



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 118 756  
A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84101257.8

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: C 25 D 13/14

(22) Anmelddatag: 08.02.84

(30) Priorität: 12.02.83 DE 3304940

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
19.09.84 Patentblatt 84/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: Herberts Gesellschaft mit beschränkter  
Haftung  
Christbusch 25  
D-5600 Wuppertal 2(DE)

(72) Erfinder: Bogdan, Wolfgang  
Hermann-Ehlers-Strasse 105  
D-5600 Wuppertal 1(DE)

(72) Erfinder: Patzschke, Hans-Peter, Dr.  
Am Heckendorf 71  
D-5600 Wuppertal 2(DE)

(72) Erfinder: Schlinsog, Hans-Jürgen  
Breslau-Strasse 41  
D-3302 Cremlingen(DE)

(74) Vertreter: Türk, Dietmar, Dr. rer. nat. et al,  
Redies, Redies, Türk & Gille Patentanwälte  
Brucknerstrasse 20  
D-4000 Düsseldorf 13(DE)

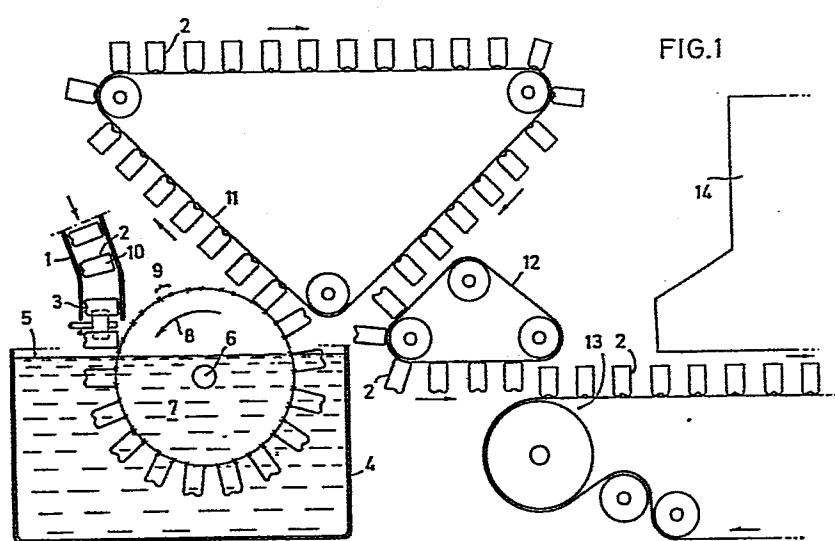
(54) Verfahren zum Beschichten einseitig offener Hohlkörper.

(57) Zum Beschichten einseitig offener Hohlkörper wie mit einem Boden versehener metallischer Dosen mit Lack oder dergleichen werden die Hohlkörper in einem kontinuierlichen Arbeitsgang derart durch ein Elektrotauchbad hindurchgeführt, daß sie schnell und vollständig mit Tauchbadflüssigkeit geflutet werden, so daß die sich im Tauchbad elektrophoretisch mit einem Naßfilm besichtnen lassen. Nach ausreichender Beschichtungszeit werden die Hohlkörper wieder aus dem Tauchbad ausgehoben und die in ihnen befindliche Tauchbadflüssigkeit ausgegossen. Danach werden die so beschichteten Hohlkörper in gegenseitigem Abstand voneinander einem Trockenofen zugeführt und in diesem getrocknet, woraufhin sie bedruckt oder etikettiert werden können.

EP 0 118 756 A1

. / ...

FIG.1



1 Anmelder: HERBERTS Gesellschaft mit beschränkter Haftung,  
Christbusch 25, D-5600 WUPPERTAL 2

5 Verfahren zum Beschichten einseitig offener Hohlkörper

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten einseitig offener Hohlkörper wie mit einem Boden ver-
- 10 sehener metallischer Dosen mit Lack oder dergleichen, bei dem die einzelnen Hohlkörper gewaschen, außen und innen beschichtet und getrocknet und danach gegebenenfalls bedruckt und erneut getrocknet und außerdem am offenen Ende gebördelt werden.
- 15 Die zunehmend verschärften Anforderungen des Umweltschutzes führen zu Überlegungen, wie das Elektrotauchlackier-Verfahren, auch Electrocoating (EC) bezeichnet, für die Dosenhersteller-Industrie als vollautomatisches
- 20 Lackierverfahren eingeführt werden kann. Es ist bekannt, Dosenrümpfe für dreiteilige Dosen oder auch das Beschichten einer Schweißnaht durch Eintauchen in ein Elektrotauchbad elektrophoretisch zu lackieren (US-PS 3 694 336, DE-OS 21 16 715). Die Dosenkörper sind hierbei einfach zu hand-
- 25 haben, weil sie noch keinen Boden haben und die Badflüssigkeit zum Beschichten problemlos eintreten und nach dem Beschichten ebenso problemlos wieder auslaufen kann.
- Einseitig geschlossene Hohlkörper wie mit einem Boden ver-
- 30 sehene Dosen lassen sich nicht einfach elektrophoretisch beschichten, weil es für eine gleichförmige Beschichtung notwendig ist, daß die im Hohlkörper befindliche Luft vollständig entweicht. Daher wurden von der Maschinenbau-
- 35 industrie spezielle Methoden entwickelt, bei denen schrittweise vorgegangen wird, d.h. es wird in einzelnen aufeinanderfolgenden Schritten lackiert, beispielsweise zunächst

1 innen. Die hierfür bekannten Konstruktionen haben einige  
2 Gemeinsamkeiten. So werden die Dosen für die Innen-  
3 lackierung am Boden gehalten und dabei zugleich die not-  
4 wendigen elektrischen Kontakte hergestellt. In das offene  
5 Ende der Dose ist eine Gegenelektrode eingebaut, die einen  
6 geringen Abstand von 0.25 bis 5 mm zur Innenwand der Dose  
7 haben muß. Daher ist die Form der Elektrode sehr genau  
8 an die der Dose anzupassen. Wegen des komplizierten Aufbaues  
9 der entsprechenden Anlage müssen die Dosen einzeln nach-  
10 einander beschichtet werden, so daß nur kurze Beschichtungs-  
11 zeiten von 10 bis 500 msec zur Verfügung stehen, wenn man  
12 einen hohen Dosendurchsatz erreichen will. Bei geschlossenen  
13 Systemen in beispielsweise senkrechter Anordnung (EP 50 045,  
14 EP 19 669, GB-PS 1 117 831, US-PS 3 922 213 und DE-OS  
15 29 29 570) muß Flüssigkeit mit hohen Geschwindigkeiten ge-  
16 pumpt werden, um abwechselnd EC-Flüssigkeit und eine  
17 Wasserspülung in kurzen Zeitspannen durchführen zu können  
18 und die bei der EC-Beschichtung entstehenden Gase (je nach  
19 Polung Sauerstoff oder Wasserstoff) abzuführen. Bei offenen  
20 Systemen müssen die etwa waagerecht angeordneten Dosen  
21 gedreht werden, um eine gleichmäßige Beschichtung zu er-  
22 zielen (DE-PS 26 33 179 und US-PS 4 107 016). Beim Aus-  
23 blasen der Dosen ergibt sich eine große Verschmutzungsge-  
24 fahr.  
25 Der Nachteil aller dieser bekannten Konstruktionen besteht  
26 darin, daß die Dosen mit hohem mechanischen Aufwand einzeln  
27 nacheinander beschichtet werden müssen. Der große Platzbe-  
28 darf der Anlage macht eine wirtschaftliche Massenproduktion  
29 fast unmöglich. Innenelektroden können nur in Dosen mit  
30 geraden glatten Wänden paßgenau eingefahren werden, d.h.  
31 von der Zylinderform abweichende Dosenformen führen zu  
32 großen Schwierigkeiten. Wegen des geringen Abstandes der  
33 Innenelektrode zur Dosenwand besteht die Gefahr von Kurz-  
34 schlüssen sowie von elektrischen Durchschlägen in  
35 Zonen sehr hoher Stromdichte. Dementsprechend müssen Lacke

