durch welche der Filtereinlass 58 und der Filterauslass 60 der Abscheideeinheit 50 und die Strömungsanschlüsse 86, 88 des Strömungssystems 82 bei der Zuführbewegung relativ zueinander zwangsgeführt ausgerichtet werden.

Das Ausrichten der Bauteile erfolgt bei der Zuführbewegung der Abscheideeinheiten 50 im Unterschied zu einem manuellen Ausrichten somit automatisch, da die Abscheideeinheit 50 und/oder die Strömungsanschlüsse 86, 88 durch die Andockmittel gezwungen werden, einem bestimmten Bewegungsablauf zu folgen.

Hierzu umfassen die Andockmittel eine Führungseinrichtung 90, mittels welcher eine Abscheideeinheit 50 bei der Zuführbewegung in einer Zuführbahn geführt wird, eine Zentriereinrichtung 92, mittels welcher bei der Zuführbewegung einer

Abscheideeinheit 50 deren Filtereinlass 58 bezogen auf den ersten Strömungsanschluss 86 und deren Filterauslass 60 bezogen auf den zweiten Strömungsanschluss 88 zentriert werden, und ein Arretiereinrichtung 94, mittels welcher eine Abscheideeinheit 50 in der Betriebsposition lösbar arretiert werden kann. Die Führungseinrichtung 90, die Zentriereinrichtung 92 und die Arretiereinrichtung 94 sind in den Figuren 4 bis 6 zu erkennen.

Bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen sind die Führungseinrichtung 90, die Zentriereinrichtung 92 und die Arretiereinrichtung 94 von einer Andockeinheit 96 umfasst, wobei Figur 3 eine Andockeinheit 96 ohne Filtermodul 48 und Figur 4 eine Andockeinheit 96 mit einem Filtermodul 48 in seiner Betriebsposition zeigen. Allgemein ausgedrückt sind die Andockmittel zumindest teilweise von der Andockeinheit 96 umfasst. Jede Andockeinheit 94 bildet somit die Bezugsgröße für die Definition der Betriebsposition einer einzelnen Abscheideeinheit 50 innerhalb der Lackierkabine 2.

Die Andockeinheit 96 weist ein Gehäuse 98 auf, welches den Stichkanal 78 zwischen einer Eingangswand 100 und einer beim vorliegenden Ausführungsbeispiel gegenüberliegenden, nicht eigens mit einem Bezugszeichen versehenen Ausgangswand aufnimmt. Somit stellt das Gehäuse 98 an der Eingangswand 100 den Einlassanschluss 80 des Stichkanals 78 bzw. den zweiten Strömungsanschluss 88 des Strömungssystems 82 bereit. Komplementär zu den Auslassfenstern 60a und 60b des Filtermoduls bietet das Gehäuse 98 der Andockeinheit 96 zwei Einlassfenster, die hier nicht eigens ein Bezugszeichen tragen.

Außerdem stellt das Gehäuse 98 auch den Auslassanschluss 46 der Luftleiteinrichtung 38 bzw. den ersten Strömungsanschluss 86 des Strömungssystems 82 bereit. Für diesen Zweck ragt am oberen Ende des Gehäuses 98 ein Anschlussrahmen 102 im rechten Winkel von der Eingangswand 100 ab. Der Anschlussrahmen 102 weist zwei parallele Führungsprofile 104, 106 auf, welche am von der Eingangswand 100 des Gehäuses 98 abliegenden Ende mit einem Querprofil 108 verbunden sind. Auf der dem Querprofil 108 gegenüberliegenden Seite bildet das Gehäuse 98 der Andockeinheit 96 einen Querabschnitt 110 des Anschlussrahmens 102, so dass dieser insgesamt einen Anschlussdurchgang 112 begrenzt. Dieser Anschlussdurchgang 112 bildet den Auslassanschluss 46 für einen Anschlusskanal

42 der Luftleiteinrichtung.

Damit ein ankommendes Filtermodul 48 gleichsam in den Anschlussrahmen 102 einfädelt, erstrecken sich die Führungsprofile 104, 106 über das Querprofil 108 hinaus und bilden dort Führungskeile 104a, 106a, deren Keiflächen sich in horizontaler Richtung gegenüber liegen.

Die Figuren 5A, 5B und 5C zeigen nun den Anschlussrahmen 102 sowie jeweils einen Ausschnitt eines Filtermoduls 48. Figur 5A zeigt dabei eine Frontansicht des Anschlussrahmens 102 mit geschnittenen Filtermodul 48, Figur 5B zeigt einen Schnitt von dem Anschlussrahmen 102 und dem Filtermodul 48 und Figur 5C zeigt den Anschlussrahmen 102 und das Filtermodul 48 in einer Ansicht von vorne.

Die Führungsprofile 104, 106 sind als gekantete und gegebenenfalls aus mehreren Profilblechen gebildete Profile mit jeweils zwei parallelen Profilkragen 114, 116 ausgebildet, die nach unten abragen und zwischen sich eine Aufnahmenut 118 definieren. Die Aufnahmenuten 118 verlaufen dabei so, dass sie innen neben den Keiflächen der Führungskeile 104a, 106a enden und an dieser Stirnseite offen sind. Das Querprofil 108 erstreckt sich hierzu zwischen den in Richtung quer zur Andockstation 96 innen liegenden Profilkragen 114.

Wenn das Filtermodul sich der Betriebsposition befindet, sind die Führungsschenkel 64b und 64c in diese Aufnahmenuten 118 eingeschoben, wie es die Figuren 5A und 5B veranschaulichen. Die Aufnahmenuten 118 stellen somit Führungsflächen für das Filtermodul 48 bereit.

Diese innen liegenden Profilkragen 114 begrenzen zugleich den Auslassanschluss 46 eines Anschlusskanals 42 der Luftleiteinrichtung 38. An der Eingangswand 100 der Andockeinheit 96 begrenzt der dortige Querabschnitt 110 diesen Auslassanschluss 46, der zudem auf der gegenüberliegenden Seite durch das Querprofil 108 begrenzt wird. Dessen Außenfläche bildet eine Anlagefläche 120, gegen welche der Anlageschenkel 64a des Filtermoduls 48 anliegt, wenn dieses seine Betriebsposition einnimmt.

Die Profilkragen 114, 116 sind jeweils als Doppelkragen mit je zwei Profilwänden 114a, 114b bzw. 116a, 116b ausgebildet. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die beiden Profilwände 114a, 114b und 116a, 116b jedes Profilkragens 114, 116 unten miteinander verbunden, so dass die Profilkragen 114, 116 unten geschlossen sind. Bei einer nicht eigens gezeigten Abwandlung sind die Profilkragen 114, 116 unten offen.

Auf diese Weise stellt die Andockeinheit 96 durch ihren Anschlussrahmen 102 somit den ersten Strömungsanschluss 86 des Strömungssystems 82 und konkret den Auslassanschluss 46 der Luftleiteinrichtung 38 bereit.

Der Anschlussrahmen 102 bildet durch die Führungsprofile 104, 106 und die Profilkragen 114, 116 eine Dichteinrichtung 122 in Form einer Labyrinthdichtung, welche den Filtereinlass 58 eines Filtermoduls 48 in seiner Betriebsposition gegen den Anschlusskanal 42 der Luftleiteinrichtung 38 abdichtet. Auch eine Hohlkammerdichtung oder eine flexible Dichtung, beispielsweise in Form einer Lamellendichtung oder einer Dichtlippe, können vorgesehen sein. Auf den Anschlussrahmen 102 wird weiter unten nochmals eingegangen.

