

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5341091号
(P5341091)

(45) 発行日 平成25年11月13日 (2013. 11. 13)

(24) 登録日 平成25年8月16日 (2013. 8. 16)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 G 11/66 (2013. 01)

HO 1 G 9/00 3 O 1 F

HO 1 M 2/26 (2006. 01)

HO 1 M 2/26 A

請求項の数 38 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-524500 (P2010-524500)	(73) 特許権者	507001612
(86) (22) 出願日	平成20年9月12日 (2008. 9. 12)		バスカップ
(65) 公表番号	特表2010-539697 (P2010-539697A)		フランス国 エフ29500 エルゲーガ
(43) 公表日	平成22年12月16日 (2010. 12. 16)		ベリック、オデ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/062131	(74) 代理人	110000785
(87) 国際公開番号	W02009/034164		誠真 I P 特許業務法人
(87) 国際公開日	平成21年3月19日 (2009. 3. 19)	(72) 発明者	コモン、オリビエ
審査請求日	平成23年3月29日 (2011. 3. 29)		フランス共和国、F-29000 カンペ
(31) 優先権主張番号	0706424		ール、22 アレ ド トレウゾン ヴィ
(32) 優先日	平成19年9月13日 (2007. 9. 13)		アン
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(72) 発明者	ル ドリアン、ファブリース
			フランス共和国、F-29500 エルゲ
			ガベリック、インパッセ ド ポン-オ
			デ、7
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電気エネルギー貯蔵体の製造方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも2の電極と少なくとも1のセパレータを渦巻層（101）の形に巻回してなる円筒状電極ロール体を備え、それぞれの電極には、カバー（30）に電気接続された少なくとも1の集電部材を溶接するための集電部（102、103）が、電極ロール体の各軸端部と重複する位置に設けられ、前記カバー（30）によって電極ロール体（10）を収納するケーシング（20）が閉鎖された電気エネルギー貯蔵体（1）（以下、貯蔵体と称す。）の製造方法であって、

少なくとも1方の集電部（102、103）の端部を中心から外周部に向かって放射状に平坦処理していく平坦処理工程を備え、

前記集電部（102、103）は、外側層の上に内側層が積層されてなる少なくとも厚さ0.1mmを有するカバーが形成されるように平坦処理されることを特徴とする電気エネルギー貯蔵体（1）の製造方法。

【請求項 2】

前記集電部（102、103）の端部の平坦処理が、圧潰によって行われることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記平坦処理工程は、集電部（102、103）の端部全体に施されることを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記平坦処理工程は、少なくとも1の回転体(40)によって集電部(102、103)の端部を中心から外周部に向かって押圧していくことによって施されることを特徴とする請求項2又は3に記載の方法。

【請求項5】

前記電極ロール体(10)は、前記回転体(40)に対して相対的に平行移動及び回転動作することを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】

前記回転体(40)と前記集電部(102、103)の端部との接触面は、集電部端部の半径よりも短いことを特徴とする請求項4又は5に記載の方法。

【請求項7】

前記平坦処理工程は、前記回転体(40)を前記集電部(102、103)の端部全体に1回パス、即ち集電部端面を摺接しながら端面表面に沿って1方向移動させる工程よりなることを特徴とする請求項4乃至6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

前記平坦処理工程は、前記回転体(40)を前記集電部(102、103)の端部に少なくとも2回パスさせる工程よりなり、1回のパスによって前記渦巻層(101)は深さ1.5mm未満の位置で平坦処理されることを特徴とする請求項7記載の方法。

【請求項9】

前記電極ロール体の回転速度は400回転/分よりも速く、好ましくは400～1,600回転/分、更に好ましくは800～1,300回転/分であることを特徴とする請求項4乃至8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項10】

前記回転体(40)は集電部の端部を深さ0.5～3mmの位置で平坦処理することを特徴とする請求項4乃至9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項11】

前記円筒状電極ロール体(10)は回転軸中心に回転動作を行い、前記回転体(40)は前記電極ロール体(10)の回転軸と直交方向に平行移動することを特徴とする請求項4乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

前記回転体(40)の支持部が固定され、前記円筒状電極ロール体(10)が回転軸中心に回転動作するとともに前記回転体(40)に対して平行移動することを特徴とする請求項4乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項13】

前記電極ロール体(10)が固定され、前記回転体(40)が電極ロール体(10)に対して相対的に平行移動及び回転動作することを特徴とする請求項4乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項14】

