



(11) **EP 1 749 903 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2011 Patentblatt 2011/40

(51) Int Cl.:
C25D 13/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06014191.8**

(22) Anmeldetag: **08.07.2006**

(54) **Elektro-Tauchlackiervorrichtung**

Electrophoretic lacquering plant

Installation de peinture électrophorétique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(30) Priorität: **01.08.2005 DE 102005036115**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2007 Patentblatt 2007/06

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

(72) Erfinder:
• **Noller, Thomas**
70563 Stuttgart (DE)
• **Mauk, Wolfgang**
70563 Stuttgart (DE)

• **Hoffmann, Markus**
75378 Bad Liebenzell (DE)
• **Hablizel, Andreas**
72770 Reutlingen (DE)

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich et al**
Patentanwälte
Ostertag & Partner
Epplerstr. 14
70597 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 649 919 WO-A2-2004/108996
GB-A- 1 279 427

EP 1 749 903 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 eine Elektro-Tauchlackiervorrichtung mit

- a) einem Lackbad;
- b) einer Fördereinrichtung, mit der die zu lackierenden Werkstücke im Durchlaufverfahren in das Lackbad eingetaucht, durch dieses hindurchbewegt und wieder herausgehoben werden können;
- c) mindestens zwei Spannungsquellen;
- d) in dem Lackbad längs des Bewegungsweges der Werkstücke angeordneten Elektroden, die mit einem ersten Pol mindestens einer Spannungsquelle verbunden sind;
- e) mindestens einer Kontaktschiene, die sich entlang des Bewegungsweges der Werkstücke erstreckt und mit einem zweiten Pol mindestens einer Spannungsquelle verbunden ist;
- f) für jedes Werkstück eine Kontakteinrichtung, die mit mindestens einer Kontaktschiene in Verbindung steht und somit das Werkstück auf das Potential des zweiten Poles der mindestens einen Spannungsquelle legt.

[0002] Beim Elektro-Tauchlackieren, auch elektrophoretisches Lackieren genannt, scheiden sich die Lackbestandteile im Lackbad unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes an den Werkstücken ab. Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, das elektrische Feld während des Durchganges der Werkstücke durch das Lackbad nicht konstant zu halten, sondern längs des Bewegungsweges zu variieren, insbesondere mit der zurückgelegten Wegstrecke ansteigen zu lassen. Grund für diese Maßnahme ist u. a., daß die sich aufbauende Lack-schicht einen elektrischen Widerstand darstellt, welcher den weiteren Aufbau der Lackschicht erschwert.

[0003] Es stellt sich somit das Problem, wie für jedes Werkstück die Spannung beim Durchgang durch das Lackbad verändert werden kann. Bei Elektro-Tauchlackiervorrichtungen der eingangs genannten Art, wie sie z. B. in der DE 199 42 556 C2 beschrieben sind, erfolgt die Stromzuführung zum Werkstück über eine in Bewegungsrichtung der zu lackierenden Werkstücke in einzelne Abschnitte geteilte Kontaktschiene; die Abschnitte sind galvanisch getrennt und mit einem Pol einer jedem Abschnitt zugeordneten Spannungsquelle verbunden. Die längs des Bewegungsweges der Werkstücke im Lackbad angeordneten Elektroden sind mit dem anderen Pol der Spannungsquellen verbunden. Nachteilig dabei ist, dass es verhältnismäßig schwierig ist, steuerungstechnisch den Weg jedes einzelnen Werkstückes entlang der verschiedenen Abschnitte der Kontaktschiene

zu verfolgen und den Übergang des Werkstückes von einem Abschnitt zum anderen Abschnitt ohne "Sprung" im Potential zu bewerkstelligen. Da die zwischen Elektrode und Werkstück geflossene Ladung als Maß für die aufgetragene Schichtdicke verwendet wird, ist es erforderlich, auch die Messung des zum Werkstück fließenden Stromes abschnittsweise mit der Bewegung des Werkstückes "mitzuschalten". Schließlich stellen die "Schnitte" in den Kontaktschienen, welche die galvanische Trennung bewirken, auch Unebenheiten in der Kontaktschiene dar, die zu einem Verschleiß der mit den Werkstücken mitbewegten Kontakteinrichtungen führen.

[0004] Bei Änderung des Werkstücktyps, z. B. der Länge des Werkstücks, oder bei Änderung der Eintauchkurve ändern sich die Positionen der Schnitte zwischen den Kontaktschienenabschnitten, so dass für eine optimale Beschichtung eine Anlagenänderung erforderlich ist.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Elektro-Tauchlackiervorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass sie einfacher gesteuert werden kann und einen geringeren Verschleiß an den Kontakteinrichtungen verursacht.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

- g) mehrere Kontaktschienen vorgesehen sind, die sich ohne elektrische Unterbrechung parallel zueinander entlang des gesamten durch das Lackbad führenden Bewegungsweges der Werkstücke erstrecken und jeweils mit dem zweiten Pol unterschiedlicher Spannungsquellen verbunden sind.

[0007] Erfindungsgemäß werden mindestens ebenso viele Kontaktschienen vorgesehen, wie sich gleichzeitig Werkstücke in dem Lackbad befinden sollen. Dann läßt sich jedem Werkstück eine einzige Kontaktschiene zuordnen, deren Potential während des Durchganges der Werkstücke durch das Lackbad auf ganzer Länge variiert werden kann, ohne dadurch die an den anderen Werkstücken liegende Spannung zu verändern. Auf diese Weise werden die lästigen "Schnitte" in den Kontaktschienen vermieden, die einerseits zu dem erhöhten Steuerungsaufwand und andererseits zu dem unerwünschten Verschleiß beim Stande der Technik führten. Die Erfindung erlaubt eine individuellere Anpassung der Spannungsführung entlang des Bewegungsweges an das individuelle Werkstück. Dadurch können die Schichtdicken genauer eingehalten werden, was zu Lackeinsparungen führt:

[0008] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Kontakteinrichtung einen Kontaktschuh und ist so eingerichtet, dass der Kontaktschuh in verschiedene, den mehreren Kontaktschienen entsprechende Lagen gebracht werden kann. In diesem Falle kann also durch Bestimmung der Lage des Kontaktschuhes für jedes Werkstück neu festgelegt werden, welche der mehreren parallel zueinander, z.B. übereinander verlaufenden Kontaktschienen für dieses

Werkstück "zuständig" ist. Die Verschiebung des Kontaktschuhes erfolgt unter dem Einfluß der zentralen Anlagensteuerung.

[0009] Dabei kann die Kontakteinrichtung einen fluidbetätigten Zylinder oder einen elektrisch betätigten Aktuator aufweisen, mit dem der Kontaktschuh verschoben werden kann.

