

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2017-533545
(P2017-533545A)

(43) 公表日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 P	5HO 1 7
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 W	5HO 2 1
HO 1 M 4/485 (2010.01)	HO 1 M 4/485	5HO 2 8
HO 1 M 4/70 (2006.01)	HO 1 M 4/70 A	5HO 2 9
HO 1 M 2/16 (2006.01)	HO 1 M 4/70 Z	5HO 3 0
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く		

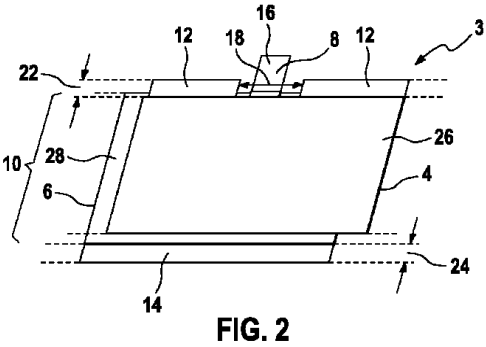
(21) 出願番号 特願2017-516728 (P2017-516728)	(71) 出願人 501125231 ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥ ットガルト ポストファッハ 30 02 20
(86) (22) 出願日 平成28年1月11日 (2016.1.11)	(74) 代理人 100095957 弁理士 亀谷 美明
(85) 翻訳文提出日 平成29年3月27日 (2017.3.27)	(74) 代理人 100096389 弁理士 金本 哲男
(86) 国際出願番号 PCT/EP2016/050393	(74) 代理人 100101557 弁理士 萩原 康司
(87) 国際公開番号 W02016/116317	(74) 代理人 100128587 弁理士 松本 一騎
(87) 国際公開日 平成28年7月28日 (2016.7.28)	
(31) 優先権主張番号 102015200685.9	
(32) 優先日 平成27年1月19日 (2015.1.19)	
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)	
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ガルバニ要素のための巻回電極体及びその製造方法

(57) 【要約】

本発明は、ガルバニ要素のための巻回電極体であって、第1の電極（4）と、第2の電極（6）と、セパレータと、基準電極（8）と、を含む、上記巻回電極体に関する。第1の電極（4）と第2の電極（6）とは、セパレータによって互いに絶縁させられ、基準電極（8）は、第1の電極（4）と第2の電極（6）との間に配置され、基準電極（8）は、第1の電極（4）又は第2の電極（6）に接着される。本発明はさらに、このような巻回電極体を備えたガルバニ要素、及び、このような電極巻回体を製造する方法に関する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガルバニ要素（１）のための巻回電極体（２）であって、第１の電極（４）と、第２の電極（６）と、セパレータ（３０）と、基準電極（８）と、を含み、前記第１の電極（４）と前記第２の電極（６）とは、前記セパレータ（３０）によって互いに絶縁させられ、前記基準電極（８）は、前記第１の電極（４）と前記第２の電極（６）との間に配置される、前記巻回電極体（２）において、前記基準電極（８）が、前記第１の電極（４）又は前記第２の電極（６）に接着されることを特徴とする、巻回電極体（２）。

【請求項 2】

前記基準電極（８）は、金属箔（４０）として又は金網（４２）として構成された基準集電体（１６）を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の巻回電極体（２）。 10

【請求項 3】

前記基準電極（８）は、 LiFeO_4 （リン酸鉄リチウム）及び／又は $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ （チタン酸リチウム）を有する第３の活物質による第３の層（３６）を含むことを特徴とする、請求項 1～2 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体（２）。

【請求項 4】

前記基準電極（８）は、絶縁層（３４）によって、自身が接着されている電極（４、６）から間隔が置かれていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体（２）。 20

【請求項 5】

前記絶縁層（３４）は、セラミック材料、特に Al_2O_3 （酸化アルミニウム）、及び／又は、化学的に不活性な重合体、特に、ポリプロピレン又はポリエチレンのようなポリオレフィンを有することを特徴とする、請求項 4 に記載の巻回電極体（２）。 20

【請求項 6】

前記基準電極（８）は、ポリシロキサン及び／又はアクリルを有する化学的に不活性な接着剤（３２）によって、前記第１の電極（４）又は前記第２の電極（６）に接着されることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体（２）。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の少なくとも 1 つの巻回電極体（２）を有するガルバニ要素（１）。 30

【請求項 8】

ガルバニ要素（１）のための巻回電極体（２）、特に、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体（２）を製造する方法であって、

- a) 第１の電極（４）と、第２の電極（６）と、セパレータ（３０）と、基準電極（８）と、を準備する工程と、
- b) 巻回構成（３）を作成する工程であって、前記第１の電極（４）と前記第２の電極（６）とが、前記セパレータ（３０）によって互いに絶縁させられ、前記基準電極（８）が、前記第１の電極（４）と前記第２の電極（６）との間に配置される、前記作成する工程と、
- c) 前記巻回電極体（２）を製造するために、巻回軸（２０）の周りに前記巻回構成（３）を巻回する工程と、を含む、前記方法において、 40