- 1 Lacke eingesetzt werden, die bei geeigneten elektrischen Spannungen in den zur Verfügung stehenden kurzen Zeiten eine störungsfreie Beschichtung ermöglichen.
- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Beschichten von nur einseitig offenen Hohlkörpern wie mit einem Boden versehenen metallischen Dosen derart zu vereinfachen, daß in einem kontinuierlichen Arbeitsgang sowohl außen als auch innen beschichtet werden kann.
- 10 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Hohlkörper in einem kontinuierlichen Arbeitsgang mit seiner Öffnung schräg nach unten weisend in ein Elektrotauchbad eingetaucht, im Bad untergetaucht derart bewegt wird, daß seine Öffnung nach oben weist, und anschließend mit seiner Öffnung nach unten weisend aus dem Bad ausgehoben und dann mit einem endlosen Transportmittel durch eine oder mehrere Trockenöfen geführt wird.
- 15 20 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Durch die Erfindung ist es möglich, einseitig offene Hohlkörper wie mit einem Boden versehene metallische Dosen in einem Arbeitsgang gleichzeitig außen und innen zu beschichten und unmittelbar anschließend zu trocknen und gegebenenfalls zu bedrucken oder zu etikettieren. Der mechanische Aufwand und der Platzbedarf sind verhältnismäßig gering, so daß eine wirtschaftliche Betriebsweise möglich ist. Beispielsweise können 16 Dosen gleichzeitig, d.h. nebeneinander durch ein Elektrotauch-Bad hindurchgeführt und dabei mit Lack beschichtet werden. Beim Durchlauf durch das Tauchbad werden die Dosen von den sie haltenden Transportelementen um wenigstens 90° gekippt, so daß sie zunächst mit bis zu 45° zur Badoberfläche geneigter Längsachse in das Bad eintauchen, in

- 1 welchem sie so gekippt werden, daß ihre Längsachse nun in entgegengesetzter Richtung schräg verläuft, so daß die Öffnung nunmehr nach oben weist. Zum Ausheben der Dosen aus dem Tauchbad werden diese wieder so gekippt,
- 5 daß die Öffnung nach unten liegt, damit die in den Dosen befindliche Art Flüssigkeit vollständig ablaufen kann.  
Das Kippen im Bad, während des Aushebens aus dem Bad oder kurz danach erfolgen.
- 10 Das Transportelement kann ein endloses Förderband oder auch eine endlose Kette sein, an der die Dosen drehbar hängen und das durch das EC-Tauchbad geführt wird. Ebenso sind Räder oder Walzen als Transportelemente geeignet, welche die zu beschichtenden Hohlkörper kontinuierlich durch ein wäßriges Tauchbad führen.
- 15

- Da die Hohlkörper zum Beschichten durch ein Tauchbad geführt werden und es dabei auch möglich ist, nebeneinander mehrere Hohlkörper gleichzeitig durch das Tauchbad zu führen, können selbst bei Massenproduktion mit hohem Durchsatz ausreichend lange Beschichtungszeiten erreicht werden, um einwandfreie Lackbeschichtungen aufbringen zu können. So wird beispielsweise bei einer Beschichtungszeit von 1 bis 120 Sekunden ein pigmentierter oder nicht-pigmentierter Lack mittels Gleichstrom elektrophoretisch aufgetragen, wobei der auf den Hohlkörpern abgeschiedene Naßfilm einen Schichtwiderstand von mindestens  $0.6 \times 10^8$  Ohm x cm hat.
- 20
  - 25
  - 30 Die zu beschichtenden Hohlkörper werden über die Haltevorrichtung bei Verwendung eines anionischen EC-Lackes als Anode und bei Verwendung eines kationischen EC-Lackes als Kathode geschaltet. Die Gegenelektrode befindet sich jeweils im notwendigen Abstand von den Hohlkörpern im Tauchbad und/oder in der Dose. Die Innen- bzw. Außenbeschichtung erfolgt je nach Ausführungsform mit Hilfe des
  - 35

- 1 sogenannten Umgriffs (throwing power), den der Lack wegen seiner möglichst hohen isolierenden Wirkung im abgeschiedenen Naßfilm ohne oder mit Hilfe einer Hilfs-elektrode erzielt. Bevor die Innenbeschichtung einsetzt,
- 5 muß alle in den Hohlkörpern befindliche Luft aus dem Innenraum entweichen.

Um einen möglichst hohen Umgriff zu erzielen, müssen eine Reihe von Faktoren bei der Entwicklung des Lackes beachtet werden. Die elektrophoretische Beschichtung verläuft so, daß zuerst die der Gegenelektrode gegenüberliegende Wand, z.B. die Außenwand des Hohlkörpers beschichtet wird. Durch den sich aufbauenden Naßfilm wird zuerst die äußere Wand isoliert. Die elektrischen Feldlinien wandern dann in das Innere des Hohlkörpers, wo sich die Abscheidung fortsetzt. Die Abscheidezeit und die Isolierwirkung des Materials, charakterisiert durch den Schichtwiderstand und die leichte Koagulierbarkeit, müssen aufeinander abgestimmt sein, um einen guten Umgriff zu erzielen. Die untere Grenze der Beschichtungszeit sollte über 3 Sekunden, insbesondere über 5 Sekunden und besonders zweckmäßig über 10 Sekunden liegen. Die obere Grenze wird bestimmt durch die Länge des Tauchbades, die Transportgeschwindigkeit und die zu bewältigende Menge der zu beschichtenden Hohlkörper. Um auf ein wirtschaftlich vertretbares Maß zu kommen, sollte die obere Grenze zweckmäßig unter 60 Sekunden und vorzugsweise unter 30 Sekunden Beschichtungsdauer liegen. Die aufgebrachte Menge Film ist von der Abscheidespannung abhängig, die zwischen 50 und 400 Volt, bevorzugt zwischen 100 und 300 Volt liegt. Mit steigender Spannung wird eine Verbesserung des Umgriffs erzielt. Um elektrische Durchbrüche zu vermeiden, wird entweder die Spannung kontinuierlich hochgeregelt oder stufenweise mit einer niedrigen oder mehreren sich steigernden Vorspannungen gearbeitet. So wird beispielsweise vor der eigentlichen Beschichtung 0.1 bis 0.5 Sek.

1 mit Spannungen von unter 100 Volt gearbeitet.

