



(11) **EP 1 606 436 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.09.2010 Patentblatt 2010/36**

(21) Anmeldenummer: **04722179.1**

(22) Anmeldetag: **20.03.2004**

(51) Int Cl.:  
**C25D 17/00 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/002955**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/085714 (07.10.2004 Gazette 2004/41)**

(54) **VORRICHTUNG UND DEREN TEILE FÜR DIE GALVANISCHE ABSCHIEDUNG VON DENTALEN FORMTEILEN**

DEVICE AND THE PARTS THEREOF FOR PRODUCING ELECTRODEPOSITED DENTAL SHAPED PIECES

DISPOSITIF ET PARTIE DE CE DISPOSITIF POUR LA FORMATION PAR DEPOT GALVANIQUE DE PIECES FACONNEES DENTAIRES

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

(30) Priorität: **24.03.2003 DE 10313818**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.12.2005 Patentblatt 2005/51**

(73) Patentinhaber: **Wieland Dental + Technik GmbH & Co. KG**  
**75179 Pforzheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **SCHRÖCK, Alexander**  
**75228 Ispringen (DE)**

• **HORNUNG, Ralf**  
**76689 Karlsdorf-Neuthard (DE)**  
• **LAUBERSHEIMER, Jürgen**  
**76307 Karlsbad (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner**  
**Postfach 10 40 36**  
**70035 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 690 151 FR-A- 1 226 638**

**EP 1 606 436 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 Vorrichtung und eine Elektrode für die galvanische Abscheidung, insbesondere für die galvanische Abscheidung von dentalen Formteilen wie Gerüsten für Kronen, Inlays, Brücken und dergleichen.

**[0002]** Die galvanische Abscheidung, d. h. die Abscheidung unter Stromfluß, metallischer Schichten ist bereits seit langem bekannt. Werden dabei Formteile, also in sich stabile Körper gebildet, so spricht man vom sogenannten Galvanoforming.

**[0003]** Die Verwendung von Galvanoforming in der Dentaltechnik reicht zurück bis an den Anfang der sechziger Jahre, als Rogers und Armstrong Inlays und Onlays galvanisch herstellten. Die damals noch cyanidischen Goldbäder sind bis heute verschiedenen, nicht cyanidischen Goldbädern, wie z. B. dem sulfidischen Goldbad der Anmelderin (EP 0 360 848) gewichen.

**[0004]** Galvanisch abgeschiedene Goldschichten haben im Vergleich zu gegossenen eine wesentlich höhere Härte, die je nach Elektrolytzusammensetzung zwischen 60-80 HV oder zwischen 100-130 HV liegt. Diese galvanisch hergestellten Goldschichten sind in der Regel frei von Lunkern, Inhomogenitäten und Verunreinigungen wie sie beim Gießen unvermeidlich sind. Dennoch kann es durch unsauberes Arbeiten und dadurch eingeschleppte Verunreinigungen oder durch herstellerbedingte gerätetechnische Prozeßschwankungen zu Abscheidungsstörungen kommen. Diese zeigen sich z. B. durch Eingalvanisieren von Verunreinigungen, Knospenbildung, Schichtenbildung oder Löcher in der Schicht. Solche Störungen können im ungünstigsten Fall zum Verlust der Brennbarkeit führen und somit die erhaltenen Schichten/Formkörper für eine zahntechnische Weiterverarbeitung ungeeignet machen. Die Problematik bei der Herstellung von Zahnersatzteilen/dentalen Formteilen auf galvanischem Wege liegt in den zum Teil komplizierten geometrischen Formen und den speziellen Niederschlagseigenschaften, die benötigt werden. Aus stabilitäts- und verarbeitungstechnischen Gründen sind hierbei ein gleichmäßig homogener Schichtaufbau und eine möglichst gleichmäßige Schichtdickenverteilung wünschenswert. Die stromgeregelten galvanischen Abscheidungen, wie sie z. B. in den AGC®-Geräten der Anmelderin entstehen, sind deutlich prozeßsicherer und liefern reproduzierbar gute Eigenschaften.

**[0005]** Seit einigen Jahren sind verschiedene Geräte auf dem Dentalmarkt kommerziell erhältlich, die in zahntechnischen Labors für die galvanische Herstellung von Zahnersatzteilen bzw. Gerüsten genutzt werden. Unter Gerüsten werden dabei die metallischen Grundkonstruktionen wie Kronenkäppchen oder Brückenkäppchen verstanden, die später vom Zahntechniker beispielsweise noch mit Keramik verblendet und dann zum endgültigen Zahnersatz gebrannt werden. Diese Gerüste sind aus verschiedenen Gründen, insbesondere der biologischen Verträglichkeit für den Patienten, aus Feingold. Die genannten Geräte sind sogenannte Kleingalvanisiergeräte, die im Gegensatz zu industriellen Galvanisieranlagen nicht kontinuierlich arbeiten, sondern diskontinuierlich. Die Prozeßzeiten betragen - abhängig von Typ und Größe des Geräts - in der Regel wenige Stunden, beispielsweise 1 bis 16 Stunden. Diese Geräte können in der Regel auf einem einfachen Arbeitstisch gestellt und betrieben werden, meist mit einem nutzbaren Volumen an Elektrolyt von etwa einem Liter oder weniger, und einer Kapazität von einigen wenigen Zahnersatzteilen, z. B. Kronenkäppchen, die darin in einem Prozeß hergestellt werden können.

**[0006]** Die Benutzer solcher Galvanisiergeräte sind in der Regel Beschäftigte in einem zahntechnischen Labor, beispielsweise Zahntechniker - also nicht speziell ausgebildetes Fachpersonal für die Galvanotechnik. Deshalb ist es wichtig, daß solche Galvanisiergeräte einfach und risikolos zu bedienen sind, und zwar bezüglich der Qualität der darin hergestellten Zahnersatzteile ebenso wie bezüglich der gesundheitlichen Gefährdung des Bedieners. Daher sind die Hersteller solcher Galvanisiergeräte bemüht, Geräte anzubieten mit größtmöglicher Bedienerfreundlichkeit und Prozeßsicherheit. Als Beispiele sind hier zu nennen die AGC®-Gerätepalette der Anmelderin, die beispielsweise Kapazitäten von 1 bis 16 gleichzeitig galvanisierbaren Objekten und Prozeßzeiten von 1 bis 16 Stunden abdeckt.

