

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4157758号
(P4157758)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 G 13/00 (2006.01) HO 1 G 13/00 3 8 1
 HO 1 G 9/155 (2006.01) HO 1 G 9/00 3 0 1 Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-349670 (P2002-349670)	(73) 特許権者	000003908
(22) 出願日	平成14年12月2日(2002.12.2)		日産ディーゼル工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-186298 (P2004-186298A)		埼玉県上尾市大字巻丁目1番地
(43) 公開日	平成16年7月2日(2004.7.2)	(74) 代理人	100075513
審査請求日	平成17年3月29日(2005.3.29)		弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100084537
			弁理士 松田 嘉夫
		(72) 発明者	水村 雅二
			埼玉県上尾市大字巻丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内
		(72) 発明者	小野 英雄
			埼玉県上尾市大字巻丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内
		審査官	近藤 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

紙など多孔質膜を材料に2つ折りのセパレータを成形する工程と、2つ折りの折れ線を中心にセパレータを開閉しながらその内側に正極体または負極体となる電極シートを1枚ずつ挟み込む工程と、電極シートおよびこれを挟み込むセパレータを用いて正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから積層体を組成する工程と、を備える電気二重層キャパシタの製造方法において、2つ折りのセパレータを成形する工程は、紙など多孔質膜を矩形平面の両端辺に突片の付加される生地を裁断する工程を含み、2つ折りのセパレータに電極シートを挟み込む工程は、前記矩形平面の生地を2つに折り重ねた後、生地の両端辺の突起を互いに逆方向へ抑えながら、2つ折りに重ねた生地を展開し、展開状態の生地の内側に電極シートを所定のセット状態に搬入し、展開状態の生地を2つ折りに電極シートを挟みつつ閉じる工程を含み、前記矩形平面の両端辺に付加される突片は、互いに偏在する位置関係に設定されることを特徴とする電気二重層キャパシタの製造方法。

【請求項2】

紙など多孔質膜を2つ折りのセパレータを成形する工程の処理手段と、2つ折りの折れ線を中心にセパレータを開閉しながらその内側に正極体または負極体となる電極シートを1枚ずつ挟み込む工程の処理手段と、電極シートおよびこれを挟み込むセパレータを用いて正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから積層体を組成する工程の処理手段と、を備える電気二重層キャパシタの製造装置において、2つ折りのセパレータを成形する工程の処理手段は、紙など多孔質膜を矩形平面の両端辺に突片の付加される生地に

裁断する工程の処理手段を含み、2つ折りのセパレータに電極シートを挟み込む工程の処理手段は、前記矩形平面の生地を2つに折り重ねた後、生地の両端辺の突起を互いに逆方向へ抑えながら、2つ折りに重ねた生地を展開し、展開状態の生地の内側に電極シートを所定のセット状態に搬入し、展開状態の生地を2つ折りに電極シートを挟みつつ閉じる工程の処理手段を含み、前記矩形平面の両端辺に付加される突片は、互いに偏在する位置関係に設定されることを特徴とする電気二重層キャパシタの製造装置。

【請求項3】

2つ折りの両端辺の突片を互いに逆方向へ抑えながらセパレータを開閉する工程の処理手段は、両端辺の一方の突片をセパレータの開閉部材の一方に負圧で吸着する吸込孔と、両端辺のもう一方の突片をセパレータの開閉部材のもう一方に負圧で吸着する吸込孔と、
10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、各種の蓄電装置として、急速充電が可能で充放電サイクル寿命が長い、電気二重層キャパシタの適用技術が注目される。電気二重層キャパシタにおいては、正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから所定の積層体に構成したものが開示される（特許文献1、参照）。
20

【0003】

【特許文献1】

特開平10-70052号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、このような従来技術を踏まえつつ、高品質の電気二重層キャパシタを能率的に製造しえる方法および装置の提供を目的とする。詳しくは、静電気により吸着しやすい材料（紙や樹脂膜などの薄物）どうしを適確に引き剥がしつつ、所定の加工を支障なく処理しえるようにした対策を含む、電気二重層キャパシタの製造方法およびその装置の提供
30