- Der für eine gute Isolation notwendige Naßfilmwiderstand sollte im Prinzip so hoch wie möglich sein. Seine untere Grenze wird jedoch durch die gewünschte kurze Beschichtungszeit begrenzt. So sollte die untere Grenze mindestens bei  $0.8 \times 10^8$  Ohm x cm, zweckmäßig über  $1.0 \times 10^8$  und vorzugsweise über  $2 \times 10^8$  Ohm x cm liegen. Je höher der Schichtwiderstand, desto dünner ist die erreichbare Schicht auf der Dosenwand. Die obere Grenze liegt daher unter  $10 \times 10^8$  Ohm x cm, zweckmäßig unter  $7 \times 10^8$  Ohm x cm und vorzugsweise unter  $4 \times 10^8$  Ohm x cm. Um für die elektrophoretische Abscheidung analog den Faradayschen Gesetzen die notwendige elektrische Strommenge zur Verfügung zu stellen, ist es notwendig, daß die Badleitfähigkeit, die durch den Neutralisationsgrad des Bindemittels bestimmt wird, über  $600 \mu\text{Scm}^{-1}$ , zweckmäßig über  $800 \mu\text{Scm}^{-1}$  und vorzugsweise über  $1200 \mu\text{Scm}^{-1}$  liegt.
- Als Bindemittel können sowohl anionische als auch kationische Harze verwendet werden, wobei die anionischen für saure, die kationischen für basische Füllgüter bevorzugt werden. Die anionischen Harze wie maleinisierte oder acrylierte Butadienöle, maleinisierte natürliche Öle, carboxylgruppenhaltige Epoxidharzester und Acrylatharze, Acrylepoxydharze, unmodifizierte oder mit Fettsäuren modifizierte Polyester haben eine Säurezahl von 30 bis 180, insbesondere zwischen 40 und 80, und werden mit Ammoniak, Aminen oder Aminoalkoholen mindestens anteilmäßig neutralisiert. Bevorzugt werden leicht flüchtige Amine, damit sie bei den gewünschten kurzen Einbrennzeiten von 10 Sek. bis 300 Sek. möglichst vollständig aus dem Film entfernt werden. Besonders bevorzugt ist Ammoniak.

- 1 Die Vernetzung erfolgt entweder oxidativ über ungesättigte Doppelbindungen oder durch thermische Reaktion mit entsprechenden Vernetzungsmitteln wie Phenolharze, Amin-Formaldehydharze oder blockierte Polyisocyanate.
- 5 Zur Herstellung von Weißlackbeschichtungen werden fremd- oder selbstvernetzende Acrylatharze bevorzugt. Zur Beschichtung mit Klarlacken werden fremd- oder selbstvernetzende Acrylatharze, acrylierte oder maleinisierte Epoxidester oder Epoxyacrylate bevorzugt.

10

Die kationischen Harze wie Butadienöl-aminoalkylimide, Mannichbasen von Phenolharzen, aminogruppenhaltige Acrylatharze oder Amino-Epoxidharze haben eine Aminzahl von 30 bis 120 mg KOH/g Festharz, vorzugsweise von 50 bis 90, und werden mit organischen Monocarbonsäuren wie Kohlensäure, Ameisensäure, Essigsäure, Milchsäure usw. mindestens anteilweise neutralisiert. Als Vernetzungsmittel dienen außer ungesättigten Doppelbindungen vorzugsweise blockierte Polyisocyanate oder Harze, die um-20 esterungsfähige Estergruppen enthalten.

Die Bindemittel werden mit den Neutralisationsmitteln anneutralisiert und gegebenenfalls in Gegenwart von Lösemitteln mit entionisiertem oder destilliertem Wasser ver-25 dünnnt. Als Lösemittel sind geeignet primäre, sekundäre und/ oder tertiäre Alkohole, Ethylen- oder Propylenglykol-mono- oder -diether, Diacetonalkohol oder auch geringe Anteile von nicht wasserverdünnbaren Lösemitteln wie Benzinkohlenwasserstoff.

30

Es wird ein möglichst niedriger Gehalt an Lösemitteln angestrebt, zweckmäßig unter 15 Gew.% und vorzugsweise unter 5 Gew.%, denn mit steigendem Lösemittelgehalt verschlechtert sich der Umgriff.

35

- 1 Der Badfestkörper liegt im allgemeinen zwischen 5 und 30 Gew.%, insbesondere über 8 und unter 20 Gew.%. Mit steigendem Festkörper wird die Badleitfähigkeit erhöht und das Abscheideäquivalent (Ampere · sek/g) herabgesetzt,
- 5 wodurch der Umgriff gesteigert werden kann. Durch die hohe Konzentration an schichtbildenden Ionen geht dabei der Schichtwiderstand durch ein Maximum.

Die Badtemperatur liegt zwischen 20 und 35°C. Mit fallen-

- 10 der Temperatur erhöht sich der Umgriff. Temperaturen unter 20°C sind unwirtschaftlich, weil die bei der EC-Beschichtung entstehende Wärme durch viel Kühlwasser wieder abgeführt werden muß. Temperaturen über 35°C erschweren die Badführung, weil zu viel Lösemittel verdunstet und
- 15 Hydrolyseerscheinungen am Bindemittelsystem Schwankungen in den elektrischen Daten erzeugen.

Das Überzugsmittel kann zusätzlich übliche lacktechnische Hilfsmittel wie Katalysatoren, Verlaufmittel, Antischaum-

- 20 mittel, Gleitmittel usw. enthalten. Naturgemäß sind solche Zusatzstoffe auszuwählen, die mit Wasser bei dem pH-Wert des Bades keine störenden Reaktionen eingehen, keine störenden Fremdionen einschleppen und beim längeren Stehen nicht in nichtaufrührbarer Form ausfallen.

25

- Die Bindemittel können pigmentiert oder unpigmentiert eingesetzt werden. Als Pigmente und Füllstoffe können solche Materialien verwendet werden, die aufgrund ihrer geringen Teilchengröße unter 10 µm, besonders unter 5 µm, in den
- 30 Lack stabil eindispersiert werden können und sich beim Stehen wieder aufröhren lassen. Sie dürfen keine störenden Fremdionen enthalten und dürfen mit Wasser oder dem Neutralisationsmittel nicht chemisch reagieren.

- 35 Die Pigmentierung kann sowohl weiß als auch farbig sein. Weiß wird bevorzugt. Bei zusätzlichem Einbau von Inter-

- 1 ferenzpigmenten ist es möglich, Metall-Effekt-Lackierungen mit Aluminium-, Silber-, Messing-, Kupfer-, Gold-Effekten usw. zu erzielen. Die Pigmente wie Titandioxid werden in einem konzentrierten Mahlgut angerieben und danach mit
- 5 weiterem Bindemittel auf ein Pigment-Bindemittel Verhältnis von etwa 0.1 zu 1 bis 0.7 zu 1 eingestellt. Durch den Einbau von Pigmenten wird der Umgriff gesteigert. Anstelle von Pigmenten können auch fein pulverisierte nichtionische Harze wie pulverisierte Polykohlenwasserstoff-
- 10 harze, Epoxidharze und/oder blockierte Polyisocyanate eingesetzt werden, wobei die Zusatzmengen so ausgewählt werden, daß sie das Maximum des Schichtwiderstandes nicht überschreiten. Bindemittel, Pigmentgehalt, Badfestkörper, Lösemittelgehalt, Auswahl des Neutralisationsmittels und
- 15 der Neutralisationsgrad werden so mit den Beschichtungsbedingungen wie Badtemperatur, Abscheidespansnung und Abscheidezeit abgestimmt, daß in dem Elektrotauchlackbad eine vollständige Ganzbeschichtung erfolgt, die nach dem Einbrennen im Inneren der Dose bei Schichtdicken von
- 20 mindestens  $3 \mu\text{m}$ , bevorzugt mindestens  $4 \mu\text{m}$ , ganz bevorzugt mindestens  $5 \mu\text{m}$  und höchstens  $10 \mu\text{m}$ , besonders höchstens  $7 \mu\text{m}$  porenfrei ist.