Damit ein Filtermodul 48 bei der Einschubbewegung nicht nur oben, sondern auch unten geführt sein kann, ist außerdem eine Bodenführung 124 vorgesehen, welche zwei Seitenführungsschienen 126 umfasst, die parallel zu den Führungsprofilen 104, 106 des Anschlussrahmens 102 verlaufen und ihrerseits jeweils eine Führungsfläche 126a für ein Filtermodul 48 bieten. An ihrem vom Gehäuse 98 der Andockeinheit 96 abliegenden Ende sind die Seitenführungsschienen 126 ebenfalls keilförmig, so dass ein ankommendes Filtermodul 48 auch dort gleichsam einfädelt. Die Bodenführung 124 kann von der Andockeinheit 96 umfasst sein oder als separate Baueinheit vorgesehen sein.

Durch die Führungsprofile 104, 106 und die Bodenführung 124 wird somit die Zuführbahn für ein Filtermodul 48 vorgegeben, in welcher die Abscheideeinheiten 50 bei der Zuführebewegung geführt werden.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Bodenführung 124 zudem als Rollenbahn 128 ausgebildet und somit Teil der Fördertechnik 70. Die Rollenbahn 128

umfasst entsprechend eine Vielzahl an Förderrollen 130, die an den Seitenführungsschienen 126 gelagert sind und auf welchen ein Filtermodul 48 ablaufen kann. Die Rollenbahn 128 ist passiv mit frei drehenden Förderrollen 130 ausgebildet. Bei einer Abwandlung können die Förderrollen 130 auch motorisch antreib-
5 bar sein, so dass das Filtermodul 48 automatisiert in Richtung auf die Eingangswand 100 der Andockeinheit 96 bewegt werden kann.

Die Bodenführung 124 sorgt auch für die vertikale Höhenausrichtung des Filtermoduls 48, so dass in vertikaler Richtung der Filtereinlass 58 zum ersten Strömungsanschluss 86 einerseits und der Filterauslass 60 zum zweiten Strömungsan-
10 schluss 88 andererseits ausgerichtet ist.

Der Anschlussrahmen 102 und/oder die Bodenführung 124 sind derart einstellbar ausgebildet, dass sie bei der Montage vertikal ausgerichtet werden können, so
15 dass der Filtereinlass 58 und der Filterauslass 60 der Filtermodule 48 bezogen auf den ersten und den zweiten Strömungsanschluss 86, 88 an der zugehörigen Andockeinheit 96 auf komplementären Höhenniveaus angeordnet sind.

Auch wenn die Führungseinrichtung 90 eine geführte Bewegung eines Filtermoduls 48 bewirkt, so muss dafür Sorge getragen werden, dass der Filterauslass 60
20 und der zweite Strömungsanschluss 88 des Strömungssystems 82 bei der Einschubbewegung strömungstechnisch miteinander verbunden werden. Hierzu umfasst die Zentriereinrichtung 92 Führungskeile 132, welche den zweiten Strömungsanschluss 88 und somit den Einlassanschluss 80 des Stichkanals 78 seitlich
25 und in vertikaler Richtung flankieren, wie es in den Figuren 4 bis 6 gut zu erkennen ist. Wenn das Filtermodul 48 in die Führungskeile 128 einfährt, wird es in horizontaler Richtung ausgerichtet. Durch die Zentriereinrichtung 92 erfolgt somit eine Art horizontaler Feinausrichtung des Filtermoduls 48 bezogen auf den ersten und den zweiten Strömungsanschluss 86 und 88 des Strömungssystems 82.

30

Die Arretiereinrichtung 94 sorgt nun dafür, dass ein in seine Betriebsposition bewegtes Filtermodul 48 an der Andockeinheit 96 arretiert werden kann. Hierfür umfasst die Arretiereinrichtung 94 beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine erste Verriegelungseinrichtung 134 an der Eingangswand 100 der Andockeinheit

96 sowie eine zweite Verriegelungseinheit an der Querstrebe 108 des Anschlussrahmens 102, wobei letztere nur in Figur 4 zu erkennen und in den Figuren 1 und 7 lediglich stark schematisch angedeutet ist. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Verriegelungseinheit als Andrückstrebe 136 ausgebildet, welche mittels eines sensorgesteuerten Pneumatikzylinders am Anschlussrahmen 102 verschwenkt werden und gegen das Gehäuse 56 des Filtermoduls 48 gedrückt werden kann, wenn sich das Filtermodul 48 in seiner Betriebsposition befindet, wie es Figur 4 veranschaulicht.

Die Verriegelungseinheit 134 an der Andockeinheit 96 umfasst ihrerseits an jeder Seite des zweiten Strömungsanschlusses 88 eine bewegliche Klammer 138, 140, welche komplementär zu Haltemitteln in Form von Haltetaschen 142 an der Abscheideeinheit 50 ausgebildet ist. Das Filtergehäuse 56 weist zwei solche Haltetaschen 142, auf, in welche die Klammern 138, 140 eingreifen können. Figur 4 zeigt ein Filtermodul 48, welche in seiner Betriebsposition arretiert ist, wobei dort nur die wesentlichen Komponenten mit Bezugszeichen versehen sind.

Alternativ zu den Haltetaschen 142 können als Haltemittel auch senkrechte Haltenuten in dem Gehäuse 98 vorgesehen sein, so dass bei der Installation der Klammern 138, 140 keine präzise Abstimmung der Höhenanordnung der Komponenten erfolgen muss.

Wie in den Figuren 4 und 6 zu erkennen ist, sind die Klammern 138, 140 auf den beiden Seiten des zweiten Strömungsanschlusses 88 auf unterschiedlichen Höhenniveaus angeordnet. Da die Klammern 138, 140 seitlich über das Gehäuse 98 der Andockeinheit 96 überstehen, ermöglicht dies, dass zwei benachbarte Andockeinheiten 96 dichter nebeneinander platziert werden können als in dem Fall, in dem die Klammern 138, 140 auf gleicher Höhe angeordnet wären. Die Klammern 138, 140 können motorbetrieben.

Durch die Klammern 138, 140 wird ein Filtermodul 48 an den zweiten Strömungsanschluss 88 des Strömungssystems 82 herangezogen, wodurch eine strömungstechnische Verbindung etabliert wird. Am zweiten Strömungsanschluss 88 ist ebenfalls eine Dichteinrichtung 122 vorhanden, die ebenfalls beispielsweise als

Hohlkammerdichtung oder flexible Dichtung, beispielsweise in Form einer Lamellendichtung oder einer Dichtlippe, ausgebildet sein kann. In der Praxis trägt das Gehäuse 98 der Andockstation 96 eine nicht eigens gezeigte umlaufende Dichtlippe, welche den Einlassanschluss 80 umgibt und gegen welche ein Filtermodul 48 mit den den Filterauslass 60 umgebenden Bereichen seiner Gehäusewand 56b andrückt, wenn es sich in der Betriebsposition befindet.

Damit die Andockeinheit 96 für den Zeitraum, der für einen Austausch eines Filtermoduls 48 erforderlich ist, von dem Strömungssystem 82 entkoppelt werden kann, können sowohl der Anschlussdurchgang 112 als auch der Stichkanal 78 durch Sperreinrichtungen 144 verschlossen werden.

Der Anschlussdurchgang 112 kann durch einen Sperrschieber 146 verschlossen werden, welcher feder- oder schwerkraftbeaufschlagt in einer Sperrstellung, in welcher er den Anschlussdurchgang 112 verschließt, gehalten wird. Der Sperrschieber 146 ist auf einem Höhenniveau angeordnet, bei dem er durch den oberen Rand der Gehäusewand 56b des Filtermoduls 48 in eine Freigabestellung geschoben wird, in welcher er in das Gehäuse 98 der Andockeinheit 96 eingeschoben ist, wenn ein Filtermodul 48 in seine Betriebsposition bewegt wird. Figur 3 zeigt den Sperrschieber 146 in seiner Freigabestellung. Aus Sicherheitsgründen kann der Sperrschieber 146 sowohl in seiner Sperr- als auch in seiner Freigabestellung manuell arretiert werden.