前記工程 b) において、前記基準電極（８）が、前記第１の電極（４）又は前記第２の電極（６）に接着されることを特徴とする、方法。

【請求項 9】

前記工程 b) において、前記第１の電極（４）と前記第２の電極（６）とが、前記巻回軸（２０）に対して互いにずらして配置され、従って、前記第１の電極（４）の第１の集電体（１２）と、前記第２の電極（６）の第２の集電体（１４）とが、前記巻回軸（２０）に対して互いに反対側で、本体部（１０）から突き出ており、前記本体部（１０）は、前記第１の電極（４）の第１の活物質による第１の層（２６）、及び、前記第２の電極（６）の第２の活物質による第２の層（２８）、並びに、セパレータ（３０）を含み、前記 50

基準電極（８）の基準集電体（１６）が、前記巻回軸（２０）の方向に前記本体部（１０）から突き出ていることを特徴とする、請求項８に記載の方法。

【請求項１０】

前記基準電極（８）が接着される電極（３、４）の前記集電体（１２、１４）には、空所（１８）が設けられ、前記工程ｂ）において、前記基準集電体（１６）は、前記空所（１８）に配置されることを特徴とする、請求項９に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ガルバニ要素のための巻回電極体であって、第１の電極と、第２の電極と、セパレータと、基準電極と、を含む、上記巻回電極体に関する。 10

【０００２】

さらに、このような巻回電極体を含むガルバニ要素、及び、このような巻回電極体を製造する方法が示される。

【背景技術】

【０００３】

国際公開第２０１２／０４９２０１号明細書には、基準電極を備えたりチウムイオン電池が開示されており、ここでは、基準電極は、アノードとカソードとの間に配置され、例えば２つの分離膜の間又はアノード若しくはカソードの高さに配置され、さらに、アノード及びカソードから空間的に間隔が置かれて電氣的に絶縁されている。基準電極は、金属箔又はエクспанデットメタル箔によってコーティング又は積層により形成される。 20

【０００４】

国際公開第２００９／０３６４４４号明細書には、ＨＥＶ（ハイブリッド）自動車、ＰＨＥＶ（プラグインハイブリッド）自動車、又はＥＶ（電気）自動車での適用のためのリチウムイオン電池を開示しており、ここでは、リチウムイオン電池が、負の電極電位を監視するための基準電極を有する。基準電極の活物質が、直接的に又は結合剤及び電導性添加剤と混合されて、金属製の集電体（Metal lstromable i t e r）に塗布される。基準電極は、多孔性の絶縁被膜で覆われうる。その際には、基準電極は、ハウジング壁に対応配置されている。

【０００５】

独国特許出願公開第１０２０１１１２０５１２号明細書には、アノード及びカソードの上側に配置された基準電極を備えた、所謂ポーチセルが開示されている。 30

【０００６】

国際公開第２０１３／００６４１５号明細書には、移動無線機器、ラップトップコンピュータ（L a p t o p - C o m p u t e r）等の電子機器用の巻回された電池セルが開示されており、ここでは、ニッケル芯部と、ニッケル芯部を取り囲むリチウムストリップと、周りを取り囲むセパレータ層と、を備えた基準電極が使用される。その際に、基準電極は、巻回された電池セルの辺縁にも、巻回された電池セルの中央にも、配置されうる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００７】

第１の観点によれば、ガルバニ要素のための巻回電極体であって、第１の電極と、第２の電極と、セパレータと、基準電極と、を有する上記巻回電極体が提供される。第１の電極と第２の電極とは、セパレータによって互いに絶縁させられる。基準電極は、第１の電極と第２の電極との間に配置される。基準電極は、第１の電極又は第２の電極に接着される。

【０００８】

ガルバニ要素は、典型的に２つの電極を含み、それにより２つの極性を含む。本発明の範囲において、第１の電極は、例えばカソード電極又は略してカソードでありうる。ここで、カソードは、消費機器に接続された際に、即ち例えば電気自動車の駆動時に電子を受 50

け取る電極を表している。この文脈においては、カソードは陽極とも呼ばれる。カソードは典型的に、カソード活物質が片側又は両側に塗布された集電体から成り、本開示の範囲において第1の活物質による第1の層と称される。集電体は、例えば、アルミニウム又はニッケルから成る。

【0009】

カソードの活物質は、好適に、イオン又は金属の形態によるリチウムが可逆的に入り（インタカレーション、Interkalation）又は再び出る（ディインタカレーション、Deinterkalation）ことが可能な物質を含む。例えば、カソードは、純粋な金属酸化物又は添加された金属酸化物を含み、例えば、コバルト酸リチウム、ニコバルト酸リチウム（ LiCoO_2 ）、リチウムニッケルコバルト複合酸化物、マンガ

10

【0010】

第2の電極は、アノード、又は、換言すればアノード電極でありうる。アノードという用語によって、消費機器に接続された際に、即ち例えば電気自動車の駆動時に電子を放出する電極が表される。この場合、アノードは陰極とも称される。アノードは原則的に、リチウムイオンアノード（Lithium-Ionen-Anoden）の製造のために知られた任意の材料で形成されうる。アノードは典型的に、例えば銅で製造された、アノード活物質が片側又は両側に塗布可能な集電体から成り、本開示の範囲において第2の活物質による第2の層と称される。アノード活物質は、リチウム、マグネシウム、鉄、ニッケル、アルミニウム、亜鉛、若しくは、これらの混合物、又は、電子を放出してイオンの流れを生じさせることが可能な物質を含みうる。アノード活物質として、例えば、シリコン、ゲルマニウム、リチウム、炭素質材料（例えば黒鉛）若しくは非晶質炭素、又は、金属合金が有利である。リチウム合金を含有するハイブリッド電極も広く使用されている。ア

