

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-184455

(P2012-184455A)

(43) 公開日 平成24年9月27日(2012.9.27)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
C 2 5 C 7/08 (2006.01) C 2 5 C 7/08 A 4 K 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-46497 (P2011-46497)	(71) 出願人	000183303
(22) 出願日	平成23年3月3日 (2011.3.3)		住友金属鉱山株式会社
			東京都港区新橋5丁目11番3号
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	石川 進太郎
			愛媛県新居浜市磯浦町17-5 住友金属
			鉱山株式会社新居浜研究所内
		(72) 発明者	橋川 隆至
			愛媛県西条市船屋字新地乙145-1 住
			友金属鉱山株式会社東予工場内
		(72) 発明者	大原 卓也
			愛媛県西条市船屋字新地乙145-1 住
			友金属鉱山株式会社東予工場内
		Fターム(参考)	4K058 AA13 BA21 BB01 EB11 EB14 FA03 FA04

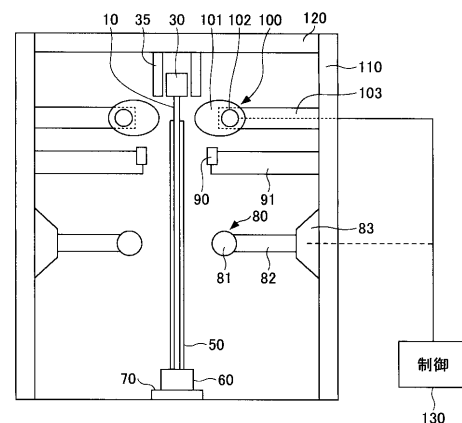
(54) 【発明の名称】 電着金属剥離装置及びこれを用いた電着金属分離装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電着金属のカソードからの自動での剥ぎ取りを可能にするとともに、電着金属やカソードの種類に柔軟に対応することができ、種々の電着金属の剥離を行うことができる電着金属剥離装置及びこれを用いた電着金属分離装置を提供する。

【解決手段】平板形状を有するカソード10の面上に電着した電着金属50を剥離する電着金属剥離装置であって、前記カソードの下部を保持し、前記カソードを立てた状態で固定する固定手段60と、前記カソードの面を押圧して前記カソードを反らし、前記カソードの上部側から前記電着金属の一部を剥離させる押圧剥離手段80と、前記電着金属の一部が前記カソードから剥離した状態で、回転部材101を前記カソード側から前記電着金属を外側に払い出す方向に回転させながら前記電着金属の上端部に接触させ、前記カソードと反対側に開くように前記電着金属を曲げ変形させる電着金属変形手段100と、を有する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

平板形状を有するカソードの面上に電着した電着金属を剥離する電着金属剥離装置であって、

前記カソードの下部を保持し、前記カソードを立てた状態で固定する固定手段と、

前記カソードの面を押圧して前記カソードを反らし、前記カソードの上部側から前記電着金属の一部を剥離させる押圧剥離手段と、

前記電着金属の一部が前記カソードから剥離した状態で、回転部材を前記カソード側から前記電着金属を外側に払い出す方向に回転させながら前記電着金属の上端部に接触させ、前記カソードと反対側を開くように前記電着金属を曲げ変形させる電着金属変形手段と、を有することを特徴とする電着金属剥離装置。

10

【請求項 2】

前記回転部材は、回転軸に偏心して支持された部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の電着金属剥離装置。

【請求項 3】

前記回転部材は、回転軸に垂直な断面形状が楕円形状の楕円柱であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電着金属剥離装置。

【請求項 4】

前記回転部材の外周には、小型のローラーが複数設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電着金属剥離装置。

20

【請求項 5】

前記回転部材の回転角度を制御することにより、前記電着金属の曲げ変形の開き角度を調整する制御手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電着金属剥離装置。

【請求項 6】

前記押圧剥離手段及び前記電着金属変形手段は、前記カソードの面の両側に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電着金属剥離装置。

【請求項 7】

前記電着金属側と対向する前記電着金属の一部剥離が発生する位置には、一部剥離した前記電着金属を受ける受け金具が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の電着金属剥離装置。

30

【請求項 8】

前記電着金属変形手段により上端部が曲げ変形された電着金属が面上に電着したカソードを、チゼリング装置に搬送する搬送手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の電着金属剥離装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の電着金属剥離装置と、

前記上端部が曲げ変形された箇所にチス刃を挿入して下降させ、前記電着金属を前記カソードから完全に剥離するチゼリング装置と、を有することを特徴とする電着金属分離装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、平板形状を有するカソードの面上に電着した電着金属を剥離する電着金属剥離装置及びこれを用いた電着金属分離装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、銅などの金属の電解精製は、電解液で満たされた電解槽内に、カソードとアノードを交互に並べた状態で通電し、カソードの両面に金属を電着させることにより行われる。カソードには繰り返し利用が可能なパーマネントカソードとして、ステンレス製の

50

薄板などが一般的に用いられ、カソードの両面に電着した金属は、電解槽から引き上げた後に剥がし取られる。

【 0 0 0 3 】

従来の電着金属の剥ぎ取り方法について、図を用いて説明する。

【 0 0 0 4 】

図 1 は、電着が終了し、電解槽から引き上げられたカソード 1 0 の状態を示す概略図である。カソード 1 0 はステンレス製の板状部材である。カソード 1 0 の両サイド部には、樹脂製のエッジカバー 2 0 が嵌め込まれる。カソード 1 0 の上部には、カソード 1 0 を電解槽に吊り下げるためのビーム 3 0 が設けられる。

