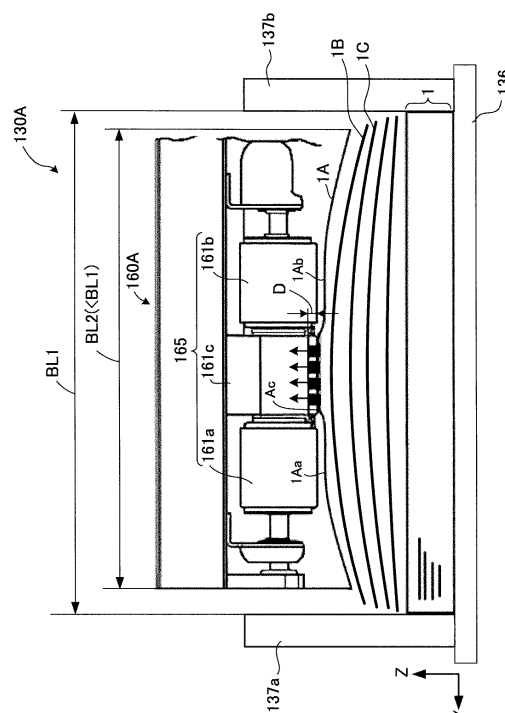




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

積層された回路基板用シートをエア噴出し手段からのエア噴出しにより回路基板用シートの端部を浮上させる第 1 の工程と、

前記第 1 の工程の後に、前記浮上した回路基板用シートを保持部材にて保持し、分離させる第 2 の工程と、

前記保持した回路基板用シートを搬送方向に搬送する第 3 の工程と、

を有する回路基板用シート分離搬送方法であって、

前記第 2 の工程では、前記積層された回路基板用シートの搬送方向に直交する方向の幅よりも、前記回路基板用シートの幅が狭くなるよう回路基板用シートを保持する回路基板用シート分離搬送方法。

10

【請求項 2】

積層された回路基板用シートにエア噴出し回路基板用シートの端部を浮上させるエア噴出し手段と、

前記浮上した回路基板用シートを保持し分離させる保持手段と、

前記保持した回路基板用シートを搬送方向に搬送する搬送手段と、

を有する回路基板用シート分離搬送装置であって、

前記保持手段は、前記積層された回路基板用シートの搬送方向に直交する方向の幅よりも、前記回路基板用シートの幅が狭くなるよう回路基板用シートを保持する保持部を備えている回路基板用シート分離搬送装置。

20

【請求項 3】

積層されたプリブレグをエア噴出し手段からのエア噴出しによりプリブレグの端部を浮上させる第 1 の工程と、

前記第 1 の工程の後に、前記浮上したプリブレグを保持部材にて保持し、分離させる第 2 の工程と、

前記保持したプリブレグを搬送方向に搬送する第 3 の工程と、

を有するプリブレグ分離搬送方法であって、

前記第 2 の工程では、前記積層されたプリブレグの搬送方向に直交する方向の幅よりも、前記プリブレグの幅が狭くなるようプリブレグを保持するプリブレグ分離搬送方法。

30

【請求項 4】

積層されたプリブレグにエア噴出しプリブレグの端部を浮上させるエア噴出し手段と、

前記浮上したプリブレグを保持し分離させる保持手段と、

前記保持したプリブレグを搬送方向に搬送する搬送手段と、

を有するプリブレグ分離搬送装置であって、

前記保持手段は、前記積層されたプリブレグの搬送方向に直交する方向の幅よりも、前記プリブレグの幅が狭くなるようプリブレグを保持する保持部を備えているプリブレグ分離搬送装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、回路基板用シート分離搬送方法、回路基板用シート分離搬送装置、プリブレグ分離搬送方法及びプリブレグ分離搬送装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、プリブレグを分離し搬送することを可能としたプリブレグ装置および方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 には、以下のプリブレグ供給装置およびプリブレグ供給方法が開示されている。即ち、同文献では、シリンダ等により回転する吸着パッドによって積み重ねられた 1 枚目のプリブレグの吸着部である端部を吸着、持ち上げし（上方回転）、さらにもう一つのシリンダにより上下する吸着パッドにより 2 枚目のプリブレグの端部を吸着、持ち上げ

50

る。次に、両方の吸着パッドを同時に水平移動、例えば50mm程度移動することで必要とする2枚のプリプレグを区分け搬送するものである。

【0003】

しかしながら、特許文献1記載の技術では、回路基板用シートを分離する際に、回路基板用シート側端面部に接触して回路基板用シート側端面位置を規制するサイドフェンス等の接触部材を削ってしまうという問題に対しては考慮されていなかった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、サイドフェンス等の接触部材を削ってしまう不具合を防止可能な回路基板用シート分離搬送方法を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、積層された回路基板用シートをエア噴出し手段からのエア噴出しにより回路基板用シートの端部を浮上させる第1の工程と、前記第1の工程の後に、前記浮上した回路基板用シートを保持部材にて保持し、分離させる第2の工程と、前記保持した回路基板用シートを搬送方向に搬送する第3の工程と、を有する回路基板用シート分離搬送方法であって、前記第2の工程では、前記積層された回路基板用シートの搬送方向に直交する方向の幅よりも、前記回路基板用シートの幅が狭くなるよう回路基板用シートを保持する回路基板用シート分離搬送方法にある。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、サイドフェンス等の接触部材を削ってしまう不具合を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態例に係る回路基板用シート分離搬送装置の外観を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1の回路基板用シート分離搬送装置の外観を示す斜視図である。

【図3】図1の回路基板用シート分離搬送装置における回路基板用シートの分離状態を示す模式図である。

【図4】図2の回路基板用シート分離搬送装置の平面図である。

【図5】実施形態例の回路基板用シート分離搬送装置により実行される主な工程を示すフローチャートである。

【図6】(a)、(b)、(c)は実施形態例に係る回路基板用シート分離搬送装置の動作推移状態を示す図である。

【図7】(a)、(b)は図6(c)に続く回路基板用シート分離搬送装置の動作推移状態を示す図である。

【図8】同浮上保持搬送装置の一部断面側面図である。

【図9】同浮上保持搬送装置を右斜め下方から見た斜視図である。

【図10】同浮上保持搬送装置の複数の搬送ベルトのベルト保持エリアを説明する要部の斜視図である。

【図11】同浮上保持搬送装置で回路基板用シートをさばいて分離している状態を示す正面図である。

【図12】実施形態1の浮上保持搬送装置での作用効果を説明する模式的な正面図である。

【図13】図12の浮上保持搬送装置での吸引エアの流れを示すとともに、サイドフェンスの削れ発生箇所を説明するための側面図である。

【図14】(a)は実施形態1の変形例1を示す回路基板用シート分離搬送装置の正面図

10

20

30

40

50

、(b)は同変形例1の段差があるときの搬送ベルトに吸着保持された回路基板用シートの幅を説明する模式的な正面図である。

【図15】(a)は変形例1とは別の変形例2を示す回路基板用シート分離搬送装置の正面図、(b)は同変形例2の段差があるときの搬送ベルトに吸着保持された回路基板用シートの幅を説明する模式的な正面図である。

【図16】別の実施形態例に係る回路基板用シート分離装置を備えた回路基板用シート分離搬送装置の模式的な正面図である。

【図17】図17の回路基板用シート分離搬送装置の平面図である。

【図18】(a)～(c)は回路基板用シート分離搬送装置の動作推移状態を示す図である。

【図19】(a)～(c)は図19(c)に続く回路基板用シート分離搬送装置の動作推移状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図を参照して、本発明の実施形態の一例(以下、実施形態例という)及び本発明の実施例を含む本発明の実施の形態を詳細に説明する。実施形態例及び各実施形態等に亘り、同一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、混同の虞がない限り一度説明した後では同一符号を付すことによりその説明を省略する。

【0009】

図1～図4を用いて、まず、本発明の実施形態例に係る回路基板用シート分離搬送装置について説明する。図1は本発明の実施形態例に係る回路基板用シート分離搬送装置の外観を模式的に示す斜視図、図2は図1の回路基板用シート分離搬送装置の外観を示す斜視図、図3は同回路基板用シート分離搬送装置における回路基板用シートの分離状態を示す模式図である。図4は図2の回路基板用シート分離搬送装置の平面図である。各図において適宜示す白抜き等の矢印は、各装置へのエアの出入り方向を表わしている。

【0010】

図1、図2に示すように、回路基板用シート束1は、複数枚の回路基板用シートを積層状態にしたものである。回路基板用シート分離搬送装置130において、回路基板用シート束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。

本発明の分離・搬送対象物である回路基板用シートは、薄板状の部材であり、電子回路基板材を含む他、公知の全ての回路基板に用いられるシートが含まれる。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(プリプレグ)が含まれる。また、プリプレグや、プリプレグを含まない樹脂シートなどに銅箔や金箔等の処理を施したものも含まれる。

【0011】

回路基板用シート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。

尚、前記回路基板用シートの幅サイズや厚さは、あくまでも一例であり、前記範囲以外の幅サイズや厚さのものが用いられるのは無論である。

ここで、搬送方向Xは、回路基板用シートの搬送方向に相当する。上下方向Zは、回路基板用シートの積層方向に相当する。回路基板用シートの幅方向Yは、回路基板用シートの搬送方向Xと回路基板用シート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】

積載台136は、供給台とも呼ばれ、回路基板用シート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、回路基板用シート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。回路基板用シート分離搬送装置130は、回路基板用シート束1の上面位置を検出する回路基板用シート検出手段として機能する図3に示す検知セン

10

20

30

40

50

サ 2 0 と、昇降機構の駆動を制御して回路基板用シート束 1 の上面位置を制御する回路基板用シート位置制御手段とを備える。これにより、積載台 1 3 6 上の回路基板用シート束 1 の上面が検知センサ 2 0 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、最上位の回路基板用シート 1 A が分離されて搬送される。