[0010] Bevorzugt besitzt die Kontakteinrichtung eine Rasteinrichtung, mit welcher der Kontaktschuh in verschiedenen Lagen lösbar arretiert werden kann. Dies erleichtert das Auffinden der richtigen Lage für den Kontaktschuh ebenso wie die Beibehaltung dieser Höhenlage bei der Bewegung des Werkstückes entlang der zugeordneten Kontaktschiene.

[0011] Der fluidbetätigte Zylinder bzw. der elektrisch betätigte Aktuator kann wahlweise gemeinsam mit dem Werkstück bewegbar oder stationär sein.

[0012] Günstig ist auch eine weichenartige Führungseinrichtung mit einem umstellbaren Führungsglied, mit welchem ein Kontaktschuh bei seiner Bewegung wahlweise auf eine der verschiedenen Kontaktschienen geleitet werden kann.

[0013] Besonders flexibel ist diejenige Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher jedem Werkstück für jede Kontaktschiene ein entlang der jeweiligen Kontaktschiene bewegbarer Kontaktschuh zugeordnet ist und bei welcher für jedes Werkstück ein elektrischer Umschalter vorgesehen ist, mit dem die verschiedenen dem Werkstück zugeordneten Kontaktschuhe wahlweise zu dem Werkstück durchgeschaltet werden können.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

- Figur 1 schematisch eine erste Art der Kontaktierung von Fahrzeugkarosserien in einem Elektro-Tauchlackierbad;
- Figur 2 ebenfalls schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer verstellbaren Kontakteinrichtung, die jede Fahrzeugkarosserie in Figur 1 besitzt;
- Figur 3 ähnlich der Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer verstellbaren Kontakteinrichtung;
- Figur 4 ähnlich der Figur 1 eine zweite Art der Kontaktierung von Fahrzeugkarosserien;
- Figur 5 ähnlich der Figur 1 eine dritte Art der Kontaktierung von Fahrzeugkarosserien.

[0015] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen. Diese zeigt insgesamt drei Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c, die man sich in ein mit Lackflüssigkeit gefülltes Lackbecken eingetaucht denken kann, wie es in der oben schon erwähnten DE 199 42 556 C2 beschrieben ist. Das

Lackbecken ist in Figur 1 nicht dargestellt, ebenso wenig wie die Fördereinrichtung, mit welcher die verschiedenen Fahrzeugkarosserien 1 durch das Lackbecken kontinuierlich oder intermittierend bewegt werden. In Frage kommt beispielsweise ein Hängeförderer, wie er als Fördereinrichtung 12 in der DE 199 42 56 C2 dargestellt ist, aber auch eine Fördereinrichtung, die von einzelnen, selbständig bewegbaren und steuerbaren Wagen Gebrauch macht.

[0016] In dem nicht dargestellten Lackbecken sind in bekannter Weise entlang des Bewegungsweges der Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c Gegenelektroden, insbesondere Anoden, plaziert, wie dies ebenfalls der DE 199 42 556 C2 zu entnehmen ist. In dem elektrischen Feld, das sich innerhalb der Lackflüssigkeit zwischen den Gegenelektroden und den Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c einstellt, erfolgt die Abscheidung der Lackbestandteile auf den Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c. Die Ampere-stundenzahl, die zwischen den Gegenelektroden und den Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c beim Durchgang durch das Lackbecken geflossen ist, stellt ein direktes Maß für die Dicke der abgeschiedenen Lackschicht dar.

[0017] Um das für die elektrophoretische Abscheidung des Lackes erforderliche elektrische Feld zu erzeugen, müssen die Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c während ihrer Bewegung durch das Lackbad mit dem entsprechenden Pol einer Gleichspannungsquelle verbunden werden, im geläufigen Falle der kataphoretischen Tauchlackierung mit deren Minuspol.

[0018] Diese Kontaktierung geschieht auf folgende Weise:

[0019] Entlang des durch das Lackbecken führenden Bewegungsweges der Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c, jedoch außerhalb der Lackflüssigkeit, erstrecken sich ebenso viele Kontaktschienen 2a, 2b, 2c, wie höchstens Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c gleichzeitig im Lackbad vorhanden sind. Im vorliegenden Falle gibt es also drei Kontaktschienen 2a, 2b, 2c. Diese Kontaktschienen 2a, 2b, 2c sind auf ganzer Länge nicht unterbrochen, weisen somit nicht die beim Stande der Technik gebräuchlichen "Schnitte" auf, also Stellen, an denen verschiedene Abschnitte der Kontaktschienen 2a, 2b, 2c elektrisch isoliert aneinander angefügt sind. Jede Kontaktschiene 2a, 2b, 2c ist mit einem Pol, bevorzugt dem Minuspol, einer eigenen steuerbaren Gleichspannungsquelle 20a, 20b, 20c verbunden. Der andere Pol dieser Gleichspannungsquellen 20a, 20b, 20c ist mit den entlang des Bewegungsweges angeordneten Elektroden, bevorzugt Anoden, verbunden.

[0020] Die Zuordnung der Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c zu den entsprechenden Kontaktschienen 2a, 2b, 2c und damit zu den entsprechenden Gleichspannungsquellen 20a, 20b, 20c geschieht dadurch, dass sich die Kontaktschienen 2a, 2b, 2c in unterschiedlichen Höhen entlang des Bewegungsweges der Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c erstrecken. Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft die Kontaktschiene 2a am höchsten, die Kontaktschiene 2c am tiefsten und die Kon-

taktschiene 2b zwischen den Kontaktschienen 2a und 2c. Auf diese Weise ist es möglich, entlang der gesamten Länge jeder Kontaktschiene 2a, 2b, 2c jeweils einen Kontaktschuh 3a, 3b, 3c verfahren zu lassen, der elektrisch und mechanisch mit der jeweiligen Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c verbunden ist.

[0021] Durch die geschilderte Anordnung ist es möglich, die Spannung, die an die Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c gelegt wird, individuell einzustellen und auch auf deren Bewegungsweg innerhalb des Lackbeckens zu verändern, ohne die jeweils anderen Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c, die sich innerhalb des Lackbeckens befinden, zu beeinflussen. Auch das Anlegen von Spannungsimpulsen innerhalb bestimmter Abschnitte des Bewegungsweges an einzelne Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c ist möglich.

[0022] Aufgrund des Fehlens von Kontaktschienen-Schnitten, die stets mit mechanischen Unebenheiten verbunden sind, ist der Verschleiß an den Kontaktschuhen 3a, 3b, 3c kleiner als dies beim Stande der Technik der Fall war. Durch den Wegfall der einzelnen, durch "Schnitte" getrennten Abschnitte der Kontaktschiene gestaltet sich außerdem die Steuerungseinrichtung einfacher.

