

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5354042号
(P5354042)

(45) 発行日 平成25年11月27日 (2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日 (2013.9.6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z
HO 1 M 4/02 (2006.01)	HO 1 M 4/02 Z
HO 1 M 2/26 (2006.01)	HO 1 M 2/26 A
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30 D
HO 1 G 11/22 (2013.01)	HO 1 G 9/00 3 O 1 A
請求項の数 4 (全 15 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2012-40377 (P2012-40377)	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成24年2月27日 (2012.2.27)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2013-175407 (P2013-175407A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成25年9月5日 (2013.9.5)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成25年2月21日 (2013.2.21)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	南形 厚志
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社 豊田自動織機 内
		審査官	宮澤 尚之
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電装置、車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極金属薄板に電氣的に接続される正極集電部材が接続される正電極タブ部を前記正極金属薄板の縁部である正極第1縁部から延出形成した正電極シートと、

負極金属薄板に電氣的に接続される負極集電部材が接続される負電極タブ部を前記負極金属薄板の縁部である負極第1縁部から延出形成した負電極シートと、

前記正電極シートと前記負電極シートとの間に介在して前記正電極シートと前記負電極シートとを絶縁させるシート状のセパレータとを有し、

これらを複数積層して層状に形成してなる電極体を備え、

前記電極体がケース内に收容されることで構成される蓄電装置であって、

前記正電極シート表面には、前記正極第1縁部とは反対側の縁部である正極第2縁部を含んで正極活物質が塗布される正極塗工領域と、

前記正極活物質が塗布されていない正極未塗工領域と、

前記正極塗工領域と前記正極未塗工領域との境界である正極境界とが形成され、

前記正極境界は、前記正極第1縁部と前記正極第2縁部との間に形成され、

前記負電極シート表面には、前記負極第1縁部とは反対側の縁部である負極第2縁部を含んで負極活物質が塗布される負極塗工領域と、

前記負極活物質が塗布されていない負極未塗工領域と、

前記負極塗工領域と前記負極未塗工領域との境界である負極境界とが形成され、

前記負極境界は、前記負極第1縁部と前記負電極タブ部の先端部との間に形成され、

10

20

前記負極第 1 縁部、及び前記正極第 1 縁部は、前記電極体における同一縁部側に配置されており、

前記負極第 1 縁部から前記負極第 2 縁部までの長さは、前記正極第 1 縁部から前記正極第 2 縁部までの長さより大きく、

前記正極境界は、前記負極第 1 縁部と前記負極第 2 縁部との間に形成されていることを特徴とする蓄電装置。

【請求項 2】

前記正極金属薄板の面方向において、前記正電極タブ部の延出方向と直交する方向の長さは、前記負極金属薄板の面方向において、前記負電極タブ部の延出方向と直交する方向の長さよりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の蓄電装置。

10

【請求項 3】

前記セパレータにおける前記正電極タブ部が延出する方向の縁部は、前記正極第 1 縁部よりも前記正電極タブ部の先端部側に配置され、

前記セパレータにおける前記負電極タブ部が延出する方向の縁部は、前記負極第 1 縁部よりも前記負電極タブ部の先端部側に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蓄電装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の蓄電装置を搭載したことを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、蓄電装置、及び蓄電装置を搭載した車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、蓄電装置の一種である二次電池としては、リチウムイオン二次電池や、ニッケル水素二次電池などが知られている。例えば、リチウムイオン二次電池では、縁部に電極タブ部が延出形成された金属薄板を含んで構成された正電極シート及び負電極シートを積層、或いは捲回して各電極シートが層状構造をなす電極体を形成し、当該電極体をケースに収容した構成とされている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

30

特許文献 1 では、各電極シートの金属薄板の表面に活物質層を形成するとともに、電極タブ部には活物質層を形成せず、当該電極タブ部と、ケースの外部に形成される外部端子（電極端子）とを集電端子（集電部材）により電氣的に接続している。そして、特許文献 1 では、負電極シートよりも正電極シートを小さく形成することにより、活物質層が形成された形成領域（電極シート）の大きさの不均衡に伴う電池容量の低下を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 8－96839 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、前述の活物質層は、活物質、導電剤、及びバインダを混合したペースト状の活物質合剤を金属薄板の表面に塗布して形成するのが一般的である。このため、活物質層を常に一定の範囲で形成することが困難であり、活物質層の形成領域（形成位置）に加工誤差が生じるのが通常である。

【0006】

このため、例えば正電極シートにおいて、前記加工誤差によって電極タブ部にまで活物質層が形成される可能性のある場合には、正電極タブ部の側方にはみ出した活物質が無駄になる虞がある。さらにこの場合には、電極体における各電極シートの積層方向（前記層

50

状構造の層方向と直交する方向)において、正電極タブ部に形成された正極活物質層をも負極活物質層に含ませるために、負電極シート(金属薄板)そのものを拡張する必要がある。

【0007】

しかしながら、このような構成を採用した場合、正電極タブ部の側方には、そもそも正極活物質層(金属薄板)そのものが存在しない。このため、負電極シートにおいて、正電極タブ部の側方に対応して配置される部位は、電池容量の向上に殆ど寄与することがなく、蓄電装置としてのエネルギー密度の低下を招く可能性もある。