【0005】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、紙など多孔質膜を材料に2つ折りのセパレータを成形する工程と、2つ折りの折れ線を中心にセパレータを開閉しながらその内側に正極体または負極体となる電極シートを1枚ずつ挟み込む工程と、電極シートおよびこれを挟み込むセパレータを用いて正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから積層体を組成する工程と、を備える電気二重層キャパシタの製造方法において、2つ折りのセパレータを成形する工程は、紙など多孔質膜を矩形平面の両端辺に突片の付加される生地に裁断する工程を含み、2つ折りのセパレータに電極シートを挟み込む工程は、前記矩形平面の生地を2つに折り重ねた後、生地の両端辺の突起を互いに逆方向へ抑えながら、2つ折りに重ねた生地を展開し、展開状態の生地の内側に電極シートを所定のセット状態に搬入し、展開状態の生地を2つ折りに電極シートを挟みつつ閉じる工程を含み、前記矩形平面の両端辺に付加される突片は、互いに偏在する位置関係に設定されることを特徴とする。
40

【0006】

第2の発明は、紙など多孔質膜を2つ折りのセパレータを成形する工程の処理手段と、2つ折りの折れ線を中心にセパレータを開閉しながらその内側に正極体または負極体となる電極シートを1枚ずつ挟み込む工程の処理手段と、電極シートおよびこれを挟み込むセパレータを用いて正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから積層体を組成する工程の処理手段と、を備える電気二重層キャパシタの製造装置において、2つ折りの
50

セパレータを成形する工程の処理手段は、紙など多孔質膜を矩形平面の両端辺に突片の付加される生地に裁断する工程の処理手段を含み、2つ折りのセパレータに電極シートを挟み込む工程の処理手段は、前記矩形平面の生地を2つに折り重ねた後、生地の両端辺の突起を互いに逆方向へ抑えながら、2つ折りに重ねた生地を展開し、展開状態の生地の内側に電極シートを所定のセット状態に搬入し、展開状態の生地を2つ折りに電極シートを挟みつつ閉じる工程の処理手段を含み、前記矩形平面の両端辺に付加される突片は、互いに偏在する位置関係に設定されることを特徴とする。

【0007】

第3の発明は、第2の発明に係る電気二重層キャパシタの製造装置において、2つ折りの両端辺の突片を互いに逆方向へ抑えながらセパレータを開閉する工程の処理手段は、両端辺の一方の突片をセパレータの開閉部材の一方に負圧で吸着する吸込孔と、両端辺のもう一方の突片をセパレータの開閉部材のもう一方に負圧で吸着する吸込孔と、を備えることを特徴とする。

10

【0012】

【発明の効果】

第1の発明においては、2つ折りのセパレータは、その内側に電極シートを挟み込むため、重なり合う半面どうしが開閉されるのである。その際、重なり合う半面どうしは、これらの間に静電気が働くと、その吸着に妨げられ、うまく開閉しづらくなる。そのため、多孔質膜から生地（折り加工前のセパレータ）を裁断する工程において、矩形平面の両端辺に突片が付加される。これら突片は、2つ折りのセパレータに電極シートを挟み込む工程において、互いに逆方向へ抑えられるのである。2つ折りの半面どうしを開閉する工程においては、両端辺の突片が互いに逆方向へ抑えられ、重なり合う半面どうしは、恰も突片を掴んで引き剥がされる具合になり、静電気の影響に拘わらず、適確な展開が図れるようになる。突片を抑えるのではなく、重なり合う半面どうしを強く吸引すると、紙など多孔質膜から成形のため、半面どうしが重なり合う状態に吸引され、うまく展開しえないのである。

20

【0013】

この場合、両端辺の突片は、2つ折りに半面どうしが重なり合う場合においても、互いに重なり合わないため、突片に対する逆方向への抑えが効くので、重なり合う半面どうしを効率よく引き剥がせるようになる。

30

【0014】

第2の発明においては、2つ折りのセパレータに電極シートを挟み込む工程の処理手段は、両端辺の突片を互いに逆方向へ抑えながらセパレータを開閉する工程の処理手段を備えるので、2つ折りの半面どうしは、両端辺の突片から有効に引き剥がされ、適確な展開が図れるようになり、2つ折りのセパレータへの電極シートの挟込みをミスなく適確に遂行できるのである。