[0023] Am Bewegungsweg der Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c vor dem Eintritt in das Lackbad befindet sich eine Kontakt-Einstelleinrichtung, die insgesamt mit dem Bezugszeichen 4 gekennzeichnet und schematisch in Figur 2 dargestellt ist. Diese Kontakt-Einstelleinrichtung 4 dient dazu, für jede in das Lackbad eintretende Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c den entsprechenden Kontaktschuh 3a, 3b, 3c auf die richtige Höhe zu bringen, so dass die richtige Kontaktschiene 2a, 2b, 2c auf dem weiteren Weg berührt wird.

[0024] In Figur 2, die einen Schnitt senkrecht zur Bewegungsrichtung der Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c darstellt, sind die Kontaktschienen wiederum mit den Bezugszeichen 2a, 2b, 2c bezeichnet; sie sind an einer beliebigen ortsfesten Tragstruktur 5 befestigt. In Abstand von der Tragstruktur 5 und den daran befestigten Kontaktschienen 2a, 2b, 2c bewegt sich ein Element 6 der Fördereinrichtung vorbei, welches einer der Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c zugeordnet ist. Beispielsweise kann es sich um ein Element eines Hängebahnwagens oder eines selbständig bewegbaren Wagens, der die Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c mit sich führt, handeln.

[0025] Auf einer vertikalen Seitenfläche des Elements 6 ist eine Platte 7 befestigt, die ihrerseits auf ihrer dem Element 6 abgewandten vertikalen Seite drei im Querschnitt V-förmige Nuten 8a, 8b, 8c besitzt. Statt Nuten können auch kegelförmige Vertiefungen vorgesehen sein.

[0026] Wie Figur 2 zeigt, erstreckt sich zwischen einer der Nuten 8a, 8b, 8c, im vorliegenden Falle der Nut 8a, und einer der Kontaktschienen 2a, 2b, 2c, im vorliegenden Falle der Kontaktschiene 2a, der zu der Fahrzeugkarosserie 1a gehörige Kontaktschuh 3a. Bei diesem handelt es sich um ein im wesentlichen zylindrisches Teil,

welches auf seiner kugelkappenförmig abgerundeten, zu der Kontaktschiene 2a weisenden Stirnseite den eigentlichen Kontakt 9 trägt. Zumindest dessen äußerste Schicht besteht aus elektrisch leitfähigem Kohlenstoff.

[0027] Der der Platte 7 und damit der Nut 8a zugewandte Endbereich des Kontaktschuhs 3a ist mit einer Sackbohrung 10 versehen, in die eine Rastkugel 11 mehr oder weniger weit hineingeschoben werden kann. Die Rastkugel 11 wird von einer zwischen ihr und dem Boden der Sackbohrung 10 gespannten Druckfeder 14 in die Nut 8a hineingedrückt. Der gesamte Kontaktschuh 3a lässt sich mit Hilfe eines Pneumatikzylinders 12 oder eines anderen Aktuators, der mit der Fahrzeugkarosserie 1a auf der Fördereinrichtung 6 mitbewegt wird, in Richtung des Doppelpfeiles 13 verstellen.

[0028] Die beschriebene Kontakt-Einstelleinrichtung 4 arbeitet wie folgt:

[0029] Zu Beginn des Bewegungsweges jeder Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c durch das Lackbecken bzw. noch vor dem Eintritt in diesen Bewegungsweg ordnet die Steuerung, unter welcher die gesamte Elektro-Tauchlackieranlage arbeitet, der jeweiligen Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c eine Kontaktschiene 2a, 2b, 2c zu, über welche die fragliche Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c während des Lackabscheidevorganges auf die entsprechende Spannung gebracht wird. Der Pneumatikzylinder 12 wird nunmehr von der Steuerung so adressiert, daß er den Kontaktschuh 3a, 3b, 3c der entsprechenden Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c in die richtige Höhe bringt, in welcher der leitende Kontakt 9 in Anlage an der entsprechenden Kontaktschiene 2a, 2b, 2c ist. Das Auffinden und Beibehalten der richtigen Höhe wird durch die Rasteinrichtung, die von den Nuten 8a, 8b, 8c und der Rastkugel 11 des Kontaktschuhs 3a gebildet wird, erleichtert.

[0030] Nunmehr kann die jeweilige Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c durch das Lackbecken geführt werden, wobei dauernd eine sich ggf. zeitlich ändernde Spannung an der Fahrzeugkarosserie 1a, 1b, 1c anliegt. Die Kontrolle der sich bildenden Lackschichtdicke über die geflossene Ladung ist sehr einfach möglich, da nur ein einziger, über eine Kontaktschiene 2a, 2b, 2c geflossener Strom ohne abschnittsweises Umschalten gemessen zu werden braucht.

[0031] In Figur 3 ist eine andere Ausführungsform einer Kontakt-Einstelleinrichtung 104 dargestellt, die der oben anhand der Figur 2 beschriebenen sehr ähnelt. Entsprechende Teile sind daher in Figur 3 mit denselben Bezugszeichen wie in Figur 2, zuzüglich 100, gekennzeichnet.

[0032] Wichtigster Unterschied zwischen den beiden Kontakt-Einstelleinrichtungen 4, und 104 ist, dass bei derjenigen der Figur 3 der Pneumatikzylinder 112 nicht mit der Fördereinrichtung 106 sondern starr mit einem Element 105 der ortsfesten Tragstruktur verbunden, also selbst stationär ist. Am Ende der Kolbenstange 115 des Pneumatikzylinders 112 befindet sich eine seitlich, in Figur 3 entgegen der Blickrichtung nach vorne, offene Ga-

bel 116, welche den Kontaktschuh 103a zur vertikalen Verschiebung umgreifen kann. Ist die Verschiebung erfolgt, kann der Kontaktschuh 103a bei der Weiterbewegung der Fahrzeugkarosserie 101a aus der Gabel 116 in Figur 3 nach vorne herausfahren.

[0033] Bei der in Figur 1 dargestellten und oben beschriebenen Art der Kontaktierung der verschiedenen Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c erfolgte die Zuordnung der einzelnen Fahrzeugkarosserien 1a, 1b, 1c zu den einzelnen Kontaktschienen 2a, 2b, 2c durch die mechanische arbeitende Kontakt-Einstelleinrichtung 4 bzw. 104 nach Figur 2 oder Figur 3. Diese mechanische Umschaltung wird bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 durch eine elektrische ersetzt.

[0034] In Figur 4 tragen Teile, die solchen der Figur 1 entsprechen, dasselbe Bezugszeichen zuzüglich 200. Soweit sie in ihrer Funktion unverändert sind, wird nachfolgend nicht erneut auf sie eingegangen.

