

(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2017-191728

(P2017-191728A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1M 4/04 (2006.01)	HO1M 4/04 A	3C060
HO1M 4/64 (2006.01)	HO1M 4/64 A	5E078
HO1G 11/86 (2013.01)	HO1G 11/86	5E082
HO1G 13/00 (2013.01)	HO1G 13/00 331D	5H017
B26F 1/38 (2006.01)	HO1G 13/00 391H	5H050

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-81144 (P2016-81144)
 (22) 出願日 平成28年4月14日 (2016.4.14)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (72) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 浅井 真也
 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
 (72) 発明者 西原 寛恭
 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
 Fターム(参考) 3C060 AA20 AB01 BA03 BB05 BB19
 BD03 BG06

最終頁に続く

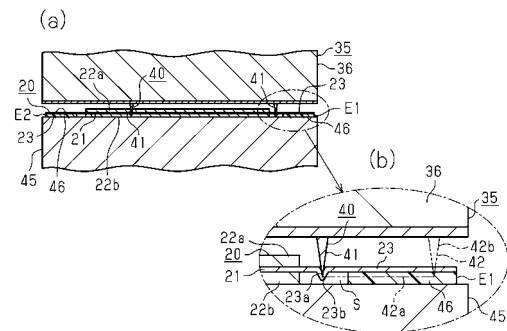
(54) 【発明の名称】 電極の製造方法及びロータリーダイカッタ

(57) 【要約】

【課題】 搬送中であっても切り出した電極の位置決めができる電極の製造方法及びロータリーダイカッタを提供すること。

【解決手段】 電極材料20を搬送しながらダイロール35とアンビルロール45の間を通過させる際、嵩上げ部46により露出部23をアンビルロール45の周面から嵩上げしつつ、切刃40の形状に沿って電極材料20の切断を行う。このとき、第2の塗工部22bと嵩上げ部46との間に形成された隙間Sにより、隙間Sに対応した露出部23に非切断部23bを形成する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

带状集電箔の表面に形成された塗工部と、前記塗工部に隣接し、前記带状集電箔の長手方向に沿って存在し前記带状集電箔の露出した露出部と、を備える電極材料を、個片の電極の形状に切断する切断工程を備えた電極の製造方法であって、

前記切断工程は、切刃を周面に備えるダイロール、及び前記ダイロールの周面に対向して配置されたアンビルロールを含むロータリーダイカッタによって行われ、

前記電極材料を搬送しながら前記ダイロールと前記アンビルロールの間を通過させる際

、
嵩上げ部により前記露出部を前記アンビルロールの周面から嵩上げしつつ、前記切刃の形状に沿って前記電極材料の切断を行い、

前記塗工部と前記嵩上げ部との間に形成された隙間により、該隙間に対応した露出部に非切断部を形成することを特徴とする電極の製造方法。

【請求項 2】

前記電極材料が切断される過程で、前記非切断部では、前記切刃が押し当てられて前記露出部に切れ込みが形成される請求項 1 に記載の電極の製造方法。

【請求項 3】

前記切れ込みは、前記電極材料の搬送方向に沿って延びる切刃の一部により前記露出部が切られて形成される請求項 2 に記載の電極の製造方法。

【請求項 4】

前記非切断部を破断する工程を備え、該破断する工程では、前記電極材料のうち前記電極として切り出される部分を、前記電極材料の搬送方向である第 1 方向へ案内する一方で、前記電極として切り出される部分とは異なる部分を、前記第 1 方向とは異なる方向へ案内する請求項 1 ~ 請求項 3 のうちいずれか一項に記載の電極の製造方法。

【請求項 5】

带状集電箔の表面に形成された塗工部と、前記塗工部に隣接し、前記带状集電箔の長手方向に沿って存在し前記带状集電箔の露出した露出部と、を備える電極材料を、個片の電極の形状に切断するロータリーダイカッタであって、

切刃を周面に備えるダイロール、及び前記ダイロールの周面に対向して配置されたアンビルロールを含み、

前記ダイロールと前記アンビルロールの間を通過する前記電極材料のうち前記露出部を前記アンビルロールの周面から嵩上げする嵩上げ部を有するとともに、

前記塗工部と前記嵩上げ部との間に存在する隙間を有し、

前記隙間に対応して前記切刃の一部が配置されていることを特徴とするロータリーダイカッタ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、带状の電極材料を個片の電極の形状に切断する切断工程を備えた電極の製造方法及びロータリーダイカッタに関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、EV (Electric Vehicle) や PHV (Plug in Hybrid Vehicle) などの車両には、駆動源としてのモータで使用される電力を蓄えるための蓄電装置が搭載されている。このような蓄電装置としては、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った二次電池が知られている。二次電池は、活物質層を有する正極及び負極の電極が層状に重なった電極組立体を備える。電極組立体の構造としては、一定長の長尺な正極及び負極の電極を、重ね合わせた状態で筒状に巻き上げた捲回式と、概略矩形をなす正極及び負極の電極を、交互に多数積層した積層式と、が知られている。例えば、リチウムイオン二次電池などの電極では、集電体としての金属箔を備え、金属箔の表面に活物質層を備え

10

20

30

40

50

た構成が多用されている。

【0003】

例えば特許文献1には、電極の製造過程に使用される装置として、帯状の電極材料を切断することにより、予め定めた矩形形状の電極を切り出すロータリーダイカッタを備えた装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-66676号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

積層式の電極組立体を採用する場合、蓄電装置の製造工程上、前述の切断工程の後、個片となった正極又は負極の電極は、一旦、個々に収容具（マガジン）に積層される、又は積層装置に直接搬送され、電極組立体の形成に用いられる。しかしながら、帯状の電極材料から個片の電極を切り出す場合、電極材料から切り離された電極は、ロータリーダイカッタから搬送装置、例えばベルトコンベアに乗り移る際に、その姿勢にバラツキが生じる。個片となった電極は、例えば、幅方向の一端が先にベルトコンベアに接触することにより受ける力でも、容易に回転や変位してしまう。このように、個片となった電極の位置や姿勢のバラツキが大きいと、収容具に集積する場合も、積層装置において積層を行う場合も、その前に、一旦姿勢を整えるための装置・工程が必要となる。

20

【0006】

本発明は、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、搬送中であっても切り出した電極の位置決めができる電極の製造方法及びロータリーダイカッタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記問題点を解決するための電極の製造方法は、帯状集電箔の表面に形成された塗工部と、前記塗工部に隣接し、前記帯状集電箔の長手方向に沿って存在し前記帯状集電箔の露出した露出部と、を備える電極材料を、個片の電極の形状に切断する切断工程を備えた電極の製造方法であって、前記切断工程は、切刃を周面に備えるダイロール、及び前記ダイロールの周面に対向して配置されたアンビルロールを含むロータリーダイカッタによって行われ、前記電極材料を搬送しながら前記ダイロールと前記アンビルロールの間を通過させる際、嵩上げ部により前記露出部を前記アンビルロールの周面から嵩上げしつつ、前記切刃の形状に沿って前記電極材料の切断を行い、前記塗工部と前記嵩上げ部との間に形成された隙間により、該隙間に対応した露出部に非切断部を形成することを要旨とする。