- Die EC-Lackierung erfolgt in einem Tauchbad. Die einseitig geschlossenen Hohlkörper (z.B. Dosen) können mit Hilfe einer magnetischen, elektromagnetischen oder mechanischen Halteeinrichtung, worunter auch die Haltung mit Vakuum verstanden wird, an der Hohlkörperöffnung geführt werden.
- Das Eindrehen der Dose in das gefüllte Elektrotauchlackbecken und die Lage der Dose bei der elektrophoretischen Beschichtung gewährleistet, daß entstehende Gase nach oben entweichen können. Durch die Transportgeschwindigkeit und die drehbare Lagerung wird in der Dose eine Strömung erzeugt, die die bei der Elektrophorese entstehende Wärme abführt.
- 35 Der einfache Bau der Gehänge ermöglicht einen engen Abstand der Dosen voneinander. Das Entleeren der Dose erfolgt

- 1 wiederum durch eine Drehung, wobei der Dosenboden nach oben geführt wird. Als Stromquelle dient Gleichstrom. Der Hohlkörper wird über die Haltevorrichtung je nach Bindemittelart als Anode oder als Kathode elektrisch 5 angeschlossen. Die Gegenelektrode befindet sich z.B. außerhalb des Hohlkörpers im Elektrotauchbad. Aufgrund des Umgriffs des Lackes und der für die jeweilige Dosenform notwendigen Abscheidespannung und Beschichtungszeit wird die Dose innen und außen vollständig beschichtet.
- 10 Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Ganžbeschichtung, beziehungsweise restliche Außen- und Innen-Beschichtung in einem einzigen Verfahrensschritt erfolgt und durch den geringen mechanischen Aufwand am Gehänge viele Dosen gleichzeitig nebeneinander beschichtet werden können.
- 15 Zur Unterstützung , insbesondere wenn große Durchlaufgeschwindigkeiten gewünscht werden, kann zusätzlich eine Hilfselektrode in die Dose eingeführt werden. Die Tauchelektrode hat eine nicht von der Dose bestimmte Form und 20 liegt im Durchmesser unter dem halben Durchmesser der Dose. Sie wird bevorzugt so angeordnet, daß sie gleichzeitig mit der Dosenhalterung in das Doseninnere eingeführt wird. Um in der Dose eine Strömung zu erzielen, welche die Lackqualität verbessert, kann die Innenelektrode hohl 25 ausgeführt werden. Durch diese Zuleitung wird filtrierter Lack in die Dose gepumpt. Durch Einbau von Düsen in das Elektrophoresebecken, die auf den gewölbten Dosenboden gerichtet sind, können zusätzlich durch gerichtete Lackströme Gasblasen von der Bodenwandung entfernt werden.
- 30 Das Entleeren der Dose erfolgt durch Drehen der Dose, wobei der Dosenboden nach oben geführt wird. Beim Ausfahren des Gehänges wird es zusammen mit den Dosen erst mit Ultrafiltrat und dann mit Wasser, dem gegebenenfalls zum Vermeiden von Benetzungsstörungen, Lösemittel und/oder 35 Emulgatoren zugesetzt werden können, abgespült. Danach erfolgt das Einbrennen des Lackes bei Zeiten von 1 bis 300 Sekunden bei Temperaturen von 180 bis 250°C, bevorzugt

- 1 120 bis 180 Sekunden bei 210 bis 230°C. Dabei wird das Transportband mit Gehänge und Dose geschlossen durch den Ofen geführt. In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Dosenboden vorgetrocknet und mit einer schützenden Hilfsschicht versehen werden. Danach kann die Übergabe auf ein durch den Trockenofen führendes Förderband erfolgen. Die Öffnung der Dose kann nach unten oder bevorzugt nach oben gerichtet sein.
- 10 In einem anderen Verfahren wird stufenweise vorgegangen, d.h. erst wird der äußere Dosenrumpf konventionell lackiert und dann - nach einer Zwischentrocknung - der restliche Teil der Dose ( Boden und Doseninneres) elektrophoretisch beschichtet, wobei die Gegenelektrode in die Dose eingeführt wird. Dieses "Reserve-Verfahren" hat den Vorteil, daß das für jeden Arbeitsgang notwendige Lacksystem auf seine speziellen Eigenschaften optimal abgestimmt werden kann.
- 20 Ein Spezialfall dieses Verfahren ist das Bedrucken der nicht lackierten Dose mit einer oder mehreren im wesentlichen elektrisch nicht leitenden Druckfarben und eine anschließende EC-Beschichtung, bei der dann die nicht bedruckten Teile der Dose mit EC-Lack beschichtet werden.
- 25 Bei Anwendung dieser Variante wird ein verbesserter Herstellungsablauf möglich. Das Bedrucken der blanken, nicht gebördelten Dose kann in üblichen Druckmaschinen wie bisher nach dem Stand der Technik durchgeführt werden. Dann wird die bedruckte Dose gebördelt und gemäß der Erfindung der EC-Ganzbeschichtung unterworfen. Es können beliebig große Teile der Dose mit einer üblichen Druckfarbe bedruckt sein. Beispielsweise ist es möglich, daß 5 bis 95% der äußeren Oberfläche der Dose bildmäßig mit mindestens einer Druckfarbe ( es können auch nacheinander mehrere verschiedene Druckfarben aufgedruckt werden) im Offsetdruck bedruckt und getrocknet wird unter Erzeugung von einem

- 1 nach dem Trocknen im EC-Bad beständigen Aufdruck mit einem ausreichenden spezifischen Schichtwiderstand, z.B. von mehr als  $10^7$  Ohm x cm im gesamten Bereich des Druckbildes, so daß hier kein EC-Lack abgeschieden wird, und das be-
- 5 druckte Substrat mit einem EC-Lack andersfarbig oder transparent beschichtet wird. Der spezifische Schichtwiderstand soll naturgemäß so hoch sein, daß die Abscheidung des EC-Lackes vermieden wird. Vorzugsweise ist er deshalb höher als  $10^8$  Ohm x cm und besonders bevorzugt mehr als  $10^{10}$  Ohm x cm
- 10 im gesamten Bereich des Druckbildes. Bei den Druckfarben ist darauf zu achten, daß sie nicht Bestandteile, insbesondere nicht Pigmente enthalten, die eine wesentliche elektrische Leitfähigkeit verursachen würden. Das Bedrucken erfolgt in an sich bekannter Weise, z.B. nach dem
- 15 Naß-Offset-, Trocken-Offset- oder Siebdruckverfahren. Es tritt eine unerwartet scharfe Abgrenzung zwischen bedruckten Bereichen und im EC-Bad beschichteten Bereichen ein. Mit der Druckfarbe einerseits und mit der Beschichtung im EC-Bad andererseits können unterschiedliche Schichtdicken erzielt werden, wenn dies gewünscht ist.

