(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 318 149 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(21) Anmeldenummer: **09778054.8**

(22) Anmeldetag: **22.08.2009**

(51) Int Cl.:
B05B 15/12 *(2006.01)* ***B03C 3/08*** *(2006.01)*
B03C 3/68 *(2006.01)* ***B03C 3/78*** *(2006.01)*
B01D 46/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/006105

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/025844 (11.03.2010 Gazette 2010/10)

(54) **VORRICHTUNG ZUM ABSCHEIDEN VON LACK-OVERSPRAY**

DEVICE FOR SEPARATING PAINT OVERSPRAY

DISPOSITIF DE SÉPARATION DU BROUILLARD DE PEINTURE EXCÉDENTAIRE

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

(30) Priorität: **04.09.2008 DE 102008046413**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(73) Patentinhaber: **Eisenmann AG**
71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder:
- **SWOBODA, Werner**
  71032 Böblingen (DE)
- **HIHN, Erwin**
  72141 Walddorfhäslach (DE)

(74) Vertreter: **Heinrich, Hanjo et al**
Ostertag & Partner
Patentanwälte mbB
Epplestraße 14
70597 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 900 139
DE-A1- 4 413 118
JP-A- H06 319 937
JP-A- 2001 038 244
US-A- 3 785 125
US-A- 3 890 103
US-A- 5 698 012

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 318 149 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Lack-Overspray aus der mit Overspray beladenen Kabinenabluft von Lackieranlagen mit

a) mindestens einer Abscheidefläche, an welcher die Kabinenabluft entlang führbar ist und welche elektrisch leitend sowie mit einem Pol einer Hochspannungsquelle verbunden ist;

b) einer im Luftstrom angeordneten Elektrodeneinrichtung, welche der Abscheidefläche zugeordnet und mit dem anderen Pol der Hochspannungsquelle verbunden ist;

c) Mitteln, mit welchen der abgeschiedene Lack-Overspray von der Abscheidefläche abtransportiert wird,
wobei

d) der Abscheidefläche eine elektrisch leitfähige Abscheideflüssigkeit zuführbar ist, welche die Abscheidefläche überströmt, so dass ein Großteil zumindest der Feststoffe aus der vorbeiströmenden Kabinenabluft in die Abscheideflüssigkeit übergeht und von dieser abtransportiert wird;

e) mehrere Abscheideeinheiten vorgesehen sind, welche zwei in verschiedene Richtungen weisende plane Abscheideflächen umfassen;

f) die Abscheideflächen derart angeordnet sind, dass sich zwei Abscheideinheiten mit jeweils einer Abscheidefläche gegenüberliegen, und zwischen sich gegenüberliegenden Abscheideflächen zweier Abscheideeinheiten jeweils eine Elektrodeneinrichtung angeordnet ist.

[0002] Bei der manuellen oder automatischen Applikation von Lacken auf Gegenstände wird ein Teilstrom des Lackes, der im Allgemeinen sowohl Festkörper als auch Lösemittel und/oder Bindemittel enthält, nicht auf den Gegenstand appliziert. Dieser Teilstrom wird in der Fachwelt "Over-spray" genannt. Der Overspray wird von dem Luftstrom in der Spritzkabine erfasst und einer Abscheidung zugeführt.

[0003] 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 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 die Lack-Overspraypartikel in dem Wasser befinden. Aus diesem können sie dann wiedergewonnen oder entsorgt werden.

[0004] 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 lackbindenden und entklebenden Chemikalien und die Lackschlammentsorgung 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.

[0005] Bei vom Markt her bekannten Vorrichtungen, die der eingangs genannten Art ohne Abscheideflüssigkeit entsprechen, wird demgegenüber auf trockenem Wege abgeschieden, indem von der vorbeiströmenden Kabinenabluft mitgeführte Lack-Overspraypartikel durch die Elektrodeneinrichtung ionisiert werden und auf Grund des zwischen der Abscheidefläche und der Elektrodeneinrichtung aufgebauten elektrischen Feldes zur Abscheidefläche wandern, an welcher sie sich abscheiden. Die an der Abscheidefläche haftenden Lack-Overspraypartikel können dann beispielsweise mechanisch von dieser abgestreift und abtransportiert werden.

[0006] Die Reinigungswirkung derartiger Abscheider ist 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.

[0007] Elektrofilter und/oder Abscheider sind beispielsweise aus der US 5 698 012 A, der DE 44 13 118 A1, der DE 39 00 139 A1, der US 3 890 103, der JP 2001 038 244 A, der JP H06 319 937 A oder der US 3 785 125 A bekannt.

[0008] Bei Vorrichtungen, wie sie beispielsweise in der US 5 698 012 A beschrieben sind, ist der Abtransport von Lack-Overspray von der Abscheidefläche durch die Abscheideflüssigkeit verbessert und vereinfacht.

[0009] Dort wird also der Vorteil einer guten Abscheidung von Lack-Overspray aus Kabinenabluft über ein elektrisches Feld mit dem guten Transport von Lack-Overspray in einer Flüssigkeit kombiniert.

[0010] Durch die stetig an der Abscheidefläche entlangströmende Abscheideflüssigkeit wird von dieser aufgenommener Lack-Overspray kontinuierlich abtransportiert, so dass ein Anhaften von Lack-Overspray an der Abscheidefläche verringert ist, was zu einer Isolierung derselben führen würde.

[0011] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, deren Abscheideeffizienz demgegenüber verbessert ist.

[0012] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genanten Art dadurch erzielt, dass

g) Abscheideflüssigkeit aus einer Überlaufrinne auf die Abscheideflächen einer Abscheideeinheit strömt, wobei sich die Überlaufrinne in einem gekrümmten Abschnitt der Abscheideeinheit befindet, so dass die Abscheideflüssigkeit jeweils als zusammenhängende Schicht über neben der Überlaufrinne verlaufende gekrümmte Flanken des gekrümmten Abschnitts der Abscheideeinheit zu den Abscheideflächen gelangt und an den Abscheideflächen als weiterhin zusammenhängende Abscheideflüssigkeitsschicht herabfließt.

[0013] Dabei arbeitet jeweils eine einzige Elektrodeneinrichtung mit zwei Abscheideflächen zusammen, was die Wirksamkeit der Vorrichtung verbessert.

[0014] Es ist günstig, wenn die Elektrodeneinrichtung eine plattenförmige Elektrode und wenigstens eine Drahtelektrode umfasst. Eine Drahtelektrode wirkt als Sprühelektrode, durch welche die von der Kabinenabluft mitgeführten Lack-Overspraypartikel effektiv ionisiert werden. Durch eine plattenförmige Elektrode kann im Zusammenspiel mit der Abscheidefläche ein homogenes Feld aufgebaut werden, durch welches die ionisierten Lack-Overspraypartikel zuverlässig der Abscheidefläche zugeführt werden.

[0015] Dabei ist es von Vorteil, wenn die plattenförmige Elektrode als Gitterelektrode ausgebildet ist. An dem Gitter kommt es zu Verwirbelungen, welche dazu führen, dass sich die Lack-Overspraypartikel in der vorbeiströmenden Kabinenabluft gleichmäßiger verteilen, was sich wiederum günstig auf die Abscheidung derselben an der Abscheidefläche auswirkt.

[0016] Wenn die Elektrodeneinrichtung mehrere Drahtelektroden umfasst, welche parallel zueinander verlaufen, wird die Effizienz der Ionisierung der Lack-Overspraypartikel erhöht.

[0017] Wenn die Abscheideflächen wenigstens einer Abscheideeinheit wenigstens in einem Abschnitt parallel zueinander verlaufen, können mehrere Abscheideeinheiten kaskadenartig hintereinander angeordnet werden, wodurch zur Verfügung stehender Bauraum gut genutzt wird.

[0018] Wenn die wenigstens eine Abscheidefläche wenigstens einen gewölbten Abschnitt umfasst, welcher sich entlang der wenigstens einen Drahtelektrode erstreckt, kann eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit der Kabinenabluft im Bereich der Drahtelektrode erreicht werden. Dementsprechend verweilt ein Volumen der Kabinenabluft länger im Einflußbereich der Drahtelektrode, so dass ein größerer Anteil von Lack-Overspraypartikeln in diesem Volumen ionisiert wird. Zudem kommt es im Bereich der Wölbung zu Verwirbelungen und Turbulenzen, durch welche die Verteilung der Lack-Overspraypartikel in der Kabinenabluft vergleichmäßigt wird.

[0019] Dabei ist es günstig, wenn die Anzahl gewölbter Abschnitte der wenigstens einen Abscheidefläche mit der Anzahl der Drahtelektroden übereinstimmt, so dass die genannten Effekte im Bereich jeder Drahtelektrode eintreten.

[0020] Es konnten besonders gute Abscheideergebnisse mit einer Vorrichtung erzielt werden, bei welcher die Wölbung eines oder mehrerer gewölbter Abschnitte im Querschnitt auf einem Kreisbogen verläuft, dessen Mittelpunkt konzentrisch zur Drahtelektrode liegt.

[0021] Es ist insgesamt für eine wirksame Abscheidung von Vorteil, wenn die wenigstens eine Drahtelektrode so angeordnet ist, dass sie vor der plattenförmigen Elektrode von der mit Overspray beladenen Kabinenabluft erreicht wird.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine Lackierkabine einer Oberflächenbehandlungsanlage mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer Overspray-Abscheidevorrichtung in einer Vorderansicht;

Figur 2 die Lackierkabine von. Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht zweier Abscheideeinheiten sowie dreier Elektrodeneinrichtungen der Abscheidevorrichtung von Figur 1;

Figur 4 die beiden Abscheideeinheiten mit Elektrodeneinrichtungen von Figur 3 im vertikalen Schnitt;

Figur 5 eine perspektivische Ansicht zweier Abscheideeinheiten sowie dreier Elektrodeneinrichtungen jeweils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Figur 6 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Overspray-Abscheidevorrichtung, welche mehrere Abscheideeinheiten und Elektrodeneinrichtungen nach Figur 5 umfasst;

Figur 7 eine perspektivische Ansicht zweier Abscheideeinheiten gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel sowie dreier Elektrodeneinrichtungen gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 3.

