

(19)



(11)

EP 2 637 799 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2017 Patentblatt 2017/23

(51) Int Cl.:
B05B 5/08 ^(2006.01) **B05B 5/10** ^(2006.01)
B05B 15/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11787784.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/005472

(22) Anmeldetag: **28.10.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/062419 (18.05.2012 Gazette 2012/20)

(54) **VERFAHREN ZUM ELEKTROSTATISCHEN BESCHICHTEN VON GEGENSTÄNDEN SOWIE APPLIKATIONSVORRICHTUNG**

METHOD FOR ELECTROSTATICALLY COATING OBJECTS AND APPLICATION DEVICE

PROCÉDÉ POUR LE REVÊTEMENT ÉLECTROSTATIQUE D'OBJETS AINSI QUE LE DISPOSITIF D'APPLICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

• **REICHLER, Jan**
78465 Konstanz (DE)

(30) Priorität: **12.11.2010 DE 102010051086**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 9 011 204 GB-A- 2 442 210
US-A- 4 892 750 US-A- 5 527 564

(72) Erfinder:
• **SWOBODA, Werner**
71032 Böblingen (DE)

EP 2 637 799 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen, bei welchem zwischen einer Applikationseinrichtung und einem zu beschichtenden Gegenstand ein elektrisches Feld erzeugt wird.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit

a) einer Applikationseinrichtung für Beschichtungsmaterial;

b) einer elektrischen Feldeinrichtung mit einer Hochspannungsquelle, durch welche zwischen der Applikationseinrichtung und einem zu beschichtenden Gegenstand ein elektrisches Feld erzeugbar ist. Verfahren und Applikationsvorrichtungen sind aus US4892750, GB2442210, US5527564 oder DE9011204U bekannt. Mit derartigen vom Markt her bekannten Verfahren und Applikationsvorrichtungen werden Gegenstände beispielsweise mit einem Lack versehen. Hierzu wird der zu beschichtende Gegenstand auf Massepotential gelegt. Als Gegenpol wird entweder an die Applikationseinrichtung, z. B. einen Rotationszerstäuber, ein negatives Hochspannungspotential angelegt oder der Applikationseinrichtung ist eine Ionisationseinrichtung zugeordnet, durch welche Lacktröpfchen oder Lackpartikel ionisiert werden.

[0003] Die so geladenen Lackpartikel werden auf Grund des zwischen Applikationseinrichtung und Gegenstand ausgebildeten elektrischen Feldes vom Gegenstand angezogen, lagern sich auf diesem ab und werden dabei entladen. Allerdings gelangt nur ein Teil des von der Applikationseinrichtung abgegebenen Lacks zu dem Gegenstand. Ein Teilstrom des Lackes, der im Allgemeinen sowohl Festkörper und/oder Bindemittel als auch Lösemittel enthält, wird nicht auf den Gegenstand appliziert. Dieser Teilstrom wird in der Fachwelt "Overspray" genannt.

[0004] Üblicherweise sind, abgesehen von der Applikationseinrichtung, auch alle anderen Bauteile der Vorrichtung, wie z.B. Kabinenwände einer Lackierkabine, auf Massepotential gelegt. Aus diesem Grund ziehen auch alle anderen Bauteile der Vorrichtung Lackpartikel an, so dass sich im Laufe der Zeit mehr und mehr Overspray an diesen Bauteilen absetzt.

[0005] Üblicherweise wird versucht, das Abscheiden von Overspray an anderen Bauteilen als dem zu beschichtenden Gegenstand in einem vertretbaren Rahmen zu halten, indem Bauteile auf Massepotential räumlich möglichst weit entfernt von der Applikationseinrichtung und dem Gegenstand liegen. Alternativ sind Abdeckungen in Form von Folien oder Trennmittel in Gebrauch, mit denen die zu schützenden Bauteile beschich-

tet sind. Auch durch den Lufthaushalt und insbesondere durch die Luftführung durch den Kabinenbereich wird Overspray aus der Kabine abgeführt und eine Ablagerung an den Kabinenwänden und sonstigen Bauteilen reduziert. Diese Lösungen sind jedoch recht aufwendig.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche diesen Gedanken Rechnung tragen.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass wenigstens eine der Applikationseinrichtung zugeordnete Koronaelektrode auf Massepotential und wenigstens eine dem Gegenstand zugeordnete Gegenelektrode zumindest zeitweise auf ein positives Potential gelegt wird.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass eine gerichtete elektrostatische Applikation von Beschichtungsmaterial auch dann noch sicher erfolgen kann, wenn zwischen der Applikationseinrichtung und dem Gegenstand ein elektrisches Feld aufgebaut ist, welche in der Richtung der Applikationseinrichtung zum Gegenstand einen Feldstärkegradienten von Massepotential zu einem positiven Hochspannungspotential hat.

[0009] Das Potentialverhältnis und die Richtung des elektrischen Feldes sind dabei noch immer so, wie es bei bekannten Vorrichtungen der eingangs genannten Art der Fall ist. Die Tatsache, dass nun jedoch die der Applikationseinrichtung zugeordnete Koronaelektrode auf Massepotential liegt, führt zu dem Effekt, dass sich auch zwischen allen anderen auf Massepotential liegenden Bauteilen der Vorrichtung und der Gegenelektrode ein entsprechendes elektrisches Feld ausbildet und die Lackpartikel von diesen Bauteilen abgestoßen werden. Hierdurch wird der Anteil an Overspray, der sich auf diesen Bauteilen absetzt, effektiv verringert. Zudem werden die von den auf Massepotential liegenden Bauteilen der Vorrichtung abgestoßenen Lackpartikel in Richtung auf die Gegenelektrode und damit in Richtung auf den Gegenstand gelenkt, wodurch der Anteil des Lackes, der den Gegenstand erreicht und diesen beschichtet, erhöht werden kann.

