

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4927307号
(P4927307)

(45) 発行日 平成24年5月9日 (2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日 (2012.2.17)

(51) Int. Cl.	F I
B 6 5 H 31/28 (2006.01)	B 6 5 H 31/28
B 6 5 H 39/105 (2006.01)	B 6 5 H 39/105
H O 1 M 6/02 (2006.01)	H O 1 M 6/02 A
H O 1 M 10/04 (2006.01)	H O 1 M 10/04 Z

請求項の数 5 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2002-544337 (P2002-544337)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成13年4月20日 (2001.4.20)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2004-514621 (P2004-514621A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成16年5月20日 (2004.5.20)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/012855		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02002/042191		フィス ボックス 33427, スリーエ
(87) 国際公開日	平成14年5月30日 (2002.5.30)		ム センター
審査請求日	平成20年4月21日 (2008.4.21)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	09/718,549		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成12年11月22日 (2000.11.22)	(74) 代理人	100092624
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層品およびパッケージングのためのスタッキング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

製品スタッキング装置において、
離間配置された複数のプラットフォーム（142）が移動可能に連結されるコンベヤ（202）を各々に備える1つ以上のステーションと、
分割された複数の製品シート（216）が剥離可能に添着される剥離ライナ（21；51）を各々に有する1つ以上の可動ウェブ（135；306；326）を駆動する製品送り装置であって、前記ステーションの各々に関連した1つ以上の回転可能な積層インタフェース（212；220）を備え、該1つ以上の回転可能な積層インタフェース（212；220）と個々の前記プラットフォーム（142）との間に形成されるニップ（32；214）を介して、反復方式で前記可動ウェブから前記プラットフォームに複数の製品シート（216）を搬送し、個々の前記プラットフォーム（142）に製品シート（216）のスタックを生成する製品送り装置と、
を具備することを特徴とする製品スタッキング装置。

【請求項 2】

前記製品送り装置が、前記回転可能な積層インタフェース（212；220）の各々と前記プラットフォーム（142）に構築される前記製品シート（216）のスタックの高さの変化を検知するセンサとに連結される位置調整機構を備え、該位置調整機構は、該センサが前記製品シートのスタック（216）の高さの変化を検知することに応じて、前記回転可能な積層インタフェース（212；220）の各々の位置を調整する、請求項1に記

載の製品スタッキング装置。

【請求項 3】

前記分割された製品シート（ 2 1 6 ）の各々が、ソリッドステート薄膜電池に用いられるセルおよび燃料電池セルを含む電気化学セルのすべてまたは一部を画定する、請求項 1 に記載の製品スタッキング装置。

【請求項 4】

前記 1 つ以上のステーションは、

離間配置された複数の第 1 のプラットフォーム（ 1 4 2 ）が移動可能に連結される第 1 のコンベヤ（ 1 4 6 b ）を備える第 1 のステーション（ 2 0 2 ）と、

離間配置された複数の第 2 のプラットフォーム（ 1 4 2 ）が移動可能に連結される第 2 のコンベヤ（ 1 4 6 c ）を備える第 2 のステーション（ 2 0 4 ）とを備え、

前記製品送り装置は、反復方式で、1 つおきの製品シート（ 2 1 6 ）を前記第 1 のステーション（ 2 0 2 ）の前記第 1 のプラットフォーム（ 1 4 2 ）のそれぞれに搬送し、残りの製品シート（ 2 1 6 ）を前記第 2 のステーション（ 2 0 4 ）の前記第 2 のプラットフォーム（ 1 4 2 ）のそれぞれに搬送して、それら第 1 および第 2 のプラットフォーム（ 1 4 2 ）のそれぞれに製品シート（ 2 1 6 ）のスタックを生成する、
請求項 1 に記載の製品スタッキング装置。

【請求項 5】

前記製品送り装置は、

分割された第 1 の複数の製品シート（ 2 1 6 ）が剥離可能に添着される第 1 の可動ウェブ（ 3 0 6 ）を駆動する第 1 の製品送り装置であって、該第 1 の製品シート（ 2 1 6 ）を前記プラットフォーム（ 1 4 2 ）の各々に搬送する第 1 の製品送り装置と、

分割された第 2 の複数の製品シート（ 2 1 6 ）が剥離可能に添着される第 2 の可動ウェブ（ 3 2 6 ）を駆動する第 2 の製品送り装置であって、該第 2 の製品シート（ 2 1 6 ）を前記プラットフォーム（ 1 4 2 ）の各々に搬送する第 2 の製品送り装置とを具備し、

前記第 1 の製品送り装置および前記第 2 の製品送り装置は、反復方式で前記第 1 の製品シート（ 2 1 6 ）および前記第 2 の製品シート（ 2 1 6 ）を前記プラットフォーム（ 1 4 2 ）の各々に搬送して、前記プラットフォーム（ 1 4 2 ）の各々に互い違いの第 1 および第 2 の製品シート（ 2 1 6 ）のスタックを生成する、
請求項 1 に記載の製品スタッキング装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

発明の分野

本発明は一般に、積層装置および積層方法に関し、さらに詳細には、スタッキング積層装置およびスタッキング積層方法に関する。

【 0 0 0 2 】

発明の背景

シート材料から構成される製品を製造するための様々な積層装置および積層工程が開発されている。従来の積層装置は、材料のシートを小さなセグメントに切断する切断機構を用いていることが多い。したがって、個別のセグメントは、個別の積層工程の一部として手動または機械によって配列され、積層される。積層構造物は、適切な力生成機構によって、積層力を受ける。

【 0 0 0 3 】

現在入手可能な種々の従来の積層およびスタッキングアプローチにもかかわらず、そのようなアプローチの多くは、比較的高いレベルの生産性、自動化、柔軟性を必要とする用途にはあまり適していない。たとえば、多くの従来の積層工程は、様々なタイプの材料、シートサイズ、シート形状に対応することができない。そのような入手可能な積層技術の多くは十分な適応性があるわけではなく、たとえば、薄膜電気化学積層構造物の構成に一般に必要とされるように、異なる材料の複数のウェブを自発的かつ連続的に積層するための適合性があるわけでもない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

様々なタイプ、色、形状、サイズの膜およびシート材料を積層およびスタッキングするための改良された装置および方法が必要である。電気化学セル材料の層を積層するため、およびソリッドステートの薄膜セルの構成に用いるための電気化学セル材料のスタックを製造するための改良された装置および方法が特に必要である。本発明は、これらの必要性および他の必要性を満たす。

【 0 0 0 5 】

発明の概要

本発明は、製品スタッキング装置および製品スタッキング方法に関する。製品スタッキング装置の実施形態によれば、1つ以上のステーションが設けられ、それぞれがその上の移動のために離隔されたパックが連結されるコンベヤを備えている。製品送り装置は、分割された製品シートが剥離可能であるように添着された1つ以上の可動ウェブを駆動する。製品送り装置は、個別のパックに製品シートのスタックを製造するために、反復方式でウェブからパックに製品シートを搬送するためのステーションのそれぞれに関連した1つ以上の回転可能な積層インタフェースを備えている。

10

【 0 0 0 6 】

可動ウェブはそれぞれ、分割された製品シートが剥離可能であるように添着される剥離ライナを組み込むことができる。製品送り装置は、ウェブのそれぞれに関連する供給装置および巻取り装置を備えることができる。製品シートは、1つ以上の回転可能な積層インタフェースと個別のパックとの間にそれぞれ製造されるニップを通して移動する。

20

【 0 0 0 7 】

製品送り装置は、1つ以上の回転可能な積層インタフェースと、パックに構築される製品シートのスタックの高さの変化を検知するセンサと、に連結される位置調整機構を備えることができる。位置調整機構は、製品シートのスタックの高さの変化を検知するセンサに応じて、回転可能な積層インタフェースの位置を調整する。

【 0 0 0 8 】

パックは、連続ループ移動用の1台以上のコンベヤに連結されることができる。あるいは、パックは、往復移動用の1台以上のコンベヤに連結されることができる。制御システムは、パックの移動のパラメータを検知するセンサを備えることができる。制御システムは、コンベヤの移動および/またはウェブの移動の一方または両方を調整して、検知されたパック移動パラメータに応じて、パック上に製品シートの所望の位置合わせを維持する。制御システムは、さらに、ウェブ移動のパラメータを検知するセンサを備えることができる。この場合には、制御システムは、コンベヤの移動および/またはウェブの移動の一方または両方を調整して、検知されたウェブ移動パラメータに応じて、パック上に製品シートの所望の位置合わせを維持する。

30

【 0 0 0 9 】

分割された製品シートのそれぞれは、たとえばソリッドステート薄膜電池および燃料電池に用いられるセルを含む電気化学セルのすべてまたは一部を画定することができる。別の実施形態において、分割された製品シートのそれぞれは、膜またはシート材料の層を含むパッドのすべてまたは一部を画定することができ、層のそれぞれの一部は接着剤を備えている。さらなる実施形態において、分割された製品シートのそれぞれは、包帯の層を含むパックのすべてのまたは一部を画定する。

40

【 0 0 1 0 】

製品スタッキング装置の別の実施形態によれば、第1のステーションは、その上の移動のために離隔された第1のパックが連結される第1のコンベヤを備えている。第2のステーションは、その上の移動のために離隔された第2のパックが連結される第2のコンベヤを備えている。製品送り装置は、分割された製品シートが剥離可能であるように添着される可動ウェブを駆動する。製品送り装置は、個別の第1のパックおよび第2のパック上に製品シートのスタックを製造するために、反復方式で第1のステーションおよび第2のステーションの個別の第1のパックおよび第2のパックに互い違いの製品シートを搬送する。

50

【 0 0 1 1 】

この実施形態による製品送り装置は、供給装置、巻取り装置、第1のアプリケーションローラおよび第2のアプリケーションローラを備えている。互い違いの製品シートは、ウェブの供給装置および巻取り装置の移動に応じて、第1のアプリケーションローラおよび第2のアプリケーションローラと第1のバックおよび第2のバックとの間にそれぞれ製造されるニップを通して移動する。製品送り装置は、第1のアプリケーションローラおよび第2のアプリケーションローラに連結される位置調整機構と、製品シートのスタックの高さの変化を検知するセンサと、を備えることができる。位置調整機構は、製品シートのスタックの高さの変化を検知するセンサに応じて、第1のアプリケーションローラおよび第2のアプリケーションローラの位置を調整する。

10

【 0 0 1 2 】

制御システムは、それぞれ、第1のバック移動および第2のバック移動のパラメータを検知するセンサを備えることができる。制御システムは、第1のコンベヤおよび第2のコンベヤの移動および/またはウェブの移動を調整して、個別の第1のバックおよび第2のバックに製品シートの所望の位置合わせを維持する。

【 0 0 1 3 】

製品スタッキング装置のさらに別の実施形態によれば、ステーションは、離隔されたバックがその上の移動のために連結されるコンベヤを備えている。第1の製品送り装置は、分割された第1の製品シートが剥離可能であるように添着される可動式第1のウェブを駆動する。第1の製品送り装置は、第1の製品シートをバックのそれぞれに搬送する。この実施形態によれば、製品スタッキング装置は、分割された第2の製品シートが剥離可能であるように添着される可動式第2のウェブを駆動する第2の製品送り装置を備えている。第2の製品送り装置は、第2の製品シートをバックのそれぞれに搬送する。バックのそれぞれに互い違いの第1の製品シートおよび第2の製品シートのスタックを製造するために、反復方式で第1の製品送り装置および第2の製品送り装置は、個別の第1のシートおよび第2のシートをバックのそれぞれに搬送する。

20

【 0 0 1 4 】

第1の製品送り装置および第2の製品送り装置のそれぞれは、供給装置、巻取り装置、アプリケーションローラを備えている。第1の製品シートおよび第2の製品シートは、第1のウェブおよび第2のウェブの供給装置および巻取り装置の移動に応じて、個別のアプリケーションローラとバックとの間にそれぞれ製造されるニップを通して移動する。

30

【 0 0 1 5 】

第1の製品送り装置および第2の製品送り装置のそれぞれは、個別の第1のアプリケーションローラおよび第2のアプリケーションローラに連結された位置調整機構と、製品シートのスタックの高さの変化を検知するセンサと、を備えることができる。位置調整機構は、製品シートのスタックの高さの変化を検知するセンサに応じて、第1のアプリケーションローラおよび第2のアプリケーションローラの位置を調整する。第1のローラ位置調整および第2のローラ位置調整はまた、バックに対する圧力検知および圧力制御によって実現されることができる。

40

【 0 0 1 6 】

バックおよび/またはウェブの移動のパラメータを検知するセンサを備える制御システムは、コンベヤおよび/またはウェブの移動を調整して、バックにおける製品シートの所望の位置合わせを維持する。制御システムは、第1の製品送り装置および第2の製品送り装置の移動を独立に調整して、バックにおける製品シートの所望の位置合わせを維持することができる。

【 0 0 1 7 】

さらなる実施形態によれば、多数のバックにおける材料のシートをスタッキングする方法は、循環経路において離隔されたバックを移動させることを含む。この方法は、1つ以上のウェブを移動させることをさらに含み、各ウェブは、分割された製品シートが剥離可能であるように添着される剥離ライナを備えている。1つ以上のウェブは、連続的にバック

50

の付近に移動される。この方法はまた、1つ以上の移動ウェブとパックとの間にニップを製造し、個別のパックに製品シートのスタックを製造するために、反復方式でニップで1つ以上のウェブからパックに製品シートを回転可能であるように搬送することを含む。

