

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4775226号
(P4775226)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04	Z
HO 1 M 4/04 (2006.01)	HO 1 M 4/04	1 O 1 A
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30	D
HO 1 G 9/016 (2006.01)	HO 1 G 9/00	3 O 1 F
HO 1 G 9/155 (2006.01)	HO 1 G 9/00	3 O 1 K
請求項の数 7 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-288180 (P2006-288180)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年10月24日(2006.10.24)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-108477 (P2008-108477A)	(74) 代理人	100087398 弁理士 水野 勝文
(43) 公開日	平成20年5月8日(2008.5.8)	(72) 発明者	村田 崇 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成20年1月19日(2008.1.19)	審査官	小川 進
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 蓄電装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電極体が電解質を介して積層された蓄電装置の製造方法であって、
積層方向視で略回転対称の外形を有し、この一部の領域において前記蓄電装置の外方向に向かって突出する端子部を備えた前記電極体を形成する第1工程と、

該第1工程で得られた複数の電極体を、これらの端子部が積層方向視で互いに重ならないように積層面内での角度を異ならせながら、前記電解質を介して積層する第2工程とを有することを特徴とする蓄電装置の製造方法。

【請求項2】

前記第2工程において、前記複数の端子部が積層方向の一端側から他端側に向かって前記蓄電装置の外周における一方向に沿って配置されるように、前記複数の電極体を積層することを特徴とする請求項1に記載の蓄電装置の製造方法。

【請求項3】

前記第2工程において、前記複数の端子部が積層方向視において略等間隔に配置されるように、前記複数の電極体を積層することを特徴とする請求項1又は2に記載の蓄電装置の製造方法。

【請求項4】

前記電極体は、積層方向視で略円形又は略正多角形の外形を有することを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の蓄電装置の製造方法。

【請求項5】

前記電極体は、前記端子部を含む集電体と、該集電体の互いに向かい合う面にそれぞれ形成された正極層及び負極層とを有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置の製造方法。

【請求項 6】

前記複数の電極体のうち積層方向の両端に位置する前記電極体の端子部は、前記蓄電装置の充放電に用いられる端子部であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置の製造方法。

【請求項 7】

前記複数の電極体のうち積層方向の両端外に位置する前記電極体の端子部は、積層方向において隣り合う前記電極体間の電圧を検出するために用いられる端子部であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電極体が電解質を介して積層された蓄電装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、二次電池に設けられた正極タブ及び負極タブ間の電圧を検出することによって、二次電池が正常に動作（機能）しているか否かを監視しているものがある。しかしながら、この構成では、複数の単電池を積層した構成の積層型電池において、積層型電池の機能を監視することはできるが、単電池毎の機能を監視することはできない。

20

【0003】

そこで、各単電池に対して、この単電池の電圧を検出するための電圧検出タブを設けたものが提案されている（例えば、特許文献 1～3 参照）。具体的には、単電池を構成する集電体の一部に、電圧検出タブを設けている。

【0004】

ここで、特許文献 1、2 に記載の積層型電池では、積層方向から見たときに（言い換えれば、積層方向視において）、複数の電圧検出タブが互いに重ならないように配置されている。これは、積層方向において隣り合う電圧検出タブが互いに接触して短絡してしまうのを防止するためである。

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 11658 号公報（段落番号 0022、図 2、図 6 等）

【特許文献 2】特開 2005 - 235428 号公報（図 17、図 18 等）

【特許文献 3】特開 2004 - 319362 号公報（図 1、図 3 等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1、2 に記載に積層型電池では、電圧検出タブの位置が異なる複数種類の集電体を用いているため、互いに異なる形状の集電体を形成しなければならない。例えば、10 個の単電池を積層して積層型電池を構成する場合には、これらの単電池の数に応じた形状の異なる複数の集電体を形成しなければならない。

40

【0007】

このように、形状の異なる複数の集電体を形成する場合には、積層型電池の製造コストが上昇してしまう。また、特許文献 1、2 に記載の積層型電池の構成では、複数の集電体を所定の順序で積層しなければならないため、積層型電池の製造工程が複雑になってしまう。

【0008】

そこで、本発明の主な目的は、複数の電極体が電解質を介して積層された蓄電装置を容易に製造することのできる、蓄電装置の製造方法を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、複数の電極体が電解質を介して積層された蓄電装置の製造方法であって、積層方向視で略回転対称の外形を有し、この一部の領域において蓄電装置の外方向に向かって突出する端子部を備えた電極体を形成する第1工程と、第1工程で得られた複数の電極体を、これらの端子部が積層方向視で互いに重ならないように積層面内での角度を異ならせながら、電解質を介して積層する第2工程とを有することを特徴とする。

【0010】

ここで、第2工程において、複数の端子部が積層方向の一端側から他端側に向かって蓄電装置の外周における一方向に沿って配置されるように、複数の電極体を積層することができる。また、複数の端子部が積層方向視において略等間隔に配置されるように、複数の電極体を積層することができる。