20

30

【0011】

基準電極は、一実施形態によれば、金属箔として又は金網として構成された基準集電体を含む。格子によって、基準電極全体の厚さがより薄くなるという利点をもたらされる。更なる別の利点は、さらにイオンによる格子の通過が起こり、従ってガルバニ要素の電力密度が上がることである。電流が基準電極に流れず又は基準電極から電流が流れないため、当該電極の小さな断面積自体によって、十分な測定感度が可能となる。

【0012】

基準集電体は、電極集電体のために利用される任意の材料で製造されうる。好適な材料は、アルミニウム、銅、又はニッケルであり、基準電極のために使用される活物質の形態に依存する。

【0013】

一実施形態によれば、基準電極は、 LiFeO_4 （リン酸鉄リチウム）及び／又は $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ （チタン酸リチウム）を有する第3の活物質による第3の層を含む。これらの材料は、ガルバニ要素の典型的な充電曲線又は放電曲線において、広い電位平坦部をもたらす。 LiFeO_4 は、例えば、約3.4Vで電位平坦部を示す。 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ は、約1.6Vで電位平坦部を示す。第3の活物質による第3の層は、例えば、ドロドロのスラリー（Slurry）として、基準集電体の両側に配置されて硬化され、その際にスラリーには、適切な電導性添加剤及び結合剤が添加される。硬化の後で、スラリーは

40

50

乾燥される。

【0014】

一実施形態によれば、基準電極は、絶縁層によって、自身が接着されている電極から間隔が置かれている。絶縁層は、基準電極を、当該基準電極が接着されている電極から電氣的に絶縁させるために用いられる。絶縁層は好適には、例えばセラミック材料、特に Al_2O_3 （酸化アルミニウム）から製造可能な多孔質層である。セラミック材料の利点は、セラミック材料が、実質的に耐熱性を有することである。代替的又は追加的に、絶縁層として、化学的に不活性な重合体を利用され、特に、ポリプロピレン（PP）又はポリエチレン（PE）のようなポリオレフィンが利用される。高分子層の利点は、非常に薄く実現されることである。例えばPP（ポリプロピレン）製のセパレータ（アノードとカソードとの分離）は、約 $12\mu m$ まで薄く製造することが可能である。この寸法は、絶縁層についても該当する。ガルバニ要素が、公知のジェリーロール（Jelly Roll）の形態で巻回されず、電極への直接的なコーティングプロセスが含まれる場合については、更に薄い厚さが可能である。好適な寸法は、特に実際の電界歪み（Fieldbeanspruengung）において発揮すべき機械的な堅牢性に関する、実際の適用可能性に合わせられる。

10

【0015】

さらに、多孔質セラミック層も非常に薄く実現することが可能であり、例えば、セラミック製の Al_2O_3 保護層が、アノード又はカソードに、スラリーコーティングごとに $5\mu m$ まで薄く塗布されうる。

20

【0016】

好適に、基準電極は、化学的に不活性な接着剤によって、第1の電極又は第2の電極に接着され、上記接着剤は、ポリシロキサン及び／又はアクリルを有する。その際に、大きな領域に接着剤を塗布する必要はなく、それぞれが例えば基準電極の活性領域の10%に満たない接着点によって固定が行われうる。基準電極の典型的な大きさは、例えば、幅が1mmで、長さが数センチである。

【0017】

基準集電体は、第1の電極又は第2の電極の集電体との短絡を回避するために、活物質が塗布された端面から約1~2cm隔てられている。

【0018】

他の観点によれば、少なくとも1つのこのような巻回電極体を有するガルバニ要素が提供される。バッテリーの内部では、複数のこのようなガルバニ要素又はガルバニセルが、好適に空間的に纏められ、回路技術的に互いに接続されている。例えば、複数のガルバニ要素が、直列又は並列に接続されてモジュールとなり、要求される性能量を提供しうるために利用される。「バッテリー」という概念は、本明細書の記載では、一般的な言語使用におけるように、一般的に蓄電池のためにも利用される。

30

【0019】

他の観点に従って、ガルバニ要素のための巻回電極体、特に、上記の巻回電極体を製造する方法が記載される。これに応じて、本方法の範囲において記載される特徴は、対応してシステムに当てはまり、反対に、システムの範囲において記載される特徴は、対応して本方法に当てはまる。

40

【0020】

本方法は、以下の工程、即ち、

- a) 第1の電極と、第2の電極と、セパレータと、基準電極と、を準備する工程と、
- b) 巻回構成を作成する工程であって、第1の電極と第2の電極とが、セパレータによって互いに絶縁させられ、基準電極が、第1の電極と第2の電極との間に配置される、上記作成する工程と、
- c) 巻回電極体を製造するために、巻回軸の周りに巻回構成を巻回する工程と、を有する。