平坦処理後に、前記集電部(102、103)の外周側壁(104)の自由端を圧潰して集電部の外周を面取りする工程を備えることを特徴とする請求項1乃至13のいずれか1項に記載の方法。

【請求項15】

前記回転体(40)は少なくとも1の回転ボールよりなることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか1項に記載の方法。

【請求項16】

前記回転体(40)は集電部端部の半径方向に距離dの間隔で配置された複数のローラーよりなり、該複数のローラーは集電部端部の中心から外周部へ向かって距離dを移動することによって端部の異なる領域を平坦処理することを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項17】

前記回転体(40)は相互に角度をずらして配置された複数のローラーよりなり、各ロ

10

20

30

40

50

ーラーが集電部端部の表面全体に摺接して、前のローラーによる平坦処理位置よりも深い位置で平坦処理を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 18】

前記平坦処理工程は、
一電極ロール体の渦巻層端部を外側に指向させる、渦巻層端部の準備工程と、
一電極ロール体の基幹部から延長する渦巻層端部を圧潰する工程と、
を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 19】

少なくとも 2 の電極と少なくとも 1 のセパレータを渦巻層 (101) の形に巻回してなる円筒状電極ロール体 (10) を備える電気エネルギー貯蔵体であって、それぞれの電極には、カバー (30) に電気接続された少なくとも 1 の集電部材を溶接するための集電部 (102、103) が、電極ロール体の各軸端部と重複する位置に設けられ、前記カバーによって電極ロール体 (10) を収納するケーシング (20) を閉鎖するよう構成された電気エネルギー貯蔵体の製造装置であって、

少なくとも 1 方の前記集電部 (102、103) の端部を中心から外周部に向かって放射状に平坦処理していく平坦処理手段を備え、

前記平坦処理手段は、外側層の上に内側層が積層されてなる少なくとも厚さ 0.1 mm を有するカバーを形成するように集電部を平坦処理することを特徴とする電気エネルギー貯蔵体の製造装置。

【請求項 20】

前記集電部 (102、103) の端部の平坦処理が、圧潰によって行われることを特徴とする請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

前記平坦処理手段により、前記集電部 (102、103) の端部全体が平坦処理されることを特徴とする請求項 19 又は 20 に記載の装置。

【請求項 22】

前記平坦処理手段は、前記集電部 (102、103) の端部を中心から外周部に向かって押圧して平坦処理する少なくとも 1 の回転体 (40) よりなることを特徴とする請求項 19 乃至 21 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 23】

前記平坦処理手段は、前記電極ロール体 (10) を回転体 (40) に対して相対的に平行移動及び回転動作させることが可能であることを特徴とする請求項 22 に記載の装置。

【請求項 24】

前記回転体 (40) と前記集電部 (102、103) の端部との接触面は、集電部端部の半径よりも短いことを特徴とする請求項 22 又は 23 に記載の装置。

【請求項 25】

前記平坦処理手段は、前記回転体 (40) を前記集電部 (102、103) の端部全体に 1 回パス、即ち集電部端面を摺接しながら端面表面に沿って 1 方向移動させるように構成されることを特徴とする請求項 22 乃至 24 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 26】

前記平坦処理手段は、前記回転体 (40) を前記集電部 (102、103) の端部に少なくとも 2 回パスさせるように構成され、1 回のパスによって前記渦巻層 (101) を深さ 1.5 mm 未満の位置で平坦処理することを特徴とする請求項 25 に記載の装置。

【請求項 27】

前記回転動作の速度は 400 回転／分より速く、好ましくは 400～1,600 回転／分、更に好ましくは 800～1,300 回転／分であることを特徴とする請求項 22 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 28】

前記回転体 (40) は集電部 (102、103) の端面を深さ 0.5～3 mm の位置で平坦処理することを特徴とする請求項 22 乃至 27 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 29】

前記円筒状電極ロール体（10）は回転軸中心に回転動作を行い、前記回転体（40）は前記電極ロール体の回転軸と直交方向に平行移動することを特徴とする請求項 22 乃至 28 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 30】

前記回転体支持部（60）が固定され、前記電極ロール体（10）が回転軸中心に回転動作するとともに前記回転体（40）に関して平行移動することを特徴とする請求項 22 乃至 28 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 31】

前記電極ロール体（10）が固定され、前記回転体（40）が電極ロール体（10）に対して相対的に平行移動及び回転動作することを特徴とする請求項 22 乃至 28 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 32】

