

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2013-142017
(P2013-142017A)

(43) 公開日 平成25年7月22日(2013.7.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 H 29/02 (2006.01)	B 6 5 H 29/02	3 F 0 5 4
B 6 5 H 31/26 (2006.01)	B 6 5 H 31/26	3 F 1 0 1
B 6 5 H 29/52 (2006.01)	B 6 5 H 29/52	3 F 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-2399 (P2012-2399)	(71) 出願人	000005278
(22) 出願日	平成24年1月10日 (2012.1.10)		株式会社ブリヂストン
			東京都中央区京橋1丁目10番1号
		(74) 代理人	100110319
			弁理士 根本 恵司
		(72) 発明者	青木 繁
			神奈川県横浜市戸塚区柏尾町1番地 株式
			会社ブリヂストン横浜工場内
		Fターム(参考)	3F054 AA06 BA01 BG02 BG03 CA06
			3F101 FB12 FC07 LA16 LB08
			3F106 AA10 AC02 LA16 LB08

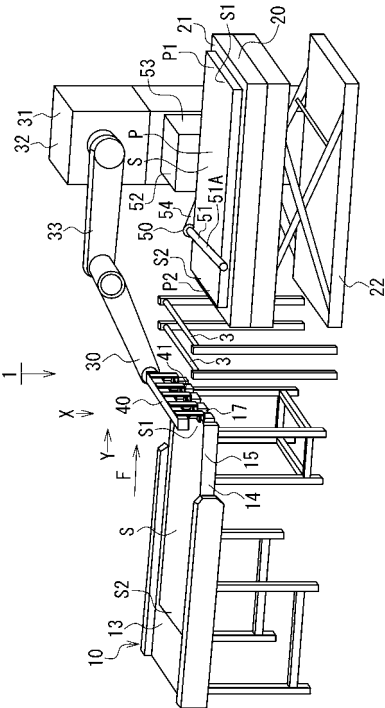
(54) 【発明の名称】 樹脂シートの積層装置及び積層方法

(57) 【要約】

【課題】 積層する樹脂シートの変形を防止するとともに、樹脂シートを精度よくかつ効率的に積層する。

【解決手段】 搬送装置30は、保持手段40と移動手段31により、樹脂シートSを供給装置10から積層台20の積層位置Pまで搬送して積層位置Pに積層する。保持手段40は、樹脂シートSの前端部S1を保持する。移動手段31は、保持手段40を、供給装置10から積層台20の上方へ向かって上昇させた後に積層位置Pへ向かって下降させる。移動手段31は、保持手段40を、積層台20に沿って移動させて積層位置Pの前端部P1で停止させる。押さえ装置50は、搬送後の樹脂シートSを押さえ、樹脂シートSのズレを防止し、かつ樹脂シートSの下側の空気を押し出す。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂シートを重ねて配置して樹脂シートを積層する樹脂シートの積層装置であって、樹脂シートを供給する供給装置と、樹脂シートが積層位置に積層される積層台と、樹脂シートを供給装置から積層台の積層位置まで搬送して積層位置に積層する搬送装置と、搬送後の樹脂シートを押さえて樹脂シートのズレを防止し、かつ樹脂シートの下側の空気を押し出す押さえ装置とを備え、

搬送装置が、供給装置から供給される樹脂シートの前端部を保持する保持手段と、保持手段を供給装置から積層位置の前端部まで移動させながら上昇及び下降させて樹脂シートを積層位置で停止させる移動手段とを有し、

移動手段が、保持手段を、供給装置から積層台の上方へ向かって上昇させた後に積層位置へ向かって下降させ、積層台に沿って移動させて積層位置の前端部で停止させる樹脂シートの積層装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された樹脂シートの積層装置において、

保持手段が、樹脂シートの前端部を把持する把持部材を有する樹脂シートの積層装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載された樹脂シートの積層装置において、

移動手段が、保持手段を、積層台の上方へ向かって上昇させた後に、積層位置の前端部の手前まで下降させ、高さを維持しながら又は次第に下方に変位させながら積層台に沿って移動させる樹脂シートの積層装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載された樹脂シートの積層装置において、

