

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635221号  
(P4635221)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日(2010.12.3)

(51) Int.Cl. F I  
**C 2 5 D 17/16 (2006.01)** C 2 5 D 17/16 B  
**C 2 5 D 7/00 (2006.01)** C 2 5 D 7/00 G

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-172730 (P2005-172730)                  (22) 出願日 平成17年6月13日(2005.6.13)                  (65) 公開番号 特開2006-348317 (P2006-348317A)                  (43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)                  審査請求日 平成20年6月4日(2008.6.4)</p>	<p>(73) 特許権者 598015084                  学校法人福岡大学                  福岡県福岡市城南区七隈8丁目19番1号                  (74) 代理人 100099634                  弁理士 平井 安雄                  (72) 発明者 友景 肇                  福岡県福岡市城南区七隈8丁目19番1号                  学校法人福岡大学内                  (72) 発明者 林 繁宏                  福岡県直方市大字下境字黍田427-8                  アスカコーポレーション株式会社内                  審査官 國方 康伸</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微小物の電解めっき装置及びめっき方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

めっき液を貯溜するめっき槽と、当該めっき槽内でめっき液中に少なくとも一部浸漬状態とされて支持され、内部に微小なめっき対象物及びめっき液の一部を収容する所定の中空容器と、前記めっき液に接触するアノード及びカソードの各電極とを少なくとも備え、前記めっき液中で、前記めっき対象物をカソード側の電極に導通する状態として電解めっきを行う微小物の電解めっき装置において、

前記中空容器が、外部に開口する投入口部分を有すると共に、凸条状又は溝状に連続する一又は複数の凹凸部を形成される略円筒形状とされ、前記凹凸部を筒中心軸周りに螺旋状に連続させて容器内面を略雌ねじ状に形成され、筒中心軸を回動軸位置に略一致させて前記投入口が回動中心に位置し且つ前記凹凸部が回動中心に対し略対称配置となる状態で回動自在に支持されてなり、

前記電極が、前記中空容器の内側から見て溝状となる部位に、中空容器の略円筒面に周方向に複数並べて配設され、

多数の微小なめっき対象物及びめっき液を中空容器内に入れた状態で前記中空容器を回動させ、当該回動に伴って各めっき対象物を溝状部分内又は複数の溝状部分間で移動させ、カソード側電極と導通させてめっきを進行させ、

且つ、中空容器の回動により容器下部に位置してめっき対象物が上に載った状態となる一又は複数の電極をカソードとする一方、残りの他の電極をアノードとする電極極性制御を容器の回動に合わせて行うことを

特徴とする微小物の電解めっき装置。

【請求項 2】

所定の中空容器中に微小なめっき対象物及びめっき液を導入し、アノード及びカソードの各電極に接する前記めっき液中で、前記めっき対象物をカソード側の電極に導通する状態として電解めっきを行う微小物の電解めっき方法において、

前記中空容器が、外部に開口する投入口部分を有する略円筒形状とされると共に、凸条状又は溝状部分が筒中心軸周りに螺旋状に連続する凹凸部を有してなり、前記投入口が回動中心に位置し且つ前記凹凸部が回動中心に対し略対称配置となるようにして筒中心軸を傾斜させた傾斜配置状態で回動自在に支持され、

前記電極が、中空容器の内側から見て溝状となる部位に中空容器の略円筒面に周方向に複数並ぶ配置として配設され、

多数の微小なめっき対象物及びめっき液を中空容器内に入れた状態で前記中空容器を回転させ、当該回転に伴って各めっき対象物を溝状部分で下方へ移動させつつ、中空容器の回転により容器下部に位置してめっき対象物が上に載った状態となる電極をカソードとし、他の電極をアノードとする制御を行い、めっき対象物をカソード側電極と導通させてめっきを進行させることを

特徴とする微小物の電解めっき方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、チップ状電子部品（セラミックコンデンサ、抵抗、インダクタ等）の端子部をはじめとする微小なめっき対象物の電解めっきに用いる電解めっき装置に関し、特に部品を損傷させることなく効率的にめっきが行え、電極やめっき液の劣化も少なく保守性に優れた電解めっき装置、及びこれを用いためっき方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子回路基板の小型化に伴ってチップ部品の利用が増えているが、こうしたチップ部品の端子部の配設にあたっては、金属端子を部品本体に物理的に取付けるのが困難であるため、通常めっきにより部品表面に端子部となる金属部分を生じさせていた。チップコンデンサを例に挙げると、その端子部形成においては、まずセラミックチップ端部に非電解めっきで導体としてのニッケルめっきを施された後、その上に電解めっきでスズめっきをなされるのが一般的である。