[0035] Jeder Fahrzeugkarosserie 201a, 201b, 201c in Figur 4 ist ein elektrisch steuerbarer Umschalter 204a, 204b, 204c zugeordnet, der mit der fraglichen Fahrzeugkarosserie 201a, 201b, 201c mitbewegt wird. Zu jeder Fahrzeugkarosserie 201a, 201b, 201c gehören außerdem drei Kontaktschuhe 203aa, 203ab, 203ac, 203ba, 203bb, 203bc, 203ca, 203cb, 203bb, die gemeinsam mit der Fahrzeugkarosserie 201a, 201b, 201c jeweils entlang einer der drei Kontaktschienen 202a, 202b, 202c bewegt werden können. Diese Kontaktschuhe 203 können von dem jeweiligen Umschalter 2004a, 204b, 204c wahlweise auf einen Steuerbefehl hin zu der jeweiligen Fahrzeugkarosserie 201a, 201b, 201c durchgeschaltet werden.

[0036] Ein weiteres Beispiel dafür, wie die einzelnen Werkstücke bestimmten Kontaktschienen zugeordnet werden können, zeigt Figur 5. In dieser sind Teile, die solchen der Figur 1 entsprechen, mit denselben Bezugszeichen zuzüglich 300 gekennzeichnet. Der grundsätzliche Aufbau in Figur 5 mit den mehreren Kontaktschienen 302a, 302b, 302c, den daran gleitenden Kontaktschuhen 303a, 303b, 303c und den Gleichspannungsquellen 320a, 320b, 330c ist derselbe wie in Figur 1.

[0037] In Bewegungsrichtung der Fahrzeugkarosserien 301a, 301b, 301c vor den Kontaktschienen 302a, 302b, 302c ist eine die Umschalteneinrichtung 4 bzw. 104 der Figuren 2 und 3 ersetzende weichenartige Führungseinrichtung 304 vorgesehen. Diese besitzt einen Fangtrichter 304a, in den die Kontaktschuhe 303a, 303b, 303c aller sich nähernder Fahrzeugkarosserien 301a, 301b, 301c unabhängig von ihrer Höhenlage bei ihrer Bewegung eingeführt werden. Die Kontaktschuhe 303a, 303b, 303c, die an der Fördereinrichtung vertikal beweglich geführt sind, werden in dem Fangtrichter 304a alle auf dieselbe Höhenlage gebracht und gelangen in ein Führungsglied 304b. Dieses kann unter den Befehlen der Anlagensteuerung so verschwenkt werden, dass sein Auslass wahlweise in Höhe der Kontaktschiene 302a, 302b oder 302c liegt. Auf diese Weise läuft jeder Kontaktschuh 303a, 303b, 303c automatisch auf die für ihn

bestimmte Kontaktschiene 302a, 302b, 302c ein.

Patentansprüche

1. Elektro-Tauchlackiervorrichtung mit

- a) einem Lackbad;
- b) einer Fördereinrichtung, mit der die zu lackierenden Werkstücke im Durchlaufverfahren in das Lackbad eingetaucht, durch dieses hindurchbewegt und wieder herausgehoben werden können;
- c) mindestens zwei Spannungsquellen;
- d) in dem Lackbad längs des Bewegungsweges der Werkstücke angeordneten Elektroden, die mit einem ersten Pol mindestens einer Spannungsquelle verbunden sind;
- e) mindestens einer Kontaktschiene, die sich entlang des Bewegungsweges der Werkstücke erstreckt und mit einem zweiten Pol mindestens einer Spannungsquelle verbunden ist;
- f) für jedes Werkstück eine Kontakteinrichtung, die mit einer einzigen Kontaktschiene in Verbindung steht und das Werkstück so auf das Potential des zweiten Poles der mindestens einen Spannungsquelle legt,
- g) mehrere Kontaktschienen (2a, 2b, 2c; 202a, 202b, 202c; 302a, 302b, 302c), die sich ohne elektrische Unterbrechung parallel zueinander entlang des gesamten durch das Lackbad führenden Bewegungsweges der Werkstücke (1a, 1b, 1c; 201a, 201b, 201c; 301a, 301b, 301c) erstrecken und jeweils mit dem zweiten Pol unterschiedlicher Spannungsquellen (20a, 20b, 20c; 220a, 220b, 220c; 320a, 320b, 320c) verbunden sind.

2. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakteinrichtung einen Kontaktschuh (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) umfasst und so eingerichtet ist, daß der Kontaktschuh (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) in verschiedene, den mehreren Kontaktschienen (2a, 2b, 2c; 202a, 202b, 202c) entsprechende Lagen gebracht werden kann.

3. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakteinrichtung einen fluidbetätigten Zylinder (12; 112) aufweist, mit dem der Kontaktschuh (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) verschoben werden kann.

4. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakteinrichtung einen elektrisch betätigten Aktuator aufweist, mit dem der Kontaktschuh verschoben werden kann.

5. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakteinrichtung eine Rasteinrichtung (8a, 8b, 8c, 11; 108a, 108b, 108c, 111) aufweist, mit welcher der Kontaktschuh (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) in den verschiedenen Lagen lösbar arretiert werden kann. 5
6. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der fluidbetätigte Zylinder (12) bzw. der elektrische Aktuator gemeinsam mit dem Werkstück (1a, 1b, 1c) bewegbar ist. 10
7. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der fluidbetätigte Zylinder (112) bzw. der elektrische Aktuator stationär ist. 15
8. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Werkstücke (201a, 201b, 201c) für jede Kontaktschiene (202a, 202b, 202c) ein entlang der jeweiligen Kontaktschiene (202a, 202b, 202c) bewegbarer Kontaktschuh (203aa, 203ab, 203ac, 203ba, 203bb, 203bc, 203ca, 203cb, 203cc) zugeordnet ist und dass für jedes Werkstück (201a, 201b, 201c) ein elektrischer Umschalter (204a, 204b, 204c) vorgesehen ist, mit dem die verschiedenen dem Werkstück (201a, 201b, 201c) zugeordneten Kontaktschuhe (203aa, 203ab, 203ac, 203ba, 203bb, 203bc, 203ca, 203cb, 203cc) wahlweise zu dem Werkstück (201a, 201b, 201c) durchgeschaltet werden können. 20 25 30
9. Elektro-Tauchlackiervorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine weichenartige Führungseinrichtung (304) mit einem umstellbaren Führungsglied (304b), mit welchem ein Kontaktschuh (303a, 303b, 303c) bei seiner Bewegung wahlweise auf eine der verschiedenen Kontaktschienen (302a, 302b, 302c) geleitet werden kann. 35 40

