

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6642854号
(P6642854)

(45) 発行日 令和2年2月12日(2020.2.12)

(24) 登録日 令和2年1月8日(2020.1.8)

(51) Int.Cl.

F 1

B65H 1/14	(2006.01)	B65H 1/14	322A
B65H 3/48	(2006.01)	B65H 3/48	320A
B65H 3/12	(2006.01)	B65H 3/12	310D

請求項の数 3 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-245725 (P2015-245725)
(22) 出願日	平成27年12月16日 (2015.12.16)
(65) 公開番号	特開2017-109839 (P2017-109839A)
(43) 公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)
審査請求日	平成30年11月8日 (2018.11.8)

(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(74) 代理人	100098626 弁理士 黒田 勇
(72) 発明者	赤井 武志 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(72) 発明者	藤原 秀彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(72) 発明者	新倉 康夫 神奈川県海老名市下今泉810番地 リコ-テクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】シート材供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

積載状態のシート材を昇降させる昇降手段と、前記積載状態のシート材の最上位のシート材が所定高さに到達したことを検知するシート材検知手段と、前記所定高さに到達した最上位のシート材を保持して搬送するシート材保持搬送手段と、を備え、前記シート材検知手段で前記最上位のシート材が前記所定高さに到達したことを検知したときに前記積載状態のシート材の上昇を停止させるシート材供給装置であって、

前記シート材保持搬送手段は、前記積載状態のシート材が上昇する方向に移動可能に配設され、

前記シート材保持搬送手段の前記シート材を保持して搬送する保持搬送位置からの上昇を検知する上昇検知手段を備え、

前記上昇検知手段で前記シート材保持搬送手段の上昇を検知したときに前記積載状態のシート材の上昇を停止させるように制御する制御手段を備え、

前記シート材保持搬送手段は、装置本体に対して着脱可能に構成され、

前記上昇検知手段を、前記シート材保持搬送手段の着脱を検知する着脱検知手段として兼用する、ことを特徴とするシート材供給装置。

【請求項2】

請求項1のシート材供給装置において、

前記最上位のシート材の面方向における互いに異なる複数の部分をそれぞれ保持するように前記シート材保持搬送手段を複数備え、

10

20

前記複数のシート材保持搬送手段それぞれの上昇を検知するように前記上昇検知手段を複数備え、

前記制御手段は、前記複数の上昇検知手段の少なくとも1つが前記シート材保持搬送手段の上昇を検知したときに前記積載状態のシート材の上昇を停止させるように制御することを特徴とするシート材供給装置。

【請求項3】

請求項1又は2のシート材供給装置において、

前記積載状態のシート材の最上位近傍のシート材を浮上させるシート材浮上手段を備えることを特徴とするシート材供給装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、シート材供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、昇降可能なテーブル（載置部）上に複数枚のシート材が積載され、積載状態のシート材束の最上位のシート材を吸着保持し、外部の装置に向けて搬送することにより、シート材を供給するシート材供給装置が知られている。

【0003】

20

特許文献1には、かかるシート材供給装置であって、シートを積載する昇降可能なテーブルと、積載状態のシート束の最上位のシートの四隅の端部を吸着保持して搬送する吸着搬送器とを備えたシート供給装置が開示されている。この特許文献1のシート供給装置は、吸着搬送器で吸着するシートの所定高さ（吸着レベル）を検知する反射型の光電センサを、吸着搬送器によるシート吸着位置とは異なるシートの中央部に対向するように備えている。そして、光電センサが最上位のシートを検知したときにシートを積載したテーブルの上昇を停止させ、吸着搬送器で最上位のシートを吸着保持して搬送する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

上記従来のシート搬送装置において、積載状態のシート束の最上面における吸着搬送器のシート吸着位置に対応する位置に、供給対象のシートよりも小サイズのシートや異物が載っている場合がある。この場合にシート束が積載されたテーブルを上昇させると、テーブルの上昇を停止させるための光電センサによるシート材の検知前に、小サイズのシートや異物が吸着搬送器に接触し、そのままテーブルが上昇し続けて吸着搬送器が破損するおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

40

上記課題を解決するために、本発明は、積載状態のシート材を昇降させる昇降手段と、前記積載状態のシート材の最上位のシート材が所定高さに到達したことを検知するシート材検知手段と、前記所定高さに到達した最上位のシート材を保持して搬送するシート材保持搬送手段と、を備え、前記シート材検知手段で前記最上位のシート材が前記所定高さに到達したことを検知したときに前記積載状態のシート材の上昇を停止させるシート材供給装置であって、前記シート材保持搬送手段は、前記積載状態のシート材が上昇する方向に移動可能に配設されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、供給対象のシート材が積載された積層状態のシート材の最上面に小サイズのシート材や異物が載っている場合に、積載状態のシート材の上昇時におけるシート材保持搬送手段の破損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0007】

- 【図1】実施形態に係るシート材供給装置を模式的に示す斜視図。
- 【図2】同シート材供給装置を示す斜視図。
- 【図3】同シート材供給装置におけるシート材の分離状態を示す模式図。
- 【図4】同シート材供給装置を示す平面図。
- 【図5】本実施形態に係るシート材供給装置により実行される主な工程を示す図。
- 【図6】(a)、(b)及び(c)はそれぞれ、本実施形態に係るシート材供給装置の動作推移状態を示す図。
- 【図7】(a)及び(b)はそれぞれ、図6(c)に続くシート材供給装置の動作推移状態を示す図。

10

- 【図8】本実施形態に係るシート材供給装置のより詳細な全体構成の一例を示す斜視図。
- 【図9】同シート材供給装置を別の角度から見た斜視図。
- 【図10】同シート材供給装置の本体の一部の平面図。
- 【図11】同シート材供給装置の本体の一部の正面図。
- 【図12】同シート材供給装置の本体の一部の拡大正面図。
- 【図13】(a)及び(b)はそれぞれ同シート材供給装置の積載台の昇降の様子と示す正面図。
- 【図14】同シート材供給装置を構成する複数の浮上保持搬送装置及びその支持部の斜視図。

20

- 【図15】同浮上保持搬送装置の拡大斜視図。
- 【図16】(a)は同浮上保持搬送装置の上昇検知手段の一構成例を示す説明図。(b)は同浮上保持搬送装置が上昇したときの上昇検知手段の説明図。
- 【図17】実施形態に係るシート材供給装置の正常時における浮上保持搬送装置とシート材束との関係を示す説明図。
- 【図18】図17のシート材供給装置の部分拡大図。
- 【図19】実施形態に係るシート材供給装置の異常時における浮上保持搬送装置とシート材束との関係を示す説明図。
- 【図20】図19のシート材供給装置の部分拡大図。
- 【図21】実施形態に係るシート材供給装置の制御系の要部構成の一例を示すブロック図。

30

【発明を実施するための形態】

【0008】

- 以下、図を参照して、本発明の実施形態について説明する。
- なお、以下の実施形態の説明において示すシート材供給装置は、図示したものには限定されず、ソーティング機能や検査機能等を備えた種々の装置が対象となる。

【0009】

- また、本実施形態に係るシート材供給装置で供給される供給対象の被供給物であるシート材は、本実施形態に係るシート材供給装置により供給可能な薄板状ないしはシート状の部材を含み、樹脂、表裏面の保護紙、銅箔等の金属箔やメッキ処理等を施した電子回路基板材、紙、特殊フィルム、プラスチックフィルム、プリプレグ等の電子回路基板用シートなどを含みうる。プリプレグとしては、例えば、炭素繊維やガラスクロスのような繊維状補強材に、硬化剤、着色剤などの添加物を混合した熱硬化性樹脂等を含浸させ、加熱又は乾燥して半硬化状態にしたシート状の強化プラスチック成形材料が含まれる。また、供給対象のシート材は、金属シートや紙も含まれる。

40

【0010】

- シート材の幅サイズとしては、一例を挙げると約100mm~700mm程度のものが用いられる。また、厚さとしては、0.02mm~0.2mm程度のものが用いられる。なお、前記シート材の厚さは、あくまでも一例であり、前記範囲以外の厚さのものが用いられるのは無論である。