【 0 0 1 3 】

回路基板用シート分離搬送装置 1 3 0 には、一対の回路基板用シート位置規制部材であるサイドフェンス 1 3 7 a、1 3 7 b、前端ガイド板 1 3 8、エンドフェンス 1 3 9 が設けられている。サイドフェンス 1 3 7 a、1 3 7 b は、積載台 1 3 6 の回路基板用シートの幅方向 Y の両側に配置され、配置された回路基板用シート束 1 の搬送方向 X に交差（直交）する回路基板用シートの幅方向 Y の位置決めを行う。サイドフェンス 1 3 7 a、1 3 7 b は、回路基板用シート束 1 の各側端面部に接触する接触部材でもあり、回路基板用シートの幅方向 Y の位置決めを行う回路基板用シート幅位置決め手段として機能する。尚、側端面部とは、側端面とこれにつながる側端縁も含むことを意味する。

【 0 0 1 4 】

前端ガイド板 1 3 8 は、回路基板用シート束 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 1 3 9 は、同じく長さ方向後端の位置決めを行う。サイドフェンス 1 3 7 a、1 3 7 b は、回路基板用シート束 1 の幅サイズに応じて、回路基板用シートの幅方向 Y に移動可能に構成されている。また、エンドフェンス 1 3 9 は、回路基板用シート束 1 の長さサイズに応じて、回路基板用シート束 1 の搬送方向 X に移動可能に構成されている。

【 0 0 1 5 】

図 2 のサイドフェンス 1 3 7 a、1 3 7 b 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 3 7 0 は、回路基板用シート束 1 の側端部にサイドエア A c（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 3 7 0 は、両方のサイドフェンス 1 3 7 a、1 3 7 b に設けられており、サイドエア A c を生成するサイドエア生成手段ないしはサイドエア吹出手段であるサイドブロア 3 8 0 に接続されている。サイドブロア 3 8 0 としては、例えば遠心送風機であるシロッコファンなどが用いられるが、軸流式送風機を用いてもよい。

【 0 0 1 6 】

図 1 ~ 図 4 に示すように、回路基板用シート分離搬送装置 1 3 0 を構成する浮上保持搬送装置 1 6 0 は、駆動ローラ 1 6 2 と、従動ローラ 1 6 3 と、搬送ベルト 1 6 1 と、負圧エアチャンバ 3 1 0 と、吸引ブロア 3 9 0 とを備える。駆動ローラ 1 6 2 は、図 2 に示すように、ベルト搬送手段としての駆動モータに連結された駆動軸 1 6 2 s で図中矢印方向に回転駆動される。従動ローラ 1 6 3 は、回転可能に支持された従動軸と一体的に構成され、駆動ローラ 1 6 2 の駆動で転動する搬送ベルト 1 6 1 につれて図中矢印方向に回転する。搬送ベルト 1 6 1 は、負圧エアチャンバ 3 1 0 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 3 1 0 は、後述する吸引ダクトを介して吸引ブロア 3 9 0 に接続されていて、外部の吸引ブロア 3 9 0 からエア吸引されて負圧状態を保ち、搬送ベルト 1 6 1 の吸引孔で最上位の回路基板用シート 1 A を吸引・吸着する。

【 0 0 1 7 】

吸引ブロア 3 9 0 は、吸引エア A d を生成する吸引エア生成手段としての機能を有する。吸引ブロア 3 9 0 としては、例えば遠心送風機であるシロッコファンなどが用いられるが、軸流式送風機を用いてもよい。多翼ファンを備えた遠心送風機（シロッコファン）は、小型かつ安価であり、特に軸流式送風機と比べて、1 段での圧力上昇を大きくとることが容易で騒音も少ないという利点がある。

上記したとおり、浮上保持搬送装置 1 6 0 の搬送ベルト 1 6 1 は、浮上した回路基板用シート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手段と、保持した回路基板用シートを搬送する搬送手段としての機能を有する。

尚、浮上保持搬送装置 160 は、回路基板用シートのサイズに応じて、浮上保持搬送装置 160 のサイズを大きくしてもよい。

【0018】

積載された回路基板用シート束 1 の前端に対向する位置には、エア吹き付け手段でも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、外部の浮上ブローア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。

【0019】

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・準備された回路基板用シートにエア噴出し回路基板用シートの端部を浮上させるエア噴出し手段・浮上手段として機能する。

気体である空気には、除電された空気や、その他回路基板用シートを浮上させ、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回路基板用シートは、積層状態の回路基板用シート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いため、積層状態の回路基板用シート束 1 に除電された空気を吹き付けることは有効である。

【0020】

図 3 に示すように、浮上ノズル 322 は、回路基板用シート束 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、電子回路基板材束 1 から回路基板用シートを浮き上がらせる。浮上ノズル 322 は、積載された回路基板用シート束に搬送方向 X と反対方向にエアを噴出すことにより回路基板用シートを浮上分離させる第 1 のエア噴出し部材としても機能する。尚、吹き出すエアを温風にすれば、回路基板用シートへの除湿効果も加わり、回路基板用シートの分離・サバキをより効果的に行うことができる。

【0021】

図 5 は、実施形態例の回路基板用シート分離搬送装置により実行される主な工程を示す図である。図 6、図 7 は、回路基板用シート分離搬送装置による動作推移を説明する図である。

まず、図 6（a）を用いて、上述した回路基板用シート分離搬送装置 130 の構成及び動作について補説する。図 6（a）に示すように、回路基板用シート分離搬送装置 130 は、積載台 136 に積載された回路基板用シート束 1 の前端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（回路基板用シート保持部）の高さまで浮上させる。

【0022】

そして、吸引ブローア 390 の作動により、回路基板用シート束 1 の最上面の 1 枚である回路基板用シート 1A 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回路基板用シート 1A は 1 枚だけになっているとは限らず、回路基板用シート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 137a、137b 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 に保持した回路基板用シート 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、回路基板用シート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。

その後、回路基板用シート 1A は搬送ベルト 161 の搬送により目的とする搬送先へと搬送され、その後必要な処理が行われる。

【0023】

エアチャンバ 320 と最上部に積載された回路基板用シート束 1 との間には、回路基板用シートせき止め部材 177 が配置されており、最上位の回路基板用シート 1A 以外の回路基板用シートが搬送されるのを防いでいる。また、給送した回路基板用シートによって減少する回路基板用シート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、回路基板用シート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

10

20

30

40

50

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、回路基板用シート積載部駆動手段（昇降機構）により積載台 136 を上昇させて調整している。

【0024】

回路基板用シート束 1 は積載台 136 上で回路基板用シート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、回路基板用シート到達の検知を行う給送センサ 179 が設けられている。

【0025】

次に、回路基板用シート分離搬送装置 130 の動作・工程について、順を追って説明する。

（１）回路基板用シートを積層状態で準備する準備工程（図 5 のステップ S1）は、例えば次のように行われる。具体的には、操作者によって回路基板用シート束 1 は積載台 136 上に積載されるとともに、回路基板用シート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 に突き当てられ基準面として揃えられる。また、サイドフェンス 137a、137b 及びエンドフェンス 139 を操作することによって、回路基板用シート束 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、例えば操作者等の人手に代えて、ロボットや専用装置によって、上記したように回路基板用シート束 1 の積載動作や回路基板用シートサイズ合わせを行うものであってもよい。

【0026】

図 1 の回路基板用シート分離搬送装置 130 の制御部から回路基板用シート給送指令が来ると、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、回路基板用シート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 の浮上ブロー、サイドエアノズル 370 のサイドブロー 380 が作動することにより、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。これにより、準備された積載台 136 上の最上部の回路基板用シート 1A、1B、1C を浮上させることで、最上部の回路基板用シート 1A、1B、1C 同士の接触面積が変えられる。

【0027】

同時に、浮上している回路基板用シートを保持する第 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回路基板用シート 1A が浮上し、図 6（b）に示すように搬送ベルト 161 に最上位の回路基板用シート 1A が吸着保持される。

尚、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 の符号に括弧書きで付した（ST）は、搬送ベルト 161 が停止状態にあることを表している。

【0028】

図 5 のステップ S4 の「サバキ工程」は、搬送ベルト 161 が保持した回路基板用シートをさばく工程であり、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。

【0029】

（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 により保持された回路基板用シート 1A を搬送する第 3 の工程としての搬送工程が行われる（図 5 のステップ S5）。

尚、図 6（c）、後述の図 7（a）において、搬送ベルト 161 の符号に括弧書きで付した（DR）は回転搬送駆動状態にあることを表している。

【0030】

（３）次いで、図 7（a）に示すように、回路基板用シート 1A が給送センサ 179 に到達後であって、所定の時間が経過後に回路基板用シート 1A が搬送ベルト 161 を抜けた後、搬送ベルト 161 の回転搬送駆動を停止する。

10

20

30

40

50

(4) 回路基板用シート 1 A が搬送ベルト 1 6 1 の保持領域を抜けた直後、図 7 (b) に示すように、次の回路基板用シート 1 A がエア吹き付けにより浮上し、搬送ベルト 1 6 1 に保持される。

【 0 0 3 1 】

(5) 設定した回路基板用シート給送間隔に応じて、搬送ベルト 1 6 1 の駆動を再開し、回路基板用シート 1 A 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、回路基板用シートが順次搬送される。

【 0 0 3 2 】

エアの風量がある値で固定している場合、積載した回路基板用シートの厚さや重さやサイズによって回路基板用シートの浮上量やサバキ状態は異なることとなる。

例えば回路基板用シート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、逆に回路基板用シートが浮上しすぎの状態であれば回路基板用シート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 3 9 0 の力が小さければ回路基板用シートをうまく搬送できず、これも不供給となってしまう。

【 0 0 3 3 】

そのため、適正に回路基板用シート給送を行うため、積載した回路基板用シートに合わせた風量を予め決めておき、ユーザや操作者は回路基板用シート給送を行いたい回路基板用シート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。そして風量はプロアのデューティの値によって調整している。

【 0 0 3 4 】

傷がついた回路基板用シートを用いて製作された回路基板等は、電気的特性（抵抗値）に不具合が生じてしまう。このため、回路基板用シートの分離には、分離された回路基板用シートの電気的特性（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、上記した本発明の課題とは別の根源的な課題がある。

