

(19)



(11)

EP 1 455 006 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
C25D 17/06 (2006.01) C25D 21/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04005352.2**

(22) Anmeldetag: **05.03.2004**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Galvanisieren von Bauteilen

Method and apparatus for galvanizing components

Procédé et dispositif pour galvaniser des composants

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DK EE ES FI FR GB GR HU
IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **07.03.2003 DE 10310071**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.2004 Patentblatt 2004/37

(73) Patentinhaber: **Aloys F. Dornbracht GmbH & Co.
KG
58640 Iserlohn (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dornbracht, Matthias
58640 Iserlohn (DE)**
• **Scheefer, Andreas
58507 Lüdenscheid (DE)**

- **Kykal, Frank
58644 Iserlohn (DE)**
- **Holeczek, Harald
71296 Heimsheim (DE)**
- **Bolch, Thomas
74232 Abstatt (DE)**

(74) Vertreter: **Ostriga Sonnet Wirths & Vorwerk
Patentanwälte
Friedrich-Engels-Allee 430-432
42283 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 5 516 412 US-A- 5 522 975
US-A1- 2003 034 250 US-B1- 6 309 524
US-B1- 6 482 298**

EP 1 455 006 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Galvanisieren von Bauteilen, insbesondere die galvanische Herstellung von metallischen Überzügen auf Armaturen, vorzugsweise aus Messing.

[0002] In der Armaturenindustrie werden große Mengen an gegossenen oder gepressten Messingkörpern verarbeitet. Dabei sind für einzelne Artikel Stückzahlen von mehreren Hunderttausend pro Jahr keine Seltenheit. Andererseits ist bei allen Herstellern ein bedeutender Teil des Sortimentes in der Produktion nur wenig bis selten vertreten, da die Anforderungen an Vielfalt und spezifische Ausstattung des Sortiments ständig steigt.

[0003] Das optische Erscheinungsbild und die Qualität der aufgetragenen Schichten ist mit das wichtigste Qualitätsmerkmal der Produkte. Die Armaturen werden daher zu dekorativen Zwecken über galvanische Prozesse mit verschiedenen Metallschichten (Cr, Au, Pt) versehen. Über die Qualität und Vielfalt der Schichten kann auch die Abgrenzung gegen den Wettbewerb stattfinden. Daher ist die galvanische Beschichtung der Bauteile einer der entscheidenden Fertigungsschritte.

[0004] Für die galvanische Beschichtung der beschriebenen Messingteile werden heute praktisch in allen Unternehmen der Armaturenbranche konventionelle Galvanikautomaten mit Galvanisiergestellen eingesetzt. Dabei werden alle Bauteile auf Gestelle aufgebracht (aufgesteckt), welche die Bauteile auf dem Weg durch die Prozessbehälter der Beschichtungsanlage frei im Elektrolyt halten und für die Stromzuführung zu jedem einzelnen Teil sorgen. Die Gestelle werden teilweise im Galvanikbad in zyklischer Weise hin- und herbewegt.

[0005] Die Bestückung der Gestelle erfolgt heute meist von Hand (wie es auch allgemein beim Galvanisieren üblich ist). Die Gestelle werden spezifisch für einzelne Bauteile oder Bauteilfamilien konstruiert und gebaut. Die Teile des Gestells, die keine Bauteile halten, sind zum Schutz gegen chemischen Angriff und gegen Beschichtung mit Kunststoffbeschichtungen versehen. Diese werden jedoch im Laufe der Zeit von den Prozessflüssigkeiten angegriffen, dadurch kommt es zu Beschädigungen auch der Gestelle, die dann aufwendig repariert oder erneuert werden müssen.

[0006] Im Wesentlichen bestehen bei dieser Beschichtungstechnik die Nachteile in zwei Punkten:

- bei der erreichbaren Spezifität der Beschichtungsparameter für die einzelnen Bauteile;
- beim Handhabungsaufwand für die sorgfältige Bestückung der Gestelle sowie das Abnehmen der beschichteten Bauteile.

[0007] Die verwendeten Gestelle müssen zwei Anforderungen der Beschichtungspraxis in möglichst idealer Weise realisieren:

- Die Bauteile müssen in einer solchen räumlichen Stellung in die Beschichtungsbäder und vor die dort angebrachten Anoden gebracht werden, dass eine möglichst ideale Stromverteilung erreicht wird. Nur so kann auch an allen Stellen des Bauteils eine Beschichtung in optimaler Qualität erzeugt werden. Dies kann je nach Bauteilgeometrie sehr schwierig sein, da es vor allem bei komplexen Geometrien Winkel und abgeschirmte Gebiete des Teils gibt, die nur sehr schwer in eine akzeptable Position gegen die Anoden gebracht werden können.
- Die Bauteile müssen so auf den Gestellen positioniert werden, dass sie beim Ausheben aus den Prozessflüssigkeiten möglichst schnell vollständig und rückstandsfrei auslaufen. Dies ist notwendig, damit es zu keinen Kontaminationen der Prozessflüssigkeiten durch mitgeschleppte Volumina aus den vorhergehenden Prozessstufen kommt und der Transport der Bauteile zur jeweils nächsten Prozessstelle möglichst schnell erfolgen kann.

[0008] Diese beiden Anforderungen widersprechen sich in der Praxis oft, so dass sie jeweils nur zum Teil realisiert werden können. Dies führt entweder zu Einbußen in der Beschichtungsqualität bzw. zu einer erhöhten Fehlerrate oder zu einem großen notwendigen Aufwand für die Spültechnik, um Restkontaminationen sicher entfernen zu können.

[0009] Das Aufbringen der Bauteile auf die Galvanisiergestelle erfolgt heute in den meisten Fällen per Hand.