【0011】

50

また、以下の説明において、搬送方向Xは、シート材の搬送方向に相当する。上下方向Zは、シート材の積層方向に相当する。幅方向Yは、シート材の搬送方向Xとシート材の積層方向である上下方向Zに対して直交する方向に相当する。

【0012】

まず、図1～図4を用いて、シート材供給装置を構成する浮上保持搬送装置について説明する。

図1は実施形態に係るシート材供給装置を模式的に示す斜視図、図2はシート材供給装置を示す斜視図、図3はシート材供給装置におけるシート材の分離状態を示す模式図、図4はシート材供給装置を示す平面図である。各図において適宜示す白抜き矢印や実線矢印は、各装置へのエアの出入り方向を表わしている。

10

【0013】

図2に示すように、シート材束1は、複数枚のシート材を積層状態にしたものである。シート材供給装置130において、シート材束1は、底板である積載台136上に積層状態で積載・配置される。

【0014】

積載台136は、シート材を積層状態で準備する準備手段として機能する。積載台136は、シート材積載部駆動手段である昇降機構で上下方向Zに移動可能である。また、シート材供給装置130は、シート材束1の上面位置を検出するシート材検出手段としての検知センサ20と、昇降機構の駆動を制御してシート材束1の上面位置を制御すシート材位置制御手段とを備える。これにより、積載台136上のシート材束1の上面が検知センサ20によって検出される所定の高さ位置を占めると、後述する動作を介して、最上位のシート材1Aが分離されて搬送される。

20

【0015】

シート材供給装置130には、一対のシート材位置規制部材であるサイドフェンス137、137、前端ガイド板138、エンドフェンス139が設けられている。サイドフェンス137、137は、積載台136のシート材幅方向Yの両側に配置され、配置されたシート材束1の搬送方向Xに交差(直交)するシート材の幅方向Yの位置決めを行う。前端ガイド板138は、シート材束1の搬送方向Xに相当する長さ方向前端の位置決めを行う。さらに、エンドフェンス139は、同じく長さ方向後端の位置決めを行う。

【0016】

30

図2のサイドフェンス137、137の一方(図において左奥側)に二点鎖線で示すサイドエアノズル370は、シート材束1の側端部にサイドエアAc(図4参照)を噴出・吹き付けるサバキ用送風手段・エア噴出し手段である第2のエア噴出し部材として機能する。図4に示すように、サイドエアノズル370は、サイドエアAcを生成するサイドエア生成として機能するサイドプロア380に接続されている。

【0017】

図2のシート材供給装置130と図3の浮上保持搬送装置160は、駆動ローラ162と、従動ローラ163と、搬送ベルト161と、負圧エアチャンバ310とを備える。駆動ローラ162は、駆動軸162aで回転駆動され、従動ローラ163は、駆動ローラ162の駆動で転動する搬送ベルト161について回転する。搬送ベルト161は、負圧エアチャンバ310に連通する吸引孔が多数明けられたエンドレス状のベルト部材である。負圧エアチャンバ310は、図4に示す吸引プロア390に接続されていて、外部の吸引プロア390から吸引されて負圧状態を保ち、搬送ベルト161の吸引孔で最上位のシート材1Aを吸引・吸着する。吸引プロア390は、吸引用エアを生成する吸引用エア生成手段としての機能を有する。

40

【0018】

上記したとおり、浮上保持搬送装置160の搬送ベルト161は、浮上したシート材をエア吸引による負圧で吸着して保持し分離させる保持部材と、保持したシート材を搬送する搬送手段としての機能を有する。

【0019】

50

浮上保持搬送装置 160 は、シート材のサイズに応じて、浮上保持搬送装置 160 のサイズを大きくしてもよく、また複数の浮上保持搬送装置 160 を用いてもよい。また、浮上保持搬送装置 160 によるシート材の保持及び分離が完了した後に搬送を始める形態でもよく、保持及び分離が完了する前に搬送を始める形態でもよい。ここで、「保持」とは、浮上したシート材の一部でも浮上保持搬送装置 160 に保持された状態をいう。

【0020】

積載されたシート材束 1 の前端に対向する位置には、エア吹き付け手段であるエア噴射ノズル装置 300 が配置される。エア噴射ノズル装置 300 には、外部から加圧された気体である空気（以下、エアともいう）が送られて溜めるエアチャンバ 320 が配置されている。また、図 3、図 4 に示すように、エアチャンバ 320 には、2 つの浮上ノズル 322 が設けられている。

10

【0021】

上記したとおり、エア噴射ノズル装置 300 は、積載台 136 上に積載・準備されたシート材を浮上させる浮上手段として機能する。さらに、エア噴射ノズル装置 300 は、積載されたシート材にエア噴出し浮上させるエア噴出し手段及び搬送方向 X と反対方向にエアを噴出す第 1 のエア噴出し部材として機能する。

【0022】

なお、エアを噴出す方向は搬送方向 X と反対方向であればよく、必ずしも平行でなくとも、斜め方向でもよい。また、気体である空気には、除電された空気や、その他シート材を浮上させ、1 枚ずつに分離するために用いられる気体なども含まれる。特に炭素繊維を含むシート材は、積層状態のシート材同士が静電気の作用で密着していて容易に分離しにくいため、積層状態のシート材束 1 に除電された空気を吹き付けることは有効である。

20

【0023】

図 3、図 4 に示すように、浮上ノズル 322 は、シート材束 1 の前側の端部（以下、前端部ともいう）に向けて浮上エア Aa を吹き付け、シート材束 1 からシート材を浮き上がらせる。また、例えばシートをずらす機構を更に設け、浮上ノズル 322 は、シート材束 1 の前端部よりも中央よりの位置に当てシート材の端部を浮上させてもよい。尚、吹き出すエアを温風にすれば、シート材への除湿効果も加わり、分離・サバキをより効果的に行うことができる。

【0024】

30

図 5 は、本実施形態に係るシート材供給装置により実行される主な工程を示す図である。図 6 (a)、(b) 及び (c) はそれぞれ、本実施形態に係るシート材供給装置の動作推移状態を示す図、図 7 (a) 及び (b) はそれぞれ、図 6 (c) に続くシート材供給装置の動作推移状態を示す図である。

まず、図 6 (a) を用いて、上述したシート材供給装置 130 の構成及び動作について補説する。図 6 (a) に示すシート材供給装置 130 は、積載台 136 に積載されたシート材束 1 の前面に向かってエアチャンバ 320 から浮上エア Aa を吹き付け、この風によって搬送ベルト 161（シート材保持部）の高さまで浮上させる。

【0025】

そして、吸引プロア 390 の作動により、シート材束 1 の最上面の 1 枚を搬送ベルト 161 によって保持させる。搬送ベルト 161 に保持した最上位のシート材 1A は 1 枚だけになっているとは限らず、シート材間が密着した状態で保持していることもある。そこでサイドフェンス 137、137 に設けられたサバキ用送風手段であるサイドエアノズル 370 にてサイドエアを吹き付け、搬送ベルト 161 に保持したシート材 1A を 1 枚になるようにさばく。サバキとは、サイドエアからエアを噴出させることで、シート材間の密着力を低下させることで分離を補助することである。

40

その後、シート材 1A は搬送ベルト 161 の搬送により目的とする搬送先（例えば次工程）へと搬送され、その後必要な処理が行われる。

【0026】

エアチャンバ 320 と最上部に積載されたシート材束 1 との間には、シート材せき止め

50

部材 177 が配置されており、最上位のシート材 1A 以外のシート材が搬送されるのを防いでいる。また、給送したシート材によって減少するシート材の最上面位置と搬送ベルト 161 との距離 h を常時一定とさせるために、シート材の高さを検知する検知センサ 20 が設けられている。検知センサ 20 は、反射型のフォトセンサである。検知センサ 20 の信号に基づいて、シート材積載部駆動手段（昇降機構）により積載台 136 を上昇させて調整している。

【0027】

シート材束 1 は積載台 136 上でシート材サイズに合わせるように、前端面を基準面として揃えている。また、浮上保持搬送装置 160 における搬送方向 X の下流には、シート材到達の検知を行う給送センサ 179 が設けられている。