10

【0011】

積層方向視での電極体の外形（端子部を除く外形）は、具体的には、略円形又は略正多角形とすることができる。また、電極体としては、端子部を含む集電体と、集電体の互いに向かい合う面にそれぞれ形成された正極層及び負極層とで構成することができる。

【0012】

ここで、複数の電極体のうち積層方向の両端に位置する電極体の端子部を、蓄電装置の充放電に用いられる端子部とすることができる。また、複数の電極体のうち積層方向の両端外に位置する電極体の端子部を、積層方向において隣り合う電極体間の電圧を検出するために用いられる端子部とすることができる。

20

【0013】

一方、本発明の蓄電装置は、積層方向視で略回転対称の外形を有し、この一部の領域において蓄電装置の外方向に向かって突出する端子部を備えた複数の電極体と、これらの電極体間に配置される電解質とを有し、複数の電極体は、これらの端子部が積層方向視で互いに重ならないように積層面内での角度を異ならせた状態で積層されていることを特徴とする。

【0014】

ここで、蓄電装置の外周に沿って配置され、各端子部と電氣的に接続される複数の配線を有する基板を設けることができる。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明である蓄電装置の製造方法によれば、略回転対称の外形を有する複数の電極体を用い、これらの電極体を積層面内での角度を異ならせながら積層することで、積層方向視において複数の端子部が互いに重ならないようにすることができる。しかも、同一形状の電極体を用いることができるため、蓄電装置の製造コストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

40

【0017】

本発明の実施例1である積層型二次電池（蓄電装置）について、図1から図4を用いて説明する。ここで、図1は、二次電池の外観斜視図であり、図2は、二次電池の分解斜視図である。また、図3は、二次電池に用いられるバイポーラ電極の正面図（A）及び断面図（B）であり、図4は、バイポーラ電極の積層方法を説明するための図である。

【0018】

本実施例の二次電池1は、図3に示すバイポーラ電極（電極体）10を、電解質30を介して積層した構成となっている（図2参照）。バイポーラ電極10は、図3（B）に示すように、集電体11の一方の面に正極層12が形成され、一方の面と対向する他方の面に負極層13が形成されたものである。正極層12及び負極層13は、図3に示すように

50

、集電体 11（後述する電圧検出タブ 11a を除く）の外縁に沿った領域内に形成されている。

【0019】

ここで、図 3（A）は、パイポラ電極 10 の一方の面（正極層 12 が形成された面）を示している。また、図 3（B）は、図 3（A）における B - B 断面図を示している。

【0020】

集電体 11 は、例えば、アルミニウム箔で形成したり、複数の金属（合金）で形成したりすることができる。また、金属表面にアルミニウムを被覆させたものを集電体 11 として用いることもできる。

【0021】

さらに、複数の金属箔を貼り合わせた、いわゆる複合集電体を用いることもできる。この複合集電体を用いる場合には、正極用集電体の材料としてアルミニウム等を用い、負極用集電体の材料としてニッケルや銅等を用いることができる。また、複合集電体としては、正極用集電体及び負極用集電体を直接接触させたものを用いたり、正極用集電体及び負極用集電体の間に導電性を有する層を設けたものを用いたりすることができる。

【0022】

各電極層 12、13 には、正極又は負極に応じた活物質が含まれている。また、各電極層 12、13 には、必要に応じて、導電助剤、バインダ、イオン伝導性を高めるための高分子ゲル電解質、高分子電解質、添加剤などが含まれる。各電極層 12、13 を構成する材料については、公知の材料を用いることができる。

【0023】

例えば、ニッケル - 水素電池では、正極層 12 の活物質として、ニッケル酸化物を用い、負極層 13 の活物質として、 $MmNi_{(5-x-y-z)}Al_xMn_yCo_z$ （Mm：ミッシュメタル）等の水素吸蔵合金を用いることができる。

【0024】

また、リチウム二次電池では、正極層 12 の活物質として、リチウム - 遷移金属複合酸化物を用い、負極層 13 の活物質として、カーボンを用いることができる。また、導電剤として、アセチレンブラック、カーボンブラック、グラファイト、炭素繊維、カーボンナノチューブを用いることができる。

【0025】

電解質 30 としては、固体電解質（高分子固体電解質や無機固体電解質）が用いられている。なお、電解質 30 は、固体電解質に限るものではなく、例えば、ゲル状又は液状の電解質を用いることもできる。

【0026】

ここで、ゲル状又は液状の電解質を用いる場合には、積層方向において隣り合う集電体 11 の間にシール材（不図示）を配置して、電解質が外部（二次電池 1 外）に漏れないようにする必要がある。すなわち、シール材及び集電体 11 によって、電解質が収容される空間を密閉状態とする必要がある。