【0003】

こうした小型のめっき対象物への電解めっきを行う装置としては、従来から、主にバレル方式のめっき装置が用いられていた。バレル方式は、多孔板製筒体からなるバレルをその筒軸が横向きとなる状態でめっき液を入れた処理槽内に回転可能に支持し、バレルの内部にカソード電極を配置する一方、バレル外側にアノード電極を配置し、バレル内にダミー（導電媒体の金属球）と共にめっき対象物を収納し、バレルを回転させてカソード電極とめっき対象物とを導通状態として、めっき対象物に電解めっきを行うものである。

【0004】

しかし、近年チップ部品のさらなる微小化が進んでおり、バレル方式のめっき装置では、バレルの孔の大きさを細かくしなければチップ部品を保持できないが、チップ部品に合わせて孔の大きさを細かくするとめっき液の流通が確保できなくなり、適切にめっきを行うことが難しくなるという問題があった。また、チップ部品に対し相対的に大きくなるダミーへのめっき付着が無視できないものとなり、めっき液の劣化割合が大きくなる問題もあった。

【0005】

このため、近年、チップ部品等微小なめっき対象物に適した電解めっき装置として、様々なものが提案されており、その一例として、特開平7-118896号公報、特開平8-232799号公報に開示されるものがある。

10

20

30

40

50

この従来の電解めっき装置は、駆動軸上端部に固定された底板と、中央に開口を有して底板との間に処理室を形成しつつ底板に固定される椀状又は円筒状のカバーと、底板とカバー外周との間に挟持される通電用の接触リングと、この接触リング近傍に配置される多孔体部と、カバー開口から挿入されてめっき液に接触する電極とを備える構成である。

【0006】

上記従来の電解めっき装置では、供給管よりめっき液等をカバー開口を通じて供給され、底板、接触リング及びカバーの回転、停止又は減速を繰返して処理室内のめっき対象物を接触リングに適宜押付けて通電、めっきを行う一方、多孔体部から飛散しためっき液を前記供給管に循環させる仕組みとなっている。

【特許文献1】特開平7-118896号公報

【特許文献2】特開平8-232799号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の電解めっき装置は前記各特許文献に示される構成となっており、チップ部品等のめっき対象物を遠心力の作用で接触リングに押付けつつ回転と停止又は減速の繰返して多数のめっき対象物を均一に混合して通電性を向上させられ、同時にめっき液の更新も促せるために、短時間で均一なめっき厚さを確保できると共に、めっき液管理を適切に行え、最適のめっき層が得られるものの、カソード側電極である接触リングのめっき対象物が接触していない部位にはめっきが進行する状態となり、めっき液が劣化するために更新、補充等の保守が必要であった。また、底板及びカバー等の回転で生じる遠心力によりめっき対象物を接触リングに付けるため、めっき対象物が回転する底板や接触リングと接触する際の衝撃に耐えきれず破損する危険性も高く、製品歩留りに悪影響を及ぼすという課題を有していた。

【0008】

本発明は前記課題を解消するためになされたもので、チップ部品等の微小なめっき対象物に衝撃を与えず破損を防止できると共に、めっき工程中に多数のめっき対象物とカソード側電極とを導通させられ、いずれの対象物においても確実なめっき状態が得られる微小物の電解めっき装置及び当該装置を用いる電解めっき方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る微小物の電解めっき装置は、めっき液を貯溜するめっき槽と、当該めっき槽内でめっき液中に少なくとも一部浸漬状態とされて支持され、内部に微小なめっき対象物及びめっき液の一部を収容する所定の中空容器と、前記めっき液に接触するアノード及びカソードの各電極とを少なくとも備え、前記めっき液中で、前記めっき対象物をカソード側の電極に導通する状態として電解めっきを行う微小物の電解めっき装置において、前記中空容器が、外部に開口する投入口部分を有すると共に、凸条状又は溝状に連続する一又は複数の凹凸部を形成される略円筒形状とされ、前記凹凸部を筒中心軸周りに螺旋状に連続させて容器内面を略雌ねじ状に形成され、筒中心軸を回動軸位置に略一致させて前記投入口が回動中心に位置し且つ前記凹凸部が回動中心に対し略対称配置となる状態で回動自在に支持されてなり、前記電極が、前記中空容器の内側から見て溝状となる部位に、中空容器の略円筒面に周方向に複数並べて配設され、多数の微小なめっき対象物及びめっき液を中空容器内に入れた状態で前記中空容器を回動させ、当該回動に伴って各めっき対象物を溝状部分内又は複数の溝状部分間で移動させ、カソード側電極と導通させてめっきを進行させ、且つ、中空容器の回動により容器下部に位置してめっき対象物が上に載った状態となる一又は複数の電極をカソードとする一方、残りの他の電極をアノードとする電極極性制御を容器の回動に合わせて行うものである。