前記平坦処理手段には電極ロール体支持部材（50）が備えられ、該電極ロール体支持部材（50）のシャフト（501）は、一端（502）がシャフト（501）を回転させるための第 1 の駆動体（503）に接続され、他端が前記電極ロール体（10）を収納するためのマンドレル（507）に固定されていることを特徴とする請求項 22 乃至 29 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 33】

前記回転体（40）は少なくとも 1 の回転ボールよりなることを特徴とする請求項 22 乃至 32 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 34】

前記装置には回転体支持部（60）が設けられ、該回転体支持部（60）には回転体を収納するカップ形状部（601）が摺動部材（602）に固定取付されており、該摺動部材（602）は前記電極ロール体（10）の回転軸に対して平行な第 1 のスライド方向（603）及び前記電極ロール体（10）の回転軸に対して直交する第 2 のスライド方向（604）にスライド可能に構成されていることを特徴とする請求項 33 に記載の装置。

【請求項 35】

前記回転体（40）は集電部端面の半径方向に距離 d の間隔で配置された複数のローラーよりなり、該複数のローラーが集電部端部の中心から外周部へ向かって距離 d を移動することによって端部の異なる領域を平坦処理するように構成されていることを特徴とする請求項 19 乃至 28 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 36】

前記回転体（40）は相互に角度をずらして配置した複数のローラーよりなり、各ローラーが集電部端部の表面全体に摺接して、前のローラーによる平坦処理位置よりも深い位置で平坦処理を行うように構成されていることを特徴とする請求項 19 乃至 28 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 37】

少なくとも 2 の電極と少なくとも 1 のセパレータを渦巻層（101）の形に巻回してなる円筒状電極ロール体（10）を備え、それぞれの電極には、カバーに電気接続された少なくとも 1 の集電部材を溶接するための集電部が、電極ロール体の各軸端部と重複する位置に設けられ、前記カバーによって電極ロール体を収納するケーシングが閉鎖されるように構成された電気エネルギー貯蔵体であって、

少なくとも 1 の集電部の端部は、前記渦巻層が集電部端面の中心から外周部に向かって放射状に平坦処理されており、

前記集電部（102、103）は、外側層の上に内側層が積層されてなる少なくとも厚さ 0.1 mm を有するカバーが形成されるように平坦処理されることを特徴とする電気エネルギー貯蔵体。

【請求項 38】

請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載した方法によって製造されることを特徴とする

10

20

30

40

50

請求項 37 に記載の電気エネルギー貯蔵体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気エネルギー貯蔵体の技術分野に関する発明である。

本発明は特に、電気エネルギー貯蔵体を少なくとも2つ備えた貯蔵体収納モジュールに関する。

【0002】

尚、本出願の「電気エネルギー貯蔵体」は、キャパシタ（2つの電極及び1の絶縁体を備えた充電素子）若しくはスーパーキャパシタ（少なくとも2つの電極、電解液、少なくとも1のセパレータを備えた貯蔵体）、或いはリチウム電池型バッテリー（陽極及び陰極と、両極間に保持される電解液を備えた貯蔵体）のことを示す。

【背景技術】

【0003】

電気エネルギー貯蔵体1を製造するための方法は既に存在する。このような公知の方法で製造された電気エネルギー貯蔵体1（以下貯蔵体と称する）には、少なくとも2の電極と少なくとも1のセパレータが備えられている。電極及びセパレータはそれぞれ、1以上のシートを重ね合わせて構成される。

電気エネルギー貯蔵体1として機能する電極ロール体の各端部に渦巻状の集電部を形成するように各電極の一端が延長されている。こうして電極ロール体の両端部に2つの集電部が配置される。

【0004】

各集電部は、
－電極ロール体を収納する中空円筒状ケーシングの一端を閉鎖するカバーに直接的に、又は－カバーに連結された中間連結部材に 自由端を溶接することによってカバーと接続されている。

【0005】

本明細書では、集電部がカバーに直接的に溶接される場合を主に想定して説明するが、本発明の解決しようとする課題や提案される解決手段は、集電部をカバーに直接溶接する場合にも、カバーに連結された中間連結部材に溶接する場合にも、広く適用されることを理解されたい。