移動手段が、保持手段を積層台に沿って移動させるときに、保持手段の移動速度を上昇及び下降中の保持手段の移動速度よりも遅くして、保持手段を積層位置の前端部まで移動させる樹脂シートの積層装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載された樹脂シートの積層装置において、

押さえ装置が、樹脂シートを押さえる押さえ部材と、押さえ部材を樹脂シートに押し付けながら樹脂シートの前端部から後端部まで移動させる移動手段とを有する樹脂シートの積層装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載された樹脂シートの積層装置において、

押さえ部材が、樹脂シートを押さえる押さえロールからなる樹脂シートの積層装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載された樹脂シートの積層装置において、

供給装置から積層位置まで移動する保持手段の移動経路の下方に配置され、搬送装置により搬送される樹脂シートをガイドするガイド部材を備えた樹脂シートの積層装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載された樹脂シートの積層装置において、

保持手段が保持する樹脂シートの厚さを検出する検出手段と、

検出手段による厚さの検出結果に基づいて、保持手段が保持する樹脂シートの枚数を判別する判別手段と、

判別手段が判別した樹脂シートの枚数を加算して、積層位置に積層された樹脂シートの枚数をカウントするカウント手段と、

を備えた樹脂シートの積層装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載された樹脂シートの積層装置において、

樹脂シート同士の摩擦係数が、0.1～0.13である樹脂シートの積層装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載された樹脂シートの積層装置において、樹脂シートが、エチレン酢酸ビニル共重合体シートである樹脂シートの積層装置。

【請求項 1 1】

積層台の積層位置に樹脂シートを重ねて配置し、樹脂シートを積層する樹脂シートの積層方法であって、

樹脂シートを供給する供給工程と、供給された樹脂シートを積層台の積層位置まで搬送して積層位置に積層する搬送工程と、搬送後の樹脂シートを押さえて樹脂シートのズレを防止する押さえ工程と、搬送後の樹脂シートの下側の空気を出し出す押し出し工程とを有し、

搬送工程が、供給された樹脂シートの前端部を保持する工程と、樹脂シートの前端部を積層台の上方へ向かって上昇させた後に積層位置へ向かって下降させ、積層台に沿って積層位置の前端部まで移動させる工程と、樹脂シートの前端部を積層位置の前端部で停止させて、樹脂シートを積層位置で停止させる工程とを有する樹脂シートの積層方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂シートを重ねて配置する樹脂シートの積層装置と樹脂シートの積層方法に関する。

【背景技術】

【0002】

エチレン酢酸ビニル共重合体シート（以下、EVAシートという）は、透明性と接着性に優れていることから、各種の分野で利用されている。例えば、EVAシートは、太陽電池用封止膜や合わせガラス用中間膜として広く用いられている。このEVAシートを製造するときには、樹脂材料により長尺なシートを成形する。長尺なシートから、所定の形状及び寸法のEVAシートを形成する。その後、EVAシートを人手により積層台に重ねて配置することで、EVAシートを積層台に積層する。

【0003】

ところが、EVAシートは、剛性が低く、かつ、摩擦係数が大きいシートである。即ち、EVAシートは、やわらかく、かつ、滑り難い性質を有する。そのため、EVAシートは取り扱い難く、搬送や積層に手間がかかる。また、EVAシートを揃えて重ねるのは難しいため、EVAシートの積層の精度は低くなる傾向がある。これに対し、従来、シート材を滑らせて積載台に積載する積載装置が知られている（特許文献1参照）。