30

【0008】

これによれば、電極材料がダイロールとアンビルロールの間を通過する際、塗工部の厚みによってアンビルロールの周面より高い位置にある露出部であっても、嵩上げ部によってアンビルロールから嵩上げされた位置に支持される。

40

【0009】

露出部のうち隙間に対応した部分では、露出部に押し当てられた切刃の一部が隙間に逃げ、切刃が押し当てられながらも露出部の繋がった非切断部が形成される。このため、電極として切り出される部分と、電極とは異なる部分とが非切断部によって繋がっている。よって、切り出された電極がロータリーダイカッタから、例えば搬送装置に乗り移る際に、その姿勢がバラツクことを抑制できる。したがって、切断工程の後工程で、切り出された電極を収容具に集積する場合、又は積層装置において積層を行う場合に、電極の姿勢を整える必要がない。

【0010】

また、電極の製造方法について、前記電極材料が切断される過程で、前記非切断部では

50

、前記切刃が押し当てられて前記露出部に切れ込みが形成されてもよい。

これによれば、切断工程では、非切断部が形成されると同時に切れ込みが形成される。このため、露出部に切れ込みが形成されることで、非切断部の厚みが露出部より薄くなり、電極として切り出される部分を、電極とは異なる部分から分離しやすくなる。

【0011】

また、電極の製造方法について、前記切れ込みは、前記電極材料の搬送方向に沿って延びる切刃の一部により前記露出部が切られて形成される。

これによれば、非切断部及び切れ込みは、搬送方向に沿って延びる状態に形成される。このため、電極が搬送方向へ案内されていくに連れて非切断部が切断され、非切断部を簡単に切断することができる。

10

【0012】

また、電極の製造方法について、前記非切断部を破断する工程を備え、該破断する工程では、前記電極材料のうち前記電極として切り出される部分を、前記電極材料の搬送方向である第1方向へ案内する一方で、前記電極として切り出される部分とは異なる部分を、前記第1方向とは異なる方向へ案内する。

【0013】

これによれば、案内方向が異なるため、非切断部に負荷が付与される。この負荷によって非切断部が破断される。このため、簡単な構成により、非切断部を破断することができる。

【0014】

上記問題点を解決するためのロータリーダイカッタは、帯状集電箔の表面に形成された塗工部と、前記塗工部に隣接し、前記帯状集電箔の長手方向に沿って存在し前記帯状集電箔の露出した露出部と、を備える電極材料を、個片の電極の形状に切断するロータリーダイカッタであって、切刃を周面に備えるダイロール、及び前記ダイロールの周面に対向して配置されたアンビルロールを含み、前記ダイロールと前記アンビルロールの間を通過する前記電極材料のうち前記露出部を前記アンビルロールの周面から嵩上げする嵩上げ部を有するとともに、前記塗工部と前記嵩上げ部との間に存在する隙間を有し、前記隙間に対応して前記切刃の一部が配置されていることを要旨とする。

20

【0015】

これによれば、電極材料がダイロールとアンビルロールの間を通過する際、塗工部の厚みによってアンビルロールの周面より高い位置にある露出部であっても、嵩上げ部によってアンビルロールから嵩上げされた位置に支持される。露出部のうち隙間に対応した部分では、露出部に押し当てられた切刃の一部を隙間に逃がすことができ、露出部には、該露出部の繋がった非切断部を形成することができる。このため、ロータリーダイカッタにより、電極として切り出される部分を、電極とは異なる部分と非切断部によって繋がった状態に切断することができる。

30

【0016】

その結果として、切り出された電極がロータリーダイカッタから、例えば搬送装置に乗り移る際に、その姿勢がバラツクことを抑制できる。したがって、切断工程の後工程で、切り出された電極を収容具に集積する場合、又は積層装置において積層を行う場合に、電極の姿勢を整える必要がない。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、搬送中であっても切り出した電極の位置決めができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】二次電池を模式的に示す斜視図。

【図2】電極組立体を模式的に示す斜視図。

【図3】(a)は電極製造設備を模式的に示す側面図、(b)は電極材料を示す拡大断面図。

50

【図 4】ロータリーダイカッタを模式的に示す斜視図。

【図 5】(a) は正極電極の切断予定線を示す平面図、(b) は負極電極の切断予定線を示す平面図。

【図 6】(a) はロータリーダイカッタによって正極の電極材料を切断する状態を示す図、(b) は切れ込み及び非切断部を示す拡大断面図。

【図 7】正極の電極材料を切った状態を示す平面図。

【図 8】(a) はロータリーダイカッタによって負極の電極材料を切断する状態を示す図、(b) はタブ用刃部付近を示す拡大断面図。

【図 9】負極電極を切った状態を示す平面図。

【図 10】正極電極を切り出した状態を示す斜視図。

10

【図 11】ロータリーダイカッタの別例を模式的に示す側面図。

【図 12】ロータリーダイカッタの別例を模式的に示す側面図。

【図 13】負極電極の別例を示す平面図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、電極の製造方法及びロータリーダイカッタを具体化した一実施形態を図 1 ~ 図 10 にしたがって説明する。

図 1 に示すように、二次電池 10 は、例えばリチウムイオン二次電池である。二次電池 10 は、電極組立体 11 と、図示しない電解液と、電極組立体 11 及び電解液を収容しているケース 12 と、を備える。

20

【0020】

図 2 に示すように、電極組立体 11 は、電極としての複数の正極電極 13 と、電極としての複数の負極電極 16 と、複数のセパレータ 24 と、を備える。正極電極 13 と負極電極 16 とは、セパレータ 24 によって相互に絶縁された状態で層状に重なっている。

【0021】

正極電極 13 は、矩形シート状である。正極電極 13 は、正極集電箔 14 を備える。正極集電箔 14 は、例えばアルミニウム箔である。正極電極 13 は、正極集電箔 14 の両面を覆う正極活物質層 15 を備える。正極電極 13 は、正極集電箔 14 の一辺から突出した形状の正極タブ 14a を備える。

【0022】

正極電極 13 は、正極タブ 14a の突出した長辺に沿う第 1 の縁 13a を備える。正極タブ 14a は、第 1 の縁 13a の途中から突出した形状である。正極電極 13 は、第 1 の縁 13a の対辺となる長辺に第 2 の縁 13b を備える。また、正極電極 13 は、第 1 の縁 13a と第 2 の縁 13b の一端同士を繋ぐ短辺に第 3 の縁 13c を備え、第 1 の縁 13a と第 2 の縁 13b の他端同士を繋ぐ短辺に第 4 の縁 13d を備える。

30

【0023】

正極電極 13 は、第 1 の縁 13a に沿って正極未塗工部 14b を備える。正極未塗工部 14b は、正極活物質層 15 が存在せず、正極集電箔 14 が露出した部分である。

負極電極 16 は、矩形シート状である。負極電極 16 は、負極集電箔 17 を備える。負極集電箔 17 は、例えば銅箔である。負極電極 16 は、負極集電箔 17 の両面を覆う負極活物質層 18 を備える。負極電極 16 は、負極集電箔 17 の一辺から突出した形状の負極タブ 17a を備える。