【 0 0 0 5 】

また、ビーム 3 0 の下部には二つの角穴 4 0 が設けられており、この角穴 4 0 にカソード 1 0 の搬送装置のフックを掛けて、吊り下げ搬送を行う。電解槽から引きあげられた状態のカソード 1 0 には、両面に電解精製された電着金属 5 0 が形成されている。

【 0 0 0 6 】

図 2 は、従来の電着金属の剥離方法に用いられる搬送装置 7 0 に、カソード 1 0 が取り付けられた状態を示した図である。図 2 において、カソード 1 0 は搬送装置 7 0 上に載置され、ビーム 3 0 の両面が搬送用ガイド 3 5 により支持され、両サイド部のエッジカバー 2 0 の下部がコの字固定具 6 0 により固定されている。

【 0 0 0 7 】

動作としては、カソード 1 0 は、図 1 に示すように、電解槽に吊り下げるためのビーム 3 0 を上にして鉛直方向に立てた状態で、図 2 に示すような搬送装置 7 0 にてカソード面と平行方向に搬送され、インラインのフレキシング装置前で一度停止する。

【 0 0 0 8 】

図 3 A ~ 図 3 B は、フレキシング装置を用いた従来の電着金属の引き剥がし工程を示した図である。図 3 A は、フレキシング装置に電着金属 5 0 が形成されたカソード 1 0 が設置された状態を示した図である。図 3 A に示すように、電着金属 5 0 が形成されたカソード 1 0 の両面にフレキシング押し具 8 1 及び受け金具 9 0 が設けられている。フレキシング押し具 8 1 は、カソード 1 0 面の略中央部に設けられ、例えば、直径 ϕ 5 0 mm で水平方向長さが 5 0 0 mm の円柱形状を有する。受け金具 9 0 は電着金属 5 0 の上側に設けられ、例えば直径 ϕ 5 0 mm で水平方向長さが 1 2 0 0 mm の円柱形状を有する。

【 0 0 0 9 】

図 3 B は、フレキシング押し具 8 1 を用いた電着金属部分剥離工程を示した図である。図 3 B に示すように、フレキシング押し具 8 1 により、カソード 1 0 の中央付近が 5 0 mm ほど押込まれる。このときカソード 1 0 は、弓なりに湾曲し、カソードの凸面側の電着金属 5 0 の上側が剥がれる。受け金具 9 0 は、電着金属 5 0 の上側が剥がれた際に、電着金属 5 0 が剥がれすぎてアノード 1 0 から剥離してしまい、転倒するのを防止する役割を果たす。電着金属 1 0 の剥離現象は、フレキシング時に電着金属 5 0 の面内方向に発生する引っ張り応力が、電着金属 5 0 のカソード 1 0 に対する付着力より大きくなるために発現すると考えられる。フレキシングにより電着金属 5 0 の上側から剥がれる理由は、電着金属 5 0 の下側はカソード 1 0 の下を取り囲むように電着金属 5 0 がつながっているため、付着力が強いからであると考えられる。フレキシング押し具 8 1 がカソード 1 0 から離れると、カソード 1 0 の湾曲変形は弾性変形のため、元の平らな状態に戻る。フレキシング中にカソード 1 0 から離れた状態にあった電着金属 5 0 は、カソード 1 0 が元の平らな状態に戻ると、カソード 1 0 と同様に平らになり、カソード 1 0 と平行に接した状態になる。以上のようなフレキシングの動作は、カソード 1 0 の両面に対して交互に同様に行われる。

【 0 0 1 0 】

図 3 C は、チゼリング装置を用いた従来の電着金属完全剥離工程を示した図である。図 3 B に示したフレキシングが終了したカソードは、次のチゼリング装置前まで搬送され、一時停止する。チゼリング装置では、図 3 C に示すように、電着金属 5 0 とカソード 1 0

10

20

30

40

50

との間に空いたわずかな隙間にくさび状のチス刃 100 が上から下に挿入され、電着金属 50 は完全にカソード 10 から剥ぎ取られる。

【0011】

また、電着金属と陰極板との間にチゼルを挿入して引き剥がす工程の前に、電着金属の上部側を開口し、外側に向かって折り曲げる癖付け工程を設けた電着金属剥ぎ取り方法と、かかる方法を、陰極板の下部側を両側から保持する下部ガイドと、陰極板の上部側であって癖付けを行うべき部分に電着金属の表面近傍に配置される上部ガイドと、陰極板の中央部付近を左右から押圧する押圧部材と、開口させた電着金属の上部側を折り曲げることによりチゼルの挿入を容易にするための隙間を確保する癖付け部材と、を備えてなる癖付け装置により行う発明が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献 1】特開 2008 - 231501 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、図 1 ~ 3 において説明した従来の電着金属剥離方法では、時々電着金属とカソードの間のすき間が狭い、またはすき間曲がっているために、チス刃が電着金属の上端面に引っかかり、電着金属を自動で剥ぎ取ることができない場合がある。このような場合には、作業員による手動剥ぎ取り作業が必要となるため、単位時間当たりの処理枚数の低減要因の一つとなっていた。

20

【0014】

また、特許文献 1 に記載の電着金属剥ぎ取り方法及び癖付け装置では、癖付け部材が断面略直角三角形の楔状をなす癖付け部材を用いているため、電着金属の折り曲げ角度を調整することができず、折り曲げ角度を変更するためには、癖付け部材を交換しなければならず、種々の電着金属剥ぎ取りに対応することが困難であるという問題があった。