この課題に対し、前記実施形態例の下記する技術構成により下記効果を奏する。

【 0 0 3 5 】

実施形態例では、回路基板用シート束 1 などの回路基板用シートを積層状態で準備するステップ S 1 などの準備工程と、積層された回路基板用シートをエア噴射ノズル装置 3 0 0 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回路基板用シートの端部を浮上させるステップ S 2 などの浮上工程である第 1 の工程と、浮上工程の後に、浮上した回路基板用シートを保持部材にて保持し、分離させるステップ S 3 などの保持工程である第 2 の工程と、を有する回路基板用シート分離方法に係る第 1 の技術構成であった。

かかる第 1 の技術構成の実施形態例によれば、回路基板用シートの品質を損なわずに（回路基板用シートにキズを付けたりせずに）回路基板用シートの分離を容易に行える回路基板用シート分離方法を提供することができる、という基本的な効果を奏する。傷がついた回路基板用シートを用いて製作された回路基板等は、抵抗値等の特性に不具合が生じてしまう。しかし前記実施形態例によれば、回路基板用シートの品質を損なわずに（回路基板用シートにキズを付けたりせずに）回路基板用シートの分離を容易に行える回路基板用シート分離方法を提供することができるため、そのような回路基板の不具合を防止することができる。この効果は回路基板用シートの分離に関する特有の技術課題を解決するものである。

【 0 0 3 6 】

実施形態例では、エア噴出し手段として、回路基板用シートの搬送方向 X などの搬送方向と反対方向にエアを噴出すエア噴射ノズル装置 3 0 0 などのエア噴出し手段、第 1 のエア噴出し部材と、搬送方向と直交する幅方向 Y などの幅方向にエアを噴出すサイドエアノズル 3 7 0 などの第 2 のエア噴出し部材とが用いられる回路基板用シート分離方法であった。

【 0 0 3 7 】

また、実施形態例では、保持工程（第 2 の工程）には、第 2 のエア噴出し部材が回路基

10

20

30

40

50

板用シートをさばくステップ S 4 などのサバキ工程が含まれる回路基板用シート分離方法であった。

また、実施形態例では、保持工程（第 2 の工程）が終了した後、エア噴出し部材からのエア噴出しを停止する回路基板用シート分離方法であった。

【0038】

また、実施形態例では、搬送ベルト 161 などの保持部材は、浮上した回路基板用シートをエア吸引による負圧で吸着して保持する回路基板用シート分離方法であった。

また、実施形態例では、回路基板用シートを積載して回路基板用シートの積層方向に昇降可能な積載台 136 などの積載台上に積載された回路基板用シートの上面位置が常に一定位置になるように、積載台が昇降制御される回路基板用シート分離方法であった。

かかる実施形態例によれば、回路基板用シートの品質を損なわずに（回路基板用シートにキズを付けたりせずに）回路基板用シートの分離を容易に、且つ確実にに行える回路基板用シート分離方法を提供することができる、という効果を奏する。

【0039】

また、実施形態例では、回路基板用シート分離搬送装置を用いた回路基板用シート搬送方法であって、保持した回路基板用シートを搬送するステップ S 5 などの搬送工程である第 3 の工程を有するものであった。

かかる実施形態例によれば、分離された回路基板用シートを確実に搬送できる回路基板用シート搬送方法を提供することができる、という効果を奏する。傷がついた回路基板用シートを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。しかし実施形態例によれば、回路基板用シートの品質を損なわずに（回路基板用シートにキズを付けたりせずに）回路基板用シートの分離を容易に行える回路基板用シート分離方法を提供することができるため、そのような回路基板の不具合を防止することができる。この効果は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。

【0040】

また、実施形態例では、回路基板用シート束 1 などの回路基板用シートを積層状態で準備する積載台 136 などの準備手段と、準備積層された回路基板用シートにエアを噴出し回路基板用シートの端部を浮上させるエア噴射ノズル装置 300、サイドエアノズル 370 などのエア噴出し手段と、浮上した回路基板用シートを保持し分離させる搬送ベルト 161 などの保持手段・保持部材と、を有する回路基板用シート分離搬送装置 130 などの回路基板用シート分離搬送装置に係る技術構成であった。

【0041】

かかる実施形態例によれば、回路基板用シートの品質を損なわずに回路基板用シートの分離を容易に行える回路基板用シート分離搬送装置を提供することができる、という効果を奏する。傷がついた回路基板用シートを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。しかし実施形態例によれば、回路基板用シートの品質を損なわずに（回路基板用シートにキズを付けたりせずに）回路基板用シートの分離を容易に行える回路基板用シート分離搬送装置を提供することができるため、そのような回路基板の不具合を防止することができる。この効果は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。

【0042】

また、実施形態例では、前記した何れか 1 つの技術構成に係る回路基板用シート分離搬送装置を備え、保持した回路基板用シートを搬送する搬送ベルト 161 などの搬送手段を有する回路基板用シート分離搬送装置に係る技術構成であった。

かかる実施形態例によれば、分離された回路基板用シートを確実に搬送できる回路基板用シート分離搬送装置を提供することができる、という効果を奏する。

【0043】

（実施形態 1）

本発明の実施形態 1 に係る回路基板用シート分離搬送方法及びこの方法を実施する保持部を備えている回路基板用シート分離搬送装置について、実施形態例の回路基板用シート

10

20

30

40

50

分離搬送装置 130 と相違する点を中心に説明する。図 8 は実施形態 1 で用いる回路基板用シート分離搬送装置を構成する浮上保持搬送装置の一部断面側面図、図 9 は同浮上保持搬送装置を右斜め下方から見た斜視図である。図 10 は同浮上保持搬送装置の複数の搬送ベルトのベルト保持エリアを説明する斜視図である。図 11 は回路基板用シート分離搬送装置で回路基板用シートをさばいて分離している状態を示す正面図である。図 12 は実施形態 1 の浮上保持搬送装置での作用効果を説明する模式的な正面図である。図 13 は図 12 の浮上保持搬送装置での吸引エアの流れを示すとともに、サイドフェンスの削れ発生箇所を説明するための側面図である。各図において適宜示す実線矢印は、エアの流れ方向を表わしている。

【0044】

実施形態 1 は、図 1 ~ 図 7 等にした実施形態例と比較して、図 1、図 2、図 4、図 6、図 7 等にした回路基板用シート分離搬送装置 130 に代えて、図 8、図 9 に示す回路基板用シート分離搬送装置 130 A を用いる点が主に相違する。回路基板用シート分離搬送装置 130 A は、回路基板用シート分離搬送装置 130 と比較して、浮上保持搬送装置 160 に代えて、浮上保持搬送装置 160 A を用いる点が相違する。

【0045】

浮上保持搬送装置 160 A は、浮上保持搬送装置 160 と比較して、図 8 ~ 図 10 に示すように、搬送ベルト 161 に代えて、3 分割された同じ周長で共通の搬送ベルト 161 a、161 b、161 c からなる保持ユニット 165 を用いる点が主に相違する。

保持ユニット 165 を構成する搬送ベルト 161 a と搬送ベルト 161 b とは、中央の搬送ベルト 161 c を挟んだ状態で回路基板用シートの幅方向 Y の両外側に配置されている。搬送ベルト 161 c は、駆動ローラ 162 a 及び駆動ローラ 162 b よりも径の小さなフリーローラ 162 c と、従動ローラ 163 a 及び従動ローラ 163 b と同径の従動ローラ 163 c と、テンションローラ 167 との間に掛け渡されている。テンションローラ 167 は、搬送方向 X の下流側寄りの位置における搬送ベルト 161 a、161 b の上部面よりもさらに上方に配置され、軸 167 s を介して本体フレームに回転自在に支持されている。搬送ベルト 161 a は、駆動ローラ 162 a と従動ローラ 163 a との間に掛け渡されている。搬送ベルト 161 b は、駆動ローラ 162 b と従動ローラ 163 b との間に掛け渡されている。

【0046】

駆動ローラ 162 a、162 b とフリーローラ 162 c とは、それぞれ同じ駆動軸 162 s 上に配置されているが、フリーローラ 162 c だけは、駆動軸 162 s に対して所定の隙間をもって自由回転可能に案内支持されている。各駆動ローラ 162 a、162 b は、それぞれ駆動軸 162 s と一体的に形成されている。各従動ローラ 163 a、163 b、163 c は、それぞれ同じ従動軸 163 s と一体的に形成され、従動軸 163 s 上に配置されている。駆動軸 162 s 及び従動軸 163 s は、本体フレームに軸受を介して回転自在に支持されている。

上記のとおり、図 8 ~ 図 10 に示すように、回路基板用シートの幅方向 Y の中央に位置する搬送ベルト 161 c と、搬送ベルト 161 c の両外側に配置されている搬送ベルト 161 a 及び搬送ベルト 161 b との各ベルト保持面には、上下方向 Z に段差 D が形成されている。段差 D が形成された搬送ベルト 161 c と搬送ベルト 161 a 及び搬送ベルト 161 b とを構成する保持ユニット 165 は、積層状態の回路基板用シートの幅よりも、回路基板用シートの幅が狭くなるよう回路基板用シートを保持する保持部として機能する。

【0047】

図 9 に示すように、駆動軸 162 s は、回転伝達手段である歯付きプーリ及び歯付きベルトを介して搬送ベルト駆動手段である駆動モータ 168 に連結されている。この駆動モータ 168 によって駆動ローラ 162 a、162 b を介して搬送ベルト 161 a 及び搬送ベルト 161 b が回転駆動される。搬送ベルト 161 c は、搬送ベルト 161 a 及び搬送ベルト 161 b が回転駆動されるのに伴って従動回転する従動ローラ 163 c の従動回転力によって、回転駆動される。これにより、搬送ベルト 161 a、161 b、161 c は

10

20

30

40

50

、図 8 に矢印で示す同じ回転方向に同一の周速度で走行回転することとなる。

【 0 0 4 8 】

図 9、図 10 に示すように、搬送ベルト 1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c には、多数の吸引孔 1 6 4 が形成されていて、電子回路基板材を保持できるようになっている。尚、図 9、図 10 では、吸引孔 1 6 4 が搬送ベルト 1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c の図において下側の一部に形成されているように描かれているが、搬送ベルト 1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c の全周に渡って形成されていることは無論である。