40

【0024】

負極電極 16 は、負極タブ 17a の突出した長辺に沿う第 1 の縁 16a を備える。負極タブ 17a は、第 1 の縁 16a の途中から突出した形状である。負極電極 16 は、第 1 の縁 16a の対辺となる長辺に第 2 の縁 16b を備える。また、負極電極 16 は、第 1 の縁 16a と第 2 の縁 16b の一端同士を繋ぐ短辺に第 3 の縁 16c を備え、第 1 の縁 16a と第 2 の縁 16b の他端同士を繋ぐ短辺に第 4 の縁 16d を備える。

【0025】

負極電極 16 の隣り合う 2 辺（長辺及び短辺）の長さは、正極電極 13 の隣り合う 2 辺

50

(長辺及び短辺)の長さより長く、負極電極 16 は、正極電極 13 より一回り大きい。また、負極活物質層 18 の隣り合う 2 辺(長辺及び短辺)の長さは、正極活物質層 15 の隣り合う 2 辺(長辺及び短辺)の長さより長く、負極活物質層 18 は、正極活物質層 15 より一回り大きい。なお、セパレータ 24 の平面形状は、負極電極 16 の平面形状と同じであり、正極電極 13 より一回り大きい。

【0026】

次に、電極製造設備 30 について説明する。

図 3(a)及び図 4 に示すように、電極製造設備 30 は、帯状の電極材料 20 を個片の正極電極 13 又は負極電極 16 の形状に切断する切断工程を行うための設備である。電極製造設備 30 には、電極材料 20 が供給される。

10

【0027】

搬送方向 D1 は、電極製造設備 30 において、電極材料 20 が搬送される方向を示している。搬送方向 D1 は、電極材料 20 の長手方向と一致する。また、幅方向 D2 は、電極材料 20 の面に沿う方向のうち、搬送方向 D1 と直交する方向を示している。

【0028】

ここで、電極材料 20 について説明する。

図 3(b)及び図 4 に示すように、帯状の電極材料 20 は帯状集電箔 21 と、帯状集電箔 21 の一方の面に存在する第 1 の塗工部 22a 及び他方の面に存在する第 2 の塗工部 22b と、を備える。正極電極 13 用の電極材料 20 においては、帯状集電箔 21 は正極集電箔 14 となる部位であり、負極電極 16 用の電極材料 20 においては、帯状集電箔 21 は負極集電箔 17 となる部位である。また、正極電極 13 用の電極材料 20 においては、各塗工部 22a, 22b は正極活物質層 15 となる部位であり、負極電極 16 用の電極材料 20 においては、各塗工部 22a, 22b は負極活物質層 18 となる部位である。

20

【0029】

各塗工部 22a, 22b は、活物質、導電剤、溶媒及びバインダを混合したペースト状の活物質合剤を帯状集電箔 21 の表面に塗布し、乾燥した後、加圧して形成されている。各塗工部 22a, 22b は、電極材料 20 の長手方向に沿って、帯状に一定の幅で延びている。また、電極材料 20 は、電極材料 20 の長手方向に沿って存在する露出部 23 を備える。本実施形態では、電極材料 20 は、両方の長縁部 E1, E2 に沿って存在する露出部 23 を備える。各露出部 23 は、帯状集電箔 21 の長手方向に沿って一定幅で露出している。露出部 23 は、帯状集電箔 21 において塗工部 22a, 22b が存在しない部位であり、帯状集電箔 21 が露出した部分である。第 1 の塗工部 22a 及び第 2 の塗工部 22b に対し、露出部 23 は電極材料 20 の幅方向 D2 に隣接している。本実施形態では、電極材料 20 の幅方向 D2 に沿って、一方の露出部 23、塗工部 22a, 22b 及び他方の露出部 23 が並んでいる。

30

【0030】

電極製造設備 30 について詳しく説明する。

図 3(a)及び図 4 に示すように、電極製造設備 30 は、電極材料 20 を供給する供給部 31 を備える。供給部 31 は、ロール状に捲回された電極材料 20 を支持するホルダ 32 を備える。ホルダ 32 は、電極材料 20 の搬送速度にあわせて、電極材料 20 を送出する。電極製造設備 30 は、電極材料 20 を搬送する円柱状の搬送ロール 33 を、電極材料 20 を挟んで一対備える。搬送ロール 33 の軸心は、幅方向 D2 に沿って延びる。搬送ロール 33 は、図示しない駆動装置によって軸心まわりで回転する。なお、電極材料 20 は、第 2 の塗工部 22b が下側になる状態で搬送される。

40

【0031】

電極製造設備 30 は、ロータリーダイカッタ 34 を備える。ロータリーダイカッタ 34 は、電極材料 20 を、正極電極 13 又は負極電極 16 の外形に沿って予め決められた切断予定線 20a で切断するための装置である。切断予定線 20a は、電極材料 20 において、切断が予定されている部位である。この実施形態において、切断予定線 20a は、予め定めた形状である正極電極 13 又は負極電極 16 の輪郭と同一の形状であり、閉環状であ

50

る。

【0032】

図5(a)に示すように、正極電極13の切断予定線20aのうち、正極電極13の第1の縁13a及び正極タブ14aに対応した部分は、露出部23上に設定され、第1の縁13aは搬送方向D1に延び、正極タブ14aは搬送方向D1及び幅方向D2に延びる。切断予定線20aのうち、正極電極13の第3の縁13c及び第4の縁13dに対応した部分は、露出部23と塗工部22a, 22bを横断して設定され、電極材料20の幅方向D2に延びる。切断予定線20aのうち、正極電極13の第2の縁13bに対応した部分は、塗工部22a, 22b上に設定され、電極材料20の搬送方向D1に延びる。

【0033】

図5(b)に示すように、負極電極16の切断予定線20aのうち、負極電極16の第1の縁16a及び負極タブ17aの基端側に対応した部分は、塗工部22a, 22b上に設定されている。切断予定線20aのうち、第1の縁16aに対応した部分は、電極材料20の搬送方向D1に延び、負極タブ17aの基端側に対応した部分は幅方向D2に延びる。切断予定線20aのうち、負極タブ17aの先端側に対応した部分は、露出部23上に設定されている。切断予定線20aのうち、負極電極16の第3の縁16c及び第4の縁16dに対応した部分は、塗工部22a, 22b上に設定され、電極材料20の幅方向D2に延びる。また、切断予定線20aのうち、第2の縁16bに対応した部分は、塗工部22a, 22b上に設定され、電極材料20の搬送方向D1に延びる。

【0034】

図4に示すように、ロータリーダイカッタ34は、ダイロール35と、アンビルロール45とを備える。ロータリーダイカッタ34は、正極電極13を切り出すための正極用のロータリーダイカッタ34と、負極電極16を切り出すための負極用のロータリーダイカッタ34とを備える。

【0035】

ダイロール35の軸心、及び、アンビルロール45の軸心は、幅方向D2に沿って延び、かつ互いに平行である。ダイロール35及びアンビルロール45は、軸心まわりで回転できるように図示しない駆動装置に支持されている。