【0018】

別の実施形態によれば、材料のシートをスタッキングする方法は、循環経路において多数の離隔されたパックを移動させ、分割された製品シートが剥離可能であるように添着される剥離ライナを有するウェブを移動させることを含む。この方法は、真空積層ロールを用いて、剥離ライナから真空積層ロールとパックとの間に画定されるニップに分割された製品シートを搬送することをさらに含む。個別のパックにおいて製品シートのスタックを製造するために、製品シートは、ニップにおいて真空積層ロールからパックへ反復方式で搬送される。

10

【0019】

スタッキング方法は、パックにおける製品シートのスタックの高さを検知することと、パックにおける製品シートのスタックの高さの関数としてニップの位置を調整することをさらに含むことができる。パックの移動は、循環経路に沿った連続ループ移動または往復移動のためにパックを移動させることを含むことができる。ウェブ移動および/またはパック移動のパラメータを検知することができ、パック移動および/またはウェブ移動の一方または両方を調整して、パックにおける製品シートの所望の位置合わせを維持することができる。

【0020】

20

別の実施形態によれば、積層ロールからパックへの製品シートの搬送中、パックは、動いている必要はない。パックはコンベヤに取付けられていても取付けられていなくてもよいが、この実施形態では、積層またはスタック構築工程中、コンベヤは動いている必要はない。ローラはパックを横断されると同時に、ローラの面上の点が各経路の同一位置でパックと連絡するように回転される。ロールは、真空、静電気または接着剤によって、ロールの面の一定の位置で分割された製品シートを保持することができる。

【0021】

この実施形態によれば、パックの面から積層ロールの面までの距離を制御するために、調整可能な機構が設けられる。スタック高さが増大すると、距離が増大する。ロールは、分割された製品シートまたはライナシートによって支持された分割された製品シートをパックに供給することができる。2層の異なる積層品または積層品混合物は、正確なアライメントによって1つのスタックに積層されることができる。各積層品のパレットは、積層の前に取得される積層品のために、利用されることができる。

30

【0022】

さらに別の実施形態によれば、製品スタッキング装置は、調整可能なテーブルを備えているステーションを備えている。パックは、調整可能なテーブルの上面に連結される。回転可能な積層面が設けられ、位置調整装置がパックと積層面との間の相対位置を調整する。1台以上の製品送り装置が、1つ以上の製品積層構造物を積層面に送出する。積層面は、パックにおいて互い違いの製品積層構造物のスタックを製造するために、反復かつ交互方式でパックに製品積層構造物を回転可能であるように搬送する。

40

【0023】

さらなる実施形態によれば、第1の製品送り装置は、第1の製品積層構造物を積層面に供給する。第2の製品送り装置は、第2の製品積層構造物を積層面に供給する。積層面は、パックにおいて互い違いの第1の製品積層構造物および第2の製品積層構造物のスタックを製造するために、反復かつ交互方式でパックに個別の第1の製品積層構造物および第2の製品積層構造物を搬送する。

【0024】

回転可能な積層面は、製品積層構造物を回転可能な積層面に剥離可能であるように保持するために、真空システム、接着剤または静電気を備えることができる。回転可能な積層面および調整可能なテーブル上面は、手動で調整可能であってもよい。あるいは、回転可能

50

な積層面および調整可能なテーブル上面は、完全または部分的に自動調整可能であってもよい。一実施形態において、位置調整装置は、ラックアンドピニオン装置を備えている。

【0025】

バックのすべてまたは一部は、断熱電気絶縁材料を含むことができる。バックは、x軸位置表示器、y軸位置表示器、z軸位置表示器のような多軸位置表示器を備えることができる。バックは、方向揺れ角計をさらに備えることができる。

【0026】

第1の製品および第2の製品は、単層または多層構造物のウェブをそれぞれ備えている。層構造物は、剥離ライナを含むことができる。第1の製品送り装置および第2の製品送り装置は、手動シート供給装置、あるいは部分自動シート供給装置または完全自動シート供給装置をそれぞれ含むことができる。

10

【0027】

別の実施形態によれば、本発明のスタッキング装置への入力は、本発明による回転変換装置の出力に連結されることができる。本発明による結合回転変換/スタッキング装置および方法論は、実質的に任意の形状の様々な材料の類似の層または異なる層の積層スタックの製造に提供される。

【0028】

本発明の上記の概要は、本発明の各実施形態またはすべての実施を示そうとするものではない。利点および技能は、本発明のさらに完全な理解と共に、添付図面に関して包含された以下の詳細な説明および特許請求の範囲を参照することによって、明白となり、理解されるであろう。

20

【0029】

本発明は様々な修正および代替形態に従って、本願明細書は図面の例によって示され、詳細に説明される。しかしながら、説明された特定の実施形態に本発明を限定することを意図しているわけではないことを理解すべきである。反対に、添付の特許請求の範囲によって定義されるように、本発明の範囲を逸脱することなく、すべての修正物、等化物、代替物を包含することを意図している。

【0030】

様々な実施形態の詳細な説明

例示的实施形態の以下の詳細において、本願明細書の一部をなし、本発明を実現することができる様々な実施形態を例として示される添付図面を参照されたい。本発明の範囲を逸脱することなく、実施形態を利用することができ、構造的な変更を加えることができることを理解すべきである。

30

【0031】

本発明の回転変換積層装置およびスタッキング装置は、好都合なことに、実質的に任意の形状に様々な材料の類似の層または異なる層の積層スタックを製造する。単独の製品ウェブまたは複数の製品ウェブ（たとえば5つの異なる製品ウェブ）から製品の積層スタックを製造するために、本発明の原理を適用することができる。本発明によって製造される製品の積層スタックとしては、たとえば、単色または多色のシートまたはフィルムのパッド、包帯のバック、薄膜セルなどを挙げることができる。

40

【0032】

一つの具体的な用途は、電気化学電池セルの製造に関し、陰極、セパレータ、陽極の材料からなる複数の互い違いの層がスタックまたはユニットセルに切断して積層される。本発明の範囲内で製造可能な薄膜電気化学ユニットセルは、最小の以下のシート、すなわち集電体、陰極、セパレータ、陽極（一般にこの順である）を含むスタック部分部分組立品として画定されることができる。たとえば、スタッキング装置の上流の2つ以上の回転変換ステーションを設けることによって、陰極層および陽極層を独立に分離することができ、このことはユニットセルの陽極構造物と陰極構造物との間で短絡を生じないようにする場合に重要である。

【0033】

50

セパレータの相対的な配置および工具やタイミングの選択に応じて、陰極、陽極、セパレータの個別の領域を独立に決定することができる。このことは、一様な電流分布を維持する際に重要であり、電気化学セルの寿命にとって重要なことである。たとえば、切断された陰極よりセパレータのサイズを大きくすることによって、エッジバーによって生じる巨視的な短絡が回避される。有利なことに、これは、そうでなければある種のセル設計における電極間に必要とされる可能性がある二次絶縁体を排除するために設けられる場合もある。

【0034】

これらの原理は、燃料電池構造に適用することもできる。さらに、これらの原理は、新たなパッケージ化された医療品を製造するために用いられることができ、パッケージングの1層のみが製品の層ごとに用いられ、最終製品が加工され、積み重ねられ、パッケージ化された形態で顧客に配送される。スタックには位置された最初の層および最後の層は、たとえば、外部包装である。

10

【0035】

ここで図面を参照すると、図1には、電気化学セル層のスタックを製造するために、陰極材料および陽極材料のウェブを用いて一連の電気化学セルシートを製造する装置10が示されている。装置10は、2つの加工装置20, 120が示されており、本願明細書ではそれぞれ回転変換装置20およびスタッキング装置120と呼ぶ。装置10は、一実施形態において、剥離可能な材料によって支持される相対的に可撓性の材料から電気化学セル材料層の平坦で相対的に不撓性の多層スタック（延性の小さい層を含んでも含まなくてもよい）を製造する連続移動組立工程のために設けられる。本発明の利点は、0層以上の低延性材料を含む多層組立品を積み重ねることができることである。これに関して、本発明のスタッキング工程は、製品における層の伸び特性に対応している。この伸び特性は、製品ごとに動的に変化する可能性がある。

20

【0036】

回転変換装置20およびスタッキング装置120は、多数の独特かつ有用な特徴を個別に備えているため、これらの装置および関連する加工方法論を個別に用いることができ、図1に示されているように総合的な二構成部材装置の一部として組み込む必要はない。以下に説明するように、回転変換装置20は、様々な態様で実現されることができ、一般に剥離ライナによって支持される一連の積層ユニットセル構造物を製造するために、個々に用いられることができる。例示の回転変換装置および方法は、代理人整理番号810,521US01(55799USA8A)によって識別される同一出願人による同時係属出願である米国特許出願第09/718,584号の「積層品およびパッケージングのための回転加工装置および方法(Rotary Converting Apparatus and Method for Laminated Products and Packaging)」に開示されている。当該特許は、本願明細書に参照によって完全に包含されるものとする。スタッキング装置120は、様々な態様で実現されることができ、連続移動スタッキング作業を用いて電気化学セル層のスタックを製造するために、個々に用いられることができる。

30

【0037】

回転変換装置20は、一般的に言えば、陰極ウェブ23および陽極ウェブ123を剥離ライナによって支持される一連の積層電気化学セル構造物に変換する。スタッキング装置120は、剥離ライナから多数の循環ループまたは往復プラットホーム（本願明細書ではバック、パレットまたはキャリッジとして交替可能であるように呼ばれる）に搬送される電気化学セル構造物の連続スタッキングを提供する。本発明の回転変換工程の利用によって実現される1つの利点は、下流または次の切断を必要とすることなく、最終的なサイズの製品を製造することである。

40

【0038】

一実施形態において、積層電気化学セル構造物は、一般に1層以上の固体電解質層を含む陽極積層構造物と、陰極積層構造物と、を含む。本願明細書では、このような構造物は、

50

ユニットセルと呼ばれ、上記に述べた構成を有する。

【 0 0 3 9 】

陰極積層構造物は、陰極、集電体、陰極を含む部分組立品として画定されることができる。陰極積層構造物部分組立品の別の構成は、セパレータ、陰極、集電体、陰極を含む。さらに別の陰極積層構造物部分組立品構成は、セパレータ、陰極、集電体、陰極、セパレータを含む。

【 0 0 4 0 】

陽極積層構造物は、個別の陽極シートとして画定されることができる。陽極積層構造物はまた、セパレータおよび陽極を含む部分組立品として画定されることができる。陽極積層構造物部分組立品の別の構成は、セパレータ、陽極、セパレータを含む。

10

【 0 0 4 1 】

一例として、陰極ウェブ 2 3 は、合成陰極材料（陰極 / 集電体 / 陰極構造物）によって両側をコーティングされたアルミニウム箔集電体を含むように製造されることができる。陽極ウェブ 1 2 3 は、たとえば、剥離ライナ、固体電解質膜、リチウム箔、固体電解質膜の第 2 層（セパレータ / 陽極 / セパレータ構造物）を含む 4 層構造物として製造されることができる。具体的な一実施形態において、固体重合体電解質膜が、陽極ウェブ 1 2 3 に用いられる。

【 0 0 4 2 】

別の実施形態によれば、陰極ウェブ 2 3 は、合成陰極材料の両側に固体重合体電解質膜のようなセパレータを備えることができる。さらに別の実施形態において、セパレータは、陰極ウェブ 2 3 および陽極ウェブ 1 2 3 のそれぞれに含まれていてもよい。また、他の多層陰極、陽極、固体電解質ウェブ構造物も考えられる。

20

【 0 0 4 3 】

一実装例によれば、ウェブ 2 3 , 1 2 3 は、0 ~ 1 0 m / 分の範囲の速度で移動させることができる。製品ウェブの幅は、約 8 インチであってもよい。ユニットセルシートは、約 1 7 インチまでの長さであってもよい。製品ウェブ供給ロールはそれぞれ、約 1 8 インチまでの直径を有することができる。

【 0 0 4 4 】

ここで図 2 を参照すると、本発明の一実施形態による回転変換装置 2 0 がさらに詳細に示されている。図 2 に示された回転変換装置 2 0 は、陰極供給ロール 2 2 に初めに巻き付けられた陰極材料のウェブ 2 3 を含む。巻き付けられるとき、陰極ウェブは、陰極供給ロール 2 2 の巻き戻し中、ライナ巻取りロール 2 4 に巻き取られる剥離ライナ 2 1 を含むことができる。陰極ウェブ 2 3 の剥離ライナ 2 1 のない側は、第 1 の切断ステーション 2 8 に供給される。陰極ウェブ 2 3 は一般に、陰極ウェブ 2 3 に所望の状態の張力を印加し、ウェブ案内機構を含むことができるテンションロール装置 2 6 を通過する。

30

【 0 0 4 5 】

図 2 に示された実施形態において、第 1 の切断ステーション 2 8 は、回転ダイステーションを表す。第 1 の切断ステーション 2 8 は、この場合にはニップロール 3 2 およびゴム被覆の駆動ロール 3 3 を含む被駆動引張ロール装置 3 1 を備える。あるいは、真空引張ロール装置を用いてもよい。引張ロール装置 3 1 の速度および / または加速度などの移動は、当業界で公知のサーボ制御システム（図示せず）によって一般に調整される。引張ロール装置 3 1 は、回転ダイ 3 4 およびアンビル 3 5 を含む切断ロール装置 3 0 に陰極ウェブ 2 3 を供給する。切断ロール装置 3 0 は、陰極ウェブ 2 3 を個別の陰極シートに切断する。回転ダイ 3 4 およびアンビル 3 5 の速度および / または加速度などの移動は、当業界で公知のサーボ制御システム（図示せず）によって一般に調整される。