10

【0028】

次に、シート材供給装置 130 の動作・工程について、順を追って説明する。

(1) シート材を積層状態で準備する準備工程（ステップ S1）は、例えば次のように行われる。具体的には、操作者によってシート材束 1 は積載台 136 上に積載されるとともに、シート材サイズに合わせてセットすべく、その前端面が前端ガイド板 138 に突き当たられ基準面として揃えられる。また、サイドフェンス 137、137 及びエンドフェンス 139 を操作することによって、シート材束 1 の側端面及び後端面がそれぞれ揃えられる。尚、準備工程においては、例えばオペレータ等の人手に代えて、ロボットや専用装置によって、上記したようにシート材束 1 の積載動作やシート材サイズ合わせを行うものであってもよい。

20

【0029】

図 1 のシート材供給装置 130 の制御部からシート材給送指令が来ると、図 6 (b) に示すように、エア噴射ノズル装置 300 のエアチャンバ 320、サイドエアノズル 370 を含むサバキ用送風手段が作動する。そして、シート材各端部へのエアを吹き付ける第 1 の工程としての浮上工程が開始される（図 5 のステップ S2）。エアチャンバ 320 の浮上ノズル 322 からの浮上エア Aa が吹き付けられ、またサイドエアノズル 370 からサイドエア Ac が吹き付けられることで、準備された積載台 136 上の最上部のシート材 1A、1B、1C を浮上させる。これにより、最上部のシート材 1A、1B、1C 同士の接触面積が変えられる。

【0030】

30

同時に、浮上しているシート材を保持する第 2 の工程としての保持工程（図 5 のステップ S3）が開始され、搬送ベルト 161 によるエア吸引が開始する。それにより最上位のシート材 1A が浮上し、図 6 (b) に示すように搬送ベルト 161 に最上位のシート材 1A が吸着保持される。

【0031】

なお、図 6 (b) において、エアチャンバ 320 や搬送ベルト 161 の符号に括弧書きで付した (AD) は、エアチャンバ 320 による吹き付け駆動状態、搬送ベルト 161 の吸引駆動状態にあることを表している。また、搬送ベルト 161 の符号に付した (ST) は、搬送ベルト 161 が停止状態にあることを表している。

【0032】

40

図 5 のステップ S4 の「サバキ工程」は搬送ベルト 161 が保持したシート材をさばく工程であり、上述したようにサイドエアノズル 370 を含むサバキ用送風手段によって行われる。

(2) 次いで、図 6 (c) に示すように、搬送ベルト 161 の駆動が開始され、搬送ベルト 161 により保持されたシート材 1A を搬送する搬送工程が行われる（図 5 のステップ S5）。

尚、図 6 (c) において、搬送ベルト 161 の符号に括弧書きで付した (AD) は回転搬送駆動状態にあることを表している。

【0033】

(3) 次いで、図 7 (a) に示すように、シート材 1A が給送センサ 179 に到達後、所

50

定の時間が経過後に回路用基板シート1Aが搬送ベルト161を抜けた後、回転搬送駆動を停止する。

(4) シート材1Aが搬送ベルト161の保持領域を抜けた直後、図7(b)に示すように、次のシート材1Aがエア吹き付けにより浮上し、搬送ベルト161に保持される。

(5) 設定したシート材給送間隔に応じて、搬送ベルト161の駆動を再開し、シート材1Aの給送を行う。

(6) 以降、上述の図6(b)～図7(b)の繰り返しにより、シート材が順次搬送される。

【0034】

前述のシート材給送動作ではエアチャンバ320、サバキ用送風手段、吸引プロア390のエアの風量に関しては記載を行っていない。エアの風量をある値で固定している場合、積載したシート材の厚さや重さやサイズによってシート材の浮上量やサバキ状態は異なることとなる。

【0035】

例えばシート材の浮上量が少なければ不供給(不給送)に至ってしまうことになり、逆にシート材が浮上しすぎの状態であればシート材が密着してしまうこととなり、重送に至ってしまう。また吸引プロア390の力が小さければシート材をうまく搬送できず、これも不供給となってしまう。

【0036】

そのため、適正にシート材給送を行うため、積載したシート材に合わせた風量を予め決めておき、ユーザや操作者はシート材給送を行いたいシート材を選んだ場合は自動的にその風量になるようにしている。そして、風量はプロワのデューティの値によって調整している。

【0037】

また、傷がついたシート材を用いて製作された回路基板は、電気的特性(抵抗値)に不具合が生じてしまう。このため、シート材の分離には、分離されたシート材の電気的特性(抵抗値)に不具合が生じてしまわないよう行わなければならないという課題がある。

この課題に対し、本実施形態のシート材供給装置130におけるシート材分離方法では、次のステップS1などの準備工程とステップS2などの第1の工程(浮上工程)とステップS3などの第2の工程(保持工程)とを有する。ステップS1などの準備工程では、シート材束1などのシート材を積層状態で準備する。ステップS2などの第1の工程(浮上工程)では、積層されたシート材をエア噴射ノズル装置300などのエア噴出し手段・エア噴出し部材からのエア噴出しによりシート材を浮上させる。ステップS3などの第2の工程(保持工程)では、浮上したシート材を搬送ベルト161などの保持部材にて保持し、分離させる。このような工程を実施することにより、シート材の品質を損なわずに(シート材にキズを付けたりせずに)シート材の分離を容易に行える。

【0038】

以上説明した実施形態に係るシート材供給装置130において、積載状態のシート材束1の最上面における浮上保持搬送装置のシート吸着位置に対応する位置に、供給対象の大サイズ(大判)のシート材よりも小さい小サイズの異物やシート材が載っている場合がある。この場合にシート材が積載されている積載台136を上昇させると、シート材検知手段としての検知センサ20によってシート材1Aが所定高さに位置することが検知される前に、小サイズのシート材や異物が浮上保持搬送装置の下端部に接触する。このように接触した状態で浮上保持搬送装置が上昇し続けことにより、浮上保持搬送装置が破損したり、シート材束1の最上面に載っている小サイズのシート材や異物が破損したりするおそれがある。

【0039】

そこで、以下に示す実施形態では、シート材1Aを保持して搬送する複数の浮上保持搬送装置(シート材保持搬送手段)を、積載台136上に積載されている積載状態のシート材束1が上昇する方向に移動可能に配置している。また、積載台136の上昇駆動時に複

10

20

30

40

50

数の浮上保持搬送装置の少なくとも1つの上昇を検知したとき積載台136の上昇駆動を停止するように制御している。

【0040】

図8は、本実施形態に係るシート材供給装置130のより詳細な全体構成の一例を示す斜視図であり、図9は、シート材供給装置130を別の角度から見た斜視図である。また、図10及び図11はそれぞれシート材供給装置130の本体130'の一部の平面図及び正面図であり、図12は、シート材供給装置130の本体130'の一部の拡大正面図である。また、図13(a)及び(b)はそれぞれシート材供給装置の積載台の昇降の様子を示す正面図である。なお、以下の説明において、前述の図1～図7と同一又は共通の機能及び形状等を有する構成要素(部材や構成部品)等については、同じ符号を付し、説明を省略する。

10

【0041】

本実施形態に係るシート材供給装置130は、大サイズ(大判)のシート材を供給できるように、前述の図1～図7のシート材供給装置と同様な浮上保持搬送装置160を複数(図示の例では6つ)備えている。シート材供給装置130は、本体130'と、昇降手段としての昇降装置120とを備える。本体130'は上部フレーム111と下部フレーム112とを有する。上部フレーム111は、3つの浮上保持搬送装置160を2列に並べた合計6つの浮上保持搬送装置160が配置され、背面側板114及び左右側板115、116を有する。

【0042】

20

図中X方向における複数の浮上保持搬送装置160の側方には、浮上保持搬送装置160で保持搬送されてくるシート材を更に外部の装置に向けて搬送するためのシート材搬送手段としての複数(図示の例では3つ)の搬送ベルトユニット175を備えている。搬送ベルトユニット175は、例えば、前述の図1～図7を用いて説明した浮上保持搬送装置160の上下反転したもので構成することができる。