【0036】

ダイロール35は、円柱状のロール本体36と、ロール本体36の径方向外側に突出する形状の切刃40とを備え、ロール本体36が回転することで切刃40が移動する。切刃40は、正極電極13又は負極電極16の切断予定線20aの形状に合わせた閉環状である。切刃40は、ロール本体36の周方向に沿って延びる形状の一对の第1刃部41を備える。

【0037】

また、切刃40は、一方の第1刃部41の途中にタブ用刃部42を備える。タブ用刃部42は、ロール本体36の軸方向に沿う一对の長刃42aと、ロール本体36の周方向に沿い、一对の長刃42a同士を繋ぐ短刃42bとを備える。切刃40は、ロール本体36の軸方向に沿って周面から突出する形状の一对の第2刃部43を備える。各第2刃部43は、一对の第1刃部41の両端の間で延び、第1刃部41同士を繋いでいる。

【0038】

正極用のダイロール35において、第1刃部41の長手方向への長さは、正極電極13の第1の縁13a及び第2の縁13bの長さと同じである。また、第2刃部43の長手方向への長さは、正極電極13の第3の縁13c及び第4の縁13dの長さと同じである。加えて、タブ用刃部42の形状は、正極タブ14aの形状と同じである。

【0039】

負極用のダイロール35において、第1刃部41の長手方向への長さは、負極電極16の第1の縁16a及び第2の縁16bの長さと同じである。また、第2刃部43の長手方向への長さは、負極電極16の第3の縁16c及び第4の縁16dの長さと同じである。加えて、タブ用刃部42の形状は、負極タブ17aの形状と同じである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

図 6 (b) 又は図 8 (b) に示すように、切刃 4 0 の先端とアンビルロール 4 5 の周面が最接近した状態では、切刃 4 0 の先端とアンビルロール 4 5 の周面との間にはクリアランスが存在し、切刃 4 0 の先端はアンビルロール 4 5 の周面に接触しない。

【 0 0 4 1 】

図 6 (a) 又は図 8 (a) に示すように、ロータリーダイカッタ 3 4 は、アンビルロール 4 5 の軸方向両端に嵩上げ部 4 6 を備える。嵩上げ部 4 6 は、樹脂製の帯材をアンビルロール 4 5 の周面に貼り付けて形成されている。アンビルロール 4 5 の径方向に沿った嵩上げ部 4 6 の寸法を厚みとする。正極用のロータリーダイカッタ 3 4 において、嵩上げ部 4 6 の厚みは、正極の電極材料 2 0 の塗工部 2 2 a , 2 2 b の厚みと同じに設定され、負極用のロータリーダイカッタ 3 4 において、嵩上げ部 4 6 の厚みは、負極の電極材料 2 0 の塗工部 2 2 a , 2 2 b の厚みと同じに設定される。

10

【 0 0 4 2 】

電極材料 2 0 は、第 2 の塗工部 2 2 b がアンビルロール 4 5 に支持される状態で、ダイロール 3 5 とアンビルロール 4 5 の間を通過する。このとき、各露出部 2 3 は、嵩上げ部 4 6 の上に載る状態でダイロール 3 5 とアンビルロール 4 5 の間を通過する。よって、第 2 の塗工部 2 2 b の厚みによって、露出部 2 3 がアンビルロール 4 5 の周面より高い位置にあっても、露出部 2 3 は嵩上げ部 4 6 によってアンビルロール 4 5 の周面から嵩上げされる。また、アンビルロール 4 5 の軸方向において、嵩上げ部 4 6 は、第 2 の塗工部 2 2 b の長手方向に沿う縁から離れた位置にあり、アンビルロール 4 5 の軸方向に沿って、第 2 の塗工部 2 2 b と嵩上げ部 4 6 との間には隙間 S が形成される。

20

【 0 0 4 3 】

図 6 (b) に示すように、正極の電極材料 2 0 を切断する場合、隙間 S には、タブ用刃部 4 2 に繋がる一方の第 1 刃部 4 1 が対峙する。一方、図 8 (b) に示すように、負極の電極材料 2 0 を切断する場合、隙間 S には、タブ用刃部 4 2 における一对の長刃 4 2 a の基端側が対峙する。

【 0 0 4 4 】

図 3 (a) に示すように、電極製造設備 3 0 は、電極材料 2 0 から正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 を切り出す切断機構 5 0 を備える。切断機構 5 0 は、円柱状の分離ロール 5 1 を備える。分離ロール 5 1 の軸心は、幅方向 D 2 に沿って延びる。分離ロール 5 1 は、軸心まわりで回転できるように図示しない駆動装置に支持されている。

30

【 0 0 4 5 】

分離ロール 5 1 は、切り出される正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 を第 1 方向としての搬送方向 D 1 へ案内する。搬送方向 D 1 は、電極材料 2 0 の搬送方向 D 1 と一致している。その一方で、分離ロール 5 1 は、正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 が分離された電極材料 2 0 の残部である端材 5 4 を、搬送方向 D 1 とは異なる第 2 方向としての搬送方向 D 3 へ案内する。この実施形態において、端材 5 4 は、切断予定線 2 0 a より外側の部分であり、正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 と異なる部分である。電極製造設備 3 0 は、切り出された正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 を搬送方向 D 1 へ搬送する搬送装置 5 2 を備える。

40

【 0 0 4 6 】

次に、電極製造設備 3 0 による正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 の製造方法を作用とともに記載する。

電極材料 2 0 を、個片の正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 の形状に切断する切断工程を行う際、図 6 (a) に示すように、正極の電極材料 2 0 は、第 2 の塗工部 2 2 b がアンビルロール 4 5 に支持されるとともに、露出部 2 3 が嵩上げ部 4 6 に支持される状態で、ダイロール 3 5 とアンビルロール 4 5 の間を通過する。切断工程では、嵩上げ部 4 6 により、露出部 2 3 をアンビルロール 4 5 の周面から嵩上げしつつ、切刃 4 0 の形状に沿って電極材料 2 0 の切断を行う。

【 0 0 4 7 】

図 7 の 2 点鎖線に示すように、切刃 4 0 のうち、タブ用刃部 4 2 に繋がる一方の第 1 刃

50

部 4 1 及びタブ用刃部 4 2 は露出部 2 3 に押し込まれ、他方の第 1 刃部 4 1、及び一对の第 2 刃部 4 3 は、第 1 の塗工部 2 2 a に押し込まれる。

【 0 0 4 8 】

このとき、他方の第 1 刃部 4 1 及び一对の第 2 刃部 4 3 は、第 1 の塗工部 2 2 a 及び帯状集電箔 2 1 を貫通するが、第 2 の塗工部 2 2 b は貫通しない。しかし、切刃 4 0 の進入により、第 2 の塗工部 2 2 b は割れ、正極電極 1 3 の第 2 の縁 1 3 b、第 3 の縁 1 3 c、及び第 4 の縁 1 3 d に沿う部分は全切断される。