[0023] Zunächst wird auf die Figuren 1 und 2 Bezug genommen. Dort 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.

[0024] Die Lackierkabine 2 umfasst einen oben angeordneten Lackiertunnel 6, welcher von vertikalen-Seitenwänden 8a, 8b und einer horizontalen Kabinendecke 10 begrenzt, jedoch an den Stirnseiten und nach unten hin in der Weise offen ist, dass mit Overspray beladene Kabinenabluft nach unten strömen kann. Die Kabinendecke 10 ist in üblicher Weise als untere Begrenzung des Luftzuführraumes (nicht dargestellt) mit Filterdecke ausgebildet.

[0025] Auf Höhe der von den unteren Rändern der Seitenwände 8a, 8b flankierten unteren Öffnung 12 des Lackiertunnels 6 ist ein Stahlbau 14 angeordnet, welcher ein an und für sich bekanntes Fördersystem 16 trägt, auf welches hier nicht näher eingegangen wird. Mit diesem können zu lackierende Fahrzeugkarosserien 4 von der Eingangsseite des Lackiertunnels 6 zu dessen Ausgangsseite transportiert werden. Im Inneren des Lackiertunnels 6 befinden sich nicht eigens gezeigte Applikationseinrichtungen, mittels welcher die Fahrzeugkarosserien 4 in an und für sich bekannter Weise mit Lack beaufschlagt werden können.

[0026] Unterhalb der unteren Öffnung 12 des Lackiertunnels 6 befindet sich ein nach oben zum Lackiertunnel 6 hin offener Abscheideraum 18, in welchem beim Lackiervorgang entstehender Lack-Overspray abgeschieden wird.

[0027] Der Abscheideraum 18 ist durch eine in Figur 2 zu erkennende Bodenplatte 20, zwei vertikale Seitenwände 22a, 22b und zwei vertikale Stirnwände begrenzt, wobei die beiden letzteren in den Figuren 1 und 2 weggelassen sind.

[0028] In dem Abscheideraum 18 ist eine Abscheidevorrichtung 24 mit einer Vielzahl von in Längsrichtung des Abscheideraums 18 hintereinander angeordneten Abscheideeinheiten 26 angeordnet, auf welche weiter unten noch näher eingegangen wird.

[0029] In dem Bereich des Abscheideraums 18 zwischen der AbscheideVorrichtung 24 und dem Lackiertunnel 6 befinden sich zwei Luftleitbleche 28a, 28b, welche ausgehend von den Seitenwänden 22a, 22b des Abscheideraums 18 zunächst nach unten konvergieren und in ihrem der Abscheidevorrichtung 24 zugewandten Endbereich zu den seitlichen Begrenzungen der Abscheidevorrichtung 24 divergieren. Die Luftleitbleche 28a, 28b und entsprechende, nicht dargestellte Luftleitbleche an den Stirnseiten erstrecken sich von oben bis zur Abscheidevorrichtung 24.

[0030] Die Abscheideeinheiten 26 ruhen auf einem Tragrahmen 30, welcher ein Strömen von Luft nach unten aus der Abscheidevorrichtung 24 hinaus zulässt. Unterhalb der Abscheidevorrichtung 24 befindet sich ein weiteres Luftleitblech 32, welches sich entlang der Abscheidevorrichtung 24 im Abscheideraum 18 erstreckt. Das Luftleitblech 32 weist einen vertikalen Abschnitt 32a auf, welcher der in den Figuren 1 und 2 linken Seitenwand 22a des Abscheideraums 18 zugewandt ist, und einen schräg nach unten in Richtung auf die gegenüberliegende Seitenwand 22b des Abscheideraums 18 verlaufenden Abschnitt 32b.

[0031] Zwischen dem vertikalen Abschnitt 32a des Luftleitblechs 32 und der in den Figuren 1 und 2 linken Seitenwand 22a des Abscheideraums 18 ist eine nur in Figur 1 schematisch dargestellte Sammelrinne 34 angeordnet, welche sich parallel zu dem vertikalen Abschnitt 32a des Luftleitblechs 32 erstreckt und welche in Längsrichtung gegenüber einer horizontalen Ebene geneigt ist.

[0032] In den Figuren 3 und 4 sind zwei benachbarte Abscheideeinheiten 26 der Abscheidevorrichtung 24 gezeigt. Wie dort zu erkennen ist, umfasst eine Abscheideeinheit 26 zwei voneinander beabstandete parallele rechteckige Seitenplatten 36a, 36b, welche an ihren oberen gegenüberliegenden Stirnrändern über einen gekrümmten Abschnitt 38 miteinander verbunden sind, dessen lichte Aüßenkontur im Querschnitt einem Halbkreis entspricht und die Oberseite der Abscheideeinheit 26 bildet.

[0033] Am Scheitelpunkt des gekrümmten Abschnitts 38 der Abscheideeinheiten 26 ist dieser zu einer Überlaufrinne 40 ausgebildet, worauf nachstehend noch näher eingegangen wird.

[0034] Die jeweiligen Außenflächen der Seitenplatten 36a, 36b bilden Abscheideflächen 42a bzw. 42b, worauf ebenfalls weiter unten nochmals eingegangen wird.

[0035] An ihren unteren Ränder tragen die Seitenplatten 36a, 36b jeweils eine Ablaufrinne 44a, 44b, welche parallel zu den Seitenplatten 36a, 36b der Abscheideeinheiten 26 verläuft und in Richtung einer ersten, in Figur 3 vorderen Stirnseite 46 der Abscheideeinheit 26 nach unten geneigt ist Die Ablaufrinnen 44a, 44b schließen stirnseitig mit den Seitenplatten 36a, 36b der Abscheideeinheit 26 ab (vgl. Figur 3). Die Ablaufrinnen 44a, 44b sind an ihrem Ende 48a bzw. 48b an der ersten Stirnseite 46 (vgl. Figur 3) der Abscheideeinheit 26 offen.

[0036] Wie in den Figuren 1 und 2 zu erkennen ist, umfasst jede Abscheideeinheit 26 eine erste Stirnwand 50a, welche auf deren erster Stirnseite 46 angeordnet ist. Die gegenüberliegende Stirnseite der Abscheideeinheiten 26, welche nicht eigens mit einem Bezugszeichen versehen ist, ist von einer zweiten Stirnwand 50b abgedeckt. Die Stirnwände 50a, 50b der Abscheideinheiten 26 verschließen die Stirnseiten der zugehörigen Überlaufrinne 40. Die beiden Stirnwände 50a, 50b sind aus Kunststoff gefertigt. Die erste Stirnwand 50a der Abscheideeinheit 26 umfasst zwei Durchbrüche 52a, 52b, in welche jeweils eine Ablaufrinne 44a, 44b mit ihren Enden 48a, 48b mündet. Auf der den Ablaufrinnen 44a, 44b gegenüberliegenden Seite j-eder Stirnwand 50a sind an die Durchbrüche 52a, 52b Abtropfbleche 54a, 54b angesetzt. Diese sind als Profil ausgebildet, dessen Querschnitt demjenigen der Ablaufrinnen 44a, 44b entspricht.

[0037] Wenn die Abscheidevorrichtung 24 im Abscheideraum 18 der Lackierkabine 2 angeordnet ist, ragen die Abtropfbleche 54a, 54b jeder Abscheideeinheit 26 über die Sammelrinne 34.

[0038] In der Abscheidevorrichtung 24 sind jeweils

zwei benachbarte Abscheideeinheiten 26 unter Einhaltung eines Abstands voneinander angeordnet. Zwischen zwei benachbarten Abscheideeinheiten 26 sowie bei den freien Seitenplatten 36a bzw. 36b der beiden äußersten Abscheideeinheiten 26 innerhalb der Abscheidevorrichtung 24 erstreckt sich jeweils eine Elektrodeneinrichtung 56, von denen jede mit einer Hochspannungsquelle verbunden ist, die in Figur 4 nicht eigens gezeigt ist. In einer Abwandlung können die Elektrodeneinrichtungen 56 auch von einer einzigen Hochspannungsquelle gespeist werden. Die Abscheideeinheiten 26 sind auf Massepotential gelegt.

[0039] Jede Elektrodeneinrichtung 56 umfasst zwei gerade, parallel zueinander verlaufende Elektrodenleisten 58a, 58b. Diese halten in einem Feldabschnitt 60 der Elektrodeneinrichtung 56 eine Gitterelektrode 62, deren zwischen den Elektrodenleisten 58a, 58b verlaufende Ränder 64a, 64b senkrecht zu diesen stehen. In einem Koronaabschnitt 66 der Elektrodeneinrichtung 56 halten die Elektrodenleisten 58a, 58b mehrere als Sprühelektrode wirkende Koronadrähte 68. Die Koronadrähte 68 verlaufen in einer durch die Elektrodenleisten 58a, 58b vorgegebenen Ebene parallel zu den Rändern 64a, 64b der Gitterelektrode 62 und sind in gleichen Abständen zueinander angeordnet.

[0040] Wie in den Figuren 3 und 4 zu erkennen ist, haben die Elektrodeneinrichtungen 56 insgesamt eine Erstreckung, welche im Wesentlichen der Erstreckung der Seitenplatten 36a, 36b der Abscheideeinheiten 26 entspricht. Die Elektrodeneinrichtungen 56 sind so angeordnet, dass der untere Rand 64b der Gitterelektrode 62 etwa auf Höhe des unteren Endes der Seitenplatten 36a bzw. 36b angeordnet ist.