【0021】

50

本方法では、工程 b) において、基準電極が、第 1 の電極又は第 2 の電極に接着されることが構想される。

【0022】

工程 b) における巻回構成の作成は、例えば、帯状の材料がカレンダー装置を介して一緒に纏められて巻回される連続的なプロセスにおいて行われうる。代替的に、複数の切断された帯状の材料が積層され、その後で巻回されるということが構想されうる。巻回工程は、巻回軸に配置された巻回ブレード部 (W i c k e l s c h w e r t) を用いて行われ、巻回構成は、この巻回ブレード部の周りに巻回され、その際に、巻回ブレード部は、巻回工程の後で、巻回電極体のエネルギー密度を損なわないために、例えば抜き取られる。代替的に、巻回構成は、巻回ブレード部無しで巻回されうる。

10

【0023】

巻回工程の後の更なる別の処理工程において、例えば、角柱形状の、特に直方体形状の容器への収容が行われるために、電極巻回体を平坦にプレスすることが構想されうる。

【0024】

好適な実施形態によれば、工程 b) において、第 1 の電極と第 2 の電極とが、巻回軸に対して互いにずらして配置され、従って、第 1 の電極の第 1 の集電体と、第 2 の電極の第 2 の集電体とが、巻回軸に対して互いに反対側で本体部から突き出ており、本体部は、第 1 の電極の第 1 の活物質による第 1 の層、及び、第 2 の電極の第 2 の活物質による第 2 の層、並びに、セパレータを含む。その際に、基準電極の基準集電体も同様に、巻回軸の方向に本体部から突き出ている。即ち、巻回軸に対してそれぞれ末端側で集電体が突き出ている構成が獲得され、その際に、一方の側ではさらに基準集電体も突き出ている。本体部は、巻回電極体の化学的に活性の部分形成する。

20

【0025】

好適な実施形態によれば、基準電極が接着される電極の集電体には空所が設けられる。基準集電体は、本方法の工程 b) において空所に配置される。短絡のリスクを回避するために、特に好適に、基準集電体と、基準電極が接着される電極の集電体と、の間には 1 ~ 2 c m の間隔が設けられる。代替的な実施形態において、基準電極が接着されない電極の集電体に、空所を設けることが可能であり、その際には、工程 b) において基準集電体は同様に、電氣的絶縁を得るために、対応する空所に配置される。

【発明の効果】

30

【0026】

アノードとカソードとの間の基準電極によって、個別の電極電位を測定することが可能となる。基準電極が無ければ、電極電位の差分についての言明のみ測定可能である。個別の電極電位についてのより厳密な言明によって、バッテリーの寿命及び安全性が改善されうる。

【0027】

電極への基準電極の接着による、提案される製造方法はコストが安く、大量生産を可能とする。(ジェリーロール (J e l l y R o l l) とも称される) 巻回電極体の現在の製造方法への組み込みが可能である。

【図面の簡単な説明】

40

【0028】

本発明の実施例が図面に示され、以下の明細書の記載において詳細に解説される。

【図 1】ハウジングが外されているガルバニ要素の斜視図を示す。

【図 2】巻回構成の斜視図を示す。

【図 3】巻回構成の断面図を示す。

【図 4】巻回構成の上面図を示す。

【図 5】基準電極を含む構成の斜視図を示す。

【図 6 a】一実施形態に係る基準電極の断面を示す。

【図 6 b】他の実施形態に係る基準電極の断面を示す。

【0029】

50

本発明の実施例についての以下の説明では、同一又は類似したコンポーネント又は構成要素には、同一又は類似した符号が付され、個別にこれらコンポーネント又は構成要素についての重複説明は行わない。図は、本発明の主題を単に概略的に示したものである。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図1は、分かり易いように、ハウジングが外されているガルバニ要素1の斜視図を示す。ガルバニ要素1は、バッテリーセルとも称される。

【0031】

ガルバニ要素1は、密に並置された4つの巻回電極体2と、カバー群5と、を含み、カバー群5は2つの端子7を備え、この端子を通じて、ガルバニ要素1に外部から電氣的に

10

【0032】

カバー群5には、充填孔9と、バーストディスク11と、がさらに対応付けられている。充填孔9及びバーストディスク11は、カバープレート13のほぼ中央に存在するが、端子7は、カバープレート13の辺縁に配置されている。組み立てのために、4つの巻回電極体2は、(図示されない)ハウジングに挿入され、ハウジングに充填孔9を介して液体電解質が充填され、この後に充填孔9が閉鎖される。

【0033】

4つの巻回電極体2はそれぞれ、巻回構成3を巻回することにより製造されたものであり、以下において、この巻回構成3を図2～4に関して詳細に説明する。可能な巻回軸20が既に図1に示されている。第1の集電体12は、巻回軸20に対して、第2の集電体14とは反対側に配置されている。その際に、第1の集電体12と第2の集電体14とは、巻回電極体2の化学的に活性の部分形成する本体部10から突き出ている。第1の集電体12の側にはさらに、基準集電体16が配置されている。その際に、基準集電体16は、第1の集電体12から間隔15を置いて配置されており、有利に端子7の近傍に存在する。

20

【0034】

図2は、第1の電極4と、第2の電極6と、基準電極8と、を含む巻回構成3を示している。例えば第1の電極4がカソードで、第2の電極6がアノードであってもよい。

【0035】

第1の電極4は、第1の活物質、即ちカソード活物質による第1の層26と、示される実施形態では空所18が設けられた第1の集電体12と、を含み、空所18に基準電極8の基準集電体16が配置されている。