40

【 0 0 4 6 】

また、図 2 にも示されているように、陽極材料 1 2 3 のウェブは、積層装置 2 9 に供給される。陽極ウェブ 1 2 3 はまた、第 1 の切断ステーション 2 8 に入る前または第 1 の切断ステーション 2 8 内部の赤外線加熱器 3 8（仮想線で赤外線加熱器 3 8 を示す）によって加熱されてもよい。陽極ウェブ 1 2 3 は、前述したように、一般に剥離ライナを含み、陽

50

極（たとえばリチウム箔）の対向する側に設けられたセパレータ層と呼ぶこともある２層の固体電解質層を含んでもよい。陽極ウェブ１２３は一般に、テンションロール装置３９によって所望の程度の張力を印加し、一般に誘導される。

【００４７】

陰極シートは、積層装置２９の内部のアンビル３５によって陽極ウェブ１２３の付近まで回転される。陰極シートは、積層ロール３６とアンビルロール３５との間に製造されるニップで、陽極ウェブ１２３に積層されて、ユニットセル材料の積層ウェブ５０を製造する。積層ロール３６は一般にゴム材料で被覆され、アンビル３５は一般に金属材料から製造される。

【００４８】

本発明の一実施形態によれば、陽極ウェブ１２３は、陰極ウェブ２３の速度より速い速度で積層装置２９を進む。各陰極シートが陽極ウェブ１２３に積層されるときに、陽極ウェブ１２３と陰極ウェブ２３との相対速度差は、陰極シートの間に空間を形成する。ユニットセル材料の積層ウェブ５０は、第１の切断ステーション２８から第２の切断ステーション４０に供給され、第２の切断ステーション４０では陽極ウェブ材料が切断されるが、剥離ライナは切断されない。

【００４９】

第２の切断ステーション４０では、被駆動ニップロール４２およびゴム被覆駆動ロール４３が、アンビル４５および回転ダイ４４を備える切断ロール装置４１に積層ウェブ５０を供給する。回転ダイ４４は、アンビル４５と協働し、隣接する陰極シートの間に形成された空間の中で、積層ウェブ５０の陽極材料を切断するが、剥離ライナを切断することはない。駆動ロール４２を加熱してもよい。積層ウェブ５０の切断がこれらの空間内でのみ確実に行われるようにするために、隣接する陰極シートの間の空間を検出するために光センサ３７が用いられる。第２の切断ステーション４０内部の適切な切断位置における隣接する陰極シート間の空間または空隙の位置合わせは、光学または他の方法による空隙の検知または検出によってではなく、適切なタイミング、歯車装置および／またはベルトの利用によって決定されてもよいことを留意すべきである。

【００５０】

したがって、剥離可能なライナに支持される一連の積層ユニットセルシートは、第２の切断ステーション４０の出口で製造される。積層ユニットセルシートは、スタッキング装置による後処理のために巻取りロールに巻き付けられてもよく、またはたとえば図１に示したような連続回転変換／スタッキング作業の一部としてスタッキング装置に直接供給されてもよい。

【００５１】

本発明の回転変換装置を実装することによって実現可能な利点は、陽極ウェブ材料および陰極ウェブ材料の個別シートから電気化学発生器を組立てることができ、陽極シートおよび陰極シートが互いに関係なく切断され、好都合なことに切断処理中に潜在的な短絡を生じることを回避することに関する。隣接する陰極シート間に形成される空間によって、陽極ウェブ１２３の切断に関係なく、陰極ウェブ２３を陰極シートに切断することができる。さらに具体的には、超過速度の陽極ウェブ１２３に積層される前に、陰極ウェブ２３は、第１の切断ステーション２８で陰極シートに切断される。積層装置２９において既に形成された空間により、第２の切断ステーション４０で陽極ウェブ材料のみを切断することができる。

【００５２】

別の利点は、上述したように、陰極シートおよび陽極シートを独立に切断し、さらに陽極シートに対してクロスウェブオフセットで陰極シートを重ねることができ、それによってシート間の積層オフセットを形成することである。このようにして構築されたユニットセルシートは、たとえば、陰極コーティングの４つの縁のすべてを越えて延在するセパレータ／陽極／セパレータ積層構造物を含むことができる。集電体は、セパレータ／陽極／セパレータ積層構造物の１つの縁を越えて延在し、陰極コーティングを支持する。この実施

10

20

30

40

50

形態によれば、両方のウェブは多層積層であるが、すべての層が同一の幅である必要はないことを留意すべきである。このユニットセルシート構造物は、次のスタッキングおよび関連する切断作業およびセル組立または最終加工作業中の短絡を回避し、生産性を強化することをはじめとする複数の利点を提供する。

【 0 0 5 3 】

他のユニットセルシート構成は、個々の陰極ウェブ 2 3 および陽極ウェブ 1 2 3 の中に含まれる様々な材料層の慎重なサイジングによって実現可能である。このことを踏まえ、積層装置 2 9 に供給される陽極ウェブ 1 2 3 は、セパレータ層の縁がリチウム箔の縁まで延在する第 1 の縁と、リチウム箔がセパレータ層の縁を越えて延在する第 2 の縁と、を有するライナ/セパレータ/リチウム箔/セパレータ構造物として構築されることができる。したがって、陰極層および集電体層が陽極層より長さが短くなるように、ユニットセルシート構造物を製造することができる。

10

【 0 0 5 4 】

図 3 A および図 3 B は、図 1 および図 2 に示された第 1 の切断ステーション 2 8 の様々な態様をさらに詳細に示している。一実施形態によれば、陰極ウェブ 2 3 は、引張ロール装置 3 1 によって速度 W_1 で切断ロール装置 3 0 に入れられる。切断ロール装置 3 0 は、回転ダイ 3 4 およびアンビル 3 5 を備えるものとして示されており、陰極ウェブ 2 3 の速度 W_1 より速い速度 W_2 で移動するように制御される。

【 0 0 5 5 】

回転ダイ 3 4 に設けられたダイブレード 4 7 は、アンビル 3 5 と協働して、陰極ウェブ 2 3 を切断し、個別の陰極シート 5 2 (図 3 B にさらに詳細に示される) を製造する。回転ダイ 3 4 は、単独のダイブレード 4 7、図 3 A に示されるような 2 つのダイブレード 4 7 または 3 つ以上のダイブレード 4 7 を含んでもよいことを理解すべきである。さらに、ダイブレード 4 7 は、1 つのブレードであってもよく、またはさらに複雑なブレード構成であってもよい。たとえば、矩形のダイブレード構成またはパターンが、回転ダイ 3 4 に設けられてもよい。所与のシステムの実装に応じて、陰極ウェブ 2 3 の切断または打抜き加工のための他の方法および装置を用いることもでき、たとえば、剪断装置、レーザまたはウォータジェットの利用を含んでもよいことを十分に理解すべきである。

20

【 0 0 5 6 】

一実施形態において、アンビル 3 5 は、シーティングダイブレードの間隔に適合する孔間隔パターンを有する真空アンビルロールである。個別の陰極シート 5 2 は、陰極ウェブ 2 3 の速度 W_1 における移動から速度 W_2 へ移行し、積層装置 2 9 に供給される。

30

【 0 0 5 7 】

積層装置 2 9 の積層ロール 3 6 およびアンビル 3 5、陽極ウェブ 1 2 3 は、速度 W_2 で移動することが示されている。個別の陰極シート 5 2 もまた速度 W_2 で移動し、ゴム被覆の積層ロール 3 6 とアンビル 3 5 との間に製造されるニップにおいて陽極ウェブ 1 2 3 に積層される。速度 W_1 、 W_2 の差 (速度 W_2 は速度 W_1 より速い) により、積層工程中、隣接する陰極シート間に空間 5 3 を形成する。この後、陽極ウェブ 1 2 3 の剥離ライナによって支持される積層ウェブ 5 0 は、第 2 の切断ステーション 4 0 に供給される。

【 0 0 5 8 】

多くの用途において、遅く移動する陰極ウェブ 2 3 に対する速く移動する陽極ウェブ 1 2 3 の適切な速度差 (すなわち、 W_2 / W_1) は、約 1.005 ~ 約 1.05 の間で変化してもよい。たとえば、 $W_2 / W_1 > 1$ である限り、陰極ウェブ 2 3 の速度 W_1 は約 5 フィート/分 (fpm) ~ 約 500 fpm の範囲であり、陽極ウェブ 1 2 3 の速度 W_2 は約 5.025 fpm ~ 約 525 fpm の間で変化してもよい。

40

【 0 0 5 9 】

一実施形態において、陰極ウェブ 2 3 の幅は約 0.75 インチ ~ 約 2.4 インチの間で変化する。陽極ウェブ 1 2 3 の幅も約 0.75 インチ ~ 約 2.4 インチの間で変化してもよい。各陰極シート 5 2 の長さは、約 0.25 インチ ~ 約 2.4 インチの間で変化してもよい。隣接する陰極シート間に形成される空間 5 3 は、約 0.015 インチ ~ 約 0.4 インチの範

50

囲であってもよい。積層工程中に、積層オフセットが陰極ウェブ23と陽極ウェブ123との間に形成される実施形態において、そのような積層オフセットは約0.04インチ～約0.31インチの間で変化してもよい。

【0060】

説明のためであり、限定するためではないが、回転変換工程パラメータの具体的な設定が提供される。この説明に役立つ事例において、陰極ウェブ23は50 f p mの速度W1で移動されると仮定する。陽極ウェブ123の速度W2が51 f p mであることによって、W1に対するW2の速度比は約1.02となる。各切断陰極シートノ長さは、3.92インチである。隣接する陰極シート52間の空間53は、0.08インチである。次の深さの間の空間は、ウェブ54の陽極のみの部分を通り、陽極キャリア51は通らないように切断し、4.0インチである。陽極ウェブおよび陰極ウェブの幅は、それぞれ5.63インチである。この説明のための事例によれば、積層オフセットは0.24インチである。

10

【0061】

図3C～図3Fは、図3Aおよび図3Bに関して上述した構成に加えて実装されることができる複数の回転変換装置構成を示している。図3C～図3Fは、回転変換装置の3つの部分において異なる処理速度関係を有する4つの有用な構成を示している。具体的には、供給部分32'、切断部分34'、積層部分36'に関連する速度は、速度W_Xとして示され、Xは1、2または3に相当する。一般的に、必要ではないが、速度W1、W2、W3の間の関係は $W1 \leq W2 \leq W3$ で特徴付けることができる。

【0062】

たとえば、図3Cでは、この回転変換装置構成による供給部分32'、切断部分34'、積層部分36'に関連する速度は、それぞれW1、W2、W2である。この場合には、本質的に図3Aおよび図3Bに関して前述した構成であり、W1はW2より小さい。

20

【0063】

図3Dは、別の回転変換装置構成を示しており、供給部分32'、切断部分34'、積層部分36'に関連する速度は、すべて実質的に等しく、この説明のための事例では速度W1である。図3Dは、速度W1でライナを巻き取るための巻取りロール27をさらに備えている。この構成は、矩形形状のダイブレードをはじめとする回転ダイのようなパターン形成された回転ダイの利用に十分に適している。この構成によれば、矩形のダイブレードは、ウェブ構造物（たとえば、陰極積層構造物）に矩形形状の切断部を切断し、除去すると、隣接するウェブ構造物間に間隙を形成する。過剰または無駄なウェブマトリクス材料は、巻取りロール27の利用によって速度W1で移動するライナに再び巻き取られてもよい。

30

【0064】

速度W1で切断部分34'を経て、陽極積層構造物のウェブのような別のウェブ123に通過するウェブ構造物シートの積層はまた、速度W1で積層部分36'において生じてもよい。図3Dに示された回転変換装置構成は、隣接する陰極積層構造物間の所望の間隙の形成を好都合なことに生じると同時に、供給部分32'、切断部分34'、積層部分36'のそれぞれにおいて実質的に一様な処理速度をもたらす。

【0065】

図3Eは、別の回転変換装置構成を示しており、供給部分32'および切断部分34'に関連する速度は実質的に等しく、積層部分の速度はW2として示されている。この構成では、切断ステーション34'と積層ステーション36'との間に位置するコンベヤ25が示されている。コンベヤ25の速度は、積層ステーション36'の速度、すなわちW2と実質的に同一である。

40

【0066】

図3Fは、さらに別の回転変換装置構成であり、供給部分32'、切断部分34'、積層部分36'に関連する速度が異なっている。この具体的な事例において、供給部分32'、切断部分34'、積層部分36'に関連する速度は、それぞれ速度W1、W2、W3として示されている。切断ステーション34'と積層ステーション36'との間に位置する

50

コンベヤ 25 は、積層ステーション 36' の速度、すなわち W3 と実質的に同一である。

【0067】

図 3A ~ 図 3F に示される回転変換装置構成のそれぞれは、隣接するウェブ構造物またはシートの間に所望の間隙を提供することが分かる。隣接するウェブ構造物 / シート間の間隙のサイズまたは間隔は、処理速度（たとえば、速度 W1、W2、W3）および / またはダイブレードのサイズ、構成、間隔の慎重な選択によって様々であってもよい。以下に示される説明から明白であるように、隣接するウェブ構造物 / シート間に形成される間隙は、第 2 の切断ステーションにおける積層品（たとえば積層ユニットセル）の処理を容易にする。

【0068】

第 2 のウェブ 123 への積層のために、切断ステーション 34' におけるウェブから切断された各ウェブ構造物を第 2 のウェブ 123 に搬送するために、別の「ピックアップブレイス」型積層装置を用いることもできることを当業者は十分に理解されたい。この代替アプローチによれば、積層部分 36' は、ピックアップブレイス積層装置として再構成されるか、またはピックアップブレイス積層装置によって置換されることになる。