[0010] Die Gestelle unterscheiden sich je nach Bauteil in ihrer Geometrie, Bauteilanordnung und der notwendigen Bewegung der Bauteile für das Aufbringen auf das Gestell. Dadurch ist eine Automatisierung dieses Vorgangs schwierig. Gerade die Automatisierung ist jedoch bei den heutigen Fertigungsprozessen wichtig. Nur mit einer durchgängigen Automatisierung lassen sich die heutigen Ansprüche an Reproduzierbarkeit und Dokumentierbarkeit der Prozesse einerseits und an die Produktivität andererseits erfüllen. Diese Automatisierung ist in den anderen Fertigungsbereichen zum Teil schon recht weit fortgeschritten, z.B. können heute Bauteile fast vollautomatisch geschliffen und poliert werden.

[0011] Es gibt also heute noch kein flexible Konzept für eine Handhabungstechnik, die das weite Artikelspektrum in der Armaturenindustrie abdecken könnte und sich problemlos mit der Beschichtungstechnik verknüpfen lässt.

[0012] Zusammenfassend lässt sich also die herkömmliche Vorgehensweise so darstellen, dass Bauteile, insbesondere Armaturen oder auch Anbauteile und dergleichen, in großen Galvanikautomaten beschichtet werden, wozu alle Bauteile auf Gestelle aufgebracht bzw. aufgesteckt werden, welche die Bauteile auf dem Weg durch die Prozessbehälter der Beschichtungsanlage frei im Elektrolyt halten und für die Stromzuführung in jedem einzelnen Teil sorgen. Die Bestückung der Gestelle erfolgt dabei von Hand.

[0013] Demgegenüber werden in der übrigen Fertigung Industrieroboter zur Handhabung der Bauteile in den Prozessen Schleifen und Polieren eingesetzt. Auch die Zuführung der Bauteile zu den einzelnen Stationen bzw. der jeweilige Transfer zwischen den einzelnen Stationen erfolgt automatisch.

[0014] Der Bruch der logistischen Kette zwischen Polieren und Galvanisieren sorgt dabei für erhebliche Schwierigkeiten im Durchlauf der Bauteile. Denn es wird hier von einer Einzelteillfertigung in eine Batch-Fertigung übergegangen. Da die großen Galvanisieranlagen immer mit Mindestmengen bestimmter Bauteile gefahren werden müssen, um eine hohe Qualität zu erhalten, stimmen die logistischen Konzepte der Bauteilbearbeitung und der Galvanik nicht überein.

[0015] Das Dokument US-B-64822981 beschreibt eine Zelle bzw. zwei miteinander verbundene Zellen mit mindestens zwei Anoden. Ein Werkstückhalter wird mit Hilfe eines Roboter manipulators im Bad zwischen den Anoden hin- und herbewegt.

[0016] Das Dokument US-A-5522975 beschreibt eine Elektrolysezelle, welche aus innerer und äußerer Zelle besteht. Das Werkstück wird an seinem Halter in die Zelle eingebracht und zur Anode hinbewegt.

[0017] Hier stellt sich nun die vorliegende Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit denen auch einzelne Bauteile oder kleine Losgrößen bei deutlicher Verkürzung der Prozesszeit galvanisiert werden können.

[0018] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 sowie die Vorrichtung nach Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen gegeben.

[0019] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein zu beschichtendes Bauteil einzeln von einem Greifer aufgenommen und in das galvanische Bad eingetaucht. Entscheidend ist nun, dass während des galvanischen Beschichtungsprozesses die Position und/oder die Orientierung des getauchten Bauteils in vorbestimmter Weise durch Bewegungen des Greifers verändert wird. Auf diese Weise ist es möglich, ein beliebig geformtes Bauteil in ein galvanisches Beschichtungsbad einzubringen, wobei während der Beschichtung eine ideale Position gegenüber den Anoden eingenommen wird. Hierdurch ist es möglich, Bauteile aus einem weiten Spektrum mit nur geringen Umrüstungen zu verarbeiten und einer Galvanisierereinheit zuzuführen. Insbesondere ist es vorteilhaft, dass durch die Veränderung der räumlichen Orientierung der Bauteile während der galvanischen Beschichtung die Verteilung der elektrischen Fälllinien während des Beschichtungsprozesses beeinflusst werden kann. Dadurch lassen sich spezifische, vorbestimmte Schichtdickenverteilungen auf dem Bauteil erzielen.

[0020] Durch die Aufnahme des Bauteils mit einem Greifer ist es weiterhin möglich, das Bauteil im Anschluß an den Beschichtungsprozess aus dem Bad zu entneh-

men und dann neu auszurichten mit der Zielsetzung, dass die Badflüssigkeit vollständig von dem Bauteil bzw. aus dem Bauteil abläuft. Auch hier wird vorteilhafterweise während des Abtropfens des Bauteils die Position und/oder Lage des Bauteils geändert, um wirklich sämtliche Hohlräume etc. auslaufen zu lassen.

[0021] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist es, dass nunmehr die Beschichtung der Bauteile bei sehr hohen Stromdichten erfolgen kann, die beispielsweise um einen Faktor 10 höher als üblich sind. Beispielsweise lassen sich in einem Watts-Nickelelektrolyten, der konventionell bei 3 bis 5 A/dm² betrieben wird, Stromdichten bis zu 100 A/dm² erreichen.

[0022] Das Handhabungssystem, beispielsweise ein Industrieroboter kann dabei auch die Bauteile nicht nur durch den Galvanikprozeß führen, sondern auch durch sämtliche Prozessstufen, die zur Fertigung des Bauteils führen. Da gewöhnlicherweise lediglich einzelne Bauteile ergriffen werden, wobei es jedoch auch möglich ist, mit geeigneten Greifern mehrere Bauteile gleichzeitig zu greifen, ist die Galvanisierung von sehr kleinen Losen, beispielsweise kleiner 10 Bauteile, wirtschaftlich möglich. Durch die Einzelausrichtung der Bauteile wird vermieden, dass die bei hohen Stromdichten herkömmlicherweise auftretenden Probleme mit der Schichtqualität vermieden werden, da die Beschichtung gezielt gesteuert werden kann.