[0041] Im Betrieb der Abscheidevorrichtung 24 fließt an der jeweiligen Abscheidefläche 42a, 42b der Seitenplatten 36a, 36b der Abscheideeinheiten 26 von oben nach unten eine Abscheideflüssigkeit in die Ablaufrinnen 44a, 44b, welche geeignet ist, Feststoffpartikel aus dem beim Lackiervorgang entstehenden Lack-Overspray aufzunehmen.

[0042] Dazu wird diese Abscheideflüssigkeit der Überlaufrinne 40 im gekrümmten Abschnitt 38 der Abscheideeinheiten 26 zugeführt. Von dort gelangt die Abscheideflüssigkeit über die neben der Überlaufrinne 40 verlaufenden gekrümmten Flanken 70a, 70b des gekrümmten Abschnitts 38 der Abscheideeinheit 26 jeweils als zusammenhängende Schicht zu den Seitenplatten 36a, 36b und fließt an deren Abscheideflächen 42a, 42b als weiterhin zusammenhängende Abscheideflüssigkeitsschicht herab.

[0043] Die Anzahl der Koronadrähte 68 der Elektrodeneinrichtung 56 und deren Abstand voneinander kann abhängig von dem Abscheideverhalten der Overspraypartikel variieren. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind vier Koronadrähte 68 vorgesehen, von denen der oberste neben dem gekrümmten Abschnitt. 38 der Abscheideeinheit 26 angeordnet ist, wogegen der-darunter liegende Koronadraht 68 sich noch im Bereich neben der jeweiligen Seitenplatte 36a bzw. 36b der Abscheideeinheit 26 befindet.

[0044] In Figur 5 sind als jeweils zweites-Ausführungsbeispiel eine abgewandelte Abscheideeinheit 126 sowie eine augewandelte Elektrodeneinrichtung 156 und in Figur 6 eine diese umfassende abgewandelte Abscheidevorrichtung 124 gezeigt. Komponenten der Abscheideeinheit 126, der Elektrodeneinrichtung 156 und der Abscheidevorrichtung 124, welche denjenigen der Abscheideeinheit 26, der Elektrodeneinrichtung 56 und der Abscheidevorrichtung 24 nach den Figuren 1 bis 4 entsprechen, sind mit denselben Bezugszeichen zuzüglich 100 gekenntzeichnet.

[0045] Die Abscheideeinheit 126 unterscheidet sich von der Abscheideeinheit 26 unter anderem dadurch, dass die Ablaufrinnen 144a, 144b über die Stirnseite 146 der Abscheideeinheit 126 überstehen. Die überstehenden Abschnitte 172a, 172b entsprechen den oben erläuterten Abtropfblechen 54a, 54b, auf welche daher bei der Abscheidevorrichtung 124 verzichtet werden kann.

[0046] Wie in Figur 6 zu erkennen ist, erstrecken sich die überstehenden Abschnitte 172a, 172b der Ablaufrinnen 144a, 144b der Abscheideeinheit 126 durch die jeweiligen Durchbrüche 152a, 152b in jeder Stirnwand 150a der Abscheidevorrichtung 124 hindurch.

[0047] In Figur 5 ist eine Hochspannungsquelle 174 gezeigt, welche zwischen den Seitenplatten 136a, 136b einer jeden Abscheideeinheit 126 angeordnet ist und mit der Elektrodeneinrichtung 156 verbunden ist. In entsprechender Weise kann die Hochspannungsquelle 174 auch bei jeder Abscheideinheit 26 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel vorhanden sein. Jeweils eine einzelne Abscheideeinheit 126 und eine einzelne Elektrodeneinrichtung 156 bilden so ein Abscheidemodul 176. Entsprechend bilden auch jeweils eine einzelne Abscheideeinheit 26 und eine einzelne Elektrodeneinrichtung 56 nach den Figuren 1 bis 4 ein Abscheidemodul 76.

[0048] In Figur 5 sind außerdem Verstrebungen 178a, 178b, 178c zu erkennen, welche die Innenflächen der beiden Seitenplatten 136a, 136b der Abscheideeinheit 126 unten, in der Mitte und oben miteinander verbinden.

[0049] Bei der Elektrodeneinrichtung 156 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel verläuft senkrecht zwischen den Elektrodenleisten 158a, 158b oberhalb des obersten Koronadrahts 168 eine Schutzstange 180, durch welche die Gefahr eines Kontakts von möglicherweise aus dem Lackiertunnel 6 auf die Elektrodeneinrichtung 156 herunterfallenden Gegenständen oder Partikeln mit den Koronadrähten 168 verringert wird.

[0050] Ansonsten gilt das oben zu der Abscheideeinheit 26, der Elektrodeneinrichtung 56 und zur Abscheidevorrichtung 24 Gesagte für die Abscheideeinheit 126, die Elektrodeneinrichtung 156 und die Abscheidevorrichtung 124 sinngemäß entsprechend.

[0051] Das Grundprinzip der oben erläuterten Vorrichtungen wird nun am Beispiel der Abscheidevorrichtung 24 nach den Figuren 1 bis 4 erläutert. Die Verwendung der Abscheidevorrichtung 124 gemäß den Figuren 5 und

6 in der Lackierkabine 2 erfolgt analog.

[0052] Beim Lackieren, der Fahrzeugkarosserien im Lackiertunnel 6 wird die dort befindliche Kabinenluft mit Lack-Overspraypartikeln beladen. Diese können noch flüssig und/oder klebrig aber auch schon mehr oder weniger fest sein. Die mit Lack-Overspray beladene Kabinenabluft strömt durch die untere Öffnung 12 des Lackiertunnels 6 in den Abscheideraum 18. Dort wird diese Luft durch die Luftleitbleche 28a, 28b in Richtung auf die Abscheidevorrichtung 24 gelenkt und strömt zwischen benachbarten Abscheideeinheiten 26 hindurch in Richtung auf das untere Luftleitblech 32.

[0053] An den Koronadrähten 68 kommt es in an und für sich bekannter Weise zu Koronaentladungen, durch welche die Overspraypartikel in der vorbeiströmenden Kabinenabluft effektiv ionisiert werden.

[0054] Die ionisierten Overspraypartikel passieren die auf Massepotential liegenden Seitenplatten 36a, 36b zweier benachbarter Abscheideeinheiten 26 und die dazwischen verlaufende Gitterelektrode 62 im ersten Abschnitt 60 der Elektrodeneinrichtung 56. Auf Grund des zwischen Gitterelektrode 62 und Seitenplatten 32a, 32b ausgebildeten elektrischen Feldes scheiden sich die ionisierten Overspraypartikel an Abscheideflächen 42a, 42b der Seitenplatten 36a, 36b der Abscheideeinheiten 26 ab und werden dort von der daran entlang fließenden Abscheideflüssigkeit aufgenommen.

[0055] Ein Teil der ionisierten Overspraypartikel scheidet sich bereits im zweiten Abschnitt 66 der Elektrodeneinrichtung 56 im Bereich der Koronadrähte 68 an den Abscheideeinheiten 26 ab. Das zwischen den Koronadrähten 68 und der jeweiligen Seitenplatte 36a, 36b der Abscheideeinheit 26 vorhandene elektrische Feld ist jedoch inhomogener als das elektrische Feld im Bereich der Gitterelektrode 62, weshalb dort ein gerichteteres und effektiveres Abscheiden der ionisierten Overspraypartikel an der entsprechenden Abscheideeinheit 26 erfolgt.

[0056] Die beim Durchgang zwischen den Abscheideeinheiten 26 gereinigte Luft wird von dem unteren Luftleitblech 32 in Richtung auf die in den Figuren 1 und 2 rechts gezeigte Seitenwand 22b des Abscheideraums 18 geleitet, von wo sie, gegebenenfalls nach einer gewissen Konditionierung, dem Lackiertunnel 6 wieder als Frischluft zugeführt werden kann. Bei der Konditionierung kann es sich insbesondere um ein Nachregeln der Temperatur, der Luftfeuchte und gegebenenfalls um das Entfernen von noch in der Luft befindlichen Lösemitteln handeln.

[0057] Die an den Abscheideeinheiten 26 herabfließende und nun mit den Overspraypartikeln beladene Abscheideflüssigkeit gelangt unten in die Ablaufrinnen 44a, 44b der Abscheideeinheiten 26. Durch die Neigung der Ablaufrinnen 44a, 44b fließt die beladene Abscheideflüssigkeit in Richtung auf die Durchbrüche 52a, 52b in den jeweiligen Stirnwänden 50a, durch diese hindurch und von dort über die Abtropfbleche 54a, 54b in die Sammelrinne 34. Über die Sammelrinne 34 fließt die mit Overspraypartikeln beladene Abscheideflüssigkeit aus der Lackierkabine 2 heraus und kann einer Reinigung und Wiederaufbereitung, bei welcher die Abscheideflüssigkeit von den Overspraypartikeln befreit wird, oder einer Entsorgung zugeführt werden.

[0058] In Figur 7 sind zwei nochmals abgewandelte Abscheideeinheiten 226 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel gezeigt. Komponenten der Abscheideeinheit 226, welche denjenigen der Abscheideeinheit 26 nach den Figuren 1 bis 4 entsprechen, sind mit denselben Bezugszeichen zuzüglich 200 gekennzeichnet. Zusätzlich sind in Figur 7 drei Elektrodeneinrichtungen 256 zu erkennen, welche den Elektrodeneinrichtungen 156 nach den Figuren 3 und 4 entsprechen. Eine Abscheideeinheit 226 und eine Elektrodeneinheit 256 bilden jeweils ein Modul 276.