【0008】

この発明は、上記従来技術に存在する問題点に着目してなされたものであり、その目的は、活物質の使用率を向上させつつ、エネルギー密度を向上できる蓄電装置、及び車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、正極金属薄板に電氣的に接続される正極集電部材が接続される正電極タブ部を前記正極金属薄板の縁部である正極第1縁部から延出形成した正電極シートと、負極金属薄板に電氣的に接続される負極集電部材が接続される負電極タブ部を前記負極金属薄板の縁部である負極第1縁部から延出形成した負電極シートと、前記正電極シートと前記負電極シートとの間に介在して前記正電極シートと前記負電極シートとを絶縁させるシート状のセパレータとを有し、これらを複数積層して層状に形成してなる電極体を備え、前記電極体がケース内に收容されることで構成される蓄電装置であって、前記正電極シート表面には、前記正極第1縁部とは反対側の縁部である正極第2縁部を含んで正極活物質が塗布される正極塗工領域と、前記正極活物質が塗布されていない正極未塗工領域と、前記正極塗工領域と前記正極未塗工領域との境界である正極境界とが形成され、前記正極境界は、前記正極第1縁部と前記正極第2縁部との間に形成され、前記負電極シート表面には、前記負極第1縁部とは反対側の縁部である負極第2縁部を含んで負極活物質が塗布される負極塗工領域と、前記負極活物質が塗布されていない負極未塗工領域と、前記負極塗工領域と前記負極未塗工領域との境界である負極境界とが形成され、前記負極境界は、前記負極第1縁部と前記負電極タブ部の先端部との間に形成され、前記負極第1縁部、及び前記正極第1縁部は、前記電極体における同一縁部側に配置されており、前記負極第1縁部から前記負極第2縁部までの長さは、前記正極第1縁部から前記正極第2縁部までの長さより大きく、前記正極境界は、前記負極第1縁部と前記負極第2縁部との間に形成されていることを要旨とする。

【0010】

これによれば、正電極シートの正極第1縁部には、正電極タブ部が延出形成されているとともに、正電極シートの表面には、正極第1縁部とは反対側の縁部である正極第2縁部を含んで正極活物質が塗布される正極塗工領域が形成されている。そして、正電極シートにおいて、正極塗工領域と正極活物質が塗布されていない正極未塗工領域との境界である正極境界は、正極第1縁部と正極第2縁部との間に形成されている。このため、正電極タブ部、及び正極金属薄板における正極第1縁部側には、正極未塗工領域が設けられることになる。したがって、正電極タブ部の側方へのはみ出しによって正極活物質が無駄になってしまうことを抑制し、活物質の使用率を向上させることができる。また、負電極シートにおいて、負極活物質が塗布される負極塗工領域と、負極活物質が塗布されていない負極未塗工領域との境界である負極境界は、負電極タブ部が延出形成された負極第1縁部と負電極タブ部の先端部との間に形成されている。そして、正極境界は、負極第1縁部と、当該負極第1縁部とは反対側の縁部である負極第2縁部側との間に形成されている。このため、負電極シートの負極第1縁部が正電極シートにおける正極境界よりも負極第2縁部側に配置されない範囲で、負電極シートの負極第1縁部を正電極シートにおける正極境界に近接させることができる。したがって、負電極シートを構成する金属薄板を小型化して、エネルギー密度を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の蓄電装置において、前記正極金属薄板の面方向において、前記正電極タブ部の延出方向と直交する方向の長さは、前記負極金属薄板の面方向において、前記負電極タブ部の延出方向と直交する方向の長さよりも小さいことを要旨とする。

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の蓄電装置において、前記セパレータにおける前記正電極タブ部が延出する方向の縁部は、前記正極第1縁部よりも前記正電極タブ部の先端部側に配置され、前記セパレータにおける前記負電極タブ部が延出する方向の縁部は、前記負極第1縁部よりも前記負電極タブ部の先端部側に配置されていることを要旨とする。

10

【0012】

これによれば、正電極タブ部と負電極シートとの間、及び負電極タブ部と正電極シートとの間における絶縁性を好適に確保することができる。

請求項4に記載の発明は、車両において、請求項1～3のいずれか一項に記載の電極積層体を搭載したことを要旨とする。

【0013】

これによれば、蓄電装置として活物質の使用率を向上させつつ、エネルギー密度を向上できるとともに、これに伴って1回の満充電で利用可能な電力量を向上させたり、或いは蓄電装置を小型化したりできる。このため、車両としての充電サイクルを長くしたり、蓄電装置の設置部位に自由度を与えたりすることができる。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、活物質の使用率を向上させつつ、エネルギー密度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】二次電池を模式的に示す斜視図。

【図2】電極体を模式的に示す分解斜視図。

【図3】(a)は、正電極シートの正面図、(b)は、負電極シートの正面図。

【図4】別の実施形態における電極体を模式的に示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

30

【0016】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図3にしたがって説明する。

図1に示すように、車両（例えば産業車両や乗用車両）に搭載される蓄電装置としての二次電池10は、全体として扁平な略直方体状をなすケース11を備えている。ケース11は、有底筒状（本実施形態では四角筒状）に形成された本体部材12、及び本体部材12の開口部12aを密閉するように、本体部材12に組み付けられる平板状（本実施形態では矩形平板状）をなす蓋部材13から形成されている。本体部材12、及び蓋部材13は、何れも金属（例えばステンレスやアルミニウムなど）から形成されている。以下の説明では、矢印Y1に示すケース11の長手方向を左右方向と示し、矢印Y2に示すケース11の高さ方向を上下方向と示し、図3で矢印Y3に示すケース11の短手方向を前後方向と示す。

40

【0017】

蓋部材13の外表面（上面）には、円柱状（略円柱状）をなす正極端子15、及び負極端子16が突出形成されている。なお、正極端子15及び負極端子16は、ケース11（本体部材12及び蓋部材13）と絶縁された状態とされている。

【0018】

また、図1及び図2に示すように、ケース11（本体部材12）には、全体として左右方向に扁平な直方体状（略直方体状）をなす電極体18が収容（収納）されている。この電極体18は、正電極シート21と、負電極シート31と、正電極シート21及び負電極シート31の間に介在して（挟まれて）正電極シート21と負電極シート31とを絶縁さ

50

せるシート状のセパレータ（隔膜）１９とを有し、これらを複数積層して層状に形成してなる。なお、電極体１８は、絶縁材料からなる図示しない絶縁袋に覆われた状態でケース１１に収容されている。また、ケース１１内には、例えばリチウムイオン二次電池や、ニッケル水素二次電池というように、二次電池１０の種類に応じた電解質（電解液）が充填されている。