【0027】

一方、本実施例では、パイポラ型の二次電池 1 について説明するが、パイポラ型ではない二次電池についても本発明を適用することができる。ここで、パイポラ型ではない二次電池では、集電体 11 の両面に同一の電極層（正極層又は負極層）が形成された電極体を用いたり、集電体 11 の片面のみに電極層が形成された電極体を用いたりすることができる。

【0028】

また、本実施例では二次電池 1 について説明するが、蓄電装置としての積層型キャパシタ（電気二重層キャパシタ）にも本発明を適用することができる。この積層型キャパシタとしては、例えば、複数の正極体及び負極体を、セパレータを介して交互に重ね合わせたものである。

【0029】

10

20

30

40

50

そして、この積層型キャパシタにおいては、例えば、電極体（正極体又は負極体）の集電体としてアルミ箔、正極活物質及び負極活物質として活性炭、セパレータとしてポリエチレンからなる多孔質膜を用いることができる。

【0030】

集電体11は、図3(A)に示すように、径方向外側に突出した電圧検出タブ11aを有している。また、集電体11のうち電圧検出タブ11aを除く領域が、略円形（製造誤差を含む）に形成されている。

【0031】

電圧検出タブ11aは、本実施例の二次電池1における単電池の電圧、言い換えれば、積層方向において隣り合うバイポーラ電極10間の電圧を検出するために用いられる。このように単電池の電圧を検出することによって、他の単電池との容量バランスを調整することができる。

10

【0032】

ここで、単電池とは、正極層12及び負極層13と、これらの電極層12、13によって挟まれた電解質30（図2参照）とを含む発電要素である。

【0033】

一方、二次電池1における積層方向の両端に位置する電極体21、22（図2参照）では、集電体の一方の面に電極層（正極層又は負極層）が形成されている。また、これらの電極体21、22の集電体にはそれぞれ、径方向外側に突出した正極タブ21aや負極タブ22aが一体的に形成されている。正極タブ21a及び負極タブ22aは、二次電池1

20

【0034】

ここで、電極体（正極体）21の集電体においては、正極タブ21aを除く領域が略円形（製造誤差を含む）に形成されている。また、電極体（負極体）22の集電体においては、負極タブ22aを除く領域が略円形（製造誤差を含む）に形成されている。

【0035】

本実施例において、正極タブ21a及び負極タブ22aの幅（二次電池1の周方向における長さ）は、電圧検出タブ11aの幅（上記と同様の長さ）よりも広がっている。ここで、正極体21、22の集電体と、バイポーラ電極10の集電体11とは、これらの集電体に形成されるタブの形状が異なるだけであり、タブを除く領域は、略等しい形状（略円形）となっている。

30

【0036】

なお、タブ21a、22aの形状と、タブ11aの形状を略等しくすることもできる。このように構成すれば、二次電池1を構成するすべての集電体を同一形状に形成することができる。また、電極体21、22の集電体にタブ21a、22aを形成せずに、これらの集電体の端面（積層方向における端面）に配線を接続させてもよい。この場合には、電極体21、22は、積層方向視において略円形に形成される。

【0037】

本実施例の二次電池1は、図1に示すように、略円柱状に形成されており、この外側面（外周面）には、複数の電圧検出タブ11a、正極タブ21a及び負極タブ22aが配置されている。ここで、タブ11a、21a、22aは、二次電池1の積層方向視（図2の矢印X方向）において、互いに重ならないように配置されている（図4参照）。

40

【0038】

このようにタブ11a、21a、22aを配置することによって、積層方向における異なる位置に設けられたタブ同士が互いに接触して短絡してしまうのを防止することができる。

【0039】

次に、本実施例のバイポーラ電極10の製造方法について説明する。

【0040】

まず、集電体11を構成するシート状のロール（金属箔）を用意し、このロールの一方

50

の面に正極層 1 2 を塗布するとともに、他方の面に負極層 1 3 を塗布する。具体的には、公知のコータ塗布法やインクジェット塗布法等を用いて、正極層 1 2 及び負極層 1 3 を形成することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、正極層 1 2 及び負極層 1 3 が形成された集電体を、プレス成形等によって、図 3 (A) に示す形状に成形する。これにより、本実施例のバイポーラ電極 1 0 が得られる。なお、二次電池 1 の両端に位置する電極体 2 1、2 2 は、集電体の一方の面に正極層又は負極層を塗布した後、プレス成形等によって形成される。

【 0 0 4 2 】

次に、本実施例の二次電池 1 の製造方法について説明する。

10

【 0 0 4 3 】

まず、負極タブ 2 2 a を有する負極体 2 2 上に、電解質 3 0 を重ね、この電解質 3 0 上に電圧検出タブ 1 1 a を有するバイポーラ電極 1 0 を重ねる。そして、このバイポーラ電極 1 0 上に電解質 3 0 を重ねるとともに、他のバイポーラ電極 1 0 を重ねる。このように電解質 3 0 及びバイポーラ電極 1 0 を積層していき、所望の数の電解質 3 0 及びバイポーラ電極 1 0 を積層した後に、正極タブ 2 1 a を有する正極体 2 1 を重ねる。