【0004】

従来の積載装置では、シート材を滑らせて積載台のストッパーに衝突させる。これにより、シート材の端部を揃える。しかしながら、摩擦係数が大きいEVAシートを滑らせるときには、大きな摩擦力がEVAシートに加わる。そのため、EVAシートを滑らせて精度よく積層するのは困難であり、積層後のEVAシートの位置にバラツキが生じる虞がある。また、ストッパーとの衝突に伴い、やわらかいEVAシートが変形することもある。なお、EVAシート以外の樹脂シートにおいても、EVAシートと同様の問題が生じることがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-241027号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、前記従来の問題に鑑みなされたもので、その目的は、積層する樹脂シートの変形を防止するとともに、樹脂シートを精度よくかつ効率的に積層することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、樹脂シートを重ねて配置して樹脂シートを積層する樹脂シートの積層装置であって、樹脂シートを供給する供給装置と、樹脂シートが積層位置に積層される積層台と、樹脂シートを供給装置から積層台の積層位置まで搬送して積層位置に積層する搬送装置と、搬送後の樹脂シートを押さえ樹脂シートのズレを防止し、かつ樹脂シートの下側の空気を押し出す押さえ装置とを備え、搬送装置が、供給装置から供給される樹脂シートの前端部を保持する保持手段と、保持手段を供給装置から積層位置の前端部まで移動させながら上昇及び下降させて樹脂シートを積層位置で停止させる移動手段とを有し、移動手段が、保持手段を、供給装置から積層台の上方へ向かって上昇させた後に積層位置へ向かって下降させ、積層台に沿って移動させて積層位置の前端部で停止させる樹脂シートの積層装置である。

10

また、本発明は、積層台の積層位置に樹脂シートを重ねて配置し、樹脂シートを積層する樹脂シートの積層方法であって、樹脂シートを供給する供給工程と、供給された樹脂シートを積層台の積層位置まで搬送して積層位置に積層する搬送工程と、搬送後の樹脂シートを押さえ樹脂シートのズレを防止する押さえ工程と、搬送後の樹脂シートの下側の空気を押し出す押し出し工程とを有し、搬送工程が、供給された樹脂シートの前端部を保持する工程と、樹脂シートの前端部を積層台の上方へ向かって上昇させた後に積層位置へ向かって下降させ、積層台に沿って積層位置の前端部まで移動させる工程と、樹脂シートの前端部を積層位置の前端部で停止させて、樹脂シートを積層位置で停止させる工程とを有する樹脂シートの積層方法である。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、積層する樹脂シートの変形を防止できるとともに、樹脂シートを精度よくかつ効率的に積層することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の樹脂シートの積層装置の平面図である。

【図2】本実施形態の樹脂シートの積層装置の斜視図である。

【図3】図2のX方向から見た位置決めテーブルの平面図である。

【図4】樹脂シートの保持手段を拡大して示す図である。

30

【図5】樹脂シートの積層手順を示す図である。

【図6】樹脂シートの積層手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の樹脂シートの積層装置（以下、積層装置という）の一実施形態について、図面を参照して説明する。また、樹脂シートの積層方法の一実施形態について説明する。

本実施形態の積層装置は、複数枚の樹脂シートを重ねて配置する。樹脂シートを積み重ねることで、樹脂シートを積層する。以下では、樹脂シートがEVAシートである場合を例に採り説明する。EVAシートは、エチレン酢酸ビニル共重合体樹脂からなるシートである。

40

【0011】

図1は、本実施形態の積層装置1の平面図である。図1では、積層装置1の概略構成を上方から見て示す。図2は、積層装置1の斜視図である。図2では、積層装置1の一部を模式的に示している。

積層装置1は、図示のように、制御装置2と、供給装置10と、積層台20と、搬送装置30と、押さえ装置50と、ガイド部材3を備えている。制御装置2は、マイクロプロセッサとメモリ（ROM、RAM）を有するコンピュータを備える。制御装置2は、積層装置1の全体を制御する。積層装置1は、制御装置2により制御されて、樹脂シートSの積層のための動作を実行する。ガイド部材3は、供給装置10と積層台20の間に設置さ

50

れる。

【0012】

供給装置10は、所定形状に形成された樹脂シートSを順次供給する。樹脂シートSは、樹脂製の長尺シートLから形成される。1枚の長尺シートLを加工して、樹脂シートSが形成される。或いは、複数枚重ねた長尺シートLを加工して、樹脂シートSが形成される。従って、供給装置10は、1枚の樹脂シートS、又は、複数枚重なり合う樹脂シートSを供給する。

【0013】

供給装置10は、繰り出し装置11と、形成装置12と、送り出し装置13と、位置決めテーブル14を有する。繰り出し装置11は、コンベヤからなり、長尺シートLを繰り出す。形成装置12は、長尺シートLを加工して、所定の形状及び寸法の樹脂シートSを形成する。形成装置12は、打ち抜き加工やせん断加工により、長尺シートLを加工する。ここでは、形成装置12は、打ち抜き加工により、矩形状の樹脂シートSを形成する。送り出し装置13は、コンベヤからなり、形成後の樹脂シートSを送り出す。樹脂シートSの前方側の部分は、位置決めテーブル14上に配置される。