【0069】

図 4 は、図 1 および図 2 に示された第 2 の切断ステーション 40 をさらに詳細に示している。図 4 に示されているように、積層ウェブ 50 は、剥離ライナ 51 を有する陽極ウェブ 123 に積層される一連の離隔された陰極シート 52 として示されている。積層ウェブ 50 は、速度 W2 で第 2 の切断ステーションへ進む。切断ロール装置 41 のアンビル 45 および回転ダイ 44 は、一般に W2 と同一である速度 W3 で移動されるが、常に空間 53 に当たるようにするために、速度は可変である。たとえば、速度 W3 は、約 50 fpm ~ 約 55 fpm の間で変化してもよい。各ダイブレード 48 が隣接する個別の陰極シート 52 間の空間 53 の中でのみ積層ウェブ 50 と係合して切断するように回転されるように、回転ダイ 44 の直径、ダイブレード 48 間の間隔、速度 W2、W3 が適切に選択される。図 4 の領域「A」内部の切断ロール装置 41 を示す詳細図が、図 5 に提供されている。

【0070】

図 5 は、アンビル 45 と回転ダイ 44 との間で画定されるローリング切断境界面内部の積層ウェブ 50 の一部を示している。回転ダイ 44 のダイブレード 48 は、隣接する個別の陰極シート 52 間に形成される空間 53 の内部の陽極ウェブ材料 54 を切断するように示されている。ダイブレード 48 は、陽極材料層 54 を完全に貫通するが、剥離ライナ 51 の一部しか貫通しないように切断することが示されている。正確に制御された深さの切断によって、剥離ライナ 51 をごくわずかまたは実質的に全く貫通しなくてもよいことを留意されたい。

【0071】

前述したように、図 4 に示された第 2 の切断ステーション 40 は、その出口で剥離可能なライナに支持された一連の積層ユニットセルシートを製造する。積層ユニットセルシートは、スタッキング装置による後処理のために、巻取りロールに巻き付けられてもよく、または連続回転変換 / スタッキング作業の一部としてスタッキング装置に直接供給されてもよい。

【0072】

前述したように、陽極ウェブ 123 および陰極ウェブ 23 の構成は、材料、材料の層の数、位置合わせ、サイズ、そのような材料層の形状に関して様々であってもよい。一例として、陰極ウェブ 23 の構成は、両側に陰極コーティングを有するアルミニウム箔を含んでもよい。この実例における陽極ウェブ 123 は、ポリエチレン / SPE / リチウム箔 / SPE 構成を有してもよい。尚、SPE は、固体重合体電解質を指す。

【0073】

別の例として、陰極ウェブ 23 は、陰極 / 炭素被覆アルミニウム箔 / 陰極構成を含んでもよい。この例における陽極ウェブ 123 は、ポリエチレン / SPE / リチウム箔 / SPE 構成を備えていてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

本発明の回転変換装置および方法論は、多種多様なシート材料を積層するために用いられてもよく、薄膜電気化学セルのみの利用に限定されるわけではないことを十分に理解されたい。さらに、回転積層工程は、第1の切断ステーション28によって処理されるウェブ材料シートの上に空間を形成する必要はないが、そのような空間の形成はある種の用途（たとえば、薄膜電気化学セルの製造）には有利である。

【 0 0 7 5 】

本発明のスタッキング装置および方法論は、ローリング積層インタフェースの利用などの種々のタイプ、サイズ、形状の積層品の連続スタッキングを提供する。一般的に言えば、一連の平坦なパック、パレットまたはキャリッジが、パックの上面のシート形態における製品の正確な積層スタックを構築するために、ニップによって連続的に回送される。製品のシートは、剥離可能なウェブライナからパックに連続逐次方式または交互方式で搬送され、所望の高さの製品シートのスタックを製造する。スタッキング装置およびスタッキング工程の複数の実施形態が、以下に示されており、「DL」（直接積層）装置または「VL」（真空積層）装置および工程のいずれかとして一般に分類される。

【 0 0 7 6 】

DL方法論によれば、製品シートは、剥離可能なウェブライナから直接積層装置のパックに搬送される。VL方法論によれば、製品シートは、最初に剥離ライナから真空ロールへ搬送され、次に間接積層装置におけるパックに積層される。製品シートの両面は粘着性であってもよいことを留意すべきである。同様に、たとえば、フックアンドループ、静電気、磁気または機械による把持機構の利用などスタッキングの他の非粘着性の態様を用いてもよい。材料層を組立てるための本発明のローリング積層工程、本願明細書に記載されたDLアプローチおよびVLアプローチである二つの実施形態は、好都合なことに、積層構造物内の空気を排除する。

【 0 0 7 7 】

積層工程に供せられる製品は、剥離ライナ上のテープの形態であってもよい。製品を通してライナまでの制御された深さの切断は、製品を個別の製品シートに分離する。一つのアプローチにおいて、隣接する製品シートに形成される空間がないと仮定される。雑草が除去される伝統的なラベル付けに比べて、これは無駄を削減する。スタッキング工程は、隣接する製品シート間の空間がなく、製品シート長さにごくわずかな変動が累積する場合に対応するように設計されてもよい。別のアプローチでは、上述したように、隣接する多層製品シートの層の少なくとも一部の層の間に空間が形成されてもよい。

【 0 0 7 8 】

ここで図6を参照すると、本発明の一実施形態によれば、連続方式で製品シートのスタックを製造するためのVLスタッキング装置120が示されている。この実施形態によれば、VLスタッキング装置120に供給される製品ウェブ135は、上述したような上流の回転変換装置20によって製造されることができる。あるいは、製品ウェブ135は、個別の供給ロールによって提供されてもよい。製品ウェブ135は、上記で既に説明した第2の切断ステーション40によって製造されるような製品ウェブ135の剥離ライナに剥離可能であるように添着されている製品またはパッケージング（たとえば電気化学ユニットセル）の個別のシートを含むと仮定される。

【 0 0 7 9 】

図6に示されたVLスタッキング工程によれば、積層ニップ147が、真空ロール130と一連の移動パック142のそれぞれとの間に製造される。製品またはパッケージングの個別のシートは、粘着材料の側面を含むことが好ましく、真空ロール130によって外側の粘着性の側面にニップ147を運ばせる。

【 0 0 8 0 】

製品シートは、運転タイミングを容易にするように真空ロール130上で離隔される。真空ロール130とストリップロール134との間の境界に設けられる小さな半径の剥離点で製品ウェブ135の剥離可能ライナから取り除かれるため、製品シートは真空ロール1

10

20

30

40

50

30 上に受け取られる。ストリップロール 134 において、製品シートは、剥離可能なライナから搬送され、離隔されて、真空ロール 130 上に搬送される。剥離ライナは、巻取りロール 124 に供給される。

【0081】

真空ロール 130 の 6 時の位置で、製品シートは、真空ロール 130 からパック 142 (図 6 では矩形として一般的に示されている) 上の増大するスタックに搬送される。図 6 は、真空引張ロール 130 への巻き戻しとして示されているウェブ経路 (ウェブ経路 1) を示している。このウェブ経路は、回転変換装置 20 からスタッキング装置 120 を分離させるために用いられてもよい。たとえば、回転変換装置 20 の出力で製造される積層ウェブは、一旦巻き取られ、翌日スタッキング装置 120 によって巻き戻されて処理されることもできる。

10

【0082】

一実施形態によれば、パック 142 は、タイミングベルトまたはチェーン伝導コンベヤ 202 によって連続ループ方式でニップ 147 の方に推進される。この具体的な実施形態において、図 8 A および図 8 B にさらに示されるように、離隔されたパック 142 は、弓状経路に沿い、コンベヤ 202 の一方の側面に沿い、コンベヤ 202 の下部分に沿った所望の方向にコンベヤ 202 の上部を進み、弓状経路に沿い、コンベヤ 202 の他方の側面に沿い、コンベヤ 202 の上部へ戻る。パック 142 は、コンベヤ 202 上の連続経路に沿って進んでもよく、または別のアプローチによれば、往復コンベヤの利用によって連続経路に沿って進んでもよい。

20

【0083】

連続方式で製品シートのスタックを製造するために、2 台以上の V L 積層スタッキング装置 120 を用いることができることを理解すべきである。たとえば、2 台の V L 積層スタッキング装置 120 の場合には、各装置 120 は、同一または異なるサイズ / 形状の同一または異なる材料層をパック 142 に積層することができる。

【0084】

別の実施形態において、図 7 A および図 7 B において最もよく分かるように、パック 142 は、連続ループ方式で往復コンベヤ 146 a によって、図 6 に示されるニップ 147 の方に推進する。この実施形態では、1 対の往復リニアモータ 150 a、150 b がパック 142 の平面の下で作動する。第 1 のモータ 150 a はパック 142 をニップ 147 の方へ進めているのに対し、第 2 のモータ 150 b は列を遮断している。

30

【0085】

最初のモータ 150 a は、先頭のパック 142 がニップ 147 に入る前に、先頭のパック 142 の速度および位置を調整する。先頭のパック 142 がニップ 147 に入ると、最初のモータ 150 a が開放し、列の後部にある第 2 のパック 142 を係合するために、迅速に空の帰路につく。第 2 のパック 142 を係合するために、最初のモータ 150 a は、移動中のパック 142 (すなわち列の第 1 のパックから 1 つのパック長さ後方にあるパック 142) と速度および位置を適合させ、パック 142 の下部から突出しているグリッパホルドを把持するグリッパ 156 を作動する。

【0086】

ニップ 147 を出るパック 142 は、コンベヤループの周囲へ押出され、列の端部へ戻るようにする。このパック 142 は、往復コンベヤ 146 a の下部平面に載る。直線ベアリングガイド 154 を含むように示されている最後のコンベヤからレールまたはベアリング部分への移行部において、直線ベアリングガイド 154 と係合するために、位置の許容差を必要とする。一旦、直線ベアリングガイド 154 に載ると、パック 142 は自己調整する。

40

【0087】

タンデム型リニアモータ 150 a、150 b およびグリッパ 156 は、往復するように移動し、パック 142 は連続移動するように移動する。モータの加速度約 40 m/s^2 で 1 分当たり約 300 積層という速度が実現可能である。このレベルの生産性は、市販の構成

50

部材を用いて実現可能である。この推定値は、1分当たり約30mの公称ラインスピードを提供する長さ約100mmのバック142に基づいている。

【0088】

図6にさらに示されているように、必要に応じて、光センサ138、133が、バック142および真空ロール130上の製品シートを検知する。リニアモータ150a、150bは、一般に位置のフィードバックのために、直線エンコーダを用いる。

【0089】

より広範囲な工程に関して、充填されたバック142が仕上げステーションまで回送されるのに対し、空のバック142はスタッキンググループに挿入される。たとえば、電池または燃料電池のようなあるタイプの製品を適切に製造するためには、相対的に高いニップの圧力を必要とする場合がある。医療品およびパッケージング用途の場合には、そのような高い力を必要としなくても済む。図7Aおよび図7Bに示されている実装例は、ニップ147の下に、合計の力が600ポンド以上であってもよい十分な機械的支持材を設けるように設計されている。

【0090】

図7Aおよび図7Bに示されているように、バック142は、連続移動において右から左へ移動する。ニップ147の下では、バック142がラウンドウェイベアリングおよびレール上、または加工軌道を走っているカム従動子上で支持される。これらのオプションはいずれも、バック142をコンベヤ146aと直線ベアリングガイド154との間で搬送することができる。このようなベアリングまたはカム従動子は、リニアモータベアリングに関係なく、実装されることができ、積層負荷を加える必要に応じて、サイズを決定してもよい。ベアリングまたはカム従動子は、バック142と共に移動してもよく、またはバック142の「アクティブ」トラックを形成するために静止するように配置されてもよい。

【0091】

レール/ガイド部分の前のコンベヤ146aまたは積層テーブル145は、公称ラインスピードで前方方向にバック142の列全体を推進する。ニップ147の垂直制御は、真空ロール部分によって提供されることができる。バック142における製品またはパッケージの増大する高さに対応するため、垂直制御が必要とされる。バック142の上部または真空ロール130自体のいずれかは、準拠した材料で被覆されていてもよい。

【0092】

リニアモータ150a、150bを用いる設計において、直線ベアリングガイド154は、コイルおよびグリッパ156の両方を支持する独立したベアリングを支持する。直線ベアリングガイド154が積層力を維持するほど十分に強い場合には、カム従動子および加工軌道を排除してもよい。この場合には、グリッパ156は、軌道よりある程度長いニップ147によって完全にバック142を保持すると推測される。

【0093】

別の実施形態において、真空ロール130を用いない。バック142は剥離ステーションの下を直接通るか、または製品シートの前縁がスタックの後縁に連結されるシート供給機構を通る。このアプローチは、ラベル貼り機を用いる場合と似たり寄ったりである。次に、積層を完成するために、バックはニップによって推進されることができる。

【0094】

図8はDL装置190の実施形態を示しており、製品シートが剥離可能なウェブライナから直接積層装置のバック142まで搬送される。図8に示される直接積層装置190は、周囲を多数のバックまたはキャリッジ142が循環方式で移動するコンベヤ202を備えている。

【0095】

この具体的な実施形態において、離隔されたバック142は、弓状経路に沿い、コンベヤ202の一方の側面に沿い、コンベヤ202の下部分に沿った所望の方向にコンベヤ202の上部を進み、弓状経路に沿い、コンベヤ202の他方の側面に沿い、コンベヤ202

10

20

30

40

50

の上部へ戻る。バック 1 4 2 は、V L アプローチに関して前述したような方式で、コンベヤ 2 0 2 上の連続経路に沿って進んでもよい。あるいは、D L 工程は前述したタイプの往復コンベヤを用いても良いことも十分に理解されたい。