【 0 0 4 4 】

ここで、電解質 3 0 を介して 2 つのバイポーラ電極 1 0 を積層する場合には、電解質 3 0 が、一方のバイポーラ電極 1 0 の正極層 1 2 と、他方のバイポーラ電極 1 0 の負極層 1 3 とによって挟まれるように配置される。

20

【 0 0 4 5 】

また、複数のバイポーラ電極 1 0 や電極体 2 1、2 2 を積層する際に、二次電池 1 の積層方向視において、タブ 1 1 a、2 1 a、2 2 a が互いに重ならないように、バイポーラ電極 1 0 や電極体 2 1、2 2 の積層角度 (位相) を異ならせながら配置している。この積層方法について、図 4 を用いて具体的に説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、負極体 2 2 に対して、電解質 3 0 を介してバイポーラ電極 1 0 を積層する場合には、バイポーラ電極 1 0 の電圧検出タブ 1 1 a が、負極体 2 2 における負極タブ 2 2 a の位置に対して、二次電池 1 の周方向一方向 (図 4 の矢印で示す方向) にずれるように積層する。すなわち、積層方向視において、電圧検出タブ 1 1 a が負極タブ 2 2 a に対して所定角度だけずれるように積層する。

30

【 0 0 4 7 】

このとき、タブ 2 2 a、1 1 a を除く集電体の形状は、略回転対称な円形であって、互いに略等しい形状となっているため、電圧検出タブ 1 1 a を除くバイポーラ電極 1 0 と、負極タブ 2 2 a を除く負極体 2 2 とは、積層方向視で互いに重なる (一致する) ようになる。なお、正極体 2 1 を積層する場合も同様である。

【 0 0 4 8 】

一方、積層されたバイポーラ電極 1 0 に対して、電解質 3 0 を介して他のバイポーラ電極 1 0 を積層する場合には、積層されるバイポーラ電極 1 0 の電圧検出タブ 1 1 a が、積層されたバイポーラ電極 1 0 の電圧検出タブ 1 1 a に対して、二次電池 1 の周方向一方向 (図 4 の矢印で示す方向) にずれるように積層する。すなわち、積層方向視において、積層される電圧検出タブ 1 1 a が積層された電圧検出タブ 1 1 a に対して所定角度だけずれるように積層する。

40

【 0 0 4 9 】

このとき、電圧検出タブ 1 1 a を除くバイポーラ電極 1 0 の形状は、積層方向視で略回転対称な円形であって、互いに略等しい形状となっているため、電圧検出タブ 1 1 a を除く 2 つのバイポーラ電極 1 0 は、積層方向視で互いに重なる (一致する) ようになる。

【 0 0 5 0 】

本実施例では、図 4 に示すように、積層方向視において複数の電圧検出タブ 1 1 a が所定角度 で等間隔となるように配置されている。ここで、所定角度 は、適宜設定するこ

50

とができる。例えば、所定角度 としては、パイポーラ電極 1 0 (二次電池 1) の外周 (3 6 0 度) を、積層されるパイポーラ電極 1 0 及び電極体 2 1、2 2 の数、言い換えれば、タブ 1 1 a、2 1 a、2 2 a の数で割った値に設定することができる。

【 0 0 5 1 】

このように、積層方向視において、複数のタブ 1 1 a、2 1 a、2 2 a を等間隔に配置すれば、積層方向で隣り合うタブ 1 1 a 等の間隔を確保して、互いに異なる位置のタブ 1 1 a 等が接触して短絡してしまうのを防止することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施例では、積層方向視において、タブ 1 1 a、2 1 a、2 2 a を等間隔に配置しているが、等間隔に配置しなくてもよい。すなわち、積層方向視において、二次電池 1 の周方向で隣り合うタブ 1 1 a、2 1 a、2 2 a の間隔を異ならせることもできる。

10

【 0 0 5 3 】

本実施例では、パイポーラ電極 1 0 等の積層角度 (位相) を変えながら積層するだけで、タブ 1 1 a、2 1 a、2 2 a を積層方向視において異なる位置に配置させることができる。また、タブ 1 1 a を除くパイポーラ電極 1 0 の形状や、タブ 2 1 a、2 2 a を除く電極体 2 1、2 2 の形状は、回転対称な略円形に形成されているため、積層角度を異ならせても、パイポーラ電極 1 0 や電極体 2 1、2 2 を重ねて積層することができる。

【 0 0 5 4 】

したがって、従来のように積層方向における位置に応じて、タブの位置が異なる電極体を形成する必要がなくなり、同一形状のパイポーラ電極 1 0 等を用いて二次電池 1 を製造することができる。そして、同一形状のパイポーラ電極 1 0 等を用いることができれば、異なる形状のパイポーラ電極等を形成する場合に比べて、二次電池 1 の製造コストを低減することができる。