【0014】

図3は、図2のX方向から見た位置決めテーブル14の平面図である。図3には、送り出し装置13と樹脂シートSの一部も示す。樹脂シートSは点線で示す。

位置決めテーブル14は、図示のように、側板15と、複数の端板16と、複数の凹部17を有する。側板15は、位置決めテーブル14の側縁に設けられる。複数の端板16は、位置決めテーブル14の先端に並べられる。複数の凹部17は、複数の端板16の間に形成され、位置決めテーブル14を貫通する。位置決めテーブル14の上面は、樹脂シートSが動き易いように、樹脂シートSに対する摩擦係数が小さい材質の材料からなる。位置決めテーブル14の上面は、例えば、フッ素樹脂、塩化ビニル樹脂、又は、ケイ素樹脂からなる。位置決めテーブル14の上面は、平滑に形成される。これにより、樹脂シートSが位置決めテーブル14上で円滑に滑るため、作業効率が高くなる。

【0015】

樹脂シートSは、側板15と端板16に接触するように配置される。その際、人手により、又は、配置手段（例えば、ロボット）（図示せず）により、樹脂シートSを側板15と端板16に接触させる。これにより、樹脂シートSの位置が調整される。樹脂シートSは、位置決めテーブル14上の所定位置に配置される。複数の凹部17は、樹脂シートSの下側に位置する。

【0016】

樹脂シートS（図1、図2参照）は、積層台20の平面状の上面（積層面）に積み重ねられる。積層台20と供給装置10（位置決めテーブル14）は近接する。積層台20は、上面部材であるパレット21と、昇降装置22を有する。パレット21は、矩形状をなし、昇降装置22に取り付けられる。積層完了後の樹脂シートSは、パレット21とともに移動する。昇降装置22は、パレット21を上昇及び下降させる。これにより、積層台20の上面が上方と下方に変位する。

【0017】

樹脂シートSは、積層台20の所定の積層位置Pに順次配置される。積層位置Pは、積層台20に設定された樹脂シートSを積層させる位置である。積層台20の上面内の所定部分が、積層位置Pとして設定される。積層位置Pは、樹脂シートSの寸法と形状に合わせて設定される。供給装置10から供給される樹脂シートSは、積層台20の積層位置Pに積層される。樹脂シートSが積層台20に配置される度に、昇降装置22が、積層台20の上面を下方に変位させる。積層台20は、最上面の高さが、樹脂シートSを積層する前と同じ高さになるように変位する。

【0018】

搬送装置30は、樹脂シートSを供給装置10から積層台20の積層位置Pまで搬送する。樹脂シートSを積層台20まで移動させて積層位置Pに積層する。樹脂シートSは、

10

20

30

40

50

搬送装置 30 により、縁を揃えた状態で積層される。搬送装置 30 は、樹脂シート S の保持手段 40 と、保持手段 40 の移動手段 31 を有する。搬送装置 30 は、保持手段 40 により、位置決めテーブル 14 上の樹脂シート S を保持する。移動手段 31 は、積層台 20 の側方に設置された産業用のロボット 32 からなる。ロボット 32 は、3 軸の垂直多関節ロボットである。保持手段 40 は、ロボット 32 のアーム 33 に取り付けられている。ロボット 32 は、アーム 33 を駆動して、保持手段 40 を移動させる。

【0019】

保持手段 40 は、樹脂シート S を把持する把持手段（ここでは、把持用ハンド）41 からなる。把持手段 41 により樹脂シート S を把持することで、保持手段 40 が樹脂シート S を保持する。その際、保持手段 40 は、供給装置 10 から供給される樹脂シート S の前方側の端部（前端部 S1）を保持する。保持手段 40 は、位置決めテーブル 14 の複数の凹部 17（図 3 参照）において、それぞれ樹脂シート S の前端部 S1 を保持する。搬送装置 30 は、前端部 S1 のみを保持した状態で、樹脂シート S を搬送する。樹脂シート S の後方側の端部（後端部 S2）と、樹脂シート S の前端部 S1 と後端部 S2 の間の部分は、前端部 S1 の移動に伴い移動する。搬送装置 30 は、樹脂シート S を長手方向に移動させる。