【 0 0 4 9 】

図 13 に示すように、吸引プロア 3 9 0 が駆動されることにより吸引エア A d の流れが生じ、吸引プロア 3 9 0 に接続された吸引ダクト 3 1 1、吸引ダクト 3 1 1 に接続された負圧エアチャンバ 3 1 0 が負圧になる。これにより、搬送ベルト 1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c の吸引孔 1 6 4 から吸引エア A d が吸い込まれることで、回路基板用シートが各搬送ベルト 1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c のベルト保持面に吸着保持される。

図 10 に示すように、浮上保持搬送装置 1 6 0 A の回路基板用シートの幅方向 Y において、回路基板用シートが保持される透明で示す保持エリア 1 6 6 が形成されている。保持エリア 1 6 6 は、搬送ベルト 1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c に多数の吸引孔 1 6 4 が形成されている領域である。

【 0 0 5 0 】

ここで、図 11 を用いて上記 (1) ~ (2) で説明した浮上工程 ~ 保持工程を補説する。図 3 に示した実施形態例と同様に、エア噴射ノズル装置の浮上ノズルから浮上エアが吹き付けられると同時に、サイドエアノズルからサイドエアが吹き付けられると、回路基板用シートは図 11 のように浮上分離する。分割された中央の搬送ベルト 1 6 1 c のベルト保持面からの吸引エア A d により、回路基板用シート 1 A の先端中央部 1 A c が上に凸の形状 (倒立した U 形状) に湾曲変形する。図 11 には、回路基板用シート 1 A の先端中央部 1 A c が上に凸の形状で中央段差部の搬送ベルト 1 6 1 c に吸着保持されている状態が示されている。

【 0 0 5 1 】

両側の搬送ベルト 1 6 1 a、1 6 1 b に対応した回路基板用シート 1 A の中央両側 1 A a、1 A b では、ベルト保持面からの吸引エア A d により、ベルト保持面の形成範囲でベルト保持面に保持される。そして、ベルト保持面から離れた部分の先端部両側 1 A a a、1 A b b は、回路基板用シート 1 A の端部に向ってタレ下がった形状となる。

【 0 0 5 2 】

一方、1 枚目の回路基板用シート 1 A は、回路基板用シート 1 A の後端部に向かって浮上保持搬送装置 1 6 0 A による保持面がなくなることで、回路基板用シート 1 A はベルト保持面に対して略水平となる。さらに、回路基板用シート 1 A は回路基板用シート後端に向い、サイドエアの流入により浮上形態を維持することで、回路基板用シート 1 A の中央部が膨らみ、回路基板用シート 1 A の後端部から見ると、上に凸のアーチ形状 (半円形状) に変化する。

【 0 0 5 3 】

2 枚目以降の回路基板用シート 1 B、1 C は、図 11 に示すように、浮上エア、サイドエアによって、その先端中央部部分が上に凸の形状 (倒立した U 形状) に湾曲するとともに、先端部両側になるに従い自重で垂れ下がるように浮上している。図 11 に示す浮上分離状態は、或る材種の回路基板用シートの厚さが 0 . 0 2 mm ~ 0 . 2 mm 内のあくまでも一例である。即ち、材種にもよるが厚さが 0 . 0 2 mm に近づき薄くなるほど上記湾曲の程度が大きくなり、厚さが 0 . 2 mm に近づき厚くなるほど上記湾曲の程度が小さく略水平状態で浮上するようになる。そして、サイドエアが作用しなくなると回路基板用シート 1 B、1 C は浮上できなくなり、積載初期と同様の状態で保持される。

【 0 0 5 4 】

以上の浮上工程、保持工程及びサバキ工程において、分離状態として、1 枚目の回路基板用シート 1 A と 2 枚目の回路基板用シート 1 B との間に形状差が発生し、ベルト保持方

10

20

30

40

50

向に回路基板用シートが変形することで回路基板用シート同士が確実に分離される。従って、回路基板用シートの重送が確実に防止できる。

【0055】

一方、1枚目の回路基板用シート1Aの搬送時では、ベルト保持力により、1枚目の回路基板用シート1Aの保持形状が維持される搬送とともに、1枚目の回路基板用シート1Aの搬送形状が時々刻々と変化し、常に1枚目の回路基板用シート1Aにストレスをかけることで回路基板用シートを分離しやすい状況となる。浮上工程により浮上した後の回路基板用シートは、端部が保持工程により保持された回路基板用シート及び積層状態の回路基板用シートから離れる方向の形状であった。

【0056】

図12に示すように、実施形態1の浮上保持搬送装置160Aでは、搬送ベルト161cと搬送ベルト161a及び搬送ベルト161bとの上下方向Zに段差Dが形成されている。これにより、搬送ベルト161a、161bに対応した回路基板用シート1Aの中央両側1Aa、1Abでは、ベルト保持面の段差Dに沿って回路基板用シート1Aが吸着保持されるため、回路基板用シート1Aの幅BL2は回路基板用シート束1の幅BL1よりも狭くなる。そのため、回路基板用シートが回路基板用シート1Aの側端面部がサイドフェンス137a、137bの内壁面に接触することがなく、サイドフェンス137a、137bを削ってしまうことがない。

【0057】

上記のとおり、実施形態1では、サイドフェンス137a、137bを削ってしまうことはないが、図13を用いてサイドフェンス137a、137bの削れ発生箇所を説明すると以下のとおりである。図13はサイドフェンスの削れ発生箇所を説明するための側面図である。積載台136に積載された回路基板用シートが浮上保持搬送装置160Aの吸引エアAdによって吸着され搬送される際に、サイドフェンス137a（図の奥側を示し、手前側は省略している）のハッチで示す部位がサイドフェンスの削れ発生箇所133である。

【0058】

（変形例1）

図14を用いて、実施形態1の変形例1について説明する。図14（a）は実施形態1の変形例1を示す回路基板用シート分離搬送装置の正面図、図14（b）は同変形例1の段差があるときの搬送ベルトに吸着保持された回路基板用シートの幅を説明する模式的な正面図である。

図14（a）に示す回路基板用シート分離搬送装置130Bは、図8～図12の回路基板用シート分離搬送装置130Aと比較して、実施形態1の浮上保持搬送装置160Aを幅方向Yに複数（図示例では3つ）並設した点のみ相違する。これにより、回路基板用シート分離搬送装置130Bは、例えば大サイズの回路基板用シートを浮上分離させ、吸着保持して搬送することが可能に構成されている。

【0059】

図14（b）に示すように、搬送ベルト161cと搬送ベルト161a及び搬送ベルト161bとの上下方向Zに段差が形成されている。図12で説明したと同様の作用により、回路基板用シート1Aの幅BL2は回路基板用シート束1の幅よりも狭くなる。そのため、回路基板用シートに含有されるガラス繊維やその粉状物が側端面部から露出したり付着したりしていても、回路基板用シート1Aの側端面部がサイドフェンス137a、137bの内壁面に接触することがなく、サイドフェンス137a、137bを削ってしまうことがない。

【0060】

（変形例2）

図15を用いて、変形例1とは別の変形例2について説明する。図15（a）は変形例2を示す回路基板用シート分離搬送装置の正面図、図15（b）は同変形例2の段差があるときの搬送ベルトに吸着保持された回路基板用シートの幅を説明する模式的な正面図で

10

20

30

40

50

ある。

回路基板用シート分離搬送装置 130C は、図 14 の回路基板用シート分離搬送装置 130B と比較して、浮上保持搬送装置 160 を幅方向 Y に複数（図示例では 3 つ）並設し、各搬送ベルト 161 の上下方向 Z に段差が形成されるように配置した点が相違する。これにより、回路基板用シート分離搬送装置 130C は、例えば大サイズの回路基板用シートを浮上分離させ、吸着保持して搬送することが可能に構成されている。

【0061】

図 15 (b) に示すように、回路基板用シートの幅方向 Y の中央に配置された搬送ベルト 161 と、回路基板用シートの幅方向 Y の左右両側に配置された搬送ベルト 161、161 との上下方向 Z に段差が形成されている。図 12 で説明したと同様の作用により、回路基板用シート 1A の幅 B L 2 は回路基板用シート束 1 の幅よりも狭くなる。そのため、回路基板用シートに含有されるガラス繊維やその粉状物が側端面部から露出したり付着したりしていても、回路基板用シート 1A の側端面部がサイドフェンス 137a、137b の内壁面に接触することがなく、サイドフェンス 137a、137b を削ってしまうことがない。

10

尚、各浮上保持搬送装置 160 における吸引プロアの作動については、幅方向 Y の中央に配置された浮上保持搬送装置 160 を、この両側に配置された浮上保持搬送装置 160 よりも若干早めに作動することが好ましい。

【0062】

上述したとおり、保持手段は、回路基板用シートの幅方向 Y の幅よりも、回路基板用シートの幅が狭くなるよう回路基板用シートを保持する保持ユニット 165 や搬送ベルト 161 などの保持部を備えていればよい。

20

【0063】

以上説明したとおり、実施形態 1 や変形例 1、2 等の下記する技術構成により下記効果を奏する。実施形態 1 では、積層された回路基板用シートをエア噴射ノズル装置 300 などのエア噴出し手段からのエア噴出しにより回路基板用シートの端部を浮上させる浮上工程などの第 1 の工程と、第 1 の工程の後に、浮上した回路基板用シートを保持ユニット 165 や搬送ベルト 161 などの保持部材にて保持し、分離させる保持工程などの第 2 の工程と、保持した回路基板用シートを搬送方向 X などの搬送方向に搬送する搬送工程などの第 3 の工程と、を有する回路基板用シート分離搬送方法であって、第 2 の工程では、積層された回路基板用シートの搬送方向に直交する方向の幅よりも、回路基板用シートの幅が狭くなるよう回路基板用シートを保持する回路基板用シート分離搬送方法に係る第 1 の技術構成であった。

30

かかる第 1 の技術構成により、実施形態 1 や変形例 1、2 等によれば、サイドフェンス等の接触部材を削ってしまう不具合を防止可能な回路基板用シート分離搬送方法を提供することができる。