30

【0036】

第2の電極6は、第2の活物質、即ちアノード活物質による第2の層28と、第2の集電体14と、を含む。第1の電極4と第2の電極6とは、(ここでは図示されない)巻回軸20に対して互いにずらされて配置されている。第1集電体12と第2の集電体14とは、巻回軸20に対して互いに反対側に配置されており、第1の電極4の第1の活物質による第1の層26と、第2の電極6の第2の活物質による第2の層28と、セパレータ30と、を含む本体部10から突き出ている。これにより、第1の電極4は、本体部10に対して第1の突出部22を有する。第2の電極6は、本体部10に対して第2の突出部24を有する。

40

【0037】

図3は、図2に示した巻回構成22の、投影面における断面図を示しており、従って、第1の電極4は示されていない。基準電極8は、矢印で示される箇所で、第2の電極6に接着されている。代替的に、面全体での接着が行われてもよい。好適には図3に示すように、可能な限り互いに離れた厳密に2つの箇所で接着が行われ、従って、一方では、少量の材料が利用され、他方では、方向付けが安定した固定が生じる。代替的に、基準電極8は、類似した形態で、第1の電極4(図示せず)に接着されてもよい。

【0038】

50

図４は、図２に示した巻回構成３の上面図を示しており、ここでは、巻回構成３は、層システムとして概略的に示されており、個々の層の実際の厚みの推定は可能ではない。図４では、層の順序のみ分かる。

【００３９】

巻回構成３は、第１の集電体１２から形成された第１の電極４を含み、第１の集電体１２の両側には、第１の活物質による第１の層２６が被せられている。第１の電極４は、セパレータ３０と隣接しており、セパレータ３０はさらに基準電極８と隣接している。基準電極８も同様に、図５、図６ａ、図６ｂに関して示し記載するように、第１の集電体１２と、その両側の、第３の活物質による第３の層３６と、を含む層システムを含む。基準電極８は、セパレータ３０及び第１の電極４の方を向いていない側が、絶縁層３４で覆われている。絶縁層３４は、接着剤３２が存在しない領域で基準電極８を第２の電極６から電気的に絶縁する。図４には、接着剤３２が存在する領域での断面図が示されている。第２の電極６は、第２の集電体１４を含み、この第２の集電体１４は、第２の活物質による第２の層２８で両側が囲まれている。第２の電極６は、セパレータ３０によって、第１の電極４から分離されている。その際に、セパレータ３０は、公知のセパレータであり、各バッテリーにおいて、アノードとカソードの間で面全体が巻回される。基準電極８は、セパレータ４０によって第１の電極４から分離され、第２のセパレータを形成する絶縁層３４によって、第２の電極６から分離される。

10

【００４０】

図５は、基準電極８と、接着剤３２が付いた絶縁層３４と、を含む構成の斜視図を示している。基準電極８は、基準集電体１６を含み、この基準集電体１６の両側には、第３の活物質による第３の層３６が被せられている。基準集電体１６は、第３の突出部３８が、第３の活物質による第３の層３６から突き出ている。ここでも、第１の電極４又は第２の電極６に基準電極８を固定するための接着剤３２が付いた、好適に２つの接着面が示されている。

20

【００４１】

図６ａは、第１の実施形態に係る基準電極８の横断面を示し、ここでは、基準集電体１６は、金属箔４０で形成されている。図６ｂは、他の実施形態に係る基準電極８の、対応する横断面を示しており、ここでは、基準集電体１６が、金網４２によって形成されている。

30

【００４２】

本発明は、本明細書に記載される実施例、及び実施例で強調される観点には限定されない。むしろ、特許請求の範囲で示される範囲内での、当業者の業に収まる複数の変更が可能である。

【 図 1 】

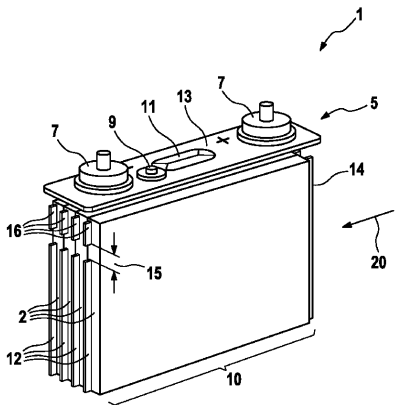


FIG. 1

【 図 2 】

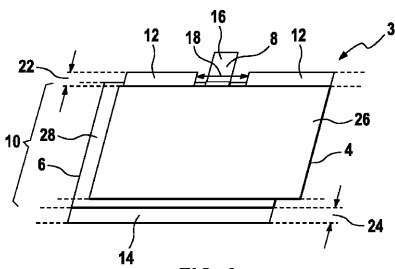
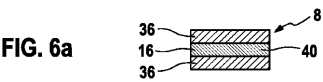
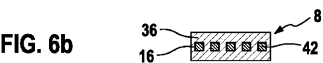