【００１９】

図２に示すように、正電極シート２１は、矩形のシート状をなす正極金属薄板（金属シート）としての正極金属箔２２を備えている。また、負電極シート３１は、矩形のシート状をなす負極金属薄板（金属シート）としての負極金属箔３２を備えている。正極金属箔２２及び負極金属箔３２は、例えばリチウムイオン二次電池や、ニッケル水素二次電池というように、二次電池１０の種類に応じた金属により形成される。また、正電極シート２１の正極金属箔２２と、負電極シート３１の負極金属箔３２とは、異なる種類の金属が用いられる。本実施形態において、正極金属箔２２は、例えばアルミニウムからなる一方で、負極金属箔３２は、例えば銅からなる。

10

【００２０】

図３（ａ）に示すように、正電極シート２１は、正極金属箔２２の上縁部である正極上縁部２３から上方へ向かって延出形成された台形状（略矩形）をなす正電極タブ部２４を備えている。本実施形態の正電極タブ部２４は、正電極シート２１において正極金属箔２２と一体に形成されている。また、正電極タブ部２４は、正極上縁部２３の左端に形成されている。本実施形態では、矢印Ｙ２に示す上下方向のうち上方へ向かう方向が、正電極タブ部２４が延出する方向（延出方向）となり、正電極タブ部２４の基端部が形成される正極上縁部２３が正極第１縁部となる。

20

【００２１】

また、正電極シート２１の両表面（前面及び後面）には、正電極タブ部２４の延出方向における正極上縁部２３の反対側の縁部である正極下縁部２５を含み、当該正極下縁部２５から一定幅（一定高さ）で、左右方向の全幅にわたり正極活物質が塗布され、正極活物質層２６が形成されている。本実施形態では、正極活物質層２６が形成された領域が、正極活物質が塗布された正極塗工領域２６ａとなる。

【００２２】

また、正電極シート２１の両表面には、正電極タブ部２４を含み、正電極タブ部２４の先端部２４ａから一定幅（一定高さ）で、左右方向の全幅にわたり正極活物質が塗布されていない（正極活物質層２６が形成されていない）正極未塗工領域２６ｂが形成されている。そして、正電極シート２１の両表面には、正極塗工領域２６ａと正極未塗工領域２６ｂとの境界である正極境界２６ｃが形成されている。本実施形態では、正極下縁部２５が正極第２縁部となる。

30

【００２３】

正電極シート２１において、正極下縁部２５から正極上縁部２３までの長さ（正極金属箔２２の高さ）Ｌ１ａは、正極下縁部２５から正極境界２６ｃまでの長さ（正極塗工領域２６ａの高さ）Ｌ２ａより大きい。なお、本実施形態の正電極シート２１において、正極上縁部２３及び正極下縁部２５と、正極境界２６ｃとは、平行（略平行）をなしている。

40

【００２４】

したがって、正電極シート２１には、正極金属箔２２の正極上縁部２３に沿って正極未塗工領域２６ｂが延設されているとともに、正電極タブ部２４には、正極活物質層２６が形成されていない。このため、正電極シート２１において、正極境界２６ｃは、正極金属箔２２において正極上縁部２３よりも正極下縁部２５側に形成されている。即ち、正極境界２６ｃは、正極金属箔２２において正極上縁部２３と正極下縁部２５との間に形成されている。

【００２５】

また、図３（ｂ）に示すように、負電極シート３１は、当該負電極シート３１における負極金属箔３２の上縁部である負極上縁部３３から上方へ向かって延出形成された台形状

50

(略矩形)をなす負電極タブ部34を備えている。本実施形態の負電極タブ部34は、負電極シート31において負極金属箔32と一体に形成されている。また、負電極タブ部34は、負極上縁部33の右端に形成されている。本実施形態では、矢印Y2に示す上下方向のうち上方へ向かう方向が、負電極タブ部34が延出する方向(延出方向)となり、負電極タブ部34の基端部が形成される負極上縁部33が負極第1縁部となる。

【0026】

また、負電極シート31の両表面(前面及び後面)には、負電極タブ部34の延出方向における負極上縁部33とは反対側の縁部である負極下縁部35から一定幅(一定高さ)で、左右方向の全幅にわたり負極活物質が塗布され、負極活物質層36が形成されている。本実施形態では、負極活物質層36が形成された領域が、負極活物質が塗布された負極塗工領域36aとなる。

10

【0027】

また、負電極シート31の両表面には、負電極タブ部34の先端部34aから一定幅(一定高さ)で、左右方向の全幅にわたり負極活物質が塗布されていない(負極活物質層36が形成されていない)負極未塗工領域36bが形成されている。そして、負電極シート31の両表面には、負極塗工領域36aと負極未塗工領域36bとの境界である負極境界36cが形成されている。本実施形態では、負極下縁部35が負極第2縁部となる。

【0028】

負電極シート31において、負極下縁部35から負極上縁部33までの長さ(負極金属箔32の高さ)L1bは、負極下縁部35から負極境界36cまでの長さ(負極塗工領域36aの高さ)L2bより小さい。また、負電極シート31において、負極下縁部35から負極境界36cまでの長さL2bは、負極下縁部35から負電極タブ部34の先端部34aまでの長さ(負電極シート31の高さ)L3より小さい。なお、本実施形態の負電極シート31において、負極上縁部33及び負極下縁部35と、負極境界36cとは、平行(略平行)をなしている。

20

【0029】

したがって、負電極シート31には、負極金属箔32の両表面の全面に負極活物質層36が形成されている。そして、負電極タブ部34には、基端部(負極金属箔32)側の一部に負極活物質層36が形成されている一方で、先端部34a側には、正極活物質層26が形成されていない。このため、負電極シート31において、負極境界36cは、負極金属箔32の負極上縁部33よりも負電極タブ部34の先端部34a側に形成されている。即ち、負極境界36cは、負極上縁部33と負電極タブ部34の先端部34aとの間に形成されている。

30

【0030】

そして、図3(a)及び図3(b)に示すように、正電極シート21の面方向において、正電極タブ部24の延出方向と直交する方向(左右方向)の長さL4は、他方の電極である負電極シート31の面方向において、負電極タブ部34の延出方向と直交する方向(左右方向)の長さL5よりも小さい。また、負電極シート31における負極下縁部35から負極上縁部33までの長さL1bは、正電極シート21における正極下縁部25から正極上縁部23までの長さL1aより突出するように大きい。