Claims

1. An electro-dipcoating apparatus with 45
- a) a lacquer bath;
 - b) a conveying device by which the workpieces to be lacquered can be dipped into the lacquer bath, moved through the latter, and lifted out again in a continuous process;
 - c) at least two voltage sources;
 - d) electrodes arranged in the lacquer bath along the path of motion of the workpieces, which are connected to a first pole of at least one voltage source; 50 55

e) at least one contact rail which extends along the path of motion of the workpieces and is connected to a second pole of at least one voltage source;

f) for each workpiece, a contact device which is connected to a single contact rail and which consequently applies the potential of the second pole of the at least one voltage source to the workpiece,

g) several contact rails (2a, 2b, 2c; 202a, 202b, 202c; 302a, 302b, 302c) which extend parallel to one another without electrical interruption along the entire path of motion of the workpieces (1a, 1b, 1c; 201a, 201b, 201c; 301a, 301b, 301c) leading through the lacquer bath and which are each connected to the second pole of varying voltage sources (20a, 20b, 20c; 220a, 220b, 220c; 320a, 320b, 320c).

2. Electro-dipcoating apparatus according to Claim 1, **characterised in that** the contact device comprises a contact shoe (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) and is arranged in such a way that the contact shoe (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) can be brought into various positions corresponding to the several contact rails (2a, 2b, 2c; 202a, 202b, 202c).

3. Electro-dipcoating apparatus according to Claim 2, **characterised in that** the contact device exhibits a fluid-operated cylinder (12; 112) by which the contact shoe (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) can be displaced.

4. Electro-dipcoating apparatus according to Claim 2, **characterised in that** the contact device exhibits an electrically operated actuator by which the contact shoe can be displaced. 35

5. Electro-dipcoating apparatus according to one of Claims 2 to 4, **characterised in that** the contact device exhibits a latching device (8a, 8b, 8c, 11; 108a, 108b, 108c, 111) with which the contact shoe (3a, 3b, 3c; 103a, 103b, 103c) can be releasably locked in the various positions. 40

6. Electro-dipcoating apparatus according to one of Claims 2 to 5, **characterised in that** the fluid-operated cylinder (12) or the electrical actuator is capable of being moved concomitantly with the workpiece (1a, 1b, 1c). 45

7. Electro-dipcoating apparatus according to one of Claims 2 to 5, **characterised in that** the fluid-operated cylinder (112) or the electrical actuator is stationary. 50

8. Electro-dipcoating apparatus according to Claim 1, **characterised in that** for each contact rail (202a, 55

202b, 202c) a contact shoe (203aa, 203ab, 203ac, 203ba, 203bb, 203bc, 203ca, 203cb, 203cc) that is capable of being moved along the respective contact rail (202a, 202b, 202c) is assigned to each workpiece (201a, 201b, 201c) and **in that** for each workpiece (201a, 201b, 201c) an electrical change-over switch (204a, 204b, 204c) is provided, with which the various contact shoes (203aa, 203ab, 203ac, 203ba, 203bb, 203bc, 203ca, 203cb, 203cc) assigned to the workpiece (201a, 201b, 201c) can optionally be switched through to the workpiece (201a, 201b, 201c).

9. Electro-dipcoating apparatus according to Claim 1, **characterised by** a points-type guiding device (304) with a relocatable guiding member (304b) with which a contact shoe (303a, 303b, 303c) can optionally be routed onto one of the various contact rails (302a, 302b, 302c) in the course of its motion.

Revendications

1. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique comprenant

- a) un bain de peinture ;
- b) un dispositif de transport avec lequel les pièces à peindre peuvent, en continu, être plongées dans le bain de peinture, déplacées à travers celui-ci puis ressorties de celui-ci ;
- c) au moins deux sources de tension ;
- d) des électrodes disposées dans le bain de peinture le long du chemin de déplacement des pièces, qui sont reliées à un premier pôle d'au moins une source de tension ;
- e) au moins un rail de contact qui s'étend le long du chemin de déplacement des pièces et est relié à un deuxième pôle d'au moins une source de tension ;
- f) pour chaque pièce un dispositif de contact qui est relié à un seul rail de contact et met ainsi la pièce au potentiel du deuxième pôle de ladite au moins une source de tension ;
- g) plusieurs rails de contact (2a, 2b, 2c ; 202a, 202b, 202c ; 302a, 302b, 302c) qui s'étendent sans interruption électrique parallèlement les uns aux autres le long de tout le chemin de déplacement des pièces (1a, 1b, 1c ; 201a, 201b, 201c ; 301a, 301b, 301c) menant à travers le bain de peinture et qui sont reliés chaque fois avec le deuxième pôle de sources de tension différentes (20a, 20b, 20c ; 220a, 220b, 220c ; 320a, 320b, 320c).

2. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de contact comprend un patin de contact

(3a, 3b, 3c ; 103a, 103b, 103c) et est conçu de façon que le patin de contact (3a, 3b, 3c ; 103a, 103b, 103c) puisse être amené dans différentes positions qui correspondent aux plusieurs rails de contact (2a, 2b, 2c ; 202a, 202b, 202c).

- 3. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de contact présente un vérin actionné par fluide (12 ; 112) avec lequel le patin de contact (3a, 3b, 3c ; 103a, 103b, 103c) peut être déplacé.
- 4. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de contact présente un actionneur à commande électrique avec lequel le patin de contact peut être déplacé.
- 5. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de contact présente un dispositif d'encliquetage (8a, 8b, 8c, 11 ; 108a, 108b, 108c, 111) avec lequel le patin de contact (3a, 3b, 3c ; 103a, 103b, 103c) peut être bloqué de manière amovible dans les différentes positions.
- 6. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** le vérin actionné par fluide (12) ou l'actionneur électrique est déplaçable en commun avec la pièce (1a, 1b, 1c).
- 7. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** le vérin actionné par fluide (112) ou l'actionneur électrique est stationnaire.
- 8. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour chaque rail de contact (202a, 202b, 202c), un patin de contact (203aa, 203ab, 203ac, 203ba, 203bb, 203bc, 203ca, 203cb, 203cc) déplaçable le long du rail de contact respectif (202a, 202b, 202c) est associé à chaque pièce (201a, 201b, 201c) et qu'il est prévu pour chaque pièce (201a, 201b, 201c) un commutateur électrique (204a, 204b, 204c) avec lequel les différents patins de contact (203aa, 203ab, 203ac, 203ba, 203bb, 203bc, 203ca, 203cb, 203cc) associés à la pièce (201a, 201b, 201c) peuvent être reliés au choix avec la pièce (201a, 201b, 201c).
- 9. Dispositif de peinture par immersion électrophorétique selon la revendication 1, **caractérisé par** un dispositif de guidage (304) de type aiguillage avec un organe de guidage manoeuvrable (304b) avec lequel un patin de contact (303a, 303b, 303c) peut être guidé au choix sur l'un des différents rails de contact (302a, 302b, 302c) lors de son déplacement.