[0010] Es ist dementsprechend besonders effektiv, wenn weitere Bauteile, die von Lackpartikeln erreicht werden können, auf Massepotential gelegt werden.

[0011] Wenn ein Gegenstand beschichtet werden soll, der elektrisch leitfähig ist, wird der Gegenstand vorteilhaft als Gegenelektrode verwendet.

[0012] Wenn ein Gegenstand beschichtet werden soll, der nicht elektrisch leitfähig ist, ist es besonders günstig, wenn als Gegenelektrode zumindest zeitweise eine Hilfs-Gegenelektrode verwendet wird, die auf einer von der Applikationseinrichtung abliegenden Seite des Gegenstandes angeordnet wird.

[0013] Dabei ist es von Vorteil, wenn der Gegenstand und die Hilfs-Gegenelektrode ein Gegenelektrodensystem bilden und unabhängig voneinander auf ein Hochspannungspotential gelegt werden, dessen Größe einstellbar ist. Appliziertes Beschichtungsmaterial, insbesondere Lack, ist meist elektrisch leitfähig, solange es

noch nicht ausgehärtet ist. Mit zunehmender Schichtdicke von Lack auf dem im Grunde nicht leitfähigen Gegenstand steigt dessen elektrische Leitfähigkeit zumindest an der beschichteten Oberfläche an. Hierdurch kann der teilweise beschichtete Gegenstand im Laufe der Zeit als Gegenelektrode dienen, wie es dem Vorgang bei einem von vornherein elektrisch leitfähigen Gegenstand der Fall ist.

[0014] Es ist besonders günstig, wenn die Kabinenwand einer Lackierkabine, in welcher die Applikationseinrichtung, die Gegenelektrode und der Gegenstand angeordnet sind, auf Massepotential gelegt wird. Dann kann die Lackierkabine besonders kompakt ausgebildet werden, so dass auch dann nur eine geringe Beschichtung der Kabinenwand erfolgt, wenn diese gegenüber bekannten Vorrichtungen verhältnismäßig nahe zum Gegenstand angeordnet ist. Dabei ist es günstig, wenn eine zylinderförmige Kabinenwand verwendet wird.

[0015] Die oben genannte Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

c) die Feldeinrichtung wenigstens eine der Applikationseinrichtung zugeordnete Koronaelektrode und wenigstens eine dem Gegenstand zugeordnete Gegenelektrode umfasst;

d) im Betrieb der Vorrichtung die wenigstens eine Koronaelektrode auf Massepotential und die wenigstens eine Gegenelektrode zumindest zeitweise auf einem positiven Potential liegt.

[0016] Die Vorteile dieser und auch der nachfolgend erläuterten Merkmale entsprechen den oben zu den jeweiligen Verfahrensmerkmalen erläuterten Vorteilen.

[0017] Es ist folglich besonders effektiv, wenn weitere Bauteile der Vorrichtung, die von Lackpartikeln erreicht werden können, auf Massepotential liegen.

[0018] Zur Beschichtung eines elektrisch leitfähigen Gegenstandes kann die Gegenelektrode vorteilhaft durch den Gegenstand gebildet sein.

[0019] Wenn ein Gegenstand beschichtet werden soll, der nicht elektrisch leitfähig ist, ist es entsprechend günstig, wenn die Gegenelektrode zumindest zeitweise durch eine Hilfs-Gegenelektrode gebildet ist, die auf einer von der Applikationseinrichtung abliegenden Seite des Gegenstandes angeordnet ist.

[0020] Dabei bildet der Gegenstand und die Hilfs-Gegenelektrode bevorzugt ein Gegenelektrodensystem und sind vorzugsweise unabhängig voneinander auf ein Hochspannungspotential legbar, dessen Größe einstellbar ist.

[0021] Es ist günstig, wenn die Kabinenwand einer Lackierkabine, in welcher die Applikationseinrichtung, die Gegenelektrode und der Gegenstand angeordnet sind, auf Massepotential liegt.

[0022] Vorzugsweise ist die Kabinenwand zylinderförmig.

mig.

[0023] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

5

Figur 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Lackiervorrichtung mit einer Feldeinrichtung;

10

Figur 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Lackiervorrichtung mit einer abgewandelten Feldeinrichtung;

15

Figur 3 eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Lackiervorrichtung mit einer nochmals abgewandelten Feldeinrichtung.

20

[0024] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen. Dort ist mit 10 insgesamt eine Lackiervorrichtung bezeichnet, welche eine Lackierkabine 12 umfasst. Die Lackierkabine 12 begrenzt mit einer zylinderförmigen Kabinenwand 14 einen Innenraum 16, der funktionell in einen oben angeordneten Lackierbereich 18 und einen darunter angeordneten Abscheidebereich 20 unterteilt ist. Über eine Kabinendecke 22, die in üblicher Weise als untere Begrenzung eines hier nicht eigens gezeigten Luftzuführraumes mit Filterdecke ausgebildet ist, kann Luft dem Lackierbereich 18 von oben zugeführt werden und durch diesen hindurch nach unten in den Abscheidebereich 20 strömen.

25

[0025] In dem Abscheidebereich 20 befindet sich eine elektrostatisch arbeitende Abscheidevorrichtung 24, die mehrere ebene und parallel zueinander angeordnete Abscheideplatten 26 umfasst, von denen nur zwei Bezugszeichen tragen. Zwischen jeweils zwei Abscheideplatten 26 ist jeweils eine Elektrodeneinheit 28 mit Koronadrähten 28a und einer Platten- oder Gitterelektrode 28b angeordnet, von denen lediglich eine einzige mit Bezugszeichen versehen ist. Jede Elektrodeneinheit 28 ist mit einem Pol einer nicht eigens gezeigten Hochspannungsquelle verbunden. Die Abscheideplatten 24 sind über den anderen Pol der Hochspannungsquelle auf Massepotential gelegt. Ein derartiger so genannter Elektroabscheider ist grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt und bedarf daher keiner weiteren Erläuterung.