40

【0031】

また、負電極シート31における負極下縁部35から負極上縁部33までの長さL1bは、正電極シート21における正極下縁部25から正極境界26cまでの長さL2aよりも大きい。なお、正電極シート21における正極下縁部25から正極上縁部23までの長さL1aは、負電極シート31における負極下縁部35から負極境界36cまでの長さL2bより小さい。

【0032】

また、セパレータ19は、絶縁性を有する樹脂材料からなり、極めて微細な空孔構造をなす矩形の多孔性シートとされている。図3(b)に示すように、セパレータ19の上下方向の長さ(高さ)L6は、負電極シート31における負極下縁部35から負極境界36

50

cまでの長さL2bより大きい。また、セパレータ19の左右方向の長さL7は、負電極シート31の面方向において、負電極タブ部34の延出方向と直交する方向（左右方向）の長さL5より大きい。

【0033】

そして、図2に示すように、電極体18は、正電極シート21及び負電極シート31の間にセパレータ19を挟んだ状態で、正電極シート21及び負電極シート31を前後方向（厚さ方向）に積層して形成されている。詳しく言えば、電極体18において、正電極シート21及び負電極シート31は、…→正電極シート21→負電極シート31→正電極シート21…のように、交互に配置されている。本実施形態では、矢印Y3に示す前後方向が電極体18（正電極シート21及び負電極シート31）の積層方向となる。また、負電極シート31において負電極タブ部34が延出形成された負極上縁部33、及び正電極シート21において正電極タブ部24が延出形成された正極上縁部23は、電極体18における同一縁部（本実施形態では蓋部材13側となる上縁部）側に配置されている。

10

【0034】

このため、図1に示すように、電極体18において上縁部の左端には、複数の正電極タブ部24がセパレータ19を間に挟まない状態で複数積層して層状構造（層状）をなす集電部（タブ群）としての正極集電部28が上方に向かって延出形成されている。また、電極体18において上縁部の右端には、複数の負電極タブ部34がセパレータ19を間に挟まない状態で複数積層して層状構造（層状）をなす集電部（タブ群）としての負極集電部29が形成されている。

20

【0035】

そして、図3に示すように、電極体18において、正電極シート21における正極境界26cは、負電極シート31における負極上縁部33及び負極境界36cよりも、正電極シート21の正極下縁部25及び負電極シート31の負極下縁部35側に形成されている。即ち、本実施形態の正極境界26cは、負極上縁部33と負極下縁部35との間に形成されている。

【0036】

また、電極体18において、正電極シート21における左右方向の両縁部は、負電極シート31における左右方向の両縁部よりも内側に配置されている。また、正電極シート21における正極下縁部25は、負電極シート31における負極下縁部35よりも上方（正電極タブ部24及び負電極タブ部34側）に配置されている。

30

【0037】

したがって、本実施形態の電極体18では、電極体18の積層方向において、正電極シート21における正極塗工領域26aが、負電極シート31における負極塗工領域36aに含まれている。より詳しく言えば、電極体18の積層方向から見た場合において、正電極シート21の正極塗工領域26aは、負電極シート31の負極塗工領域36aに包含（包摂）されている。

【0038】

また、セパレータ19の上縁部19aは、電極体18における左右方向の全幅において、正電極シート21における正極上縁部23よりも先端部24a側であって、且つ負電極シート31における負極上縁部33（負極境界36c）よりも先端部34a側に配置されている。なお、セパレータ19の上縁部19aは、正電極タブ部24及び負電極タブ部34が延出する方向の縁部となる。また、本実施形態の電極体18では、電極体18における前記積層方向において、正電極シート21における正極塗工領域26a、及び負電極シート31における負極塗工領域36aがセパレータ19に含まれている。

40

【0039】

本実施形態の正電極シート21は、正極金属箔22を上述した形状に打ち抜き加工した後、正極活物質、導電剤、及びバインダを混合したペースト状をなす正極用の活物質合剤を塗布して正極活物質層26を形成し、得ることができる。同様に、負電極シート31は、負極金属箔32を上述した形状に打ち抜き加工した後、負極活物質、導電剤、及びバイ

50

ンダを混合したペースト状をなす負極用の活物質合剤を塗布して負極活物質層 36 を形成し、得ることができる。また、本実施形態の正電極シート 21 は、帯状（長尺のシート状）をなす正極金属箔 22 に対して正極用の活物質合剤を塗布した後、上述した形状に打ち抜き加工して得ることもできる。同様に、本実施形態の負電極シート 31 は、帯状をなす負極金属箔 32 に対して負極用の活物質合剤を塗布した後、上述した形状に打ち抜き加工して得ることもできる。

【0040】

そして、図 1 に示すように、正極集電部 28（正電極タブ部 24）には、正極集電部材としての正極集電端子 40 が接合され、電氣的に接続されているとともに、正極集電端子 40 は、上述した正極端子 15 と電氣的に接続されている。また、負極集電部 29（負電極タブ部 34）には、負極集電部材としての負極集電端子 41 が接合され、電氣的に接続されているとともに、負極集電端子 41 は、上述した負極端子 16 と電氣的に接続されている。

10

【0041】

次に、本実施形態の二次電池 10 の作用について説明する。

正電極シート 21 において正極境界 26c は、正電極タブ部 24 が形成された正極第 1 縁部としての正極上縁部 23 よりも正極第 2 縁部としての正極下縁部 25 側に形成されている。このため、正電極シート 21 において、正電極タブ部 24、及び正極金属箔 22 における正極上縁部 23 側には、正極未塗工領域 26b が設けられることになる。

20

【0042】

例えば、正極金属箔 22 の正極上縁部 23 まで正極活物質層 26（正極塗工領域 26a）を形成しようとする場合には、前述した正極用の活物質合剤を塗布する際の加工誤差によって、正電極タブ部 24 にまで正極活物質層 26 が形成されてしまう可能性が生じる。この場合には、正極金属箔 22 からはみ出す分だけ、正極活物質に無駄が生じる。このような問題は、打ち抜き加工後の正極金属箔 22 に正極用の活物質合剤を塗布して正電極シート 21 を製造する場合、及び正極活物質層 26 を形成した正極金属箔 22 を打ち抜き加工して正電極シート 21 を製造する場合の何れであっても生じ得る問題である。