FIG. 2

【 図 6 a 】



【 図 6 b 】



【 図 3 】

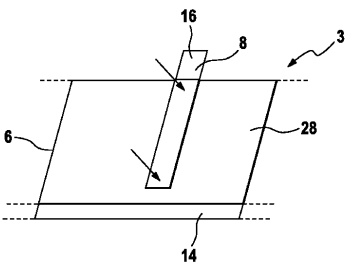
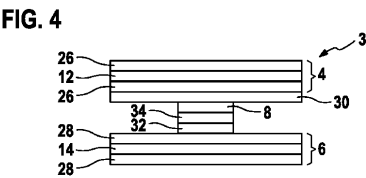
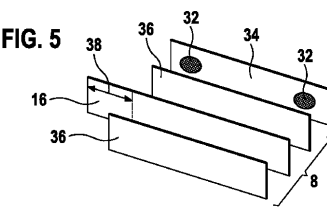


FIG. 3

【 図 4 】



【 図 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成29年3月27日(2017.3.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガルバニ要素(1)のための巻回電極体(2)であって、第1の電極(4)と、第2の電極(6)と、セパレータ(30)と、基準電極(8)と、を含み、前記第1の電極(4)と前記第2の電極(6)とは、前記セパレータ(30)によって互いに絶縁させられ、前記基準電極(8)は、前記第1の電極(4)と前記第2の電極(6)との間に配置される、前記巻回電極体(2)において、前記基準電極(8)が、前記第1の電極(4)又は前記第2の電極(6)に接着されることを特徴とする、巻回電極体(2)。

【請求項2】

前記基準電極(8)は、金属箔(40)として又は金網(42)として構成された基準集電体(16)を含むことを特徴とする、請求項1に記載の巻回電極体(2)。

【請求項3】

前記基準電極(8)は、 LiFeO_4 (リン酸鉄リチウム)及び／又は $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (チタン酸リチウム)を有する第3の活物質による第3の層(36)を含むことを特徴とする、請求項1～2のいずれか1項に記載の巻回電極体(2)。

【請求項4】

前記基準電極(8)は、絶縁層(34)によって、自身が接着されている電極(4、6)から間隔が置かれていることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の巻回電極体(2)。

【請求項5】

前記絶縁層(34)は、セラミック材料、及び／又は、化学的に不活性な重合体、を有することを特徴とする、請求項4に記載の巻回電極体(2)。

【請求項6】

前記絶縁層(34)は、前記セラミック材料として Al_2O_3 (酸化アルミニウム)を有することを特徴とする、請求項5に記載の巻回電極体(2)。

【請求項7】

前記絶縁層(34)は、化学的に不活性な前記重合体としてポリプロピレン又はポリエチレンのようなポリオレフィンを有することを特徴とする、請求項5又は6に記載の巻回電極体(2)。

【請求項8】

前記基準電極(8)は、ポリシロキサン及び／又はアクリルを有する化学的に不活性な接着剤(32)によって、前記第1の電極(4)又は前記第2の電極(6)に接着されることを特徴とする、請求項1～7のいずれか1項に記載の巻回電極体(2)。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか1項に記載の少なくとも1つの巻回電極体(2)を有するガルバニ要素(1)。

【請求項10】

ガルバニ要素(1)のための巻回電極体(2)を製造する方法であって、

a) 第1の電極(4)と、第2の電極(6)と、セパレータ(30)と、基準電極(8)と、を準備する工程と、

b) 巻回構成(3)を作成する工程であって、前記第1の電極(4)と前記第2の電極(6)とが、前記セパレータ(30)によって互いに絶縁させられ、前記基準電極(8)が

、前記第 1 の電極（４）と前記第 2 の電極（６）との間に配置される、前記作成する工程と、

c) 前記巻回電極体（２）を製造するために、巻回軸（２０）の周りに前記巻回構成（３）を巻回する工程と、を含む、前記方法において、

前記工程 b) において、前記基準電極（８）が、前記第 1 の電極（４）又は前記第 2 の電極（６）に接着されることを特徴とする、方法。

【請求項 11】

前記工程 b) において、前記第 1 の電極（４）と前記第 2 の電極（６）とが、前記巻回軸（２０）に対して互いにずらして配置され、従って、前記第 1 の電極（４）の第 1 の集電体（１２）と、前記第 2 の電極（６）の第 2 の集電体（１４）とが、前記巻回軸（２０）に対して互いに反対側で、本体部（１０）から突き出ており、前記本体部（１０）は、前記第 1 の電極（４）の第 1 の活物質による第 1 の層（２６）、及び、前記第 2 の電極（６）の第 2 の活物質による第 2 の層（２８）、並びに、セパレータ（３０）を含み、前記基準電極（８）の基準集電体（１６）が、前記巻回軸（２０）の方向に前記本体部（１０）から突き出ていることを特徴とする、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記基準電極（８）が接着される電極（３、４）の前記集電体（１２、１４）には、空所（１８）が設けられ、前記工程 b) において、前記基準集電体（１６）は、前記空所（１８）に配置されることを特徴とする、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体（２）を製造する方法であることを特徴とする、請求項 10～12 のいずれかに記載の方法。