【 0 0 4 9 】

また、図 6 (b) に示すように、タブ用刃部 4 2 に繋がる一方の第 1 刃部 4 1 は、露出部 2 3 に押し当てられながら隙間 S に逃げ込み、露出部 2 3 を隙間 S に向けて押し込みながら切る。このとき、嵩上げ部 4 6 の厚みは、切刃 4 0 がアンビルロール 4 5 の周面に最接近したときのクリアランスより大きい。このため、露出部 2 3 は、隙間 S に押し込まれながらも、嵩上げ部 4 6 によって切刃 4 0 の届く位置まで嵩上げされており、露出部 2 3 には切れ込み 2 3 a が形成される。

10

【 0 0 5 0 】

その結果、露出部 2 3 のうち、隙間 S に押し込まれた部分には、電極材料 2 0 の長手方向に沿って切れ込み 2 3 a が形成され、全切断はされない。よって、図 7 に示すように、正極電極 1 3 の第 1 の縁 1 3 a に沿う部分には、切れ込み 2 3 a が形成されるとともに、金属箔のみで形成された非切断部 2 3 b が形成される。非切断部 2 3 b は、切断前の露出部 2 3 の厚みより薄く、切断前と比べて破断されやすくなった部分である。

20

【 0 0 5 1 】

また、タブ用刃部 4 2 は、露出部 2 3 に押し当てられると、露出部 2 3 を嵩上げ部 4 6 に向けて押し込み、露出部 2 3 を全切断する。

その結果、図 7 の実線に示すように、正極電極 1 3 のうち、正極タブ 1 4 a、第 2 の縁 1 3 b、第 3 の縁 1 3 c、及び第 4 の縁 1 3 d に沿う部分は全切断される。その一方で、図 7 の 2 点鎖線に示すように、第 1 の縁 1 3 a に沿う部分のみが、非切断部 2 3 b によって電極材料 2 0 と繋がった状態となる。

【 0 0 5 2 】

図 8 (a) に示すように、負極の電極材料 2 0 は、第 2 の塗工部 2 2 b がアンビルロール 4 5 に支持されるとともに、露出部 2 3 が嵩上げ部 4 6 に支持される状態で、ダイロール 3 5 とアンビルロール 4 5 の間を通過する。切断工程では、嵩上げ部 4 6 により、露出部 2 3 をアンビルロール 4 5 の周面から嵩上げしつつ、切刃 4 0 の形状に沿って電極材料 2 0 の切断を行う。

30

【 0 0 5 3 】

図 9 の 2 点鎖線に示すように、切刃 4 0 のうち、タブ用刃部 4 2 の長刃 4 2 a の基端部、一对の第 1 刃部 4 1 及び一对の第 2 刃部 4 3 は第 1 の塗工部 2 2 a に押し込まれる。このとき、長刃 4 2 a の基端部、一对の第 1 刃部 4 1 及び一对の第 2 刃部 4 3 は、第 1 の塗工部 2 2 a 及び帯状集電箔 2 1 を貫通するが、第 2 の塗工部 2 2 b は貫通しない。しかし、切刃 4 0 の進入により、第 2 の塗工部 2 2 b は割れ、負極タブ 1 7 a の基端部、第 1 の縁 1 6 a、第 2 の縁 1 6 b、第 3 の縁 1 6 c、及び第 4 の縁 1 6 d に沿う部分は全切断される。

40

【 0 0 5 4 】

また、図 8 (b) に示すように、タブ用刃部 4 2 のうち、一对の長刃 4 2 a の先端部及び短刃 4 2 b は、露出部 2 3 に押し当てられると、露出部 2 3 を嵩上げ部 4 6 に向けて押し込み、露出部 2 3 を全切断する。

【 0 0 5 5 】

また、タブ用刃部 4 2 のうち、一对の長刃 4 2 a の一部は、露出部 2 3 に押し当てられながら隙間 S に逃げ込み、露出部 2 3 を隙間 S に向けて押し込みながら切る。このとき、嵩上げ部 4 6 の厚みは、切刃 4 0 がアンビルロール 4 5 の周面に最接近したときのクリアランスより大きい。このため、露出部 2 3 は、隙間 S に押し込まれながらも、嵩上げ部 4

50

6によって切刃40の届く位置まで嵩上げされており、露出部23に切れ込み23aを形成することができる。

【0056】

その結果、露出部23のうち、隙間Sに押し込まれた部分には、電極材料20の幅方向D2に沿って僅かに切れ込み23aが形成され、全切断はされない。このため、負極タブ17aに沿う部分には、金属箔のみで形成された非切断部23bが形成される。

【0057】

その結果、図9の実線に示すように、負極電極16のうち、負極タブ17aの先端部及び基端部、第1の縁16a、第2の縁16b、第3の縁16c及び第4の縁16dに沿う部分は全切断される。その一方で、図9の2点鎖線に示すように、負極タブ17aに沿う一部が、非切断部23bで電極材料20と繋がった状態となる。

10

【0058】

そして、図3(a)に示すように、正極電極13は、搬送方向D1の下流側の端部が搬送装置52に乗ると、正極電極13が搬送装置52に引っ張られ、該搬送装置52に乗り移る。その一方で、図10に示すように、電極材料20から正極電極13が切り出されて残った端材54は分離ロール51によって搬送方向D3へ案内される。

【0059】

端材54が、正極電極13の搬送方向と異なる搬送方向D3へ案内されていくと、非切断部23bに負荷が掛かり、正極電極13が搬送方向D1へ案内されていくに連れて非切断部23bが裂けていき、非切断部23bが破断される。その結果、正極電極13と電極材料20が分離され、正極電極13のみが搬送装置52に乗り移り、搬送される。

20

【0060】

また、負極電極16は、搬送方向D1の下流側の端部が搬送装置52に乗ると、負極電極16が搬送装置52に引っ張られ、該搬送装置52に乗り移る。その一方で、端材54は分離ロール51によって搬送方向D3へ案内される。端材54が、負極電極16の搬送方向と異なる搬送方向D3へ案内されていくと、非切断部23bに負荷が掛かり、負極電極16が搬送方向D1へ案内されていくに連れて非切断部23bが破断される。その結果、負極電極16と電極材料20が分離され、負極電極16のみが搬送装置52に乗り移り、搬送される。

【0061】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

30

(1) アンビルロール45に嵩上げ部46を設け、電極材料20がダイロール35とアンビルロール45の間を通過する際、嵩上げ部46によって露出部23をアンビルロール45の周面から嵩上げた状態に支持するようにした。また、アンビルロール45に支持された第2の塗工部22bと嵩上げ部46との間に隙間Sを空けた。

【0062】

そして、正極電極13を電極材料20から切り出す際は、露出部23を押す第1刃部41を隙間Sに逃がすことで、露出部23に非切断部23bを形成することができる。また、負極電極16を切り出す際は、露出部23を押すタブ用刃部42の一部を隙間Sに逃がすことで、露出部23に非切断部23bを形成することができる。