【0043】

さらに、この場合には、電極体 18 における正電極シート 21 及び負電極シート 31 の面方向と直交する方向（積層方向）において、正電極タブ部 24 に形成された正極活物質層 26 をも負電極シート 31 の負極塗工領域 36a に含ませるため、負電極シート 31 の負極金属箔 32 そのものを上方へ拡張する必要が生じてしまう。なお、上記面方向と直交する方向（積層方向）において、負電極シート 31 の負極塗工領域 36a に正電極シート 21 の正極塗工領域 26a が含まれない場合には、金属リチウムが負電極シート 31 周りで析出する可能性が高くなる。

30

【0044】

本実施形態において、正電極タブ部 24 の側方（本実施形態では右側方）には、そもそも正極金属箔 22 や正極活物質層 26 そのものが存在しない。このため、負電極シート 31 において、正電極タブ部 24 の側方に対応して配置される部位（領域）は、二次電池 10 としての電池容量の向上に殆ど寄与することがなく、却って二次電池 10 としてのエネルギー密度の低下を招く。

40

【0045】

しかしながら、本実施形態の二次電池 10 では、正電極シート 21 において、正電極タブ部 24、及び正極金属箔 22 における正極上縁部 23 側に正極未塗工領域 26b を設けている。

【0046】

このため、本実施形態では、打ち抜き加工した正極金属箔 22 に対して正極活物質層 26 を形成する場合、正電極タブ部 24 の側方へ活物質合剤がはみ出すことで、正極活物質が無駄になってしまうことを抑制し、活物質の使用率を向上できる。同様に、本実施形態では、正極金属箔 22 に正極活物質層 26 を形成してから打ち抜き加工する場合であって

50

も、正電極シート21とならない領域に形成された正極活物質層26が無駄となってしまうことを抑制し、活物質の使用率を向上できる。そして、本実施形態によれば、上述した構成を採用することにより、負電極シート31において、正電極シート21に形成した正極活物質層26（正極未塗工領域26b）と対応しない領域が生じることを抑制し、エネルギー密度を向上させることができる。

【0047】

また、負電極シート31における負極境界36cは、負電極タブ部34が形成された負極上縁部33よりも負電極タブ部34の先端部34a側に形成されていることから、負極活物質層36が負極金属箔32において負極上縁部33まで形成される。そして、正電極シート21における正極活物質層26の正極境界26cは、負電極シート31における負極境界36cよりも負極下縁部35側であって、負極上縁部33よりも負極下縁部35側に形成されている。このため、負電極シート31の負極上縁部33が正電極シート21における正極境界26cよりも負極下縁部35側に配置されない範囲で、負電極シート31の負極上縁部33を正電極シート21における正極境界26cに近接させることができる。したがって、負電極シート31を構成する負極金属箔32を小型化して、エネルギー密度を向上させることができる。

10

【0048】

したがって、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 正電極シート21の正極上縁部23には、正電極タブ部24が延出形成されているとともに、正電極シート21の表面には、正極上縁部23とは反対側の縁部である正極下縁部25を含んで正極活物質が塗布された正極塗工領域26aが形成されている。そして、正電極シート21において、正極塗工領域26aと正極未塗工領域26bとの境界である正極境界26cは、正極上縁部23と正極下縁部25との間に形成されている。このため、正電極タブ部24、及び正極金属箔22における正極上縁部23側には、正極未塗工領域26bが設けられることになる。したがって、正電極タブ部24の側方へのはみ出しによって正極活物質が無駄になってしまうことを抑制し、活物質の使用率を向上させることができる。また、負電極シート31において、負極塗工領域36aと負極未塗工領域36bとの負極境界36cは、負電極タブ部34が延出形成された負極上縁部33と負電極タブ部34の先端部34aとの間に形成されている。そして、正極境界26cは、負極上縁部33と、当該負極上縁部33とは反対側の縁部である負極下縁部35との間に形成されている。このため、負電極シート31の負極上縁部33が正電極シート21における正極境界26cよりも負極下縁部35側に配置されない範囲で、負電極シート31の負極上縁部33を正電極シート21における正極境界26cに近接させることができる。したがって、負電極シート31を構成する負極金属箔32を小型化して、エネルギー密度を向上させることができる。

20

30

【0049】

(2) セパレータ19の上縁部19aは、正極上縁部23よりも正電極タブ部24の先端部24a側に配置されているとともに、負極上縁部33よりも負電極タブ部34の先端部34a側に配置されている。このため、正電極タブ部24と負電極シート31との間、及び負電極タブ部34と正電極シート21との間における絶縁性を好適に確保することができる。

40

【0050】

(3) 二次電池10として活物質の使用率を向上させつつ、エネルギー密度を向上できるとともに、これに伴って1回の満充電で利用可能な電力量を向上させたり、或いは二次電池10を小型化したりできる。

【0051】

実施形態は上記のように限定されるものではなく、例えば以下のように具体化してもよい。

○ 図4に示すように、電極体18は、正電極シート21、負電極シート31、及びセパレータ19を帯状（長尺のシート状）に形成するとともに、セパレータ19を間に挟ん

50

だ状態で、正電極シート 2 1 及び負電極シート 3 1 を渦まき状に捲回し、正電極シート 2 1 及び負電極シート 3 1 が層状構造（層状）をなすように形成してもよい。この場合、正電極シート 2 1 の正極上縁部 2 3 には、正電極シート 2 1 の長さ方向において所定間隔で正電極タブ部 2 4 を延出形成する一方で、負電極シート 3 1 の負極上縁部 3 3 には、負電極シート 3 1 の長さ方向において所定間隔で負電極タブ部 3 4 を延出形成する。そして、正電極シート 2 1 及び負電極シート 3 1 を捲回して積層することにより、電極体 1 8 において上縁部の左側には、複数の正電極タブ部 2 4 がセパレータ 1 9 を間に挟まない状態で複数積層して層状構造（層状）をなす正極集電部 2 8 が上方に向かって延出形成される。また、電極体 1 8 において上縁部の右側には、複数の負電極タブ部 3 4 がセパレータ 1 9 を間に挟まない状態で複数積層して層状構造（層状）をなす負極集電部 2 9 が形成される。このような構成であっても、上記実施形態と同様に、正電極シート 2 1 を形成する際に正極活物質が無駄になってしまうことを抑制し、活物質の使用率を向上させることができる。そして、負電極シート 3 1 において、正電極シート 2 1 に形成した正極活物質層 2 6（正極塗工領域 2 6 a）と対応しない領域が生じることを抑制し、エネルギー密度を向上させることができる。