【0015】

第3の発明においては、両端辺の一方の突片は、セパレータの開閉部材の片側に配置の吸込孔への負圧を介して吸着され、両端辺のもう一方の突片は、セパレータの開閉部材の反対側に配置の吸込孔への負圧を介して吸着される。これらの吸着により、重なり合う半面どうしは、両端辺の突片を介して互いに逆方向へ抑えられながら、開閉部材の展開に伴って引き剥がされるのである。突片の抑えに正圧の使用も考えられるが、正圧の場合、開閉部材の一方から反対側の突片へ正圧（圧縮空気）を吹き付けるようになり、突片を一定に抑え続けるのが難しく、突片の抑えが電極シートの挟込みにより中断される可能性もあり、負圧で突片を抑える方が望ましいのである。

40

【0019】

【発明の実施の形態】

図1において、電気二重層キャパシタの一例を説明する。10はキャパシタ本体（積層体）を電解液と共に収容する容器、11は容器10の外部に引き出される1対の端子板（キャパシタ電極）であり、各端子板11a, 11bは軽量かつ抵抗の小さいアルミニウムか

50

ら短尺状に形成される。

【0020】

キャパシタ本体については、正極体と負極体をこれらの間にセパレータを介在させて交互に積層して構成される。正極体および負極体は、集電極とその両面の分極性電極（活性炭電極）とから組成される。これらの集電極は、矩形形状の金属箔（たとえば、アルミニウム箔）からなり、その矩形平面の一辺に片側へ寄せて帯状のリード部が一体に成形される。各リード部の同極どうしは束ねられ、この結束部に極性の対応する端子板11a, 11bが接合される。

【0021】

容器10は、金属層を含む積層構造の柔軟な材質の樹脂フィルム（たとえば、アルミラミネートフィルム）から同一形状に成形される2つの構成部分（底側部分と蓋側部分と）からなり、これらを組み合わせると、互いに向き合う平面矩形形状の凹部によって積層体の収容部が形成される。

10

【0022】

底側部分の内側にキャパシタ本体は納められ、その上から蓋側部分が被せられる。容器10の周縁において、1対の端子板11（その一部）が引き出される一辺を除く三辺が熱溶着（熱シール）される。容器10は、1対の端子板11が突き出る一辺が開口可能となり、その開口部から内部に電解液が注入され、電解液の含浸および電解精製が終わると、余分な電解液が抜き取られ、真空状態に密封（残りの開口可能な一辺が熱溶着）されるのである。図1において、13a~13dは熱溶着部を表す。

20

【0023】

図2は、キャパシタ本体の組成を説明するものであり、1は正極体1aおよび負極体1bを構成する電極シートを表す。電極シート1は、素材（結着剤を含む活性炭を金属箔の両面に塗布または貼り合わせるにより作られる）から、プレス型の型抜き加工により、所定形状（矩形平面の一辺に集電極2のリード部2aを備える）に成形される。素材の一側に金属箔の露出領域（活性炭の着かない部分）が設定され、この露出領域から集電極2に一体のリード部2aが成形される。

【0024】

4は2つ折りのセパレータであり、所定面積の矩形生地から成形（折り加工）される。矩形生地は、紙など多孔質膜（素材）から、これを裁断することにより作られ、その両端辺に突片6が形成される（図6、参照）。2つ折りのセパレータ4に電極シート1が1枚ずつ差し込まれ、1つの単位体5が作成される。電極シート1は、集電極2の一辺の片側へ寄るリード部2aとの関係から、2つ折りのセパレータ4へ交互に表裏を入れ替えて挟み込まれる。

30

【0025】

所定数の単位体5は、正極体1aのリード部2aが集電極の一辺の片側、負極体1bのリード部がその反対側、に各1列に並ぶよう、所定の積層体に組成されるのである。積層体は、ばらけないよう、その胴部に帯状シートを巻き付けて束ねられる。帯状シートは、PP（ポリプロピレン）材など樹脂膜から、これを裁断することにより作られ、矩形平面の一側辺に切欠部7が形成される（図10、参照）。帯状シートは、積層体の胴部に巻き付けられ、その両端部が結束状態に熱溶着される。

40

【0026】

電気二重層キャパシタの製造過程においては、グローブボックスの外部で処理される工程と、グローブボックスの内部で処理される工程と、に分けられる。グローブボックスの外部においては、電極シート1を作成する工程、2つ折りのセパレータ4を成形する工程、帯状シートを成形する工程、1対の端子板11を作成する工程、容器10の2つの構成部分を作成する工程、などが適宜な手段を交えて処理される。これらの構成材料は、グローブボックスの内部へ運び入れるに先立ち、真空乾燥炉に入れて乾燥が十分に行われる。