【0015】

そこで、本発明は、これまでフレキシング実施後にも電着金属とカソードのすき間が小さく、曲がっているため、次工程のチゼリングにおける電着金属のカソードからの剥ぎ取りが自動で行えなかったものを、ほぼ確実に自動で剥ぎ取りを可能にするとともに、電着金属やカソードの種類に柔軟に対応することができ、種々の電着金属の剥離を行うことができる電着金属剥離装置及びこれを用いた電着金属分離装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る電着金属剥離装置は、平板形状を有するカソードの面上に電着した電着金属を剥離する電着金属剥離装置であって、

前記カソードの下部を保持し、前記カソードを立てた状態で固定する固定手段と、

前記カソードの面を押圧して前記カソードを反らし、前記カソードの上部側から前記電着金属の一部を剥離させる押圧剥離手段と、

40

前記電着金属の一部が前記カソードから剥離した状態で、回転部材を前記カソード側から前記電着金属を外側に払い出す方向に回転させながら前記電着金属の上端部に接触させ、前記カソードと反対側を開くように前記電着金属を曲げ変形させる電着金属変形手段と、を有することを特徴とする。

【0017】

また、前記回転部材は、回転軸に偏心して支持された部材であってもよい。

【0018】

また、前記回転部材は、回転軸に垂直な断面形状が楕円形状の楕円柱であってもよい。

【0019】

50

また、前記回転部材の外周には、小型のローラーが複数設けられていてもよい。

【0020】

また、前記回転部材の回転角度を制御することにより、前記電着金属の曲げ変形の開き角度を調整する制御手段を更に備えてもよい。

【0021】

また、前記押圧剥離手段及び前記電着金属変形手段は、前記カソードの面の両側に設けられていてもよい。

【0022】

また、前記電着金属側と対向する前記電着金属の一部剥離が発生する位置には、一部剥離した前記電着金属を受ける受け金具が設けられていてもよい。

10

【0023】

また、前記電着金属変形手段により上端部が曲げ変形された電着金属が面上に電着したカソードを、チゼリング装置に搬送する搬送手段を更に備えてもよい。

【0024】

本発明の他の態様に係る電着金属分離装置は、前記電着金属剥離装置と、

前記上端部が曲げ変形された箇所にはチス刃を挿入して下降させ、前記電着金属を前記カソードから完全に剥離するチゼリング装置と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、フレキシング工程中に電着金属とカソードのすき間をチス刃が確実に入る大きさまで、電着金属の上端をカソードとは反対方向に塑性変形させることができる。これにより、次のチゼリング工程において、非定常的な作業員による手動剥ぎ取り作業を無くすことができ、単位時間当たりの処理枚数を増大させ、電解精製全体の生産性を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】電着終了後に電解槽から引き上げられたカソードの状態を示す概略図である。

【図2】カソードが搬送装置によって搬送される状態を示す概略図である。

【図3A】フレキシング装置に電着金属が形成されたカソードが設置された状態を示した図である。

30

【図3B】フレキシング押し具を用いた電着金属部分剥離工程を示した図である。

【図3C】チゼリング装置を用いた従来の電着金属完全剥離工程を示した図である。

【図4】本発明の実施例1に係る電着金属剥離装置の一例を示した側面構成図である。

【図5A】実施例1に係る金属電着剥離装置に電着金属が面上に付着したカソードが搬入された状態を示した図である。

【図5B】電着金属のカソードからの一部剥離が発生した状態を示した図である。

【図5C】電着金属変形機の回転部材が電着金属上端部と接触した状態を示した図である。

。

【図5D】電着金属が押し曲げられた状態を示した図である。

【図5E】電着金属部分剥離工程が終了した状態を示した図である。

40

【図6】実施例2に係る電着金属剥離装置の回転部材の一例を示した構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態の説明を行う。

【実施例1】

【0028】

図4は、本発明の実施例1に係る電着金属剥離装置の一例を示した側面構成図である。なお、図1、図2、図3A～図3Cにおいて説明した電着金属剥離装置は、一般的な電着金属剥離装置の構成を示しているため、本実施例においても、共通する構成要素については、同一の参照番号を付すものとする。

50

【 0 0 2 9 】

図 4 において、実施例 1 に係る電着金属剥離装置は、カソード 1 0 と、ビーム 3 0 と、搬送用ガイド 3 5 と、固定具 6 0 と、搬送装置 7 0 と、フレキシング装置 8 0 と、受け金具 9 0 と、電着金属変形機 1 0 0 と、制御器 1 3 0 と、支柱 1 1 0 と、横梁 1 2 0 と、制御器 1 3 0 とを備える。また、関連構成要素として、剥離対象となる電着金属 5 0 が、カソード 1 0 の面上に形成されている。