35

[0026] Nachdem Kabinenluft die Abscheidevorrichtung 24 durchströmt hat, tritt sie über eine untere Kabinenöffnung 30 aus der Lackierkabine 12 aus und kann gegebenenfalls nach einer weiteren Konditionierung wieder dem oben angesprochenen Luftzuführraum zugeführt werden. Die Haupt-Strömungsrichtung der Kabinenluft ist durch die Pfeile 32 angedeutet.

40

[0027] In dem Lackierbereich 18 der Lackierkabine 12 ist eine Applikationseinrichtung in Form einer stationären Sprühdüse 34 angeordnet, die über eine Versorgungsleitung 36 aus einem Lackreservoir mit Lack gespeist

45

55

wird. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel arbeitet die Sprühdüse 34 pneumatisch und erzeugt einen nach unten gerichteten Sprühstrahl, der schematisch angedeutet ist und das Bezugszeichen 38 trägt. In Abwandlung können auch Applikationseinrichtungen vorgesehen sein, die nach anderen Arbeitsprinzipien funktionieren. Beispielhaft seien hierzu so genannte Airless-Spritzgeräte und Zerstäuber wie Glockenzerstäuber und Piezozerstäuber genannt, wie sie an und für sich bekannt sind.

[0028] Die Sprühdüse 34 umfasst eine Mantelhülse 40, deren Längsachse vertikal verläuft und die in vertikaler Richtung verschiebbar gelagert ist. Der untere Rand der Mantelhülse 40 trägt mehrere in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte und nach unten abragende Ionisationsnadeln 42. Die Mantelhülse 40 ist über eine Leitung 44 mit einem Pol einer Hochspannungsquelle 46 verbunden und so auf Massepotential gelegt.

[0029] Der andere Pol der Hochspannungsquelle 46 ist über eine Leitung 48 mit einem zu lackierenden Gegenstand 50 verbunden, der elektrisch leitfähig sein muss. Der Gegenstand 50 kann über die Hochspannungsquelle 46 auf ein positives Hochspannungspotential gelegt werden.

[0030] Der Gegenstand 50 wird mittels eines mehrachsigen Applikationsroboters 52, wie er an und für sich bekannt ist, in einem definierten Bewegungsablauf im Sprühstrahl 38 der Sprühdüse 34 bewegt. Der Applikationsroboter 52 umfasst einen vorderen freien Armteil 54, welcher den Gegenstand 50 trägt und auf dessen Potential liegt, sowie einen davon isolierten hinteren Teil 56, welcher auf Massepotential gelegt ist. Der vorderer freie Armteil 54 des Applikationsroboters 52 kann durch eine Öffnung 58 in der Kabinenwand 14 in den Lackierbereich 18 der Lackierkabine 12 hinein geführt und dort bewegt werden.

[0031] Neben der Mantelhülse 40 mit den Ionisationsnadeln 42 und dem hinteren Teil 52b des Applikationsroboters 52 ist auch die zylindrische Kabinenwand 14 auf Massepotential gelegt.

[0032] Die oben beschriebene Lackiervorrichtung 10 kann zum Lackieren von elektrisch leitfähigen Gegenständen 50 verwendet werden und funktioniert wie folgt:

Während die Mantelhülse 40 der Sprühdüse 32 und damit die Ionisationsnadeln 42 auf Massepotential liegen, wird an den Gegenstand 50 beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein positives Hochspannungspotential in Höhe von etwa +50 kV angelegt. Die Größe des angelegten Potentials hängt insgesamt von mehreren Parametern ab, unter anderem z.B. von der Geometrie des Gegenstandes 50 oder der Lackierkabine 12 und der Art der verwendeten Sprühdüse 34.

[0033] Wenn nun die Ionisationsnadeln 42 und der Gegenstand 50 mit den entsprechenden Polen der Hochspannungsquelle 46 verbunden sind und diese aktiviert

ist, bildet sich auf Grund der Potentialdifferenz zwischen den Ionisationsnadeln 42 und dem Gegenstand 50 ein elektrisches Feld aus. Der Gegenstand 50 arbeitet somit als Gegenelektrode 60 zu den Ionisationsnadeln 42. Insgesamt ist durch die Ionisationsnadeln 42, die Gegenelektrode 60 und die Hochspannungsquelle 46 eine elektrische Feldeinrichtung gebildet, durch welche zwischen der Sprühdüse 34 und dem zu beschichtenden Gegenstand 50 ein elektrisches Feld erzeugt wird.

[0034] Die Ionisationsnadeln 42 bilden dabei der Sprühdüse 34 zugeordnete Koronaelektroden, die auf Grund der vorliegenden Potentialdifferenz Elektronen abgeben und als Sprühelektroden arbeiten. Da die Ionisationsnadeln 42 an ihrer Spitze im Vergleich zu dem Gegenstand 50 eine stärkere Krümmung haben, gibt die Polarität der Ionisationsnadeln 42 auch die Polarität der sich ausbildenden Korona vor.

[0035] Die Sprühdüse 34 wird nun aktiviert und gibt Lackpartikel ab, wodurch ein Lacknebel erzeugt wird, der Luft und Lackpartikel umfasst. Sowohl die Luft als auch die Lackpartikel werden an den Ionisationsnadeln 42 ionisiert und wandern auf Grund des vorhandenen elektrischen Feldes zum Gegenstand 50, welcher hierdurch beschichtet wird.