【0006】

集電部の端部とカバーとを溶接する技術は、集電部端部のビーム（beams、渦巻層端面）へのレーザー溶接が一般的である。

カバーと集電部の端部とのレーザー溶接部の特性およびその再現性は、主に以下のパラメーターの制御と関係している。

－レーザービームの特性

－集電部の端部および溶接するカバーの厚さとその均質性

－集電部の端部とカバーとの密着度

【0007】

厚さ20～50ミクロンの集電部の端部に比べて、カバーは頑丈であるため（通常厚さ2～3mmで、溶接用の薄肉部でも0.5～1mmの厚さがある）、従来のレーザー透過溶接の質は高いとは言えない。

またこの厚みの差は、カバーを集電部の端部にレーザー溶接する際の熱移動に大きく影響する。つまり、カバーが溶け出すと同時にカバーの溶融部が集電部末端に溶けて付着するが、カバー30と集電部の端部とでは熱吸収力が大きく異なるので、カバー溶融物によって集電部が破損するおそれがある。

【0008】

集電部端面とカバーとの密着性が悪く、更に／または、集電部端部の溶接部における厚

10

20

30

40

50

みが異なる場合、以下の問題が起こる可能性がある。

－溶接されていない部分ができることで溶接の質が低下し、それに伴って貯蔵体の直列抵抗が上昇する。

－集電部の端部とカバーとの間が一様に溶接されないことによりカバーに穴ができ、溶接部が再加熱された時に気泡が発生して、貯蔵体の気密性が低下する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、カバーと集電部端部との溶接時における貯蔵体の気密性低下を抑えることができる貯蔵体の製造方法を提供することである。

10

本発明の他の目的は、溶接部の電氣的及び機械的特性を向上させる方法を提供することである。

本発明の更に別の目的は、上記方法を実施する装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的のために本発明は、少なくとも2の電極と少なくとも1のセパレータを渦巻層（turn）の形に巻回してなる円筒状電極ロール体を備え、それぞれの電極には、カバーに電気接続された少なくとも1の集電部材を溶接するための集電部が、電極ロール体の各軸端部と重複する位置に設けられ、前記カバーによって電極ロール体を収納するケーシングが閉鎖された電気エネルギー貯蔵体（以下、貯蔵体と称す。）の製造方法であって、少なくとも1方の集電部の端部を中心から外周部に向かって放射状に平坦処理していくコーティング工程を備え、前記集電部は、外側層の上に内側層が積層されてなる少なくとも厚さ0.1mmを有するカバーが形成されるように平坦処理されることを特徴とする電気エネルギー貯蔵体の製造方法を提供する。

20

【0011】

集電部の端部を中心から外周部に向かって放射状に平坦処理（コーティング、層端面の凹凸をなくして平坦化する処理）していくことにより、集電部の端部表面の平坦度が向上し、こうして集電部端部とカバー若しくは中間連結部材との密着性が高くなる。

【0012】

30

外周部から中心に向かって平坦処理を行うと平坦処理しても集電部の端部が元の位置に戻りやすいので、集電部の端面の平坦度が低下し、集電部端部とカバー若しくは中間連結部材との密着性が下がる。

【0013】

当然のことながら、「集電部材」と記載したものは、集電部端部とカバーとの間に設けた中間部材であってもよい（この場合、集電部材とカバーは別部材となる）、カバーの一部であってもよい（この場合、カバーと集電部材とが1つの部材を形成するように集電部材がカバーに一体化されている）。

【0014】

本発明による方法の好ましい実施形態の特徴を以下に示すが、限定する趣旨ではない。また、以下の特徴は個別に備えていてもよい複数の特徴を組み合わせる備えていてもよい。

40

－前記集電部（102、103）の端部の平坦処理が、圧潰によって行われる。

－前記平坦処理工程は、集電部（102、103）の端部全体に施される。

－前記平坦処理工程は、少なくとも1の回転体（40）によって集電部（102、103）の端部を中心から外周部に向かって押圧していくことによって施される。

－前記電極ロール体（10）は、前記回転体（40）に対して相対的に平行移動及び回転動作する。

－前記回転体（40）と前記集電部（102、103）の端部との接触面は、集電部端部の半径よりも短い。

50

ー前記平坦処理工程は、前記回転体（４０）を前記集電部（１０２、１０３）の端部全体に１回パス（pass集電部端面を摺接しながら端面表面に沿って１方向移動）させる工程よりなる。

ー前記平坦処理工程は、前記回転体（４０）を前記集電部（１０２、１０３）の端部に少なくとも２回パスさせる工程よりなり、１回のパスによって前記渦巻層（１０１）は深さ１．５mm未満の位置で平坦処理される。