【 0 0 9 6 】

図 8 に示されているように、バック 1 4 2 が積層ロール 2 1 2 の付近に移動するとき、積層ロール 2 1 2 とバック 1 4 2 のそれぞれとの間にニップ 2 1 4 が製造される。この実施形態において、製品ウェブ 2 1 3 は、供給ロール 2 1 0 から巻き戻され、バック 1 4 2 が積層ロール 2 1 2 の付近に移動するとき、積層ロール 2 1 2 と各バック 1 4 2 との間に製造されるニップ 2 1 4 の方へ指向される。積層ロール 2 1 2 とバック 1 4 2 との間に生じる相対的に高い積層力を提供するために、1 つ以上の支持ローラ 2 0 1 が、コンベヤ 2 0 2 上に位置してもよい。

10

【 0 0 9 7 】

ニップ 2 1 4 を製造するために、各バック 1 4 2 が積層ロール 2 1 2 の付近を通過するとき、電気化学ユニットセルシートのような製品シート 2 1 6 がウェブからバック 1 4 2 に搬送される。このバック 1 4 2 は積層ロール 2 1 2 の付近からコンベヤに沿って進み、次のバック 1 4 2 が、ニップ 2 1 4 を製造するために、積層ロール 2 1 2 の付近に進む。製品シート 2 1 6 は、ウェブからバック 1 4 2 に搬送される。積層ロール 2 1 2 の下で循環するバック 1 4 2 のそれぞれに、製品シートのスタックを構築するために、この工程が何度も繰り返される。バック 1 4 2 における製品またはパッケージの増大する高さに対応するために、ニップ 2 1 4 の垂直制御が行われる。

20

【 0 0 9 8 】

コンベヤ 2 0 2 に固定されるか、または他の方法でコンベヤ 2 0 2 を移動するバック 1 4 2 は、1 つの製品シート / スタックの長さより長いことが望ましいが、不可欠ではない。一実施形態において、バック 1 4 2 の長さは約 4 インチ（たとえば 4 . 0 9 インチ）であり、バック 1 4 2 の幅は約 6 インチ（たとえば、5 . 9 1 インチ）である。個別のバック 1 4 2 間の間隔は、1 つの製品シート / スタックの長さにほぼ等しい。

【 0 0 9 9 】

一実装例によれば、0 ~ 1 0 m / 分の範囲の速度で製品ウェブ 2 1 3 を移動することができる。製品ウェブの幅は、約 8 インチである。製品シートは、約 1 7 インチまでの長さの電気化学ユニットセルシートであってもよい。

30

【 0 1 0 0 】

図 8 に示される実施形態において、1 つのみの積層ステーションが用いられる。したがって、ウェブに剥離可能であるように添着される互い違いの製品シートのみが、バック 1 4 2 に搬送され、ウェブに添着される 1 つおきの製品シートを残す。1 0 0 % 利用するために、このような未使用の製品シートは、D L 装置 1 9 0 を通る 1 回目の通過中に、ライナと共に巻き取られ、残りの製品シートを個別のバック 1 4 2 に搬送するために 2 回目の通過中に使い果たされる。

【 0 1 0 1 】

バック 1 4 2 に積層される第 1 の製品シート層の上部と製品シートの非粘着面との接着力は、ウェブの剥離ライナから製品シートをきれいに引き離すほど十分に高くなければならない。バック 1 4 2 の上部に対する第 1 の層の下部の接着力は、工程のバランスによって、スタックを添着するほど十分に高いが、要求に応じて容易に離れなければならない。たとえば、電気化学セル構成の場合には、この第 1 の層は、粘着性の電解質 / リチウム箔 / 粘着性の電解質構造物であってもよく、バック 1 4 2 の上部は、不活性の剥離可能な誘電材料の薄層を含んでもよい。この場合には、次の各層は一般に、陰極 / 集電体 / 陰極 / 電解質 / リチウム箔 / 電解質構造物を有する。

40

【 0 1 0 2 】

一実施形態において、ウェブの剥離ライナに対する製品シートの接着力は一般に、約 2 g / インチ ~ 約 1 0 0 g / インチの範囲である。製品シート対製品シートの接着力は一般に、約 3 0 0 g / インチ ~ 約 1 2 0 0 g / インチの範囲である。

50

【0103】

DL積層工程における第1の層と次の層との間の差異は、すべてのバック142がニップ214を通る第1の下塗りを行った後で、ロールの交換または接合を必要とすることが起こり得ることである。製品スタックが完成した後、バック142が取外される。手動または自動荷下ろし工程の利用のいずれかによって、これが促進されてもよい。たとえば、バック142からの製品スタックの分離は、バック面と既に述べたような不活性の剥離可能な誘電材料の薄層などの隣接する製品スタック層との間に剥離可能な接着剤を利用することによって実現されることができる。別の事例として、バックから製品スタックの荷下ろしを容易にするために、製品スタックに逆圧を形成するため、スタッキング工程中、バックに製品スタックを添着するために用いることができる真空機構を作動してもよい。

10

【0104】

一実施形態によれば、積層ロール212は、ゴム被覆される。バック142は、本質的に平坦で硬い。ゴム被覆された積層ロール212がニップ214において変形するため、製品スタックは実質的に平坦であり、相対的に応力を受けないままであることが一般的に有利である。バック142の上に設けられたコーティングは、短絡セルからバック142に熱伝導をすることができる十分に薄くすることができ、このことは、そのような短絡が生じた場合に、潜在的な安全という利点を示す。同様に、この実施形態において、剥離ライナが剥離点の周囲で曲がらないため、ライナは潜在的に再利用することが可能であるため、コスト節約につながる。さらに、製品シートは常に、ウェブライナまたはバック142のいずれか、あるいはその両方と明確に接触しているため、アライメントまたは位置合わせからずれる可能性は低い。さらに、この実施形態によれば、真空ローラは必要ではなく、さらに潜在的にコスト節約につながる。

20

【0105】

バックセンサおよび製品センサが、バック142上で製品シートの位置合わせを維持し、スタックの増大する高さに対応するようにDLロール212の位置を調整するために用いられることが好ましい。これらのセンサは、チェーン伝導およびウェブに添着される製品シートに対するバック142の速度および位置の微調整を容易にする。チェーン伝導式コンベヤ202の代わりに、タイミングベルトまたは別のサーボシステムを用いてもよく、高度な工程ではバック142をコンベヤ202に必ずしも固定する必要はない。

【0106】

図9は、本発明の別の実施形態による2つの積層ステーション202、204（たとえば、単独製品ウェブステーション、デュアル積層ステーション）を含むDL装置200を示している。図9は、左から右へ移動するDL工程を示している。2つの積層ステーション202、204が設けられており、キャリアウェブ213から一連の循環バック142まで搬送される互い違いの製品シート216を個別に積層する。さらに具体的に言えば、第1の積層ステーション202が1つおきの製品シートをその個別のバック142に搬送し、第2の積層ステーション204が残りの製品シートをその個別のバック142に搬送する。図9に示される実施形態において、積層ステーション202、204のそれぞれは、チェーン伝導式コンベヤ146b、146cを備えている。

30

【0107】

製品シート216のキャリアウェブ213は、供給ロール210から巻き戻される。前述したような回転変換装置および方法を用いて、切断される製品シート216のキャリアウェブ213を製造してもよい。キャリアウェブ213は、第1の積層ステーション202において、第1の積層ロール212とバック142のそれぞれとの間に連続的に製造されるニップ214に供給される。DL工程中、第1の積層ステーション202のコンベヤ146b上で移動中のバック142の間に形成される間隔のために巻取りロール222に巻き取られるときに、互い違いの製品シート216は、キャリアウェブ213からバック142へ搬送される。

40

【0108】

第2の積層ステーション204における第2のニップ215が、第2の積層ロール220

50

とコンベヤ 1 4 6 c の周囲を循環するパック 1 4 2 のそれぞれとの間に製造される。第 1 の積層ステーション 2 0 2 を通過した後、キャリアウェブ 2 1 3 に残っている製品シート 2 1 6 は、キャリアウェブ 2 1 3 から第 2 の積層ステーション 2 0 4 のパック 1 4 2 に搬送される。したがって、連続 DL 工程中、製品シートのスタックが 2 つの積層ステーションのそれぞれにおけるパック上に構成される。キャリアウェブ 2 1 3 に剥離可能であるように添着される製品シート 2 1 6 は、隣接する製品シート 2 1 6 間に形成される間隔の有無に関係なく、キャリアウェブ 2 1 3 上に位置していてもよいことを留意されたい。

【 0 1 0 9 】

3 つ以上の積層ステーションを用いてもよいことと、さらなる積層ステーションを促進するために、ウェブ速度、製品シートのサイズ、パックの間隔のような工程パラメータを適切に調整することができることと、を十分に理解されたい。パックセンサおよび製品センサは、パック 1 4 2 上の製品シートの位置合わせを維持するために用いられることが好ましい。これらのセンサは、コンベヤ 1 4 6 b、1 4 6 c (たとえばチェーン伝導) の速度および位置の微調整を独立かつ容易にする。あるいは、チェーン伝導式コンベヤ 1 4 6 b、1 4 6 c の代わりに、タイミングベルトまたは別のサーボシステムを用いてもよい。

【 0 1 1 0 】

図 1 0 は、本発明の別の実施形態による DL 装置 2 0 1 を示している。この実施形態は、デュアル積層ステーション単独コンベヤ DL 装置の実装例を示している。図示されているように、DL 装置 2 0 1 は、コンベヤ 2 2 1 を含む 1 つの積層ステーション 2 0 3 を備えている。製品シート 2 1 6 のウェブ 2 1 3 は、供給ロール 2 1 0 から巻き戻され、第 1 の積層ロール 2 1 2 と一連の循環パック 1 4 2 との間を通過する。互い違いの製品シート 2 1 6 は、第 1 のニップ 2 1 4 においてウェブ 2 1 3 から移動中のパック 1 4 2 に搬送される。残りの製品シート 2 1 6 は、第 2 の積層ロール 2 2 0 とパック 1 4 2 のそれぞれとの間に製造される第 2 のニップ 2 1 5 において、移動中のパック 1 4 2 に搬送される。その後、剥離ライナが巻取りロール 2 2 2 に巻き取られる。

【 0 1 1 1 】

図 1 0 に示される装置 2 0 1 を用いる 1 つの DL 実装例によれば、キャリアウェブ 2 1 3 は、剥離ライナであり、その上で 1 つのスタックに陰極 / 集電体 / 陰極構造物およびセパレータ / 陽極 / セパレータ構造物の互い違いのシートを組み込んだ予め切断された電気化学ユニットセルシート 2 1 6 が剥離可能であるように支持される。あるいは、キャリアウェブ 2 1 3 は、1 つのスタックにセパレータ / 陽極 / セパレータ構造物および陰極 / 集電体 / 陰極構造物の互い違いのシートを組み込んだ予め切断された電気化学ユニットセルシート 2 1 6 を支持することができる。

【 0 1 1 2 】

一実装例によれば、0 ~ 1 0 m / 分の範囲の速度で製品ウェブ 2 1 3 を移動することができる。製品ウェブの幅は、約 8 インチであってもよい。ユニットセルシートは、約 1 7 インチまでの長さであってもよい。

【 0 1 1 3 】

図 1 0 はまた、前述した図 8 および図 9 に示されたような他の実施形態で用いることができる複数の追加構成部材を示している。DL 装置 2 0 1 は、ウェブがテンションロール 2 1 9 を通過するとき、ウェブアライメントに関して紙面するためのウェブガイド 2 2 3 を備えることができる。製品シート 2 1 6 を所望の温度に加熱するために、赤外線ヒータ 2 3 2 を用いてもよい。キャリアウェブ 2 1 3 における製品シート 2 1 6 の位置およびパック 1 4 2 および / またはチェーン伝導 / コンベヤ 2 2 1 の速度および位置を検出するために、光センサのようなアライメントセンサ 2 3 4 を用いてもよい。DL 工程中のコンベヤ速度の調整を容易にするために、コンベヤ 2 2 1 は、1 つ以上のサーボ制御伝導ロールを備えてもよい。他の実施形態においてみられるように、パック 1 4 2 における製品またはパッケージの増大する高さに対応するために、積層ロール 2 1 4、2 1 5 の垂直制御が行われる。あるいは、パックの高さを調整することによって、セルの高さに対応させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 4 】

図 1 1 は、本発明の原理による D L 装置 3 0 0 のさらに別の実施形態を示している。この実施形態によれば、複数の製品ウェブ 3 0 6、3 2 6 は、一連の連続的に移動する循環パック 1 4 2 におけるシート製品またはパッケージングのスタックを構築するために、複数の積層ニップ 2 1 4、2 1 5 をそれぞれ通過させる。図示されているように、製品ウェブ 3 0 6 は、製品ウェブ 3 2 6 に除去可能であるように添着される製品シートとは異なる製品シートを備えており、2 つの製品ウェブ 3 0 6、3 2 6 は同一のタイプの製品シートを支持することができることを理解されたい。さらに示されるように、各製品ウェブ 3 0 6、3 2 6 は、唯一の関連する積層ニップ 2 1 4、2 1 5 を有し、1 つおきの製品シートは、各ニップ 2 1 4、2 1 5 における個別のパックに搬送される。1 回通過中に、所与のウェブのすべての製品シートが個別のパックに搬送されるように、各製品ウェブ 3 0 6、3 2 6 のために、2 つの積層ニップを設けることができることを理解すべきである。1 回通過中に、所与のウェブのすべての製品シートが個別のパックに搬送されるように、各製品ウェブ 3 0 6、3 2 6 のために、3 つ以上の積層ニップを設けることができることをさらに理解すべきである。