**[0007]** Im Zusammenhang mit maximaler Bedienerfreundlichkeit und Prozeßsicherheit ist auch die Kontaktierung zu sehen. In dem galvanischen Element "Galvanisiergerät" befindet sich ein Elektrolyt (z. B. das AGC® Goldbad der Anmelderin), eine Anode und (mindestens) ein mit einer Leitsilberschicht versehenes Duplikatmodell eines Zahnes bzw. der Mundsituation, das als Kathode geschaltet ist. Das Duplikatmodell ist über einen Haltestab/Draht, der zumeist zugleich als elektrischer Kontakt fungiert, mit der Strom-/Spannungsquelle im Gerät verbunden. Dieser Haltestab kann ein Edelstahlstab oder beispielsweise ein Kupfer/Titan-Stab sein und kann einfach oder wiederverwendbar ausgelegt sein. Da bei dieser Art von Kontaktstäben immer ein gewisser Teil während des Prozesses im Elektrolyten eingetaucht ist, sollte er elektrisch gegen den Elektrolyt isoliert sein, damit er nicht mitvergoldet wird. Dies geschieht in der Regel durch einen sogenannten Schrumpfschlauch aus Kunststoff oder entsprechende Beschichtungen.

**[0008]** Die Kontaktstäbe/Haltestäbe werden dann über einen Steckkontakt (z. B. eine Buchse), durch eine metallische Spannzange oder einen Quetschkontakt mit der Strom-/Spannungsquelle im Gerät verbunden. Für den Kontakt zum Gerät ist ebenfalls wichtig, daß er eine lange Lebensdauer besitzt und falls er sich innerhalb der Galvanisierzelle befindet, daß er nicht korrosionsanfällig ist. Korrosionsprodukte können den Elektrolyten verunreinigen und die gesamte Funktion des Prozesses gefährden. Die Herstellung des Kontaktes, also die Bestückung des Gerätes mit Duplikatmodellen und das elektrische Kontaktieren wird dabei vom Bediener vorgenommen.

**[0009]** Hierbei sind an die Kontaktierungsmethode besondere Ansprüche gestellt, um zum einen die Prozeßsicherheit

zu gewährleisten und um zum anderen die Handhabung so einfach wie möglich zu halten. Für die Prozeßsicherheit ist es z. B. unentbehrlich, daß der elektrische Kontakt dauerhaft, also über die gesamte Prozeßzeit, reproduzierbar gut bleibt.

**[0010]** Nachteil bei den genannten Arten von Kontakten ist, daß dabei immer Übergangswiderstände auftreten, die undefiniert sein können und unter Umständen einen ausreichenden Stromfluß zu dem zu galvanisierenden Duplikatmodell verhindern. In solchen Fällen kann ein Mißerfolg bei der Galvanisierung eintreten, der sich dadurch äußert, daß das galvanisierte Goldgerüst zu dünn und/oder vom Schichtaufbau her gestört ist bzw. daß im Extremfall der Galvanisierprozeß gänzlich verhindert wird. Außerdem sind die oben genannten Kontakte teilweise für den Bediener schwierig zu handhaben und die dabei miteinander verbundenen Teile schwierig zueinander zu justieren.

**[0011]** In der FR-A-1226638 ist eine Vorrichtung offenbart, bei der ein Einsatz von magnetischen Halterungen für die Elektrolyse vorgesehen ist. Dort findet allerdings eine direkte galvanische Beschichtung der vorhandenen stabartigen Elektroden selbst statt.

**[0012]** In der EP-A-0690151 ist eine spezielle Elektrode zum Hartverchromen gezeigt, die im wesentlichen aus einem elektrisch leitenden, hohl ausgeführten Bauteilträger besteht, der zur Kontaktierung einer Vielzahl zu beschichtender Bauteile vorgesehen ist. Im Inneren des Bauteilträgers ist ein sich über die gesamte Länge des Trägers erstreckender staubförmiger Magnet vorgesehen.

**[0013]** Die Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, die beim Stand der Technik auftretenden Probleme bei der Kontaktierung zu vermeiden oder doch weitgehend auszuschließen. Die zu galvanisierenden Teile oder

**[0014]** Modelle sollen auf einfache Weise mit der Strom-/Spannungsquelle verbindbar sein, und diese Verbindung soll während der gesamten Prozeßzeit zuverlässig erhalten bleiben. Desweiteren soll der elektrische Kontakt auch auf einfache Weise wieder unterbrochen werden können, um neue Teile/Modelle in das Galvanisiergerät einbringen zu können.

**[0015]** Diese Aufgabe wird gelöst durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch die Elektrode mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Bevorzugte Ausführungsformen dieser Vorrichtung bzw. der Elektrode sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 7, bzw. 9 bis 13 dargestellt. Der Wortlaut sämtlicher Ansprüche wird hiermit durch Bezugnahme zum Inhalt dieser Beschreibung gemacht.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt mindestens eine Strom-/Spannungsquelle und Elektroden, die in einem mit einem Elektrolyten befüllbaren Gefäß anordenbar sind. Dabei ist zur Herstellung des elektrischen Kontakts für die galvanische Abscheidung mindestens ein magnetisches Verbindungsmittel zwischen mindestens einer Elektrode und der Strom-/Spannungsquelle vorgesehen. Der Kern der Erfindung beruht dabei darauf, daß eine Magnetkontaktierung zur Herstellung des elektrischen Kontakts zwischen der Elektrode und der Strom-/Spannungsquelle bereitgestellt wird. Die magnetische Haftkraft zweier unter elektrischer Spannung stehender magnetischer Metallteile bewirkt dabei, daß durch den entsprechenden Kontakt dieser Teile ein elektrischer Stromkreis geschlossen wird.

**[0017]** Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich, daß das erfindungsgemäß vorgesehene magnetische Verbindungsmittel zweiteilig ausgebildet ist. Dabei kann eine solche zweiteilige Ausführung aus einem Magneten als erstem Teil und einem zweiten Teil aus einem magnetisierbaren Metall bestehen. Bei einer besonders bevorzugten Ausführung besteht das zweiteilige magnetische Verbindungsmittel aus zwei Magneten, die durch ihre Anziehung den notwendigen Kontakt herstellen. Bei der Verwendung von zwei Magneten werden eine besonders gute Haltekraft und minimale Übergangswiderstände erreicht.