[0059] Bei der Abscheideeinheit 226 haben die Seitenplatten 236a, 236b gewellte Abschnitte 282a, 282b, welche an die jeweiligen Flanken 270a, 270b des gekrümmten Abschnitts 238 der Abscheideeinheit 226 angrenzen. Zwischen den Ablaufrinnen 244a, 244b und den gewellten Abschnitten 282a, 282b umfasst die jeweilige Seitenplatte 236a, 236b einen planen Abschnitt 284a, 284b.

[0060] Jeder gewellte Abschnitt 282a, 282b hat jeweils bezogen auf die zwischen und parallel zu den planen Abschnitten 284a, 284b verlaufende Mittelebene der Abscheideeinheit 226 nach innen gewölbte Abschnitte 286a, 286b, 286c, 286d sowie nach außen gewölbte Abschnitte 288, welche sich entlang jeweils eines Koronadrahtes 268 erstrecken. Die Anzahl der nach innen gewölbten Abschnitte 286 jedes gewellten Abschnitts 282a, 282b der Seitenplatten 236a, 236b entspricht also der Anzahl der Koronadrähte 268 der Elektrodeneinrichtung 256.

[0061] Von den nach innen gewölbten Abschnitten 286a, 286b, 286c und 286d sowie von den nach außen gewölbten Abschnitten 288 ist der Übersichtlichkeit halber jeweils nur einer mit einem Bezugszeichen versehen.

[0062] Die Wölbung der beiden unteren und des obersten nach innen gewölbten Abschnitte 286a, 286b und 286d folgt im Querschnitt betrachtet einem Kreisbogen. Die nach innen gewölbten Abschnitte 286a, 286b und 286d sind gegenüber jeweils einem benachbarten Koronadraht 268 so angeordnet, dass dieser im Querschnitt konzentrisch zu dem durch den Verlauf des jeweiligen gewölbten Abschnitts 286a, 286b oder 286d vorgebenden Kreisbogen liegt. Der oberste nach innen gewölbte Bereich 86d erstreckt sich in vertikaler Richtung etwas kürzer als die unteren beiden nach innen gewölbten Bereiche 286a und 286b.

[0063] Bei dem unter dem obersten gewölbten Abschnitt 286d ange ordneten nach innen gewölbten Abschnitt 286c nimmt der Krümmungsradius von unten nach oben ab, so dass der nach innen gewölbte Abschnitt 286c im Querschnitt betrachtet einen parabelähnlichen verlauf hat. Dadurch ist der Abstand zwischen den außen liegenden Enden sich gegenüberliegender Flanken 270a, 270b zweier benachbarter Abscheideeihheiten

226 in einer horizontalen Ebene kürzer als der Abstand zwischen deren sich gegenüberliegenden planen Abschnitten 284a, 284b der jeweiligen Seitenplatten 236a, 236b.

[0064] Die Abstände zweier benachbarter Abscheideeinheiten 226 mit dazwischen angeordneter Elektrodeneinrichtung 256 sind so abgestimmt, dass die Koronadrähte 268, im Querschnitt betrachtet, jeweils konzentrisch zum Mittelpunkt der im Querschnitt durch zwei gegenüberliegende nach innen gewölbte Abschnitte 286a, 286b oder 286d vorgegebenen, annähernd kreisbogenförmigen Segmente liegen.

[0065] Durch die nach innen gewölbten Abschnitte 286 der gewellten Abschnitte 282a, 282b der Abscheideeinheiten 226 wird dort der zwischen den Abscheideeinheiten 226 gebildete Kanal, durch welchen die mit Overspray beladene Kabinenabluft hindurchströmt, jeweils lokal erweitert. Dadurch kommt es auf Höhe der nach innen gewölbten Bereiche 286 der Seitenplatten 236a, 236b jeweils zu einer Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit, wodurch die an dem jeweiligen Koronadraht 268 vorbeiströmende Kabinenabluft länger in dessen Einflussbereich bleibt. Dadurch wird wiederum ein höherer Anteil an Overspray in einem bestimmten Volumen der Kabinenabluft durch den betreffenden Koronadraht 268 ionisiert. Durch die in Strömungsrichtung der Kabinenabluft hintereinander angeordneten nach innen gewölbten Abschnitte 286 der Seitenplatten 236a, 236b der Abscheideeinheiten 226 wird somit ein bedeutend größerer Anteil an Overspray im zweiten Elektrodenabschnitt 266 mit den Koronadrähten 268 ionisiert, als dies bei gleicher Strömungsgeschwindigkeit der Kabinenabluft bei durchgängig planen Seitenplatten 236a, 236b der Fall wäre. Aus diesem Grund ist es möglich, insgesamt den Durchsatz an Kabinenabluft zu erhöhen, da die Strömungsgeschwindigkeit der mit Overspray beladenden Kabinenabluft derart erhöht werden kann, dass die Verweiltdauer derselben im Bereich der Koronadrähte 268 der Verweilzeit bei einer geringeren Strömungsgeschwindigkeit und vollständig planen Seitenplatten 236a, 236b entspricht.

[0066] Beispielsweise ist eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit um einen Faktor 4 bis 6 möglich. Wenn z.B. bei einer Abscheideeinrichtung 24 mit Abscheideeinheiten 26 nach dem ersten Ausführungsbeispiel eine Strömungsgeschwindigkeit der mit Overspraypartikeln beladenen Kabinenabluft von 0,25 m/s möglich ist, bei der noch eine zufriedenstellende Abscheidungsleistung erzielbar ist, so kann bei Verwendung der Abscheideeinheiten 226 die Strömungsgeschwindikeit der Kabinenabluft auf 1 m/s bis 1,5 m/s erhöht und dennoch ein befriedigendes Abscheideergebnis erzielt werden. Soll die Strömungsgeschwindigkeit erhöht werden, kann zur Erzielung der selben Abscheidungswirkung die Höhe der Abscheideeinrichtungen entsprechend vergößert werden.

[0067] Zusätzlich kommt es im Bereich der gewellten Abschnitte 232a, 232b der sich gegenüberliegenden Seitenplatten 236a, 236b zweier benachbarter Abscheideeinheiten 226 zu Verwirbelungen und Turbulenzen, wodurch die von der Kabinenabluft mitgeführten Lack-Overspraypartikel gleichmäßig im Bereich der Koronadrähte 268 verteilt werden und so- effektiver ionisiert werden können.

[0068] Bei jeweils einer hier nicht gezeigten Abwandlung der Elektrodeneinrichtungen 56 oder 156 ist anstelle der Gitterelektrode 62 bzw. 162 eine Plattenelektrode vorgesehen. Die Abscheidung von ionsierten Lack-Overspraypartikeln aus der Käbinenabluft erfolgt jedoch bei Vorhandensein der Gitterelektrode 62 bzw. 162 effektiver, da am Gitter bzw. den Gitterstäben desselben kleine Verwirbelungen der Kabinenabluft erzeugt werden und die ionisierten Lack-Overspraypartikel dadurch im Bereich der Gitterelektrode 62 bzw. 162 homogener verteilt werden, als dies brei einer Plattenelektrode mit geschlossener Elektrodenfläche der Fall ist.

[0069] Um ein möglicherweise noch stattfindendes Anhaften von abgeschiedenen Lack-Overspraypartikeln, die von der Abscheideflüssigkeit an den Abscheideflächen 242a, 242b der Abscheideeinheiten 226 aufgenommen sind, an den Abscheideflächen 242a, 242b zu reduzieren, können die Abscheideflächen 242a, 242b jeder Abscheideeinheit 226 mit einer Antihaftbeschichtung, wie beispielsweise Teflon, beschichtet sein.

[0070] Anstelle der Überlaufrinne, aus welcher Abscheideflüssigkeit über deren äußere Ränder und über die gekrümmten Flanken 70a, 70b, 170a, 170b bzw. 270a, 270b des gekrümmten Abschnitts 38, 138 bzw. 238 der Abscheideeinheiten 26, 126 bzw. 226 zu den Seitenplatten 36a, 36b, 136a, 136b bzw. 236a, 236b gelangt, kann bei den Abscheideeinheiten 26, 126, 226 auch jeweils eine alternative Einrichtung vorgesehen sein, mit welcher Abscheideflüssigkeit auf die Abscheideeinheiten 26, 126, 226 aufgebracht werden kann. Beispielsweise kann dazu jeweils eine Berieselungseinrichtung, eine Schlitzdüse oder schlicht ein Rohr mit Öffnungen oberhalb des gekrümmten Abschnitts 38, 138 bzw. 238 angeordnet sein.

[0071] Im Zusammenspiel mit der Elektrodeneinrichtung 56, 156, 256 und den auf Massepotential liegenden Seitenplatten 36a, 36b, 136a, 136b, 236a, 236b der Abscheideeinheiten 26, 126, 226 ist es wichtig, dass die Abscheideflüssigkeit elektrisch leitfähig ist. Die Abscheideflüssigkeit kann beispielsweise auf Wasser oder auf einem Öl basieren und mit Zusätzen versehen sein, die eine Agglomeration und/ oder ein Härten und/oder Entkleben von Lack-Overspraypartikeln in der Abscheideflüssigkeit unterstützen.

[0072] Die Leitfähigkeit der Abscheideflüssigkeit liegt vorzugs weise im Bereich von 50 bis 5000 μS/cm, insbesondere von 1000 bis 3000 μS/cm, und kann über Zusätze, wie beispielsweise Salze, eingestellt werden.