【0064】

また、実施形態 1 や変形例 1、2 等では、積層された回路基板用シートにエア噴出し回路基板用シートの端部を浮上させるエア噴射ノズル装置 300 などのエア噴出し手段と、浮上した回路基板用シートを保持し分離させる保持ユニット 165 や搬送ベルト 161 などの保持手段と、保持した回路基板用シートを搬送方向に搬送する浮上保持搬送装置 160A や 160 などの搬送手段と、を有する回路基板用シート分離搬送装置 130A、130B、130C などの回路基板用シート分離搬送装置であって、保持手段は、積層された回路基板用シートの搬送方向に直交する方向の幅よりも、回路基板用シートの幅が狭くなるよう回路基板用シートを保持する保持ユニット 165 や搬送ベルト 161 などの保持部を備えている回路基板用シート分離搬送装置に係る第 2 の技術構成であった。

40

かかる第 2 の技術構成により、実施形態 1 や変形例 1、2 等によれば、サイドフェンス等の接触部材を削ってしまう不具合を防止可能な回路基板用シート分離搬送装置を提供することができる。

【0065】

50

図 16 ~ 図 19 を用いて、図 1 ~ 図 7 に示した実施形態例とは別の実施形態例について説明する。図 16 は本発明の別の実施形態例に係る回路基板用シート分離搬送装置としての浮上保持搬送装置 260 を備えた回路基板用シート分離搬送装置 230 の模式的な正面図である。図 17 は図 16 の回路基板用シート分離搬送装置 230 の平面図、図 18 (a) ~ 図 18 (c) は回路基板用シート分離搬送装置 230 の動作推移状態を示す図、図 19 (a) ~ 図 19 (c) は図 18 (c) に続く回路基板用シート分離搬送装置 230 の動作推移状態を示す図である。

【0066】

図 16、図 17 に示す別の実施形態例は、図 1 ~ 図 4 等の実施形態例の回路基板用シート分離搬送装置 130 と比較して、回路基板用シート分離搬送装置 130 に代えて、回路

10

基板用シート分離搬送装置 230 を用いる点が相違する。
回路基板用シート分離搬送装置 230 は、図 1 ~ 図 4 等回路基板用シート分離搬送装置 130 と同様の、検知センサ 20、昇降機構の駆動を制御して回路基板用シート束 1 の上面位置を制御する回路基板用シート位置制御手段、前端ガイド板 138 を備えているが、図 16 等では図示を省略している。また、回路基板用シート分離搬送装置 230 は、回路基板用シート分離搬送装置 130 と同様の、一对のサイドフェンス 137、エンドフェンス 139、サイドエアノズル 370、サイドブローア 380 を備えているが、図 16 等では図示を省略している。同様に、回路基板用シート分離搬送装置 230 は、回路基板用シート分離搬送装置 130 と同様の、エアチャンバ 320、浮上ノズル 322 を有するエア噴射ノズル装置 300 を備えているが、図 16 等では図示を省略している。

20

【0067】

図 16、図 17 に示す回路基板用シート分離搬送装置 230 は、回路基板用シート分離搬送装置 130 と比較して、図 1 ~ 図 4 等の浮上保持搬送装置 160 に代えて、浮上保持搬送装置 260 を用いる点が相違する。浮上保持搬送装置 260 は、図 1 ~ 図 4 等の浮上保持搬送装置 160 と比較して、搬送ベルト 161 に代えて、図 16、図 17 に示す吸着ローラ 261 を用いる点が主に相違する。以下、浮上保持搬送装置 160 と相違する浮上保持搬送装置 260 の細部構成について説明する。

【0068】

図 16、図 17 に示すように、浮上保持搬送装置 260 は、吸着ローラ 261 と、負圧エアチャンバ 263 と、シャッタ 270 と、吸引ダクトであるエアパイプ 235 と、吸引

30

エアを生成する吸引エア生成手段としての吸引ファン 280 とを備える。なお、吸引ファン 280 は、これに限らず、エアコンプレッサ等の吸引エア生成手段でもよい。
吸着ローラ 261 は、本体フレームに回転自在に支持された軸 261s を有している。軸 261s は、駆動手段としての駆動モータ 268 に連結されていて、駆動モータ 268 の回転駆動により、吸着ローラ 261 は回路基板用シートを繰り出し搬送する方向に回転する。

シャッタ 270 は、吸引ファン 280 の駆動により発生した吸引エアを下流側の負圧エアチャンバ 263 及び吸着ローラ 261 に流すのをオン/オフ制御する弁部材である。

【0069】

吸着ローラ 261 は、吸引孔 264 が外周部に多数形成されたローラ状の吸着回転部材である。吸着ローラ 261 の内部には、負圧エアチャンバ 263 が設けられている。負圧エアチャンバ 263 は、伸縮・可撓性のエアパイプ 235 にてシャッタ 270 に連通し、またエアパイプ 235 にて吸引ファン 280 に連通・接続されている。吸着ローラ 261 は、吸引孔 264 が、積載台 136 上に積層状態で積載された回路基板用シート束 1 の前端部に対向する上部位置に配置されている。このように、吸着ローラ 261 は、負圧エアチャンバ 263 に接続されたエアパイプ 235 を介して、シャッタ 270 に連通するとともに、吸引ファン 280 に接続されている。吸着ローラ 261 は、負圧エアチャンバ 263 が外部の吸引ファン 280 からエア吸引されて負圧状態を保つことで、吸着ローラ 261 の吸引孔 264 で最上位の回路基板用シート 1A を吸引・吸着する。

40

【0070】

50

上記したとおり、浮上保持搬送装置 260 の吸着ローラ 261 は、浮上した回路基板用シート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手段・保持部材と、保持した回路基板用シートを搬送する搬送手段としての機能を有する。

尚、浮上保持搬送装置 260 は、回路基板用シートのサイズに応じて、浮上保持搬送装置 260 のサイズを大きくしてもよい。

【0071】

図 18、図 19 を用いて、浮上保持搬送装置 260 を備えた回路基板用シート分離搬送装置 230 の動作を説明する。

図 18 の回路基板用シート分離搬送装置 230 に設けられている制御部から回路基板用シート給送指令が来ると、図 18 (a) において太矢印で示すように、積載台 136 が上昇し、所定位置で停止する。この所定位置とは、積載台 136 に積載された回路基板用シート束 1 の最上面の回路基板用シート 1A が後述のように浮上して吸着ローラ 261 によって吸着可能となる位置である。このとき、シャッタ 270 は閉じている。

次いで、図 18 (b) に示すように、積載台 136 に積載された回路基板用シート束 1 の前端面に向かってエアチャンバの浮上ノズルから浮上エア Aa を吹き付けると同時に、サイドエアノズルにてサイドエアを吹き付ける。この風により、積載台 136 の上部の回路基板用シート 1A、1B、1C を浮上させ、回路基板用シート束 1 の最上面の回路基板用シート 1A を吸着ローラ 261 (回路基板用シート保持部) の高さ近傍まで浮上させる。準備された積載台 136 上の最上部の回路基板用シート 1A、1B、1C を浮上させることで、最上部の回路基板用シート 1A、1B、1C 同士の接触面積が変えられる (浮上工程)。

【0072】

そして、シャッタ 270 を閉じたままで、吸引ファン 280 を起動・作動させることにより、吸引エアを生成することで負圧を発生させる。次いで、図 18 (c) に示すように、シャッタ 270 を開けることで、吸着ローラ 261 を負圧状態にし、吸着ローラ 261 によって最上面の回路基板用シート 1A が吸着保持される (保持工程)。

この際、吸着ローラ 261 に保持した最上位の回路基板用シート 1A は 1 枚だけになっているとは限らず、回路基板用シート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にてサイドエアを吹き付け、吸着ローラ 261 に保持した回路基板用シート 1A を 1 枚になるようにさばく (サバキ工程)。

【0073】

その後、図 19 (a) に示すように、吸着ローラ 261 が図中矢印方向に回転駆動されることで、吸着保持、分離した回路基板用シート 1A が搬送方向 X の下流側の目的とする搬送先へと搬送される (搬送工程)。

回路基板用シート分離搬送装置 230 の搬送方向 X の下流に設けられた回路基板用シート到達の検知を行う給送センサによって、回路基板用シート 1A が目的とする搬送先へ到達したと判断されると、図 19 (b) に示すようにシャッタ 270 を閉じ、負圧エアチャンバ 263 内を大気圧にする。

所定の時間が経過後に回路基板用シート 1A が吸着ローラ 261 を抜けた後、吸着ローラ 261 の回転搬送駆動を停止する (図 19 (c))。尚、回路基板用シートを連続して搬送する場合は、図 19 (a) の動作が連続することとなる。

【0074】

エアの風量がある値で固定している場合、積載した回路基板用シートの厚さや重さやサイズによって回路基板用シートの浮上量やサバキ状態は異なることとなる。例えば回路基板用シート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、逆に回路基板用シートが浮上しすぎの状態であれば回路基板用シートが密着してしまうこととなり、重送に至ってしまう。また吸引ファン 280 の力が小さければ回路基板用シートをうまく搬送できず、これも不供給となってしまう。

【0075】

10

20

30

40

50

そのため、適正に回路基板用シート給送を行うため、積載した回路基板用シートに合わせた風量を予め決めておき、ユーザや操作者は回路基板用シート給送を行いたい回路基板用シート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。そして風量はプロアのデューティの値によって調整している。

【0076】

以上説明したとおり、吸着ローラ261等を用いた別の実施形態例に係る回路基板用シート分離搬送装置230においても、前記実施形態例と同様の上記課題を解決して、同様の効果を得ることができる。

【0077】

また、回路基板用シート分離搬送装置230においても、前記実施形態1及び2と同様に、浮上保持搬送装置260を回路基板用シートのサイズに応じて、幅方向あるいは搬送方向に複数ユニット化して配置する。そして、その位置の変更を可能にしたり、着脱可能にしたりすることで、実施形態1及び2と同様の効果を得ることも可能である。加えて、使用される回路基板用シートのサイズに応じて、複数ユニット化した装置を選択的に駆動して使用するように構成してもよいし、更には上述した構成を適宜組み合わせてもよい。