[0023] Vorteilhafterweise wird der Greifer zur Feinsteuerung der Position des Bauteiles mit einem Bildverarbeitungssystem zur Positionserkennung entweder des Greifers und/oder des Bauteiles ausgestattet.

[0024] Durch die vorliegende Erfindung können also Armaturen bzw. Teile von Armaturen sehr schnell, beispielsweise innerhalb von 1 bis 2 Minuten, statt herkömmlicherweise 15 Minuten, und dabei mit hoher und reproduzierbarer Qualität galvanisch beschichtet werden. Gleichzeitig kann das erfindungsgemäße Handhabungssystem mit einer automatisierten Fertigung verknüpft werden, so dass manuelle Bestückungsvorgänge, die oft fehlerträchtig sind, vermieden werden.

[0025] Erfindungsgemäß überträgt der eingesetzte Greifer den Strom auf die zu galvanisierenden Bauteile. Weiterhin kann er einen Auslaß für Luft aufweisen, mit dem Luft, z.B. als Sperrluft, auf die Bauteile übertragen werden kann. Auch ein Auslaß für Flüssigkeiten, wie beispielsweise Wasser, zur Greifstelle, beispielsweise zu Spülzwecken, kann an dem Greifer vorgesehen sein.

[0026] Besonders vorteilhafte Bewegungsvorgänge des Bauteiles betreffen eine Rotation um eine Achse, die gegebenenfalls endlos erfolgen kann, ein Schwenken um zwei weitere Achsen oder eine Bewegung in drei aufeinander senkrechten Raumachsen innerhalb des galvanischen Bades. Die Bewegungen sollen dabei vollständig willkürlich und gesteuert möglich sein, so dass die Bewegung jederzeit in Gang gesetzt oder angehalten werden kann. So ist es dann auch möglich, die Bewegung des Greifers mit anderen Prozessen im Beschichtungsreaktor, beispielsweise dem Zuschalten von Anodenseg-

menten oder einer Änderung in der Badströmung zu synchronisieren. Auch der Beschichtungsstrom, d.h. dessen Stärke, kann mit derartigen Änderungen im Beschichtungsreaktor synchronisiert werden.

[0027] Vorteilhafterweise kann auch der Bereich der Anode, der dem Bauteil jeweils am nächsten ist, während des Prozesses durch Änderung der Position des Bauteiles variiert werden, ebenso wie der Abstand zwischen dem Bauteil und der Anode.

[0028] Mittels einer gerichteten Strömung in dem verwendeten Galvanikbad kann bewirkt werden, dass an bestimmten Teilen des Bauteiles durch entsprechende Positionierung des Bauteiles ein höherer Stoffaustausch mit dem Galvanikbad für die Ablagerung einer höheren Schichtdicke sorgt.

[0029] Im Folgenden werden Beispiele erfindungsgemäßer Vorrichtungen und Verfahren gegeben.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 einen Greifer;

Fig. 2 eine Galvanisieranordnung; und

Fig. 3 die Anordnung von Anoden in einem Galvanisierbad.

[0031] Fig. 1 zeigt die Prinzipskizze eines Greifers 20, der sich für die vorliegende Erfindung eignet. Mit dem in Fig. 1 dargestellten Greifer 20 können rotationssymmetrische Bauteile aufgenommen werden und auf diese Strom für den Beschichtungsvorgang in einem galvanischen Bad übertragen werden. Weiterhin ermöglicht der Greifer 20 die Rotation des gegriffenen Bauteiles.

[0032] Der Greifer 20 weist ein Gehäuse 2 auf, das an einer Gehäusebefestigung 1 angebracht ist. Dieses Gehäuse besitzt eine Öffnung, aus der das eigentliche Greifelement nach unten hervorragt. Diese Öffnung ist rotationssymmetrisch und über einen Schrumpfschlauch 9 abgedichtet. In dem Gehäuse selbst befindet sich eine herkömmliche Anordnung eines Robotergrifiers mit einem Luftverteiler 3 und einem Innenteil 3a des Luftverters, über die Druckluft zum Drehen und Betätigen des Greifers dem Greifer zugeführt wird. Weiterhin befindet sich zentralsymmetrisch innerhalb des Gehäuses 2 und die Öffnung durchdringend ein Stößel 4 mit Stößelverlängerung 8, die ihrerseits eine Innenbohrung 18 aufweisen, über die ein Spülmedium zwischen die Klemmbakken 14 des Spannfutters des Greifers eingebracht werden kann. Diese Zuleitung 18 geht über in ein Kanal 12 für das Spülmedium, der sich axialsymmetrisch innerhalb des Stößels erstreckt. Am Ende des Stößels, außerhalb des Gehäuses 2 sind die genannten Klemmbakken 14 angeordnet. Diese sind von einer Spannhülse 10 umgeben. Über einen Gewindebolzen 11 ist die Spannhülse 10 mittels des Stößels 8 nach oben oder unten verfahrbar. Da das Spannfutter 14 und die Spannhülse 10 komplementäre Schrägen besitzen, gleiten diese Schrägen beim Verfahren der Spannhülse 10 gegenein-

ander, so dass das Spannfutter beim Hochfahren der Spannhülse 10 sich verengt und dabei ein Bauelement, das in diesem Falle rotationssymmetrisch sein sollte, ergreifen kann. Beim Zurückschieben der Spannhülse 10 weichen die Klemmbakken des Spannfutters 14 auseinander, so dass durch eine derartige Bewegung ein ergriffenes Bauelement wieder freigegeben wird. Die Bewegung der Spannhülse relativ zum Spannfutter wird durch den Gewindebolzen 11 und eine axiale Bewegung des Stößels 4, 8 verursacht.