Beim kontinuierlichen Beschichten im EC-Becken reichert sich bei dem anionischen Bindemittel das Amin, bei einem kationischen die Carbonsäure an. Zum Ausgleichen dieses Effektes werden die Nachfüllmaterialien entweder entsprechend niedriger anneutralisiert oder die überschüssigen Neutralisationsmittel durch Elektrodialyse entfernt. Das Spülwasser wird durch Ultrafiltration angereichert und wieder in das Lackbecken zurückgegeben, wodurch sich der Ausnutzungsgrad des Lackes steigert und störende Fremdionen entfernt werden.

In der Zeichnung sind schematisch zwei Beispiele für eine Anlage zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, und zwar zeigt

1 Fig. 1 eine Anlage, bei der die elektrophoretisch zu beschichtenden Dosen an ihren offenen Enden gehalten durch ein Tauchbad hindurchgeführt werden und

5

Fig. 2 eine Anlage, bei der die elektrophoretisch zu beschichtenden Dosen an ihren geschlossenen Enden gehalten durch das Tauchbad geleitet und mittels eines einzigen Förderelementes zu dem durch einen Trockenofen führenden Transportband gefördert werden.

10

Bei der Anlage gemäß Fig. 1 werden durch einen Fall-  
schacht 1 an einer Seite offene Dosen 2 derart heran-  
geföhrt, daß deren nach innen gewölbter Boden 3 außen  
liegt. Der Fallschacht 1 endet über einem Badbehälter 4,  
der bis zu einem Spiegel 5 mit einer Elektrotauchlackier-  
flüssigkeit gefüllt ist. Der Fallschacht 1 endet sich  
über dem Flüssigkeitsspiegel 5. Um eine horizontale  
Achse 6 drehbar ist über dem Badbehälter 4 ein Sternrad  
7 in Richtung eines Pfeiles 8 drehbar gelagert, das in  
Fig. 1 im einzelnen nicht dargestellt ist. Am Außenumfang  
dieses Sternrades 7 befinden sich mechanische Halter 9.,  
welche die Dosen 2 jeweils an ihrem offenen Ende 10  
mechanisch erfassen und dabei gleichzeitig die notwendigen  
elektrischen Kontakte bilden. Die Gegenelektrode ist  
am Badbehälter 4 und im Abstand vom Sternrad 7 unterhalb  
des Flüssigkeitsspiegels 5 angeordnet.

25

Obwohl in Fig. 1 nur ein Sternrad 7 angedeutet ist, sind  
tatsächlich mehrere Sternräder dieser Art nebeneinander  
angeordnet und gemeinsam um die Achse 6 drehbar. Beispiels-  
weise sind insgesamt 16 Sternräder 7 nebeneinander vorge-  
sehen, so daß gleichzeitig 16 Dosen 2 nebeneinander durch  
das Tauchbad 4 hindurchgeführt werden können. Die Stern-

35

1 räder 7 liegen in einem ausreichenden Abstand nebeneinander, so daß sich die benachbarten Dosen 2 nicht gegenseitig berühren.

5 Die Dosen 2 werden, wie Fig. 1 zeigt, von den Sternrädern 7 auf einer kreisförmigen Bahn durch das Tauchbad 2 hindurchgeführt, wobei sie mit geringfügig nach unten geneigter, d. h. etwa mit horizontal liegender Längsachse auf den Flüssigkeitsspiegel 5 auftreffen und in dieser Position in das Bad 10 eintauchen. Dadurch wird das Innere der einzelnen Dosen schnell geflutet. Die in das Bad eingetauchten Dosen wandern durch dasselbe derart, daß sich ihre Längsachse immer mehr senkrecht stellt, so daß die im Inneren der Dosen befindliche Luft durch die immer mehr nach oben weisende Öffnung 15 entweichen kann und die Dosen dementsprechend schnell vollständig mit Flüssigkeit gefüllt sind. Die eingetauchten Dosen 2 werden in der oben beschriebenen Weise beim Durchlauf durch das Tauchbad elektrophoretisch mit dem Lack der Tauchbadfüllung beschichtet.

20 Am Ende des Durchlaufes durch das Tauchbad werden die Dosen wieder mit geringfügig nach unten geneigter, d.h. mit etwa horizontaler Längsachse aus dem Bad ausgehoben und dann weiter gekippt, so daß die in ihnen befindliche Badflüssigkeit 25 mit Sicherheit ausläuft.

Oberhalb der Sternräder 7 befindet sich ein endloses Magnetband 11, an das die von den Halterungen 9 freigegebenen beschichteten Dosen 2 mit ihrem Boden 3 auf dem Band aufliegend 30 übergeben werden. Dieses Magnetband 11 dient als Übergabestrecke, wobei eine Vortrocknung des auf die Dosen aufgetragenen Naßfilmes stattfinden kann. Auch ist es möglich, im Bereich des Magnetbandes Spülvorgänge an den beschichteten Dosen 2 vorzunehmen.

35 Vom Magnetband 11 werden die Dosen 2 an ein weiteres Magnetband 12 übergeben, an denen die Dosen 2 mit ihrem offenen Ende gehalten werden. Dieses Magnetband 12 überführt

1 die Dosen 2 zu einem Transportband 13 eines Trockenofens 14, auf das die Dosen 2 beim dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem Boden nach unten weisen und im gegenseitigen Abstand voneinander gestellt werden.

5

Nach Durchlauf durch den Trockenofen 14 ist die elektrophoretisch aufgebrachte Beschichtung der Dosen 2 trocken, so daß die Dosen nunmehr, falls erwünscht, auch noch etikettiert oder bedruckt werden können.

10

Wenn aus irgendwelchen Gründen die Dosen 2 mit der Öffnung 10 nach unten weisen und durch den Trockenofen 14 hindurchgeführt werden sollen, kann das Magnetband 11 die Dosen 2 unmittelbar an das Transportband 13 des Trockenofens 14 15 abgeben. Wesentlich ist, daß die hintereinander und nebeneinander durch die Anlage geführten Dosen 2 stets in einem ausreichenden Abstand zueinander bewegt werden, daß sie einander nicht berühren können, um Oberflächenfehler an der Beschichtung mit Sicherheit auszuschließen.

20

Die in Fig. 1 dargestellte Anlage kann in Verbindung mit bereits vorhandenen Trockenöfen 14 benutzt werden, d.h. der Trockenofen 14 und sein Transportband 13 brauchen für die Benutzung mit den vorgeschalteten Anlagenteilen nicht 25 umgebaut oder abgewandelt zu werden. Die in der Zeichnung dargestellte Anlage kann dementsprechend mit bereits vorhandenen Anlagenteilen betrieben werden.

Die in Fig. 2 dargestellte Anlage unterscheidet sich 30 von der aus Fig. 1 im wesentlichen dadurch, daß die zu beschichtenden Dosen 2 beim Transport durch das Tauchbad 4 an ihrem Boden gehalten werden und daß zur Übergabe an das Transportband 13 des Trockenofens 14 nur ein einziges Förderelement benötigt wird, an welchem die Dosen 2 mit 35 ihrem offenen Ende 10 gehalten werden.