【0078】

(実施形態2)

実施形態2は、上記した実施形態1と比較して、回路基板用シートを用いるのに代えて、プリプレグを用いる点が相違する。実施形態2の構成及び動作は、上述した実施形態1に記載した「回路基板用シート」を、符号の説明欄を参照しながら「プリプレグ」に読み替えれば、当業者であれば容易に理解できる点、また重複説明を避ける点からこれ以上の説明は省略する。

本発明の分離・搬送対象物であるプリプレグには、上述したとおり、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、プリプレグとしては、回路基板用シートに用いられないものも含まれる。

【0079】

上述したとおり、実施形態2では、実施形態2の下記する技術構成により下記効果を奏する。本実施形態2では、積層されたプリプレグをエア噴射ノズル装置300などのエア噴出し手段からのエア噴出しによりプリプレグの端部を浮上させる第1の工程と、第1の工程の後に、浮上したプリプレグを保持ユニット165などの保持部材にて保持し、分離させる第2の工程と、保持したプリプレグを搬送方向Xなどの搬送方向に搬送する第3の工程と、を有するプリプレグ分離搬送方法であって、第2の工程では、積層されたプリプレグの搬送方向に直交する方向の幅よりも、プリプレグの幅が狭くなるようプリプレグを保持するプリプレグ分離搬送方法に係る第3の技術構成であった。

かかる第3の技術構成により、実施形態2によれば、サイドフェンス等の接触部材を削ってしまう不具合を防止可能なプリプレグ分離搬送方法を提供することができる。

【0080】

また、実施形態2では、積層されたプリプレグにエア噴出しプリプレグの端部を浮上させるエア噴射ノズル装置300などのエア噴出し手段と、浮上したプリプレグを保持し分離させる保持ユニット165などの保持手段と、保持したプリプレグを搬送方向に搬送する浮上保持搬送装置160Aなどの搬送手段と、を有するプリプレグ分離搬送装置130A, 130B, 130Cなどのプリプレグ分離搬送装置であって、保持手段は、積層されたプリプレグの搬送方向に直交する方向の幅よりも、プリプレグの幅が狭くなるようプリプレグを保持する保持ユニット165や搬送ベルト161などの保持部を備えているプリプレグ分離搬送装置に係る第4の技術構成であった。

かかる第4の技術構成により、実施形態2によれば、サイドフェンス等の接触部材を削ってしまう不具合を防止可能なプリプレグ分離搬送装置を提供することができる。

尚、実施形態2を実施形態1の変形例1、2等と同様に構成することにより、上記した

10

20

30

40

50

第 3 や第 4 の技術構成によると同様の効果を得られることは無論である。

【 0 0 8 1 】

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だのものであってもよい。

【 0 0 8 2 】

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。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

- 1 回路基板用シート束、プリブレグ束
- 1 A、1 B、1 C 回路基板用シート、プリブレグ
- 2 0 検知センサ（回路基板用シート検出手段）
- 1 3 0 A、1 3 0 B、1 3 0 C 回路基板用シート分離搬送装置、プリブレグ分離搬送装置
- 1 3 6 積載台（準備手段の一例）
- 1 3 7 a、1 3 7 b サイドフェンス（回路基板用シート位置規制部材、プリブレグ位置規制部材、接触部材の一例）
- 1 3 8 前端ガイド板
- 1 3 9 エンドフェンス
- 1 6 0、1 6 0 A 浮上保持搬送装置（保持部材、搬送手段の一例）
- 1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 1 c 搬送ベルト（保持部材、保持手段、搬送手段の一例）
- 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（保持手段、保持部の一例）
- 1 6 6 保持エリア
- 3 0 0 エア噴射ノズル装置（エア噴出し手段、浮上手段の一例）
- 3 1 0 負圧エアチャンバ
- 3 2 0 エアチャンバ
- 3 2 2 浮上ノズル（エア噴出し手段、第 1 のエア噴出し部材）
- 3 3 0 浮上ブロー（浮上エア生成手段）
- 3 7 0 サイドエアノズル（サバキ用送風手段、エア噴出し手段、第 2 のエア噴出し部材）
- 3 8 0 サイドブロー（サイドエア生成手段、サイドエア吹出手段）
- 3 9 0 吸引ブロー（吸引エア生成手段）
- A a 浮上エア
- A c サイドエア
- A d 吸引エア
- B L 2 段差がある場合に保持された回路基板用シート又はプリブレグの幅
- D 段差
- X 搬送方向（回路基板用シートの搬送方向、プリブレグの搬送方向の一例）
- Y 幅方向（回路基板用シートの搬送方向と回路基板用シートの積層方向に対して直交する方向、プリブレグの搬送方向とプリブレグの積層方向に対して直交する方向の一例）
- Z 上下方向（回路基板用シートの積層方向、プリブレグの積層方向の一例）