[0036] In Figur 1 ist im Bereich des Sprühstrahls 38 beispielhaft eine bogenförmige Potentiallinie 76 gezeigt. Dort liegt bei den erläuterten Potentialverhältnissen eine Feldstärke von etwa +10 kV vor

[0037] Die Lackpartikel werden von der auf Massepotential liegenden Sprühdüse 34 und der Mantelhülse 40 mit den Ionisationsnadeln 42, aber auch von allen übrigen auf Massepotential liegenden Bauteilen in der Lackierkabine 12 abgestoßen. Bei letzteren handelt es sich insbesondere um die oben angesprochene Kabinenwand 14 und den hinteren Teil 56 des Applikationsroboters 52.

[0038] Wenn also Lackpartikel zu anderen Bauteilen in der Lackierkabine 12 als dem zu beschichtenden Gegenstand 50 gelangen, die auf Massepotential liegen, werden sie von diesen abgestoßen.

[0039] Auf diese Weise wird der Anteil von Lackpartikeln, welche sich auf anderen Bauteilen als dem zu beschichtenden Gegenstand 50 niederschlägt, sehr gering gehalten.

[0040] Aufgrund der Strömung der Kabinenluft von der Kabinendecke 22 zur unteren Kabinenöffnung 30 wird dennoch ein Anteil der Lackpartikel von der Kabinenluft aufgenommen und mitgeführt und strömt an dem Gegenstand 50 vorbei, ohne an diesem zu haften. Um die Kabinenluft von diesen Lackpartikeln zu befreien, ist die Abscheidevorrichtung 24 vorgesehen, die in an und für sich bekannter Weise arbeitet.

[0041] In Figur 2 ist als zweites Ausführungsbeispiel eine abgewandelte Lackiervorrichtung 10' gezeigt. Bei dieser tragen Komponenten, die denjenigen der Lackiervorrichtung 10 nach Figur 1 entsprechen, dieselben Bezugszeichen.

[0042] Die Hochspannungsquelle 46 ist hier so einge-

richtet, dass an den Gegenstand 50 ein positives Hochspannungspotential angelegt werden kann, dessen Größe einstellbar ist.

[0043] Im Unterschied zu der Lackiervorrichtung 10 nach Figur 1 trägt der freie vordere Arm 54 des Applikationsroboters 52 eine Hilfs-Gegenelektrode 64. Diese Hilfs-Gegenelektrode 64 hat einen linsenförmigen Elektrodenkopf 66 und ist über eine Befestigungseinheit 68 derart mit dem Applikationsroboter 52 verbunden, dass sie sich stets stationär auf einer von der Sprühdüse 34 abliegenden Seite des Gegenstandes 50 befindet. Dabei weist eine der Hauptflächen des Elektrodenkopfes 66 zum Gegenstand 50.

[0044] Auch an die Hilfs-Gegenelektrode 64 kann ebenfalls ein positives Hochspannungspotential angelegt werden, dessen Größe einstellbar ist, wozu sie entsprechend über eine Leitung 70 mit der Hochspannungsquelle 46 verbunden ist. Die Leitung 70 ist durch eine gestrichelte Linie angedeutet.

[0045] Bei der Lackiervorrichtung 10' bilden die Gegenelektrode 60 in Form des Gegenstandes 50 und die Hilfs-Gegenelektrode 64 mit dem Elektrodenkopf 66 ein Gegenelektrodensystem 72 und können unabhängig voneinander auf ein positives Hochspannungspotential gelegt werden.

[0046] Die Lackiervorrichtung 10' kann auch zum Lackieren von elektrisch nicht leitfähigen Gegenständen 50 verwendet werden und funktioniert wie folgt:

Zu Beginn des Lackiervorgangs wird zunächst nur an die Hilfs-Gegenelektrode 64 ein positives Hochspannungspotential gelegt. Dieses beträgt beim vorliegenden Ausführungsbeispiel +50 kV. Zwischen den Ionisationsnadeln 42 und der Hilfs-Gegenelektrode 64 bildet sich ein elektrisches Feld aus, in welchem sich der Gegenstand 50 befindet. Dieser hat zunächst keinen Einfluss auf das elektrische Feld, da er nicht leitfähig ist.

[0047] Nun wird die Sprühdüse 34 aktiviert und die an den Ionisationsnadeln 42 ionisierten Lackpartikel wandern in Richtung auf den Gegenstand 50 und die zweite Gegenelektrode 64. Ein Anteil dieser Lackpartikel scheidet sich auf dem Weg zur Hilfs-Gegenelektrode 64 auf dem Gegenstand 50 ab.

[0048] Durch den in unausgehärtetem Zustand elektrisch leitfähigen Lack wird der Gegenstand 50 nun zumindest an seiner Oberfläche elektrisch leitfähig. Die Kontaktierung des Gegenstandes 50 zur Hochspannungsquelle 46 ist so ausgebildet, dass der applizierte Lack bei einer ausreichenden Schichtdicke mit Hochspannung beaufschlagt wird. Je dicker die Lackschicht auf dem Gegenstand 50 ist, desto größer kann das an ihn angelegte Hochspannungspotential sein und desto besser kann der Gegenstand 50 selbst als Gegenelektrode 60 wirken.

[0049] Mit zunehmender Schichtdicke des Lackes auf dem Gegenstand 50 wird somit die Größe des Hoch-

spannungspotentials an der Hilfs-Gegenelektrode 64 verringert und an dem Gegenstand 50 als Gegenelektrode erhöht, bis das volle Hochspannungspotential von +50 kV an dem Gegenstand 50 bzw. an dessen Beschichtung anliegt.

[0050] Auch bei der Lackiervorrichtung 10' werden Lackpartikel, die zu anderen, ebenfalls auf Massepotential liegenden Bauteilen als dem zu beschichtenden Gegenstand 50 gelangen, von diesen anderen Bauteilen abgestoßen und zudem in Richtung auf den Gegenstand 50 gelenkt, wie es oben erläutert wurde.