Der Stichkanal 78 wird mit Hilfe von nicht zu erkennende Lamellen versperrt oder freigegeben, welche mittels eines Motors in verschiedene Drehstellungen bewegt werden können. Die Lamellen verlaufen in der Praxis vertikal, können jedoch auch horizontal ausgerichtet sein. Über die Lamellen kann zudem im laufenden Betrieb bei vorhandenem Filtermodul 48 der Durchgangsquerschnitt eingestellt werden, den der Stichkanal 78 für die von Overspray befreite Kabinenluft zur Verfügung stellt. Der Motor kann je nach den Anforderungen oder Bedingungen vor Ort in einem oberen oder einem unteren Bereich des Gehäuses 98 der Andockstation 96 gelagert sein. Dies kann zum Beispiel davon abhängen, welcher dieser Bereiche für Wartungszwecke besser zugänglich ist.

Bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen sind die Strömungsanschlüsse 86

und 88 stationär angeordnet und können nicht bewegt werden. Bei einer nicht eigens gezeigten Abwandlung können die Strömungsanschlüsse 86 und 88 jedoch auch beweglich sein, zum Beispiel indem die Anschlusskanäle 42 und die Stichkanäle 78 flexibel als Kanalschläuche ausgebildet sind, so dass deren Enden mit den
5 Strömungsanschlüssen 86, 88 in einem gewissen Umfang bewegt und bezogen auf die Abscheideeinheiten 50 ausgerichtet werden können, wenn diese in die Betriebsposition gebracht werden.

Die Anordnung der Andockeinheiten 96 und der Filtermodule 48 in dem Abscheidebereich 44 der Lackierkabine 2 kann nach einem Raster erfolgen, welches auf
10 dem verwendeten standardisierten Bodenteil 68 der Filtermodule 48 beruht. Dies ist in Figur 6 veranschaulicht, welche zwei unmittelbar benachbarte Andockeinheiten 96 mit den zugehörigen Bodenführungen 124 zeigt, wobei der Einfachheit halber keine weiteren Bauteile mit Bezugszeichen versehen sind. Wenn als Boden-
15 teil 68 eine Euro-Palette genutzt wird, können die Andockstationen 96 in einem Rastermaß von 1000 mm positioniert sein. Wenn die Breite des Gehäuses 98 der Breite einer Euro-Palette von 800 mm entspricht, wie es in den Figuren veranschaulicht ist, verbleibt zwischen den Gehäusen 98 von zwei benachbarten Andockeinheiten 96 bei einem Rastermaß von 1000 mm folglich jeweils ein Abstand
20 von 100 mm. In den so verbleibenden Zwischenraum zwischen zwei Andockeinheiten 96 ragen dann die Klammern 138, 140 hinein, die bei den gegenüberliegenden Gehäuseseiten zweier benachbarter Andockeinheiten 96 in der Höhe versetzt angeordnet sind. Diesem Raster kann auch der Gesamtaufbau der Lackierkabine 2 folgen. So können beispielsweise der Stahlbau 6, die Seitenwände 10 und
25 das Gitterrost 20 in entsprechenden Modulen aufgebaut sein.

Die Andockeinheiten 96 umfassen ein in Figur 3 bezeichnetes Messsystem 148, mit dessen Hilfe der Beladungszustand der Filtermodule 48 überwacht werden kann. Jedes Filtermodul 48 ist für die Aufnahme einer maximalen Lackmenge, d.h.
30 für eine Grenzbeladung mit Overspray, ausgelegt, die unter anderem von der Bauart des Filtermoduls 48 und den verwendeten Materialien hierfür sowie dem Gesamtbetriebsablauf der Lackierkabine 2 abhängt. Die bereits aufgenommene Lackmenge kann über das Messsystem 148 überwacht werden. Beispielsweise kann hierfür eine Wiegeeinrichtung 150 mit Wiege-Messzellen an der Rollenbahn

128 vorgesehen sein. Alternativ kann die Grenzbeladung mittels einer Differenzdruckbestimmung ermittelt werden. Je größer die Beladung des Filtermoduls 48 ist, desto größer ist der durch das Filtermodul 48 aufgebaute Luftwiderstand.

- 5 Die Volumenstrommessung kann in diesem Fall mittels unterschiedlicher Arten von Anemometern erfolgen, wie beispielsweise mittels eines Hitzdrahtanemometers oder eines Flügelradanemometers. Auch andere Messtechniken, wie zum Beispiel Stausonden können verwendet werden. Um den Schwierigkeiten zu begegnen, die mit zunehmender Beladung einer Abscheideeinheit und dem damit einhergehenden Druckverlust auftreten können, kann in Strömungsrichtung an und
10 hinter zumindest einer Messblende gemessen werden, welche den Strömungsquerschnitt definiert begrenzt.

Gegebenenfalls kann in das Strömungssystem 82 ein Filterhilfsmaterial eingeblasen werden, welches die Abscheidung des Oversprays unterstützt, bei dem es sich
15 auch um ein Stoffgemisch handeln kann. Dieses Filterhilfsmaterial kann ein Verkleben der Abscheideeinheiten 50 und/oder ein Ansammeln von Flüssigkeit in Abscheideeinheiten 50 effektiv verhindern. Ein solches Filterhilfsmaterial ist zum Beispiel ein Pulvermaterial, ist partikelförmig oder granulatförmig und/oder weist
20 eine Faser- oder Hohlraumstruktur auf und kann zerstäubt oder vernebelt werden. Als Filterhilfsmaterial werden beispielsweise insbesondere Materialien verwendet, welche das Overspray entkleben und/oder Flüssigbestandteile des Oversprays aufnehmen oder binden können. Für diesen Zweck sind vor allem Kalk, Steinmehl, insbesondere Kalksteinmehl, Aluminiumsilikate, Aluminiumoxide, Siliziumoxide
25 oder dergleichen bekannt. Darüber hinaus kann auch ein Reaktionshilfsstoff eingeblasen werden, mit dem vorhandener Overspray eine chemische oder physikalische Reaktion eingeht, wodurch der Overspray aushärtet. Hierunter ist auch lediglich eine Erhöhung der Viskosität zu verstehen, so dass Overspray in beispielsweise pastöser Form in der Abscheideeinheit 50 aufgenommen ist.

30 Damit nun ein derartiges Filterhilfsmaterial in das Strömungssystem 82 eingeblasen werden kann, umfasst der Anschlussrahmen 102 ein Düsensystem 152, so dass auf diesem Wege an den ersten Strömungsanschlüssen 86 für die Filtermodule 48 ein Filterhilfsmaterial in das Strömungssystem 82 eingeblasen werden
35 kann.