【0010】

このように本発明によれば、チップ部品等の微小なめっき対象物をめっき液と共に収容する中空容器を回動させ、対象物を常に容器内の下部の溝内に位置させつつ容器内面との

10

20

30

40

50

接触状況を変化させ、各めっき対象物と電極との導通の機会をまんべんなく生じさせることにより、めっき対象物に衝撃等を与えることなくめっき状態を大きく改善することができ、適切な電解めっきが行える。

【0011】

また、中空容器の凹凸部を略螺旋状に配設し、中空容器を回転させると、めっき対象物が凹凸の中間部分の斜面を連続的に滑り落ちる状態となって溝内をその連続する向きへ少しずつ進む過程を繰返し、筒軸方向のいずれかに移動させられることにより、めっき対象物と電極との電氣的接触状態をさらに適切に変化させて確実にめっきを行えると共に、めっき中の移送も実現することとなり、装置の停止を伴わない連続的な工程も可能となり、前後の工程と連携して効率よくめっき工程を進められる。

10

【0012】

また、中空容器の外周に配設された複数の電極のうち、容器下部に位置してめっき対象物が上に載っている状態の電極がカソードとされると共に、他の電極がアノードとされ、中空容器の回転に合わせて電極の極性が入れ替ることにより、電極のめっき対象物非接触部分でのめっき進行がカソードとなった電極のみで起る状態となり、電極自体へのめっきを必要最小限に抑えてめっき液の長寿命化が図れることに加え、同じ電極が中空容器の回転で移動してアノードに変えることで、電極で進行しためっき部分がエッチングにより除去されることとなり、電極へのめっきが確実に防止でき、保守の手間が省ける。また、アノード側電極を中空容器内に別途設ける必要が無く、構造が簡略となってコストダウンが図れる。

20

【0013】

また、本発明に係る微小物の電解めっき方法は、所定の中空容器中に微小なめっき対象物及びめっき液を導入し、アノード及びカソードの各電極に接する前記めっき液中で、前記めっき対象物をカソード側の電極に導通する状態として電解めっきを行う微小物の電解めっき方法において、前記中空容器が、外部に開口する投入口部分を有する略円筒形状とされると共に、凸条状又は溝状部分が筒中心軸周りに螺旋状に連続する凹凸部を有してなり、前記投入口が回動中心に位置し且つ前記凹凸部が回動中心に対し略対称配置となるようにして筒中心軸を傾斜させた傾斜配置状態で回動自在に支持され、前記電極が、中空容器の内側から見て溝状となる部位に中空容器の略円筒面に周方向に複数並ぶ配置として配設され、多数の微小なめっき対象物及びめっき液を中空容器内に入れた状態で前記中空容器を回転させ、当該回転に伴って各めっき対象物を溝状部分で下方へ移動させつつ、中空容器の回転により容器下部に位置してめっき対象物が上に載った状態となる電極をカソードとし、他の電極をアノードとする制御を行い、めっき対象物をカソード側電極と導通させてめっきを進行させるものである。