【 0 0 3 0 】

本実施例に係る電着金属装置は、搬送装置 7 0 上に固定具 6 0 が設けられ、固定具 6 0 上にカソード 1 0 が設置されており、固定具 6 0 がカソード 1 0 の下部を支持している。カソード 1 0 の上部には、ビーム 3 0 が設けられ、カソード 1 0 を上部から支持している。ビーム 3 0 の両側には、搬送用ガイド 3 5 が設けられ、搬送装置 7 0 がカソード 1 0 を搬送する際の方向を定めるガイドとなる。カソード 1 0 の面に垂直な両側には、カソード 1 0 を両側から挟むように 2 本の支柱 1 1 0 が設けられている。また、2 本の支柱 1 1 0 の上端部を接続するように、横梁 1 2 0 が設けられている。支柱 1 1 0 の両内側には、フレキシブル押し具 8 1 と、受け具 9 0 と、電着金属変形機 1 0 0 が、各々カソード 1 0 を挟むように各々設けられている。また、横梁 1 2 0 には、搬送用ガイド 3 5 が支持されている。更に、電着金属変形機 1 0 0 には、制御器 1 3 0 が接続されている。

【 0 0 3 1 】

カソード 1 0 は、電着工程で陰極となる電極であり、電着金属 5 0 が付着する対象となる金属である。上述のように、カソード 1 0 は、繰り返し利用が可能なパーマネントカソードとして、ステンレス製の薄板などが用いられてよい。なお、電着工程は、一般に、金属等の電解液で満たされた電解槽にカソード 1 0 とアノードが対向配置され、カソード 1 0 とアノードの間に電流を流すことにより、カソード 1 0 の両面に電着金属 5 0 が形成される。電着工程により、両面に銅等の金属が電着したカソード 1 0 は、洗浄等の必要な処理を経て、本実施例に係る電着金属剥離装置に搬入される。

【 0 0 3 2 】

ビーム 3 0 は、カソード 1 0 を上方から支持する部材である。また、搬送用ガイド 3 5 は、ビーム 3 0 を両側から支持し、搬送装置 7 0 がカソード 1 0 を搬送する際に、搬送方向をガイドする。

【 0 0 3 3 】

固定具 6 0 は、カソード 1 0 の下部を支持し、カソード 1 0 を立てた状態で固定支持する手段である。固定具 6 0 は、例えば、図 2 で示したように、コの字型に形成され、カソード 1 0 を両側から挟んで固定するように構成されてもよいし、他の形状又は構造で構成されてもよい。固定具 6 0 は、カソード 1 0 を略垂直に立てた状態で固定支持することができれば、種々の手段を用いることができる。

【 0 0 3 4 】

搬送装置 7 0 は、カソード 1 0 を搬送する手段である。搬送装置 7 0 は、本実施例に係る電着金属剥離装置への搬入と、本実施例に係る電着金属剥離装置からの搬出の双方を行うように構成してよい。本実施例に係る電着装置へのカソード 1 0 の搬入は、上述のように、電着工程を経て両面に電着金属 5 0 が形成されたカソード 1 0 について行われる。つまり、搬送装置 7 0 が、電解槽から本実施例に係る電着装置へのカソード 1 0 の搬送を行う。

【 0 0 3 5 】

一方、本実施例に係る電着金属剥離装置では、電着金属部分剥離工程を行い、電着金属 5 0 の一部剥離を行う。よって、電着金属部分剥離工程の後には、電着金属 5 0 をカソード 1 0 から完全に剥離する電着金属完全剥離工程を行う必要がある。電着金属完全剥離工程は、一般的に、チゼリング装置と呼ばれる分離装置で行われるため、搬送手段 7 0 は、本実施例に係る電着金属剥離装置で電着金属 5 0 の一部剥離を行った後は、チゼリング装置にカソード 1 0 を搬送する。チゼリング装置では、チス刃 1 5 0 を用いて電着金属 5 0 のカソード 1 0 からの分離が行われる。よって、搬送装置 7 0 は、各工程を行う各装置間で

のカソード１０の搬送を行う。

【００３６】

なお、搬送装置７０は、カソード１０を搬送することができれば、種々の構成とされてよいが、例えば、搬送レールを備え、搬送レール上をカソード１０が移動するような構成とされてもよい。

【００３７】

フレキシング装置８０は、電着金属５０が形成されたカソード１０の面上の中央領域を横方向（水平方向）に押圧し、カソード１０を反らせ、カソード１０の上部から電着金属５０の上端部を剥離させるための押圧剥離手段である。フレキシング装置８０は、フレキシング押し具８１と、シリンダ８２と、駆動部８３とを有する。フレキシング押し具８１は、カソード１０の中央部を、カソード面に略垂直に押圧する手段であり、カソード１０の中央付近の高さで、紙面と垂直な水平方向に延在して設けられ、円柱状の形状を有する。フレキシング押し具８１が、カソード１０の中央領域を押圧することにより、カソード１０を反らせ、電着金属５０の上部を剥離させる。電着金属５０は、数mm程度、例えば7mm程度の厚さを有する金属薄板であり、カソード１０に押圧力を付与して反らした場合のカソードと電着金属の間のせん断応力が、カソードと電着金属の間の接着力以上になると、電着金属５０の一部がカソード１０から剥離する。カソード１０の下面には、電着金属５０が両面に跨るように連続膜として付着しているが、カソード１０は、電着金属５０は両面で連続しておらず、片面にそれぞれ付着しているので、上端部の方が下端部よりも付着力が弱く、カソード１０の上部の電着金属５０が最初に剥離し始める。なお、電着金属５０の剥離は、電着金属５０の上辺の総てでほぼ同時に発生することが好ましいので、フレキシング押し具８１は、円柱状に水平方向に延在した形状となっており、カソード面１０に平行に設けられる。