[0033] Sowohl das Spannfutter 14 als auch die Spannhülse 10 weisen Öffnungen bzw. Durchbrechungen 16 bzw. 15 auf, mit denen das über den Spülmedienkanal 12 eingebrachte Spülmedium nach außen abfließen kann.

[0034] Fig. 2 zeigt eine Galvanisierungsanordnung, bei der ein Greifer nach Fig. 1 eingesetzt werden kann. Der Greifer 20 befindet sich am Ende eines Roboterarmes 21 eines Roboters 22. Der Roboterarm ist teleskopartig ausfahrbar und zum anderen um sein Lager drehbar. Den Roboter 22 umgeben eine Einschleusestation 25 sowie verschiedene Bäder zum Entfetten 26, zum ersten Spülen 27a, zum Dekapieren 28, zum zweiten Spülen 27b, zum Galvanisieren mit Nickel 29, zum dritten Spülen 27c, zum Galvanisieren mit Chrom 30, zum vierten Spülen 27d, zum Trocknen 31 sowie eine Station 32 zum Ausschleusen des Bauteils.

[0035] Der Roboter greift nun Bauteile, die beispielsweise in einer speziellen Palette angeliefert werden in der Station 25 zum Einschleusen von Bauteilen und bewegt sie anhand eines vorgegebenen Programms durch die verschiedenen Prozessstationen 26 bis 31. Die Stromparameter so wie die Bewegung des Bauteils durch Drehung und/oder Schwenken oder andere Bewegungen sind dabei in dem Programm des Roboters vollständig vordefiniert und aufeinander abgestimmt.

[0036] Das Greifen sowie die Kontaktierung des jeweiligen Bauteils erfolgt über einen gegebenenfalls speziell an die Geometrie der Bauteilunterseite angepassten Greifer, wie er beispielsweise in Fig. 1 dargestellt ist. Dieser Greifer 20 ist in seinem Material so gewählt, dass er einerseits den notwendigen Strom auf das Bauteil übertragen kann, andererseits aber den verschiedenen aggressiven Prozessmedien standhält. Er ist weiterhin so konstruiert, dass er sich in den Spülbädern 27a bis 27d leicht spülen lässt, so dass von dem Greifer keine Kontamination der jeweils nachfolgenden Prozessflüssigkeit durch Verschleppung ergibt. Dies kann beispielsweise durch Beschichtung aller nicht zur Stromübertragung auf das Bauteil verwendeten Komponenten des Greifers 20 mit einer hydrophoben chemikalienbeständigen Polymerschicht erreicht werden. Bei der Ausgestaltung des Greifers 20 ist es weiterhin wesentlich, möglichst wenige Spalte oder Hinterschneidungen zu erzeugen, um ein Abtropfen des Greifers zu erleichtern.

[0037] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden nun in den Beschichtungsbädern 29 und 30 sehr viel höhere Ströme eingesetzt, als es bei einem normalen

Galvanisierungsprozess möglich wäre. Dies ist deshalb möglich, weil das Bauteil geeignet gegenüber den jeweiligen Anoden angeordnet werden kann. So kann die Prozesszeit des gesamten Beschichtungsprozesses in diesem Beispiel auf ca. 10% der konventionellen Prozesszeit verkürzt werden.

[0038] Fig. 3 zeigt beispielhaft eine Anordnung von Anoden, wie sie sich zur Beschichtung eines in Fig. 3 dargestellten Bauteils 19 eignen. Dabei sind parallel zueinander Hauptanoden 40 vorgesehen, mittels derer die wesentlichen Teile des Bauteils 19 beschichtet werden. Weiterhin sind unterhalb des Bauteils 19 in den Bereichen, in denen sich Ausnehmungen bzw. Winkel in dem Bauteil befinden, spezielle Anoden 41 angeordnet, die für eine Beschichtung auch in diesen Ausnehmungen sorgen. Die speziellen Anoden 41 sind über eine Leitung 42 mit einer Stromquelle verbunden. Weiterhin ist in Fig. 3 die Polarität der jeweiligen Anoden 40, 41 bzw. des Bauteils 19 dargestellt.

[0039] Mit der in Fig. 3 dargestellten Anodenanordnung können nunmehr also auch die spitzen Winkel der Ausnehmungen in dem Bauteil 19 ausreichend beschichtet werden. Unter Einsatz lediglich der Hauptanoden wurde dort beispielsweise lediglich eine Schichtdicke von 1 µm erreicht, während sie auf der Außenfläche des Bauteils bei 12 bis 15 µm lag. Durch den Einsatz der Zusatzanoden 41 wurde die Feldlinienverteilung in den abgeschirmten Winkeln bzw. Ausnehmungen so verbessert, dass dort eine ausreichende Schichtdicke bis zu 3 µm abgeschieden wurde.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Galvanisieren von beliebig geformten Bauteilen (19) mit metallischen Überzügen in einem galvanischen Bad (29, 30), **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu beschichtende Bauteil (19) einzeln von einem Greifer (20) aufgenommen, in das galvanische Bad (29, 30) eingetaucht, während des Tauchens die Position und/oder Orientierung des getauchten Bauteils (19) in vorbestimmter Weise durch Bewegung des Greifers (20) verändert und zuletzt das Bauteil aus dem galvanischen Bad (29, 30) entfernt wird, wobei während der Galvanisierung das getauchte Bauteil (19) gedreht, geschwenkt und/oder in der Lage bezüglich der drei Raumachsen verändert wird.
2. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das getauchte Bauteil (19) zumindest zeitweise kontinuierlich um eine oder mehrere vorbestimmte Achsen rotiert wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position und/oder Orientierung des getauchten Bauteils (19) bezüglich der Anode (40, 41) des galvanischen Ba-

des (29, 30) in vorbestimmter Weise verändert wird.

