

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7036620号
(P7036620)

(45)発行日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(24)登録日 令和4年3月7日(2022.3.7)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 1 M	4/04 (2006.01)	H 0 1 M	4/04	Z
H 0 1 M	4/139(2010.01)	H 0 1 M	4/139	
B 3 0 B	3/00 (2006.01)	B 3 0 B	3/00	B

請求項の数 5 (全7頁)

(21)出願番号	特願2018-29300(P2018-29300)	(73)特許権者	000005810 マクセル株式会社 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地
(22)出願日	平成30年2月22日(2018.2.22)	(72)発明者	田中 憲明 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1マクセル株式会社内
(65)公開番号	特開2019-145371(P2019-145371 A)	(72)発明者	高市 裕大 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1マクセル株式会社内
(43)公開日	令和1年8月29日(2019.8.29)	(72)発明者	黒木 康好 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1マクセル株式会社内
審査請求日	令和2年11月30日(2020.11.30)	(72)発明者	井上 裕靖 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1マクセル株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プレス装置、および電極の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯状の金属箔に活物質層を設けた電極をプレスするロールプレス装置であって、前記活物質層の表面に接触する位置に配置され、前記電極の搬送中に回転するロールと、前記ロールの表面に接触する位置で、且つ前記活物質層の表面にロールが接触する位置よりもロール回転方向下流側に配置され、前記ロールの表面を水を溶媒とする洗浄液で清掃する清掃部と、

前記活物質層の表面に前記ロールが接触する位置よりも電極搬送方向上流側の少なくとも一部を含む露点環境調整エリアの露点調整を行う露点調整機構と、

前記露点環境調整エリアを、該露点環境調整エリアより電極搬送方向下流側と比べて陽圧にする圧力調整機構と、

を備え、

前記露点環境調整エリアの露点が - 1.0 以下に調整されているロールプレス装置。

【請求項2】

前記露点環境調整エリアよりも搬送方向下流側に配置され、前記露点環境調整エリアと前記清掃部とを仕切る仕切りを備える請求項1に記載のロールプレス装置。

【請求項3】

前記露点環境調整エリアは、前記活物質層の表面に前記ロールが接触する位置を含む請求項1又は2に記載のロールプレス装置。

【請求項4】

前記電極は、リチウムイオン二次電池の負極である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のロールプレス装置。

【請求項 5】

電極の製造方法であって、
請求項 1 または 2 のロールプレス装置を用いて電極を製造する製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生産性に優れたプレス装置および生産性に優れた電極の製造方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン二次電池などの非水二次電池の電極には、通常、金属箔などからなる集電体の片面または両面に、活物質およびバインダなどを含有する活物質層を有する構造のものが使用されている。こうした電極は、例えば、集電体を巻き取ったロールから集電体を引き出し、その表面に、活物質、バインダおよび溶媒などを含有する活物質含有組成物（活物質層を形成するための塗料）を塗布・乾燥して活物質層を形成した後に、活物質層の密度を調整するためにプレス工程を行う。プレス工程では、プレスロールと呼ばれるロールにより活物質層に圧をかけるが、その時ロールに活物質層の一部が剥離してそれがロールに付着し、汚れてしまうことがある。この汚れが付着したままプレス工程を続けると、

20

汚れに更に汚れが付着して増大してしまったり、電極にプレス不良が起きたり電池の特性に悪影響を与えることがある。

【0003】

そこで、特許文献 1 では、ロール表面に付着した異物を除去するために、不織布を装着し、ロールの清掃を行う技術が開示されている。

【0004】

特許文献 2 では、非水電解質二次電池用負極をプレス時の露点環境を - 10 以下とし、活物質合剤中に含まれる結着剤などがプレスロール表面に付着しにくくすることが開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2015 - 76230 号公報

特開 2008 - 204836 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献 2 の方法では、プレス工程でプレスロールに汚れを付きにくくなるが、完全に汚れが付かないようにするのは困難で、いずれにせよ汚れが付着した場合にはロール表面の清掃が必要になる。また、汚れが付きにくくしないままプレス工程を行うと、

40

ロールへの汚れの付着が多くなり、清掃に手間がかかる。

【0007】

そこで、プレス工程前に電極を露点環境調整下で搬送することで、プレス工程時にプレスロールへ汚れの付着を少なくし、更にプレス工程後にプレスロールを清掃する清掃工程を行えば生産性が高い製造方法であると言える。しかしながら、リチウムイオン二次電池の負極のような水系の電極の場合、清掃工程では水を溶媒とする洗浄液拭き取りを行う為、その水分が露点環境に影響を及ぼし特定の露点環境を維持するのが難しくなる。