【0027】

グローブボックスの高度に乾燥した不活性ガスの雰囲気中（露点温度は-60程度）に

50

においては、2つ折りのセパレータ4に電極シート1を挟み込む(単位体5を作成する)工程、所定数の単位体5を積層状態に組むと共にその胴部を帯状シートにより結束する工程、積層体の同極どうしのリード部2aに極性の対応する端子板11を接合(溶接)する工程、積層体を容器10に收容する工程(容器10を積層体の收容状態に組み立てる工程)、積層体を收容する容器10の開口可能な一辺から電解液を注入する工程、積層体に電解液を含浸させる工程、積層体の残存水分や官能基を電解精製(電気分解)する工程、容器10の開閉可能な一辺を密封する工程、などが処理される。

【0028】

グローブボックスの内部に各工程の処理手段が設備される。密閉可能な槽の内部においては、容器10の内部への電解液の注入する工程から積層体を電解精製する工程に及ぶ処理が順次に行われる。電解液の含浸においては、密閉した槽の内部を真空状態に吸引する処理と、同じく槽の内部を高度に乾燥した常圧の不活性ガスを充填する(大気圧に戻す)処理と、が交互に繰り返される。これにより、積層体の分極性電極およびセパレータ4の隅々に電解液が十分に行き渡るようになり、電解液の含浸が短時間に効率よく処理される。電解精製は、分極性電極(活性炭電極)などに含まれる残存水分や官能基を電気分解してCO₂ガスに変えて除去する処理であり、電解液の含浸に続いて密閉した槽の内部において、1対の端子板11a, 11bの間に一定の電流を流して設定電圧まで充電し、その後放電させる、充放電のサイクルが何回か繰り返される。その際のCO₂ガスは、真空引きにより、密閉した槽の内部からグローブボックスの外部へ吸引されるのである。

【0029】

図3~図5は、2つ折りのセパレータ4に電極シート1を挟み込む(単位体5を作成する)工程の処理手段を表すものであり、2つ折りのセパレータ4を開閉する装置20(以下、開閉装置と称する)のほか、図示しないが、開閉装置20へ2つ折りのセパレータ4を搬送する処理手段(ロボット装置)と、開閉装置20により作成される2種の単位体5(正極体1aを2つ折りのセパレータ4に挟む単位体5, 負極体1bを2つ折りのセパレータ4に挟む単位体5)をハンドリング位置から交互に次の段階(積層体の組成工程)へ搬送する処理手段(ロボット装置)と、が備えられる。

【0030】

開閉装置20は、コンベア21に搭載される。コンベア21は、第1の停止位置と第2の停止位置と第3の停止位置との間を順次に往動する一方、第3の停止位置から第1の停止位置へ復動するように駆動される。開閉装置20は、基台22の上面に固定盤23が水平状態に取り付けられ、その一側を支点に上下方向へ駆動される開閉盤24が配置される。固定盤23の中央部および開閉盤24の中央部に吸着部23a, 24aが設定され、これら吸着部23a, 24aへの負圧を制御する配管設備が備えられる。図5において、25は開閉盤24を旋回可能に支持するヒンジ、26は開閉盤24を駆動するアクチュエータ(固定盤23へ重ねられる閉位置から固定盤24の一側へ起こされる開位置およびその逆方向へ旋回させる)である。

【0031】

第1の停止位置において、開閉盤24が上方への開状態となり、固定盤23の載置面に2つ折りのセパレータ4が所定のセット状態に搬入されると、第2の停止位置へ往動する。コンベア21の往動中に開閉盤24は閉じられ、固定盤23に載置のセパレータ4に重なると、吸着部23a, 24aへの負圧の供給が開始され、それと共に上方へ開かれるのである。2つ折りのセパレータ4は、片側の半面が固定盤23の吸着部23aに吸引され、反対側の半面が開閉盤24の吸着部24aに吸引され、開閉盤24の開動作に伴って展開される。

【0032】

第2の停止位置において、2つ折りのセパレータ4は展開状態となり、固定盤23側の半面上に電極シート1が所定のセット状態に搬入されると、第3の停止位置へ往動する。コンベア21の往動中に開閉盤24は閉じられ、吸着部24aが吸引するセパレータ4(その半面)を固定盤24の吸着部24aに吸引されるセパレータ4(その半面)に電極シ