10

【 0 1 1 5 】

この実施形態による D L 方法論を実行する場合に実現可能な 1 つの利点は、製品シートが最初にパック 1 4 2 に搬送されるかどうかに関係なく、ウェブ 3 0 6、3 2 6 に支持される各製品シートの積層を互い違いにすることができることに関する。一例として、製品ウェブ 3 0 6 は、セパレータ / リチウム箔 / セパレータ 構造物を含む電気化学陽極製品シートを剥離可能であるように支持することができる。製品ウェブ 3 2 6 は、陰極 / 集電体 / 陰極 / 集電体 / 陰極 構造物を含む電気化学陰極製品シートを剥離可能であるように支持することができる。たとえば、互い違いの陽極製品シート / 陰極製品シートのスタックを構成するために、陽極製品シートをパック 1 4 2 に最初に積層し、次に陰極製品シートを積層することができる。

20

【 0 1 1 6 】

一実装例によれば、0 ~ 1 0 m / 分の範囲の速度で製品ウェブ 3 0 6 を移動することができる。製品ウェブの幅は、約 8 インチであってもよい。ユニットセルシートは、約 1 7 インチまでの長さであってもよい。製品ウェブ供給ロール 3 0 2、3 2 2 はそれぞれ、約 1 8 インチまでの直径を有することができる。

30

【 0 1 1 7 】

ここで図 1 2 A および図 1 2 B を参照すると、本発明の別の実施形態によるスタッキング / 積層装置 5 0 0 が示されている。この実施形態によれば、高精度で材料の積層スタックを製造するために、スタッキング / 積層装置 5 0 0 を用いることができる。スタッキング / 積層装置 5 0 0 によって処理される材料は、異なる寸法および延性を有する材料層を含むことができる。

【 0 1 1 8 】

図 1 2 A および図 1 2 B に示される実施形態によれば、積層ロールからパックへの製品シートの搬送中に、パックは移動中である必要はない。パックは、コンベヤに取付けてもよく、取付けなくてもよいが、この実施形態では、積層またはスタック構築工程中、コンベヤは移動中である必要はない。ローラは、パックを通過し、各通過時にローラの面上の点在同一の位置でパックと連動するように、同時に位置 A と位置 B との間で回転される。ローラは、ローラの面の一定の位置に分割された製品シートを保持することができる。このことは、真空、静電気または接着剤によって実現されてもよい。

40

【 0 1 1 9 】

スタッキング / 積層装置 5 0 0 は、パックの面から積層ロールの面までの距離を制御するために、調整可能な機構を有する。スタックの高さが増大すると、距離が増大する。ローラは、分割された製品シートまたはライナシートによって支持される分割された製品シートをパックに供給することができる。2 層の異なる積層品または積層品混合物を正確なアライメントで 1 つのスタックに積層するように装置 5 0 0 が設計される。各積層品のバレ

50

ットは、積層の前に取得される積層品のために、機械のいずれかの端部に取付けることも可能である。

【 0 1 2 0 】

一実施形態によるスタッキング／積層装置 5 0 0 は、材料を位置決めして保持するために、真空ロール 5 0 2 を用いる。材料の位置決めは、真空ロール 5 0 2 上の基準マークを用いることによって実現される。材料のパッチがその正確な配置のためのロールの基準マークを用いて、真空ロール 5 0 2 上に配置された後、真空ロール 5 0 2 はハンドル 5 0 4 によって回転させることによって進められる。真空ロール 5 0 2 が回転すると、位置合わせのために、機構 5 0 6 において前進する。

【 0 1 2 1 】

この相互作用のために、真空ロール 5 0 2 によって搬送される材料のパッチは常に、積層が生じる位置である積層パック 5 0 8 上の同一の位置に示される。パッチ材料は積層パック 5 0 8 または材料の次の層に真空ロール 5 0 2 の保持力より大きい力で接着されるため、材料のパッチは真空ロール 5 0 2 から剥離して積層パック 5 0 8 に搬送される。次に、真空ロール 5 0 2 上の別の設定の基準マークに基づいて、材料の第 2 の層が真空ロール 5 0 2 上に配置され、逆方向に材料の増大するスタックに積層される。そのような基準マークは、所与の工程の適用可能な積層要件に左右される。スタックが増大すると、クリアランスのために積層スタックの高さを下げ、不変の積層圧力を維持するために、ねじジャッキ 5 1 0 がハンドル 5 1 3 によって作動される。

【 0 1 2 2 】

さらなる説明のために、スタッキング／積層装置 5 0 0 は、ステーション積層開口部 5 0 3 および調整可能なテーブル 5 0 5 を有するステーション 5 0 1 を備えている。調整可能なテーブル 5 0 5 は、上面 5 0 7 を有し、垂直方向（たとえば高さ）、横方向、軸方向の軸（たとえば、x 軸、y 軸、z 軸）に関して調整可能であってもよく、さらに、方向揺れ角に関して調整可能であってもよい。調整可能なテーブル 5 0 5 は、ステーション 5 0 1 内部に位置し、ステーション 5 0 1 と一体であってもよく、ステーション 5 0 1 のステーション積層開口部 5 0 3 の下に配置されてもよい。装置は、調整可能なテーブル上面 5 0 7 に取付けられるパック 5 0 8 をさらに含む。パック 5 0 8 は、調整可能なテーブル上面の移動の関数として移動可能である。回転可能な積層面 5 0 2 が、位置 A と位置 B との間の移動のために設けられ、回転可能な積層面 5 0 2 に対してパック 5 0 8 を位置合わせするための装置 5 0 6 を備えている。

【 0 1 2 3 】

この実施形態によれば、第 1 の製品送り装置は、陰極積層構造物のような第 1 の製品シートを回転可能な積層面 5 0 2 に供給する。第 2 の製品送り装置は、陽極積層構造物のような第 2 の製品シートを回転可能な積層面 5 0 2 に供給する。パック 5 0 8 上に第 1 の製品シートおよび第 2 の製品シートを互いに違いにするスタックを製造するために、ステーション 5 0 1 の対向する端部から反復交互方式で個別の第 1 のシートおよび第 2 のシートをパック 5 0 8 に搬送するように、第 1 の製品送り装置および第 2 の製品送り装置は、回転可能な積層面 5 0 2 と協働する。

【 0 1 2 4 】

真空、接着剤、静電気またはこれらのアプローチの組合せを利用することによって、シートを回転可能な積層面 5 0 2 に保持することができる。1つのアプローチによれば、回転可能な積層面 5 0 2 に対するパック 5 0 8 の位置合わせは、ラックアンドピニオン装置 5 0 6 の利用によって実現される。たとえば、ガイドローラを有するローラベアリング装置、ピックアンドブレイス装置または他の歯車／ベルト組立品などの他の位置合わせ機構または調整機構を用いても良いことを理解すべきである。

【 0 1 2 5 】

回転可能な積層面 5 0 2 および調整可能なテーブル上面 5 0 7 の移動は、手動で達成されてもよい。あるいは、回転可能な積層面 5 0 2 および調整可能なテーブル上面 5 0 7 の移動は、1つ以上の制御可能な電動機の利用などの完全または部分的な自動方式で達成され

10

20

30

40

50

てもよい。

【 0 1 2 6 】

一実施形態において、パック 5 0 8 のすべてまたは一部は、断熱電気絶縁材料から製造される。パック 5 0 8 は、たとえば、x 位置表示器、y 位置表示器、z 位置表示器などの位置表示器および方向揺れ角計を備えていてもよい。製品送り装置は、単層シートまたは多層シートの 1 つ以上のウェブを含むことができ、シートは剥離ライナを含むことができる。製品送り装置は、回転可能な積層面 5 0 2 へのシートの手動供給を行う 1 台以上の手動シート供給装置を備えていてもよい。

【 0 1 2 7 】

本発明の原理による回転変換および / またはスタッピング装置および方法論によって、異なるタイプ、サイズ、形状の多種多様な材料を処理することができることを理解すべきである。本発明の原理は、たとえば、積層燃料電池の構成に適用されてもよい。

10

【 0 1 2 8 】

一実施形態によれば、陽子交換膜燃料電池、センサ、電界槽、クロロアルカリ分離膜などをはじめとする電気化学素子は、膜電極組立品 (M E A) から構成されることができる。このような M E A は、イオン伝導膜と接触する白金 (P t) などの触媒電極材料を含んでいる少なくとも 1 つの電極部分を組み込んでいる。イオン伝導膜 (I C M) は、固体電解質のような電気化学セルに用いられることが多い。

【 0 1 2 9 】

たとえば、一般的な燃料電池において、I C M は、陰極および陽極と接触しており、陽極において形成されるイオンを陰極に搬送することによって、電極を接続している外部回路に電流を流すことができる。燃料電池、センサ、電界槽または電気化学反応炉のような電気化学セルの中心となる構成部材は、3 層膜電極組立品または M E A である。M E A は、最も一般的に言えば、イオン伝導電解質、好ましくは固体重合体電解質を挟む 2 つの触媒作用が及ぼされる電極を含む。今度は、この 3 層 M E A が電極裏面層 (E B L) と呼ばれる 2 つの多孔性導電素子の間に挟まれ、5 層 M E A を形成する。

20

【 0 1 3 0 】

たとえば、互いとの位置合わせにおいて陰極および陽極を I C M に接合し、次の工程において、3 層 M E A を個別の陰極側 E B L および陽極側 E B L に接合して 5 層 M E A を形成するために、本発明の装置および方法を用いることができる。あるいは、5 層 M E A の予備形成された部分組立品を合わせて、完全な M E A を形成することができる。たとえば、電極層が接合されている E B L を含む部分組立品は、第 2 の電極、別のベアリング、I C M が接合される E B L を含む部分組立品に接合されることができる。

30

【 0 1 3 1 】

本発明の原理によれば、他のタイプの積層スタックを製造することができる。図 1 3 ~ 図 1 8 は、本発明の回転変換および / または V L / D L スタッピングアプローチを用いて製造することができる複数の異なるタイプの積層スタックを示している。

【 0 1 3 2 】

図 1 3 は、材料の多色シートの積層スタックを示している。色付きまたは印刷されたシートの多層を共に積層し、所望の形状に切断して、積み重ねることができる。たとえば、それぞれが異なる色であり、背面の一部に接着剤を含む製品の 5 つの異なるウェブを共に積層し、所望の形状に切断することができる。各パックが循環ループから移動され、空のパックによって置換される点において、複数の積層が積み重ねられるまで循環して、このスタックをパック上に配置することができる。

40

【 0 1 3 3 】

図 1 4 は、背面の一部に接着剤を有する紙または膜の単色シートの複数の層を示しており、共に積層され、第 1 の切断ステーション (たとえば回転ダイステーション) で所望の形状に切断される。切断されたスタックは、パック上に配置される。第 2 のウェブラインにおいて、背面の一部に接着剤を有する第 2 の色の複数の層が共に積層され、第 2 の切断ステーションにおいて所望の形状に切断される。この切断されたスタックは、第 1 の切断ス

50

ーションで切断されたスタックと共に、パック上に配置される。

【0134】

たとえば、合わせて5つの個別のウェブラインに関して、この工程が続けられてもよい。スタックが製造される順序に応じて、パックは、ウェブラインからウェブラインへ移動する。一旦、パッドが完成すると、各パックは、スタッキング装置から送られ、空のパックによって置換される。完成したパックは、排出部分へ送られる。

【0135】

図15は、図14に示されたものと類似の製品スタックまたはパッドを示している。図15に示された製品スタックは楕円形であるのに対し、図14に示された製品スタックは正方形または矩形である。図14および図15に示された製品スタックの形状は必要または所望に応じて、様々であってもよいことを理解すべきである。

10

【0136】

図16は、図14および図15に示されたものと類似の別の製品スタックまたはパッドを示しているが、様々な層の形状が変化する。シート（たとえば紙または膜）の色は変化しても変化しなくてもよいことを理解すべきである。図17は、各シートが異なる形状を有し、一度に1つのシートのみがパックに塗布される点を除き、図14および図15に示されたものと類似の製品スタックを示している。また、6つ以上の異なる切断ステーションを必要とする様々な形状であってもよい。

【0137】

図18は、本発明の原理によって積層される包帯のパックを示している。下部ウェブは、無菌パッケージの下部シートとして作用し、製品用のライナとしても作用する。パターン形成された接着剤が、ライナの側面のパッケージウェブにコーティングされる。包帯は、この工程から上流に向けられ、各包帯が切断されて、ライナ/パッケージングウェブに配置される。このパッケージングウェブは切断されてパック上に配置され、後方に循環される。パッケージングウェブの別の包帯が切断されて、スタックの上部に配置される。これがたとえば、10～50回反復されてもよい。

20

【0138】

一旦、包帯のすべてがパック上に配置されると、上部パッケージングウェブがスタックの上部に塗布されて、スタックの上部の包帯の上膜として作用する。製品の使用のために、上部ウェブが除去されることによって、包帯が露出する。一旦、包帯が取出されると、今度は前の包帯用の下部パッケージングウェブ/製品ライナが次の製品用の上部パッケージングウェブとなる。

30

【0139】

本発明の様々な実施形態に関する前述の説明は、例示のために提示された。開示された正確な態様に関して、本発明を包括的であるかあるいは限定するためのものではない。上記の教示を踏まえて、様々な修正および変形が可能である。本発明の範囲は、この詳細な説明によって限定されるのではなく、本願に添付の特許請求の範囲によって限定されることを意図している。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態による回転変換およびスタッキング装置を示している。