30

【0014】

このように本発明によれば、チップ部品等の小型対象物をめっき液と共に収容する中空容器を回転させ、めっき対象物を常に容器下部に位置させつつ中空容器内面に略螺旋状に配設した溝部を進ませ、容器内面との接触状況を変化させ、各めっき対象物と容器下部に位置する電極との導通の機会を多く与えることにより、めっき対象物に衝撃等を与えることなく電氣的接触状態を適度に変化させられ、各めっき対象物をまんべんなく電極と導通させて確実に電解めっきが行えると共に、めっき対象物のめっき進行中の移送も行え、連続的な工程が可能となり、前後の工程と連携させて効率よくめっき工程を進められる。また、容器下部以外に位置する電極がアノードとされ、且つ中空容器の回転に合わせて電極の極性が入れ替ることから、電極のめっき対象物非接触部分でのめっき進行が容器下部の電極のみで起る状態となり、電極自体へのめっきを必要最小限に抑えてめっき液の長寿命化が図れることに加え、同じ電極が中空容器の回転で容器下部から移動してアノードに変えることで、電極で進行しためっき部分がエッチングにより除去されることとなり、電極の保守の手間も省ける。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

50

以下、本発明の一実施の形態を図 1 ないし図 5 に基づいて説明する。図 1 は本実施の形態に係る電解めっき装置のめっき対象物投入可能状態説明図、図 2 は本実施の形態に係る電解めっき装置における中空容器の側面図及び正面図、図 3 は本実施の形態に係る電解めっき装置における中空容器の縦断面図及び溝部横断面図、図 4 は本実施の形態に係る電解めっき装置のめっき対象物移動状態説明図、図 5 は本実施の形態に係る電解めっき装置における中空容器内へのめっき液噴射状態説明図である。

【 0 0 1 6 】

前記各図において本実施の形態に係る電解めっき装置 1 は、めっき液 5 0 を貯溜するめっき槽 1 0 と、このめっき槽 1 0 内でめっき液中に浸漬状態とされて支持され、内部にめっき対象物 4 0 及びめっき液 5 0 を収容する所定の中空容器 2 0 と、この中空容器 2 0 に

10

【 0 0 1 7 】

前記めっき槽 1 0 は、めっき対象物 4 0 のめっきに必要十分な量のめっき液 5 0 を貯溜するものであり、その内部には中空容器 2 0 がめっき液 5 0 に浸漬しつつ回転可能に配設されると共に、この中空容器 2 0 を回転させる駆動手段 1 1 並びに中空容器 2 0 内にめっき液 5 0 を導入する循環ポンプ 1 2 も配設される構成である。また、めっき槽 1 0 には、めっき槽 1 0 内におけるめっき液量を調整する液量制御手段（図示を省略）も併設されており、めっき槽 1 0 内のめっき液面位置を必要に応じて調整可能となっている。

【 0 0 1 8 】

前記中空容器 2 0 は、外部に開口する投入口 2 1 を端部に配置された略円筒形状とされると共に、溝部 2 2 及びこれに隣接する凸条部分からなる凹凸部を螺旋状に連続させて容器内面を略雌ねじ状に形成されてなる構成であり、前記投入口 2 1 及び円筒中心軸が回転の中心に位置し、且つ円筒中心軸が投入口 2 1 側を上側にしつつ傾斜した傾斜配置状態でめっき槽 1 0 内に回転可能に支持される仕組みである。ただし、中空容器 2 0 の傾斜角度は、中に入れためっき対象物 4 0 が中空容器 2 0 の非回転状態で自然に下方へ移行しない程度の傾きとされる。この中空容器 2 0 の周側面に一体化した状態で前記電極 3 0 が配置される。

20

【 0 0 1 9 】

中空容器 2 0 の投入口 2 1 は、めっき対象物 4 0 投入時以外には、めっき液 5 0 のみを通すメッシュ体などの多孔質材からなる蓋体 2 3 で閉塞され、めっき作業時におけるめっき対象物 4 0 の容器外への飛散を生じさせない仕組みとなっている。また、この投入口 2 1 周囲の中空容器 2 0 上端部は先細形状（略円錐台状）となっており、めっき液 5 0 が中空容器 2 0 の下方から容器内に噴射されて導入された際に、この上端部の先細形状部分で適切に跳ね返らせて、容器内各部へめっき液やこれと一緒に取込まれて上昇しためっき対象物 4 0 が適切に分散するようにしており、めっき対象物 4 0 と電極 3 0 との接触機会を増やすようにし、めっき対象物 4 0 が電極 3 0 との接触面を入替える割合が高くなるようにしている。