20

【 0 0 5 5 】

また、従来の二次電池では、形状の異なる複数の電極体を所定の順序で積層しなければならないが、本実施例の二次電池 1 では、同一形状のパイポーラ電極 1 0 等を用いているため、所定の順序で積層させる必要もない。これにより、二次電池 1 を容易に製造することができる。しかも、二次電池 1 の生産性を向上させることができる。

【 0 0 5 6 】

次に、本実施例の二次電池 1 の出力を取り出すための構造について、図 5 及び図 6 を用いて説明する。ここで、図 5 は、二次電池の出力を取り出すための第 1 の構成を示す概略図であり、図 6 は、二次電池の出力を取り出すための第 2 の構成を示す概略図である。

30

【 0 0 5 7 】

第 1 及び第 2 の構成では、二次電池 1 の電圧検出タブ 1 1 a に電気的及び機械的に接続されるフレキシブル基板の構造が異なるものである。

【 0 0 5 8 】

まず、第 1 の構成について説明する。

【 0 0 5 9 】

図 5 に示すように、フレキシブル基板 4 0 は、二次電池 1 の外周に配置されており、各電圧検出タブ 1 1 a と接続される複数の配線 (不図示) を有している。すなわち、フレキシブル基板 4 0 の配線は、電圧検出タブ 1 1 a の数だけ設けられている。

40

【 0 0 6 0 】

各配線の端部には、端子部 (不図示) が設けられており、この端子部は、対応する電圧検出タブ 1 1 a と電気的及び機械的に接続される。端子部及び電圧検出タブ 1 1 a は、例えば、導電性接着剤を用いて接続したり、異方性導電フィルムを介して接続したりすることができる。

【 0 0 6 1 】

ここで、複数の電圧検出タブ 1 1 a のうち、一部の電圧検出タブ 1 1 a は、フレキシブル基板 4 0 の一方の面と接続され、他の電圧検出タブ 1 1 a は、フレキシブル基板 4 0 の他方の面と接続されている。

50

【0062】

ここで、フレキシブル基板40に設けられた複数の配線のうち、上記一部の電圧検出タブ11aと接続される配線の端子部は、フレキシブル基板40の一方の面で露出している。また、上記他の電圧検出タブ11aと接続される配線の端子部は、フレキシブル基板40の他方の面で露出している。

【0063】

また、フレキシブル基板40の一端側は、図5に示すように、円筒状に曲げ形成されており、電圧検出回路(不図示)に接続されている。これにより、電圧検出回路において、単電池の電圧を検出することができる。

【0064】

次に、第2の構成について説明する。第2の構成では、図6に示すように、フレキシブル基板41が二次電池1の外周に配置されており、フレキシブル基板41の内周面が各電圧検出タブ11aの先端に接続されている。

【0065】

フレキシブル基板41は、図5に示すフレキシブル基板40と同様に、各電圧検出タブ11aに電氣的及び機械的に接続される複数の端子部(不図示)と、これらの端子部を含む配線(不図示)とを有している。ここで、端子部は、フレキシブル基板41の内周面(二次電池1側の面)で露出している。

【0066】

なお、端子部及び電圧検出タブ11aは、例えば、導電性接着剤を用いて接続したり、異方性導電フィルムを介して接続したりすることができる。

【0067】

ここで、制御回路(不図示)は、フレキシブル基板40、41を介して電圧検出回路(不図示)に出力された電圧に基づいて、充電電圧及び放電電圧を単電池毎に制御することができる。すなわち、制御回路は、電圧検出回路を介して単電池の電圧を検出し、この検出電圧に基づいて充放電時の電流を単電池毎に調整することができる。

【0068】

なお、複数の電圧検出タブ11a及び電圧検出回路を電氣的に接続する構成は、図5及び図6に示す構成に限るものではない。すなわち、各電圧検出タブ11aに配線を電氣的及び機械的に接続し、単電池の電圧を検出できる構成であれば、いかなる構成であってもよい。なお、本実施例のように、1つのフレキシブル基板40、41内に複数の配線を配置した構成にすれば、単電池の電圧を検出するための構成を簡素化することができる。

【0069】

一方、本実施例では、電圧検出タブ11aを除くバイポーラ電極10の形状や、タブ21a、22aを除く電極体21、22の形状を、略円形に形成した場合について説明したが、これに限るものではない。具体的には、タブ11a、21a、22aを除くバイポーラ電極10及び電極体21、22の形状を、略正多角形(製造誤差を含む)に形成することができる。なお、積層方向視で回転対称の形状を有していればよく、正多角形に限るものではない。

【0070】

すなわち、タブを除くバイポーラ電極等の形状を、積層方向視において回転対称となる略正多角形に形成すれば、これらのバイポーラ電極等の積層角度(位相)を異ならせながら積層することで、複数のタブが積層方向視で重ならないように配置することができる。しかも、タブを除くバイポーラ電極等を積層方向視で互いに重なる(一致する)ように積層することができる。