- 1 Die Dosen 2 werden durch einen Fallschacht 1 zugeführt und oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 5 des Tauchbades 4 an ein Magnetrad 15 übergeben, an welchem sie mit ihrem Boden 3, der eine hierfür geeignete ausreichend groÙe Masse hat, übergeben werden. Im Bereich des Flüssigkeitsspiegels 5 werden die Dosen 2 von der Außenseite zur Innenseite des Magnetrades 15 überführt, wie in Fig. 2a angedeutet ist. Das Magnetrad 15 wird in Richtung eines Pfeiles 16 gedreht, so daß die Dosen 2 ebenso wie beim
- 10 Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 durch das Tauchbad 4 hindurchlaufen und dabei mit Badflüssigkeit geflutet, dann elektrophoretisch beschichtet und schließlich nach dem Ausheben aus dem Tauchbad von der Badflüssigkeit entleert werden.
- 15 Nahe dem höchsten Punkt des Magnetrades 15 werden die Dosen 2 wieder auf die Außenseite desselben zurückgebracht und an einen Magnetförderer 17 übergeben, an dessen endlosem Transportelement sie mit ihrem offenen Ende 10 haften.
- 20 Der Magnetförderer 17, der auch ein anderes Transportelement, wie beispielsweise ein endloser Kettenförderer sein kann, an welchem die Dosen 2 dann mechanisch gehalten werden, fördert die Dosen 2 bis zum Transportband 13 des Trockenofens 14, aus welchem er die Dosen mit ihrem Boden nach unten absetzt, so daß die Dosen im gegenseitigen Abstand voneinander durch den Trockenofen 14 hindurchgeführt werden.
- 25 Auch bei dieser Ausführungsform können mehrere Dosen 2 nebeneinander gleichzeitig durch das Tauchbad 4 hindurchgeführt werden, beispielsweise 16 Dosen. Wesentlich ist wiederum, daß die Dosen schon im Tauchbad 4 einen ausreichenden Abstand voneinander aufweisen, damit sich weder aufeinanderfolgende noch nebeneinander angeordnete

- 1 Dosen gegenseitig berühren, was zu Oberflächenfehlern führen könnte.

#### BEISPIEL 1

- 5 Ein anionisches, selbstvernetzendes Acrylatharz nach DE-B-16 69 107 wurde mit Ammoniak anneutralisiert und auf einen Festkörper von 15 Gew.% mit entionisiertem Wasser verdünnt. Eine gebördelte Dose (Durchmesser 65 mm, Länge 116 mm) wurde am Bördelrand mit einer elektrisch leitenden Klammer gehalten und vorsichtig in ein gegen Erde isoliertes leitendes, mit verdünntem Lack gefülltes Gefäß mit einem Durchmesser von 19 cm vollständig eingetaucht. Die Dose wurde an die Anode, das Außengefäß und die Hilfselektrode als Kathode an eine Gleichstromquelle
- 10 15 angeschlossen. Die Hilfselektrode im Inneren der Dose hatte eine Eintauchtiefe von 8 cm und einen Elektroden-durchmesser von 2 cm. Nach dem Abspülen mit Wasser wurde 3 Minuten bei 215°C im Umluftofen eingebrannt. Die Dose war innen und außen vollständig mit einem dünnen Klarlack überzogen, der porendicht war.
- 20 Meßwerte, vergleiche Tabelle 1.

#### BEISPIEL 2

- Das Bindemittel aus Beispiel 1 wurde mit 0.4 Gew.-Teilen Titandioxid auf 1 Gew.-Teil Bindemittel pigmentiert und nach Neutralisation mit Ammoniak auf einen Festkörper von 9 Gew.% verdünnt. Die Beschichtung erfolgte ohne Einsatz einer Hilfselektrode. Die Dose war vollständig mit einem weißen Lack überzogen. Die Porigkeit, gemessen in einer Elektrolytlösung bei 4 Volt Spannung beträgt nach 30 Sekunden 5 mA.
- 25 30 Meßwerte vergleiche Tabelle 1.

#### BEISPIEL 3

- 35 Ein kationisches Amino-Epoxidharz nach DE-B-31 22 641 wurde mit 0.4 Gew.-Teilen eines Gemisches aus 99 Gew.-Teilen

- 1 Titandioxid und 1 Gew.-Teil Ruß pigmentiert und nach Neutralisation mit Ameisensäure auf einen Festkörper von 15 Gew.% mit entionisiertem Wasser verdünnt. Die Beschichtung erfolgte ohne Hilfselektrode. Die Dose war  
5 vollständig mit einem grauen Lack überzogen.  
Meßwerte vergleiche Tabelle 1.

#### BEISPIEL 4

Eine tiefgezogene Metalldose wird gewaschen, getrocknet und in einer Rundumdruckmaschine nach dem Trockenoffsetverfahren mit einer elektrisch im wesentlichen nicht leitenden roten Druckfarbe üblicher Zusammensetzung mit einem Dekor bildmäßig unter üblicher Druckvorspannung unter Herstellung einer porenfreien gleichmäßigen Farbschicht bedruckt. Das Druckbild hat nach dem Trocknen 10 einen spezifischen Schichtwiderstand von etwa  $2 \times 10^8$  Ohm x cm. Die so bedruckte Dose wird in üblicher Weise 70 Sekunden bei 180°C im Durchlaufofen getrocknet, sodann eingezogen, gebördelt und, wie in Beispiel 1 beschrieben, 15 mit einem weiß pigmentierten EC-Lack beschichtet, der als Bindemittel ein carboxylgruppenhaltiges, selbstvernetzendes Polyacrylatharz-Gemisch enthält. Der Gesamtfestkörpergehalt des Bades beträgt 15 Gew.%, das Pigment-Bindemittelverhältnis 0.5 : 1, der MEQ-Wert 49, der pH-Wert 8.8. Der 20 pH-Wert ist durch Ammoniak eingestellt. Die Badleitfähigkeit beträgt  $1700 \mu\text{Scm}^{-1}$ . Die Dose ist als Anode und das gegen Erde isolierte EC-Becken als Kathode geschaltet. Abscheidespannung: 110 Volt. Abscheidezeit: 15 Sekunden. 25 Nach dem Beschichten wird die Dose mit voll entsalztem Wasser gespült und auf einem Drahtgitter mit der Öffnung nach oben stehend in einem Trockenofen 90 Sek. bei 210°C getrocknet. Die Abscheidebedingungen, insbesondere Spannung und Zeit, wurden so gewählt, daß unter Verwendung einer Elektrode, die in die Dose hineinragte, ein guter Umgriff erreicht 30 wurde. Die Beschichtung mit dem EC-Lack erfolgte an der Außenseite der Dose auf den nicht bedruckten Metallflächen und auch im Inneren der Dose. Die erzielte Schichtdicke an Weißeck beträgt etwa 10 bis 12 µm.

- 1 Es wird im EC-Bad eine saubere und von dem Druckbild abgegrenzte, dieses jedoch nicht überlappende Beschichtung erzielt. Anstelle der im Beispiel verwendeten tiefgezogenen einen Boden aufweisenden Dose können auch gelötete oder  
 5 geschweißte Dosen verwendet werden, wobei die Löt- oder Schweißnähte bzw. Stellen im EC-Bad einwandfrei beschichtet werden.

Die bildmäßige Bedruckung mit Dekoren kann ganzflächig  
 10 als Rasterdruck oder als Strichmuster erfolgen.

#### BEISPIEL 5

Es wird wie in Beispiel 4 gearbeitet, jedoch erfolgt die EC-Beschichtung in einem als Kathode geschalteten leitenden  
 15 EC-Becken ohne Anwendung einer Hilfselektrode.