【0043】

昇降装置120は、駆動源としての駆動モータ121と、本体130'の下部フレーム112内に上下移動可能に挿入された昇降支持台122と、駆動モータ121の回転駆動力を伝達して昇降支持台122を上下方向に駆動する駆動伝達機構123とを有する。駆動伝達機構123は例えばギヤや駆動ベルトなどで構成することができる。

30

【0044】

昇降装置120で上下方向に移動させる昇降支持台122に、シート材が積載される積載台136が設置される。この積載台136には把手140が設けられ、利用者(オペレータ)が把手140を操作して、図13(a)の所定の積載台装着位置まで下降させた昇降支持台122上に積載台136を移動させて設置することができる。積載台136が設置された後、昇降装置120の駆動モータ121をオン制御することにより、図13(a)の下降位置から、図13(b)に示すように昇降支持台122及び積載台136を上昇させることができる。

【0045】

また、図11及び図12に示すように、複数の浮上保持搬送装置160にはそれぞれ把手118が設けられており、利用者(オペレータ)が把手118を操作して本体130'に対して各浮上保持搬送装置160を個別に着脱することができる。

40

【0046】

図14は、本実施形態に係るシート材供給装置130を構成する複数の浮上保持搬送装置160及びその支持部の斜視図であり、図15は浮上保持搬送装置160の拡大斜視図である。

浮上保持搬送装置160は、図中上方に向かう方向(Z方向)すなわち積載台136上の積載されたシート材束1が上昇する方向に移動可能な状態で、1列3つを1単位として支持フレーム113に配設されている。図示の例では、浮上保持搬送装置160のX方向両端部の鍔部169にY方向に延在するスリット状の貫通孔からなるガイド孔部169a

50

が形成されている。そのガイド孔部 169a に、支持フレーム 113 側に設けられた支持ガイドピン 117 を貫通させることにより、上方に移動可能な状態で浮上保持搬送装置 160 を支持フレーム 113 上に装着することができる。また、浮上保持搬送装置 160 の一方の鍔部 169 側には、浮上保持搬送装置 160 の上昇を検知する上昇検知手段 180 が設けられている。この上昇検知手段 180 は、浮上保持搬送装置 160 の着脱を検知する着脱検知手段にも兼用されている。

【0047】

図 16 (a) は本実施形態に係る浮上保持搬送装置 160 の上昇検知手段 180 の一構成例を示す説明図であり、図 16 (b) は浮上保持搬送装置 160 が上昇したときの上昇検知手段 180 を示す説明図である。

10

上昇検知手段 180 は、浮上保持搬送装置 160 の鍔部 169 に取り付けられた板状の被検知部材 181 と、支持フレーム 113 に取り付けられた支持具 182 に固定された透過型の光センサ 183 とを用いて構成されている。光センサ 183 は発光部 183a と受光部 183b とが所定の隙間を介して互いに対向するように構成され、この光センサ 183 の隙間に對して、浮上保持搬送装置 160 側の被検知部材 181 の下方に突出した板状の被検知部材 181a が進退移動可能になっている。図 16 (a) に示すように浮上保持搬送装置 160 がシート材を保持搬送する所定の保持搬送位置に有るときには、光センサ 183 の隙間に被検知部材 181a が挿入されて光を遮り、発光部 183a からの光が受光部 183b で検知されない。これにより、浮上保持搬送装置 160 が上昇していないことがわかる。一方、図 16 (b) に示すように浮上保持搬送装置 160 が上昇してきたシート材側からの力を受けて上昇したときには、光センサ 183 の隙間から被検知部材 181a が抜けることにより、発光部 183a からの光が受光部 183b で検知される。これにより、浮上保持搬送装置 160 の上昇を検知することができる。

20

【0048】

図 17 及び図 18 はそれぞれ、本実施形態に係るシート材供給装置 130 の正常時における浮上保持搬送装置 160 とシート材束 1 との関係を示す説明図及びその部分拡大図である。シート材供給装置 130 の本体 130' には、積載状態のシート材束 1 の最上位のシート材が所定高さ（浮上保持搬送装置 160 で保持可能な位置）に到達したことを検知する検知センサ 20 が設けられている。検知センサ 20 は、例えば所定高さに配置した反射型の光センサで構成することができ、シート材束 1 の上昇領域に向けて発した光がシート材で反射した光を検知することにより、シート材束 1 の最上位のシート材が所定高さに到達したかを検知できる。また、検知センサ 20 の近傍には、前述の参考例及び参考変形例で説明したエアー噴射ノズル装置 300 が設けられている。

30

【0049】

図 17 及び図 18 に示すシート材供給装置 130 の積載台 136 に大サイズ（大判）のシート材のみが積載された正常時には、検知センサ 20 で積載状態のシート材束 1 が検知されたとき、シート材が積載された積載台 136 の上昇が停止される。このとき浮上保持搬送装置 160 は、シート材束 1 の最上位のシート材に対して、そのシート材を吸引して保持可能な所定の間隙で対向しているため、浮上保持搬送装置 160 及びシート材束 1 のいずれも破損することができない。

40

【0050】

図 19 及び図 20 はそれぞれ、本実施形態に係るシート材供給装置 130 の異常時における浮上保持搬送装置 160 とシート材束 1 との関係を示す説明図及びその部分拡大図である。なお、図 19 及び図 20 において、図 17 及び図 18 と同じ構成要素の部分については同じ符号を付し、説明を省略する。

【0051】

図 19 及び図 20 に示すシート材供給装置 130 の異常時には、シート材供給装置 130 の積載台 136 に大サイズ（大判）のシート材が積載され、更にその上に小サイズのシート材束 2 が載っている。この場合、検知センサ 20 で積載状態のシート材束 1 が検知される前に、小サイズのシート材束 2 の最上面が浮上保持搬送装置 160 の下端に接触し、

50

積載台 136 が上昇し続ける。この積載台 136 の上昇により、浮上保持搬送装置 160 は小サイズのシート材束 2 から上向きの力を受けて一緒に上昇する。従って、浮上保持搬送装置 160 が固定配置されている場合とは異なり、浮上保持搬送装置 160 及びシート材束 1 のいずれも破損することがない。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態に係るシート材供給装置 130 では、複数の浮上保持搬送装置 160 の少なくとも 1 つの上昇が上昇検知手段 180 で検知されたとき、積載台 136 の上昇を停止するように制御している。これにより、浮上保持搬送装置 160 及びシート材束 1 の破損をより確実に防止できる。また、複数の浮上保持搬送装置 160 それぞれに上昇検知手段 180 を設けているため、積載台 136 における小サイズのシート材束 2 の様々な位置に対応することができる。すなわち、複数の浮上保持搬送装置 160 のいずれの下方に小サイズのシート材束 2 が位置していても、そのシート材束 2 の上昇による浮上保持搬送装置 160 及びシート材束 1 の破損をより確実に防止できる。10

【 0 0 5 3 】

本実施形態に係るシート材供給装置 130 によれば、シート材の品質を損なわずにシート材を供給可能である。傷がついたシート材を回路基板用シートとして用いて製作された回路基板は、抵抗値等の特性に不具合が生じてしまう。しかし、本実施形態に係るシート材供給装置 130 によれば、シート材の品質を損なわずに（シート材にキズを付けたりせずに）シート材の供給を行えるシート材供給装置を提供することができるため、上記回路基板の不具合を防止することができる。この効果はシート材の中でも回路基板用シートに関する特有の技術課題を解決するものである。20

【 0 0 5 4 】

なお、図 19 及び図 20 では、積載状態の大サイズのシート材束 1 の上に小サイズのシート材束 2 が載っている場合について説明したが、小サイズのシート材束 2 以外の異物が載っている場合にも浮上保持搬送装置 160 及び異物の破損を防止できる。