- Jede Andockeinheit 96 umfasst die für den elektrischen, pneumatischen und/oder fluidischen Anschluss der Komponenten erforderlichen Komponenten. Hierzu weist jede Andockeinheit 96 beispielsweise einen Installationsraum 154 oberhalb
5 des Stichkanals 78 auf, welcher sich parallel zur Gehäusewand 56b erstreckt. In diesem Installationsraum können die Komponenten untergebracht sein, wobei auch zwei benachbarte anzuordnende Andockeinheiten 96 elektrisch, pneumatisch und/oder fluidisch miteinander verbunden werden können. In der Praxis ist ein solcher Installationsraum 154 gekapselt ausgebildet, so dass dieser spülbar ist
10 und dem Explosionsschutz Rechnung getragen werden kann. Auch eine Steuer-/Auswerteeinheit für die verbaute Sensorik kann in einem solchen Installationsraum untergebracht sein. Dieser Installationsraum 154 kann kanalartig und an beiden Enden offen ausgebildet sein, so dass zwei solche Installationsräume 154 von zwei benachbarten Andockeinheiten 96 fluiddicht miteinander verbunden
15 werden können. Die offen verbleibenden Enden der Installationsräume 154 von zwei Andockeinheiten 96 am Anfang und am Ende einer Reihe von Andockeinheiten 96 können mit Verschlusselementen verschlossen werden, so dass ein strömungsdichter Installationskanal ausgebildet ist, welcher sich durch alle nebeneinander vorhandenen Andockeinheiten hindurch erstreckt. Dieser Installationskanal kann unter Überdruck gehalten werden, wodurch den Anforderungen an eine explosionsgeschützte Umgebung für die verbauten Komponenten Rechnung ge-
20 tragen ist. Hierdurch können insgesamt die Kosten gesenkt werden, da keine eigens explosionsgeschützt gefertigten Komponenten installiert werden müssen.
- 25 Jede Andockeinheit 96 kann gegebenenfalls Daten an eine Rechneinheit übermitteln, welche die Betriebszustände der einzelnen Filtermodule 48 auf einem Display zum Beispiel grafisch anzeigen kann. So kann ein Werker 54 den laufenden Betrieb kontinuierlich erfassen und überwachen.
- 30 Wenn nun ein Filtermodul 48 seine maximale Aufnahmekapazität erreicht hat, wird die Sperreinrichtung 144 an dem Stickkanal 78 aktiviert, so dass dieser verschlossen ist. Die Klammern 138 werden gelöst und die Andrückstrebe 136 wird von dem Filtermodul 48 weggeschwenkt. Dann wird der Förderhubwagen 72 unter das Filtermodul 48 gefahren und dieses wird angehoben und dabei von der
35 Rollenbahn 128 abgehoben. Die Aufnahmenuten 118 sind so dimensioniert, dass

das Filtermodul 48 angehoben werden kann, ohne dass es gegen den Nutgrund der Aufnahmenuten 118 anstößt.

5 Dann wird das Filtermodul 48 mit dem Förderhubwagen 72 aus der Andockeinheit 96 herausgefahren. Der Sperrschieber 146 folgt dabei dem Filtermodul 48 bei seiner Bewegung und schiebt sich in den Anschlussrahmen 102 hinein, so dass dessen Anschlussdurchgang 112 verschlossen ist, wenn das Filtermodul entnommen ist.

10 Hiernach wird ein leeres Filtermodul 48 mit seinem Filterauslass 60 voran auf einem Förderhubwagen 72 über die Förderrollen 130 der Rollenbahn 128 bewegt. Dabei werden die Führungsschenkel 64b, 64c des Kragens 64 des Filtermoduls 48 - gegebenenfalls unter Mitwirkung der Führungskeile 104a, 106a - in die Führungs-
15 nuten 118 eingeführt. Die Gehäusewand 56b des Filtermoduls 48 drückt gegen den Sperrschieber 146, so dass dieser bei der weiteren Bewegung des Filtermoduls 48 wieder in seine Offenstellung geschoben wird. Das Filtermodul wird bis an die Eingangswand 100 der Andockeinheit 96 geschoben und dann auf die Bodenführung 124 abgesenkt. Der Förderhubwagen 72 wird herausgefahren und die Klammern 138 und 140 werden aktiviert. Diese ziehen das Filtermodul 48 an die
20 Eingangswand 100 heran und bringen das Filtermodul 48 so in die Betriebsposition, wobei es bei dieser letzten Teilbewegung auf den Förderrollen 130 der Rollenbahn 128 in Richtung auf die Eingangswand 100 abrollt. Die Sperrschieber 146 werden wieder in eine Offenstellung gebracht und das neu positionierte Filtermodul 48 wird von der mit Overspray beladenen Kabinenluft durchströmt.

25 Figur 7 zeigt als Abwandlung eine Lackierkabine 2, welche für eine rein manuelle Bewegung der Filtermodule 48 konzipiert ist. Hierzu ist dort eine abgewandelte Fördertechnik 154 vorhanden, welche durch Laufrollen 156 an dem Bodenteil 68 jedes Filtermoduls 48 gebildet ist. Jedes Filtermodul 48 kann somit von einem
30 Werker 54 manuell verfahren werden und wird von diesem auch manuell in die Betriebsposition verschoben. In diesem Fall ist es schwieriger, den Beladungszustand einer Filtermoduls 48 durch Wiegen zu erfassen, so dass dies in diesem Fall leichter über die oben erläuterte Differenzdruck-Analyse erfolgen kann.

Patentansprüche

=====

1. Vorrichtung zum Abscheiden von Overspray aus der mit Overspray belade-
5 nen Kabinenluft von Beschichtungsanlagen, insbesondere von Lackieranla-
 gen, mit
- a) einem Strömungssystem (82) für die Kabinenluft;
- 10 wobei
- b) das Strömungssystem (82) mehrere Abscheideeinheiten (50) umfasst,
 durch welche mit Overspray beladene Kabinenluft leitbar ist und in wel-
 chen sich Overspray abscheidet;
- 15 c) die Abscheideeinheiten (50) als austauschbare Baueinheit mit einem Fil-
 tergehäuse (56), einem Filtereinlass (58), einer Filtereinheit (66) und ei-
 nem Filterauslass (60) ausgebildet sind, von denen jede dem Strö-
 mungssystem (82) zuführbar und dabei in einer Zuführbewegung in eine
- 20 Betriebsposition bewegbar ist oder aus der Betriebsposition von dem
 Strömungssystem (82) trennbar und entfernbar ist;
- d) in der Betriebsposition einer Abscheideeinheit (50) der Filtereinlass (58)
 dieser Abscheideeinheit (50) mit einem zugehörigen ersten Strömungs-
25 anschluss (86) des Strömungssystems (82) und der Filterauslass (60) die-
 ser Abscheideeinheit (50) mit einem zugehörigen zweiten Strömungsan-
 schluss (88) des Strömungssystems (82) verbunden ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 e) Andockmittel vorhanden sind, durch welche der Filtereinlass (58) und
 der Filterauslass (60) einer der Abscheideeinheiten (50) und die Strö-
 mungsanschlüsse (86, 88) des Strömungssystems (82) während der Zu-
 führbewegung relativ zueinander zwangsgeführt ausgerichtet werden.
- 35

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Andockmittel (90, 92, 94) eine Führungseinrichtung (90) umfassen, mittels welcher die Abscheideeinheiten (50) bei der Zuführbewegung in einer jeweiligen Zuführbahn geführt werden.
- 5 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (90) Führungsflächen (118) für jeweils eine Abscheideeinheit (50) bietet.
- 10 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Führungsprofile (104, 106) vorhanden sind, welche Führungsflächen (118) bereitstellen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsprofile (104, 106) von einem Anschlussrahmen (102) umfasst sind, welcher
15 einen ersten Strömungsanschluss (86) des Strömungssystems (82) bietet.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bodenführung (124) vorgesehen ist, durch welche jeweils eine der Abscheideeinheiten (50) über ein Bodenteil (68) dieser Abscheideeinheit (50)
20 führbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Strömungsanschluss (86) strömungstechnisch mit einem Luftleitsystem (38) verbunden ist, über welches mit Overspray beladene Kabinenluft zu den jeweiligen Filtereinlässen (58) der Abscheideeinheiten (50)
25 leitbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Andockmittel (90, 92, 94) eine Zentriereinrichtung (92) umfassen, mittels welcher bei der Zuführbewegung einer der Abscheideeinheit (50) deren Filtereinlass (58) bezogen auf den ersten Strömungsanschluss (86) und/oder deren Filterauslass (60) bezogen auf den zweiten Strömungsanschluss (88) zentriert werden.
30