**[0018]** Bei den genannten Magneten handelt es sich vorzugsweise um sogenannte Dauer- oder Permanentmagneten, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind. Diese stellen die erforderliche Haltekraft an dem magnetisierbaren Metall oder aneinander ohne Einsatz weiterer Hilfsmittel bereit. Weiter besitzen die verwendeten Magnete vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt. Solche Magnete können als Rundmagnete bezeichnet werden.

**[0019]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Magnet der Strom-/Spannungsquelle zugeordnet. Wird die Erfindung in Verbindung mit den eingangs genannten Galvanisiergeräten realisiert, so besitzen solche Geräte häufig ein sogenanntes Kopf- oder Deckelteil, das bei Durchführung der galvanischen Abscheidung über dem Gefäß, welches den Elektrolyten aufnimmt, angeordnet ist. Bei solchen Ausführungen ist der der Strom-/Spannungsquelle zugeordnete Magnet vorzugsweise an diesem Kopf- oder Deckelteil angeordnet. Auf diese Weise läßt sich dann der Kontakt mit den Elektroden besonders leicht herstellen. Bei den genannten Ausführungen befindet sich dann insbesondere an der Strom-/Spannungsquelle, vorzugsweise am Kopf- oder Deckelteil, eine Hülse, die den Magneten aufnimmt. Eine solche besonders bevorzugte Ausführung wird später im Zusammenhang mit der Zeichnung noch erläutert.

**[0020]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Magnet der Elektrode oder einem Teil der Elektrode zugeordnet. Wie eingangs erläutert, handelt es sich bei den Elektroden zweckmäßigerweise um stabartige Bauteile, die man als Kontaktstäbe/Haltestäbe bezeichnen kann. Dementsprechend ist bei den zuletzt genannten Ausführungen der Magnet vorzugsweise an diesen stabförmigen Bauteilen angebracht. Solche Elektroden, insbesondere Stäbe, besitzen dann vorzugsweise eine hülsenartige Aufnahme, in die der Magnet eingebracht ist. Auch dies wird im Zusammenhang mit der Zeichnung noch näher erläutert werden.

**[0021]** Schließlich umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung die Merkmale, dass

- das Ende der stabförmigen Elektrode ohne magnetisches Verbindungsmittel zur Verbindung mit mindestens einem zu beschichtenden Teil oder Modell vorgesehen ist, und
- die Elektrode an ihren Außenflächen mit einer elektrisch nicht leitfähigen Beschichtung versehen ist, wobei die für den Kontakt mit der Strom-/Spannungsquelle vorgesehene Fläche und das Ende der Elektrode ohne magnetisches Verbindungsmittel frei von einer solchen Beschichtung sind.

**[0022]** Wie aus der bisherigen Beschreibung hervorgeht, umfaßt die Erfindung auch eine neue Elektrode für die galvanische Abscheidung von dentalen Formteilen. Diese Elektrode ist erfindungsgemäß so ausgestaltet, daß sie mindestens ein magnetisches Verbindungsmittel, insbesondere mindestens ein Teil eines zweiteiligen magnetischen Verbindungsmittels, aufweist. Diese Elektrode besitzt die Form eines Stabes, wie sie grundsätzlich der Form der bisher bereits bekannten Kontaktstäbe/Haltestäbe entspricht.

**[0023]** Erfindungsgemäß ist bei der neuen Elektrode das magnetische Verbindungsmittel bzw. dessen einer Teil an einem Ende der Elektrode vorgesehen. Dies ist üblicherweise das Ende, das bei der galvanischen Abscheidung nach Herstellung des elektrischen Kontakts der Strom-/Spannungsquelle zugeordnet ist.

**[0024]** Das magnetische Verbindungsmittel kann dabei ein magnetisierbares Metall sein, das dann mit einem Magneten, der der Strom-/Spannungsquelle zugeordnet ist, zusammen wirkt. Vorzugsweise handelt es sich jedoch bei dem magnetischen Verbindungsmittel an der Elektrode um einen Magneten, wie er bereits weiter oben beschrieben wurde. Ein solcher Magnet ist vorzugsweise ein Dauer- oder Permanentmagnet. Bevorzugt sind dabei Magnete mit rundem Querschnitt (Rundmagnete).

**[0025]** Bei weiter bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Elektrode befindet sich der Magnet in einer hülsenartigen Aufnahme am einen Ende der (vorzugsweise stabartig ausgebildeten) Elektrode. Um den Magneten auch in dieser Aufnahme vor einer Korrosion zu schützen, ist diese Aufnahme vorzugsweise mit einem Deckelteil verschließbar. Dieses Deckelteil ist vorzugsweise flach ausgebildet. Dabei bildet die Oberseite des Deckels die Kontaktfläche, die mit dem anderen, der Strom-/Spannungsquelle zugeordneten Teil des magnetischen Verbindungsmittels zusammen wirkt.

**[0026]** Die Elektrode selbst kann grundsätzlich aus jedem leitfähigen Material aufgebaut sein. Es ist jedoch bevorzugt, wenn die Elektrode und auch ein gegebenenfalls vorhandenes Deckelteil zum Verschließen der den Magneten aufnehmenden Aufnahme aus Edelstahl gefertigt ist. Dieses Material bietet einen guten Schutz gegen Korrosion. Gegebenenfalls kann die gesamte Außenfläche der Elektrode, oder vorzugsweise zumindest die die Kontaktfläche bildende Oberseite eines Deckelteils mit einem anderen Metall beschichtet sein. Eine solche Metallbeschichtung kann der weiteren Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit oder der elektrischen Leitfähigkeit dienen. Hervorzuheben sind hierbei Beschichtungen aus Gold oder Goldlegierungen, die vorzugsweise galvanisch auf der Elektrode bzw. nur auf dem Deckelteil abgeschieden werden können.

**[0027]** Die erfindungsgemäße Elektrode weist vorzugsweise an ihrem "unteren" Ende, das bei der galvanischen Abscheidung die zu beschichtenden Teile/Modelle trägt, einen geringeren Querschnitt auf als an ihrem "oberen" der Strom-/Spannungsquelle bzw. dem Kopf- oder Deckelteil zugewandten Ende. Vorzugsweise verjüngt sich die Elektrode an ihrem "unteren" Ende bzw. läuft dort spitz zu. Auf diese Weise lassen sich die zu beschichtenden Teile/Modelle leichter an der gleichzeitig als Haltestab dienenden Elektrode befestigen.