【0071】

ここで、略正多角形のバイポーラ電極等を用いる場合には、各バイポーラ電極等の積層角度(図4の角度に相当する)は、正多角形の一辺が占める角度に依存することになる。

【0072】

また、正多角形であれば、いかなる形状であってもよいが、タブ同士の接触を抑制したり、二次電池の外側面全体を用いて効率良くタブを配置したりするためには、円形に近似した正多角形を用いることが好ましい。

【0073】

一方、本実施例では、図4に示すように、複数のタブ11a、21a、22aが、二次電池1の外側面における一周の範囲内に配置されているが、これに限るものではない。例えば、複数のタブ11a、21a、22aが二次電池1の外側面において、螺旋状の軌跡に沿って配置されるように、バイポーラ電極10等を積層することもできる。

【0074】

本実施例の二次電池1は、例えば、電気自動車(EV)、ハイブリッド自動車(HEV)、燃料電池車(FCV)におけるモータ駆動用の蓄電装置として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の実施例1である二次電池の外観斜視図である。

【図2】実施例1である二次電池の分解斜視図である。

【図3】実施例1における電極体の構成を示す正面図(A)及び断面図(B)である。

【図4】実施例1において、電極体の積層方法を説明するための図である。

【図5】実施例1の二次電池の出力を取り出すための構成を示す図である。

【図6】実施例1の二次電池の出力を取り出すための構成を示す図である。

【符号の説明】

【0076】

1：二次電池

10：バイポーラ電極(電極体)