40

【0063】

このため、正極電極13又は負極電極16が搬送装置52に乗り移る際、搬送装置52に正極電極13又は負極電極16の端部が接触することによって、正極電極13又は負極電極16が力を受けても姿勢がバラツクことを抑制できる。したがって、切断工程の後工程で、切り出された正極電極13又は負極電極16を収容具に集積する場合、又は積層装置において積層を行う場合に、正極電極13又は負極電極16の姿勢を整える必要もなく、姿勢を整えるための装置・工程も必要がない。

【0064】

(2) ロータリーダイカッタ34によって正極電極13又は負極電極16を電極材料20から切り出す際は、第1刃部41を隙間Sに逃がすことで、露出部23に切れ込み23

50

aを形成しつつ、非切断部23bを形成することができる。切れ込み23aが形成されることで非切断部23bの厚みは、切断前の露出部23の厚みより薄くなっており、正極電極13又は負極電極16と端材54とを簡単に分離することができる。

【0065】

(3)正極の電極材料20を切断する際、非切断部23bを電極材料20の搬送方向D1に沿って露出部23に形成する。このため、正極電極13が搬送方向D1に搬送されていくのに合わせて、非切断部23bが裂けながら破断していく。よって、正極電極13の第1の縁13aにバリ等を発生させずに切り出すことができる。

【0066】

(4)正極電極13又は負極電極16として切り出される部分と、その他の部分(端材54)とが、露出部23の非切断部23bのみで繋がっている。そして、正極電極13又は負極電極16が搬送装置52に乗り移ると、正極電極13又は負極電極16と端材54との案内方向が異なるため、非切断部23bに負荷が付与される。この負荷によって、非切断部23bが破断する。このため、簡単な構成により、正極電極13又は負極電極16と端材54とを簡単に分離することができる。

【0067】

(5)嵩上げ部46の厚みは、切刃40がアンビルロール45の周面に最接近したときのクリアランスより大きい。このため、嵩上げ部46により、露出部23を切刃40の届く位置まで嵩上げすることができ、切れ込み23a及び非切断部23bを形成することができる。

【0068】

(6)嵩上げ部46は、アンビルロール45の周方向の全体に亘って予め貼り付けられている。このため、アンビルロール45の周方向のいずれの場所であっても露出部23を嵩上げすることができる。

【0069】

(7)負極電極16を切り出す際、非切断部23bは、電極材料20の幅方向D2に沿うように短く形成される。負極電極16は、正極電極13と異なり、未塗工部が存在しない。このため、露出部23から切り出される部分は、負極タブ17aに沿う部分だけであり、電極材料20の幅方向D2に沿う部分になる。負極電極16が搬送装置52に乗り移る際、幅方向D2に沿う部分は破断しにくい。よって、負極電極16に関しては、非切断部23bを短くすることで、端材54からの分離が行いやすくなる。

【0070】

(8)非切断部23bは帯状集電箔21に形成される。このため、非切断部23bが破断されても活物質粒子といった異物が発生しない。

(9)非切断部23bを露出部23に形成し、第2の塗工部22bに形成しない。第2の塗工部22bに非切断部23bを形成するには、切刃40の進入時に第2の塗工部22bが割れないようにする必要があり、非切断部23bの厚みが厚くなりやすい。すると、非切断部23bを破断した際、活物質粒子等の異物が発生しやすくなる。よって、露出部23に非切断部23bを形成するのが好ましい。

【0071】

(10)第2の塗工部22bの厚み分、アンビルロール45の周面より高い位置にある露出部23であっても、嵩上げ部46によって嵩上げされる。このため、露出部23が垂れることを無くし、露出部23が切り易くなる。そして、嵩上げ部46によって露出部23を嵩上げする際に隙間Sを形成することで、露出部23における隙間Sと対応した位置に非切断部23bを形成し、搬送中であっても切り出した正極電極13又は負極電極16の位置決めができる。

【0072】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

樹脂製の帯材をアンビルロール45の周面に貼り付けて嵩上げ部46を形成したが、嵩上げ部46は、アンビルロール45と別体とされていてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

図 1 1 に示すように、嵩上げ部としての樹脂テープ 4 7 を露出部 2 3 に押し付けた状態でアンビルロール 4 5 の周面を通過させて、露出部 2 3 をアンビルロール 4 5 の周面から嵩上げするようにしてもよい。この場合、電極製造設備 3 0 は、樹脂テープ 4 7 を送り出す供給ローラ 4 8 と、送り出された樹脂テープ 4 7 を巻き取る巻取ローラ 4 9 とを備える。また、電極製造設備 3 0 は、樹脂テープ 4 7 を露出部 2 3 に押し付けるニップローラ 5 5 をロータリーダイカッタ 3 4 より上流側に備える。

【 0 0 7 4 】

そして、露出部 2 3 に樹脂テープ 4 7 が押し付けられた状態で、樹脂テープ 4 7 をダイロール 3 5 とアンビルロール 4 5 の間を通過させ、樹脂テープ 4 7 により、露出部 2 3 を嵩上げしてもよい。

10

【 0 0 7 5 】

樹脂製の帯材をアンビルロール 4 5 の周面に貼り付けて嵩上げ部 4 6 を形成したが、嵩上げ部 4 6 は、アンビルロール 4 5 と別体とされていてもよい。

図 1 2 に示すように、アンビルロール 4 5 の軸と平行な状態に供給ローラ 5 6 を配置し、その供給ローラ 5 6 とアンビルロール 4 5 に無端ベルト 5 7 を巻装する。無端ベルト 5 7 を樹脂製とし、嵩上げ部とする。そして、供給ローラ 5 6 を図示しない駆動装置により、アンビルロール 4 5 と同じ方向に回転させ、無端ベルト 5 7 をアンビルロール 4 5 と同期して回転させる。すると、無端ベルト 5 7 により、露出部 2 3 が嵩上げされる。

20

【 0 0 7 6 】

嵩上げ部は、アンビルロール 4 5 の軸方向両端を大径化して設けてもよい。

嵩上げ部 4 6 の厚みは、切刃 4 0 がアンビルロール 4 5 の周面に最接近したときのクリアランスより大きければ、適宜変更してもよく、例えば、嵩上げ部 4 6 の厚みは、第 2 の塗工部 2 2 b の厚みより薄くてもよい。

【 0 0 7 7 】

図 1 3 に示すように、負極の電極材料 2 0 から負極電極 1 6 を切断する際、第 1 の縁 1 6 a から突出した形状の非切断部 2 3 b を形成し、負極電極 1 6 の第 1 の縁 1 6 a と露出部 2 3 とを非切断部 2 3 b で繋ぐようにしてもよい。

【 0 0 7 8 】

実施形態では、電極材料 2 0 において、隙間 S と対応した位置に切れ込み 2 3 a を形成しつつ、非切断部 2 3 b を形成したが、これに限らない。露出部 2 3 を押す第 1 刃部 4 1 を隙間 S に逃がしたとき、露出部 2 3 に切れ込み 2 3 a は形成せず、切られていない露出部 2 3 そのもので非切断部 2 3 b を形成してもよい。

30

【 0 0 7 9 】

分離ロール 5 1 における各電極 1 3 , 1 6 の搬送方向と、端材 5 4 の搬送方向は相互に異なっていれば、端材 5 4 の搬送方向は実施形態と異なってもよい。