【0008】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、生産性に優れたプレス装置および生産性に優れた電極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】

前記目的を達成し得た本発明のプレス装置は、帯状の金属箔に活物質層を設けた電極をプレスするためのロールプレス装置であって、前記活物質層の表面に接触する位置に配置され、前記電極の搬送中に回転するロールと、前記ロールの表面に接触する位置に配置され、前記ロールの表面を水で清掃するため清掃部と、前記活物質層の表面に前記ロールが接触する位置よりも電極搬送方向上流側の少なくとも一部を含む露点環境調整エリアの露点調整を行う露点調整機構と、前記露点環境調整エリアを、該露点環境調整エリアより下流側と比べて陽圧にする圧力調整機構と、を備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の電極の製造方法は、前記ロールプレス装置を用いて電極を製造することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、生産性に優れたプレス装置および生産性に優れた電極の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明のプレス装置を模式的に表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明のプレス装置は、帯状の金属箔に設けた電極をプレスするためのロールプレス装置である。本発明のロールプレス装置の構成の一例の模式図を図1に示す。図1に示すロールプレス装置1は、帯状の金属箔11上に活物質層12を設けた電極10をプレスするロール2A、2Bと、ロール表面を水を溶媒とする洗浄液で清掃する清掃部4A、4Bと、露点環境調整エリア30の露点調整を行う露点調整機構3と、露点環境調整エリア30よりも電極の搬送方向下流側に配置され、露点環境調整エリア30と清掃部4A、4Bと該露点環境調整エリアより電極搬送方向下流側と比べて陽圧にする圧力調整機構5とを備える。

【0014】

これにより、生産性の高いプレスロール装置を提供できる。すなわち、露点環境調整エリアを電極搬送方向下流側と比べて陽圧にすることより、清掃部で用いる水を溶媒とする洗浄液由来の水分を含んだ空気が露点環境調整エリアに流れないようにすることで、露点環境調整エリアの露点環境維持を容易にすることができる。その為、清掃工程においてロールプレス装置を停止させずに、露点調整とプレス工程と清掃工程とを連続的且つ同時に行うことができる。

【0015】

本発明のロールプレス装置でプレス対象となる電極は、CMCに代表される粘度調整機能を担う水溶性高分子やSBRに代表される電極の柔軟性や活物質粒子同士を結着させる結着剤としてエマルジョン（ポリマー粒子の水分散体）などを組成とする電極であれば本願発明の効果を得ることができる。具体的には、アルカリ電解液系電池（ニッケル水素電池、ニカド電池等）の正極、負極や、リチウムイオン二次電池の負極等であり、各電極はそれぞれ公知の材料・構成を取ることができる。

【0016】

リチウムイオン二次電池の負極を例に挙げると、負極活物質には、黒鉛、熱分解炭素類、コークス類、ガラス状炭素類、有機高分子化合物の焼成体、MCMC、炭素繊維、活性炭などの炭素材料；リチウムと合金化可能な金属（Si、Snなど）や、これらの金属を含む材料（合金など）；などのうちの1種または2種以上を用いることができる。バインダは、スチレンブタジエンゴム（SBR）、カルボキシメチルセルロース（CMC）などが好適に用いられる。負極集電体としての帯状の金属箔は銅や銅合金の箔を用いることがで

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 1 7 】

リチウムイオン二次電池の負極は、負極活物質およびバインダを水に分散させて活物質含有組成物を作成し、それを負極集電体上に塗布し、乾燥してプレス前の負極を作製する。活物質含有組成物を負極集電体上に塗布する塗布手段については、特に制限はなく、従来の製造で使用されている公知の塗布方法（グラビアコート、ダイコート、ダムコートなどを使用する方法）などと同じ方法を採用することができる。

【 0 0 1 8 】

更に具体的に本発明のロールプレス装置を図1を用いて説明する。ロール2A, 2Bは、電極10の搬送方向TDへ搬送中に、それぞれRA, RBの方向へ回転し、活物質層12の表面に接触しながらPA, PB方向へ圧を加える（プレス工程）。ロール2A, 2Bが活物質層12に接触する位置の電極搬送方向上流側に露点環境調整エリア30（図1では破線で囲んである箇所）がある。露点環境調整エリア30は、露点調整機構3により露点調整が行われる。図1では露点環境調整エリア30にはロール2A, 2Bが活物質層12に接触する位置も含んでいるが、必ずしもその必要はなく、露点環境調整エリア30に電極搬送方向TD上流側の一部を含めばロール2A, 2Bへの汚れの付着防止効果を得ることができる。露点環境調整エリア30の露点調整を行う露点調整機構3は、露点環境調整エリアに冷風を送る等の機構を用いることができるが、それに限定されない。