30

【 0 0 2 0 】

一方、中空容器 2 0 の下端部所定範囲部分も先細形状となっており、中空容器 2 0 内のめっき対象物 4 0 をめっき液 5 0 の容器内導入口部分に集めて、めっき液 5 0 の容器内へ噴射、導入された際に、めっき対象物 4 0 がめっき液 5 0 の噴流に巻込まれて一緒に容器内上端部まで移動する状態を得やすくしている。この下端部の先細形状部分には溝部 2 2 並びに電極 3 0 は設けられず、この位置でめっき対象物 4 0 のめっきが進行することはない。一方、この下端部の先細形状部分には、前記蓋体 2 3 同様の多孔質材からなる部位が存在しており、中空容器 2 0 内外でのめっき液 5 0 の流通を促せるものとなっている。

40

【 0 0 2 1 】

前記電極 3 0 は、中空容器 2 0 の略円筒面に周方向に複数並べて配設され、外部のめっき用電源（図示を省略）と電氣的に接続されると共に、容器内のめっき対象物 4 0 及びめっき液 5 0 に接触する構成である。これら電極 3 0 は、中空容器 2 0 の回転速度に同期させて行われる電極極性制御により、中空容器 2 0 の回転により容器下部に位置してめっき

50

対象物 40 が上に載った状態となる電極 30 をカソード 32 とされる一方、残りの他の電極 30 をアノード 22 とされる仕組みである。

【 0 0 2 2 】

次に、本実施の形態に係る電解めっき装置を用いためっき工程について説明する。あらかじめ、めっき槽 10 内にはめっき液 50 が十分な量貯溜され、中空容器 20 全体がめっき液 50 中に浸漬すると共に、容器内がめっき液 50 で満たされている状態にあるものとする。

まず、めっき槽 10 内におけるめっき液 50 の液面を、液量制御手段（図示を省略）により中空容器 20 の投入口 21 高さまで下げた後、投入口 21 を覆う蓋体 23 を外し、チップ部品等の微小なめっき対象物 40 を所定量投入口 21 から中空容器 20 内に入れる。めっき対象物 40 の投入後、蓋体 23 を閉じ、再びめっき液 50 の液面を上昇させて中空容器 20 全体がめっき液 50 中に浸漬する状態とする。

10

【 0 0 2 3 】

この時、めっき対象物 40 は、その一部が傾斜した中空容器 20 の下端部まで達しているため、容器下方の循環ポンプ 12 を作動させ、めっき液 50 を中空容器 20 内に勢いよく噴射させて導入し、容器下端部に位置しているめっき対象物 40 がめっき液 50 の噴流に巻込まれて共に上昇する状態を得る。

【 0 0 2 4 】

容器下方からのめっき液 50 導入でめっき対象物 40 が容器上端部に達したら、循環ポンプ 12 を一旦停止させ、中空容器 20 を所定回転速度で容器内面の雌ねじの向きと同方向に回転させる（右ねじの場合は右回転）。この回転に伴い、各めっき対象物 40 が雌ねじ状の溝部 22 に沿って少しずつ移動すると共に、中空容器 20 と一体化して内部に面している各電極 30 と接する。

20

【 0 0 2 5 】

これと同時に、複数の電極 30 のうち、中空容器 20 の下部に位置してめっき対象物 40 が載っている状態の電極 30 がカソード 32、他の電極 30 がアノード 31 となるように電圧を印加すると、めっき液 50 中でカソード 32 となった電極 30 に直接接触しためっき対象物 40 や、こうしためっき対象物 40 を介して電氣的接続状態となっている他のめっき対象物 40 において電解めっきが進行することとなる。

【 0 0 2 6 】

めっき対象物 40 は、中空容器 20 の回転に伴って一緒に回転しようとするものの、重力の影響により溝部 22 間にある凸条部分に進行を遮られて凸条部分の斜面を連続的に滑り落ちる状態となり、溝部 22 内をその連続する向きへ少しずつ進む過程を繰返し、容器下部をより下方へ移動していく。この移動により、めっき対象物 40 を常に中空容器 20 下部の溝部 22 内に位置させつつ容器内面との接触状況を変化させ、各めっき対象物 40 と電極 30 との導通の機会をまんべんなく生じさせることができ、各めっき対象物 40 に過大な衝撃等を与えることなく確実にめっきを進められる。