【 0 0 5 5 】

図 21 は、本実施形態に係るシート材供給装置 130 の制御系の要部構成の一例を示すブロック図である。

シート材供給装置 130 は、例えばマイクロコンピュータ等のコンピュータ装置で構成された制御部 500 を備えている。制御部 500 は、検知センサ 20 で積載状態のシート材束 1 の最上位のシート材が所定高さに到達したことを検知したときに積載状態のシート材束 1 の上昇を停止させるように制御する制御手段として機能する。また、制御部 500 は、上昇検知手段 180 で浮上保持搬送装置 160 の上昇を検知したときに積載状態のシート材束 1 の上昇を停止させるように制御する制御手段としても機能する。30

【 0 0 5 6 】

制御部 500 は、CPU (Central Processing Unit) 501 を備える。また、CPU 501 にバスライン 502 を介して接続された記憶手段としての ROM (Read Only Memory) 503 及び RAM (Random Access Memory) 504 と、I/O インターフェース部 505 とを備えている。CPU 501 は、予め組み込まれているコンピュータプログラムである制御プログラムを実行することにより、各種演算や各部の駆動制御を実行する。ROM 503 は、コンピュータプログラムや制御用のデータ等の固定的データを予め記憶する。RAM 504 は、各種データを書き換え自在に記憶するワークエリア等として機能する。なお、制御部 500 は、マイクロコンピュータ等のコンピュータ装置ではなく、例えばシート材供給装置 130 における制御用に作製された半導体回路素子としての IC などを用いて構成してもよい。40

【 0 0 5 7 】

制御部 500 には、I/O インターフェース部 505 を介して、反射型光センサなどの検知センサ 20、浮上保持搬送装置 160 の上昇検知手段 180 等の各種センサが接続されている。ここで、検知センサ 20、上昇検知手段 180 等の各種センサは、各センサで検出した情報を制御部 500 に送り出す。また、制御部 500 には、I/O インターフェ50

ース部 505 を介して、積載台昇降駆動部 200、前述のノズルシャッタ機構（ソレノイド）350、搬送ベルト駆動部 185、吸引プロア駆動部 190 等が接続され、所定のタイミングで各部を制御する。

【 0058 】

以上本発明の好ましい実施の形態について説明したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、上述の説明で特に限定していない限り、特許請求の範囲に記載された本発明の趣旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。例えば、上記実施形態や変形例等に記載した技術事項を適宜組み合わせたものであってもよい。

【 0059 】

本発明の実施の形態に適宜記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

【 0060 】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

（態様 A ）

積載状態のシート材を昇降させる昇降装置 120 などの昇降手段と、積載状態のシート材の最上位のシート材が所定高さに到達したことを検知する検知センサ 20 などのシート材検知手段と、所定高さに到達した最上位のシート材を保持して搬送する浮上保持搬送装置 160 などのシート材保持搬送手段と、を備え、検知センサで最上位のシート材が所定高さに到達したことを検知したときに積載状態のシート材の上昇を停止させるシート材供給装置 130 であって、シート材保持搬送手段は、積載状態のシート材が上昇する方向に移動可能に配設されている。

これによれば、上記実施形態について説明したように、積載状態のシート材の最上面に小サイズのシート材や異物が載った状態で、その積載状態のシート材が上昇する場合がある。このような積載状態のシート材の上昇時において、その上昇が停止されるシート材の検知前に、小サイズのシート材などがシート材保持搬送手段に接触しても、そのシート材保持搬送手段が接触した小サイズのシート材などと一緒に移動して上昇する。このようにシート材保持搬送手段が、接触した小サイズのシート材などと一緒に上昇することにより、小サイズのシート材などから強い力を受けなくなることでの、積載状態のシート材の上昇時におけるシート材保持搬送手段の破損を防止することができる。

（態様 B ）

上記態様 A において、シート材保持搬送手段の保持位置からの上昇を検知する上昇検知手段 180 を備え、上昇検知手段 180 でシート材保持搬送手段の上昇を検知したときに積載状態のシート材の上昇を停止させるように制御する制御部 500 などの制御手段を備える。

これによれば、上記実施形態について説明したように、シート材保持搬送手段の上昇を検知したときに積載状態のシート材の上昇を停止させることにより、シート材保持搬送手段の破損をより確実に防止することができる。

（態様 C ）

上記態様 B において、最上位のシート材の面方向における互いに異なる複数の部分をそれぞれ保持するようにシート材保持搬送手段を複数備え、複数のシート材保持搬送手段それぞれの上昇を検知するように上昇検知手段 180 を複数備え、前記制御手段は、複数の上昇検知手段の少なくとも 1 つがシート材保持搬送手段の上昇を検知したときに積載状態のシート材の上昇を停止させるように制御する。

これによれば、上記実施形態について説明したように、複数のシート材保持搬送手段により大サイズ（大判）のシート材を安定かつ確実に保持することができる。しかも、その複数のシート材保持搬送手段の少なくとも 1 つの上昇を検知したときに、積載状態のシート材の上昇を停止させてるので、複数のシート材保持搬送手段の破損を確実に防止することができる。

（態様 D ）

10

20

30

40

50

上記態様 B 又は C において、シート材保持搬送手段は、本体 130' などの装置本体に對して着脱可能に構成され、上昇検知手段 180 を、シート材保持搬送手段の着脱を検知する着脱検知手段として兼用する。

これによれば、上記実施形態について説明したように、着脱検知手段を別途設ける必要がないため、シート材供給装置の低コスト化及び小型化を図ることができる。

(態様 E)

上記態様 A 乃至 D のいずれかにおいて、積載状態のシート材の最上位近傍のシート材を浮上させるエアー噴射ノズル装置 300 などのシート材浮上手段を備える。

これによれば、上記実施形態について説明したように、積載状態のシート材の最上位のシートをより確実に分離して保持することができる。

10

【 符号の説明 】

【 0061 】

1	シート材束	
1 A、1 B、1 C	シート材	
2	小サイズのシート材束	
2 0	検知センサ (シート材検知手段)	
1 1 1	上部フレーム	
1 1 2	下部フレーム	
1 1 3	支持フレーム	
1 1 4	背面側板	20
1 1 5	左側板	
1 1 6	右側板	
1 1 7	支持ガイドピン	
1 1 8	把手	
1 2 0	昇降装置 (昇降手段)	
1 2 1	駆動モータ	
1 2 2	昇降支持台	
1 2 3	駆動駆動機構	
1 3 0	シート材供給装置	
1 3 0'	シート材供給装置の本体	30
1 3 6	積載台 (供給台、載置台、テーブル)	
1 3 7 a、1 3 7 b	サイドフェンス	
1 3 8	前端ガイド板	
1 3 9	エンドフェンス	
1 6 0	浮上保持搬送装置 (シート材保持搬送手段)	
1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c	搬送ベルト	
1 6 2	駆動ローラ	
1 6 3	従動ローラ	
1 6 4	吸引孔	
1 6 5	保持ユニット	40
1 6 6	保持エリア	
1 6 9	鐲部	
1 6 9 a	ガイド孔部	
1 7 5	搬送ベルトユニット (シート材搬送手段)	
1 7 8	搬送ローラ	
1 8 0	上昇検知手段 (着脱検知手段)	
1 8 5	搬送ベルト駆動部	
1 9 0	吸引プロア駆動部	
2 0 0	積載台昇降駆動部	
3 0 0	エアー噴射ノズル装置 (シート材浮上手段)	50

3 1 0	負圧エアーチャンバ	
3 2 0	エアーチャンバ	
3 2 2	浮上ノズル	
3 2 3	形状形成ノズル	
3 3 0	浮上プロア（浮上エアー吹出手段）	
3 4 0	形状形成プロア（形状形成エアー吹出手段）	
3 5 0	ソレノイド（ノズルシャッタ機構）	
3 6 0	開閉制御手段	
3 6 1、3 6 1	浮上ノズルシャッタ部材	
3 6 2	形状形成ノズルシャッタ部材	10
3 6 3	駆動軸	
3 7 0	サイドエアーノズル	
3 8 0	サイドプロア	
3 9 0	吸引プロア	
5 0 0	制御部	
A a	浮上エアー	
A b	形状形成エアー	
A c	サイドエアー	
A d	吸引エアー	
X	搬送方向	20
Y	シート材幅方向	
Z	上下方向	