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月31日(2017.3.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガルバニ要素（１）のための巻回電極体（２）であって、第 1 の電極（４）と、第 2 の電極（６）と、セパレータ（３０）と、基準電極（８）と、を含み、前記第 1 の電極（４）と前記第 2 の電極（６）とは、前記セパレータ（３０）によって互いに絶縁させられ、前記基準電極（８）は、前記第 1 の電極（４）と前記第 2 の電極（６）との間に配置される、前記巻回電極体（２）において、前記基準電極（８）が、前記第 1 の電極（４）又は前記第 2 の電極（６）に接着されることを特徴とする、巻回電極体（２）。

【請求項 2】

前記基準電極（８）は、金属箔（４０）として又は金網（４２）として構成された基準集電体（１６）を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の巻回電極体（２）。

【請求項 3】

前記基準電極（８）は、 LiFeO_4 （リン酸鉄リチウム）及び／又は $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ （チタン酸リチウム）を有する第 3 の活物質による第 3 の層（３６）を含むことを特徴とする、請求項 1～2 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体（２）。

【請求項 4】

前記基準電極（８）は、絶縁層（３４）によって、自身が接着されている電極（４、６）から間隔が置かれていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体（２）。

【請求項 5】

前記絶縁層（３４）は、セラミック材料、及び／又は、化学的に不活性な重合体、を有

することを特徴とする、請求項 4 に記載の巻回電極体 (2)。

【請求項 6】

前記絶縁層 (34) は、前記セラミック材料として Al_2O_3 (酸化アルミニウム) を有することを特徴とする、請求項 5 に記載の巻回電極体 (2)。

【請求項 7】

前記絶縁層 (34) は、化学的に不活性な前記重合体としてポリプロピレン又はポリエチレンのようなポリオレフィンを有することを特徴とする、請求項 5 又は 6 に記載の巻回電極体 (2)。

【請求項 8】

前記基準電極 (8) は、ポリシロキサン及び／又はアクリルを有する化学的に不活性な接着剤 (32) によって、前記第 1 の電極 (4) 又は前記第 2 の電極 (6) に接着されることを特徴とする、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体 (2)。

【請求項 9】

請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の少なくとも 1 つの巻回電極体 (2) を有するガルバニ要素 (1)。

【請求項 10】

ガルバニ要素 (1) のための巻回電極体 (2) を製造する方法であって、

- a) 第 1 の電極 (4) と、第 2 の電極 (6) と、セパレータ (30) と、基準電極 (8) と、を準備する工程と、
- b) 巻回構成 (3) を作成する工程であって、前記第 1 の電極 (4) と前記第 2 の電極 (6) とが、前記セパレータ (30) によって互いに絶縁させられ、前記基準電極 (8) が、前記第 1 の電極 (4) と前記第 2 の電極 (6) との間に配置される、前記作成する工程と、
- c) 前記巻回電極体 (2) を製造するために、巻回軸 (20) の周りに前記巻回構成 (3) を巻回する工程と、を含む、前記方法において、

前記工程 b) において、前記基準電極 (8) が、前記第 1 の電極 (4) 又は前記第 2 の電極 (6) に接着されることを特徴とする、方法。

【請求項 11】

前記工程 b) において、前記第 1 の電極 (4) と前記第 2 の電極 (6) とが、前記巻回軸 (20) に対して互いにずらして配置され、従って、前記第 1 の電極 (4) の第 1 の集電体 (12) と、前記第 2 の電極 (6) の第 2 の集電体 (14) とが、前記巻回軸 (20) に対して互いに反対側で、本体部 (10) から突き出ており、前記本体部 (10) は、前記第 1 の電極 (4) の第 1 の活物質による第 1 の層 (26)、及び、前記第 2 の電極 (6) の第 2 の活物質による第 2 の層 (28)、並びに、セパレータ (30) を含み、前記基準電極 (8) の基準集電体 (16) が、前記巻回軸 (20) の方向に前記本体部 (10) から突き出ていることを特徴とする、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記基準電極 (8) が接着される電極 (3、4) の前記集電体 (12、14) には、空所 (18) が設けられ、前記工程 b) において、前記基準集電体 (16) は、前記空所 (18) に配置されることを特徴とする、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の巻回電極体 (2) を製造する方法であることを特徴とする、請求項 10～12 のいずれかに記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/050393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M10/42 H01M10/0587 H01M10/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/006415 A2 (APPLE INC [US]; BHARDWAJ RAMESH C [US]; DEVAN SHEBA [US]; HWANG TAI SUP) 10 January 2013 (2013-01-10) cited in the application figures 1-3	1-10
A	----- US 2007/166617 A1 (GOZDZ ANTONI S [US] ET AL) 19 July 2007 (2007-07-19) example 5	1-10
A	----- US 2006/216600 A1 (INAGAKI HIROKI [JP] ET AL) 28 September 2006 (2006-09-28) paragraphs [0158], [0215]	1-10
A	----- US 2013/314051 A1 (TAKEZAWA HIDEHARU [JP]) 28 November 2013 (2013-11-28) paragraphs [0167] - [0175]	1-10
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2016

Date of mailing of the international search report

18/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reich, Claus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/050393