[0051] In Figur 3 ist als drittes Ausführungsbeispiel eine nochmals abgewandelte Lackiervorrichtung 10" gezeigt. Bei dieser tragen Komponenten, die denjenigen der Lackiervorrichtung 10' nach Figur 2 entsprechen, dieselben Bezugszeichen.

[0052] Bei der Lackiervorrichtung 10" ist die Hilfs-Gegenelektrode 64 nicht mit dem Applikationsroboter 52 verbunden, sondern stationär im Lackierbereich 18 und in Strömungsrichtung der Kabinenluft betrachtet kurz vor dem Abscheidebereich 20 der Lackierkabine 12 angeordnet.

[0053] Die Hilfs-Gegenelektrode 64 hat bei der Lackiervorrichtung 10" einen pilzförmigen Elektrodenkopf 74, welcher in Richtung auf den Gegenstand 50 weist. Der Elektrodenkopf 74 der Gegenelektrode 64 ist über die Leitung 70 mit der Hochspannungsquelle 46 verbunden, so dass auch an diesen ein einstellbares Hochspannungspotential angelegt werden kann.

[0054] Bei der Lackiervorrichtung 10" bilden die erste Gegenelektrode 60 in Form des Gegenstandes 50 und die Hilfs-Gegenelektrode 64 mit dem pilzförmigen Elektrodenkopf 74 das Gegenelektrodensystem 72 und können unabhängig voneinander auf ein positives Hochspannungspotential gelegt werden.

[0055] Im Grundsatz funktioniert die Lackiervorrichtung 10" wie die Lackiervorrichtung 10', d.h. zu Beginn des Lackiervorgangs wird der pilzförmige Elektrodenkopf 74 auf eine Hochspannungspotential von +50 kV gelegt, welches im Laufe des Lackiervorgangs sukzessive verringert wird, wobei im Gegenzug das an den Gegenstand 50 angelegte Hochspannungspotential abhängig von der errichteten Schichtdicke des applizierten Lacks sukzessive erhöht wird.

[0056] Es versteht sich, dass auch bei der Lackiervorrichtung 10" Lackpartikel, die zu anderen, ebenfalls auf Massepotential liegenden Bauteilen als dem zu beschichtenden Gegenstand 50 gelangen, von diesen anderen Bauteilen abgestoßen werden, wie es oben erläutert wurde.

[0057] Insgesamt können die Lackiervorrichtungen 10, 10' und 10" sehr kompakt mit einer Lackierkabine 12 gebaut werden, die gegenüber herkömmlichen Lackierkabinen geringere Abmessungen hat und die Größe des oder der zu beschichtenden Gegenstände weniger übersteigen muss.

Patentansprüche

1. Verfahren zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen, bei welchem zwischen einer Applikationseinrichtung (34) und einem zu beschichtenden Gegenstand (50) ein elektrisches Feld erzeugt wird,
wobei
wenigstens eine der Applikationseinrichtung (34) zugeordnete Koronaelektrode (42) auf Massepotential und wenigstens eine dem Gegenstand (50) zugeordnete Gegenelektrode (60; 60, 64) zumindest zeitweise auf ein positives Potential gelegt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
weitere Bauteile (14, 56), die von Lackpartikeln erreicht werden können, auf Massepotential gelegt werden. 5 10 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenstand (50) als Gegenelektrode (60) verwendet wird. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gegenelektrode (64) zumindest zeitweise eine Hilfs-Gegenelektrode (64) verwendet wird, die auf einer von der Applikationseinrichtung (34) abliegenden Seite des Gegenstand (50) angeordnet wird. 25
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenstand (50) und die Hilfs-Gegenelektrode (64) ein Gegenelektrodensystem (72) bilden und unabhängig voneinander auf ein Hochspannungspotential gelegt werden, dessen Größe einstellbar ist. 30 35
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabinenwand (14) einer Lackierkabine (12), in welcher die Applikationseinrichtung (34), die Gegenelektrode (60; 60, 64) und der Gegenstand (50) angeordnet sind, auf Massepotential gelegt wird. 40
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zylinderförmige Kabinenwand (14) verwendet wird. 45
7. Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit
a) einer Applikationseinrichtung (34) für Beschichtungsmaterial;
b) einer elektrischen Feldeinrichtung (42, 46, 60) mit einer Hochspannungsquelle (46), durch welche zwischen der Applikationseinrichtung (34) und einem zu beschichtenden Gegenstand (50) ein elektrisches Feld erzeugbar ist, 50 55

wobei

- c) die Feldeinrichtung (42, 46, 60) wenigstens eine der Applikationseinrichtung (34) zugeordnete Koronaelektrode (42) und wenigstens eine dem Gegenstand (50) zugeordnete Gegenelektrode (60; 60, 64) umfasst;
- d) im Betrieb der Vorrichtung (10) die wenigstens eine Koronaelektrode (42) auf Massepotential und die wenigstens eine Gegenelektrode (60; 60, 64) zumindest zeitweise auf einem positiven Potential liegt,

dadurch gekennzeichnet, dass

weitere Bauteile (14, 56) der Vorrichtung, die von Lackpartikeln erreicht werden können, auf Massepotential liegen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenelektrode (60) durch den Gegenstand (50) gebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gegenelektrode (64) zumindest zeitweise durch eine Hilfs-Gegenelektrode (64) gebildet ist, die auf einer von der Applikationseinrichtung (34) abliegenden Seite des Gegenstand (50) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenstand (50) und die Hilfs-Gegenelektrode (64) ein Gegenelektrodensystem (72) bilden und unabhängig voneinander auf ein Hochspannungspotential legbar sind, dessen Größe einstellbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabinenwand (14) einer Lackierkabine (12), in welcher die Applikationseinrichtung (34), die Gegenelektrode (60; 60, 64) und der Gegenstand (50) angeordnet sind, auf Massepotential liegt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabinenwand (14) zylinderförmig ist.