10

20

30

40

50

ト 1 を挟みながら重ね合わせるのである。開閉盤 2 4 が閉位置に達すると、吸着部 2 4 a への負圧が大気開放され、それと共に開閉盤 2 4 は再び上方へ開かれる。これにより、固定盤 2 3 に単位体 5 (2 つ折りに重なり合う半面どうしの間に電極シート 1 が挟み込まれる) が残され、吸着部 2 3 a の吸引により保持される。

【 0 0 3 3 】

第 3 の停止位置において、開閉盤 2 4 が開状態となり、吸着部 2 3 a への負圧が大気開放されると、固定盤 2 3 上の単位体 5 は、次の工程への搬送を受けるのである。その後、開閉装置 2 0 は、開閉盤 2 4 を開状態に保ちつつ、コンベア 2 1 の復動により、第 1 の停止位置へ第 2 の停止位置を素通りしながら戻される。図 3 , 図 4 において、2 7 は開閉盤 2 4 に対する 2 つ折りのセパレータ 4 の在籍を確認するためのセンサ、2 8 は固定盤 2 3 に対する 2 つ折りのセパレータ 4 の在籍を確認するためのセンサである。

10

【 0 0 3 4 】

2 つ折りのセパレータ 4 は、紙など多孔質膜 (素材) の裁断工程において、矩形平面の両端辺に突片の付加する生地形成される (図 6 、参照) 。突片 6 は、矩形生地 9 の 2 つ折りによっても、互いに重なり合わないよう (互いに偏在する位置関係) に設定される。開閉装置 2 0 においては、固定盤 2 3 に片側の突片 6 a に対する吸着部 3 0 (吸込孔) 、開閉盤 2 4 に反対側の突片 6 b に対する吸着部 3 1 (吸込孔) 、が設定される。これら吸着部 3 0 , 3 1 への負圧を制御する配管設備が備えられ、2 つ折りのセパレータ 4 を展開する動作中に吸着部 3 0 , 3 1 へ負圧を供給するのである。

【 0 0 3 5 】

固定盤 2 3 の中央部の吸着部 2 3 a は、固定盤 2 3 と同一平面上に吸引面が設定される一方、開閉盤 2 4 の中央部の吸着部 2 4 a は、両側の抑え板 3 2 の間に形成される凹部の底に吸引面が設定される。開閉盤 2 4 の閉状態 (固定盤 2 3 に載置のセパレータ 4 に開閉盤 2 4 が重ねられる) から、吸着部 2 3 a , 2 4 a への負圧の供給と共に吸着部 3 0 , 3 1 への負圧の供給が開始され、それと共に開閉盤 2 4 が上方へ開かれる。2 つ折りのセパレータ 4 は、片側の半面が固定盤 2 3 の吸着部 2 3 a に吸引され、反対側の半面が開閉盤 2 4 の吸着部 2 4 a に吸引され、片側の突片 6 b が開閉盤 2 4 の吸着部 3 0 に吸引され、反対側の突片 6 b が固定盤 2 3 の吸着部 3 1 に吸引される。つまり、両側の突片 6 a , 6 b を互いに逆方向へ抑え付けながら、固定盤 2 3 に吸着される半面に対し、開閉盤 2 4 に吸着される半面を展開させるのである。これにより、重なり合う半面どうしは、突片 6 a , 6 b を掴んで引き剥がされる具合になり、静電気の影響に拘わらず、適確な展開が図れるようになる。

20

30

【 0 0 3 6 】

図 6 において、8 は紙など多孔質膜から矩形平面に形成される改良前の生地である。この発明においては、矩形生地 9 の両端辺に突片 6 を加える簡単な手法により、折り重なる半面どうしの適確な展開が可能となり、単位体 5 (ひいては電気二重層キャパシタ) を精度よく能率的に作成できるという効果が得られる。

【 0 0 3 7 】

図 7 ~ 図 9 は、所定数の単位体 5 を積層状態に結束する工程において、単位体 5 の積層工程へ帯状シートを搬送する工程の処理手段 3 9 (給送装置) を表すものであり、パレット 4 1 の載置台 4 0 と、搬送用のロボット装置 4 2 と、が備えられる。パレット 4 1 は、底板 4 3 (基板) とその周縁に立設される複数の位置決めピン 4 4 とから構成され、複数の位置決めピン 4 4 により、その内側に帯状シートを積み重ねる収容状態に支持する。底板 4 3 の位置決め用のピン穴 4 5 が開口され、このピン穴 4 5 に係合可能な位置決めピン 4 6 が台 4 0 の載置面に配置される。