【００３８】

このように、フレキシング装置８０は、カソード１０の中央部分に、カソード面に略垂直に押圧力を印加することにより、カソード１０を反らし、電着金属５０を部分剥離させ、カソード１０と電着金属５０との間に隙間を生じさせる。なお、フレキシング押し具８１は、シリンダ８２の伸縮移動により、カソード面に垂直に、水平方向に移動する動作を行う。シリンダ８２の駆動は、駆動部８３により行われる。駆動部８３には、例えば、モータが収容され、シリンダ８２を、カソード面に垂直に、水平方向に駆動できるように構成されている。駆動部８３は、例えば、制御器１３０に接続され、フレキシング押し具８１の駆動タイミングが制御されるように構成されてもよい。

【００３９】

受け金具９０は、電着金属５０の上側が剥がれた際に、電着金属５０が剥がれすぎてアノード１０から剥離してしまい、転倒するのを防止する手段である。受け金具９０は、支持部材９１を介して、支柱１１０に支持されている。受け金具９０は、一部剥離した電着金属５０が剥がれ過ぎて転倒するのを防止すべく、電着金属５０の上部と対向するとともに、電着金属５０に接近した位置に設けられる。また、受け金具９０も、フレキシング押し具８１と同様に、紙面に垂直な方向に延在する柱状の形状を有することが好ましい。

【００４０】

電着金属変形機１００は、フレキシング装置８０によるカソード１０の押圧により、カソード１０から一部剥離した電着金属５０の上端部を外側に曲げ変形させ、カソード１０と電着金属５０との間に隙間を形成するための電着金属変形手段である。電着金属変形機１００は、回転部材１０１と、回転軸１０２と、支持部材１０３とを備える。また、電着金属変形機１００は、制御器１３０に接続され、回転部材１０１の回転駆動が制御されるようになっている。

【００４１】

回転部材１０１は、回転しながら一部剥離した電着金属５０の上部と接触し、電着金属５０にカソード１０から離れる向きの横方向（水平方向）の力を与え、電着金属５０を外側に開くように塑性変形される手段である。よって、回転部材１０１は、フレキシング押

し具 8 1 がカソード 1 0 を押圧して反らし、電着金属 5 0 の上部が剥離したときに、下面が電着金属 5 0 の上部に接触するような位置に配置される。また、回転部材 1 0 1 は、電着金属 5 0 が外側に開く力を与えるように、電着金属 5 0 の上端部をカソード 1 0 から離れるように払い出すような方向に回転する。つまり、図 4 においては、右側の回転部材 1 0 1 は反時計回りに回転し、左側の回転部材 1 0 1 は時計回りに回転する。

【 0 0 4 2 】

回転部材 1 0 1 は、偏心した状態で回転軸 1 0 2 に回転可能に支持されることが好ましい。偏心して回転軸 1 0 2 に支持されることにより、回転部材 1 0 1 の回転ストロークを大きくすることができるので、電着金属 5 0 に効率的に外側に開く力を付与することができる。

10

【 0 0 4 3 】

回転部材 1 0 1 は、回転軸 1 0 2 に垂直な面の断面形状が横長形状であり、カソード 1 0 に平行に延在する柱形状であることが好ましい。横長形状を有することにより、回転軸 1 0 2 に偏心した状態で取り付けたときに、回転部材 1 0 1 の回転ストロークを大きくすることができるので、効率的に回転部材 1 0 1 の回転による横方向に開く力を電着金属 5 0 に付与することができる。また、回転部材 1 0 1 の回転軸 1 0 2 に垂直な面の断面形状を横長形状とすることにより、回転部材 1 0 1 が電着金属 5 0 の上端部に接触した後、電着金属 5 0 とカソード 1 0 との隙間に入り込んで電着金属 5 0 に外側に開く力を与える際の回転部材 1 0 と電着金属 5 0 との接触面積を大きくすることができる。これにより、電着金属 5 0 とカソード 1 0 との間の隙間を広げる方向の力を電着金属 5 0 に効率的に付与することができる。なお、図 4 においては、回転部材 1 0 1 は、回転軸 1 0 2 に垂直な面の断面形状が楕円形状であり、カソード面に平行に延在する楕円柱の形状を有するとともに、回転軸 1 0 2 に偏心した状態で支持されている。これにより、柔らかく電着金属 5 0 に接触するとともに、電着金属 5 0 とカソード 1 0 との間の隙間に回転部材 1 0 1 が容易に入り込み、電着金属 5 0 を確実に外側に曲げ変形させることができる。

20

【 0 0 4 4 】

回転部材 1 0 1 の回転角度は、要求される電着金属 5 0 の開き角度に応じて、種々設定されてよい。つまり、電着金属 5 0 を大きく開きたい場合には、回転部材 1 0 1 を 1 回転させるか、又は 1 回転未満の比較的大きな所定角度で回転させればよい。一方、電着金属 5 0 の開き角度を小さくしたい場合には、1 回転未満で、かつ比較的小さな所定角度で回転させればよい。これにより、回転部材 1 0 1 を交換しなくても、カソード 1 0 及び電着金属 5 0 の種類等に応じて回転角度を設定することができ、所望の開き角度で電着金属 5 0 を曲げ変形させることができる。なお、回転部材 1 0 1 の回転角度の設定及び制御は、制御機 1 3 0 により行うようにしてよい。

30

【 0 0 4 5 】

支持部材 1 0 3 は、回転部材 1 0 1 を回転可能に支持するための部材であり、先端に回転軸 1 0 2 が設けられる。また、支持部材 1 0 3 は、回転部材 1 0 1 を回転可能に支持できれば、種々の構成とされてよいが、例えば、図 4 に示すように、支柱 1 1 0 に支持されて構成されてもよい。