Claims

1. Method for electrostatically coating objects, in which an electrical field is generated between an application device (34) and an object (50) to be coated, wherein
at least one corona electrode (42) associated with the application device (34) is connected to earth potential, and at least one counter electrode (60; 60, 64) associated with the object (50) is connected at

least at times to a positive potential,

characterised in that

further components (14, 56) which may be reached by paint particles are connected to earth potential.

2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the object (50) is used as a counter electrode (60).
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** an auxiliary counter electrode (64) which is arranged on a side of the object (50) facing away from the application device (34) is used at least at times as a counter electrode (64).
4. Method according to Claim 3, **characterised in that** the object (50) and the auxiliary counter electrode (64) form a counter electrode system (72) and are connected independently of one another to a high-voltage potential, the magnitude of which is adjustable.
5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the booth wall (14) of a painting booth (12), in which the application device (34), the counter electrode (60; 60, 64) and the object (50) are arranged, is connected to earth potential.
6. Method according to Claim 5, **characterised in that** a cylindrical booth wall (14) is used.
7. Apparatus for electrostatically coating objects, comprising

- a) an application device (34) for coating material;
- b) an electrical field device (42, 46, 60) having a high-voltage source (46), by means of which an electrical field can be generated between the application device (34) and an object (50) to be coated,

wherein

- c) the field device (42, 46, 60) comprises at least one corona electrode (42) associated with the application device (34) and at least one counter electrode (60; 60, 64) associated with the object (50);
- d) during the operation of the device (10) the at least one corona electrode (42) is connected to earth potential and the at least one counter electrode (60; 60, 64) is connected at least at times to a positive potential,

characterised in that

further components (14, 56) of the apparatus which may be reached by paint particles are connected to earth potential.

8. Apparatus according to Claim 7, **characterised in that** the counter electrode (60) is formed by the object (50).

9. Apparatus according to Claim 7 or 8, **characterised in that** the counter electrode (64) is formed at least at times by an auxiliary counter electrode (64) which is arranged on a side of the object (50) facing away from the application device (34).

10. Apparatus according to Claim 9, **characterised in that** the object (50) and the auxiliary counter electrode (64) form a counter electrode system (72) and are connectable independently of one another to a high-voltage potential, the magnitude of which is adjustable.

11. Apparatus according to one of Claims 7 to 10, **characterised in that** the booth wall (14) of a painting booth (12), in which the application device (34), the counter electrode (60; 60, 64) and the object (50) are arranged, is connected to earth potential.

12. Apparatus according to Claim 11, **characterised in that** the booth wall (14) is cylindrical.

Revendications

1. Procédé de revêtement électrostatique d'objets, dans lequel un champ électrique est généré entre un dispositif d'application (34) et un objet à revêtir (50), selon lequel
au moins une électrode à effet corona (42) associée au dispositif d'application (34) est mise au potentiel de la masse et au moins une contre-électrode (60 ; 60, 64) associée à l'objet (50) au moins temporairement à un potentiel positif,
caractérisé en ce que
d'autres composants (14, 56) qui peuvent être atteints par des particules de peinture sont mis au potentiel de la masse.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'objet (50) est utilisé comme contre-électrode (60).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme contre-électrode (64) au moins temporairement une contre-électrode auxiliaire (64) qui est disposée d'un côté de l'objet (50) éloigné du dispositif d'application (34).
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'objet (50) et la contre-électrode auxiliaire (64) forment un système de contre-électrodes (72) et sont mis indépendamment l'un de l'autre à un potentiel

de haute tension dont la valeur est réglable.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la paroi de cabine (14) d'une cabine de peinture (12), dans laquelle le dispositif d'application (34), la contre-électrode (60 ; 60, 64) et l'objet (50) sont disposés, est mise au potentiel de la masse. 5
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'on utilise une paroi de cabine (14) cylindrique. 10
7. Dispositif de revêtement électrostatique d'objets, comprenant 15
 - a) un dispositif d'application (34) pour un matériau de revêtement ;
 - b) un dispositif à champ électrique (42, 46, 60) présentant une source de haute tension (46) qui permet de générer un champ électrique entre le dispositif d'application (34) et un objet (50) à revêtir, 20

dans lequel 25

 - c) le dispositif à champ (42, 46, 60) comprend au moins une électrode à effet corona (42) associée au dispositif d'application (34) et au moins une contre-électrode (60 ; 60, 64) associée à l'objet (50) ; 30
 - d) pendant le fonctionnement du dispositif (10), ladite au moins une électrode à effet corona (42) est au potentiel de la masse et ladite au moins une contre-électrode (60 ; 60, 64) au moins temporairement à un potentiel positif, 35

caractérisé en ce que d'autres composants (14, 56) du dispositif qui peuvent être atteints par des particules de peinture sont au potentiel de la masse. 40

- 8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la contre-électrode (60) est formée par l'objet (50). 45
- 9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la contre-électrode (64) est formée au moins temporairement par une contre-électrode auxiliaire (64) qui est disposée d'un côté de l'objet (50) éloigné du dispositif d'application (34). 50
- 10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'objet (50) et la contre-électrode auxiliaire (64) forment un système de contre-électrodes (72) et peuvent être mis indépendamment l'un de l'autre à un potentiel de haute tension dont la valeur est réglable. 55
- 11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, **ca-**

ractérisé en ce que la paroi de cabine (14) d'une cabine de peinture (12), dans laquelle le dispositif d'application (34), la contre-électrode (60 ; 60, 64) et l'objet (50) sont disposés, est au potentiel de la masse.

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la paroi de cabine (14) est cylindrique.