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/081551 A1 (HOSHINA KEIGO [JP] ET AL) 26 March 2009 (2009-03-26) paragraph [0097] -----	1-10
A	DE 36 38 793 A1 (VARTA BATTERIE [DE]) 26 May 1988 (1988-05-26) claim 1 -----	1-10
A	US 2008/241687 A1 (ISHII HARUCHIKA [JP] ET AL) 2 October 2008 (2008-10-02) paragraph [0173] -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013006415 A2	10-01-2013	US 2013009604 A1 WO 2013006415 A2	10-01-2013 10-01-2013
US 2007166617 A1	19-07-2007	US 2007166617 A1 US 2014242445 A1	19-07-2007 28-08-2014
US 2006216600 A1	28-09-2006	CN 102306747 A JP 4439456 B2 JP 2007087909 A KR 20060103199 A US 2006216600 A1	04-01-2012 24-03-2010 05-04-2007 28-09-2006 28-09-2006
US 2013314051 A1	28-11-2013	CN 103283083 A EP 2688135 A1 JP 5117638 B2 US 2013314051 A1 WO 2012124244 A1	04-09-2013 22-01-2014 16-01-2013 28-11-2013 20-09-2012
US 2009081551 A1	26-03-2009	CN 101399371 A JP 5178111 B2 JP 2009081049 A US 2009081551 A1	01-04-2009 10-04-2013 16-04-2009 26-03-2009
DE 3638793 A1	26-05-1988	NONE	
US 2008241687 A1	02-10-2008	CN 101276942 A JP 4296205 B2 JP 2008251256 A KR 20080088505 A US 2008241687 A1	01-10-2008 15-07-2009 16-10-2008 02-10-2008 02-10-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050393

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01M10/42 H01M10/0587 H01M10/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2013/006415 A2 (APPLE INC [US]; BHARDWAJ RAMESH C [US]; DEVAN SHEBA [US]; HWANG TAISUP) 10. Januar 2013 (2013-01-10) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-3	1-10
A	US 2007/166617 A1 (GOZDZ ANTONI S [US] ET AL) 19. Juli 2007 (2007-07-19) Beispiel 5	1-10
A	US 2006/216600 A1 (INAGAKI HIROKI [JP] ET AL) 28. September 2006 (2006-09-28) Absätze [0158], [0215]	1-10
A	US 2013/314051 A1 (TAKEZAWA HIDEHARU [JP]) 28. November 2013 (2013-11-28) Absätze [0167] - [0175]	1-10
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer
anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden
soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
ausgeführt)"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum
oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der
Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der
Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden
Theorie angegeben ist"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet
werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 2016

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Reich, Claus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050393

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2009/081551 A1 (HOSHINA KEIGO [JP] ET AL) 26. März 2009 (2009-03-26) Absatz [0097] -----	1-10
A	DE 36 38 793 A1 (VARTA BATTERIE [DE]) 26. Mai 1988 (1988-05-26) Anspruch 1 -----	1-10
A	US 2008/241687 A1 (ISHII HARUCHIKA [JP] ET AL) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) Absatz [0173] -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013006415	A2	10-01-2013	US	2013009604 A1	10-01-2013
			WO	2013006415 A2	10-01-2013

US 2007166617	A1	19-07-2007	US	2007166617 A1	19-07-2007
			US	2014242445 A1	28-08-2014

US 2006216600	A1	28-09-2006	CN	102306747 A	04-01-2012
			JP	4439456 B2	24-03-2010
			JP	2007087909 A	05-04-2007
			KR	20060103199 A	28-09-2006
			US	2006216600 A1	28-09-2006

US 2013314051	A1	28-11-2013	CN	103283083 A	04-09-2013
			EP	2688135 A1	22-01-2014
			JP	5117638 B2	16-01-2013
			US	2013314051 A1	28-11-2013
			WO	2012124244 A1	20-09-2012

US 2009081551	A1	26-03-2009	CN	101399371 A	01-04-2009
			JP	5178111 B2	10-04-2013
			JP	2009081049 A	16-04-2009
			US	2009081551 A1	26-03-2009

DE 3638793	A1	26-05-1988	KEINE		

US 2008241687	A1	02-10-2008	CN	101276942 A	01-10-2008
			JP	4296205 B2	15-07-2009
			JP	2008251256 A	16-10-2008
			KR	20080088505 A	02-10-2008
			US	2008241687 A1	02-10-2008

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 10/0587 (2010.01)	H O 1 M 2/16 M	5 H O 5 0
	H O 1 M 2/16 P	
	H O 1 M 10/0587	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ラッフエルシュテラー、ペーター

ドイツ連邦共和国 7 4 3 2 1 ビーティヒハイム・ビッシンゲン ザントヴェーク 6 / 1

Fターム(参考) 5H017 AA03 AS02 CC03 CC05 EE01 EE04 EE05 HH10
 5H021 AA09 BB17 CC02 EE04 EE22 HH10
 5H028 AA05 BB03 BB07 BB15 CC08 CC12 CC24 HH05 HH10
 5H029 AJ12 AK03 AL02 AL06 AL11 AL12 AM02 BJ02 BJ14 BJ27
 CJ05 CJ07 CJ28 DJ06 DJ13 EJ05 EJ08 EJ12 HJ02 HJ12
 HJ18
 5H030 AA10 AS08 AS11 FF43 FF44
 5H050 AA15 BA15 CA07 CB02 CB07 CB12 FA04 FA13 GA07 GA09
 HA02 HA12