10

【0052】

○ 負電極シート 3 1 における負極下縁部 3 5 から負極上縁部 3 3 までの長さ $L1b$ は、正電極シート 2 1 における正極下縁部 2 5 から正極上縁部 2 3 までの長さ $L1a$ より小さくてもよい。ただし、この場合であっても、負電極シート 3 1 における負極下縁部 3 5 から負極上縁部 3 3 までの長さ $L1b$ を、正電極シート 2 1 における正極下縁部 2 5 から正極境界 2 6 c までの長さ $L2a$ よりも大きく形成する。

20

【0053】

○ 正電極タブ部 2 4 は、正極金属箔 2 2 の正極上縁部 2 3 から延出形成された三角形状に形成してもよい。負電極タブ部 3 4 についても同様に変更できる。この場合、当該三角形状をなす正電極タブ部 2 4、及び負電極タブ部 3 4 の頂点が先端部となる。

【0054】

○ 正電極タブ部 2 4 及び負電極タブ部 3 4 は、電極体 1 8 における左右方向の縁部や、下縁部から延出形成されていてもよい。

○ 正極金属薄板として正極金属箔 2 2 とし、負極金属薄板として負極金属箔 3 2 としたが、二次電池 1 0 における電池容量（電気容量）の低下や電池作製時に影響しない程度の厚みのある薄板であってもよい。

30

【0055】

○ 電極体 1 8 は、セパレータ 1 9 を間に挟んだ状態で正電極シート 2 1 及び負電極シート 3 1 を蛇腹状に折り曲げて積層してもよい。

○ 電極体 1 8 を構成する正電極シート 2 1、及び負電極シート 3 1 の数は適宜変更してもよい。例えば、正電極シート 2 1、及び負電極シート 3 1 をそれぞれ 1 つ備えた電極体 1 8 としてもよい。

【0056】

○ ケース 1 1 の形状は、円柱状や、左右方向に扁平な楕円柱状に形成してもよい。

○ 上記実施形態の二次電池 1 0 を車両（例えば産業車両や乗用車両など）に搭載し、車両に装備された発電機により充電する一方で、二次電池 1 0 から供給する電力によりエアコン用のコンプレッサや、車輪を駆動するための電動モータ、或いはカーナビゲーションシステムなどの電装品を駆動してもよい。これによれば、二次電池 1 0 として活物質の使用率を向上させつつ、エネルギー密度を向上できるとともに、これに伴って 1 回の満充電で利用可能な電力量を向上させたり、或いは二次電池 1 0 を小型化したりできる。このため、車両としての充電サイクルを長くしたり、二次電池 1 0 の設置部位に自由度を与えたりすることができる。