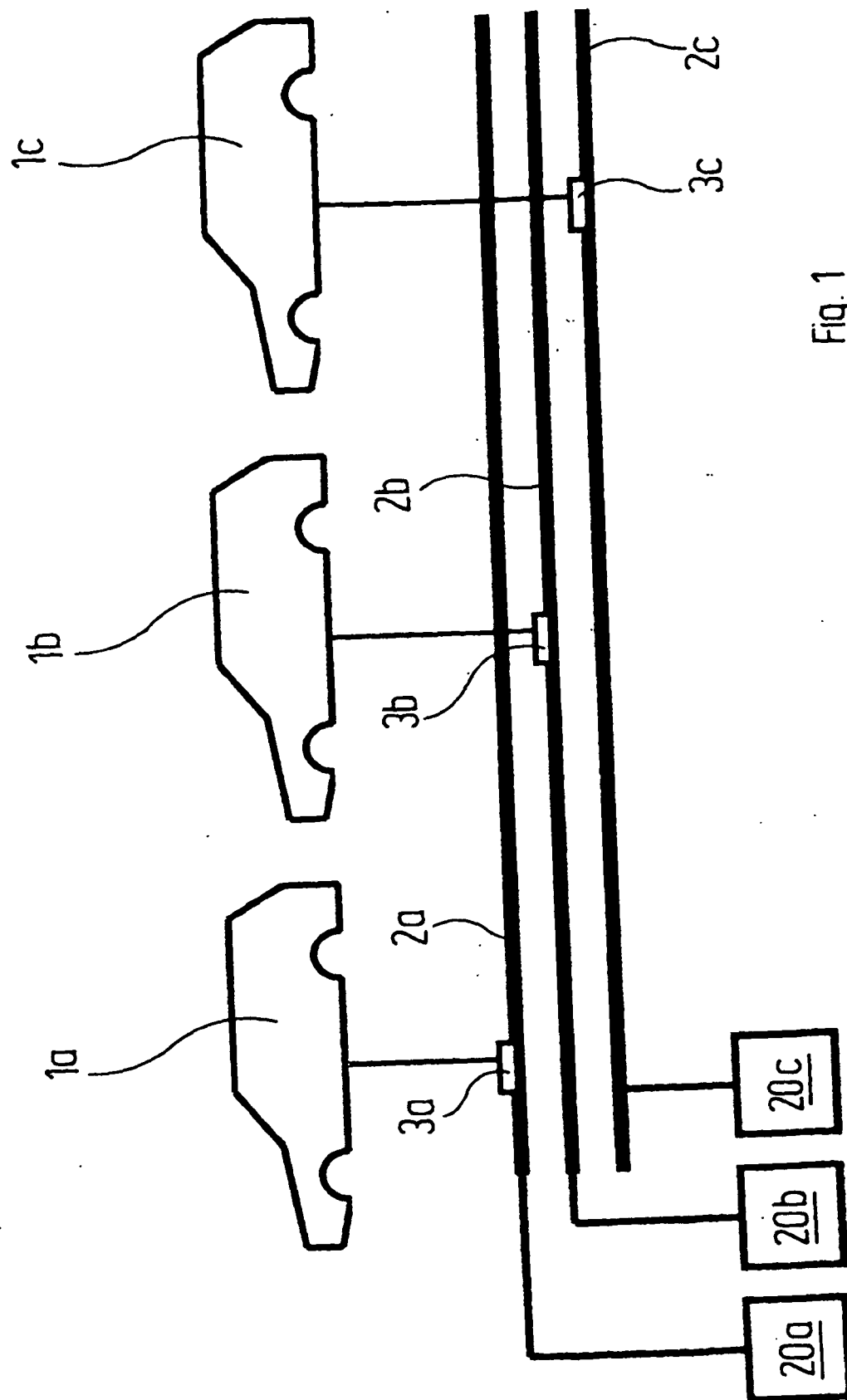


Fig. 1

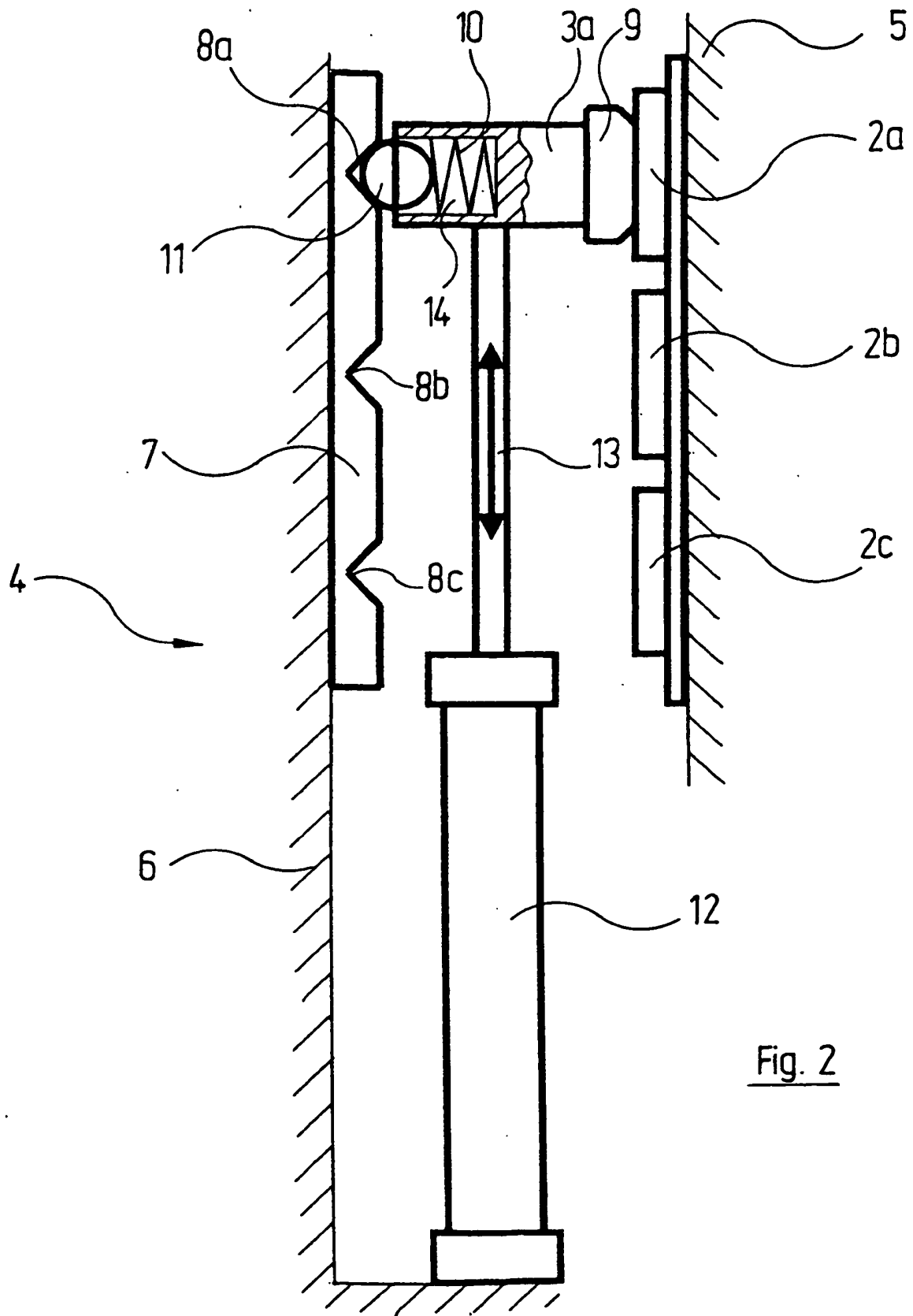


Fig. 2

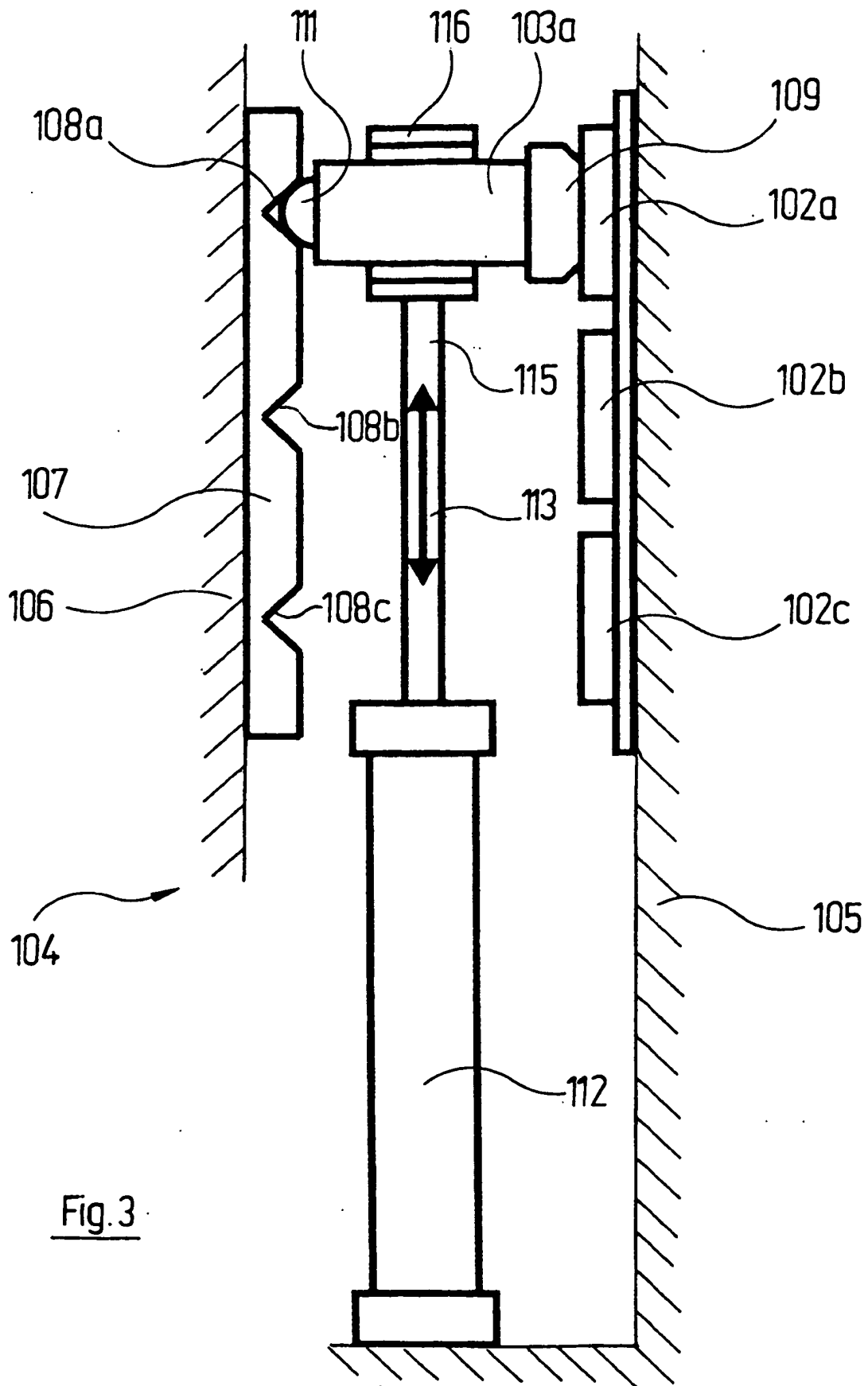