40

【 0 0 3 8 】

載置台 4 0 は、床面に脚部 4 7 を介して水平状態に据え付けられる。台 4 0 の裏 (下面) 側にパレット 4 1 の在籍を確認するためのセンサ 4 8 と、パレット 4 1 に収容される帯状シートの在籍を確認するためのセンサ 4 9 と、が備えられる。これらセンサ 4 8 , 4 9 の検出部に対応する窓部 (穴) が台 4 0 に形成され、台 4 0 の窓部に重なる窓部 (穴) がパ

50

レット41の底板43に形成される。ロボット装置42は、載置台40との関係から所定位置に脚部50を介して据え付けられる。51は旋回アームであり、脚部50に取り付けられ、図示しないアクチュエータの駆動により、垂直な軸を中心に所定の角度範囲を旋回する。旋回アーム51に鉛直方向へ昇降可能なハンド(図示せず)を介して吸着パッドが設けられ、吸着パッドへの負圧の供給を制御する配管設備が備えられる。

【0039】

帯状シートは、PP材など樹脂膜(素材)から、矩形の一側辺に切欠部7の付加する平面形状に形成される(図10、参照)。パレット41において、これら帯状シート11は、交互に表裏が入れ替えられ、1枚毎に切欠部7が互い違いに現れる、積み重ね状態に収容される。ロボット装置42により、積み重なる帯状シート11の上から1枚ずつ単位体5の積層工程へ搬送する工程において、吸着パッドに吸引される1枚目の帯状シート11のみがハンドの上昇に伴って持ち上げられるよう、2枚目の側辺を1枚目の切欠部7を通して抑えるクランプ機構55が備えられる。

10

【0040】

クランプ機構55は、ハンドの昇降方向へ作動するエアシリンダ56と、そのロッド57先端に連結される爪部58と、爪部58を回り止めしつつロッド57の伸縮方向へ移動可能に支持するガイド59と、エアシリンダ56の作動(ロッド57の伸縮)を制御する配管設備と、から構成される。クランプ機構55は、載置台40の左右において、積み重なる帯状シート11の上から爪部58の先端が1枚目の切欠部7を通して2枚目の側辺を抑えられる具合に配置される。そして、1対のクランプ機構55は、吸着パッドが1枚目の帯状シート11を持ち上げる度に片側の爪部58で2枚目の側辺を1枚目の切欠部7を通して抑えつつ、反対側の爪部58が1枚目から浮き上がり、その抑えを解除するように制御される。図7において、60はエアシリンダ56の作動圧(爪部58が帯状シート11を抑える押圧力)を一定に維持するレギュレータであり、エアシリンダ56の作動を制御する配管設備に付加される。

20

【0041】

パレット41に所定の積み重ね状態に収容される帯状シート11は、ロボット装置42により、上から順に単位体5の積層工程へ搬送されるのである。その際、1対のクランプ機構55により、2枚目を抑えながら、1枚目の抑えを解除しつつ、ハンドの上昇により、吸着パッドに吸引される1枚目が持ち上げられ、2枚目以降から引き剥がされる具合になり、静電気の影響に拘わらず、1枚ずつ積層工程へ適確に搬送可能となる。

30

【0042】

図10において、10はPP材など樹脂膜から矩形平面に形成される改良前の帯状シートである。この発明においては、矩形の一側辺に切欠部7を加える簡単な手法により、単位体5(ひいては電気二重層キャパシタ)を精度よく能率的に作成できるという効果が得られる。なお、吸着パッドの帯状シート11に対する吸引位置(図8の2点鎖線域A)は、帯状シート11の中心から長手方向へ偏るように設定され、積層工程への搬送中に帯状シート11の片側が垂れ下がるようになり、積層工程の処理手段において、設置面の一端に垂れ下がり当てながら吸着パッドを他端側へ移動させることにより、樹脂膜の丸まりを規制しつつ平らに広げられるので、所定のセット状態に搬入しやすくなるのである。

40

この発明(図7~図10、参照)は、正極体と負極体とこれらの間に介在するセパレータとから積層体を組成する工程と、帯状シートを巻き付けて積層体を結束させる工程と、を備える電気二重層キャパシタの製造装置において、PP材など樹脂膜から矩形平面の一側辺に切欠部の付加される帯状シートを成形する工程と、交互に裏表が入れ替わる具合に積み重なる帯状シートの上から2枚目の側辺部を1枚目の切欠部を通して抑えながら1枚目の帯状シートを積層体の組成工程へ搬送する工程と、を備える。