ー（前記電極ロール体の）回転速度は４００回転／分よりも速く、好ましくは４００～１，６００回転／分、更に好ましくは８００～１，３００回転／分である。

ー前記回転体（４０）は集電部の端部を深さ０．５～３mmの位置で平坦処理する。

ー前記集電部（１０２、１０３）は、外側層の上に内側層が積層されてなる少なくとも厚さ０．１mmを有するカバーが形成されるように平坦処理される。

ー前記円筒状電極ロール体（１０）は回転軸中心に回転動作を行い、前記回転体（４０）は前記電極ロール体（１０）の回転軸と直交方向に平行移動する。

ー前記回転体（４０）の支持部が固定され、前記円筒状電極ロール体（１０）が回転軸中心に回転動作するとともに前記回転体（４０）に対して平行移動する。

ー前記電極ロール体（１０）が固定され、前記回転体（４０）が電極ロール体（１０）に対して相対的に平行移動及び回転動作する。

ー平坦処理後に、前記集電部（１０２、１０３）の（外周）側壁（１０４）の自由端を圧潰して集電部の外周を面取りする工程を備える。

ー前記回転体（４０）は少なくとも１の回転ボールよりなる。

ー前記回転体（４０）は集電部端部の半径方向に距離dの間隔で配置された複数のローラーよりなり、該複数のローラーは集電部端部の中心から外周部へ向かって距離dを移動することによって端部の異なる領域を平坦処理する。

ー前記回転体（４０）は相互に角度をずらして配置された複数のローラーよりなり、各ローラーが集電部端部の表面全体に摺接して、前のローラーによる平坦処理位置よりも深い位置で平坦処理を行う。

ー前記平坦処理工程は、

ー電極ロール体の渦巻層端部を外側に指向させる、渦巻層端部の準備工程と、

ー電極ロール体の基幹部から延長する渦巻層端部を圧潰する工程と、

を備える。

【００１５】

本発明は、更に上記方法を実施するための装置に関する。更に詳しく述べると、本発明は、少なくとも２の電極と少なくとも１のセパレータを渦巻層の形に巻回してなる円筒状電極ロール体を備え、それぞれの電極には、カバーに電気接続された少なくとも１の集電部材を溶接するための集電部が、電極ロール体の各軸端部と重複する位置に設けられ、前記カバーによって電極ロール体を収納するケーシングが閉鎖された電気エネルギー貯蔵体を製造する装置であって、少なくとも１方の前記集電部の端部を中心から外周部に向かって放射状に平坦処理していく平坦処理手段を備え、前記平坦処理手段は、外側層の上に内側層が積層されてなる少なくとも厚さ０．１mmを有するカバーを形成するように集電部を平坦処理することを特徴とする電気エネルギー貯蔵体の製造装置に関する。

【００１６】

また、本発明は、少なくとも２の電極と少なくとも１のセパレータを渦巻層の形に巻回してなる円筒状電極ロール体を備え、それぞれの電極には、カバーに電気接続された少なくとも１の集電部材を溶接するための集電部が、電極ロール体の各軸端部と重複する位置に設けられ、前記カバーによって電極ロール体を収納するケーシングが閉鎖されるように構成され、少なくとも１の集電部の端部は、前記渦巻層が集電部端面の中心から外周部に向かって放射状に平坦処理されており、前記集電部は、外側層の上に内側層が積層されてなる少なくとも厚さ０．１mmを有するカバーが形成されるように平坦処理されていることを特徴とする電気エネルギー貯蔵体に関する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】電気エネルギー貯蔵体の様々な構成部材を縦断面で示したブロック図である。

【図2】電気エネルギー貯蔵体における電極ロール体の斜視図である。

【図3】電極ロール体の平坦処理工程を示す。

【図4】電極ロール体製造装置の1実施例を示す。

【図5】本発明の方法における別の工程を示す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

10

本発明の他の特徴、目的及び利点は以下に図面を参照して説明するが、単なる例示であって限定する趣旨ではない。

本発明による製造方法及び装置の様々な実施例を、図面を参照して説明する。図1～5では、共通する要素には同一の符号を付した。

【0019】

図1、2に記載の通り、貯蔵体1はケーシング20に収納された電極ロール体10と2枚のカバー30よりなる。

電極ロール体10は、積層シートを渦巻層101の形に巻回して円筒状ロールの形に構成したものである。更に詳しく説明すると、電極ロール体10は2つの電極と1（又は複数）のセパレータよりなり、各電極及びセパレータは1又は複数のシートで構成される。