Fig. 3

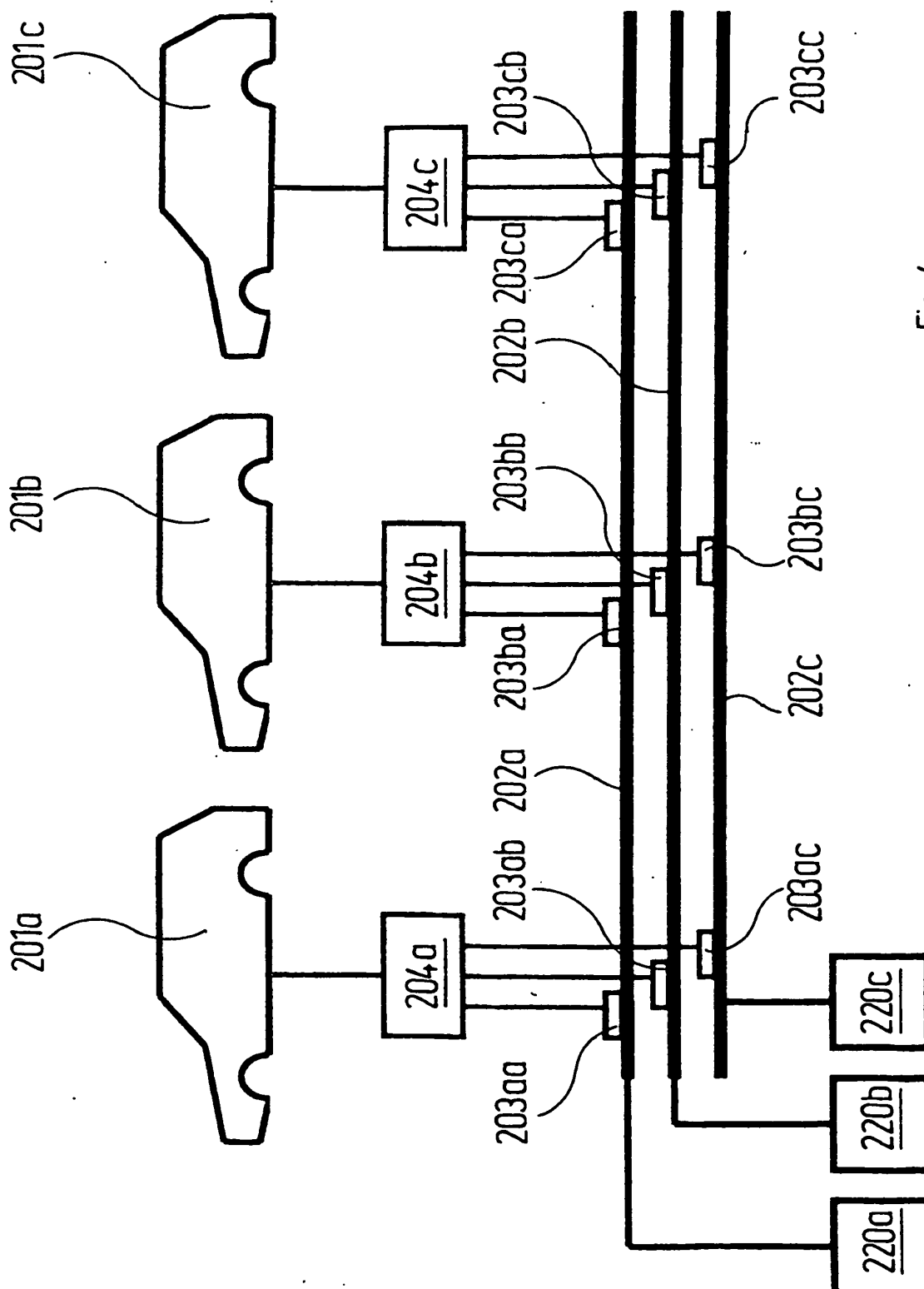


Fig. 4

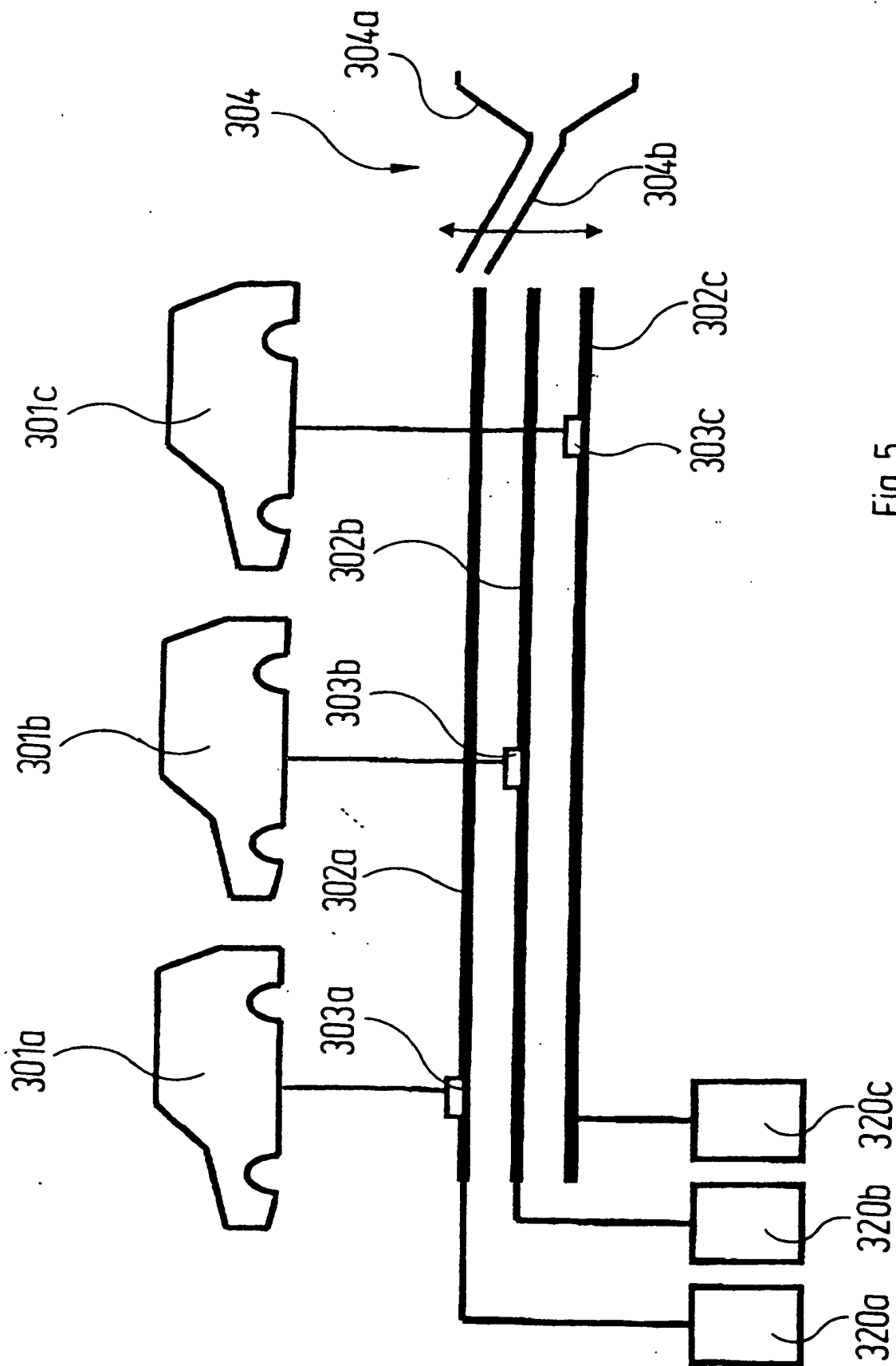


Fig. 5

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

- DE 19942556 C2 [0003] [0015] [0016]
- DE 1994256 C2 [0015]