この発明においては、結束用の帯状シートは、積み重ね状態から1枚ずつ積層体の組成工程へ搬送されるのである。その際、積み重なる帯状シートは、これらの間に静電気が働くと、その吸着に妨げられ、1枚ずつ積層体の組成工程へ搬送しづらくなる。そのため、帯状シートを成形する工程において、矩形平面の一側辺に切欠部が付加される。複数の帯

50

状シートは、交互に表裏が入れ替えられ、1枚毎に切欠部が互い違いの側辺に現れる具合に積み重ねられ、積層体の組成工程へ搬送する工程においては、積み重なる帯状シートの上から1枚目の帯状シートを搬送する際に2枚目の側辺が1枚目の切欠部を通して抑えられる。これにより、積み重なる帯状シートは、1枚目が2枚目以降から引き剥がされる具合になり、静電気の影響に拘わらず、1枚ずつ適確な搬送が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電気二重層キャパシタの外観図である。

【図2】キャパシタ本体の組成を表す説明図である。

【図3】開閉装置の要部正面図である。

【図4】同じく平面図である。

10

【図5】同じく左側面図である。

【図6】セパレータの説明図である。

【図7】給送装置の要部正面図である。

【図8】同じく平面図である。

【図9】載置台の右側面図である。

【図10】帯状シートの説明図である。

【符号の説明】

1 電極シート

4 2つ折りのセパレータ

5 単位体

20

6 突片

7 切込部

9 セパレータの生地

10 容器

11 帯状シート

20 開閉装置

23 固定盤

23 a 固定盤の吸着部

24 開閉盤

24 a 開閉盤の吸着部

30

25 ヒンジ

26 開閉盤のアクチュエータ

30 開閉盤の吸込孔

31 固定盤の吸込孔

40 載置台

41 パレット

42 ロボット装置

51 旋回アーム