10

【 0 0 1 9 】

リチウムイオン二次電池の負極をプレスする場合、露点環境調整エリア30の露点は、-10以下と調整することが好ましい。この範囲であると好適にロールへの汚れ付着を防止することができる。

20

【 0 0 2 0 】

ロール2A, 2Bは、帯状の電極10を挟み込むように配置され、電極搬送方向TDに対してそれぞれ図1のように回転する。この回転するロール2A, 2Bにプレスされた電極は、引き続き搬送されてゆく。

【 0 0 2 1 】

露点環境調整エリア30を経た電極であればプレス工程でロール2A, 2Bに汚れが付きにくい、汚れが付いた場合でもロール2A, 2Bと活物質層12とが接触する位置よりもロール回転方向RA, RBの下流側に清掃部4A, 4Bを設けているため、ロール2A, 2Bの汚れが付いた箇所が清掃され、当該箇所が次に活物質層と接触するときには汚れが除去された状態となる。

30

【 0 0 2 2 】

清掃部4A, 4Bでは、ロール2A, 2Bの表面を水を含む洗浄液で清掃を行う。水を含む洗浄液（水を溶媒とする洗浄液）とは、水や、水とアルコールを混合した液体、界面活性材を含む水溶液等である。清掃部4A, 4Bは、例えば不織布に水を含む洗浄液をしみこませたものとすることができる。また、清掃部4A, 4Bは常に水を含む洗浄液を供給し続ける洗浄液供給機構（図示せず）と連結されていても良い。

【 0 0 2 3 】

本発明のロールプレス装置は、圧力調整機構5を備える。圧力調整機構5は露点環境調整エリア30を、露点環境調整エリア30よりも電極搬送方向下流側と比べて陽圧になるように調整を行う。圧力調整機構5は例えばエア調整ダクトであり、エア調整ダクトで風量調整をし露点環境調整エリア30の陽圧を実現する手段がある。

40

【 0 0 2 4 】

また、図1では圧力調整機構5は露点環境調整エリア30に配置して、当該エリアを空気圧よりも高くなるように調整されているが、それに限られない。例えば、露点環境調整エリア30よりも電極搬送方向下流側を区切って圧力調整機構5を配置し、当該区切ったエリアの空気をポンプで抜く等して空気圧よりも低くなるように調整することも出来る。

【 0 0 2 5 】

図1のロールプレス装置は、露点環境調整エリア30よりも電極搬送方向TD下流で、露

50

点環境調整エリア30と清掃部4A, 4Bとを仕切る仕切り6A, 6Bを備える。これにより、清掃部4A、4Bで用いる水分が露点環境調整エリア30に与える影響を更に少なくし、露点環境調整エリア30の露点環境維持をより容易にすることができる。

【0026】

仕切り6A, 6Bはさまざまな態様を取ることができる。例えば布製のカーテンやパーテーション、壁を建設しても良い。例えば清掃部4A, 4B側の壁の面に水分吸着材を配置したものを用いることも出来る。

【0027】

また、このようなロールプレス装置を用いて電極を製造すれば、生産性の高い製造方法とすることができる。

10

【0028】

本発明は上記の態様に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

20

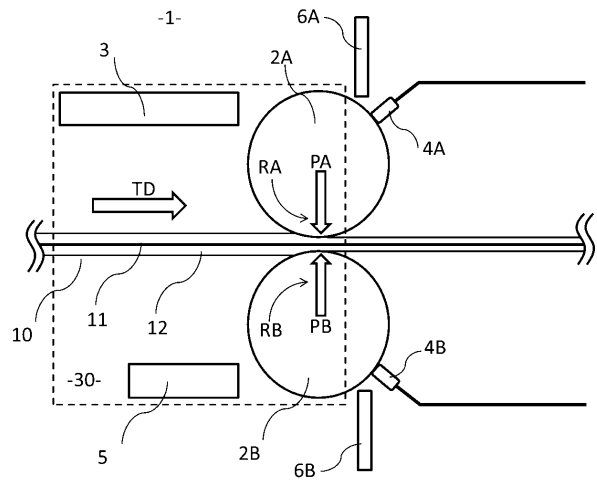
30

40

50

【図面】

【図 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 鈴木 雅雄

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 0 4 8 3 6 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 7 6 2 3 0 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 5 1 6 4 8 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 8 1 8 2 9 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 8 4 5 5 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 M 4 / 0 4
H 0 1 M 4 / 1 3 9
B 3 0 B 3 / 0 0