**[0028]** Weiter ist die erfindungsgemäße Elektrode **dadurch gekennzeichnet, dass** sie an ihren Außenflächen mit einer elektrisch nicht leitfähigen Beschichtung versehen ist, wobei die für den Kontakt mit der Strom-/Spannungsquelle vorgesehene Fläche und das Ende der Elektrode ohne magnetisches Verbindungsmittel frei von einer solchen Beschichtung sind.

**[0029]** Bei der Beschichtung kann es sich insbesondere um eine Kunststoffbeschichtung handeln.

**[0030]** Die Beschichtung, insbesondere Kunststoffbeschichtung, verhindert, dass dort galvanisch Metall abgeschieden und/oder dass die Elektrode durch Korrosion angegriffen und beschädigt wird.

**[0031]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. die erfindungsgemäße Elektrode besitzen eine ganze Reihe von Vorteilen gegenüber denjenigen mit den bisher bekannten Kontaktierungen.

**[0032]** So wird bei der Erfindung der erforderliche elektrische Kontakt durch eine gerichtete magnetische Kraft hergestellt. Diese ist ausreichend stark, damit dieser Kontakt während der gesamten Durchführung der galvanischen Abscheidung erhalten bleibt. Werden die genannten Ausführungen mit zwei zusammenwirkenden Teilen des magnetischen Verbindungsmittels, insbesondere die beiden erwähnten Magnete, verwendet, so tritt dieser Vorteil besonders deutlich zutage. Durch die gerichtete magnetische Kraft werden die beiden zusammenwirkenden Teile zwangsläufig in die richtige Position zueinander gezogen, so daß die beiden Teile, insbesondere die beiden Magnete, deckend übereinander liegen. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß immer eine definierte Kontaktfläche besteht und ein schlechtes Galvanisierergebnis durch undefiniert hohe Übergangswiderstände quasi ausgeschlossen ist.

**[0033]** Als weiterer Vorteil ist bei der Erfindung zu nennen, daß sich die elektrische Kontaktierung vom Bediener schnell und einfach vornehmen läßt. So ist die Elektrode/der Kontaktstab leicht austauschbar, was die Arbeitseffizienz für den Bediener wesentlich erhöht. Darüber hinaus ist keinerlei Wartung der Bauteile nötig, da beispielsweise ein

Verschmutzen der Kontaktflächen weitgehend ausgeschlossen ist. Sollte eine Säuberung doch einmal notwendig sein, so läßt sich diese einfach durch Abwischen durchführen.

**[0034]** Noch ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführungen zeigt sich, wenn man die Prozeßtemperaturen üblicher galvanischer Abscheidungen, insbesondere im Dentalbereich, berücksichtigt. Solche Prozeßtemperaturen liegen meist im Bereich zwischen 50 °C und 70 °C, üblicherweise bei ca. 65 °C. Dies hat zur Folge, daß sich üblicherweise Kondensationsprodukte aus dem Elektrolyt im oberen Teil des Gefäßes bzw. der Galvanisierzelle sammeln. Solche Kondensationsprodukte können aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung zu einer Korrosion an den Teilen, die den elektrischen Kontakt herstellen, führen. Die bei der Korrosion entstehenden Produkte können dann wiederum in den Elektrolyten gelangen und diesen verunreinigen. Solche Verunreinigungen können dann mitabgeschieden werden, beispielsweise zusammen mit dem Gold, und auf diese Weise die Qualität der galvanisch abgeschiedenen Formteile, insbesondere der Zahnersatz-Gerüste stark verschlechtern. Durch die erfindungsgemäß bewirkte Kontaktierung kann dies nahezu sicher ausgeschlossen werden. Dies betrifft insbesondere die Ausführungsformen, bei denen sich die Magneten in einem hülsenartigen Bauteil befinden, das mit einem Deckelteil sicher verschlossen ist.

**[0035]** Gerade bei den letztgenannten Ausführungen mit einer Art Mantelkonstruktion für die zur Herstellung des elektrischen Kontakts verwendeten Magnete treten die erfindungsgemäßen Vorteile besonders deutlich hervor. Bei solchen Ausführungen ist der Magnet durch diese Mantelkonstruktion komplett geschützt. Dementsprechend wird als Material für solche Konstruktionen bevorzugt ein korrosionsfester Edelstahl verwendet. Eine Korrosion der elektrischen Kontaktierung ist somit ausgeschlossen. Bringt man auf die Edelstahlelektrode/den Edelstahlstab, zumindest an den Kontaktflächen wie beispielsweise dem Deckelteil, noch zusätzlich eine Goldschicht auf, so wird diese Korrosionsfestigkeit zum einen noch weiter erhöht, und zum anderen wird eine exzellente elektrische Leitfähigkeit erreicht. Damit wird gerade bei diesen Ausführungen im Zusammenspiel mit den übrigen Konstruktionsmerkmalen ein hervorragender, dauerhafter und reproduzierbar guter elektrischer Übergang an den Kontaktstellen zwischen Elektrode/Haltestab und Strom-/Spannungsquelle bzw. Kopf- oder Deckelteil geschaffen.

**[0036]** Schließlich ist die erfindungsgemäße Elektrode bzw. der erfindungsgemäße Halte-/Kontaktstab dauerhaft wiederverwendbar. Dies gilt insbesondere deshalb weil er zusätzlich an seiner Oberfläche mit einer Schutzschicht, vorzugsweise einer nichtleitenden Schutzschicht wie z. B. einem Kunststoff, überzogen ist.

**[0037]** Diese und weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen Beispielen und Zeichnungen in Verbindung mit den Ansprüchen. Dabei können die einzelnen Merkmale für sich allein oder in Kombination miteinander verwirklicht sein.

**[0038]** In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen Elektrode bzw. eines erfindungsgemäßen Halte-/Kontaktstabs mit eingesetztem Magneten, und

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Bauteils mit eingesetztem Magneten, das einer Strom-/Spannungsquelle bzw. einem Kopf- oder Deckelteil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zugeordnet werden kann.