30

【 0 0 2 7 】

中空容器 20 の回転で各電極 30 の位置も変化するが、回転速度に合わせて電極 30 の極性を変える制御を行っており、容器下部に達した電極 30 はカソード 32 へ変わる一方、底部から離脱した電極 30 はアノード 31 に変わり、適切にめっきを継続進行させられる仕組みとなっている。

40

【 0 0 2 8 】

なお、カソード 32 となっている電極 30 では、めっき対象物 40 非接触部分でめっきが進行することになるが、このめっき進行はこの容器下部に位置する電極 30 のみで起る状態となり、電極自体へのめっきを必要最小限に抑えてめっき液の長寿命化が図れることに加え、同じ電極 30 が中空容器 20 の回転に伴い容器下部から上側へ移動してアノード 31 になることで、電極 30 で一旦進行しためっき部分がエッチングにより除去されることとなり、結果的に電極 30 へのめっきが防止できる。

【 0 0 2 9 】

50

こうして中空容器 20 の回転を継続してめっきを行い、所定時間経過又は所定数の回転を経て、容器内を移動するめっき対象物 40 の大部分が容器下端部に達したら、一旦この段階で、めっきの各工程が所定回数繰返されて各めっき対象物 40 に適切にめっきがなされたか否かを判定する。ここで、めっきの各工程の繰返し数が設定数に達していない場合には、新たに容器下方の循環ポンプ 12 を作動させ、めっき液 50 を中空容器 20 内に勢いよく噴射させて導入し、容器下端部に達していためっき対象物 40 をめっき液 50 の噴流と共に上昇させて容器上端部に戻し、前記各工程を繰返すこととなる。

【0030】

逆に、各工程があらかじめ設定された回数分繰返されて十分なめっきが得られている場合には、めっき作業完了となり、中空容器 20 の回転を停止させ、めっき対象物 40 を中空容器 20 から取出し、必要に応じて洗浄等の後工程へ移送すればよい。

10

【0031】

このように、本実施の形態に係る電解めっき装置においては、チップ部品等の微小なめっき対象物 40 をめっき液 50 と共に収容する中空容器 20 を回転させ、めっき対象物 40 を常に容器下部に位置させつつ中空容器 20 内面に略螺旋状に配設した溝部 22 内を進ませ、容器内面との接触状況を変化させ、各めっき対象物 40 と容器下寄りに位置する電極 30 との導通の機会を多く与えられることから、めっき対象物 40 に衝撃等を与えることなく電気的接触状態を適度に変化させられ、各めっき対象物 40 をまんべんなくカソード 32 である電極 30 と導通させて確実に電解めっきが行えると共に、めっき対象物 40 のめっき進行中の移送も行え、連続的な工程が可能となり、前後の工程と連携させて効率よくめっき工程を進められる。また、中空容器 20 に一体配設した複数の電極 30 のうち、容器下部に位置する電極 30 をカソード 32 とすると共に、他の電極 30 をアノード 31 とする電極極性制御を行っていることから、各電極 30 を有効利用でき、アノード側電極を中空容器 20 内に別途設ける必要が無く、めっき装置としての構造を簡略化してコストダウンが図れる。

20

【0032】

なお、前記実施の形態に係る電解めっき装置においては、中空容器 20 を傾斜状態で回転可能に支持する構成としているが、これに限らず、中空容器 20 の内面をめっき対象物 40 がスムーズに動きうる表面性状とし、中空容器 20 の回転のみでめっき対象物 40 を容器筒軸方向へ移動させられるようにしつつ、中空容器 20 を中心軸が水平向きとなる状態で支持する構成とすることもでき、めっき対象物 40 を容器内で移動させる際の回転速度を速められ、めっき対象物 40 とめっき液 50 との攪拌状態をさらに高めて各めっき対象物 40 と電極 30、めっき液 50 との通電性を向上させられ、めっき形成速度を改善して、適切なめっき状態を確保しつつ、めっき工程にかかる時間を短縮できる。