[0073] Durch die oben beschriebene Kombination einer elektrischen Abscheidung von Lack-Overspray aus damit beladener Kalinenabluft mit der Verwendung der Abscheideflüssigkeit zum Aufnehmen und Abtransportieren der Lack-Overspraypartikel kann eine effektive

und wirksame Reinigung der mit Overspray beladenen Kabinenabluft erreicht werden. Die gereinigte Kabinenabluft kann dann in einem Kreislauf wieder der Spritzkabine zugeführt werden, wie es oben bereits erläutert wurde.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden von Lack-Overspray aus der mit Overspray beladenen Kabinenabluft von Lackieranlagen mit

a) mindestens einer Abscheidefläche (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b), an welcher die Kabinenabluft entlang führbar ist und welche elektrisch leitend sowie mit einem Pol einer Hochspannungsquelle (74; 174; 274) verbunden ist;
b) einer im Luftstrom angeordneten Elektrodeneinrichtung (56; 156; 256), welche der Abscheidefläche (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) zugeordnet ist und mit dem anderen Pol der Hochspannungsquelle (74; 174; 274) verbunden ist;
c) Mitteln, mit welchen der abgeschiedene Lack-Overspray von der Abscheidefläche (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) abtransportiert wird,
wobei
d) der Abscheidefläche (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) eine elektrisch leitfähige Abscheideflüssigkeit zuführbar ist, welche die Abscheidefläche (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) überströmt, so dass ein Großteil zumindest der Feststoffe aus der vorbeiströmenden Kabinenabluft in die Abscheideflüssigkeit übergeht und von dieser abtransportiert wird,
wobei
e) mehrere Abscheideeinheiten (26, 126, 226) vorgesehen sind, welche zwei in verschiedene Richtungen weisende plane Abscheideflächen (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) umfassen;
f) die Abscheideeinheiten (26, 126, 226) derart angeordnet sind, dass sich zwei Abscheideeinheiten (26, 126, 226) mit jeweils einer Abscheidefläche (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) gegenüberliegen, und zwischen sich gegenüberliegenden Abscheideflächen (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) zweier Abscheideeinheiten (26, 126, 226) jeweils eine Elektrodeneinrichtung (56; 156; 256) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
g) Abscheideflüssigkeit aus einer Überlaufrinne (40; 140; 240) auf die Abscheideflächen (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) einer Abscheideeinheit (26; 126; 226) strömt, wobei sich die Überlaufrinne (40; 140; 240) in einem gekrümmten Abschnitt (38; 138; 238) der Abscheideeinheit (26; 126; 226) befindet, so dass die Abscheideflüssigkeit jeweils als zusammenhängende Schicht über neben der Überlaufrinne (40; 140; 240) verlaufende gekrümmte Flanken (70a, 70b; 170a, 170b; 270a, 270b) des gekrümmten Abschnitts (38; 138; 238) der Abscheideeinheit (26; 126; 226) zu den Abscheideflächen (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) gelangt und an den Abscheideflächen (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) als weiterhin zusammenhängende Abscheideflüssigkeitsschicht herabfließt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodeneinrichtung (56; 156; 256) eine plattenförmige Elektrode (62; 162; 262) und wenigstens eine Drahtelektrode (68; 168; 268) umfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plattenförmige Elektrode (62; 162; 262) als Gitterelektrode (62; 162; 262) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekenn zeichnet, dass die Elektrodeneinrichtung (56; 156; 256) mehrere Drahtelektroden (68; 168; 268) umfasst, welche parallel zueinander verlaufen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abscheideflächen (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) wenigstens einer Abscheideeinheit (26, 126, 226) wenigstens in einem Abschnitt parallel zueinander verlaufen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5 unter Rückbezug auf Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Abscheidefläche (242a, 242b) wenigstens einen gewölbten Abschnitt (286a, 286b, 286c, 286d) umfasst, welcher sich entlang der wenigstens einen Drahtelektrode (268) erstreckt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl gewölbter Abschnitte (286a, 286b, 286c, 286d) der wenigstens einen Abscheidefläche (242a, 242b) mit der Anzahl der Drahtelektroden (268) übereinstimmt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wölbung eines oder mehrerer gewölbter Abschnitte (286a, 286b, 286d) im Querschnitt auf einem Kreisbogen verläuft, dessen Mittelpunkt konzentrisch zur Drahtelektrode (268) liegt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Drahtelektrode (68; 168; 268) so angeordnet ist, dass sie vor der plattenförmigen Elektrode (62; 162; 262) von der mit Overspray beladenen Kabinenab-

luft erreicht wird.

Claims

1. Device for separating paint overspray from the overspray-laden booth exhaust air of paint shops having:

   a) at least one separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b), along which the booth exhaust air is guidable and which is electrically conductive and is connected with one pole of a high voltage source (74; 174; 274);
   b) an electrode apparatus (56; 156; 256) arranged in the air stream which is associated with the separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) and is connected with the other pole of the high voltage source (74; 174; 274);
   c) means with which the separated paint overspray is conveyed away from the separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b),
   wherein
   d) to the separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) an electrically conductive separation liquid is deliverable, which overflows the separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) such that a majority of at least the solids passes from the by-passed booth exhaust air into the separation liquid and is conveyed away thereby,
   wherein
   e) multiple separation units (26, 126, 226) are provided, which comprise two plain separation surfaces (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) oriented in different directions;
   f) the separation units (26, 126, 226) are arranged such that two separation units (26, 126, 226) are opposite one another by one separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) each, and an electrode apparatus (56; 156; 256) is each arranged between the opposite separation surfaces (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) of two separation units (26, 126, 226),
   characterized in that
   g) separation liquid flows from an overflow channel (40; 140; 240) over the separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) of one separation unit (26, 126, 226), wherein the overflow channel (40; 140; 240) is provided in a curved portion (38; 138; 238) of the separation unit (26, 126, 226), such that the separation liquid passes in each case as a continuous film to the separation surfaces (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) through curved flanks (70a, 70b; 170a, 170b; 270a, 270b) of the curved portion (38; 138; 238) of the separation unit (26, 126, 226) adjacent to the overflow channel (40; 140; 240) and flows down over the separation surfaces (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) still as a continuous film of separation liquid.

2. Device according to claim 1, **characterized in that** the electrode apparatus (56; 156; 256) comprises a plate-shaped electrode (62; 162; 262) and at least one wire electrode (68; 168; 268).

3. Device according to claim 2, **characterized in that** the plate-shaped electrode (62; 162; 262) is configured as a grid electrode (62; 162; 262).

4. Device according to claim 2 or 3, **characterized in that** the electrode apparatus (56; 156; 256) comprises multiple wire electrodes (68; 168; 268) which extend parallel to one another.

5. Device according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the separation surfaces (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) of at least one separation unit (26, 126, 226) extend parallel to one another in at least one portion.

6. Device according to one of the claims 2 to 5 with reference to claim 2, **characterized in that** the at least one separation surface (42a, 42b; 142a, 142b; 242a, 242b) comprises at least one curved portion (286a, 286b, 286c, 286d) which extends along the at least one wire electrode (268).

7. Device according to claim 6, **characterized in that** the number of curved portions (286a, 286b, 286c, 286d) of at least one separation surface (242a, 242b) matches the number of the wire electrodes (268).

8. Device according to claim 6 or 7, **characterized in that** the curvature of one or more curved portions (286a, 286b, 286c, 286d) extends in cross-section over a circular arc, the center point of which is concentric to the wire electrode (268).

9. Device according to one of the claims 2 to 8, **characterized in that** the at least one wire electrode (68; 168; 268) is arranged such that it is reached by the overspray-laden booth exhaust air before the plate-shaped electrode (62; 162; 262) is reached.

Revendications

1. Dispositif pour séparer l'excédent de peinture pulvérisée de l'air chargé en excédent de pulvérisation évacué d'une cabine dans des installations de peinture, comprenant

   a) au moins une surface de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b), le long de laquelle l'air évacué de la cabine peut être guidé

et laquelle est électroconductrice et reliée à un pôle d'une source de haute tension (74 ; 174 ; 274) ;

b) un système d'électrodes (56 ; 156 ; 256) disposé dans le flux d'air, lequel est associé à la surface de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) et relié à l'autre pôle de la source de haute tension (74 ; 174 ; 274) ;

c) des moyens avec lesquels l'excédent de peinture déposé est évacué de la surface de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b),

dans lequel

d) un liquide de séparation électroconducteur peut être amené à la surface de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b), lequel s'écoule sur la surface de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) de sorte qu'une grande partie au moins des matières solides passe de l'air évacué de la cabine qui s'écoule devant elle dans le liquide de séparation et soit emportée par celui-ci,

e) plusieurs unités de séparation (26, 126, 226) sont prévues, lesquelles comprennent deux surfaces de séparation planes (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) orientées dans des directions différentes ;

f) les unités de séparation (26, 126, 226) sont disposées de sorte que deux unités de séparation (26, 126, 226) se fassent face par chaque fois une surface de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) et qu'un système d'électrodes (56 ; 156 ; 256) soit chaque fois disposé entre des surfaces de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) se faisant face de deux unités de séparation (26, 126, 226),

caractérisé en ce que

g) du liquide de séparation s'écoule à partir d'une gouttière à débordement (40 ; 140 ; 240) sur les surfaces de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) d'une unité de séparation (26, 126, 226), la gouttière à débordement (40 ; 140 ; 240) se trouvant dans une partie courbe (38 ; 138 ; 238) de l'unité de séparation (26, 126, 226), de sorte que le liquide de séparation parvienne chaque fois sous la forme d'une couche continue, en passant par des flancs courbes (70a, 70b; 170a, 170b; 270a, 270b) s'étendant à côté de la gouttière à débordement (40 ; 140 ; 240) de la partie courbe (38 ; 138 ; 238) de l'unité de séparation (26, 126, 226), aux surfaces de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) et coule, toujours sous la forme d'une couche continue de liquide de séparation, le long des surfaces de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système d'électrodes (56 ; 156 ; 256) comprend une électrode en forme de plaque (62 ; 162 ; 262) et au moins une électrode en fil (68 ; 168 ; 268).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'électrode en forme de plaque (62 ; 162 ; 262) est réalisé sous la forme d'une électrode à grille (62 ; 162 ; 262).