#### BEISPIEL 6

Durchführung im wesentlichen wie in Beispiel 4 oder 5.  
 Die Dose wird mit vier Farben bedruckt in einer üblichen  
 20 Vierfarbendruckmaschine. Die EC-Beschichtung erfolgt auf die noch nicht bedruckten Bereiche mit einem Klarlack, der als Bindemittel ein fremdvernetzendes Acrylat-Melamin-Harzsystem enthält. Abscheidebedingungen: 150 Volt, 15 Sekunden, 25°C. Schichtdicke der EC-Beschichtung nach dem Ein-  
 25 brennen: 7 bis 8 µm. Die Beschichtung erfolgte nur mit einer Innenelektrode in einem isolierten EC-Becken.

Vorzugsweise bedeutet der Ausdruck "geringfügig" in Zusammenhang mit der Definition der Neigung der Hohlkörper beim Eintritt und Austritt aus dem Tauchbad, daß der Winkel der Längsachse zum Flüssigkeitsspiegel über 1°, besonders bevorzugt über 3°, und vorzugsweise weniger als 20°, besonders bevorzugt weniger als 15° beträgt.

Tabelle 1

Beispiel	1	2	3
Festkörper	14.9 Gew.-%	8.7 Gew.-%	14.8 Gew.-%
pH-Wert	8.3	8.6	5.5
Badleitfähigkeit	1977 $\mu\text{S}\text{cm}^{-1}$	940 $\mu\text{S}\text{cm}^{-1}$	1640 $\mu\text{S}\text{cm}^{-1}$
MEQ-Wert	54	40	45
Badtemperatur	25°C	25°C	25°C
Abscheidezzeit	16 s	16 s	4 s
Spannung	100 Volt	100 Volt	240 Volt
Strommenge	39 Amp·s	31 Amp·s	25 Amp·s
Lackauflage pro Dose	792 mg	895 mg	663 mg
Schichtwiderstand	$1.3 \cdot 10^8 \text{ Ohm}\cdot\text{cm}$	$1.3 \cdot 10^8 \text{ Ohm}\cdot\text{cm}$	$3.9 \cdot 10^8 \text{ Ohm}\cdot\text{cm}$

1 ANMELDER: Herberts Gesellschaft mit beschränkter Haftung,  
Christbusch 25, D-5600 WUPPERTAL 2

Patentansprüche:

5

1.) Verfahren zum Beschichten einseitig offener Hohlkörper wie mit einem Boden versehener metallischer Dosen mit Lack oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hohlkörper in einem kontinuierlichen Arbeitsgang mit seiner Öffnung schräg nach unten weisend in ein Elektrotauchbad eingetaucht, im Bad untergetaucht derart bewegt wird, daß seine Öffnung nach oben weist, und anschließend mit seiner Öffnung nach unten weisend aus dem Bad ausgehoben und dann mit einem endlosen Transportmittel durch eine oder mehrere Trockenöfen geführt wird.

10

15

20

25

2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper auf einem Teilkreis durch das Tauchbad geführt werden.

3.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper auf einer zweidimensional sinusförmigen Bahn durch das Tauchbad geführt werden.

30

4.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper für eine Zeit von 1 bis 120 Sekunden durch ein elektrophoretisches Tauchbad geführt und dabei mit einem sich auf ihren Oberflächen absetzenden Naßfilm beschichtet werden, der einen elektrischen Schichtwiderstand von wenigstens  $0.6 \times 10^8$  Ohm x cm, vorzugsweise über  $1 \times 10^8$  Ohm x cm aufweist.

35

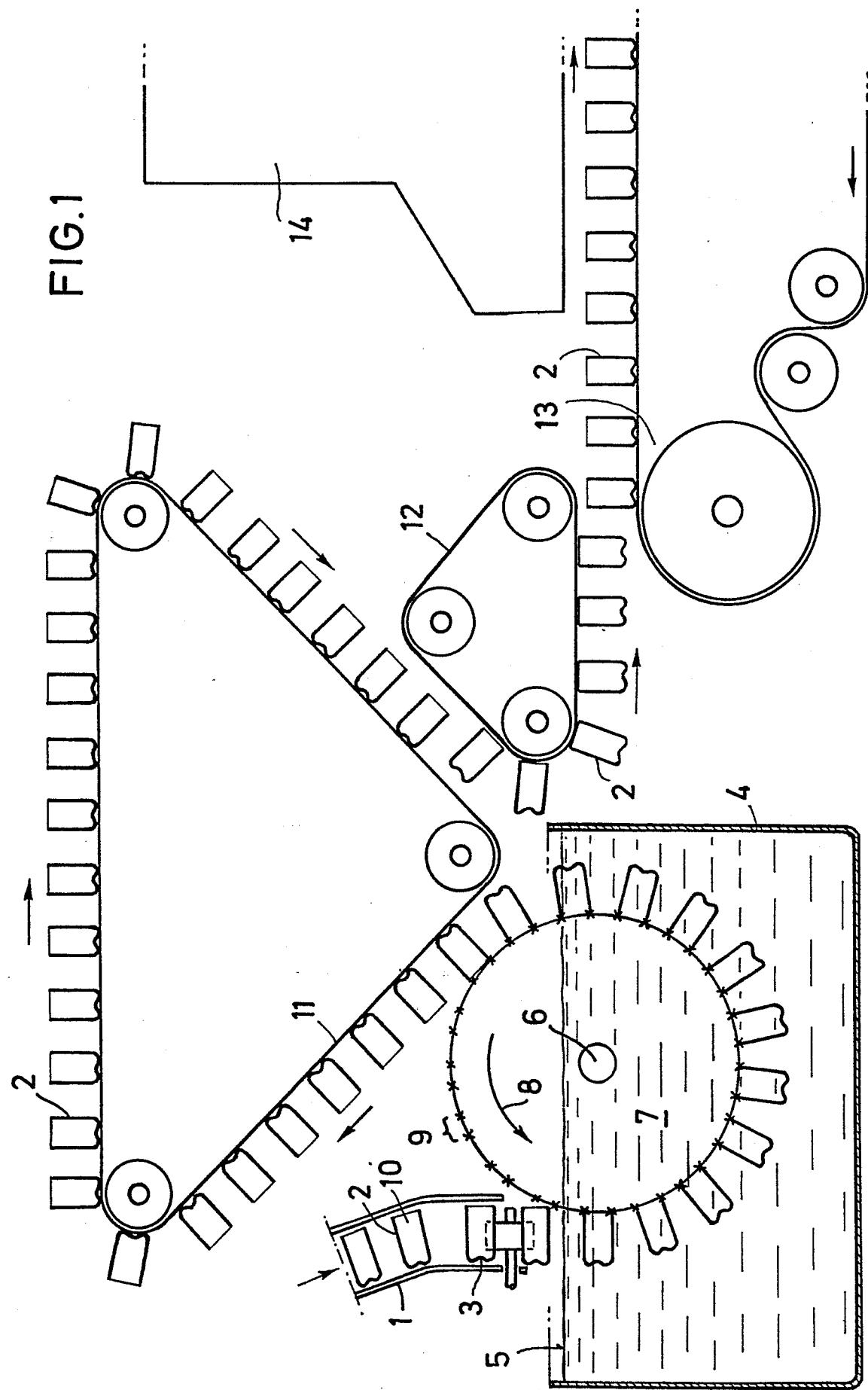
- 1 5.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Hohlkörper gleichzeitig nebeneinander und im gegenseitigen Abstand voneinander lackiert und getrocknet werden.
- 5
- 6.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper während des Beschichtens mit ihrem offenen Ende an einem sie durch das Tauchbad führenden Transportelement gehalten werden.
- 10
- 7.) Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine am Transportelement vorgesehene Halterung für die einzelnen Dosen als eine Elektrode für das Elektrotauchlackier-Beschichten elektrisch geschaltet wird, während sich die Gegenelektrode im Abstand von der Transportbahn der Hohlkörper im Tauchbad befindet.
- 15
- 20 8.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine am Transportelement vorgesehene Halterung für die einzelnen Dosen als eine Elektrode für das Elektrotauchlackier-Beschichten elektrisch geschaltet wird, während die Wandung des Beckens als Gegenelektrode geschaltet wird.
- 25
- 9.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine am Transportelement vorgesehene Halterung für die einzelnen Dosen als eine Elektrode für das Elektrotauchlackier-Beschichten elektrisch geschaltet wird, während in die einzelnen Hohlkörper einfahrbare Gegenelektroden verwendet werden, die in einem Abstand von größer als dem halben Radius der Hohlkörper von der Innenwand der Hohlkörper liegen.
- 30
- 35