30

【0033】

また、前記実施の形態に係る電解めっき装置において、中空容器 20 は溝部 22 を螺旋状に配置して内面が略雌ねじ状となる形状として形成され、溝部 22 を横断する向きの断面形状が滑らかな略正弦波状に連なる凹凸をなす構成としているが、これに限らず、この断面形状が三角波や矩形、方形波などの直線の組合せからなる波形状の凹凸や、曲線と直線の組合せが略波状に繰返す形状の凹凸をなすように溝部を形成する構成とすることもでき、溝部の端部に段差を生じさせた特殊な溝形状とすることで、中空容器 20 の回転状態で一部又は全部のめっき対象物 40 が隣合う溝部間を移る際に、高い側から低い側へ落下する状態となり、各めっき対象物 40 の溝部における位置の入れ替りを促して電極 30 にまんべんなく接触させられ、均等なめっきの進行が図れる。

40

【0034】

また、前記実施の形態に係る電解めっき装置において、中空容器 20 は一つの溝部 22 を螺旋状に配置して内面が略雌ねじ状となる形状として形成される構成としているが、これに限らず、中空容器の円筒面に、筒中心軸に略平行又は所定角度傾いた状態となる複数の溝部を周方向に等間隔で並列させて配置した形状として中空容器を形成し、この中空容器を筒中心軸が略水平に近い傾きとなる状態で支持する構成とすることもでき、中空容器

50

の回転によりめっき対象物 40 を複数の溝部間で移動させ、容器内面との接触状況を変化させられることから、前記実施形態同様、めっき対象物 40 に過大な衝撃等を与えることなく電極との電氣的接触状態を適度に変化させられ、各めっき対象物 40 をまんべんなくカソード側電極と導通させて確実に電解めっきが行える。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施の形態に係る電解めっき装置のめっき対象物投入可能状態説明図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係る電解めっき装置における中空容器の側面図及び正面図である。

【図3】本発明の一実施の形態に係る電解めっき装置における中空容器の縦断面図及び溝部横断面図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係る電解めっき装置のめっき対象物移動状態説明図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係る電解めっき装置における中空容器内へのめっき液噴射状態説明図である。

【符号の説明】

【0036】

1	電解めっき装置	
10	めっき槽	20
11	駆動手段	
12	循環ポンプ	
20	中空容器	
21	投入口	
22	溝部	
23	蓋体	
30	電極	
31	アノード	
32	カソード	
40	めっき対象物	30
50	めっき液	