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le système d'électrodes (56 ; 156 ; 256) comprend plusieurs électrodes en fil (68 ; 168 ; 268) qui s'étendent parallèlement les unes aux autres.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les surfaces de séparation (42a, 42b ; 142a, 142b ; 242a, 242b) d'au moins une unité de séparation (26, 126, 226) s'étendent parallèlement l'une à l'autre au moins sur une partie.

6. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5 lorsqu'elle dépend de la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite au moins une surface de séparation (242a, 242b) comprend au moins une partie bombée (286a, 286b, 286c, 286d) qui s'étend le long de ladite au moins une électrode en fil (268).

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le nombre de parties bombées (286a, 286b, 286c, 286d) de ladite au moins une surface de séparation (242a, 242b) correspond au nombre d'électrodes à fil (268).

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le bombage d'une ou plusieurs parties bombées (286a, 286b, 286d) s'étend en section transversale sur un arc de cercle dont le centre est concentrique à l'électrode en fil (268).

9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce que** ladite au moins une électrode en fil (68 ; 168 ; 268) est disposée de sorte qu'elle soit atteinte par l'air évacué de la cabine chargé en excédent de pulvérisation avant l'électrode en forme de plaque (62 ; 162 ; 262).

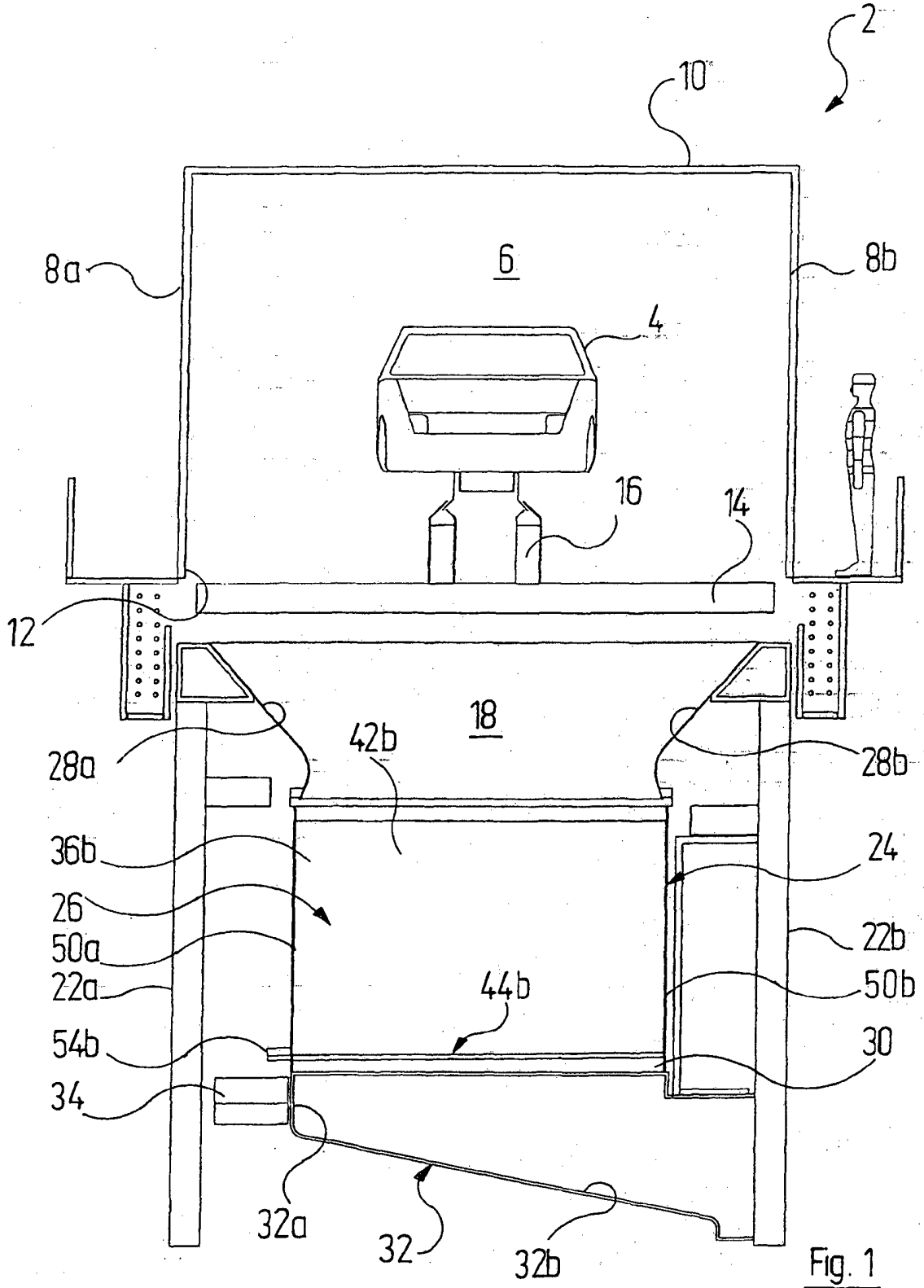

2
10
8a
6
8b
4
16
14
12
18
42b
28a
28b
36b
24
26
22b
50a
44b
50b
22a
54b
30
34
32a
32
32b

Fig. 1

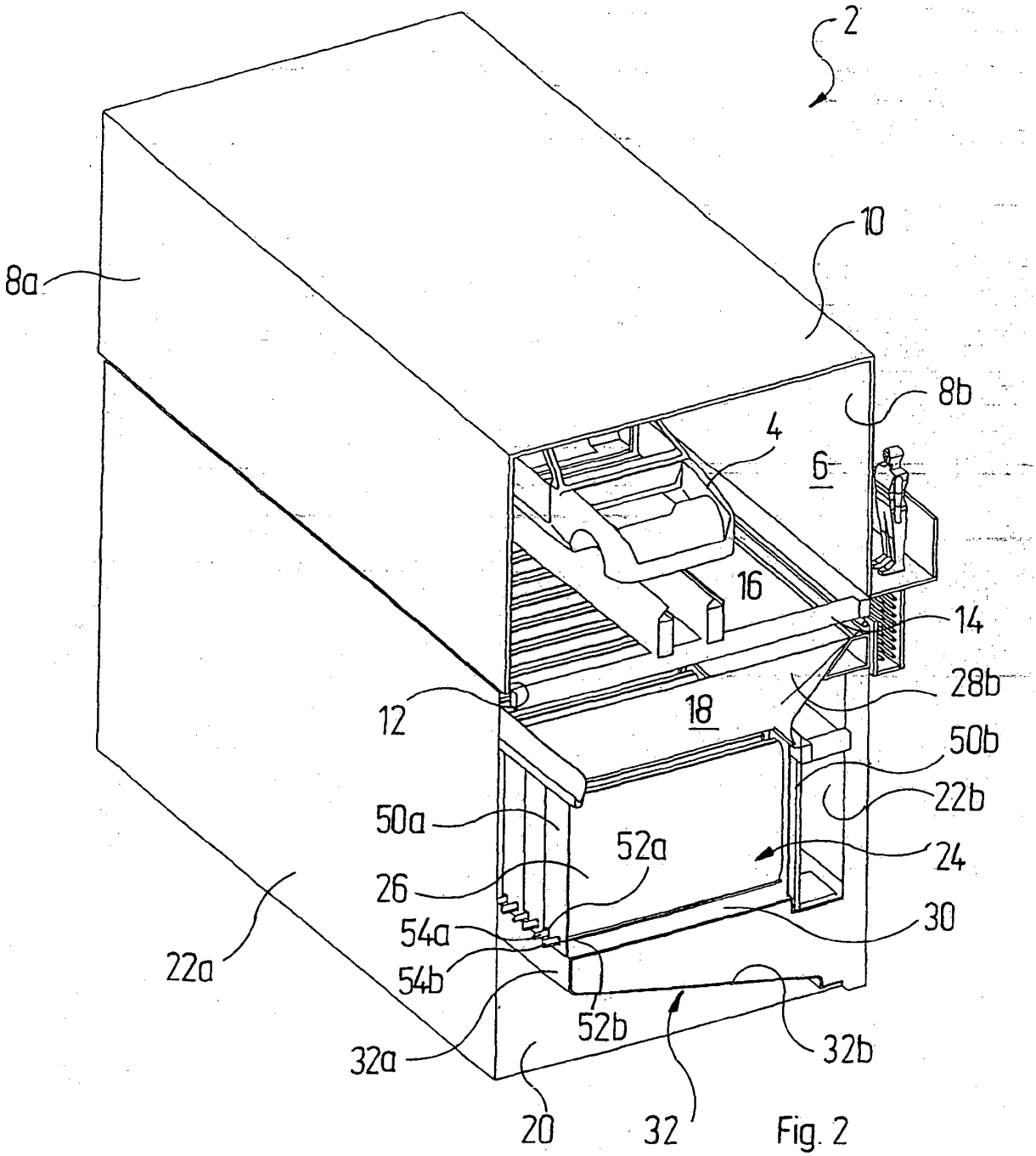

2
10
8a
8b
4
6
16
14
28b
12
18
50b
22b
50a
52a
24
26
30
54a
54b
22a
52b
32b
32a
20
32