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentriereinrichtung (92) einen oder mehrere Führungskeile (132) umfasst, welche den zweiten Strömungsanschluss (88) des Strömungssystem (82) seitlich flankieren.
- 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Andockmittel (90, 92, 94) eine Arretiereinrichtung (94) umfassen, durch welche die Abscheideeinheiten (50) in der Betriebsposition lösbar arretierbar sind.
- 10
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiereinrichtung (94) wenigstens eine bewegliche Klammer (138, 140) umfasst, welche komplementär zu einem Haltemittel (142) an der Abscheideeinheit (50) ausgebildet ist.
- 15
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiereinrichtung (94) motorisch betreibbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Andockmittel (90, 92, 94) zumindest teilweise von einer Andockeinheit (96) umfasst sind, welche ein Gehäuse (98) aufweist, das den ersten Strömungsanschluss (86) und/oder den zweiten Strömungsanschluss (88) des Strömungssystems (82) bereitstellt.
- 20
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fördertechnik (70, 154) vorhanden ist, durch welche die Zuführbewegung zumindest abschnittsweise erfolgen kann.
- 25
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördertechnik (70) eine Rollenbahn (128), insbesondere eine passive Rollenbahn mit frei laufenden Förderrollen (130), umfasst.
- 30
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördertechnik (154) Laufrollen (156) an einem jeweiligen Bodenteil (68) der Abscheideeinheiten (50) umfasst.
- 35

17. Oberflächenbehandlungsanlage, insbesondere Lackieranlage, zum Behandeln von Gegenständen (4) mit

- 5 a) einer Behandlungskabine (2) mit einem Behandlungstunnel (8), durch welchen hindurch Kabinenluft leitbar ist, wobei die Luft vorhandenen Overspray aufnimmt und mit sich führt;

wobei

10

- b) die Behandlungskabine (2) einen Abscheidebereich (44) umfasst, in welchem eine Abscheidevorrichtung (52) angeordnet ist, zu welcher mit Overspray beladene Kabinenluft leitbar ist und mittels welcher Overspray abscheidbar ist,

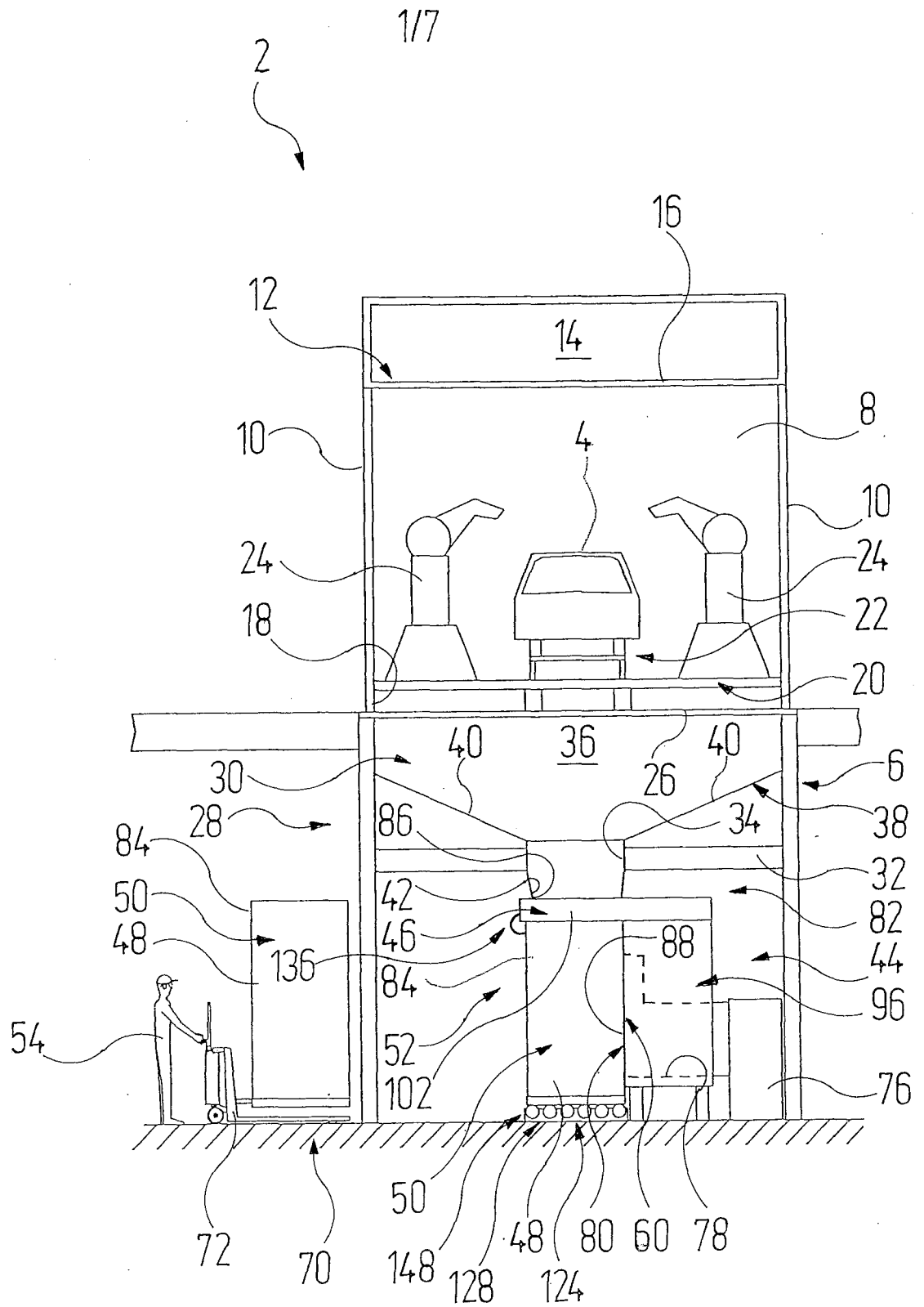
15

dadurch gekennzeichnet, dass

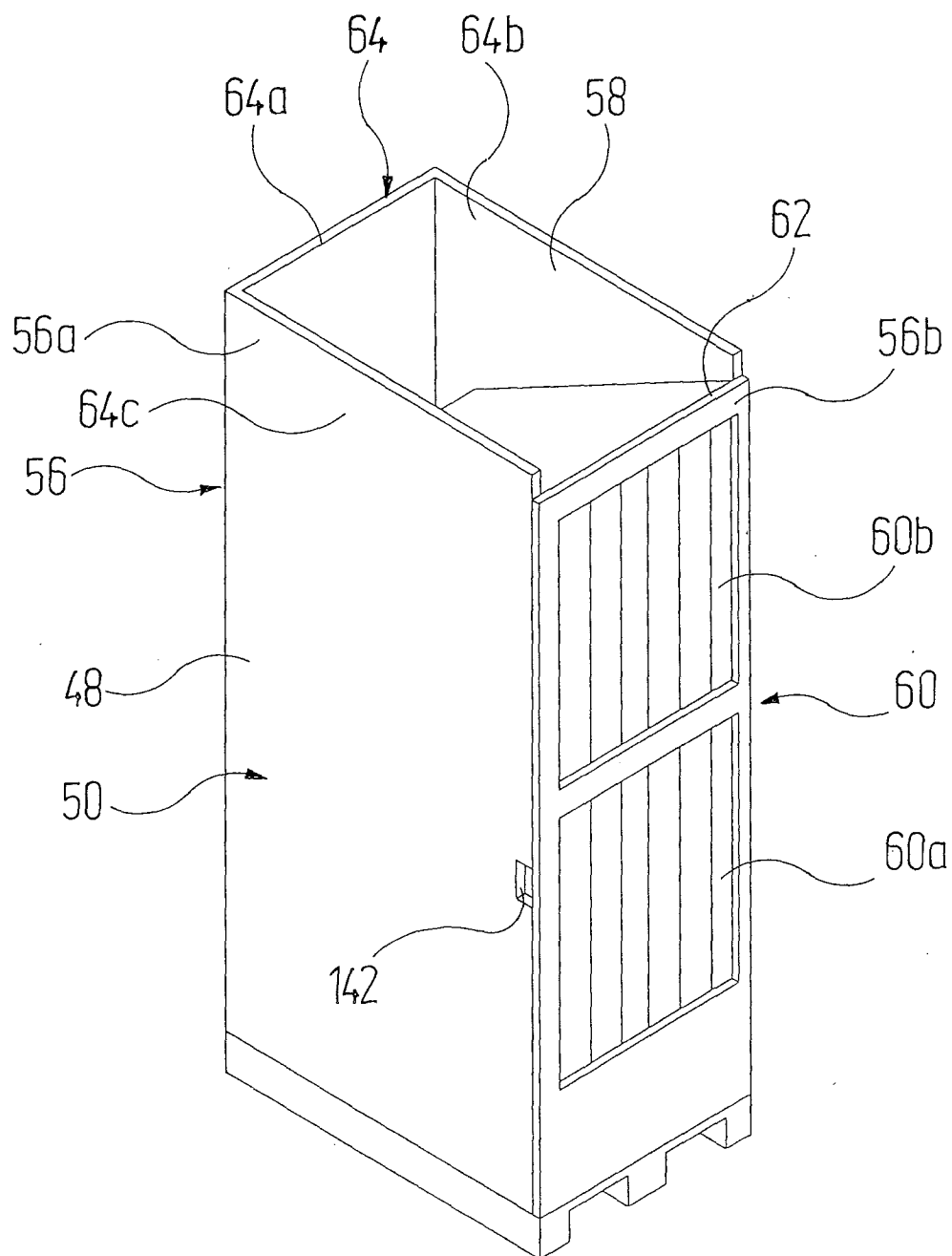
- c) die Abscheidevorrichtung (52) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 ausgebildet ist.