4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des getauchten Bauteils (19) von der Anode (40, 41) des galvanischen Bades (29, 30) verändert wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil (19) nach der Entnahme aus dem galvanischen Bad (29, 30) in eine räumlich und/oder bezüglich der Dauer vorbestimmte Position bzw. Abfolge von Positionen zum Auslaufen restlicher Badflüssigkeiten aus dem Bauteil positioniert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Greifvorrichtung (20) während des Tauchens und/oder des Abtropfens Strom, Luft und/oder Wasser auf das Bauteil (19) in vorbestimmter Weise übertragen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf das Bauteil (19) übertragene Strom in vorbestimmter Weise verändert wird.
8. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf das getauchte Bauteil (19) übertragene Strom in Abhängigkeit von der Position und Lage des Bauteils (19) verändert wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Tauchens des Bauteils (19) in dem galvanischen Bad (29, 30) eine gegebenenfalls veränderliche Flüssigkeitsströmung in vorbestimmter Weise erzeugt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Tauchens des Bauteils (19) verschiedene Anoden (40, 41) mit unterschiedlichem Abstand zu dem Bauteil (19) und/oder unterschiedlicher Form in unterschiedlicher Anzahl in vorbestimmter Abfolge zugeschaltet bzw. abgeschaltet werden.
11. Vorrichtung zum Galvanisieren von beliebig geformten Bauteilen (19) mit metallischen Überzügen mit mindestens einem galvanischen Bad (29, 30), **gekennzeichnet durch** einen Greifer (20) zum Erfassen eines zu galvanisierenden Bauteils (19), wobei der Greifer (20) mit einer Spannungsquelle zur Übertragung von Strom auf das Bauteil (19) verbunden ist, Eintauchen des Bauteils (19) in das galvanische Bad (29, 30), Halten des Bauteils (19) in dem Bad (29, 30) sowie Entnahme des Bauteils (19) aus dem

Bad (29, 30), wobei der Greifer (20) mit dem Bauteil (19) während des Tauchens in vorbestimmter Weise verschieb-, schwenk- und/oder drehbar ist sowie eine Bewegungssteuervorrichtung zur Steuerung der Bewegung des Greifers (20) während des Tauchens in vorbestimmter Weise aufweist.

12. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **gekennzeichnet durch** einen Roboter (21, 22) bzw. Roboterarm (21) zum Bewegen des Greifers. 10
13. Vorrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer (20) nach Entnahme des Bauteils (19) aus dem Bad (29, 30) durch die Steuervorrichtung in vorbestimmter Weise zum Abtropfen bewegbar ist. 15
14. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **gekennzeichnet durch** eine Stromsteuervorrichtung zur Steuerung des auf das Bauteil (19) übertragenen Stromes in Abstimmung mit der Bewegungssteuervorrichtung. 20
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer (20) einen Auslaß für Druckluft zum Beaufschlagen des Bauteiles mit Druckluft aufweist. 25
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer einen Auslaß (13) für Flüssigkeiten, insbesondere Wasser, zur Beaufschlagung des Bauteils (19) mit Flüssigkeit aufweist. 30
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl unterschiedlich angeordneter und/oder unterschiedlich gestalteter Anoden (40, 41) in dem galvanischen Bad (29, 30), die einzeln oder in Gruppen in vorbestimmter Weise zuschaltbar und/oder abschaltbar sind. 35 40
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungssteuervorrichtung und/oder die Stromsteuervorrichtung die Position und/oder Lage des Bauteils (19) in dem galvanischen Bad (29, 30) und/oder den beaufschlagten Strom in Übereinstimmung mit den zugeschalteten Anoden (40, 41) steuert. 45
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung zur Erzeugung einer vorbestimmten gerichteten Strömung der Flüssigkeit in dem Bad (29, 30). 50
20. Verwendung eines Verfahrens oder einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Beschichten von Armaturen, Sanitärarmaturen, insbesondere Armaturen aus Messing mit Metallen 55

oder Metalllegierungen, mit Chrom, Gold, Platin oder Legierungen hiervon.

5 Claims

1. Method for electroplating components (19) of any desired shape with metallic coatings in an electroplating bath (29, 30), **characterised in that** the component (19) to be coated is picked up individually by a gripper (20), is immersed in the electroplating bath (29, 30), during the immersion the position and/or orientation of the immersed component (19) is changed in a predetermined manner by moving the gripper (20), and finally the component is removed from the electroplating bath (29, 30), the immersed component (19) being rotated, pivoted and/or changed in situation with respect to the three spatial axes during the electroplating.
2. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the immersed component (19) is rotated about one or more predetermined axes, at least at times continuously.
3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the position and/or orientation of the immersed component (19) is changed in a predetermined manner with respect to the anode (40, 41) of the electroplating bath (29, 30).
4. Method according to the preceding claim, **characterised in that** the distance of the immersed component (19) from the anode (40, 41) of the electroplating bath (29, 30) is changed.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the component (19) is positioned, after removal from the electroplating bath (29, 30), in a position or sequence of positions predetermined spatially and/or with respect to duration, for the remaining bath liquid to run out of the component.
6. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** current, air and/or water is transmitted to the component (19) in a predetermined manner via the gripping device (20) during the immersion and/or the dripping-off.
7. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the current transmitted to the component (19) is changed in a predetermined manner.
8. Method according to the preceding claim, **characterised in that** the current transmitted to the immersed component (19) is changed in dependence on the position and situation of the component (19).

9. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** an optionally changeable liquid flow is generated in a predetermined manner during the immersion of the component (19) in the electroplating bath (29, 30).
10. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that**, during the immersion of the component (19), different anodes (40, 41), which are at different distances from the component (19) and/or have different shapes, are switched on or switched off in different numbers in a predetermined sequence.
11. Apparatus for electroplating components (19) of any desired shape with metallic coatings, having at least one electroplating bath (29, 30), **characterised by** a gripper (20) for grasping a component (19) to be electroplated, the gripper (20) being connected to a voltage source for transmitting current to the component (19), immersing the component (19) in the electroplating bath (29, 30), holding the component (19) in the bath (29, 30) and removing the component (19) from the bath (29, 30), the gripper (20) with the component (19) being displaceable, pivotable and/or rotatable in a predetermined manner during the immersion, and having a movement control device for controlling the movement of the gripper (20) during the immersion in a predetermined manner.
12. Apparatus according to the preceding claim, **characterised by** a robot (21, 22) or robot arm (21) for moving the gripper.
13. Apparatus according to one of the two preceding claims, **characterised in that** the gripper (20), after removal of the component (19) from the bath (29, 30), is movable by the control device in a predetermined manner for the dripping-off.
14. Apparatus according to the preceding claim, **characterised by** a current control device for controlling the current, transmitted to the component (19), in coordination with the movement control device.
15. Apparatus according to one of Claims 11 to 14, **characterised in that** the gripper (20) has an outlet for compressed air for subjecting the component to compressed air.
16. Apparatus according to one of Claims 11 to 15, **characterised in that** the gripper has an outlet (13) for liquids, in particular water, for subjecting the component (19) to liquid.
17. Apparatus according to one of Claims 11 to 16, **characterised by** a plurality of differently arranged and/or differently shaped anodes (40, 41) in the electroplat-

ing bath (29, 30), which anodes can be switched on and/or switched off individually or in groups in a predetermined manner.

- 5 18. Apparatus according to one of Claims 11 to 17, **characterised in that** the movement control device and/or the current control device controls the position and/or situation of the component (19) in the electroplating bath (29, 30) and/or the applied current in accordance with the anodes (40, 41) which are switched on.
- 10 19. Apparatus according to one of Claims 11 to 18, **characterised by** a device for generating a predetermined directed flow of the liquid in the bath (29, 30).
- 15 20. Use of a method or an apparatus according to one of the preceding claims for coating fittings, sanitary fittings, in particular fittings made of brass, with metals or metal alloys, with chromium, gold, platinum or alloys thereof.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Revendications

1. Procédé pour galvaniser des éléments de construction (19) formés d'une manière quelconque, avec des couches métalliques, dans un bain galvanique (29, 30), **caractérisé en ce que** l'élément de construction (19) à enduire est pris séparément par une griffe (20), immergé dans le bain galvanique (29, 30), pendant l'immersion, la position et/ou l'orientation de l'élément de construction (19) immergé est modifiée de manière prédéterminée par le mouvement de la griffe (20) et finalement, l'élément de construction est retiré du bain (29, 30) galvanique, l'élément de construction (19) immergé étant, pendant la galvanisation, tourné, pivoté et/ou modifié en termes de situation, en ce qui concerne les trois axes spatiaux.
2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'élément de construction (19) immergé est tourné au moins de manière intermittente, en continu, autour d'un ou plusieurs axes prédéfinis.
3. Procédé selon l'une des précédentes revendications, **caractérisé en ce que** la position et/ou l'orientation de l'élément de construction (19) immergé est modifiée, de manière prédéterminée, en ce qui concerne l'anode (40, 41) du bain galvanique (29, 30).
4. Procédé selon la précédente revendication, **caractérisé en ce que** l'espacement de l'élément de construction (19) immergé de l'anode (40, 41) du bain galvanique (29, 30) est modifié.
5. Procédé selon l'une des précédentes revendications, **caractérisé en ce que** l'élément de construc-

- tion (19) est positionné, après retrait du bain galvanique (29, 30), dans une position prédéterminée, spatiale et/ou concernant la durée, ou plus précisément, une suite de positions pour écoulement des liquides de bain restant, provenant de l'élément de construction.
6. Procédé selon l'une des précédentes revendications, **caractérisé en ce que**, par le biais du dispositif de prise (20), pendant l'immersion et/ou l'égouttage, du courant, de l'air et/ou de l'eau, est transféré sur l'élément de construction (19) de manière prédéterminée.
 7. Procédé selon l'une des précédentes revendications, **caractérisé en ce que** le courant transféré sur l'élément de construction (19) est modifié de manière prédéterminée.
 8. Procédé selon la précédente revendication, **caractérisé en ce que** le courant transféré sur l'élément de construction (19) immergé est modifié en fonction de la position et de la situation de l'élément de construction (19).
 9. Procédé selon l'une des précédentes revendications, **caractérisé en ce que**, pendant l'immersion de l'élément de construction (19) dans le bain galvanique (29, 30), il se crée, de manière prédéterminée, un écoulement de liquide, variable le cas échéant.
 10. Procédé selon l'une des précédentes revendications, **caractérisé en ce que**, pendant l'immersion de l'élément de construction (19), différentes anodes (40, 41), avec un espacement différent à l'élément de construction (19) et/ou de forme différente, en nombre différent, sont mises hors circuit ou mises en circuit, dans des suites prédéterminées.
 11. Dispositif pour galvaniser des éléments de construction (19) formés d'une manière quelconque, avec des couches métalliques, avec au moins un bain galvanique (29, 30), **caractérisé par** une griffe (20), pour la saisie d'un élément de construction (19) à galvaniser, la griffe (20) étant reliée à une source de tension pour transfert de courant sur l'élément de construction (19), l'immersion de l'élément de construction (19) dans le bain galvanique (29, 30), la tenue de l'élément de construction (19) dans le bain galvanique (29, 30) ainsi que le retrait de l'élément de construction (19) du bain galvanique (29, 30), la griffe (20) pouvant être tournée et/ou pivotée, déplacée avec l'élément de construction (19) pendant l'immersion, de manière prédéterminée, et présentant un dispositif de commande de mouvement pour commande du mouvement de la griffe (20) pendant l'immersion, de manière prédéterminée.
 12. Dispositif selon la précédente revendication, **caractérisé par** un robot (21, 22) ou bras de robot (21) pour déplacer la griffe.
 13. Dispositif selon l'une des deux précédentes revendications, **caractérisé en ce que** la griffe (20) peut être déplacée après retrait de l'élément de construction (19) du bain (29, 30) par le dispositif de commande, de manière prédéterminée, pour égouttage.
 14. Dispositif selon la précédente revendication, **caractérisé par** un dispositif de commande de courant pour commande du courant transféré sur l'élément de construction (19), en accord avec le dispositif de commande de courant.
 15. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** la griffe (20) présente une sortie pour air comprimé afin d'alimenter l'élément de construction en air comprimé.
 16. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce que** la griffe présente une sortie (13) pour des liquides, en particulier de l'eau, afin d'alimenter l'élément de construction (19) en liquide.
 17. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 16, **caractérisé par** une multitude d'anodes (40, 41) montées différemment et/ou disposées différemment, dans le bain galvanique (29, 30), qui peuvent être mises hors circuit ou mises en circuit, de manière prédéterminée, individuellement ou en groupes.
 18. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 17, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande de mouvement et/ou le dispositif de commande du courant commande la position et/ou la situation de l'élément de construction (19), dans le bain galvanique (29, 30), et/ou le courant chargé, en accord avec les anodes (40, 41) mises en circuit.
 19. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 18, **caractérisé par** un dispositif destiné à créer un flux prédéterminé, dirigé, du liquide dans le bain (29, 30).
 20. Utilisation d'un procédé ou d'un dispositif selon l'une des précédentes revendications, pour recouvrir des robinetteries, accessoires sanitaires, en particulier des robinetteries en laiton, avec des métaux ou alliages de métaux, avec du chrome, de l'or, du platine ou alliages de ceux-ci.