20

【0020】

電極ロール体10の各端部に渦巻状の集電部102、103が形成されるように、各電極は一端が延出している。更に正確に説明すると、「集電シート」と呼ばれる各電極のシートが、電極ロール体10の各端部から延出している。

このように、電極ロール体10の軸端部にはそれぞれ集電部102、103が設けられている。

【0021】

ケーシング20は電極ロール体10を収納するための部材であり、円筒状で両端が開放されている。

ケーシングの両端を閉鎖するためにカバー30が設けられる。また、各カバー30は下記の何れかの方法によって、電極ロール体の各集電部102、103の端部に電氣的に接続される。

30

－カバー30を集電部102、103の端部に直接溶接する。

－カバー30を集電部102、103の端部に接合された中間部材に電氣的に接続させる。

尚、本明細書では集電部102、103の端部がカバー3に直接溶接されている場合を想定して説明する。

【0022】

本発明では、カバー30に集電部102、103の端部をレーザー溶接する前に、集電部102、103の端部を中心から外周部に向かって放射状に平坦処理していく平坦処理工程を施すことを提案する。（尚、集電部とカバーとの間に中間部材を介在させてもよい。）この工程は特に図3に記載されている。

40

集電部端部を中心から外周部に向かって渦巻層101を平坦処理させるように平坦処理すると渦巻層は形が変わりにくくなるので、一度平坦処理器具をパス（摺接させて通過）させると平坦処理された状態で維持できる。反対に、外周部から中心に向かって平坦処理をすると、渦巻層101の表面に平坦処理器具を一度パスさせても元の位置に戻りやすい。

【0023】

集電部端面の中心から外周部に向かって、渦巻層101を放射状に平坦処理する利点は数多く存在する。

50

特に、このような平坦処理により以下の特徴を備える電極ロール体10を作ることができる。

－端部の平坦度が向上する。

－端部を構成する物質の分量がほぼ均等である。（端部表面の厚み若しくは密度がほぼ均等である。）

－各端部の表面に殆ど隙間がない。

【0024】

こうして、製造された貯蔵体1は気密性の低下が抑制され、カバー30と集電部端部との接合部における電氣的及び機械的特性が向上する。

好ましくは、圧潰によって集電部102、103の端部を平坦処理する。圧潰による平坦処理の利点は、特に部材の剥離が起こって端部表面に凹凸ができる可能性がある摩擦平坦処理に比べて、集電部102、103の端部表面の平坦度が向上することである。

【0025】

通常、集電部102、103の端部にカバー30を溶接する工程は、集電部端部の半径に沿って複数回実施される。この製造工程の自動化を促進するために、集電部102、103の端部全面に平坦処理を施すようにしてもよい。そうすると、集電部102、103の端部表面のどの位置で溶接しても、カバー30と集電部102、103の端面との密着性が最適になる。また、溶接が行われる集電部102、103の端部半径の長さに関係なく溶接のクオリティーが均等になる。

【0026】

平坦処理工程は図4に記載されるような装置で実行してもよい。

この装置は、電極ロール体支持部50と、回転体40及び回転体支持部60で構成されている。

電極ロール体支持部50はシャフト501を備えており、その一端502はシャフト501を長手軸中心に回転駆動するための第1の駆動体503に連結されている。

この駆動体503は例えばモータよりなり、モータの出力軸に設けられた駆動ピニオン504は、電極ロール体支持部50のシャフト端部502に設けられた従動ピニオン506とストラップ505によって連結されている。当然のことであるが、駆動体503は当業者にとって公知の如何なる種類のものでもよい。

【0027】

シャフト501の他端には、電極ロール体10を保持するためのマンドレル507が、シャフト501の長手軸とマンドレルの回転軸が同軸となるように取り付け固定されている。

このようにして、電極ロール体10が電極ロール体の支持部50によって回転軸中心に回転されることになる。

【0028】

回転体40は回転対称性を備えることが好ましい。図5に記載の実施例では、回転体40は金属等でできた回転ボールで構成されており、集電部102の端部に接触させて渦巻層101を平坦処理する。回転ボールの利点は、電極ロール体10と回転ボールが接触した時の摩擦によって電極ロール体10が回転ボールを回転させるので、回転ボールの回転速度が電極ロール体の回転速度に適合する点である。回転ボールの他の利点は、集電部の端部との接触面が集中的に摩耗する固定ローラーと違って、ボール表面が全体的に均一に摩耗する点である。