11：集電体

11a：電圧検出タブ

12：正極層

13：負極層

21：正極体

21a：正極タブ

22：負極体

22a：負極タブ

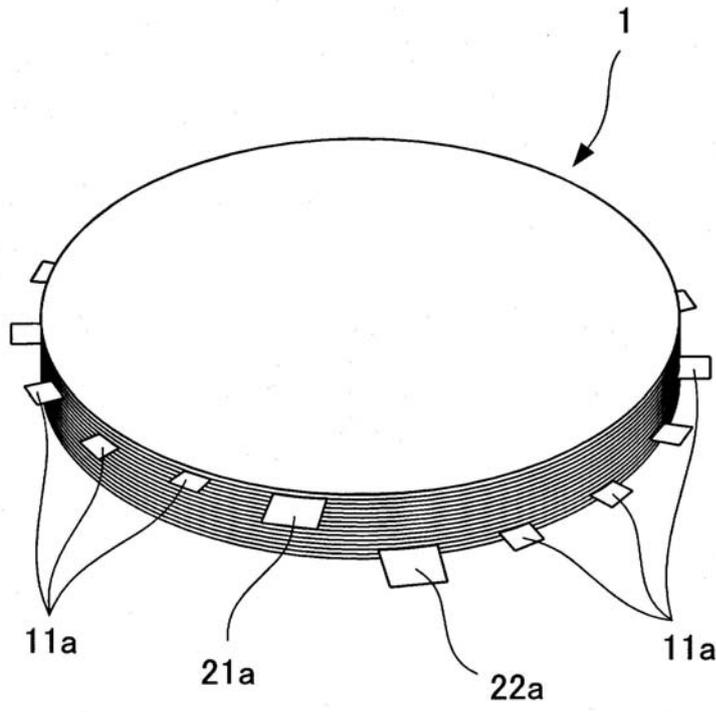
40、41：フレキシブル基板

10

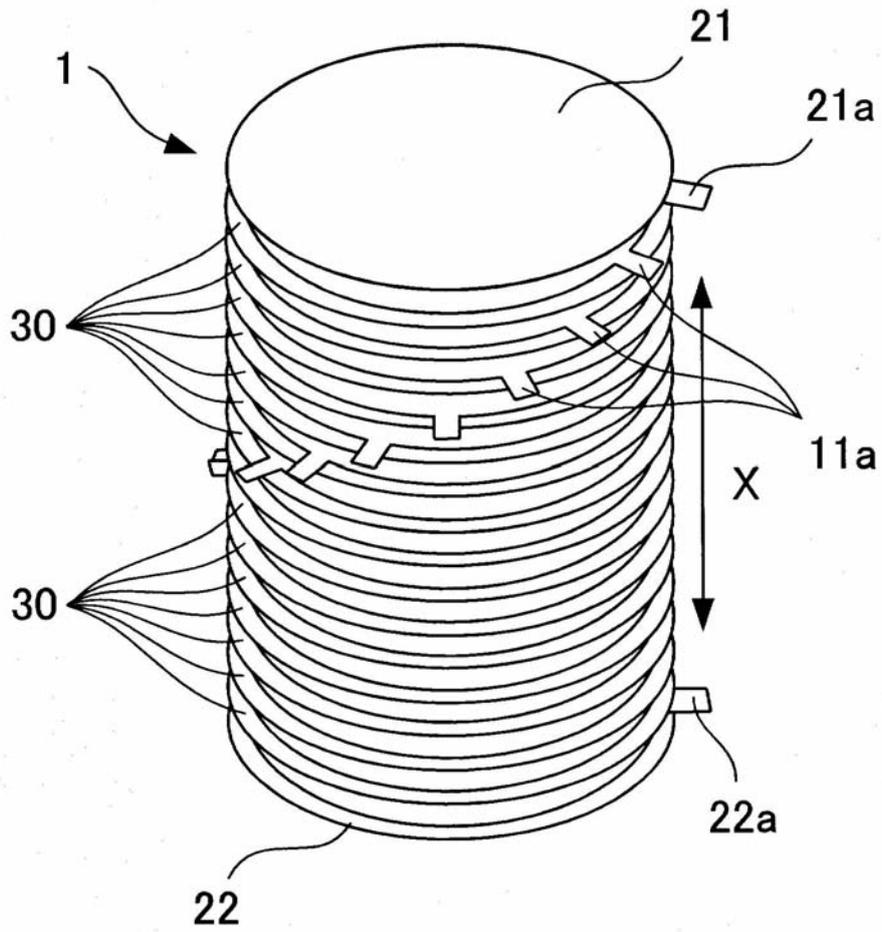
20

30

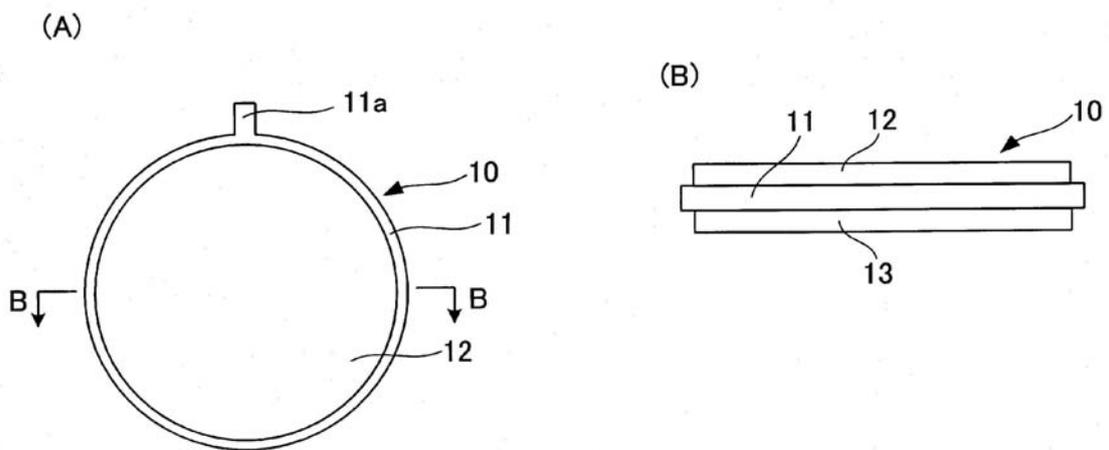
【図1】



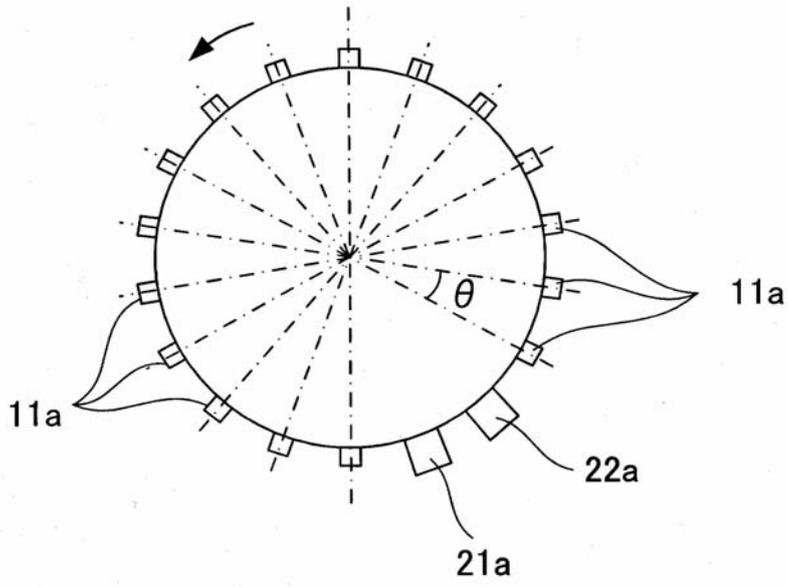
【 図 2 】



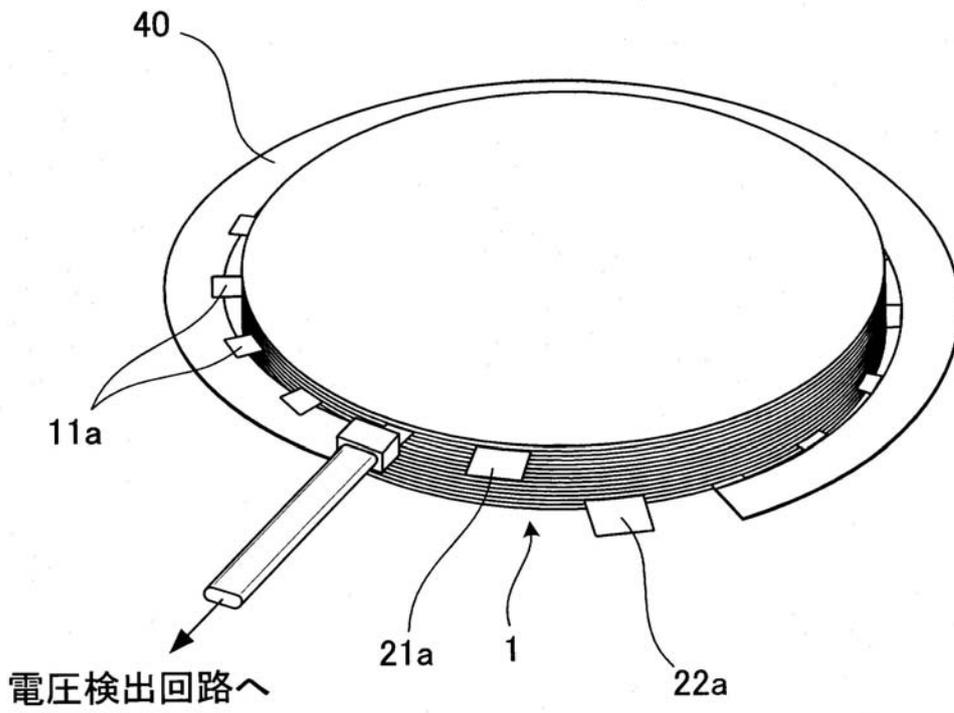
【 図 3 】