## Beispiele

**[0039]** Ein Galvanisiergerät der Anmelderin vom Typ AGC® Speed wird erfindungsgemäß modifiziert. Dabei wird von der einzelligen Version dieses Geräts, das in den Figuren nicht näher dargestellt ist, ausgegangen. Das Gerät besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse, das die Strom-/Spannungsquelle und die Steuerung aufnimmt. Außerdem besitzt das Gerät einen Elektrolytbehälter mit einem Kopf- oder Deckelteil, an dem die Anode und die Kathode, welche mit dem galvanisch zu beschichtenden Teil/Modell versehen wird, befestigt werden. Bei dem AGC® Speed-Gerät der Anmelderin läßt sich der komplette Elektrolytbehälter mit Kopf- oder Deckelteil aus dem Gerät entfernen. Dies vereinfacht das Einbringen der zu beschichtenden Teile/Modelle in den Elektrolytbehälter und schützt die übrigen Bauteile des Geräts vor Verschmutzung, beispielsweise durch den Elektrolyten.

**[0040]** Bei der bisherigen Ausführung des AGC® Speed-Geräts der Anmelderin wurden für die Befestigung/Kontaktierung der meist als Ringanode ausgebildeten Anode und insbesondere des als Kathode geschalteten Halte-/Kontaktstabs Steckkontakte verwendet. Dabei wurden die stabförmig ausgebildeten oberen Enden dieser Elektroden in entsprechende Aufnahmen im Kopf- oder Deckelteil eingeführt und beispielsweise verrastet. Diese an sich zuverlässig arbeitende Kontaktierung ermöglichte häufig jedoch nicht eine schnelle Austauschbarkeit. Außerdem mußten die Kontaktflächen vergleichsweise aufwendig gegen Korrosion durch aus dem Elektrolyten aufsteigende Dämpfe geschützt werden.

**[0041]** Zur erfindungsgemäßen Abwandlung des beschriebenen Geräts der Anmelderin kommen die beiden in den Figuren 1 und 2 dargestellten Bauteile zum Einsatz.

**[0042]** Figur 1 zeigt dabei eine erfindungsgemäße Elektrode 1 nach Art eines Halte- oder Kontaktstabs. Diese Elektrode

1 ist aus Edelstahl gefertigt und besitzt an ihrem einen Ende 2 eine geringere Querschnittsfläche als an ihrem anderen Ende 3. Das Ende 2 ist dabei nach Art einer Spitze ausgebildet, welche zur Befestigung der Elektrode an einem in Figur 1 nicht dargestellten Teil oder Modell dient, welches galvanisch beschichtet werden soll. Dies wird im folgenden noch näher erläutert.

5 **[0043]** Am anderen Ende 3 ist eine hülsenartige Aufnahme/Ausnehmung 4 vorgesehen, in die ein Magnet 5 eingebracht ist. Bei diesem Magneten 5 handelt es sich um einen Permanentmagneten mit runder Querschnittsfläche, d. h. einen sogenannten Rundmagneten. Um diesen Magneten 5 gegen Korrosion zu schützen, ist an der Elektrode 1 ein Deckelteil 6 vorhanden, das ebenfalls aus Edelstahl gefertigt ist und die Aufnahme 4 dicht verschließt. Durch die Konstruktion des Endes 3 der Elektrode 1 ist der Magnet 5 somit voll ummantelt.

10 **[0044]** Die an der Außenseite des Deckelteils 6 vorhandene Oberfläche 7 bildet erfindungsgemäß die Kontaktfläche, über die der Magnet 5 als ein Teil des zweiteiligen magnetischen Verbindungsmittels mit einem zweiten Teil zusammenwirken kann. Zur Optimierung des über die Magnetkraft hergestellten elektrischen Kontakts kann die Oberfläche 7 oder gegebenenfalls auch die gesamte Außenfläche der Elektrode 1 vergoldet sein. Dies ist in Figur 1 nicht näher dargestellt. Genauso können die Außenflächen der Elektrode 1, mit Ausnahme der als Kontaktfläche dienenden Oberfläche 7, mit einer Kunststoffbeschichtung versehen sein. Diese verhindert dann, daß auf der Elektrode selbst eine nicht erwünschte galvanische Abscheidung stattfindet. Ist die Kunststoffbeschichtung nicht vorhanden, so wird diese Abscheidung vom Bediener durch andere Maßnahmen verhindert, beispielsweise durch Umhüllung der Elektrode 1 mit einem Schrumpfschlauch.

15 **[0045]** Figur 2 zeigt ein hülsenartiges Bauteil 11 mit rundem Querschnitt, das ebenfalls aus Edelstahl gefertigt ist. Dieses Bauteil 11 stellt das Gegenstück zu der als Halte-/Kontaktstab dienenden Elektrode 1 aus Figur 1 dar. Das Bauteil 11 kann beispielsweise in das bereits erläuterte Kopf- oder Deckelteil des AGC® Speed-Geräts der Anmelderin eingebracht sein oder bei einer anderen Konstruktion eines Galvanisiergeräts auf andere Weise der Strom-/Spannungsquelle zugeordnet sein.

20 **[0046]** Das Bauteil 11 besitzt an seinem einen Ende 12 eine Aufnahme/Ausnehmung 13, in die ein Magnet 14 eingebracht ist. Auch hier handelt es sich bei dem Magneten 14 um einen Permanentmagneten mit rundem Querschnitt, d. h. einen Rundmagneten. Die Aufnahme 13 mit dem Rundmagneten 14 ist mit einem Deckelteil 15, das ebenfalls aus Edelstahl besteht, dicht verschlossen. Auf diese Weise wird auch hier verhindert, daß der Magnet 14 durch aufsteigende Dämpfe aus dem Elektrolyten korrodiert wird.

25 **[0047]** Die am Deckelteil 15 vorhandene Außenfläche 16 stellt bei dem Bauteil 11 die Kontaktfläche für das Zusammenwirken des Magnets 14 mit dem anderen Teil des zweiteiligen magnetischen Verbindungsmittels dar. Auch hier kann die Oberfläche 16 und gegebenenfalls die gesamte Außenfläche des Bauteils 11 vergoldet sein. Entsprechende Kunststoffbeschichtungen (mit Ausnahme an der Oberfläche 16) sind ebenfalls möglich.