Fig. 2

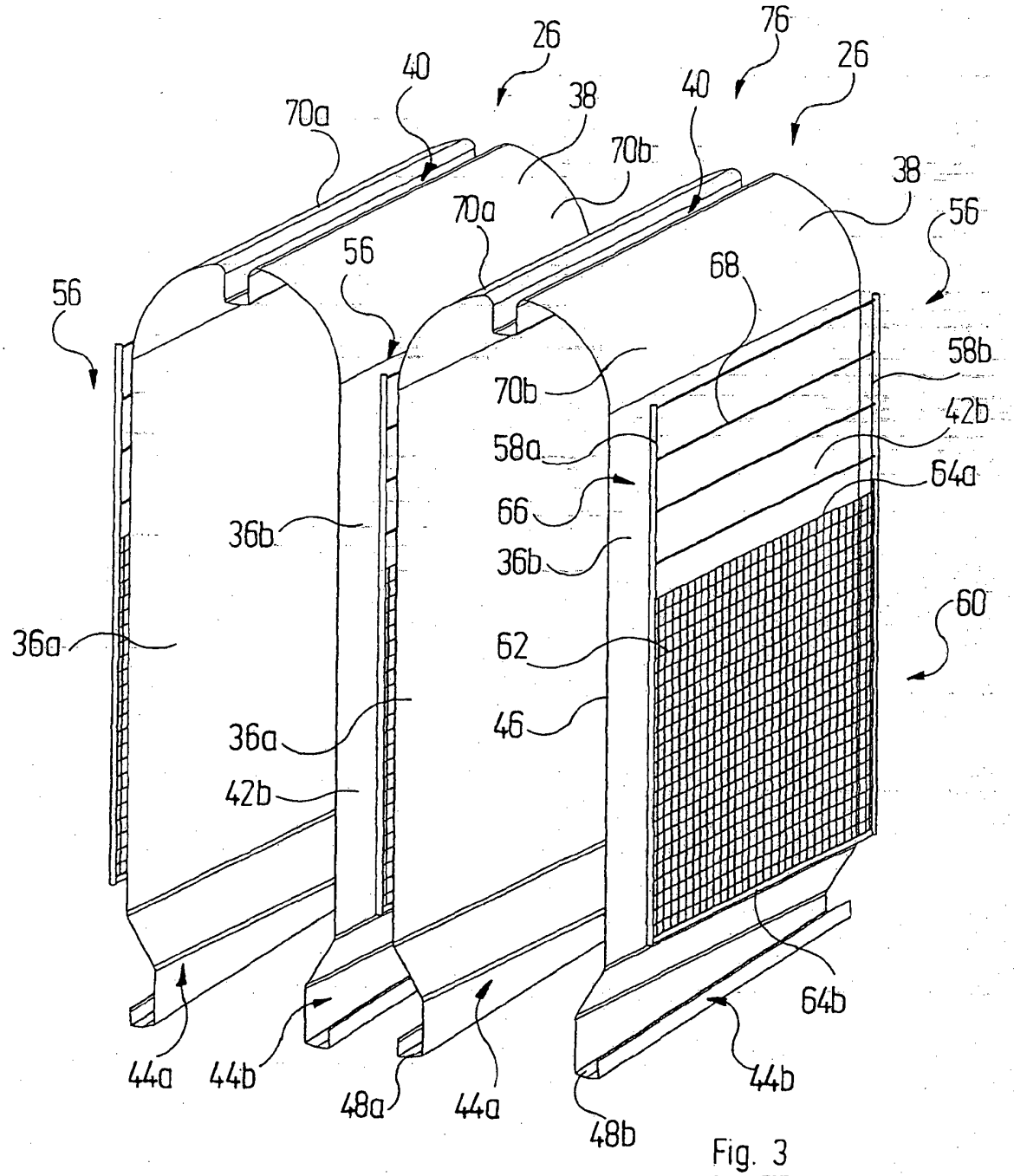

26
76
40
40
26
38
70a
70b
38
70a
56
56
56
68
58b
70b
42b
58a
64a
66
36b
36b
60
36a
62
46
36a
42b
64b
44a
44b
48a
44a
44b
48b

Fig. 3

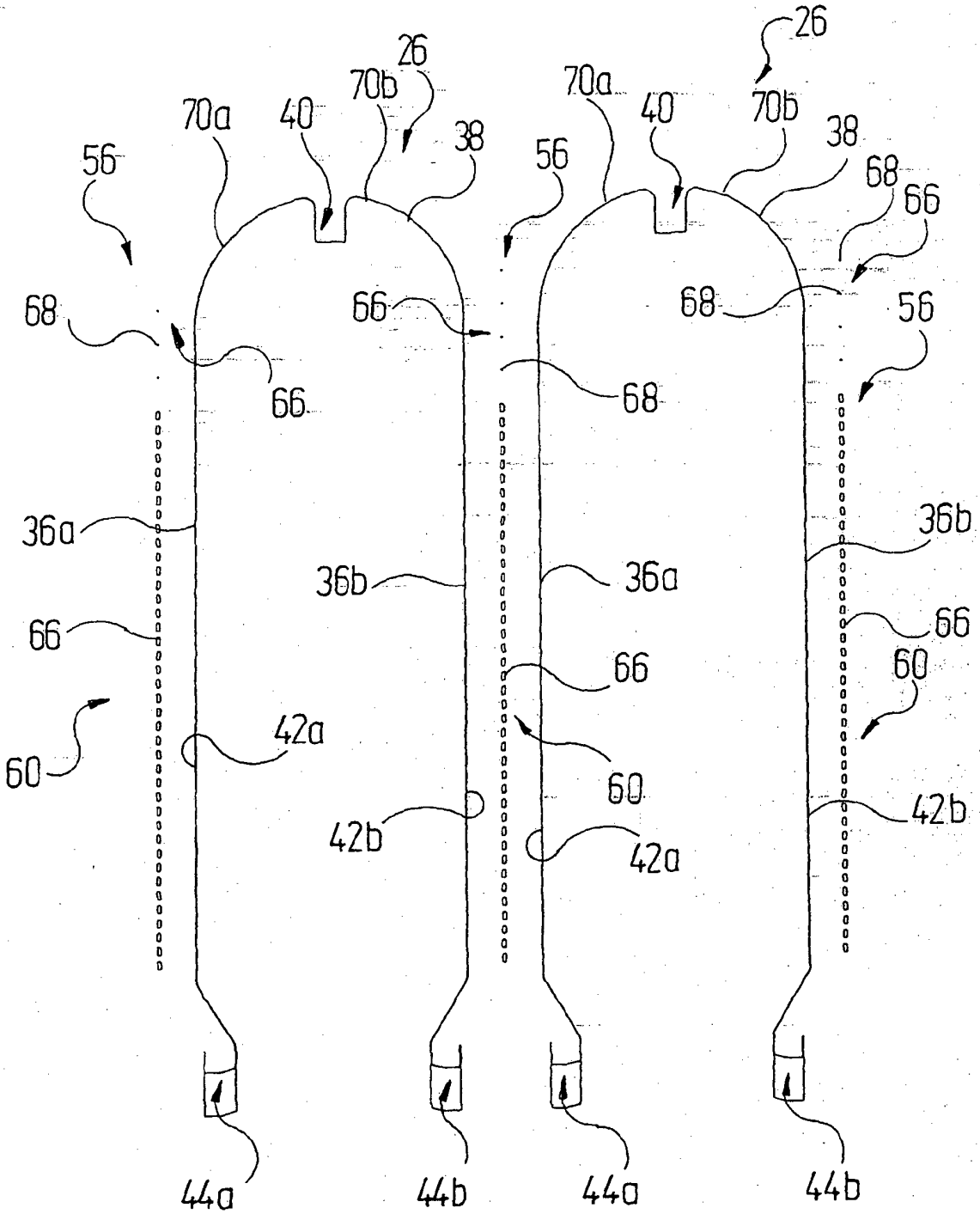


Fig. 4

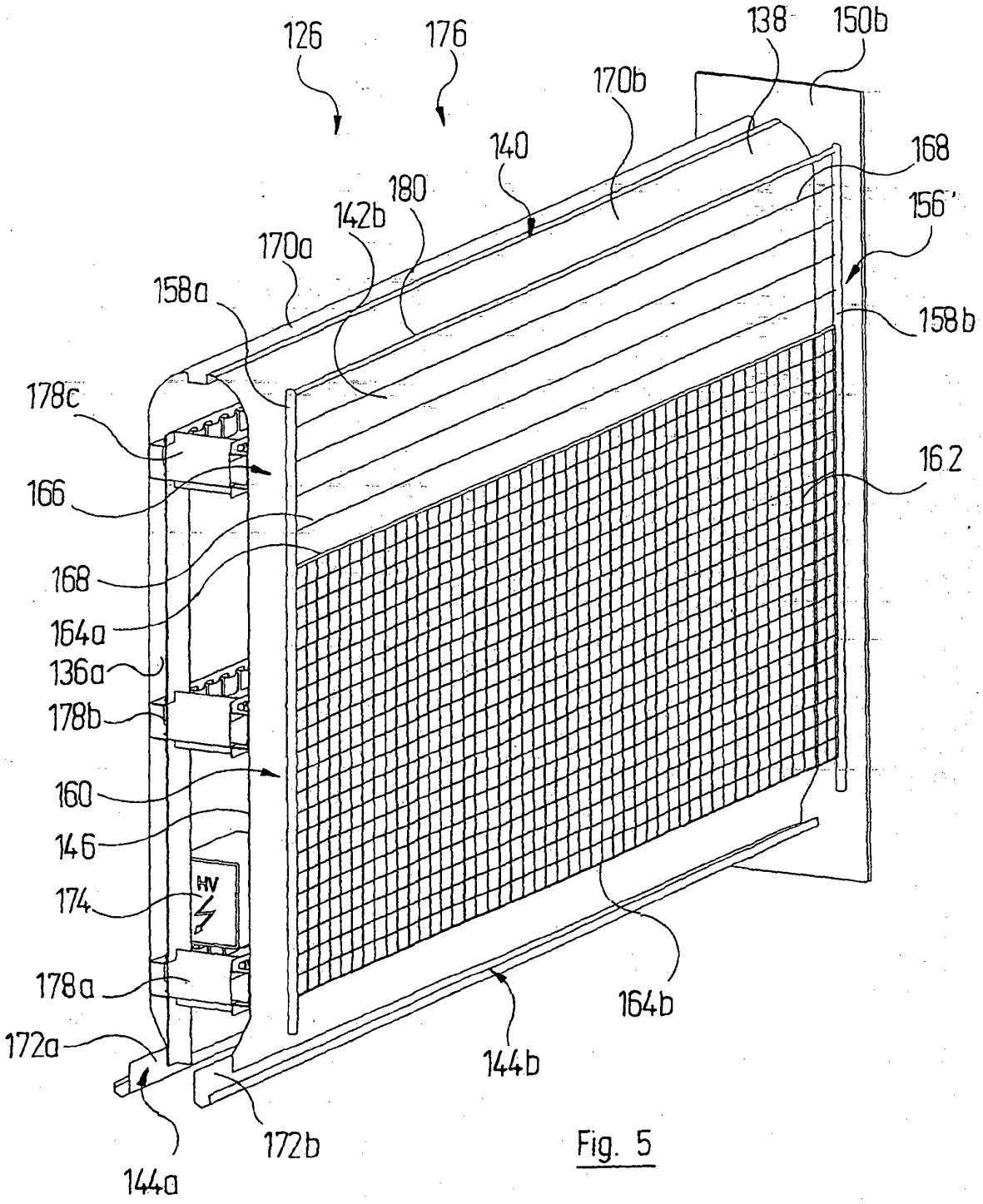

126
176
138
150b
170b
140
168
180
142b
156'
170a
158a
158b
178c
162
166
168
164a
136a
178b
160
146
174
HV
178a
172a
164b
144b
172b
144a