20

30

40

50

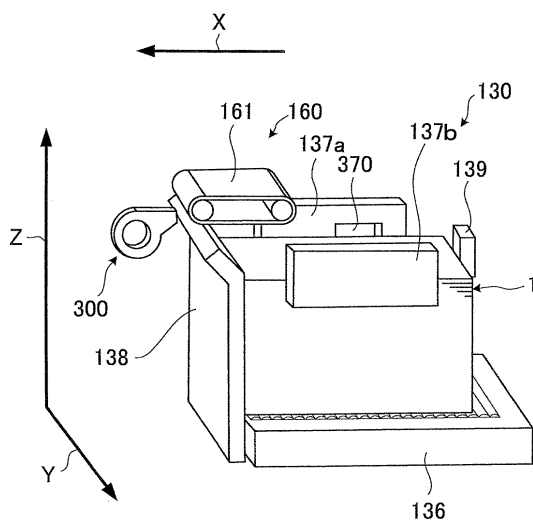
【 先行技術文献 】

【特許文献】

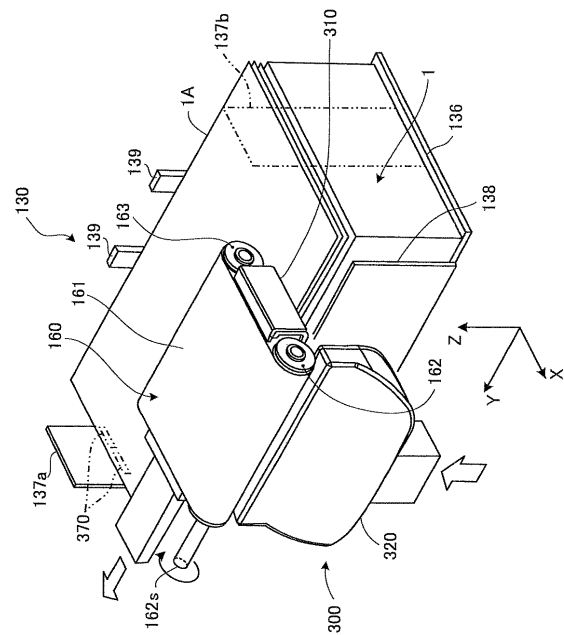
【0084】

【特許文献1】特開2003-311769号公報

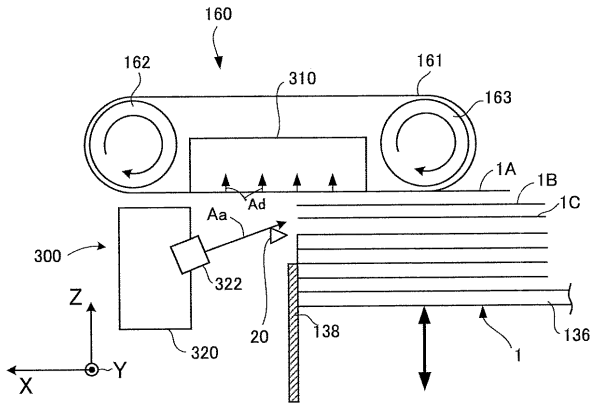
【図1】



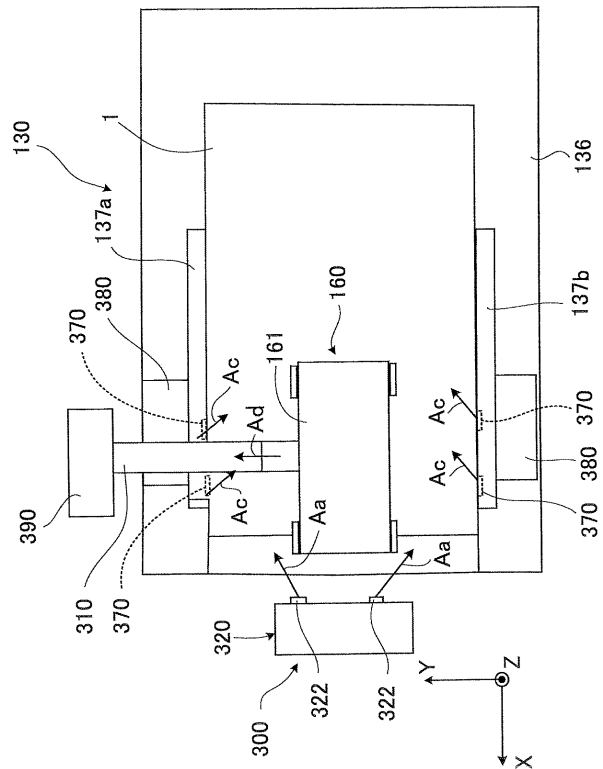
【図2】



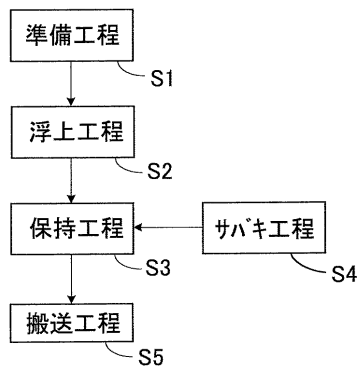
【図 3】



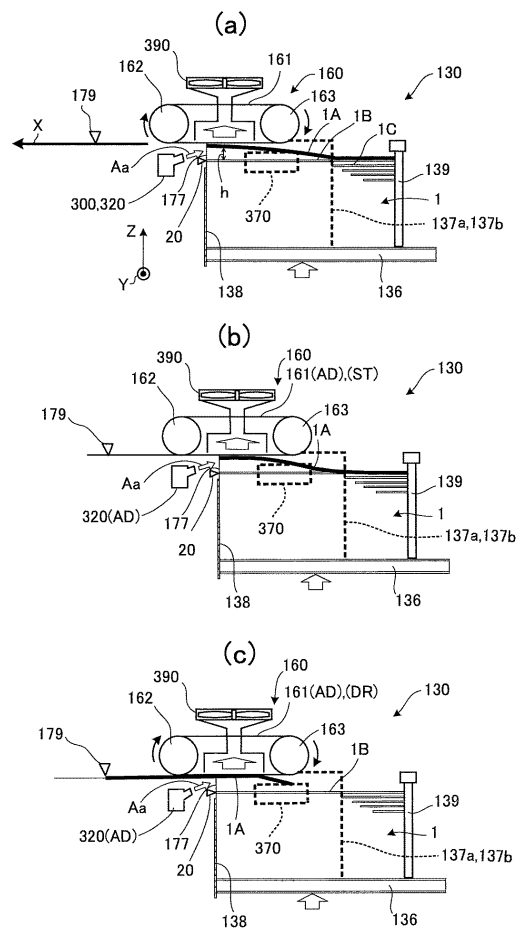
【図 4】



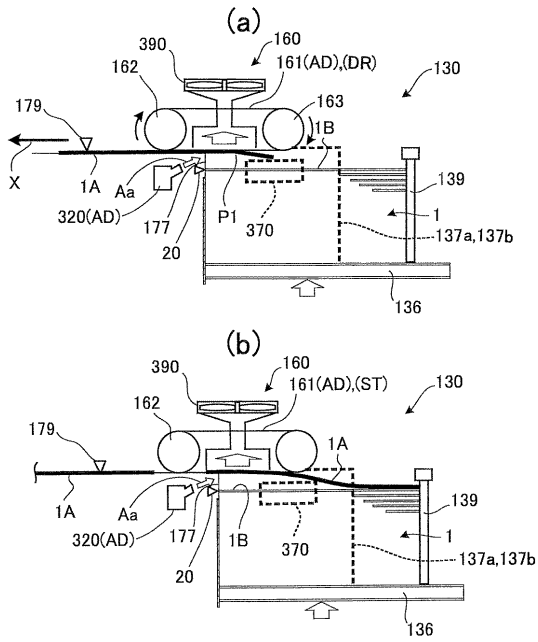
【図 5】



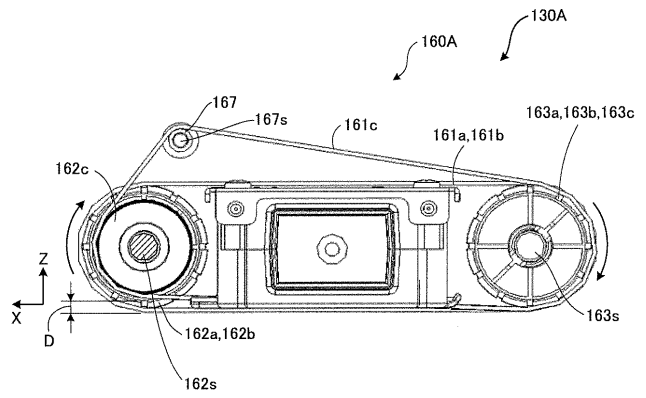
【図 6】



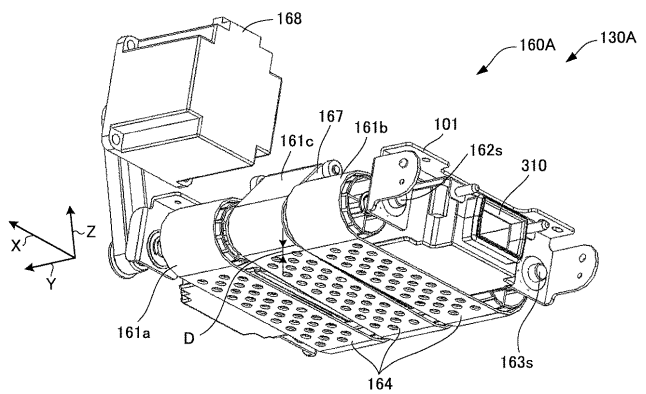
【図 7】



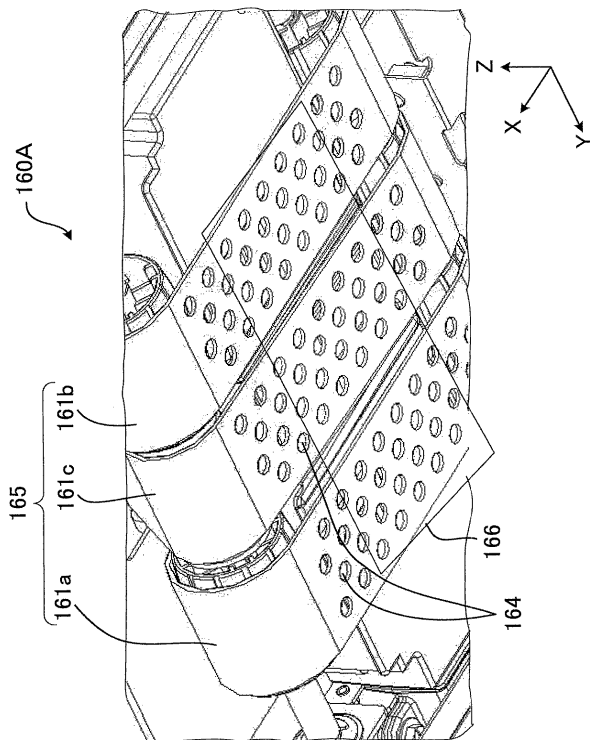
【図 8】



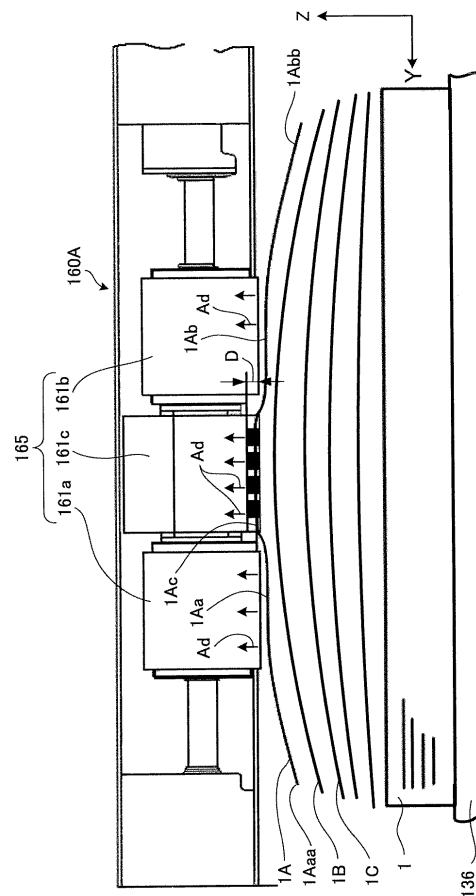
【図 9】



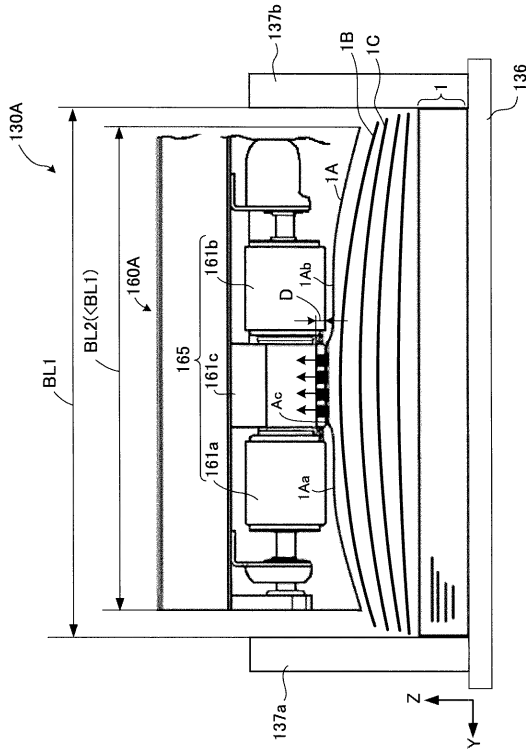
【図 10】



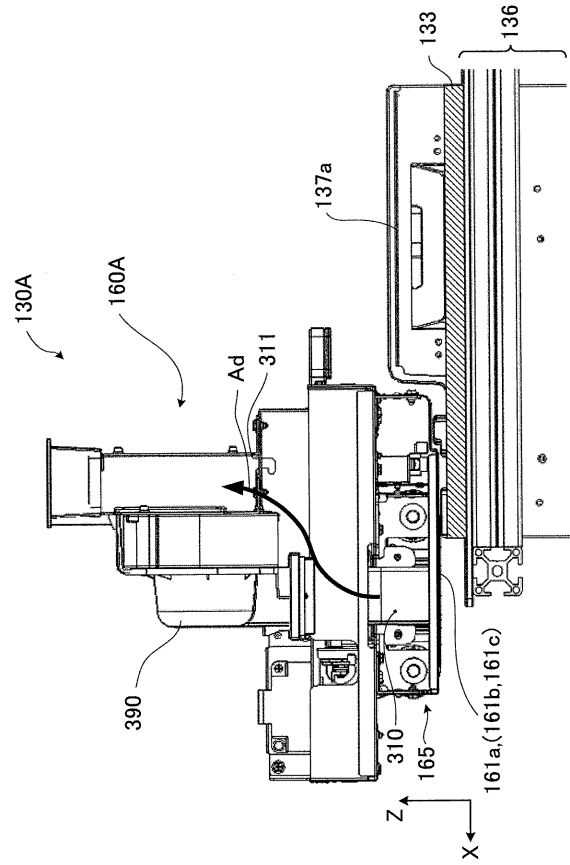
【図 11】



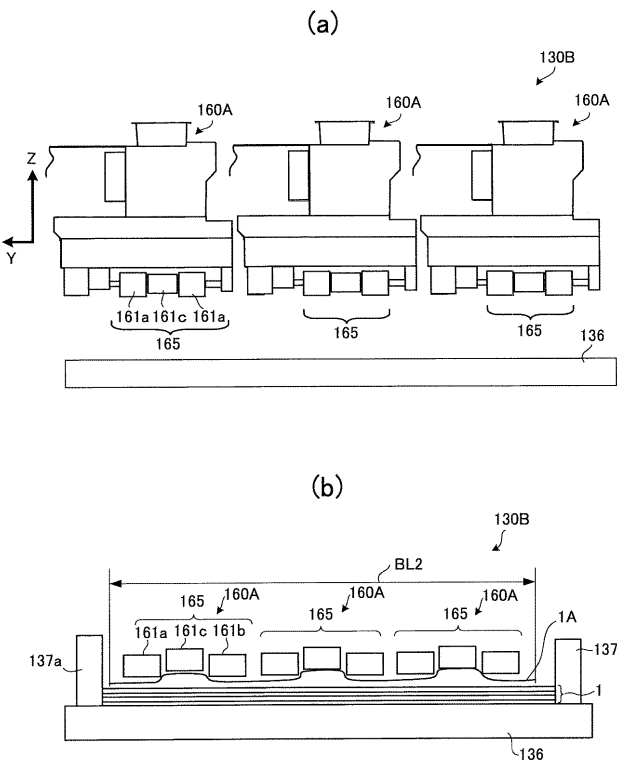
【図 1 2】



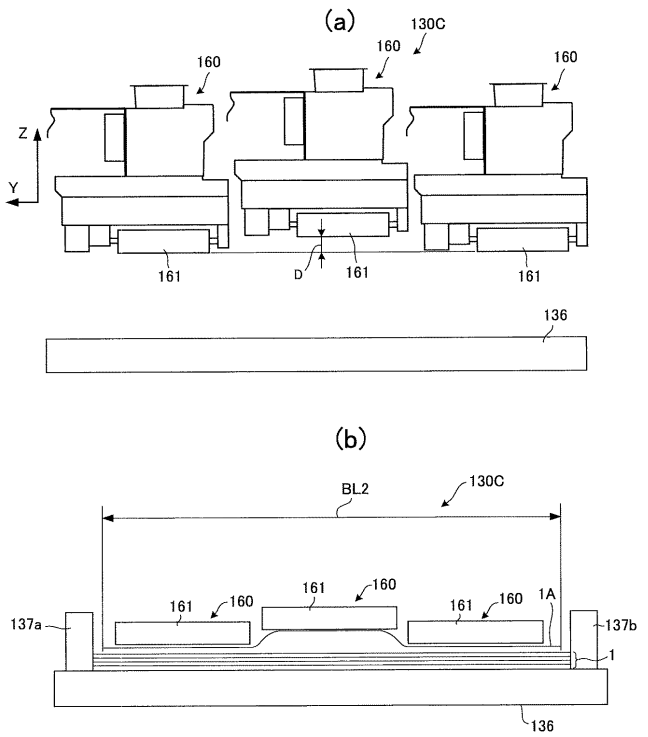