30 **[0048]** Bewegt man nun die Oberfläche 7 der Elektrode 1 in Richtung auf die Oberfläche 16 des Bauteils 11 (bei richtiger Orientierung der eingebrachten Magneten 5 und 14), so werden diese beiden Oberflächen durch die Magnetkraft angezogen und richtig zueinander positioniert. Gleichzeitig wird der für die galvanische Abscheidung notwendige elektrische Kontakt hergestellt. Der elektrische Strom kann dann beispielsweise über das Bauteil 11 mit der Oberfläche 16 in die Oberfläche 7 der Elektrode 1 und damit auch zu einem an dessen Ende 2 befestigten Modell eines Zahnersatzteils fließen. In gleicher Weise kann ein elektrischer Kontakt selbstverständlich auch bei einer als Anode geschalteten Elektrode hergestellt werden. Bei einer solchen Anode wird es sich üblicherweise einfach nur um einen Metallstab handeln.

35 **[0049]** Mit einem AGC® Speed-Gerät der Anmelderin, das mit den Bauteilen gemäß den Figuren 1 und 2 modifiziert wurde, werden Zahnersatzteile durch Galvanoforming hergestellt. Dabei ist das Bauteil 11 (siehe Figur 2) in das Kopf- oder Deckelteil des Geräts eingebracht, und die Elektrode 1 (siehe Figur 1) wird als Halte-/Kontaktstab für das Zahnersatzteil bzw. das Modell verwendet.

40 **[0050]** Bei den beiden im folgenden dargestellten Versuchen wird zum einen von einem Gipsstumpf ausgegangen, der mit Leitsilber in üblicher Weise leitfähig gemacht wird. Zum anderen wird von einer metallischen Primärkrone ausgegangen, die zur Berücksichtigung des Zements, der später Primärkrone mit Sekundärkrone verbindet, ebenfalls mit Leitsilber beschichtet wird (Doppelkronentechnik). Als Elektrolyt wird ein sulfatisches Goldbad der Anmelderin verwendet. Die Zusammensetzung des Bades ist allerdings für den Eintritt der erfindungsgemäßen Vorteile nicht kritisch.

45 **[0051]** Die Vorbereitung und die Durchführung der galvanischen Abscheidung ist in der folgenden Tabelle zusammengefaßt. Bei beiden Beispielen werden einwandfreie Formteile aus Feingold mit Schichtdicken von 300 µm erhalten. Dies zeigt, daß die erfindungsgemäße "Magnetkontaktierung" zu den in der Dentaltechnik geforderten Formteilen hoher Qualität führt. Berücksichtigt man die im Vergleich zu den bisherigen Kontaktierungen vorhandenen Vorteile, wie sie bereits in der Beschreibungseinleitung genannt wurden, so stellt die erfindungsgemäße Modifizierung des Geräts einen echten Fortschritt dar.

EP 1 606 436 B1

Beispiel		1	2
<b>Stumpfmateri</b>	<b>Art</b>	Gipsstumpf; Leitsilber	Metallische Primärkrone; Leitsilber
<b>Magnetkontaktierung</b>	<b>Kontakt im Gerät</b>	Magnet in Edelstahlhülse	Magnet in Edelstahl hülse; vergoldet
	<b>Kontaktstab</b>	Magnetkontaktstab, Edelstahlhülse; Schrumpfschlauch	Magnetkontaktstab, Edelstahlhülse; vergoldet; Schrumpfschlauch
	<b>Elektrischer Kontakt</b>	Magnet/Edelstahl/Edelstahl/ Magnet	Magnet/Edelstahl/ Gold/Gold/ Edelstahl/ Magnet
<b>Galvanisierparameter</b>	<b>Zeit</b>	1,5 h	4h
	<b>Mittlere Stromdichte</b>	2,5 A/dm <sup>2</sup>	2 A/dm <sup>2</sup>
	<b>Stromform</b>	Pulsstrom	Pulsstrom
	<b>Temperatur</b>	65 °C	65 °C
<b>Galvanisiergerät</b>	<b>Art</b>	AGC Speed	AGC Speed
<b>Beschreibung</b>		In den Gipsstumpf wird ein 1,2 mm dickes Loch gebohrt und der Magnetkontaktstab mit seiner dünnen unisolierten Seite mit Sekundenkleber eingeklebt. Die zu galvanisierende Fläche wird mit Leitsilber eingestrichen und eine Verbindung von der Fläche zum Stab gezogen. Das so vorbereitete Teil wird auf den magnetischen Gegenkontakt im Bestückungskopf plaziert und dieser in die Galvanisierzelle eingebracht. Die Galvanisierzelle wird in das Gerät eingebracht, und der Prozeß wird gestartet.	Die Primärkrone wird mit Kunststoff ausgefüllt und der Magnetkontaktstab mit seiner dünnen unisolierten Seite in den Kunststoff eingebettet. Die zu galvanisierende Fläche wird mit Leitsilber eingestrichen und eine Verbindung von der Fläche zum Stab gezogen. Das so vorbereitete Teil wird auf den magnetischen Gegenkontakt im Bestückungskopf plaziert und dieser in die Galvanisierzelle eingebracht. Die Galvanisierzelle wird in das Gerät eingebracht, und der Prozeß wird gestartet.
	<b>Ergebnis</b>	Die Galvanokrone entspricht allen Qualitätsanforderungen. Das Handling ist extrem einfach, sicher und schnell.	Die Galvanokrone entspricht allen Qualitätsanforderungen. Das Handling ist extrem einfach, sicher und schnell.

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung für die galvanische Abscheidung von dentalen Formteilen wie Gerüsten für Kronen, Inlays, Brücken und dergleichen, mit mindestens einer Strom-/Spannungsquelle und Elektroden, die in einem mit einem Elektrolyten befüllbaren Gefäß anordenbar sind, wobei

- zur Herstellung des elektrischen Kontakts für die galvanische Abscheidung zwischen mindestens einer Elektrode (1) und der Strom-/Spannungsquelle mindestens ein magnetisches Verbindungsmittel, das aus zwei Teilen (5;14) besteht, die durch Magnetkraft miteinander zusammen wirken, vorgesehen ist,
- ein Teil (14) des magnetischen Verbindungsmittels der Strom-/Spannungsquelle zugeordnet ist und ein Teil (5) des magnetischen Verbindungsmittels einem Ende (3) einer stabartigen Elektrode (1) zugeordnet ist,

## EP 1 606 436 B1

- das Ende (2) der stabförmigen Elektrode (1) ohne magnetisches Verbindungsmittel zur Verbindung mit mindestens einem zu beschichtenden Teil oder Modell vorgesehen ist, und  
- die Elektrode (1) an ihren Außenflächen mit einer elektrisch nicht leitfähigen Beschichtung versehen ist, wobei die für den Kontakt mit der Strom-/Spannungsquelle vorgesehene Fläche (7) und das Ende (2) der Elektrode ohne magnetisches Verbindungsmittel frei von einer solchen Beschichtung sind.