Fig. 5

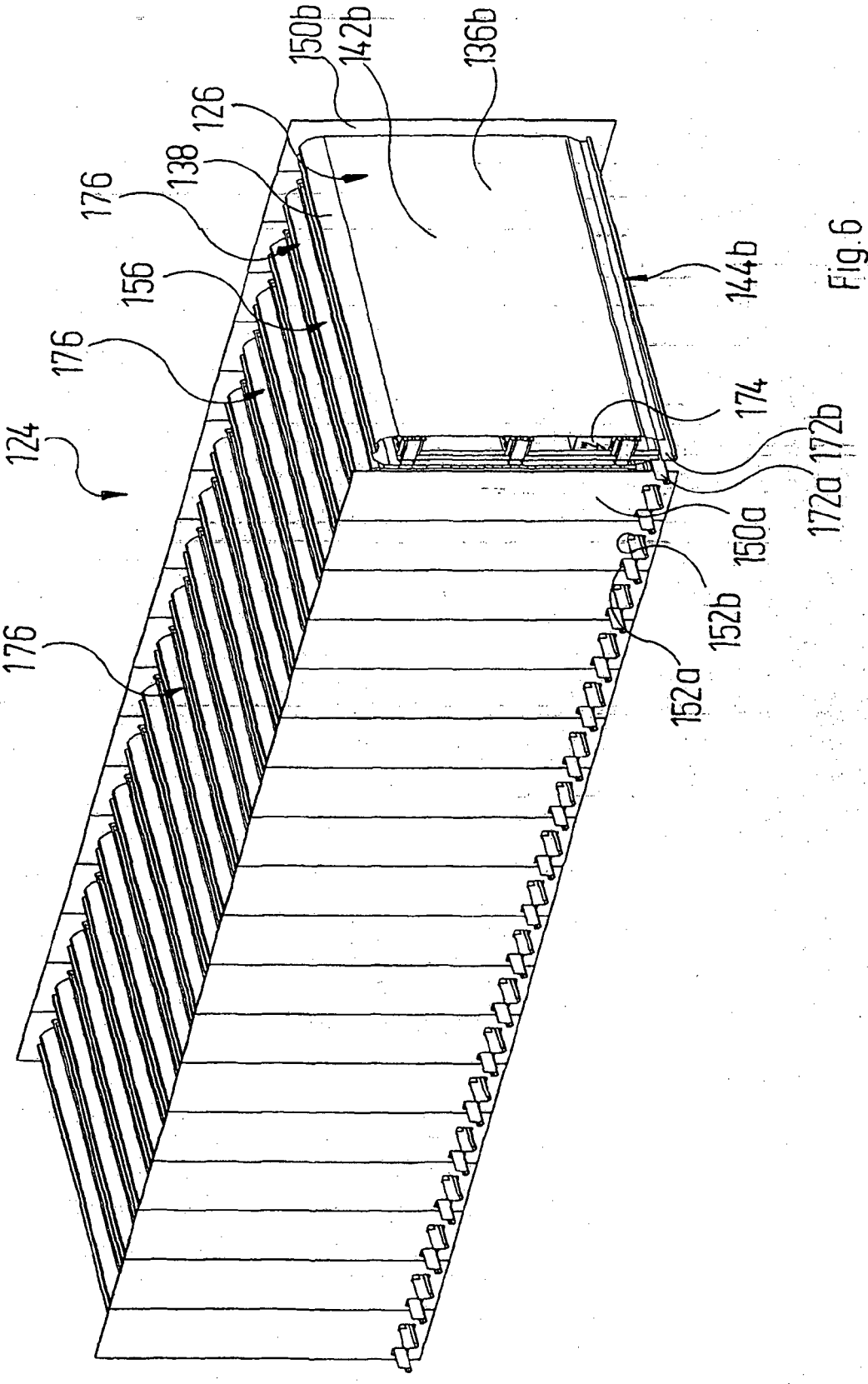

150b
142b
136b
126
138
176
156
176
124
176
144b
174
172b
172a
150a
152b
152a

Fig.6

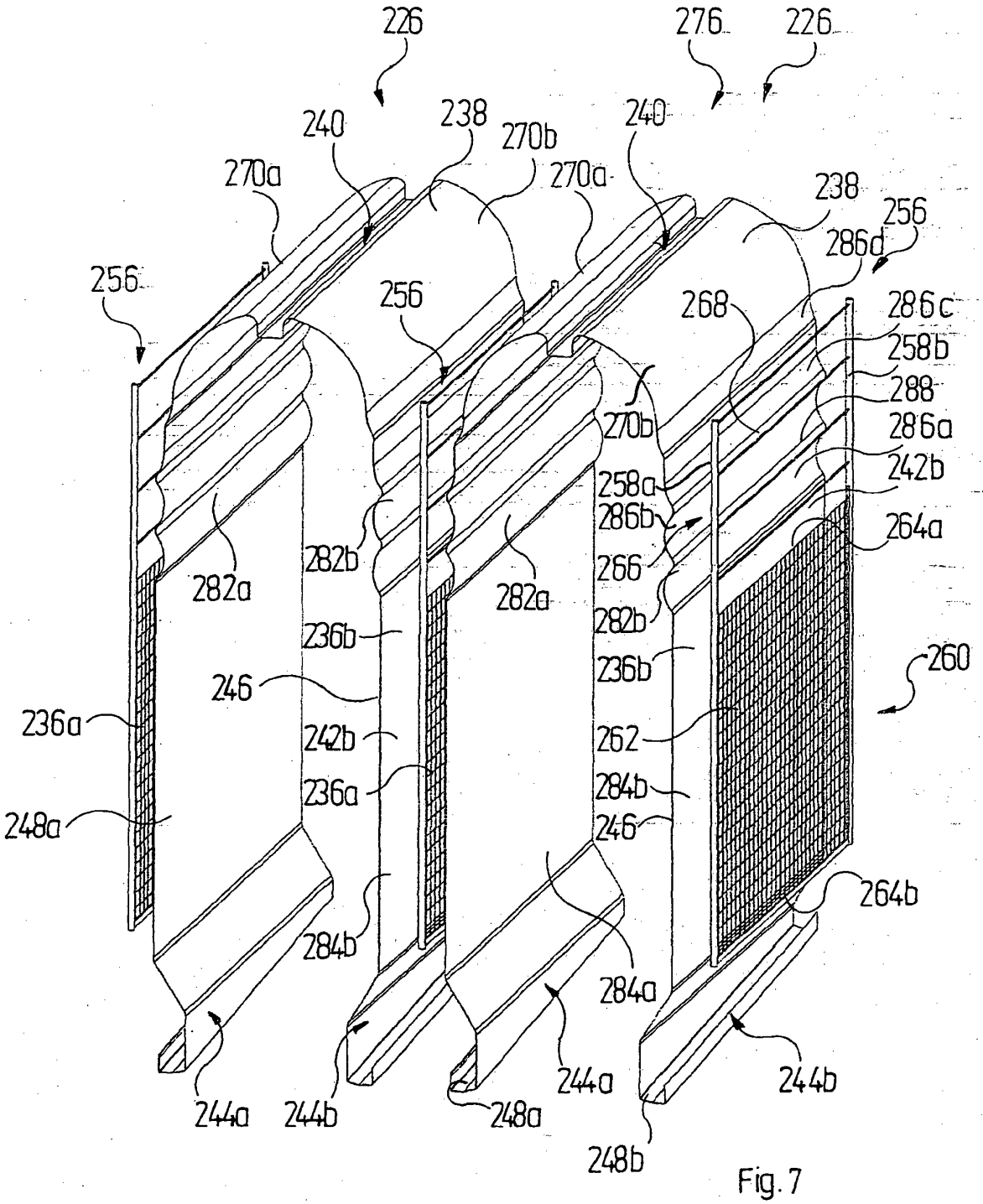

226
276
226
240
238
270b
240
270a
270a
238
256
286d
256
256
256
268
286c
258b
288
270b
286a
242b
258a
286b
264a
282b
266
282a
282a
282b
236b
236b
260
246
236a
242b
262
236a
284b
248a
246
264b
284b
284a
244a
244b
244a
248a
244b
248b

Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5698012 A **[0007] [0008]**
- DE 4413118 A1 **[0007]**
- DE 3900139 A1 **[0007]**
- US 3890103 A **[0007]**
- JP 2001038244 A **[0007]**
- JP H06319937 A **[0007]**
- US 3785125 A **[0007]**