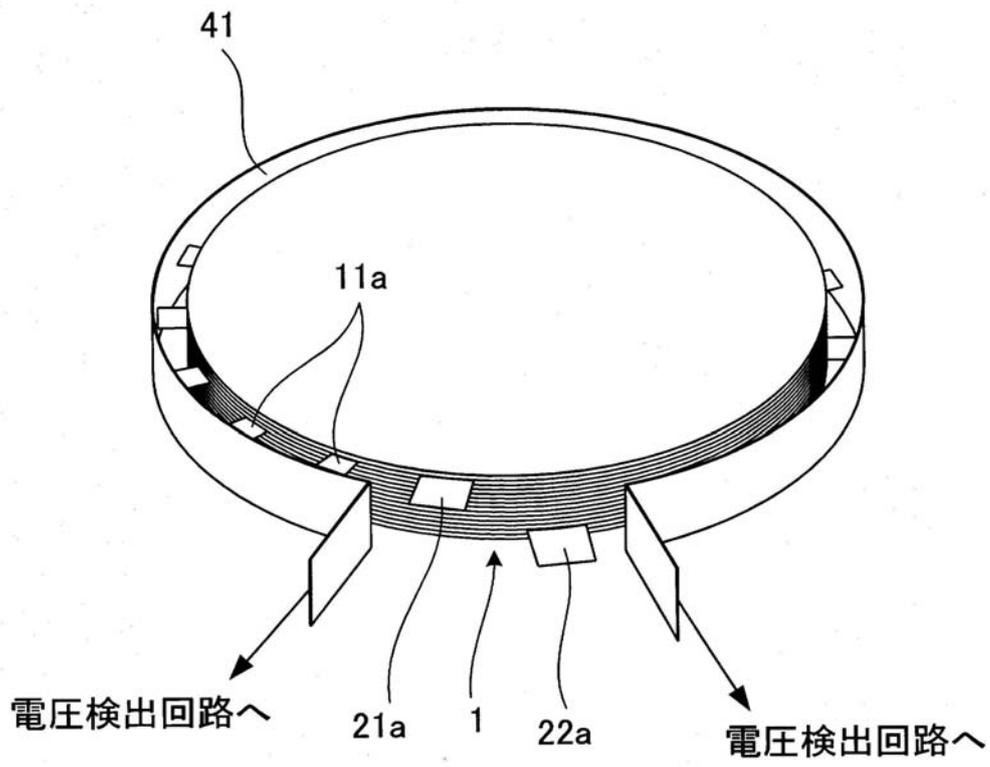
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/48 (2006.01) H 0 1 M 10/48 P

(56)参考文献 特開2004-87238(JP,A)
特開2005-71784(JP,A)
特表2005-506658(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 1 0 / 0 4
H 0 1 M 2 / 3 0
H 0 1 M 4 / 0 4
H 0 1 M 1 0 / 4 8
H 0 1 G 9 / 0 1 6
H 0 1 G 9 / 1 5 5