- 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teil (5) des magnetischen Verbindungsmittels in der Elektrode (1) in einer hülsenartigen Aufnahme (4) angeordnet ist.
- 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetische Verbindungsmittel aus zwei Magneten (5; 14) besteht.
- 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das magnetische Verbindungsmittel aus einem Magneten und einem magnetisierbaren Metallteil besteht.
- 20
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das der Strom-/Spannungsquelle zugeordnete Teil (14) des magnetischen Verbindungsmittels, insbesondere der Magnet, einem Kopf- oder Deckelteil zugeordnet ist, das sich bei der galvanischen Abscheidung über dem mit dem Elektrolyten befüllbaren Gefäß befindet und an dem vorzugsweise auch die Elektroden angeordnet sind.
- 25
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (14) in einem hülsenartigen Bauteil (11) angeordnet ist.
- 30
8. Elektrode (1) für die galvanische Abscheidung von dentalen Formteilen wie Gerüsten für Kronen, Inlays, Brücken und dergleichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie stabartig ausgebildet ist und ihrem einen Ende (3) ein Teil (5) eines zweiteiligen magnetischen Verbindungsmittels zugeordnet ist, wobei ihr Ende (2) ohne magnetisches Verbindungsmittel zur Verbindung mit mindestens einem zu beschichtenden Teil oder Modell vorgesehen ist und sie an ihren Außenflächen mit einer elektrisch nicht leitfähigen Beschichtung versehen ist, wobei die für den Kontakt mit einer Strom-/Spannungsquelle vorgesehene Fläche (7) und das Ende der Elektrode ohne magnetisches Verbindungsmittel frei von einer solchen Beschichtung sind.
- 35
9. Elektrode nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Ende (3) mit magnetischem Verbindungsmittel um das bei der galvanischen Abscheidung einer Strom-/Spannungsquelle zugeordnete Ende handelt.
- 40
10. Elektrode nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Teil (5) des magnetischen Verbindungsmittels um einen Magneten (5) handelt.
- 45
11. Elektrode nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (5) in einer hülsenartigen Aufnahme (4) in der Elektrode (1) angeordnet ist, wobei vorzugsweise diese Aufnahme mit einem Deckelteil (6) verschließbar ist.
- 50
12. Elektrode nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende (2) der Elektrode (1) ohne magnetisches Verbindungsmittel eine geringere Querschnittsfläche besitzt als das Ende (3) der Elektrode (1) mit magnetischem Verbindungsmittel, wobei vorzugsweise das Ende ohne magnetisches Verbindungsmittel sich konisch verjüngt bzw. spitz zuläuft.
13. Elektrode nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der elektrisch nicht leitfähigen Beschichtung um eine Kunststoffbeschichtung handelt.

### Claims

- 55
1. Apparatus for electrodeposition of shaped dental parts, such as skeletons for crowns, inlays, bridges and the like, having at least one current/voltage source and electrodes which can be arranged in a vessel that can be filled with an electrolyte, wherein



- there is at least one magnetic connecting means, which comprises two parts (5; 14) which interact with one another through magnetic force, for producing the electrical contact for the electrodeposition between at least one electrode (1) and the current/voltage source,  
 - one part (14) of the magnetic connecting means is assigned to the current/voltage source, and one part (5) of the magnetic connecting means is assigned to one end (3) of a rod-like electrode (1),  
 - the end (2) of the rod-like electrode (1) without magnetic connecting means is intended for connection to at least one model or part that is to be coated, and  
 - the electrode (1) is provided, on its outer surfaces, with an electrically non-conducting coating, the surface (7) which is provided for contact with the current/voltage source and the end (2) of the electrode without magnetic connecting means being free of such a coating.

2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the part (5) of the magnetic connecting means is arranged in the electrode (1) in a sleeve-like receptacle (4).

3. Apparatus according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the magnetic connecting means comprises two magnets (5; 14).

4. Apparatus according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the magnetic connecting means comprises a magnet and a magnetizable metal part.

5. Apparatus according to Claim 3 or Claim 4, **characterized in that** the magnet has a round cross-sectional area.

6. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the part (14) of the magnetic connecting means assigned to the current/voltage source, in particular the magnet, is assigned to a head or cover part which, during the electrodeposition, is located above the vessel that can be filled with the electrolyte and at which the electrodes are preferably also arranged.

7. Apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the magnet (14) is arranged in a sleeve-like component (11).

8. Electrode (1) for electrodeposition of shaped dental parts, such as skeletons for crowns, inlays, bridges and the like, **characterized in that** it is of rod-like design and one of its ends (3) is assigned one part (5) of a two-part magnetic connecting means, wherein its end (2) without magnetic connecting means is intended for connection to at least one model or part that is to be coated and it is provided, on its outer surfaces, with an electrically non-conducting coating, the surface (7) which is provided for contact with a current/voltage source and the end of the electrode without magnetic connecting means being free of such a coating.

9. Electrode according to Claim 8, **characterized in that** the end (3) with magnetic connecting means is the end assigned to a current/voltage source during the electrodeposition.

10. Electrode according to Claim 8 or Claim 9, **characterized in that** the part (5) of the magnetic connecting means is a magnet (5).

11. Electrode according to Claim 10, **characterized in that** the magnet (5) is arranged in a sleeve-like receptacle (4) in the electrode (1), it preferably being possible for this receptacle to be closed off by a cover part (6).

12. Electrode according to one of Claims 8 to 11, **characterized in that** the end (2) of the electrode (1) without magnetic connecting means has a smaller cross-sectional area than the end (3) of the electrode (1) with magnetic connecting means, the end without magnetic connecting means preferably narrowing conically or tapering to a point.

13. Electrode according to one of Claims 8 to 12, **characterized in that** the electrically nonconductive coating is a plastic coating.