回転体支持部60は摺動部材602に固定取付されたカップ形状部材601を備え、このカップ形状部によって回転体40は対称中心周りに回転可能に支持されている。

【0029】

摺動部材602は電極ロール体10の回転軸と平行な第1のスライド方向603に平行移動可能である。また、摺動部材602は電極ロール体10の回転軸と直交する第2のスライド方向604にも平行移動できる。

摺動部材602は、モータ等の当業者には周知のもので構成される第2の駆動体によ

10

20

30

40

50

て第1及び第2のスライド方向603、604に摺動可能になっている。

【0030】

集電部102の端部の平坦処理は、集電部端面の中心から外周部に向かって回転体40を接触させて行われる。回転体40は、平坦処理する位置まで渦巻層101を押圧するように集電部102の端部に接触させる。

また、電極ロール体10をマンドレル507に固定して回転軸中心に回転させる。

回転速度は1分当たり400回転を超えることが好ましい。実際に、電極ロール体10の回転速度が早ければ早いほど平坦処理の質が高くなる。しかし、限界速度を超えると装置、特に回転体40の寿命が短縮される。よって、電極ロール体10の回転速度は1分当たり400～1,600回転が好ましく、1分当たり800～1,300回転が更に好ましい。

10

【0031】

まず、摺動部材602を第2の駆動体605によって第2のスライド方向604に平行移動させて、回転体40の対称中心と電極ロール体10の回転軸とを同軸上に一致させる。

その後、摺動部材602を第2の駆動体605によって第1のスライド方向603に平行移動させて、回転体40を集電部102の端部に接触させる。

こうして渦巻層101は、回転体40と接触する集電部102の端部が平坦処理される。

【0032】

回転体40と集電部102の端部との接触面は、集電部102の端面の半径よりも狭いことが好ましい。こうすると、回転体40を集電部102の端部にパス（接触しながら通過）させることによる平坦処理効果が向上する。

20

【0033】

第2の駆動体605は、集電部端部の中心から外周部に向かって第2のスライド方向604に摺動部材602を平行移動させる。このように平坦処理することで、集電部102の端部に、渦巻層101の外側層の上に内側層が積層されて形成される少なくとも厚み0.1mmを有するカバーができる。

回転体40を集電部102の端部全面にパスさせたら、第2の駆動体605は、回転体40を集電部102の端部から離間させるように第1のスライド方向603に摺動部材602を平行移動させる。

30

【0034】

平坦処理工程は集電部102の端部表面に回転体40を1回若しくは複数回パスさせることによって行われる。2回パスさせると集電部102の端部表面部の密度が高くなり、後に行われるカバーと集電部端面との溶接の質が向上する。回転体40を集電部102の端部表面にパスさせる工程は3回以上行っても良い。

【0035】

1回のパスにつき0.5～3mmの深さで集電部102の端部が平坦処理されることが好ましい。1回のパスを0.5mmよりも浅い位置で行うと、以下の何れかの理由により渦巻層端部を平坦処理することができない。

－この平坦処理の深さでは、電極ロール体の層に存在する不規則な歪みをカバーできない。

40

－深さ0.5mm未満の平坦処理では渦巻層の弾性限界を超えない。

【0036】

よって、深さ0.5mm未満にすると少なくとも2回は平坦処理を行う必要がある。また、1回のパスにつき深さ3mmを超える位置で平坦処理を行うと集電部端部の渦巻層が破壊される可能性がある。よって、平坦処理は1回毎に深さ0.5～3mmの位置で集電部の端部に回転体を接触させながら通過させて行うことが好ましい。更に好ましくは、平坦処理工程を2回行い、1回につき深さ1.5mmで渦巻層を平坦処理することが好ましい。

【0037】

50

図5に記載された本発明による装置の実施例では、円筒状の電極ロール体が回転軸中心に回転し、回転体が電極ロール体の回転軸と直交方向に平行移動するよう構成されているが、電極ロール体が回転体に対して相対的に回転動作及び平行移動をするよう構成された装置であれば他の実施形態でもよい。