【図 1 3】



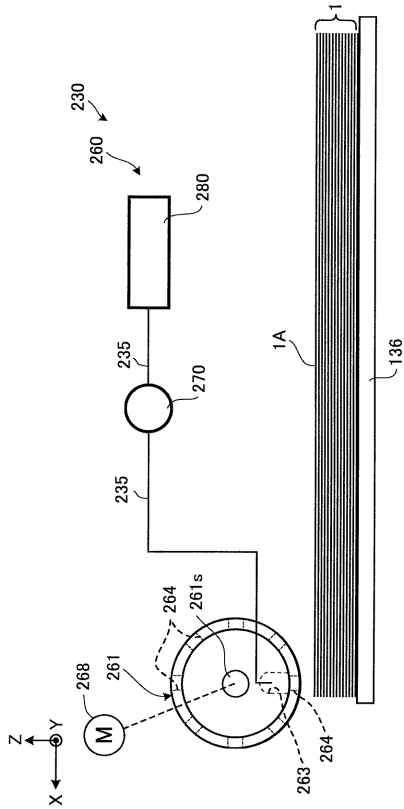
【図 1 4】



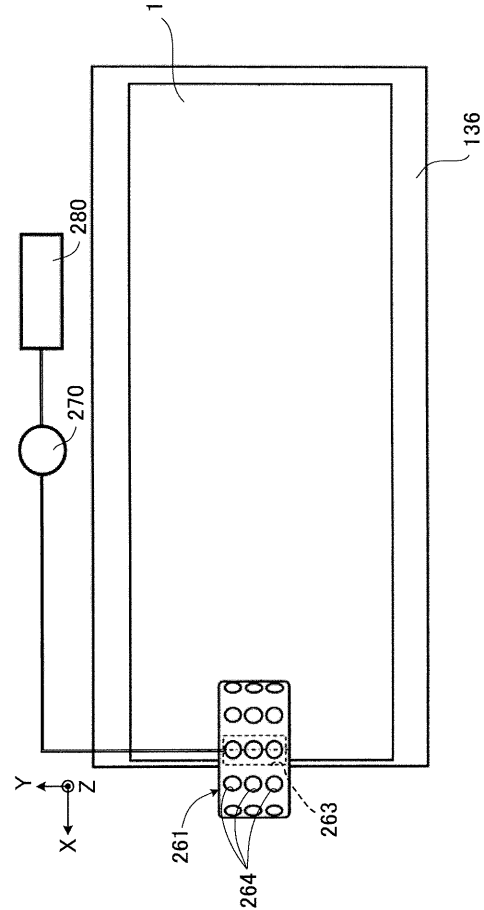
【図 1 5】



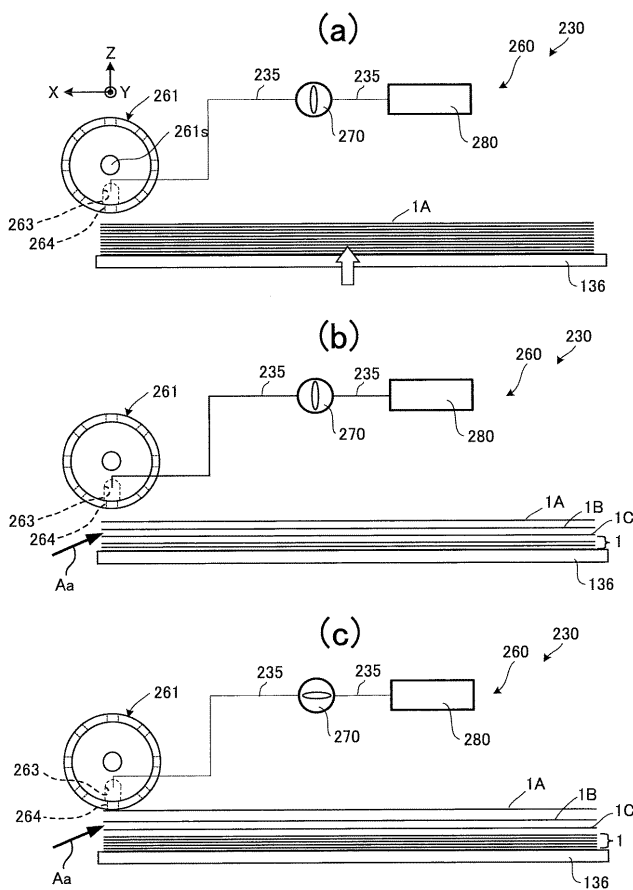
【図 16】



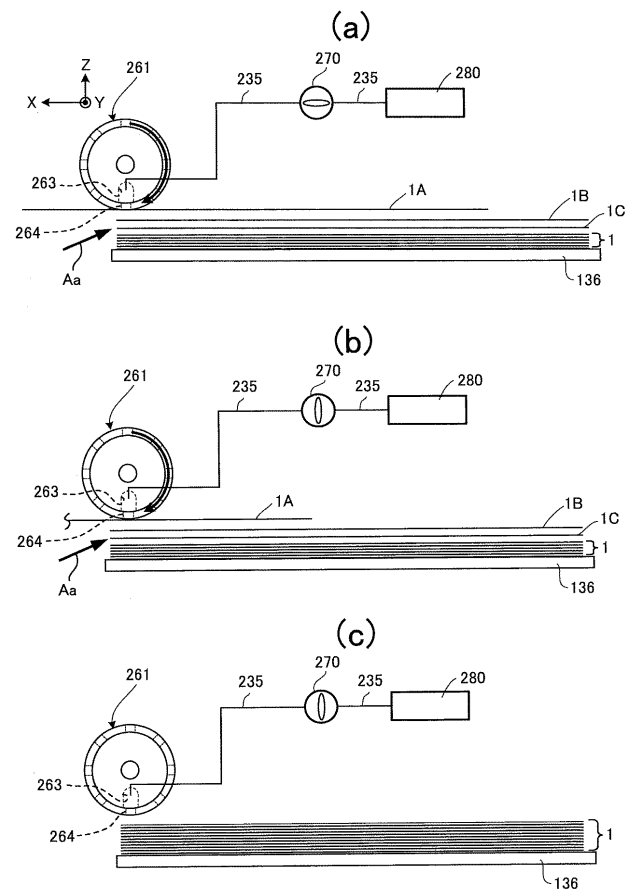
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (72)発明者 浅見 真治
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 古橋 朋裕
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 奥津 俊宏
神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地・リコーテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 高橋 秀明
神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地・リコーテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 児島 秀俊
神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地・リコーテクノロジーズ株式会社内
- F ターム(参考) 3F343 FA09 FB19 FC01 FC27 GA01 GB01 GD01 JB05 JB06 JB17
JD28 KB04 KB17 LA03 LB04 LB08