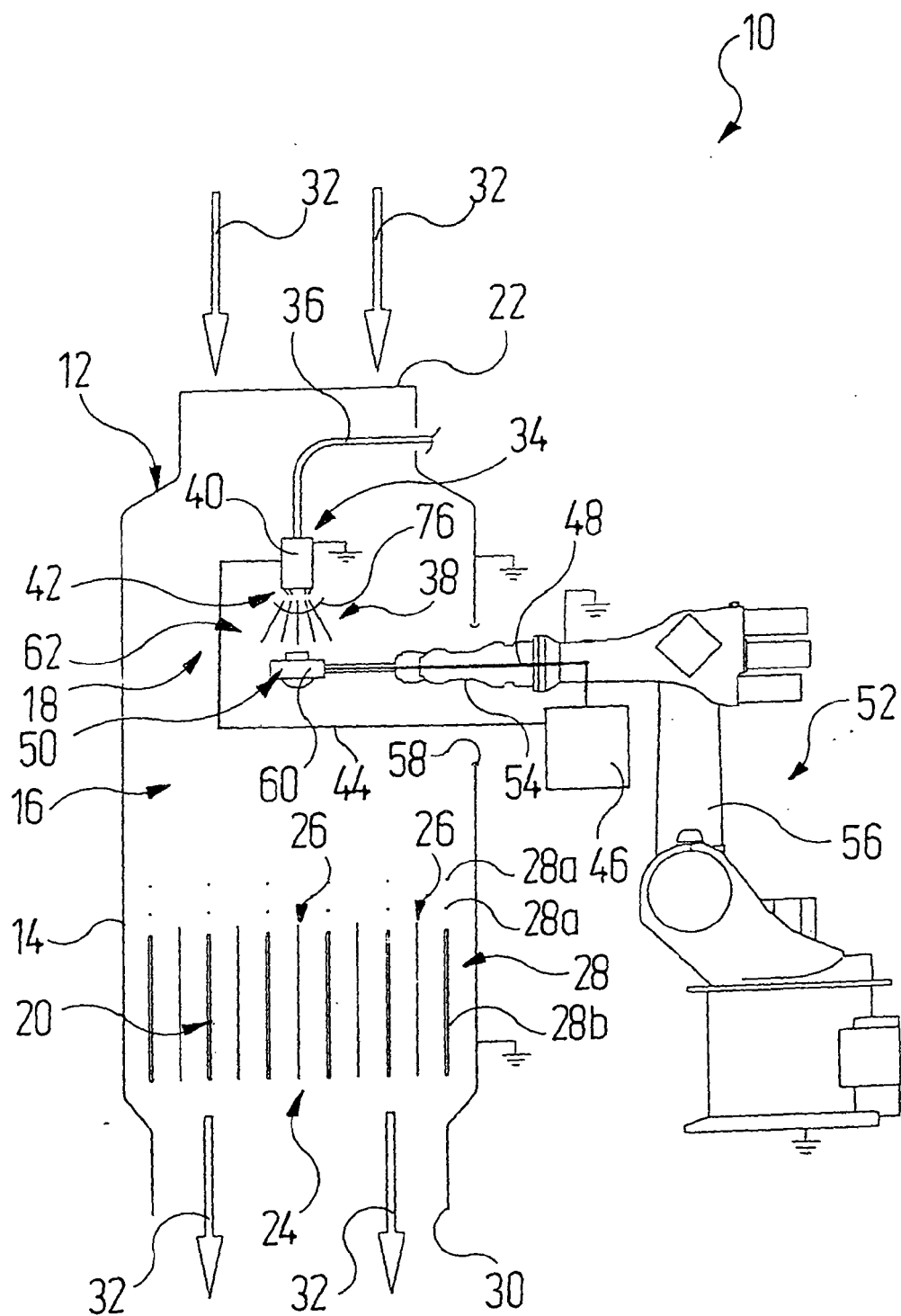


Fig. 1

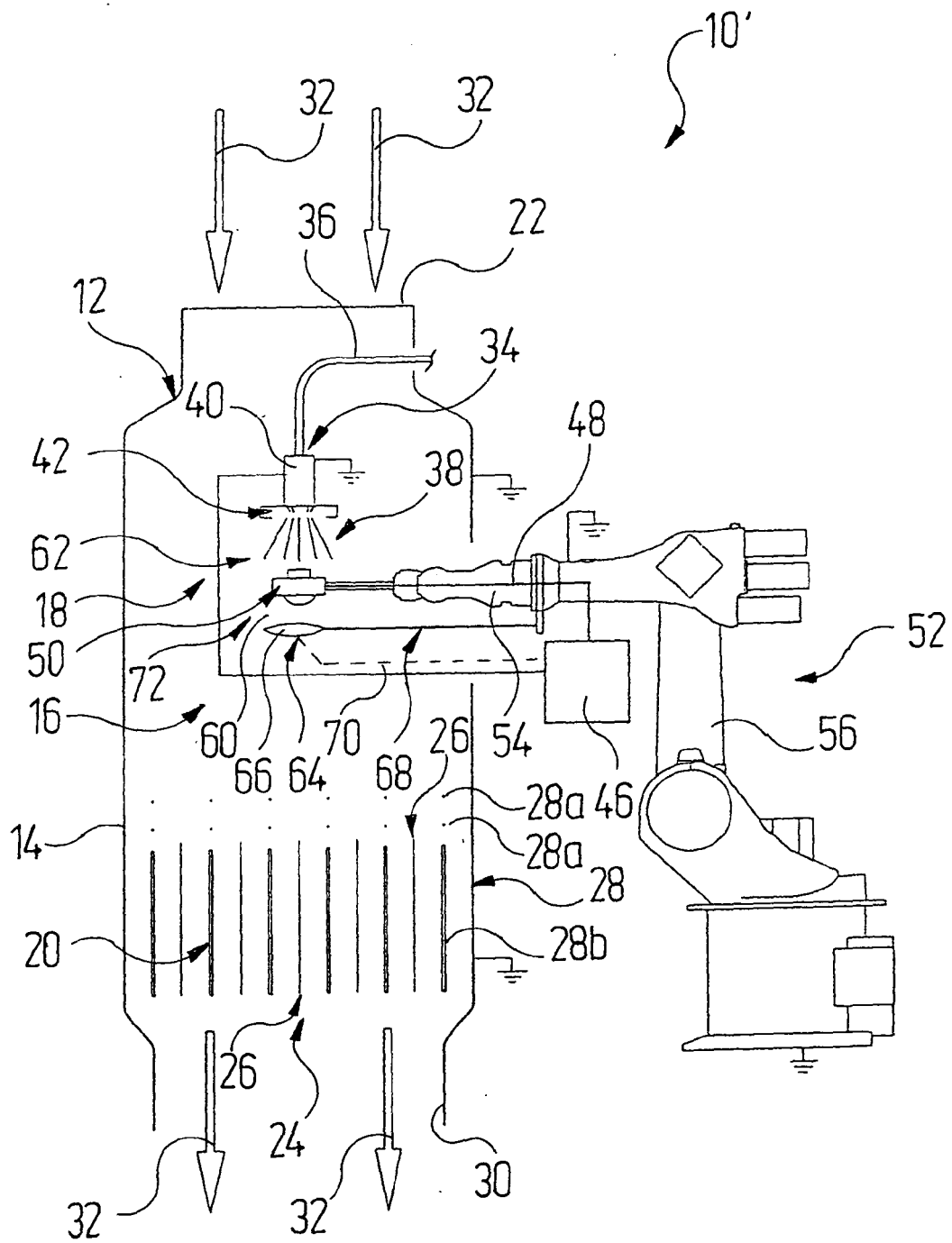


Fig. 2

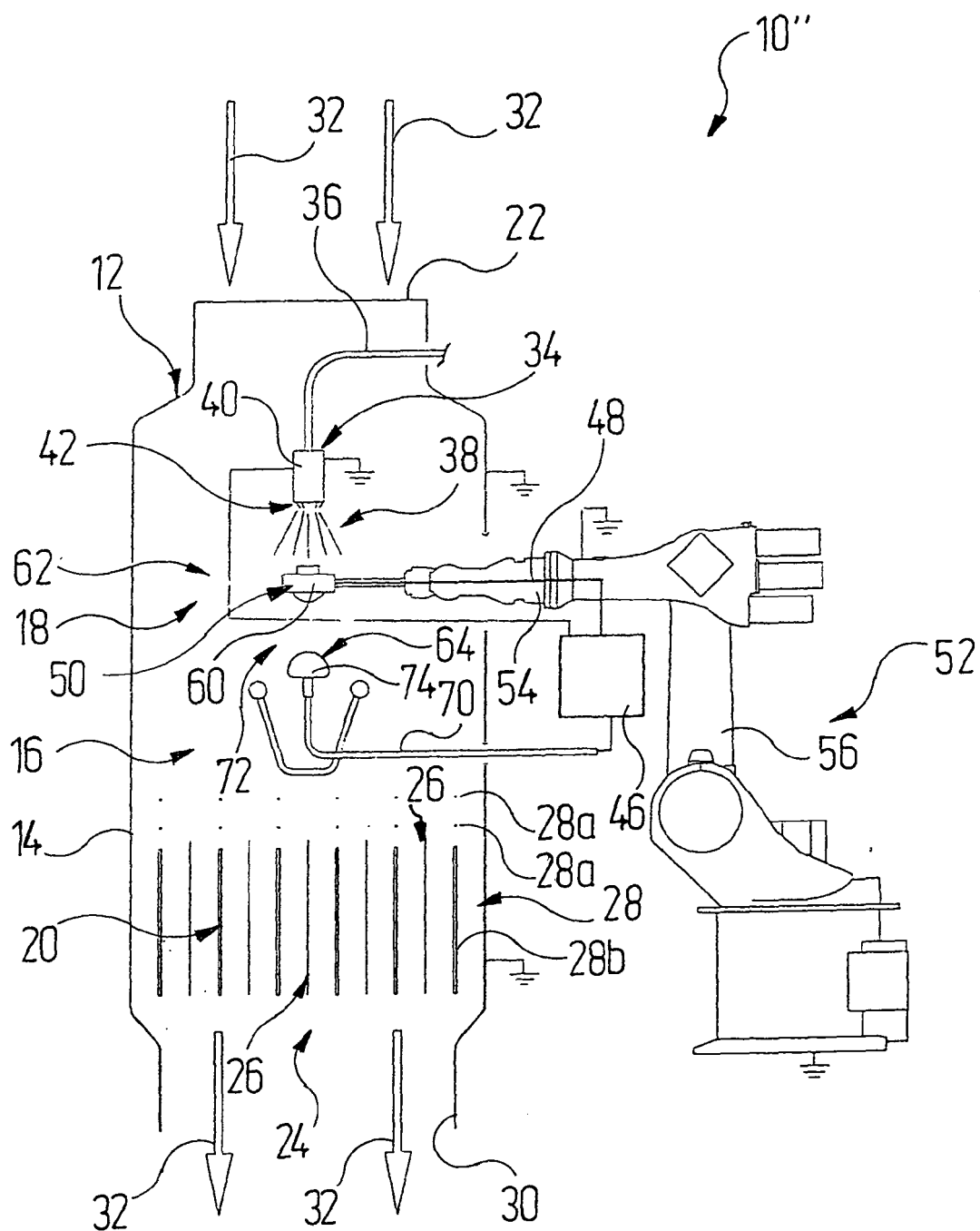


Fig. 3

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 4892750 A [0002]
- GB 2442210 A [0002]
- US 5527564 A [0002]
- DE 9011204 U [0002]