【 0 0 4 6 】

40

支持部材 1 0 3 は、伸縮可能なシリンダとして構成されてもよい。これにより、回転部材 1 0 1 のカソード 1 0 との距離を調整することができ、回転部材 1 0 1 の回転角度の制御と合わせて、より適切な電着金属 5 0 の曲げ変形を行うことができる。なお、支持部材 1 0 3 をシリンダとして構成する場合には、フレキシング装置 8 0 と同様に、モータ等の駆動源を内蔵し、シリンダを伸縮駆動させればよい。伸縮距離は、制御器 1 3 0 で行うようにしてよい。

【 0 0 4 7 】

このように、本実施例に係る電着金属装置は、次の電着金属完全剥離工程において、チス刃が電着金属 5 0 とカソード 1 0 間の最適な位置に挿入できるように、回転部材 1 0 1 と電着金属 5 0 の上端の距離、角度が自由に調整できる調整機構も必要に応じて備えるこ

50

とにより、電着金属 50 の寸法や位置などが変更になった場合にも対応できるようになっている。

【0048】

支柱 101 は、フレキシング装置 80、受け金具 90、電着金属変形機 100 及び横梁 120 を固定支持するための手段であり、カソード 10 の両側を挟むように設けられる。フレキシング装置 80、受け金具 90 及び電着金属変形機 100 は、種々の手段により固定支持されてよいが、例えば、図 4 に示すような支柱 101 を設けてこれに固定支持するように構成してもよい。

【0049】

横梁 120 は、搬送用ガイド 35 を固定支持するために手段である。横梁 120 は、支柱 110 に支持されて構成される。

【0050】

制御器 130 は、電着金属変形機 100 の回転部材 101 の回転角度を制御するための手段である。回転角度の制御は、運転者が、条件に応じて設定を行うようにしてもよいし、カソード 10 と電着金属 50 の種類、サイズ等の条件から、制御器 130 が自動的に設定制御を行う構成としてもよい。制御器 130 は、所定の電子回路や、プログラムにより動作する CPU (Central Processing Unit、中央処理装置) を備えたマイクロコンピュータとして構成されてもよい。また、上述のように、制御器 130 は、電着金属変形機 100 の支持部材 103 がシリンダとして構成されたときには、支持部材 103 を併せて制御するように構成されてよいし、また、フレキシング装置 80 の押圧タイミングも併せて制御するように構成されてもよい。

【0051】

次に、図 5 A ~ 図 5 E を用いて、実施例 1 に係る金属電着剥離装置の動作例について説明する。図 5 A ~ 図 5 E は、本実施例に係る電着金属剥離装置による電着金属部分剥離工程の一連の動作を示した図である。なお、図 5 A ~ 図 5 E において、今まで説明した構成要素と同様の構成要素については、同一の参照符号を付し、その説明を省略する。また、図 5 A ~ 図 5 E においては、動作説明に必要な構成要素のみが示されている。

【0052】

図 5 A は、実施例 1 に係る金属電着剥離装置に、電着金属 50 が面上に付着したカソード 10 が搬入された状態を示した図である。本実施例に係る電着金属剥離装置は、フレキシング装置 80 の近辺に設置するもので、フレキシングによりカソード 10 から剥がれた電着金属 50 の上端外側に、楕円柱の回転部材 101 を水平方向に配置する。この楕円柱の回転部材 101 の長さは、電着金属 50 の幅より若干長く、偏心した回転軸 102 を有して一方向に回転する。また、回転部材 101 と同じ側には、電着金属 50 に対向する上部に、受け治具 90 が配置されている。

【0053】

図 5 B は、フレキシング装置 80 の押圧駆動により、電着金属 50 のカソード 10 から一部剥離が発生した状態を示した図である。図 5 B において、フレキシング装置 80 が起動し、フレキシング押し具 81 がカソード 10 の中央領域を押圧する。これにより、カソード 10 が反り、カソード 10 から電着金属 50 の上部が一部剥離する。一部剥離した電着金属 50 は、受け治具 90 に接触し、剥離が抑制されている。電着金属 50 が受け治具 90 に接触することで、回転部材 101 と電着金属 50 の位置が接近し、回転部材 101 が電着金属 50 の上方に位置する状態となる。ここで、電着金属変形機 100 の回転部材 101 が回転を開始する。

【0054】

図 5 C は、電着金属変形機 100 の回転部材 101 が回転し、電着金属 50 の上端部と接触した状態を示した図である。ここで、回転部材 101 は、電着金属 50 の上端部と接触する下面が、電着金属 50 をカソード 10 側から外側に払い出すような向きに回転する。

【0055】

10

20

30

40

50

図５Ｄは、電着金属５０が押し曲げられた状態を示した図である。図５Ｄにおいて、回転部材１０１が電着金属５０とカソード１０との隙間に入り込み、電着金属５０にカソード１０から離れる方向の力を印加している。これにより、電着金属５０の上端部が、カソード１０と反対側に押し曲げられ、塑性変形する。なお、受け治具９０は、電着金属５０を受け、電着金属５０の曲げ変形の支点となる。