20

18. Oberflächenbehandlungsanlage nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungskabine (2) zumindest bereichsweise nach einem Raster aufgebaut ist, welches durch die Abscheideeinheiten (50) vorgegeben ist.



2/7

Fig. 2

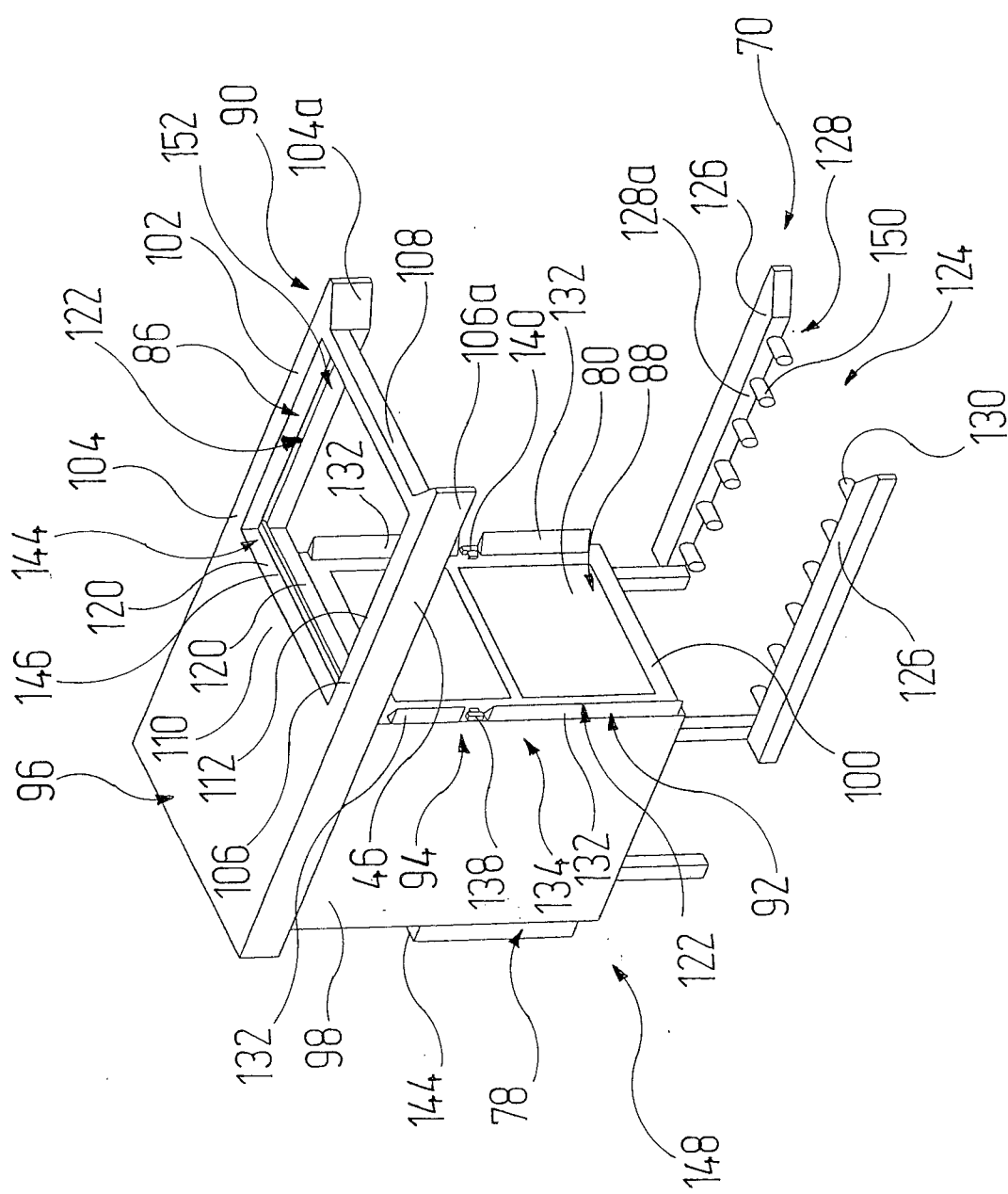


Fig. 3

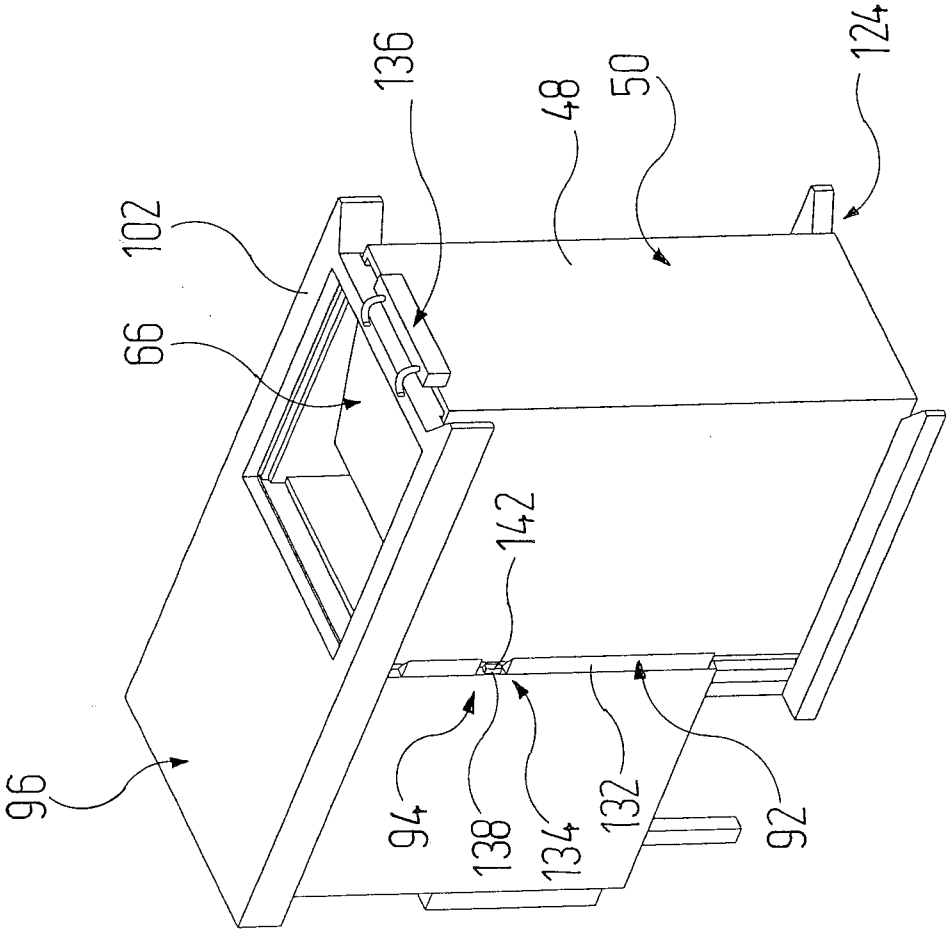


Fig. 4

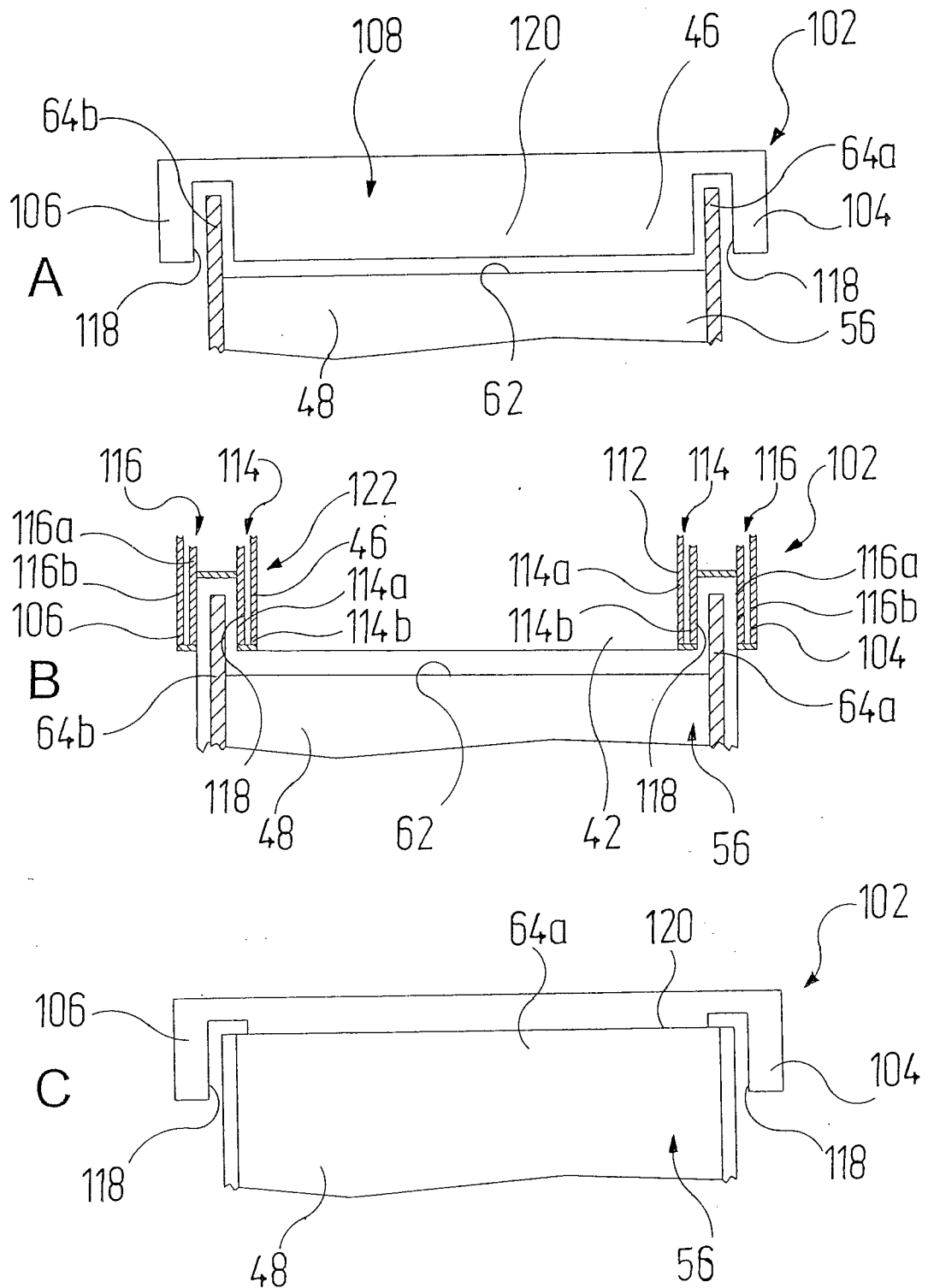


Fig. 5

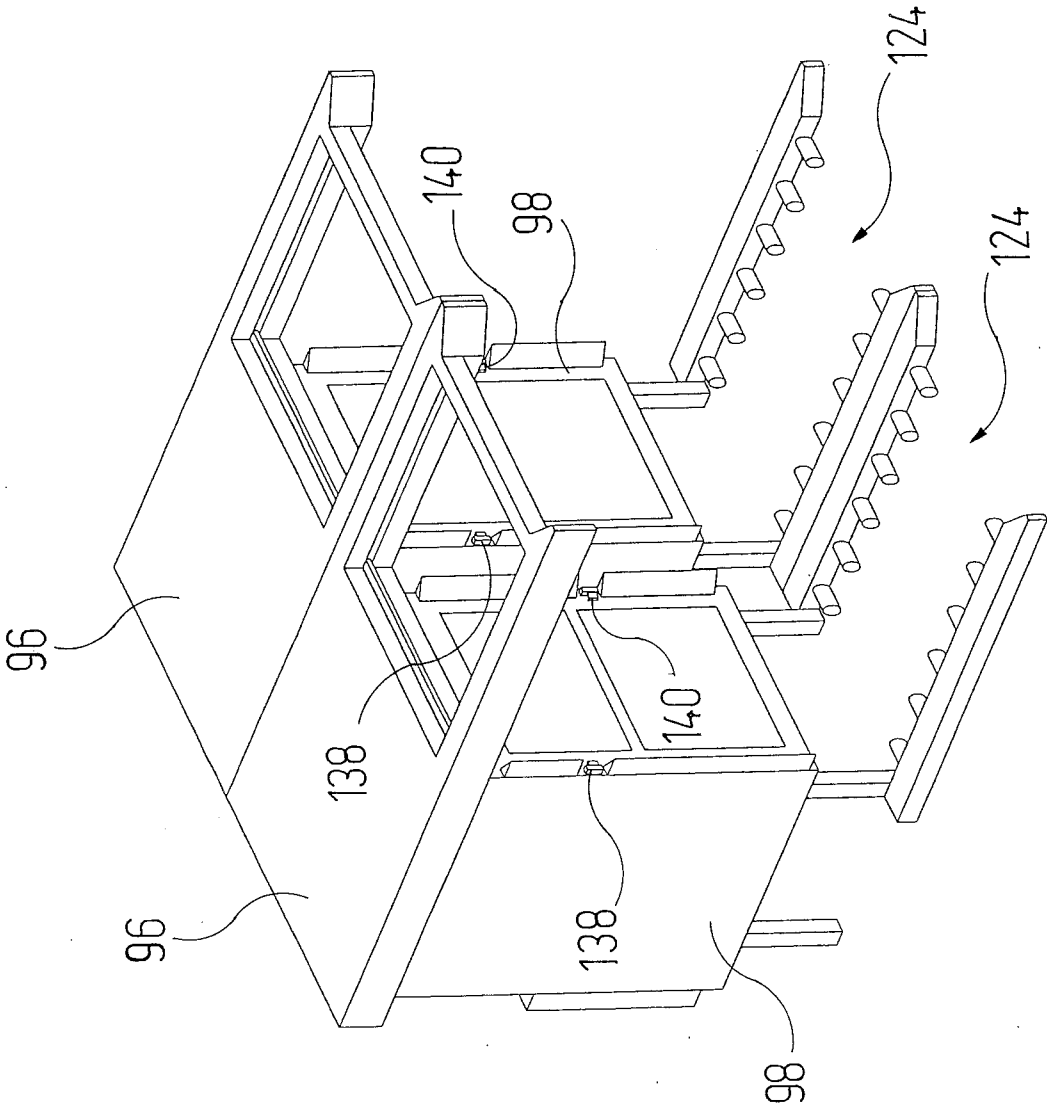


Fig. 6

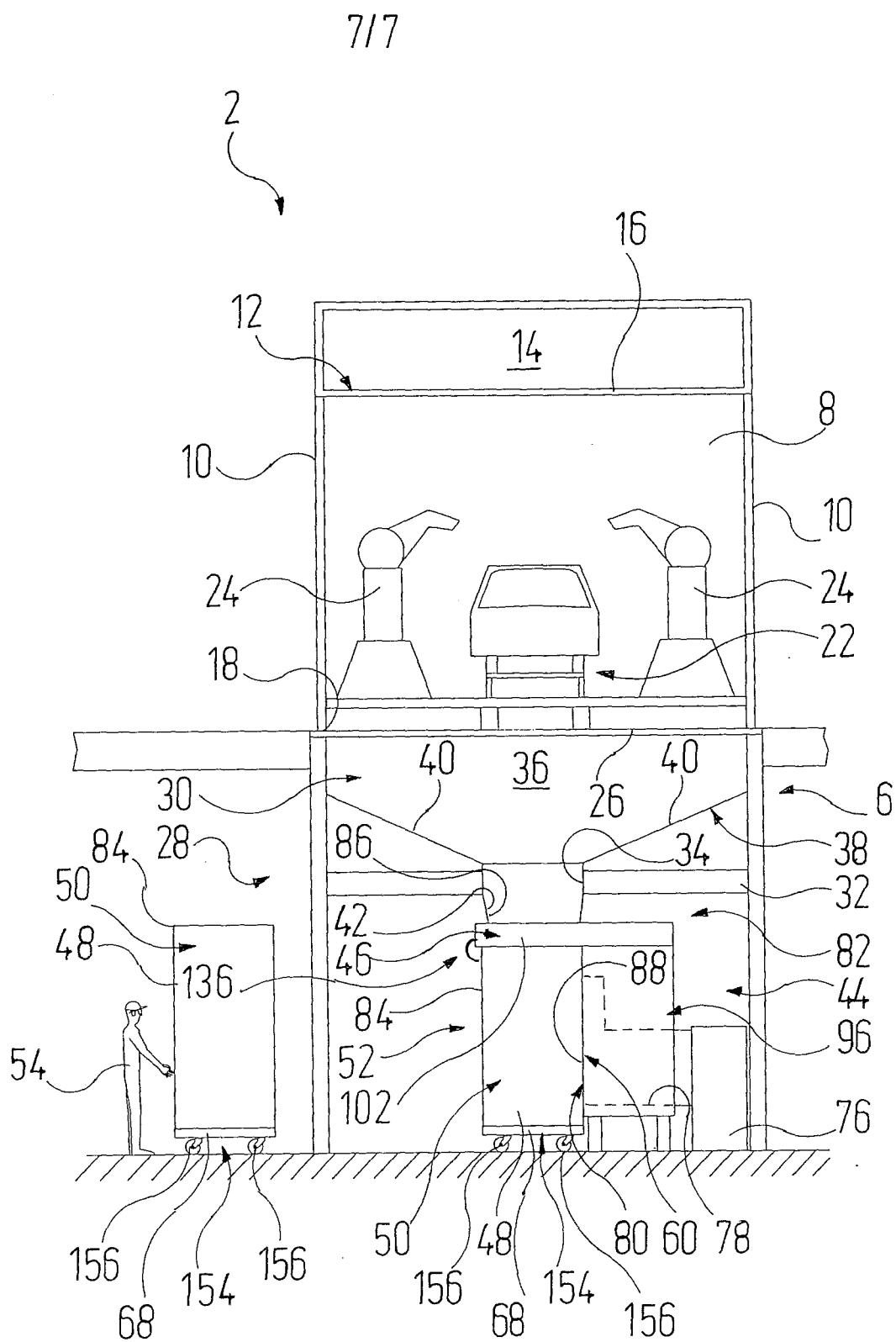


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066277

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 B01D

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.
X	WO 2015/062976 A2 (DÜRR SYSTEMS GMBH [DE]) 7 May 2015 (2015-05-07)	1-4,6-8, 10-18
Y	page 54, line 10 - page 55, line 20;	9
A	claims 5,6,9; figures 2-6,14,18,19, 22,23, page 57, line 25 - page 58, line 18 page 21, line 24 - page 22, line 28 page 23, lines 7-8, 19	5
X	EP 1 342 507 A1 (EISENMANN KG MASCHBAU [DE]) 10 September 2003 (2003-09-10)	1-4,7,8, 10, 12-14, 17,18
	claims 1,2,8; figures 1,2,3,4	
Y	US 2013/047854 A1 (JANCIK LARRY C [US] ET AL) 28 February 2013 (2013-02-28)	9
A	paragraph [0045]; claims 10, 17, 30; figure 3	1