例えば、本発明の他の実施形態（不図示）は、回転体支持部が固定され、円筒状の電極ロール体が回転軸中心に回転し、更に回転体に対して平行移動するよう構成されている。更に別の実施形態では、電極ロール体が固定され、回転体が電極ロール体に対して平行移動と回転移動の両方を行う。

【0038】

集電部102の端部を平坦処理した後に、集電部の外側が面取りされるように集電部外周側壁104の自由端を圧潰する用途で本装置を使用してもよい。集電部外周の面取りをすると、平坦処理された部分の渦巻層101（すなわち、集電部の端部表面の渦巻層）の面積が、電極ロール体10の設置面積より広くなることはない。また、渦巻層外周部が内側に折り込まれることで、溶接制御が困難になりやすい領域であるカバー30の外周部から渦巻層外周部が離れるので、溶接作業が行い易くなる。

【0039】

次に、反対側の集電部の端部も同様の工程で平坦処理してもよい。

上述の工程及び装置には、既に述べた発明概念やその利点の範囲を実質的に超えない範囲で様々な改良を加えてもよいことは自明である。

このような改良は全て添付した請求項に規定した本発明の主題の範囲内に含まれることとする。

【0040】

例えば電極ロール体の他の実施形態も考えられる。特に、電極ロール体は3以上の電極で構成されていてもよい。

更に、集電部の端部を直接カバーに溶接する手段として記載した課題の解決策は、カバーに電気接続された中間部材に集電部の端部を溶接する手段として用いてもよい。

【0041】

回転体は集電部端部の半径方向に距離dの間隔で配置される複数の回転ボールで構成されてもよい。この場合、複数の回転ボールが端面の中心から外周部に向かって距離dを同時に移動し、それぞれが端部の別領域を平坦処理する。こうすると各端部の平坦処理時間を短縮することができる。

また別の実施形態では、回転体は相互に角度をずらして配置された複数の回転ボールよりなり、各回転ボールが前の回転ボールよりも深い位置で平坦処理を行うように構成されている。

【0042】

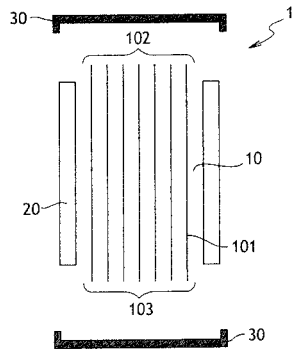
また、平坦処理工程は、以下の工程を備えていても良い。

- －電極ロール体の渦巻層端部を外側に指向させる、渦巻層端部の準備工程
- －電極ロール体の基幹部から延長する渦巻層端部を圧潰する工程

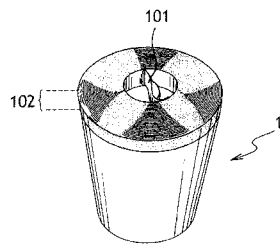
【0043】

また本発明は、例えば各端部で回転体による作業が行えるように左右対称に電極ロール体を把持することにより、電極ロール体の両端部が同時に平坦処理されるように構成してもよいことは自明である。

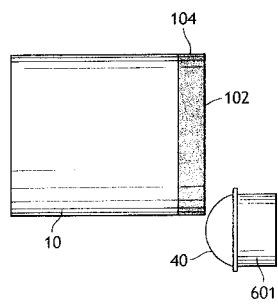
【図 1】



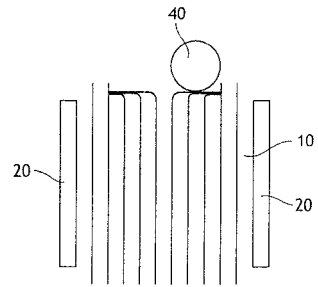
【図 2】



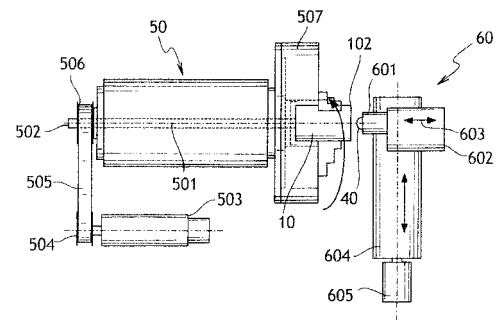
【図 5】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 マンド、フィリップ

フランス共和国、F-29000 カンペール、アレ アッベ ストック、18

審査官 山澤 宏

(56)参考文献 特開2002-083739 (JP, A)

特開平09-092238 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G 11/66

H01M 2/26