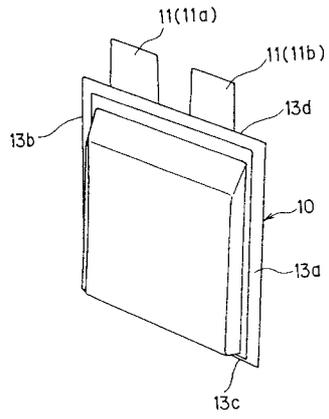
55 クランプ機構

56 エアシリンダ

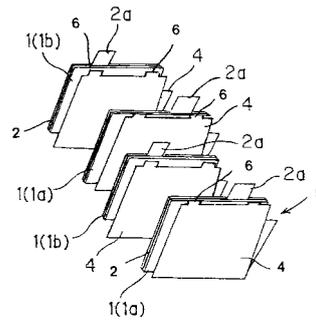
40

58 爪部

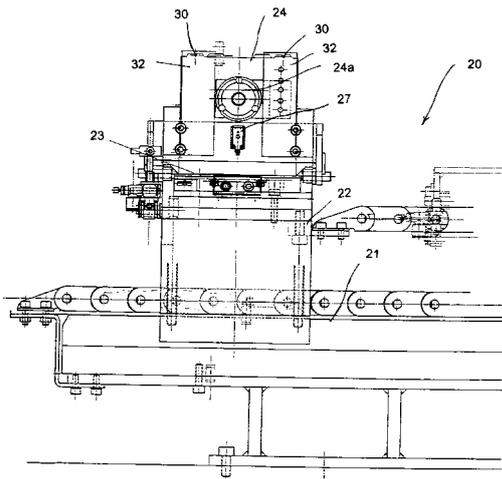
【図1】



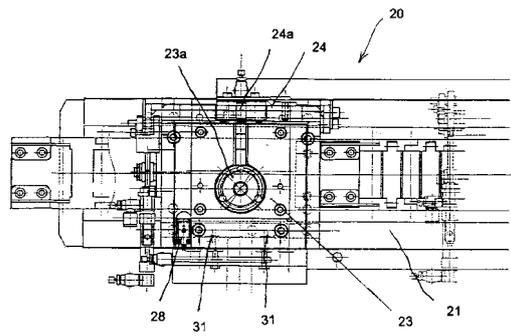
【図2】



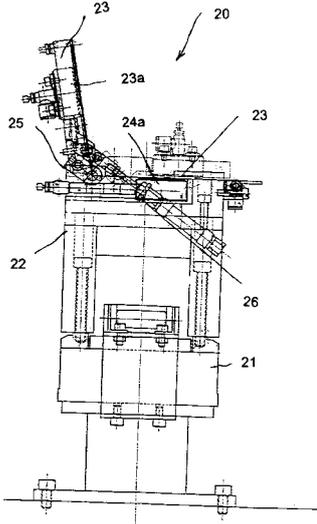
【図3】



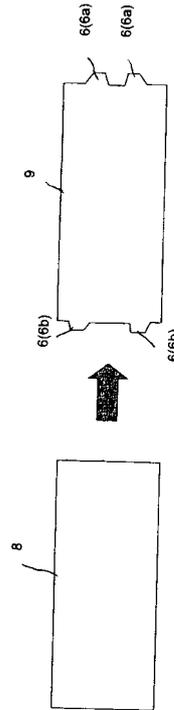
【図4】



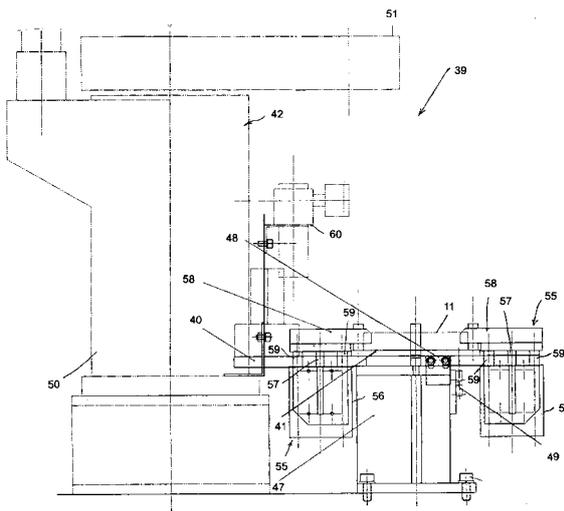
【 図 5 】



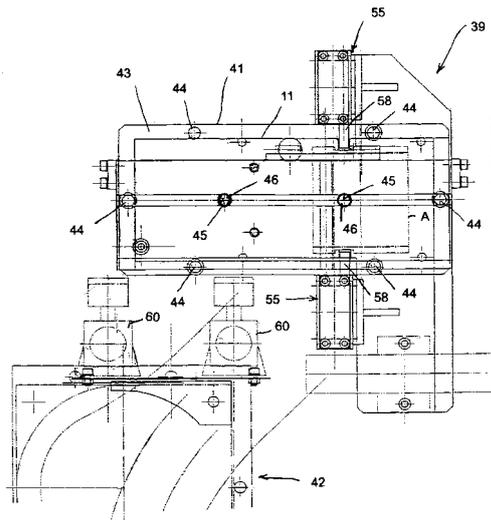
【 図 6 】



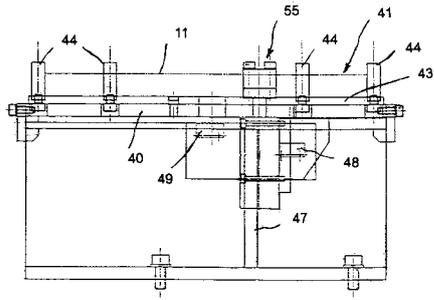
【 図 7 】



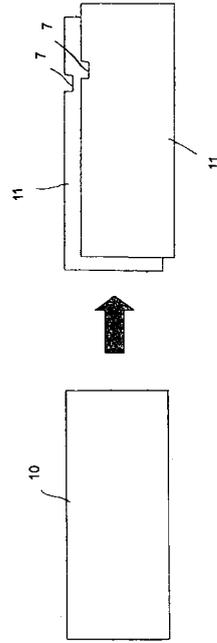
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-104375(JP,A)
特開平07-104398(JP,A)
実開平07-034671(JP,U)
特開平03-020109(JP,A)
特開昭47-038203(JP,A)
特開昭51-131723(JP,A)
特公昭38-025475(JP,B1)
特開平01-197276(JP,A)
特開2000-348991(JP,A)
特開2000-182895(JP,A)
特開平10-070052(JP,A)
特開2001-244149(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G 13/00

H01G 9/00