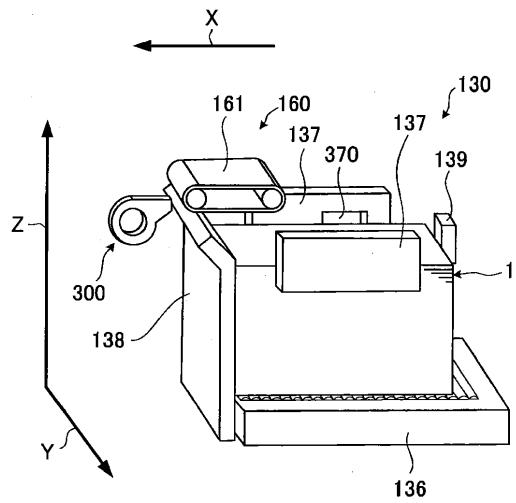
【先行技術文献】

【特許文献】

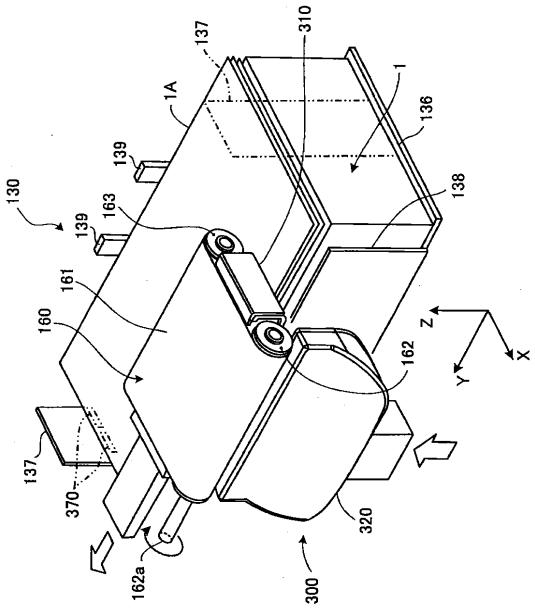
【0062】

【特許文献1】特開平10-167483号公報

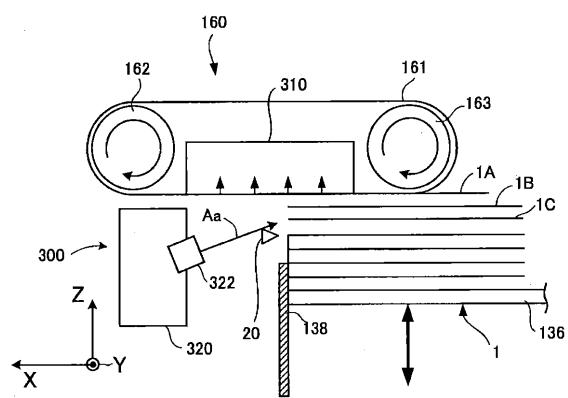
【図1】



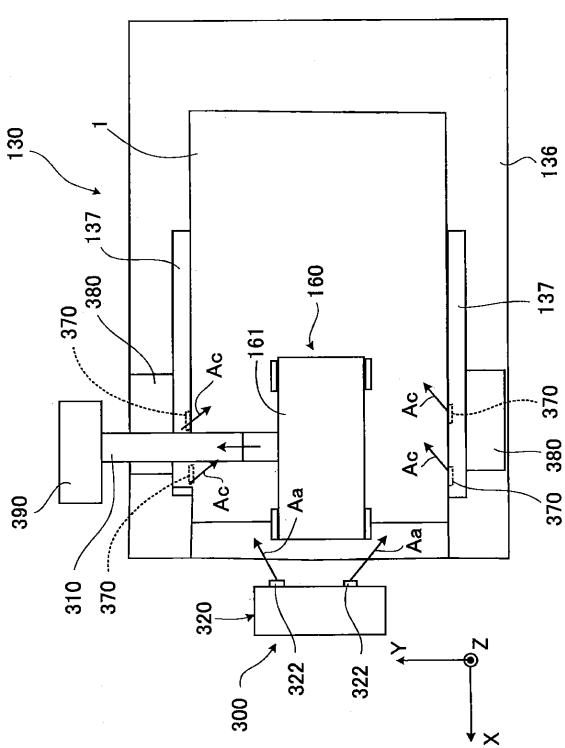
【図2】



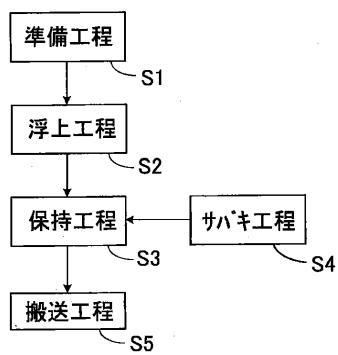
【図3】



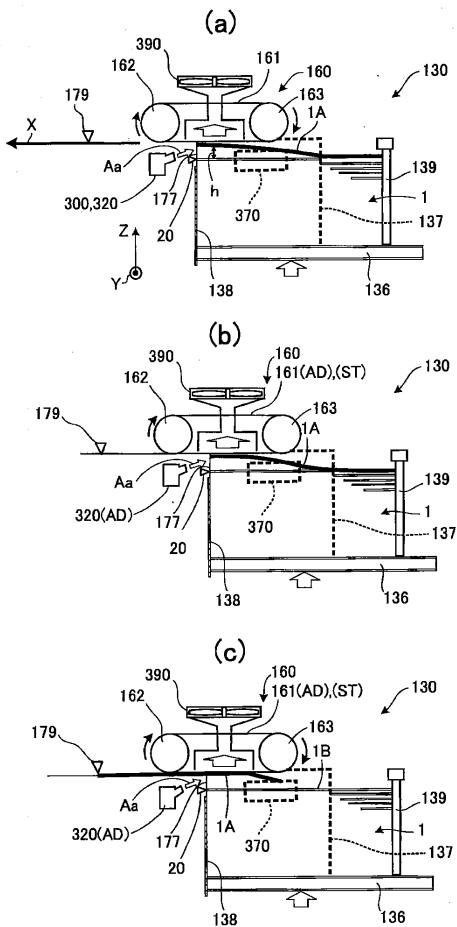
【図4】



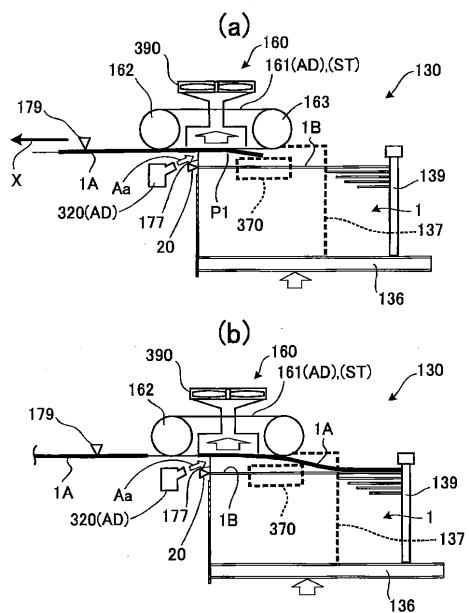
【図5】



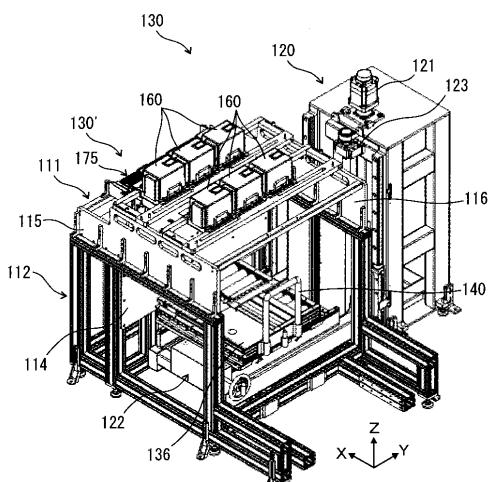
【図6】



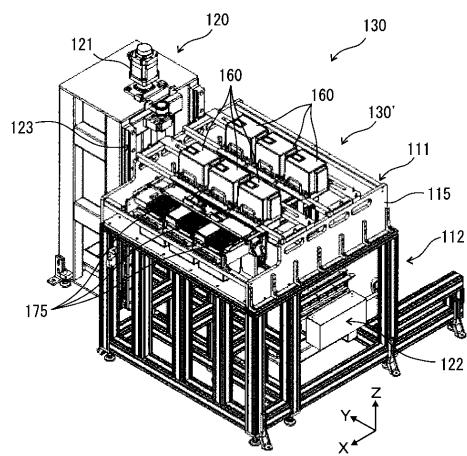
【図7】



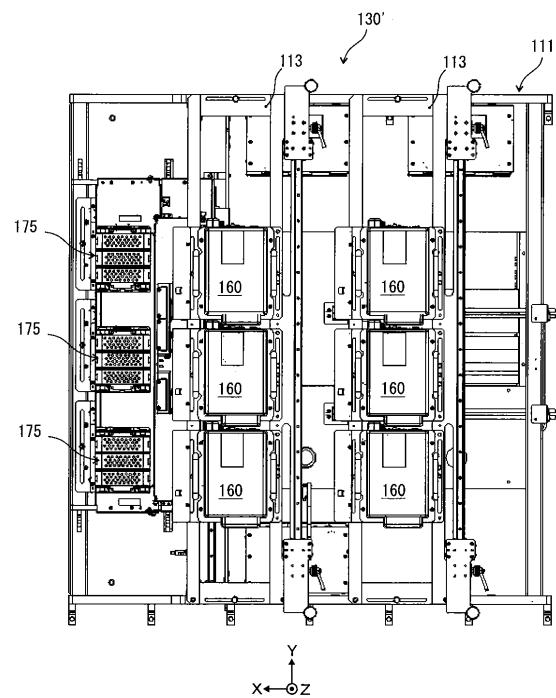
【図8】



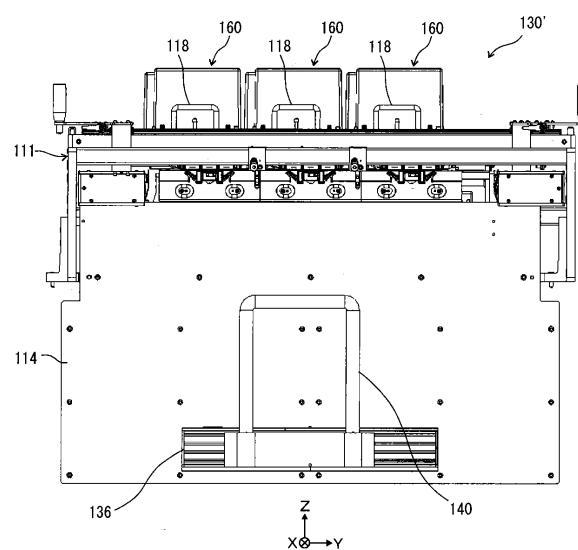
【図9】



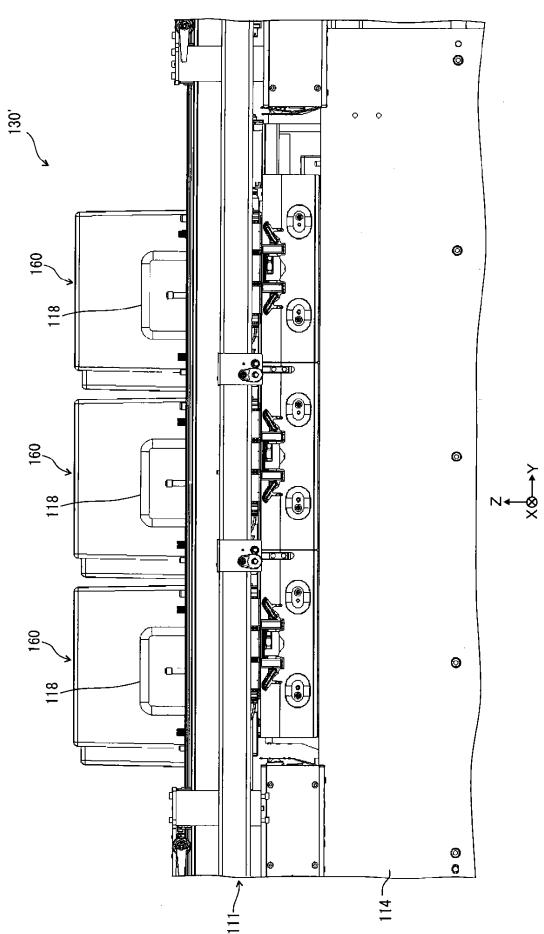