切れ込み 2 3 a は、第 1 の塗工部 2 2 a は全切断するが、帯状集電箔 2 1 は全切断しない状態で形成し、非切断部 2 3 b を、帯状集電箔 2 1 と第 2 の塗工部 2 2 b で形成してもよい。

【 0 0 8 0 】

分離ロール 5 1 とは異なる方式で、非切断部 2 3 b を破断してもよい。例えば、超音波により非切断部 2 3 b を破断する方式が採用されてもよい。

40

ロータリーダイカッタ 3 4 では、電極材料 2 0 の幅方向 D 2 に 1 枚の正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 を切断するようにしたが、これに限らない。電極材料 2 0 の帯状集電箔 2 1 及び各塗工部 2 2 a , 2 2 b を幅方向 D 2 に拡大する。このとき、幅方向 D 2 に隣り合う塗工部同士の間、電極材料 2 0 の長手方向に沿う露出部を形成する。そして、隣り合う塗工部同士の間露出部に隙間 S を対応させ、隙間 S を利用して非切断部 2 3 b を形成するようにしてもよい。この場合、正極電極 1 3 又は負極電極 1 6 が幅方向 D 2 に 2 枚以上切り出せるように、切刃 4 0 を幅方向 D 2 に 2 つ以上並べた形状とする。

【 0 0 8 1 】

50

電極材料 20 は、带状集電箔 21 の片面だけに塗工部を備える構成であってもよい。この場合、塗工部がアンビルロール 45 の周面に支持される状態で電極材料 20 をロータリーダイカッタ 34 に通過させる。また、この場合、正極電極 13 は正極集電箔 14 の片面に正極活物質層 15 を備え、負極電極 16 は、負極集電箔 17 の片面に負極活物質層 18 を備える構成となる。

【0082】

例えばキャパシタなど、二次電池以外の蓄電装置にも適用できる。

次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について以下に追記する。

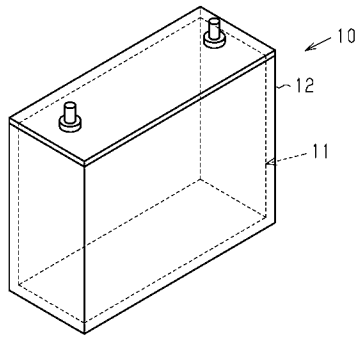
(1) 前記嵩上げ部は、前記アンビルロールの周面に貼り付けられた樹脂シートであるロータリーダイカッタ。

【符号の説明】

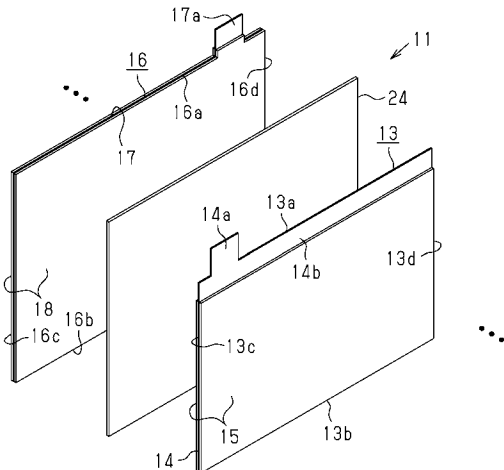
【0083】

S ... 隙間、13 ... 電極としての正極電極、16 ... 電極としての負極電極、20 ... 電極材料、21 ... 带状集電箔、22a ... 第1の塗工部、22b ... 第2の塗工部、23 ... 露出部、23a ... 切れ込み、23b ... 非切断部、34 ... ロータリーダイカッタ、35 ... ダイロール、40 ... 切刃、45 ... アンビルロール、46 ... 嵩上げ部。