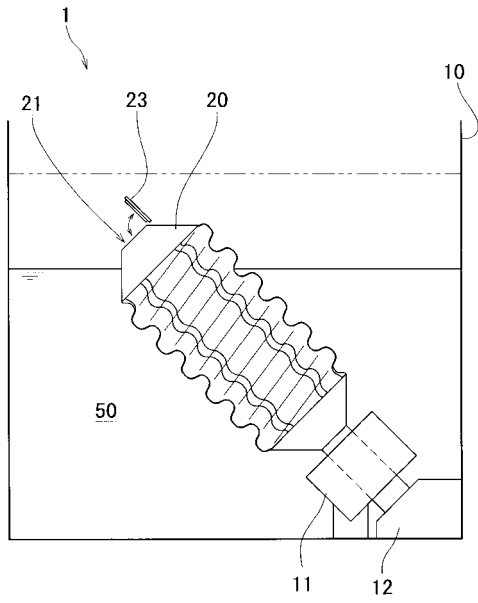
10

20

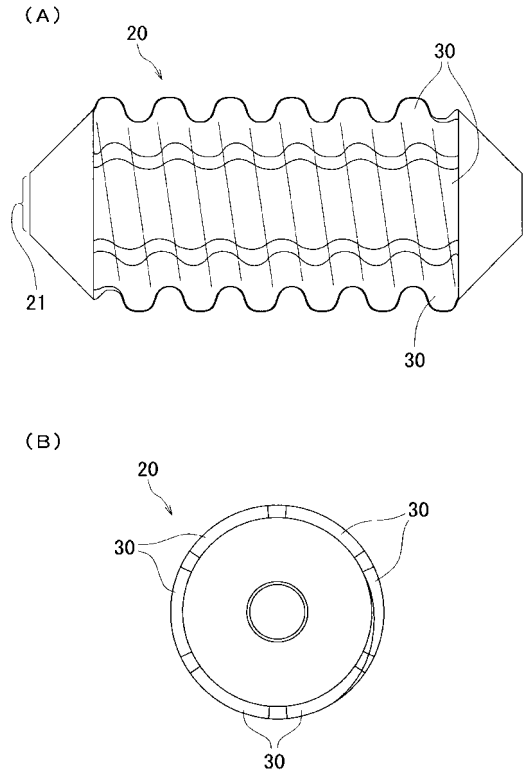
30



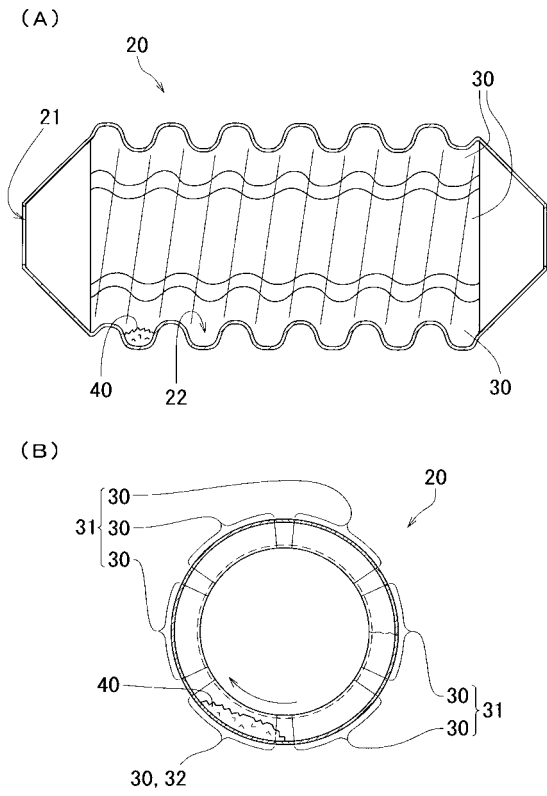
【図1】



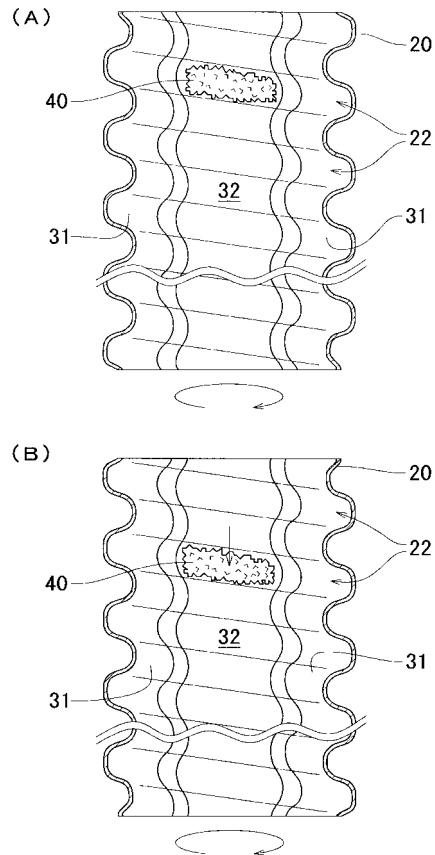
【図2】



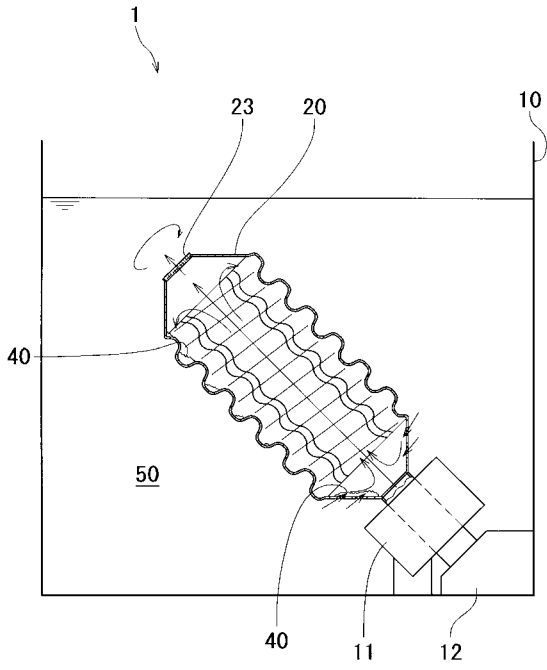
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭55-116074(JP,U)  
特開平10-195698(JP,A)  
特開平06-220700(JP,A)  
特開昭58-100698(JP,A)  
実開昭58-031275(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C25D 13/00 - 21/22  
C25D 5/00 - 9/12