- 1 10.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper zunächst an ihrem offenen Ende gebördelt, dann gewaschen, anschließend beschichtet und schließlich getrocknet und gegebenenfalls etikettiert oder bedruckt werden.  
5
- 11.) Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper nach dem Beschichten und vor dem Trocknen mit Ultrafiltrat oder Wasser gespült werden.  
10
- 12.) Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper nach dem Ausheben aus dem Bad auf ein durch einen oder mehrere Trockenöfen führendes endloses Transportmittel wie ein Förderband in gegenseitigem Abstand voneinander aufgesetzt werden.  
15
- 13.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper nach dem Waschen zunächst außen am Rumpf konventionell beschichtet und getrocknet und danach ihr Boden und ihre Innenseite im Elektrotauchbad beschichtet werden.  
20
- 14.) Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper am Rumpf bildmäßig in Teilbereichen konventionell beschichtet und dann im Elektrotauchbad beschichtet werden.  
25
- 15.) Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß 5 bis 95 % des Rumpfes des Hohlkörpers bildmäßig mit mindestens einer Druckfarbe im Offset- oder Siebdruck bedruckt und getrocknet wird unter Erzeugung von einem nach dem Trocknen im Elektrotauchbad beständigen Aufdruck mit einem spezifischen Schichtwiderstand von mehr als  $10^7 \text{ Ohm} \times \text{cm}$  im gesamten Bereich des Druckbildes und danach im Elektrotauchbad andersfarbig oder transparent beschichtet werden.  
30  
35

0118756

-1/2-

FIG.1



- 2 / 2 -

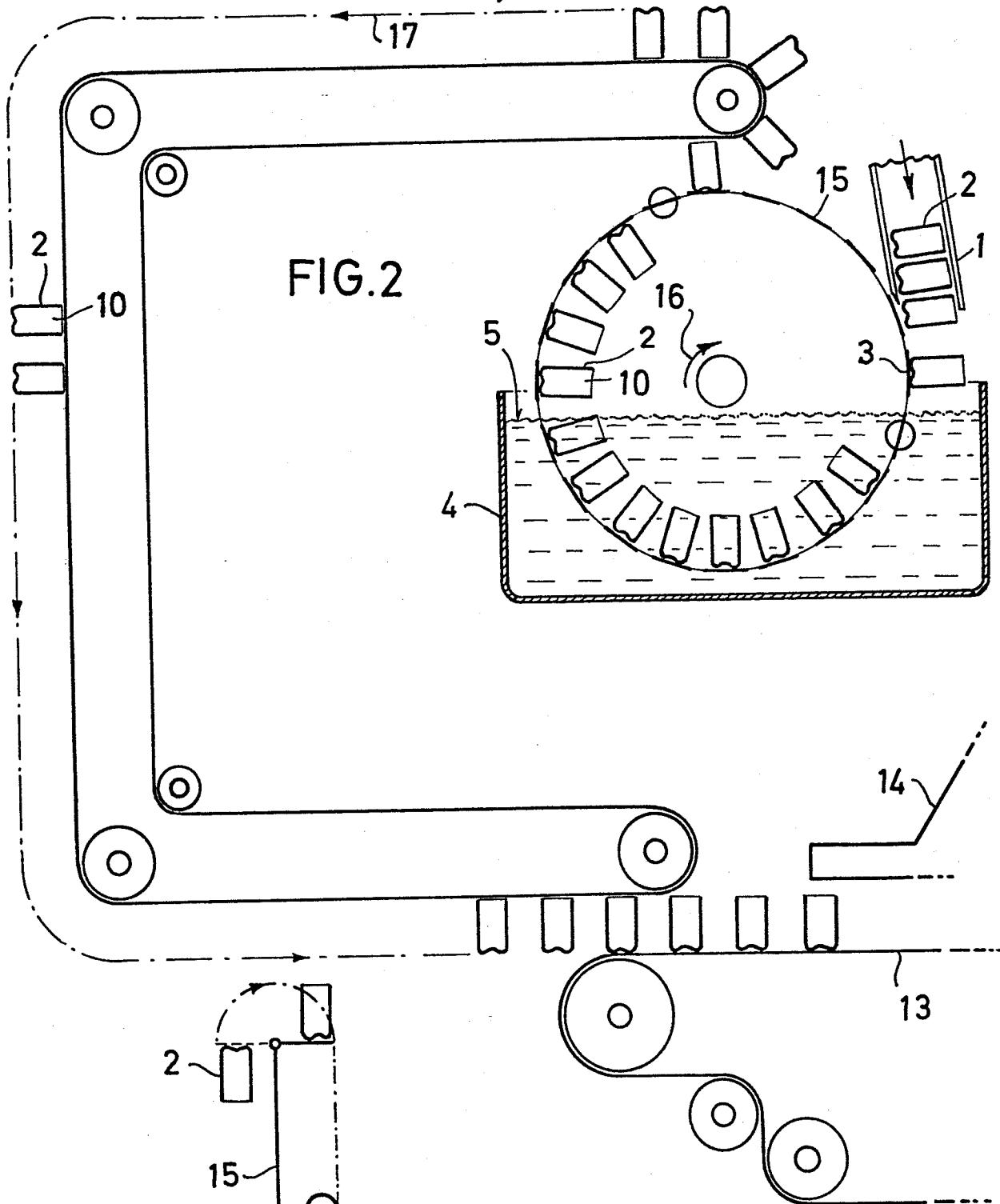


FIG. 2a



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE						
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )			
A	US-A-3 253 943 (MAYER)  * Spalte 2, Zeilen 16-36; Figur 1 *		C 25 D 13/14			
A	US-A-3 391 073 (RUSCH)  * Figur 3 *					
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. <sup>3</sup> )			
			C 25 D C 25 F B 65 G B 05 C C 23 G B 67 C			
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort DEN HAAG</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche 28-05-1984</td> <td style="width: 34%;">Prüfer NGUYEN THE NGHIEP</td> </tr> </table> <p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 28-05-1984	Prüfer NGUYEN THE NGHIEP
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 28-05-1984	Prüfer NGUYEN THE NGHIEP				