40

【図2】 本発明の実施形態による回転変換装置を示す図1の部分組立品である。

【図3A】 本発明の実施形態による回転変換装置の第1の回転切断/積層インタフェースの詳細図である図2の部分組立品である。

【図3B】 図3Aに示される第1の回転切断/積層インタフェースにおけるアンビルを移動する切断陰極シートを示している。

【図3C】 同一または異なる処理速度で作動することができる供給部分、切断部分、積層部分を含む回転変換装置の1つの実施形態を示している。

【図3D】 同一または異なる処理速度で作動することができる供給部分、切断部分、積層部分を含む回転変換装置の1つの実施形態を示している。

【図3E】 同一または異なる処理速度で作動することができる供給部分、切断部分、積

50

層部分を含む回転変換装置の１つの実施形態を示している。

【図３Ｆ】 同一または異なる処理速度で作動することができる供給部分、切断部分、積層部分を含む回転変換装置の１つの実施形態を示している。

【図４】 本発明の実施形態による回転変換装置の第２の回転切断境界面の詳細図である図２の部分組立図である。

【図５】 図４に示される第２の回転切断境界面の詳細図である。

【図６】 本発明の実施形態によるスタッキング装置を示す図１の部分組立図である。

【図７Ａ】 本発明の実施形態によるスタッキング装置の一部を示している。

【図７Ｂ】 本発明の実施形態によるスタッキング装置の一部を示している。

【図８】 本発明の別の実施形態によるスタッキング装置を示している。

10

【図９】 本発明の実施形態によるマルチプルステーション型単一製品ウェブスタッキング装置を示している。

【図１０】 本発明の実施形態による単一ステーション型単一製品ウェブスタッキング装置を示している。

【図１１】 本発明の実施形態によるマルチプルステーション型多製品ウェブスタッキング装置を示している。

【図１２Ａ】 本発明の別の実施形態による回転変換／積層装置を示している。

【図１２Ｂ】 本発明の別の実施形態による回転変換／積層装置を示している。

【図１３】 本発明の原理による回転変換および／またはスタッキング装置によって製造される材料の多色シートの積層スタックを示している。

20

【図１４】 本発明の原理による回転変換および／またはスタッキング装置を用いて、共に積層され、所望の形状に切断される接着剤を有する後面の一部を有する紙または膜の単色シートの多層を示している。

【図１５】 図１４に示されるものとは異なる形状を有するが図１４に示されているものと類似のかみまたは膜の単色シートの多層を示している。

【図１６】 本発明の原理による回転変換および／またはスタッキング装置を用いて製造される様々な形状およびサイズの様々なシートまたは膜の層を含む製品スタックまたはパッドを示している。

【図１７】 本発明の原理による回転変換および／またはスタッキング装置を用いて製造される異なる形状を各シートが有する様々なシートまたは膜の層を含む製品スタックを示している。