【００５６】

このように、図５Ｂ～図５Ｄに示すように、フレキシング押し具８１が最も押込まれた状態において、偏心回転する楕円柱の回転部材１０１の先端は、フレキシングによりカソード１０から剥がれた電着金属５０の上端をカソード１０側からカソード１０とは反対側に回転しながら押し曲げるため、電着金属５０の上端をカソード１０とは反対側に塑性変形させる。このとき、電着金属５０の上端のカソード１０が無い側は、受け金具９０に押し付けられる。つまり、電着金属５０の上端のカソード１０とは反対側に設置した受け金具９０は、電着金属５０の上端の曲がる範囲を制限するため、電着金属５０の上端の屈曲位置を決める役割を果たす。

【００５７】

図５Ｅは、電着金属部分剥離工程が終了した状態を示した図である。図５Ｅにおいて、フレキシング押し具８１が元の状態に戻り、カソード１０の押圧は終了する。このとき、電着金属５０は、カソード１０の面上にある状態に戻るが、電着金属５０の上端部は、カソード１０側から外側に開くように曲げ変形が施され、カソード１０と電着金属５０との間の隙間が確保できた状態となっている。なお、実際に行った例では、図５Ｅにおいて、フレキシング押し具８１が引き込まれても、電着金属５０の塑性変形された上端とカソード１０の間には約３ｍｍ程度の隙間が空くように、回転部材１０１の楕円柱の取り付け位置を事前に調整した。

【００５８】

図５Ｅの電着金属部分剥離工程の後には、搬送装置７０によりチゼリング装置に電着金属５０が形成されたカソード１０を搬送し、電着金属完全剥離工程を行う。チゼリング装置では、チス刃１５０をカソード１０と電着金属５０との間に挿入し、挿入したチス刃１５０をカソード１０の下部まで下降させることにより、電着金属５０をカソード１０から完全に剥離し、分離する。このとき、本実施例に係る電着金属剥離装置により、電着金属５０の上端部が外側に開き、カソード１０との隙間が形成されているため、容易にチス刃１５０がカソード１０と電着金属５０との間に挿入され、電着金属５０のカソード１０からの分離を容易かつ確実に行うことができる。

【００５９】

従来の電着金属剥離装置を用いた場合、チゼリングにおけるチス刃が電着金属とカソードとの間に挿入できず、作業員による手動剥ぎ取り作業は、処理カソード１０００枚当り、両面合わせて５枚程度の頻度で発生していたが、実施例１に係る電着金属剥離装置を導入したことで、処理カソード１０００枚当り、両面合わせて１枚程度まで低減した。

【００６０】

なお、搬送装置７０を含めた本実施例に係る電着金属剥離装置と、チゼリング装置とで、電着金属分離装置を構成する。電着金属分離装置により、カソード１０から電着金属５０の分離を総て自動で行うことができる。

【実施例２】

【００６１】

図６は、実施例２に係る電着金属剥離装置の回転部材の一例を示した構成図である。実施例２に係る電着金属剥離装置においては、回転部材１０４の構成のみが実施例１に係る電着金属装置と異なり、その他の構成要素については、実施例１に係る電着金属剥離装置と同様であり、図４の構成をそのまま適用できるので、全体構成の図示を省略する。また、実施例１において説明した構成要素と同様の構成要素には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【００６２】

10

20

30

40

50

実施例 2 に係る電着金属剥離装置も、フレキシング装置 8 0 の近辺に設置するが、実施例 2 に係る電着金属剥離装置においては、フレキシングによりカソード 1 0 から剥がれた電着金属 5 0 の上端外側に横倒しにした短い楕円柱の回転部材 1 0 4 を複数水平方向に配置する。また、図 6 に示すように、各短い楕円柱の回転部材 1 0 4 の外周には、小型のローラー 1 0 5 が配置されている。このような短い楕円柱の回転部材 1 0 4 を複数連ねたものの全長は、電着金属 5 0 の幅より若干長く、偏心した回転軸 1 0 2 を有して一方向に回転する。

【 0 0 6 3 】

このように、短い水平長さの楕円柱からなる回転部材 1 0 4 を複数設け、回転部材の電着部材 5 0 と接触する先端部に小型ローラー 1 0 5 を設け、電着金属 5 0 の曲げ変形を行うようにしてもよい。先端に小型ローラー 1 0 5 が設けられているため、電着金属 5 0 の上端部に接触する際に、電着金属 5 0 の上端に傷が付くことを確実に防止することができる。

10

【 0 0 6 4 】

なお、実施例 2 に係る電着金属剥離装置も、実施例 1 の図 5 A ~ 図 5 E で説明した動作を行うことにより、電着金属 5 0 を曲げ変形させ、カソード 1 0 と電着金属 5 0 との間の隙間を確保することができる。

【 0 0 6 5 】

実際に、実施例 2 に係る電着金属剥離装置を試作して実施したところ、従来の電着金属剥離装置では、チゼリングにおけるチス刃が電着金属とカソード間に挿入できず、作業員による手動剥ぎ取り作業は、処理カソード 1 0 0 0 枚当り、両面合わせて 5 枚程度の頻度で発生していたが、実施例 2 に係る電着金属剥離装置を導入したことで、処理カソード 1 0 0 0 枚当り、両面合わせて 1 枚程度まで低減した。

20

【 0 0 6 6 】

また、電着金属剥離装置の楕円柱の回転部材 1 0 4 と接触する電着金属 5 0 の上端のカソード 1 0 側の面は、回転部材 1 0 4 の外周部に小型のローラー 1 0 5 がついているため、押し曲げ時の摩擦による引っかき傷のようなものはなく、電着金属 5 0 のカソード 1 0 側の他の面と同様に平滑だった。