【図10】



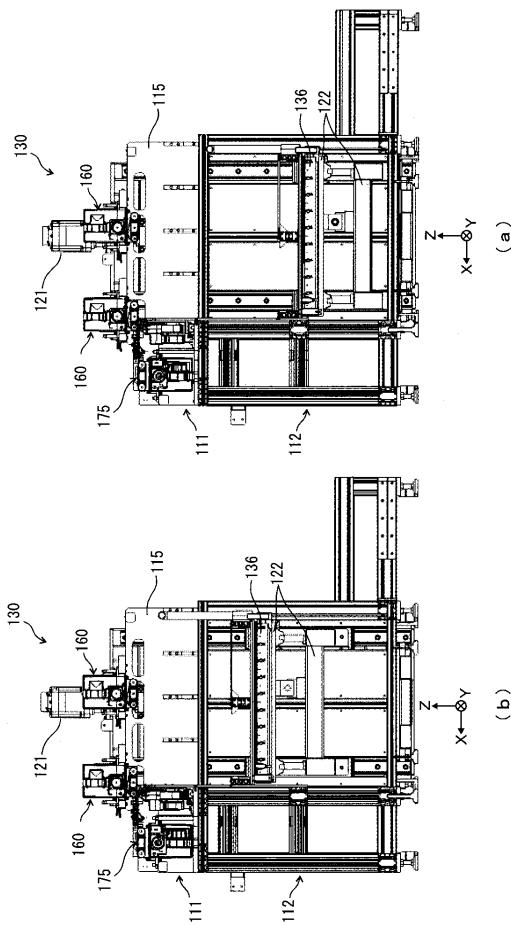
【図11】



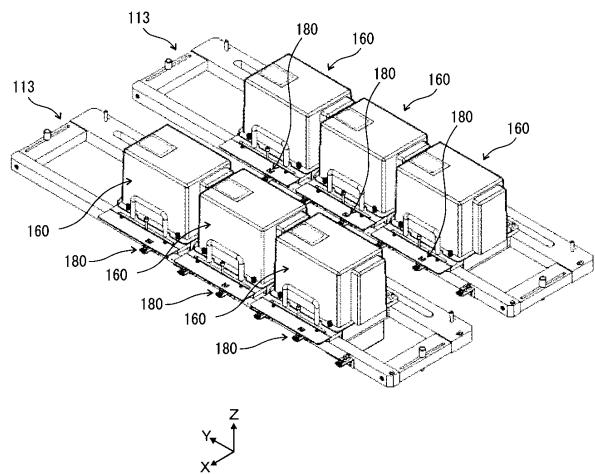
【図12】



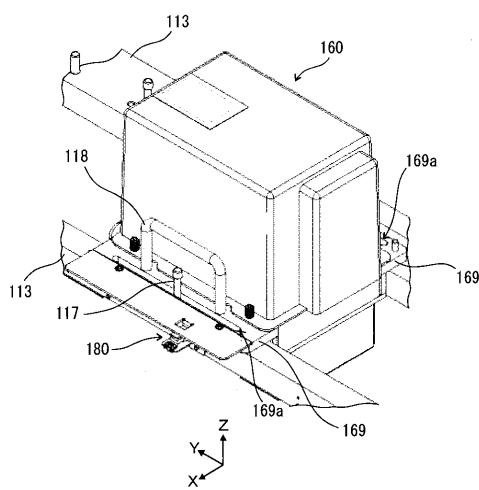
【図13】



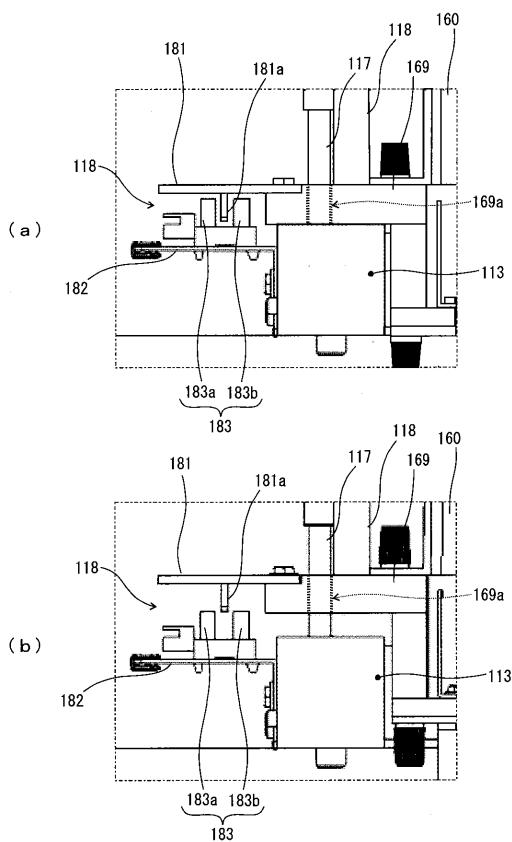
【図14】



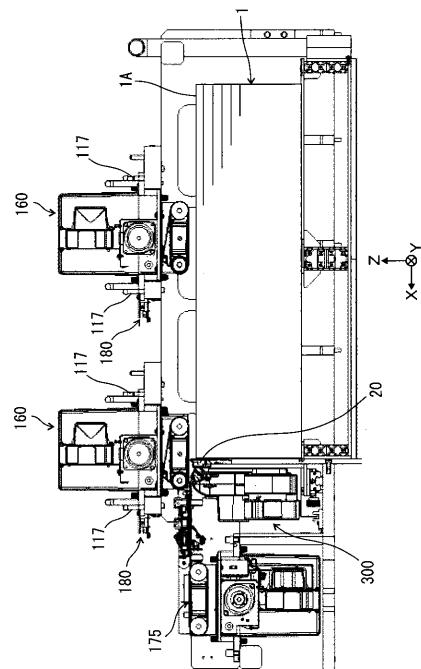
【図15】



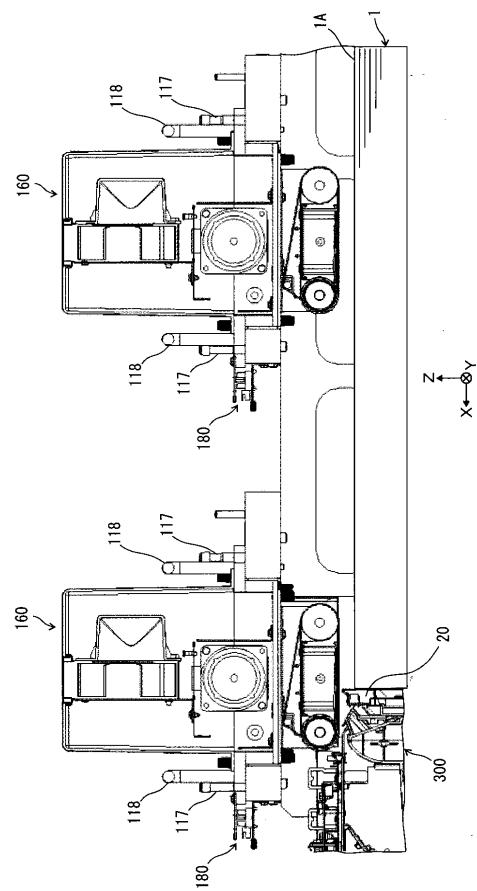
【図16】



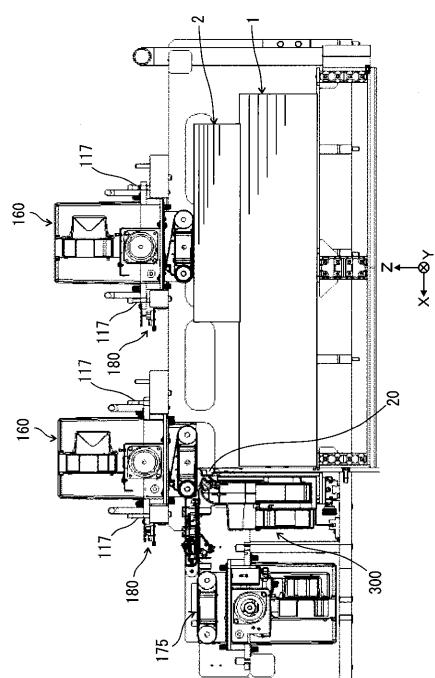
【図17】



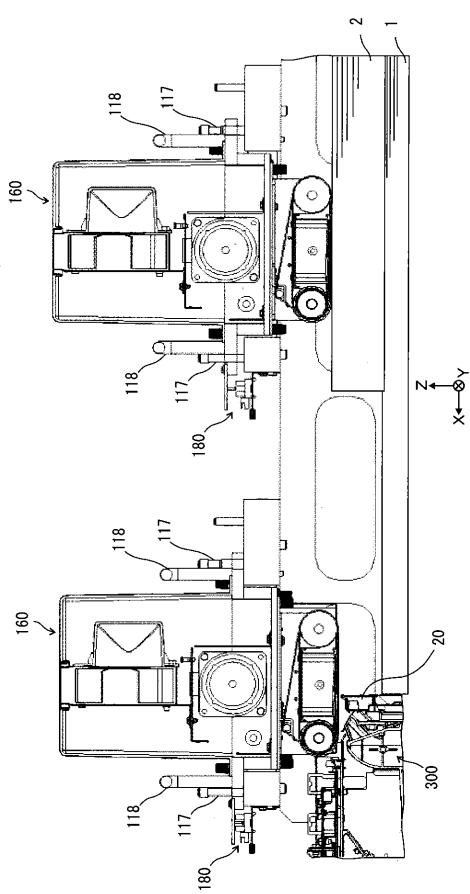
【図18】



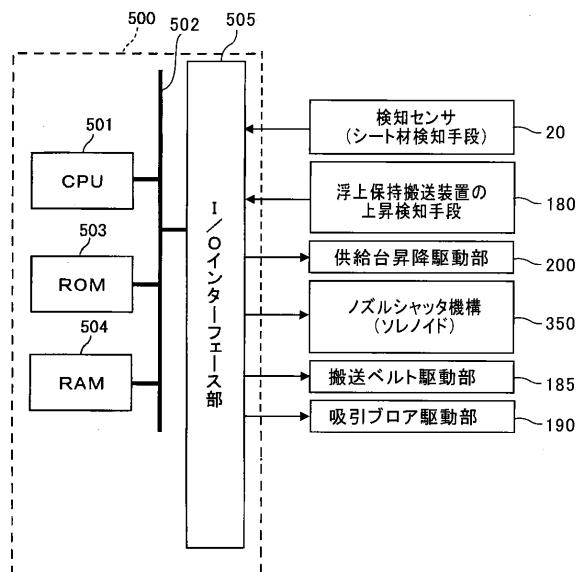
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 江戸 陽介
神奈川県海老名市下今泉810番地 リコートクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 高野 悟
神奈川県海老名市下今泉810番地 リコートクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 日野 靖紀
神奈川県海老名市下今泉810番地 リコートクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 松岡 直
神奈川県海老名市下今泉810番地 リコートクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 吉田 農里
神奈川県海老名市下今泉810番地 リコートクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 菅野 亮
神奈川県海老名市下今泉810番地 リコートクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 深澤 光
神奈川県海老名市下今泉810番地 リコートクノロジーズ株式会社内

審査官 大山 広人

(56)参考文献 特開2014-172703(JP, A)
特開平10-167483(JP, A)
特開2011-006176(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65H 1/00 - 3/68
B65H 7/00 - 7/20
B65H 43/00 - 43/08