40

【0057】

○ 本発明は、電気二重層キャパシタとして具体化してもよい。即ち、本発明は充電及び放電可能に形成された蓄電装置に適用することができる。

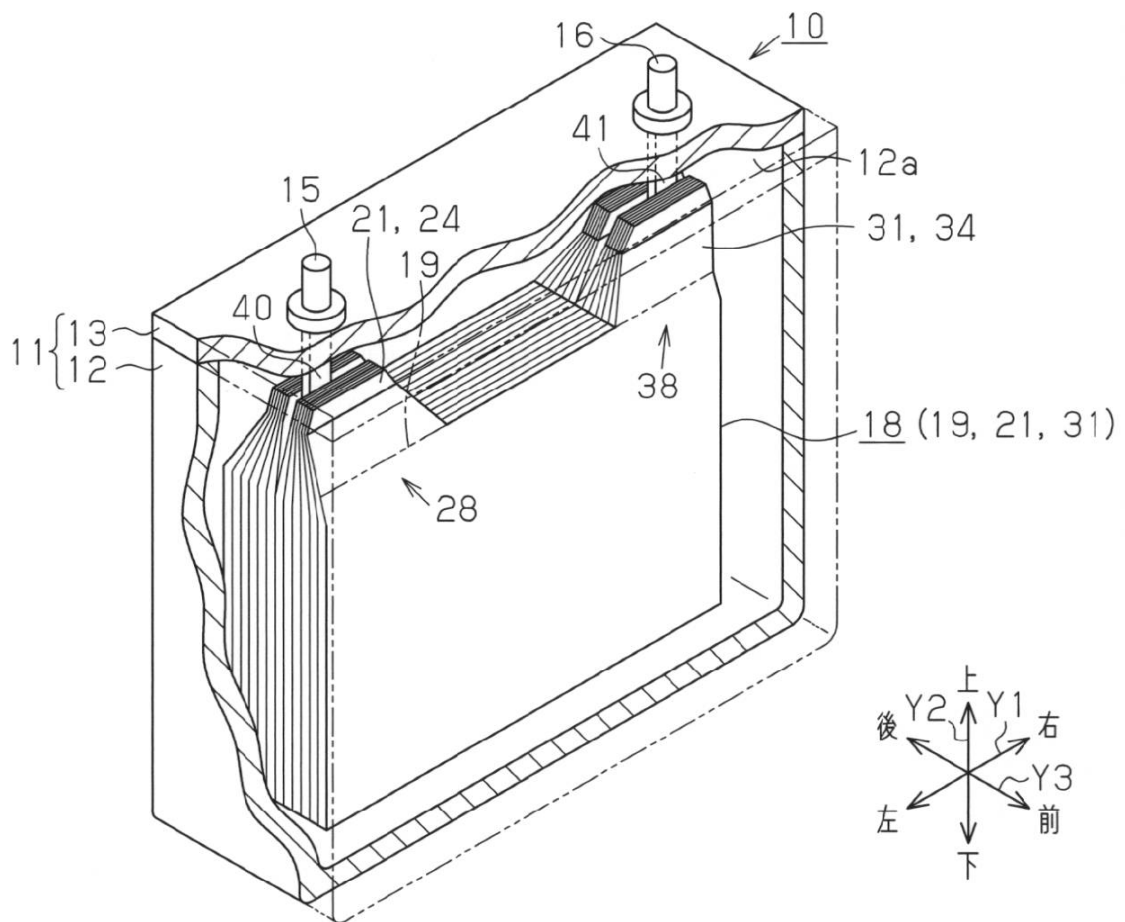
50

【符号の説明】

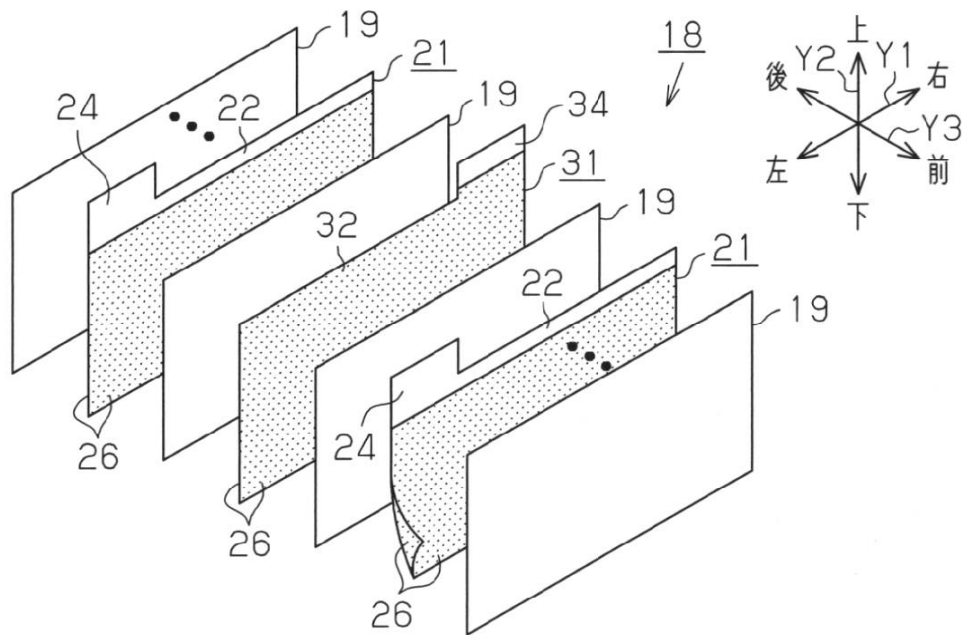
【0058】

10…二次電池（蓄電装置）、11…ケース、18…電極体、19…セパレータ、19a…上縁部（縁部）、21…正電極シート、22…正極金属箔（正極金属薄板）、23…正極上縁部（正極第1縁部）、24…正電極タブ部、24a…先端部、25…正極下縁部（正極第2縁部）、26a…正極塗工領域、26b…正極未塗工領域、26c…正極境界、31…負電極シート、32…負極金属箔（負極金属薄板）、33…負極上縁部（負極第1縁部）、34…負電極タブ部、34a…先端部、35…負極下縁部（負極第2縁部）、36a…負極塗工領域、36b…負極未塗工領域、36c…負極境界、40…正極集電端子（正極集電部材）、41…負極集電端子（負極集電部材）。