## Revendications

1. Dispositif de dépôt galvanique de pièces dentaires moulées, par exemple d'ossatures pour couronnes, inlays, bridges et similaires, qui présente au moins une source de courant et/ou de tension et des électrodes qui peuvent

être disposées dans un récipient apte à être rempli d'électrolyte, et dans lequel

- au moins un moyen magnétique de liaison constitué de deux parties (5; 14) qui coopèrent mutuellement par une force magnétique est prévu pour établir un contact électrique pour le dépôt galvanique entre au moins une électrode (1) et la source de tension et/ou de courant,
  - une partie (14) du moyen magnétique de liaison est associée à la source de courant et/ou de tension et une partie (5) du moyen magnétique de liaison est associée à une extrémité (3) d'une électrode (1) en barreau,
  - l'extrémité (2) de l'électrode (1) en barreau est prévue sans moyen magnétique de liaison pour être reliée à au moins une partie ou un modèle à revêtir et
  - l'électrode (1) est dotée à sa surface extérieure d'un revêtement électriquement non conducteur, la surface (7) prévue pour assurer le contact avec la source de courant et/ou de tension et l'extrémité (2) de l'électrode sans moyen magnétique de liaison étant exempte d'un tel revêtement.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie (5) du moyen magnétique de liaison est disposée dans l'électrode (1) dans un logement (4) en forme de douille.
  3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen magnétique de liaison est constitué de deux aimants (5; 14).
  4. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen magnétique de liaison est constitué d'un aimant et d'une partie en métal magnétisable.
  5. Dispositif selon la revendication 3 ou la revendication 4, **caractérisé en ce que** la section transversale de l'aimant a une surface circulaire.
  6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie (14) du moyen magnétique de liaison associée à la source de courant et/ou de tension, en particulier l'aimant, est associée à une partie de tête ou de couvercle qui, lors du dépôt galvanique, est située au-dessus du récipient apte à être rempli d'électrolyte et sur laquelle les électrodes sont de préférence également disposées.
  7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'aimant (14) est disposé dans un composant (11) en forme de douille.
  8. Electrode (1) pour le dépôt galvanique de pièces dentaires moulées telles que des ossatures de couronnes, inlays, bridges et similaires, **caractérisée en ce que** elle a la forme d'un barreau et une partie (5) d'un moyen magnétique de liaison en deux pièces est associée à une de ses extrémités (3), **en ce que** son extrémité (2) est prévue sans moyen magnétique de liaison pour être reliée à au moins une pièce ou un modèle à revêtir et **en ce qu'elle** est dotée à sa surface extérieure d'un revêtement électriquement non conducteur, la surface (7) prévue pour assurer le contact avec la source de courant et/ou de tension et l'extrémité de l'électrode sans moyen magnétique de liaison étant exempte d'un tel revêtement.
  9. Electrode selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'extrémité (3) qui présente un moyen magnétique de liaison est l'extrémité associée à une source de courant et/ou de tension lors du dépôt galvanique.
  10. Electrode selon la revendication 8 ou la revendication 9, **caractérisée en ce que** la partie (5) du moyen magnétique de liaison est un aimant (5).
  11. Electrode selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** l'aimant (5) est disposé dans un logement (4) en forme de douille ménagé dans l'électrode (1), ce logement pouvant être de préférence refermé par une partie (6) en couvercle.
  12. Electrode selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisée en ce que** l'extrémité (2) de l'électrode (1) sans moyen magnétique de liaison a une section transversale de superficie plus petite que l'extrémité (3) de l'électrode (1) dotée d'un moyen magnétique de liaison, l'extrémité sans moyen magnétique de liaison se rétrécissant de préférence, en cône ou en pointe.

**EP 1 606 436 B1**

13. Electrode selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisée en ce que** le revêtement électriquement non conducteur est un revêtement en matière synthétique.

5

10

15

20

25

30

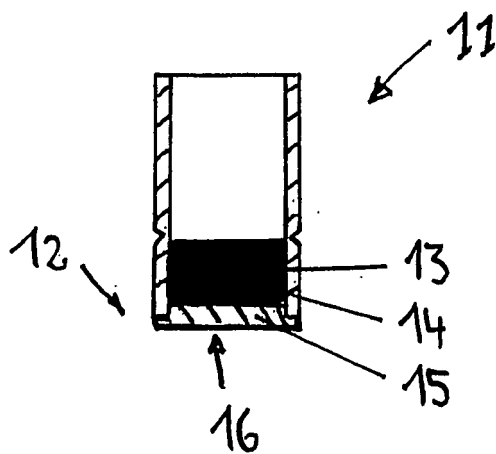
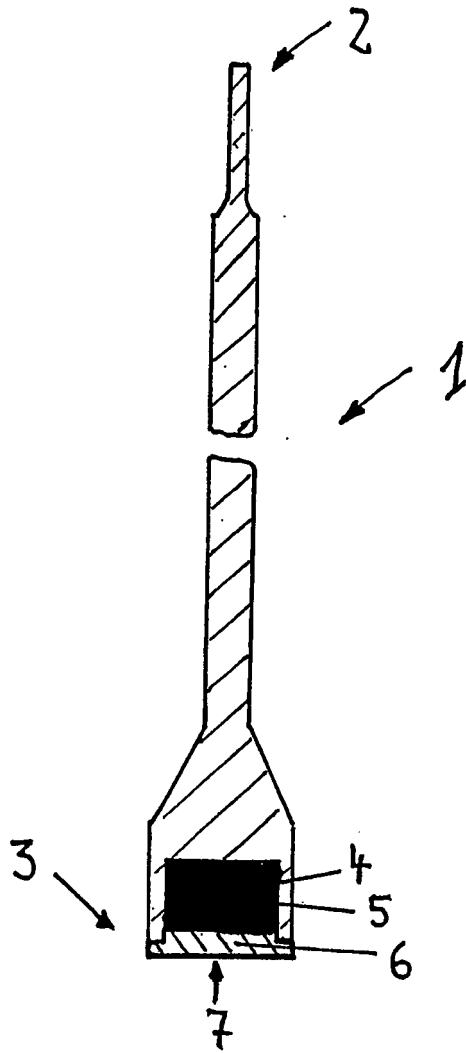
35

40

45

50

55



**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**

- EP 0360848 A [0003]
- FR 1226638 A [0011]
- EP 0690151 A [0012]