【 0 0 6 7 】

このように、実施例 2 に係る電着金属剥離装置によれば、電着金属 5 0 の上端部に傷が発生することを確実に防止しつつ、自動化により生産性を向上させることができる。

30

【 0 0 6 8 】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 9 】

本発明は、電着金属を電極から剥ぎ取る電着金属の剥離装置に利用することができる。

【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

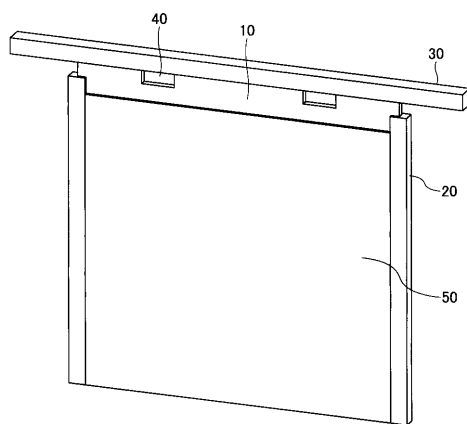
40

- 1 0 カソード
- 2 0 エッチカバー
- 3 0 ビーム
- 3 5 搬送ガイド
- 4 0 角穴
- 5 0 電着金属
- 6 0 固定具
- 7 0 搬送装置
- 8 0 フレキシング装置
- 8 1 フレキシング押し具

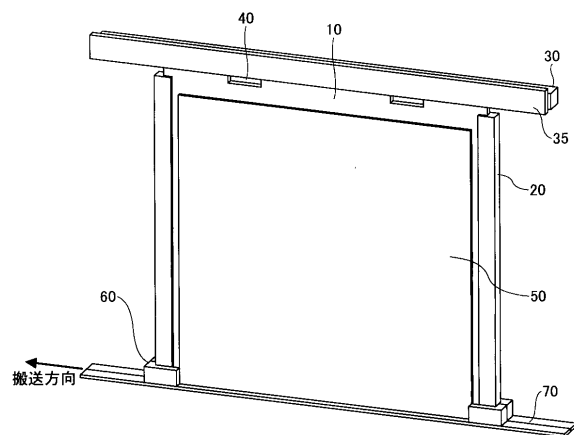
50

- 8 2 シリンダ
- 8 3 駆動部
- 9 0 受け金具
- 9 1 支持部材
- 1 0 0 電着金属変形機
- 1 0 1、1 0 4、1 0 6 回転部材
- 1 0 2 回転軸
- 1 0 3 支持部材
- 1 0 5 ローラー
- 1 1 0 支柱
- 1 2 0 横梁
- 1 3 0 制御器
- 1 5 0 チス刃

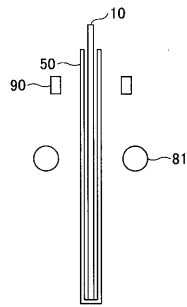
【図 1】



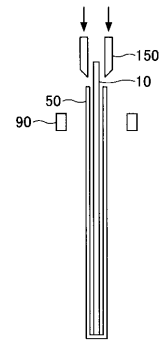
【図 2】



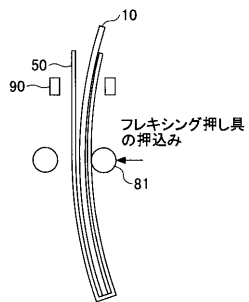
【図 3 A】



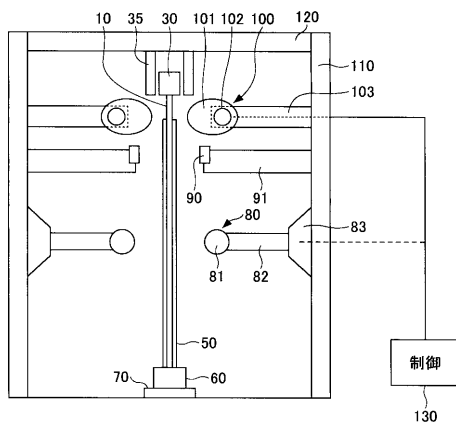
【図 3 C】



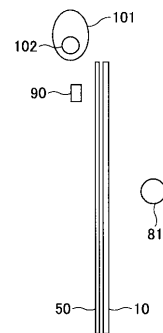
【図 3 B】



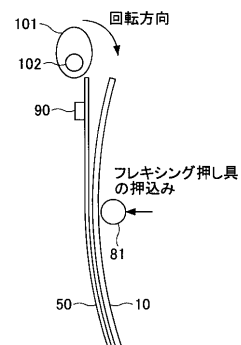
【図 4】



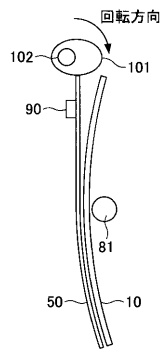
【図 5 A】



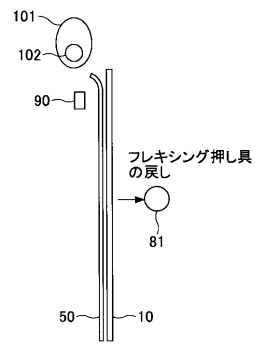
【図 5 B】



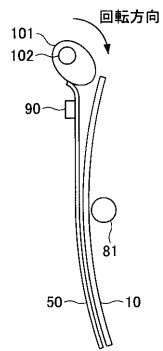
【図 5 C】



【図 5 E】



【図 5 D】



【図 6】