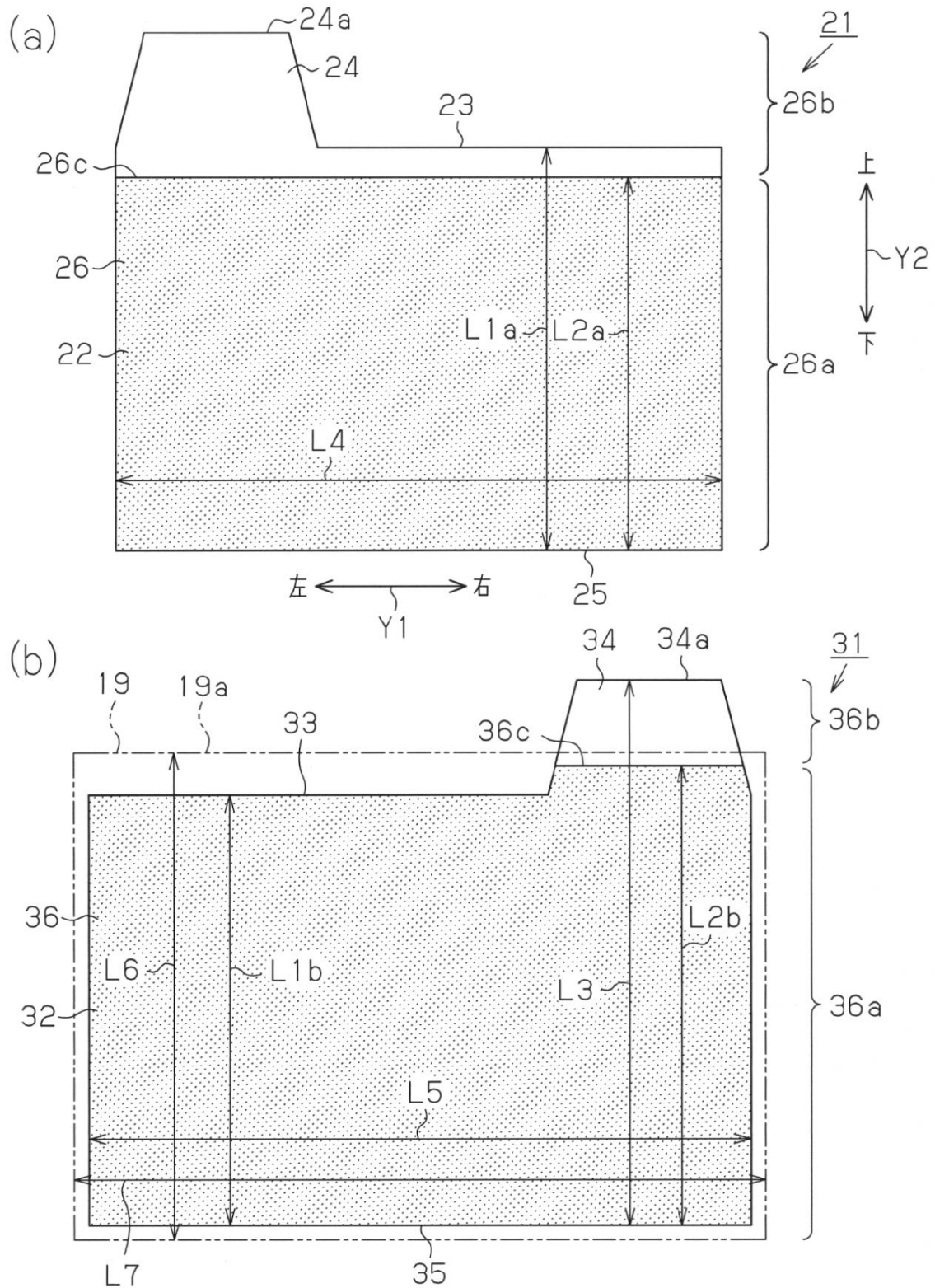
【図 1】



【図 2】

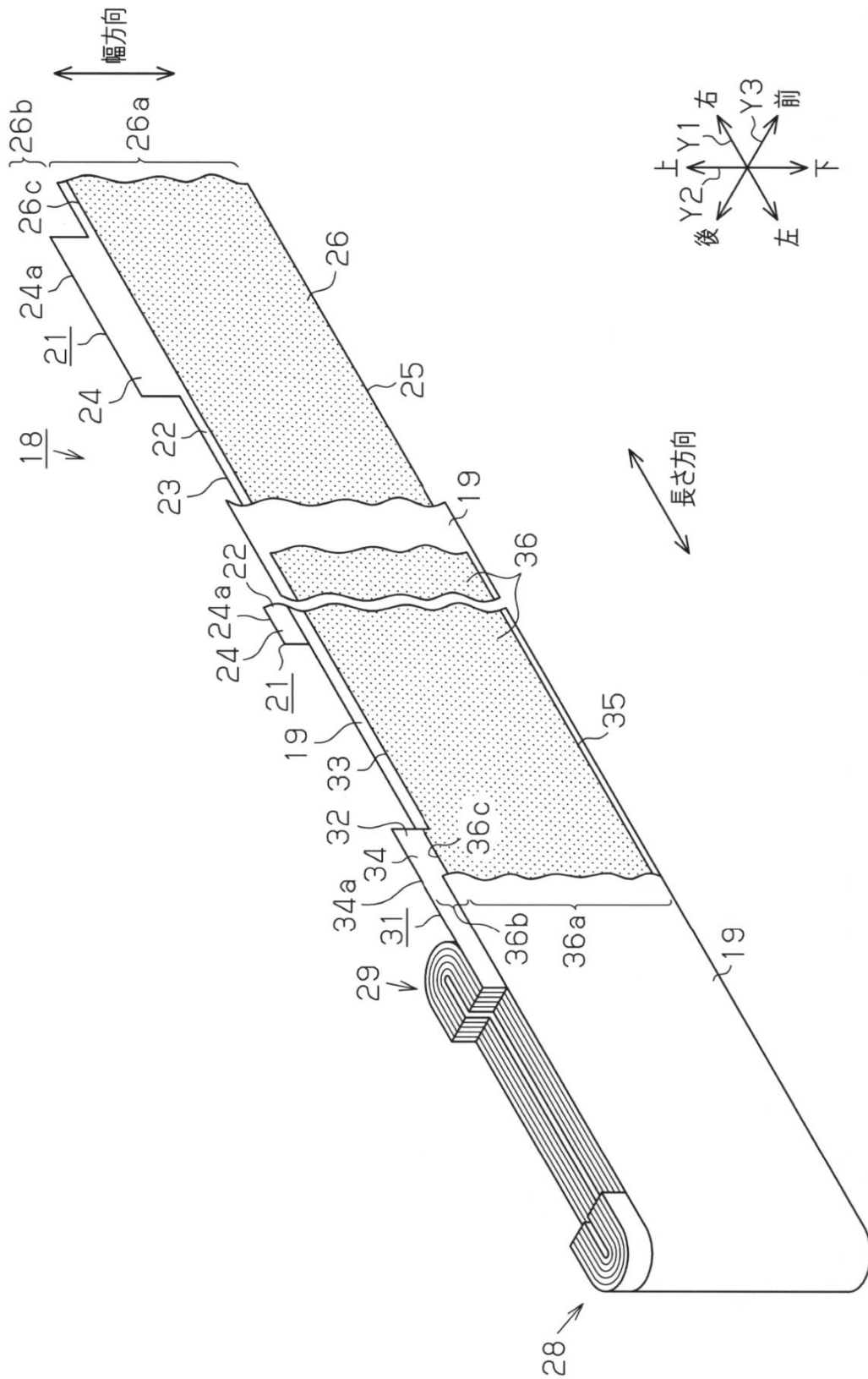


【図 3】



19:セパレータ 19a:上縁部 21:正電極シート 22:正極金属箔 23:正極上縁部
 24:正電極タブ部 24a:先端部 25:正極下縁部 26a:正極塗工領域 26b:正極未塗工領域
 26c:正極境界 31:負電極シート 32:負極金属箔 33:負極上縁部 34:負電極タブ部
 34a:先端部 35:負極下縁部 36a:負極塗工領域 36b:負極未塗工領域 36c:負極境界

【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 G 11/66 (2013.01) H 0 1 G 9/00 3 0 1 F

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 1 9 2 6 2 (J P, A)
特開 2 0 1 0 - 0 8 0 3 9 2 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
H 0 1 M 1 0 / 0 4
H 0 1 M 4 / 0 2