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

28 September 2016

Date of mailing of the international search report

10/10/2016

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

Marin, Charles

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/066277

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015062976 A2	07-05-2015	CA 2929060 A1	07-05-2015
		CN 105705216 A	22-06-2016
		DE 102013222301 A1	07-05-2015
		DE 202014103177 U1	13-08-2014
		EP 3065845 A2	14-09-2016
		KR 20160085283 A	15-07-2016
		WO 2015062976 A2	07-05-2015
EP 1342507 A1	10-09-2003	DE 10209499 A1	23-10-2003
		EP 1342507 A1	10-09-2003
		US 2003217691 A1	27-11-2003
US 2013047854 A1	28-02-2013	CA 2785394 A1	28-02-2013
		US 2013047854 A1	28-02-2013
		US 2014007769 A1	09-01-2014

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B05B B01D

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.
X	WO 2015/062976 A2 (DÜRR SYSTEMS GMBH [DE]) 7. Mai 2015 (2015-05-07)	1-4,6-8, 10-18
Y	Seite 54, Zeile 10 - Seite 55, Zeile 20;	9
A	Ansprüche 5,6,9; Abbildungen 2-6,14,18,19, 22,23, Seite 57, Zeile 25 - Seite 58, Zeile 18 Seite 21, Zeile 24 - Seite 22, Zeile 28 Seite 23, Zeilen 7-8, 19 -----	5
X	EP 1 342 507 A1 (EISENMANN KG MASCHBAU [DE]) 10. September 2003 (2003-09-10) Ansprüche 1,2,8; Abbildungen 1,2,3,4 -----	1-4,7,8, 10, 12-14, 17,18
Y	US 2013/047854 A1 (JANCIK LARRY C [US] ET AL) 28. Februar 2013 (2013-02-28)	9
A	Absatz [0045]; Ansprüche 10, 17, 30; Abbildung 3 -----	1



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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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

28. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2016

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

Marin, Charles

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/066277

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015062976 A2	07-05-2015	CA 2929060 A1	07-05-2015
		CN 105705216 A	22-06-2016
		DE 102013222301 A1	07-05-2015
		DE 202014103177 U1	13-08-2014
		EP 3065845 A2	14-09-2016
		KR 20160085283 A	15-07-2016
		WO 2015062976 A2	07-05-2015
EP 1342507 A1	10-09-2003	DE 10209499 A1	23-10-2003
		EP 1342507 A1	10-09-2003
		US 2003217691 A1	27-11-2003
US 2013047854 A1	28-02-2013	CA 2785394 A1	28-02-2013
		US 2013047854 A1	28-02-2013
		US 2014007769 A1	09-01-2014