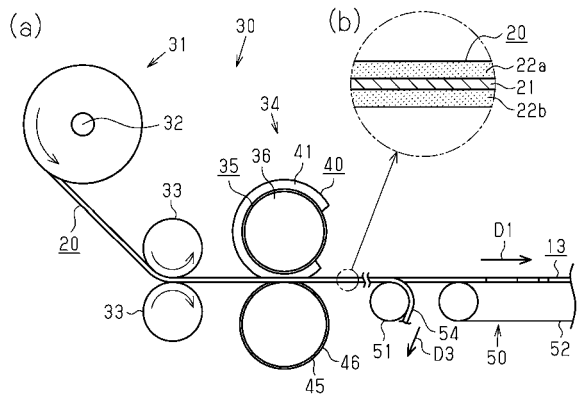
【図1】



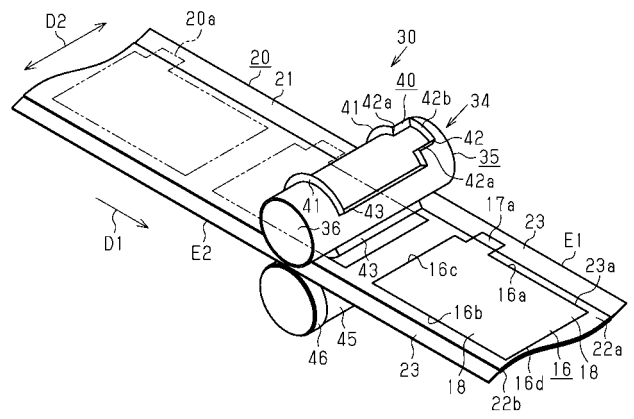
【図2】



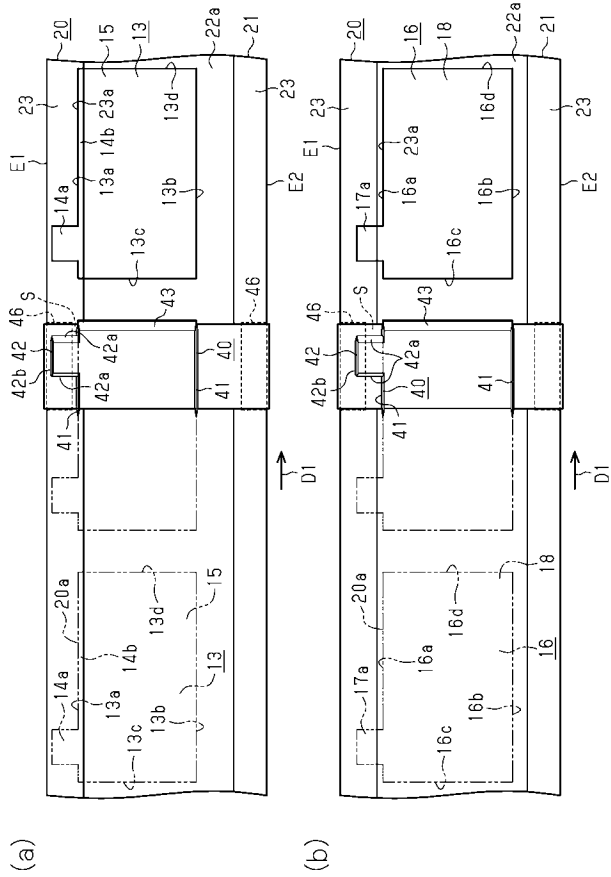
【図3】



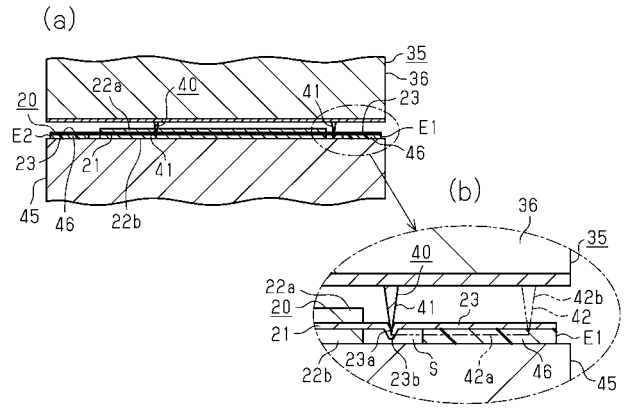
【図4】



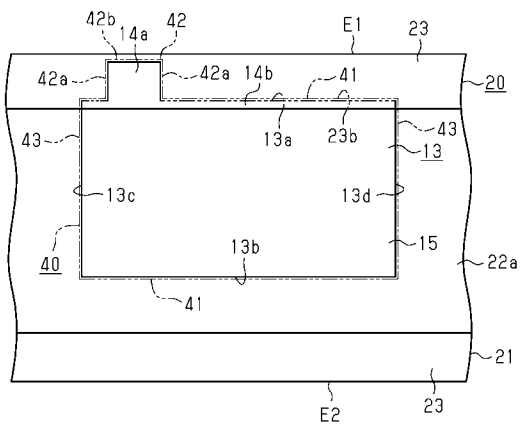
【 図 5 】



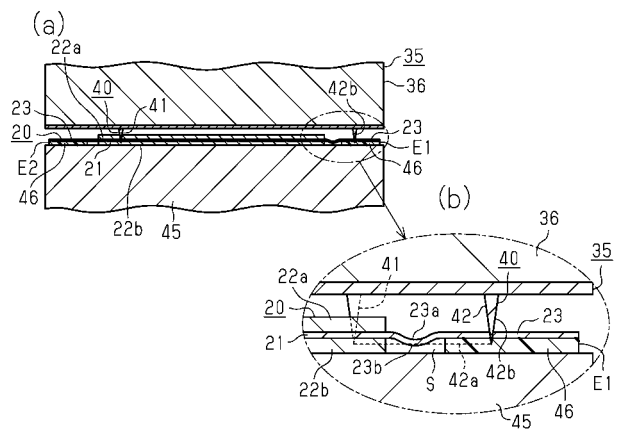
【 図 6 】



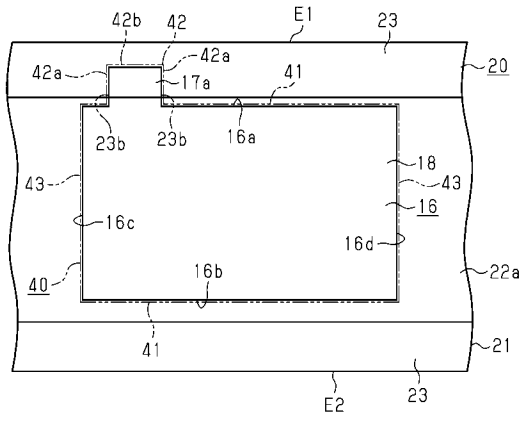
【 図 7 】



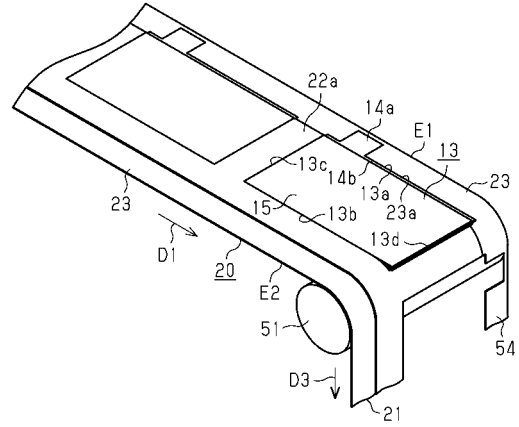
【 図 8 】



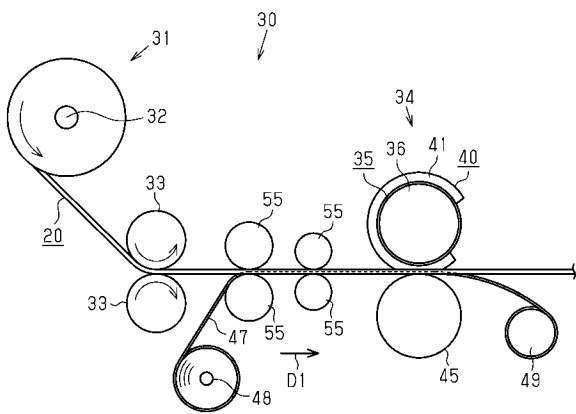
【 図 9 】



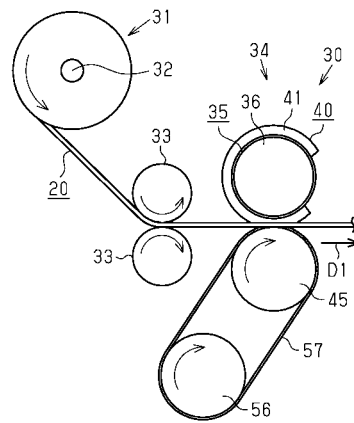
【 図 1 0 】



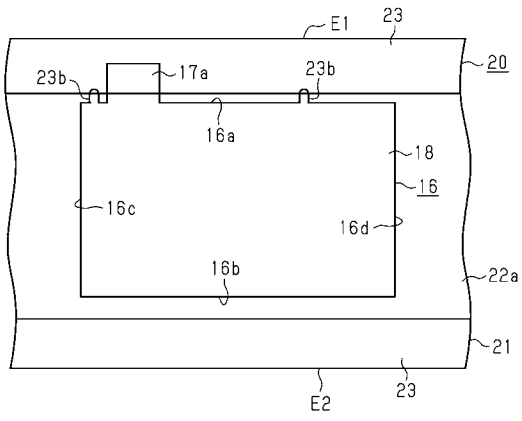
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
B 2 6 F 1/44 (2006.01)	B 2 6 F	1/38		A
	B 2 6 F	1/44		H
	B 2 6 F	1/44		J
	H 0 1 G	13/00	3 8 1	

Fターム(参考)	5E078	AA14	AA15	AB16	BB30	FA24	JA03	JA05	JA07	LA08
	5E082	BC38	BC40	EE04	EE23	EE24	EE28	EE35	GG10	GG28 LL03
		MM11	MM13	MM21						
	5H017	AA02	AA03	AS01	CC01	HH05				
	5H050	AA19	BA14	BA17	DA04	FA08	GA04	GA22	GA30	HA12