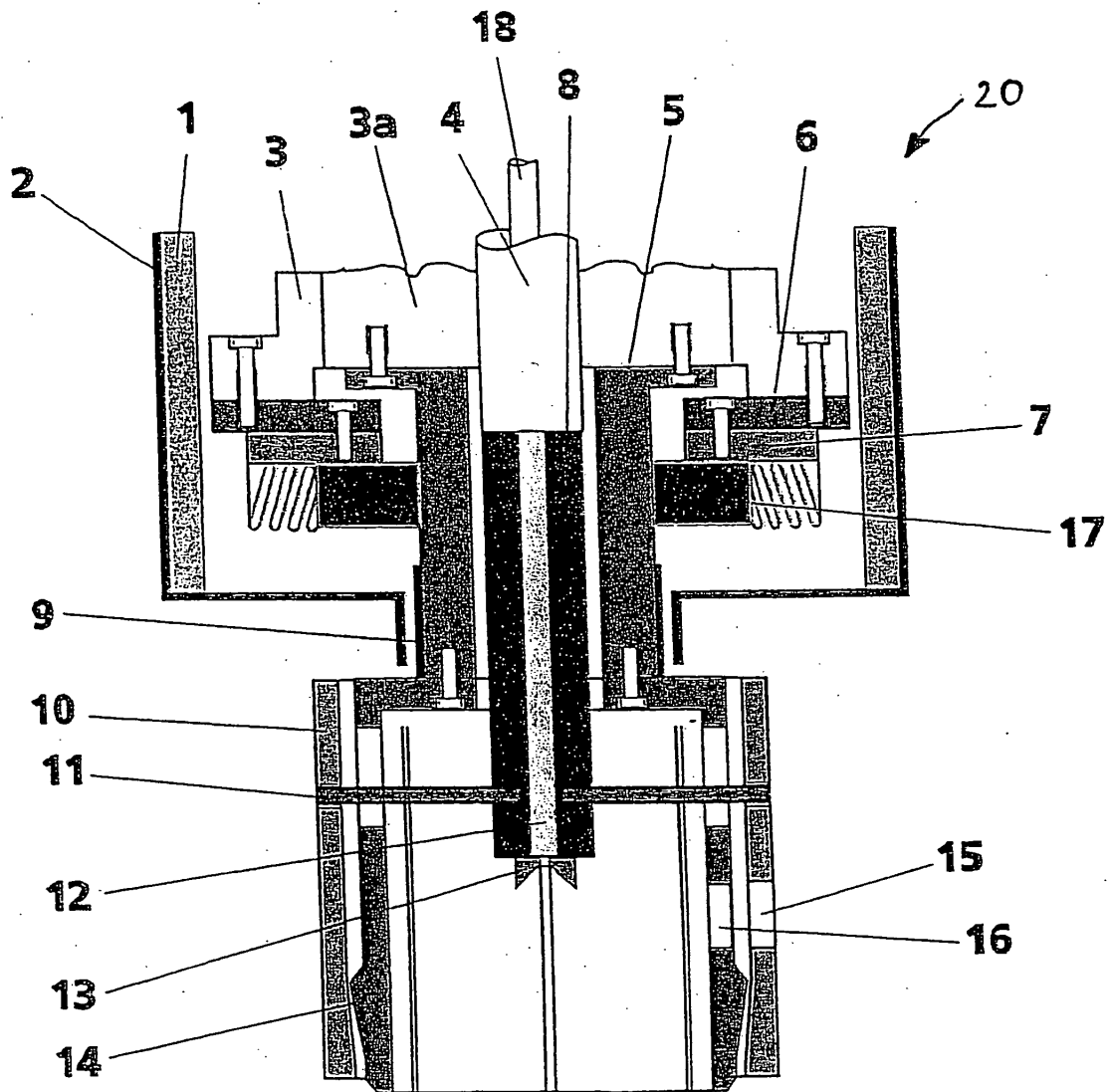


Fig. 1

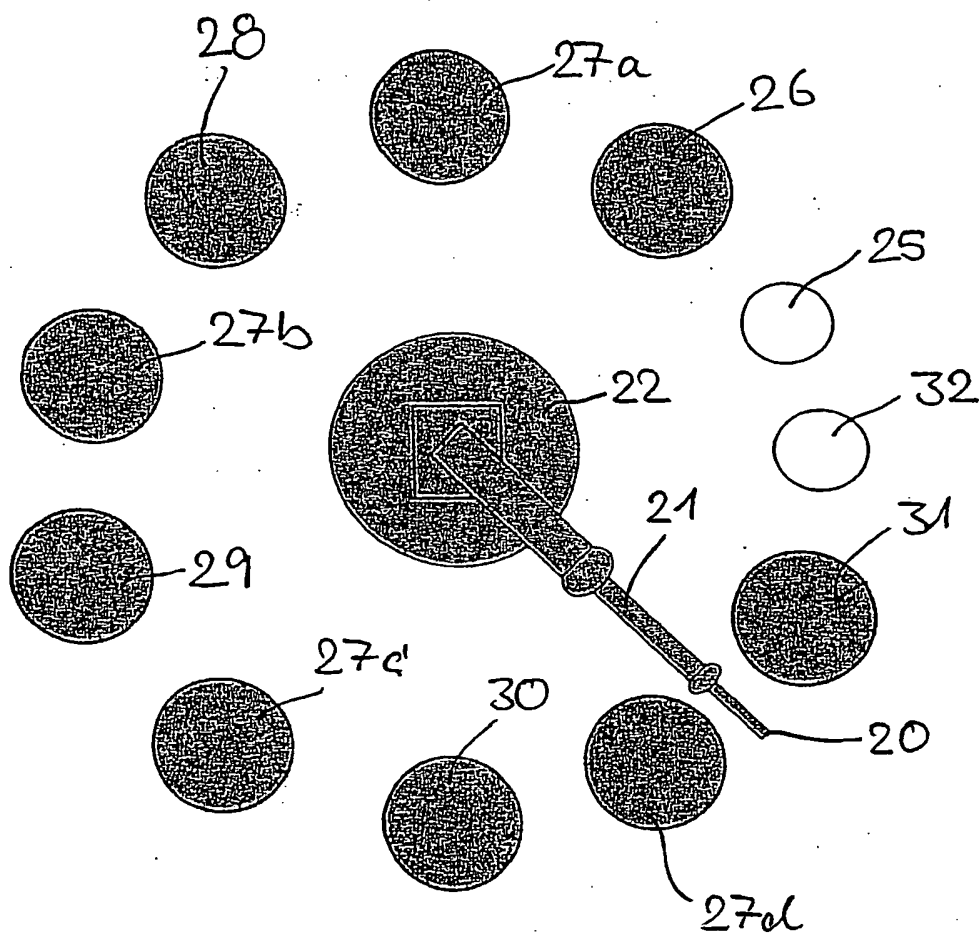


Fig. 2

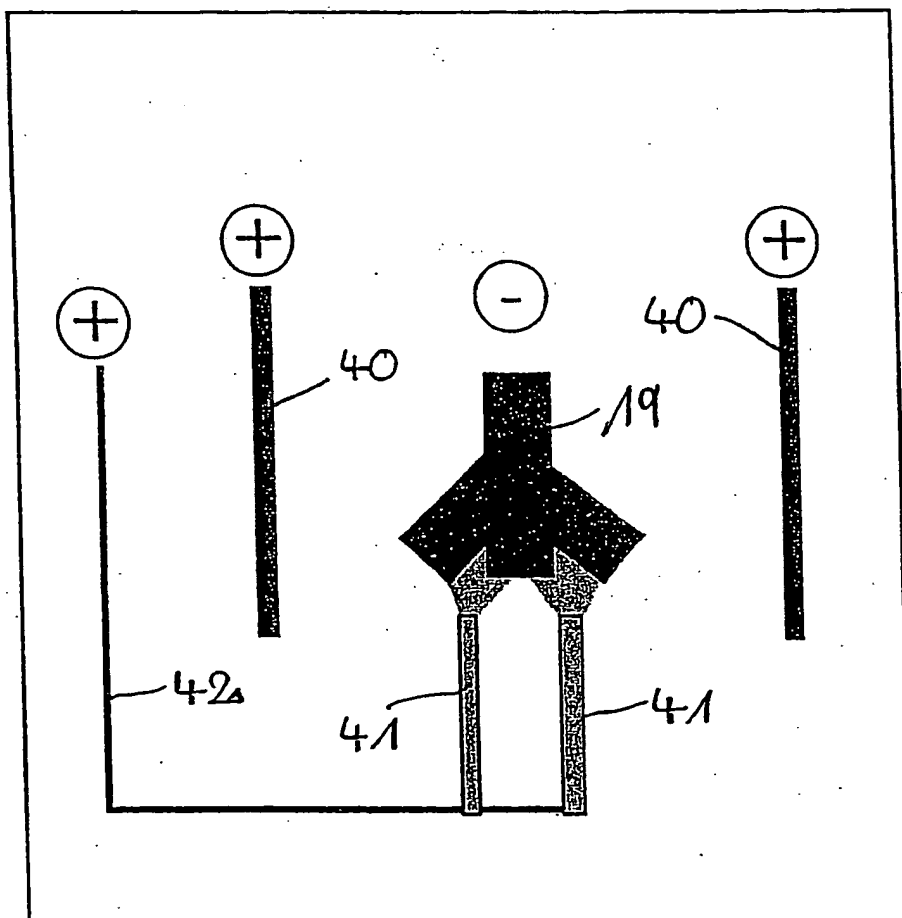


Fig. 3

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 64822981 B [0015]
- US 5522975 A [0016]