30

【図１８】 本発明の原理による回転変換および／またはスタッキング装置を用いて製造される包帯のパックを示している。

【図 1】

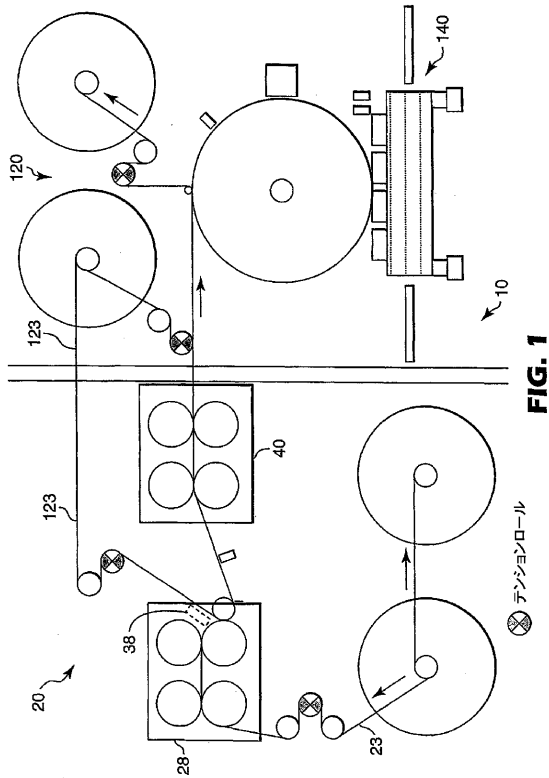


FIG. 1

【図 2】

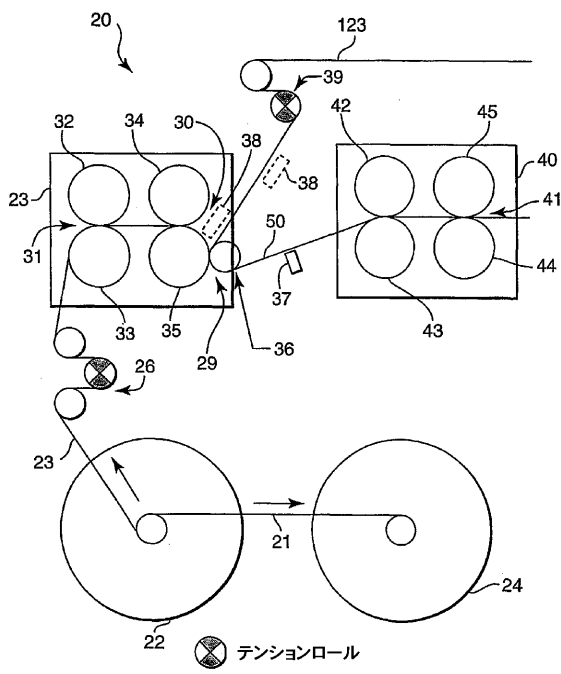


FIG. 2

【図 3 A】

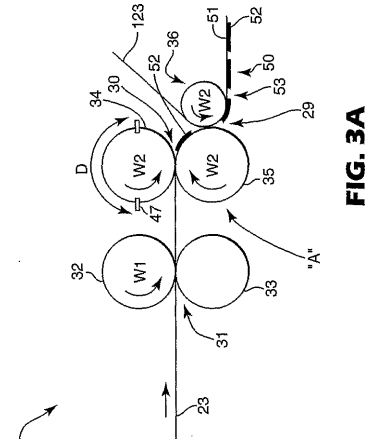


FIG. 3A

【図 3 B】

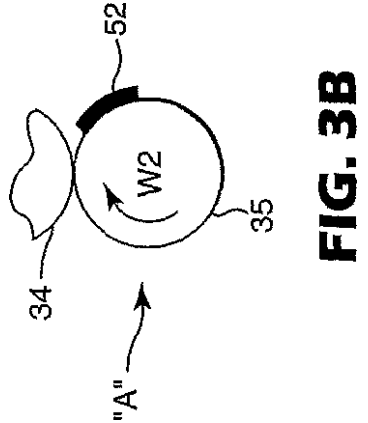


FIG. 3B

【図 3 C】

供給	切断	層層
W1	W2	W2
W1	W1	W1
W1	W1	W2
W1	W2	W3

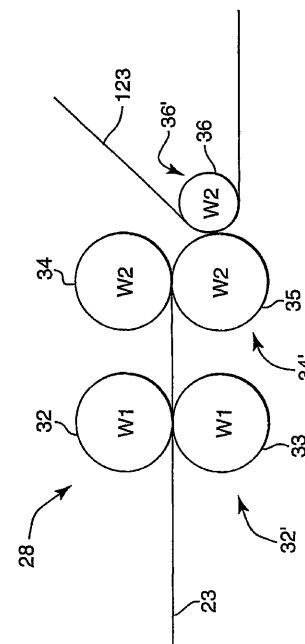


FIG. 3C

【図 3 D】

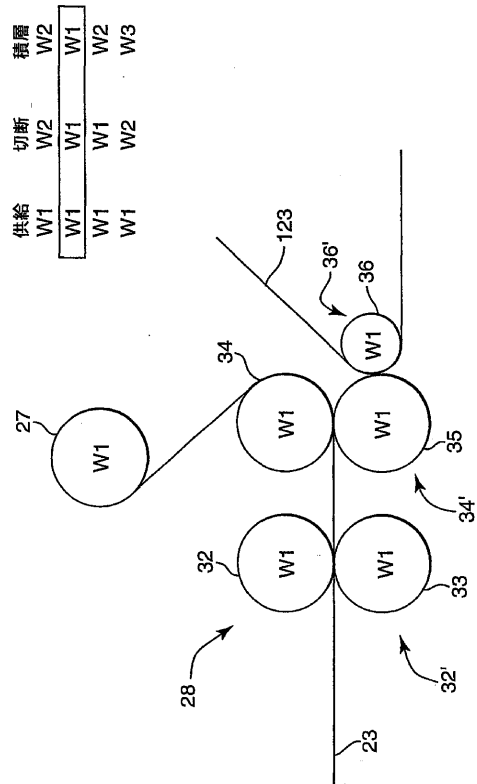


FIG. 3D

【図 3 E】

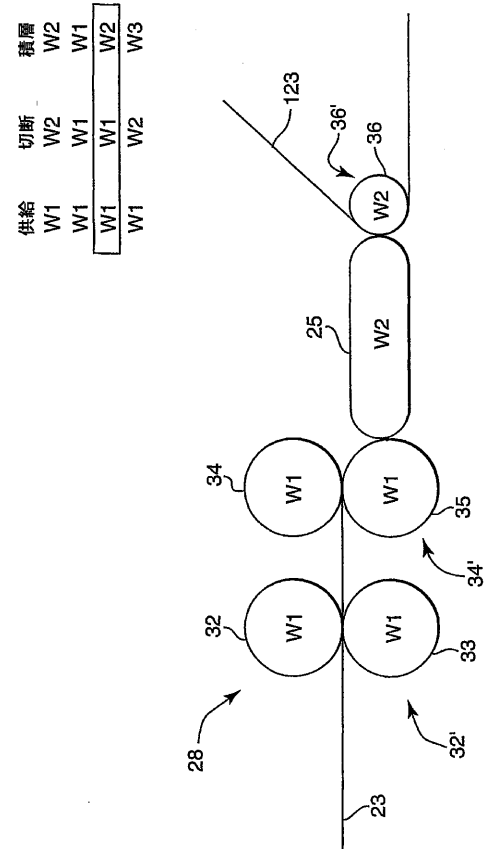


FIG. 3E

【図 3 F】

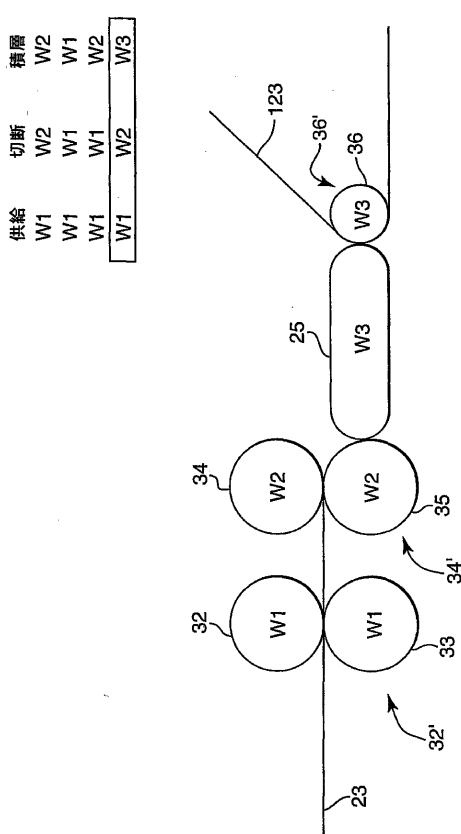


FIG. 3F

【図 4】

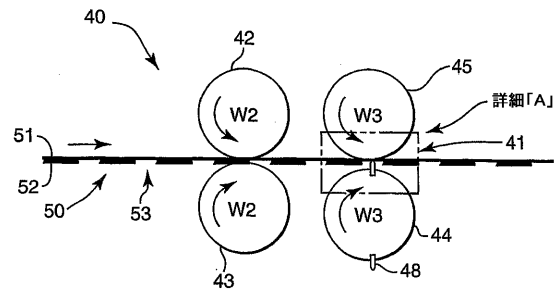


FIG. 4

【図 5】

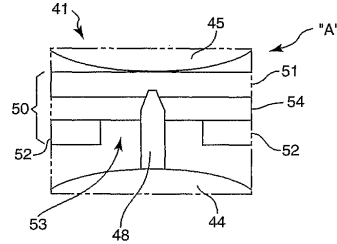


FIG. 5

【図 6】

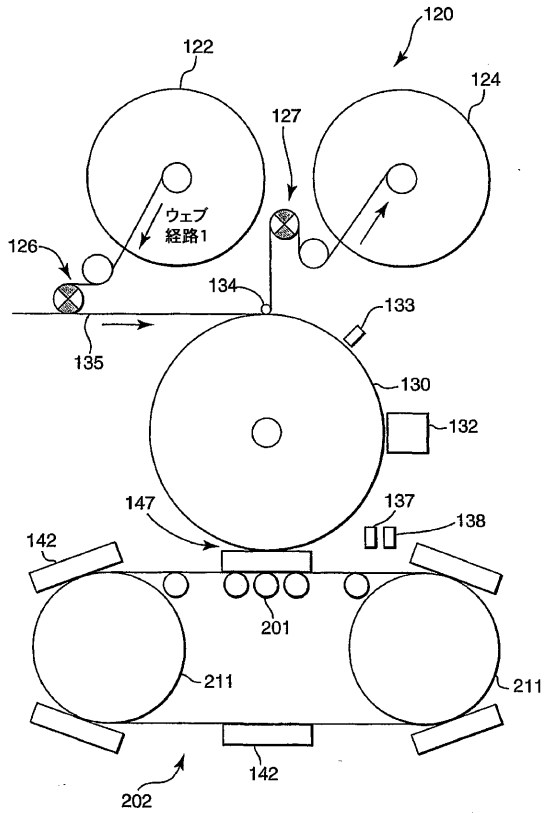


FIG. 6

【図 8】

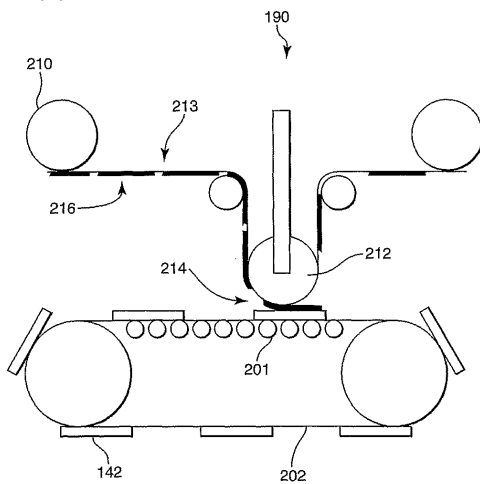


FIG. 8

【図 7 A】

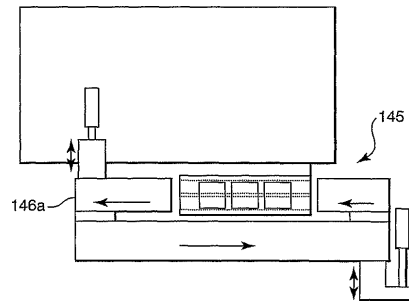


FIG. 7A

【図 7 B】

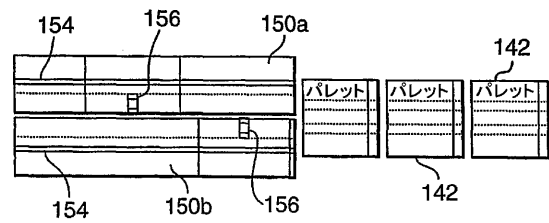


FIG. 7B

【図 9】

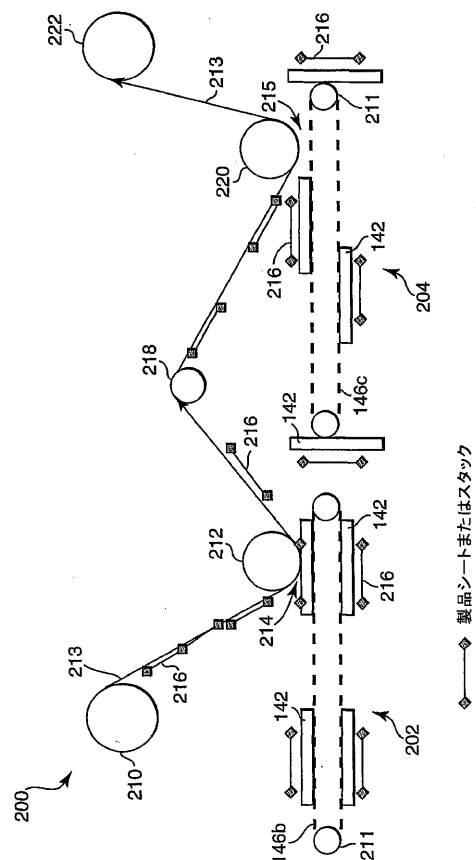
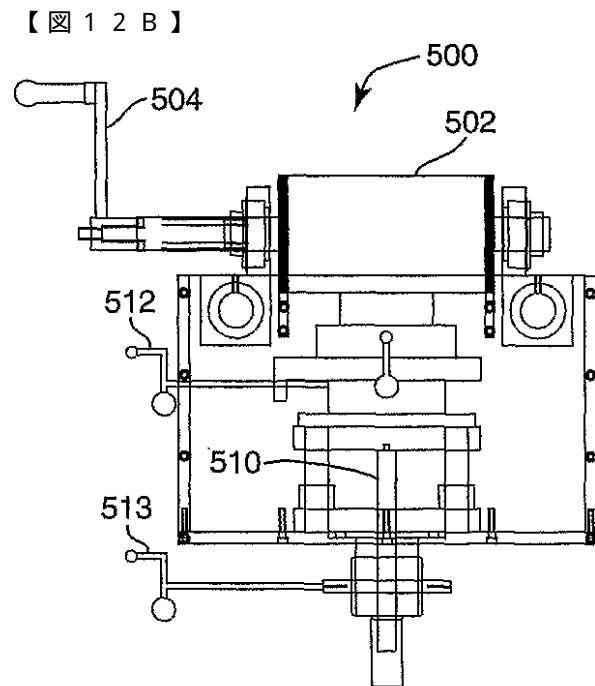
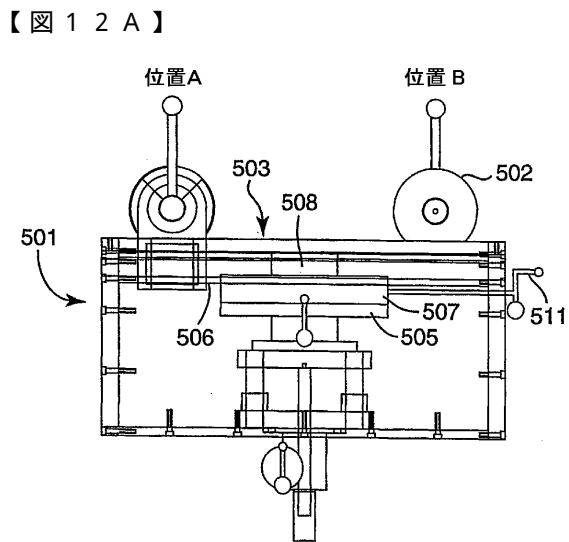
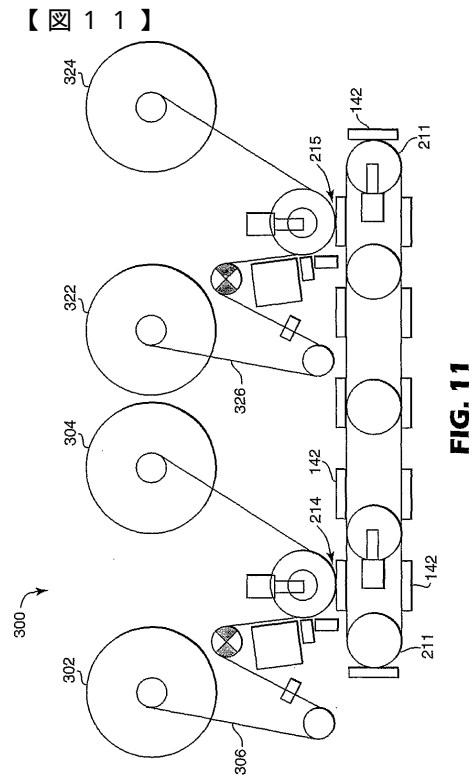
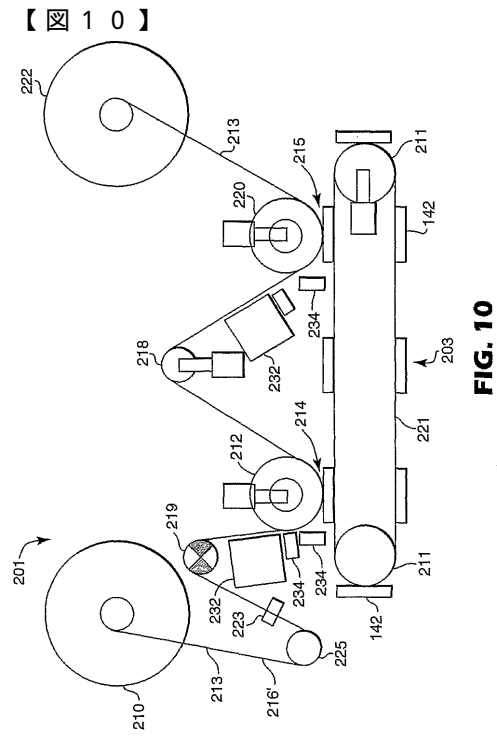
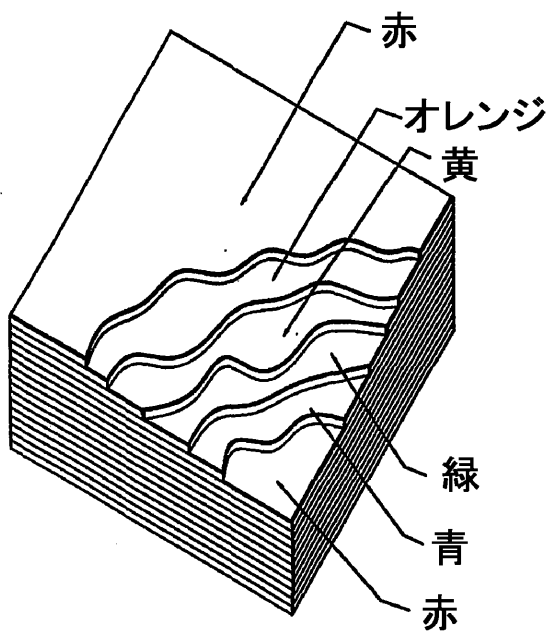


FIG. 9

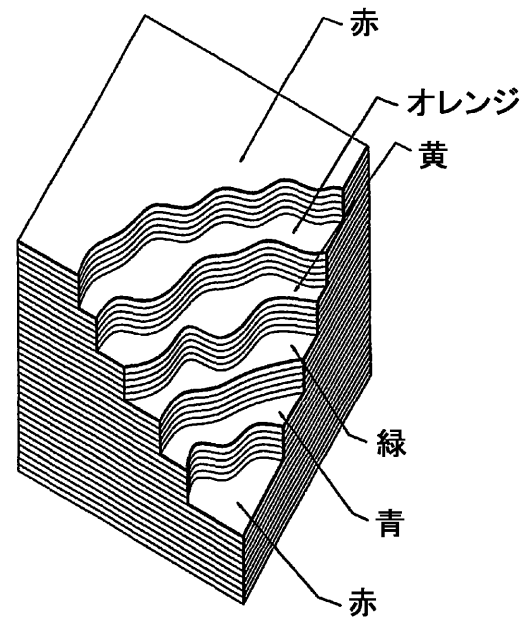
製品シートまたはスタック



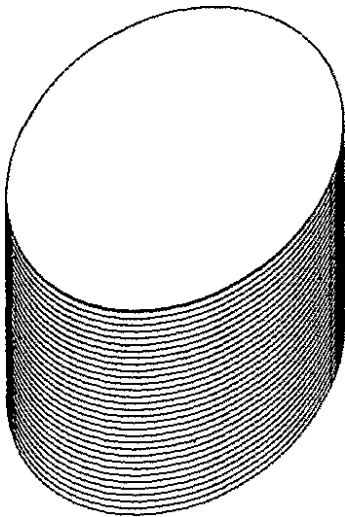
【図 13】

**FIG. 13**

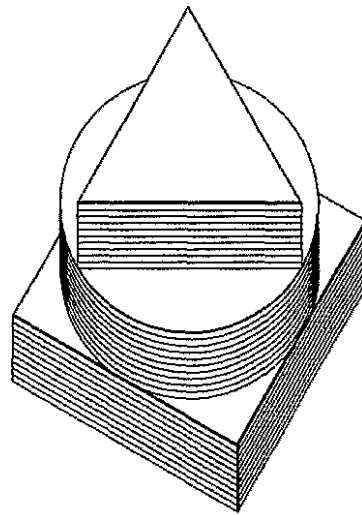
【図 14】

**FIG. 14**

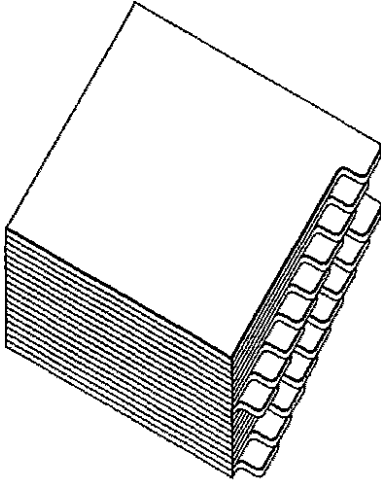
【図 15】

**FIG. 15**

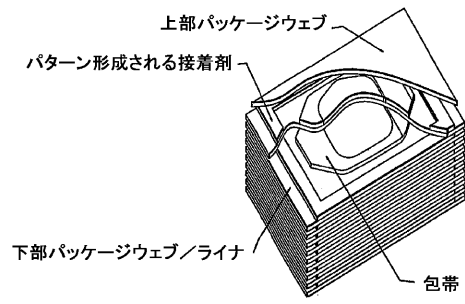
【図 16】

**FIG. 16**

【図 17】

**FIG. 17**

【図 18】

**FIG. 18**

フロントページの続き

- (72)発明者 ハンソン, エリック ジェイ .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 ウィーラー, ジョン アール .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 ミラー, アラン
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 ブリチャード, デイビッド ビー .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 ピーターソン, ドナルド
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 ジャコブソン, ジョン アール .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 ミスリング, ジェフリー ジェイ .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 ドブス, ジェイムズ エヌ .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7
- (72)発明者 クラムリッチ, デイビッド シー .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7

審査官 木村 立人

- (56)参考文献 特開平 8 - 0 2 6 2 3 7 (J P , A)
特表平 9 - 5 0 1 6 4 4 (J P , A)
特開平 9 - 0 7 7 0 3 3 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 0 9 8 1 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 7 5 6 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 4 4 0 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 9 3 5 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 4 1 2 4 5 (J P , A)
米国特許第 4 1 9 0 2 4 1 (U S , A)
米国特許第 4 2 8 6 4 8 6 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B32B 37/00 - 37/30
B32B 38/18
B32B 39/00
B65C 1/00 - 1/04
B65C 9/00 - 9/46
B65H 29/54 - 29/56

B65H 31/28
B65H 37/00 - 37/04
B65H 39/00 - 39/16
H01G 13/00
H01M 6/02
H01M 10/04