10

【0020】

なお、前方と後方とは、樹脂シート S の移動方向（図 1、図 2 の矢印 F）の前方と後方のことである。樹脂シート S の移動方向 F は、積層時に樹脂シート S を移動させる方向である。ここでは、樹脂シート S の移動方向 F の前方と後方を、単に前方と後方という。

20

【0021】

図 4 は、保持手段 40 を拡大して示す図である。図 4 A は、図 2 の Y 方向から見た保持手段 40 の正面図である。図 4 B は、図 4 A の Z 方向から見た保持手段 40 の側面図である。

保持手段 40 は、図示のように、複数の把持手段 41 と、ロッド状の支持部材 42 を有する。支持部材 42 は、移動手段 31（アーム 33）に取り付けられている。複数の把持手段 41 は、支持部材 42 に等間隔に配置されている。把持手段 41 は、矩形状のベース部材 43 と、一对の把持部材 44、45 と、駆動機構 46 を有する。ベース部材 43 は、支持部材 42 から下方に突出する状態で、支持部材 42 に固定されている。

【0022】

30

一对の把持部材 44、45 は、固定把持部材 44 と可動把持部材 45 からなる。固定把持部材 44 は、ベース部材 43 の下端部に固定されている。可動把持部材 45 は、固定把持部材 44 の上方に配置される。一对の把持部材 44、45 は、ベース部材 43 から後方に突出する。駆動機構 46 は、可動把持部材 45 の上方でベース部材 43 に固定される。駆動機構 46 は、例えばピストン・シリンダ機構からなる。可動把持部材 45 は、駆動機構 46 に連結される。駆動機構 46 は、可動把持部材 45 を移動させて、可動把持部材 45 を固定把持部材 44 に接近させる。また、駆動機構 46 は、可動把持部材 45 を固定把持部材 44 から離す。

【0023】

40

把持手段 41 は、位置決めテーブル 14 の凹部 17（図 3 参照）において、樹脂シート S の前端部 S1 を把持する。樹脂シート S の前端部 S1 は、一对の把持部材 44、45 の間に配置される。把持手段 41 は、一对の把持部材 44、45 を接近させることで、一对の把持部材 44、45 の間に樹脂シート S の前端部 S1 を挟む。これにより、一对の把持部材 44、45 が、樹脂シート S の前端部 S1 を掴むようにして把持する。把持手段 41 は、所定圧力で樹脂シート S を把持する。把持手段 41 は、一对の把持部材 44、45 を離すことで、樹脂シート S の前端部 S1 の把持を解除する。保持手段 40 は、複数の把持手段 41 により、樹脂シート S の前端部 S1 を保持する。保持手段 40 は、前端部 S1 の複数箇所を保持する。

【0024】

ロボット 32（図 1、図 2 参照）は、同時に制御可能な 3 つの回転軸を有する。ロボッ

50

ト 3 2 の全ての回転軸を制御することで、ロボット 3 2 が、保持手段 4 0 を任意の方向に移動させる。また、ロボット 3 2 は、上下の動き、水平の動き、及び、回転運動を任意に組み合わせて、保持手段 4 0 を動かす。移動手段 3 1 は、ロボット 3 2 により、保持手段 4 0 を、上方や下方に移動させながら供給装置 1 0 と積層台 2 0 の間を移動させる。移動手段 3 1 により、保持手段 4 0 を、樹脂シート S を保持した状態で、供給装置 1 0 から積層台 2 0 の積層位置 P まで移動させる。その際、移動手段 3 1 は、保持手段 4 0 を、供給装置 1 0 から積層位置 P の前方側の端部（前端部 P 1）まで移動させながら上昇及び下降させる。移動手段 3 1 は、保持手段 4 0 を積層位置 P の前端部 P 1 で停止させる。これにより、樹脂シート S を積層位置 P で停止させる。

【0025】

移動手段 3 1 は、保持手段 4 0 及び樹脂シート S の前端部 S 1 を積層位置 P の前端部 P 1 に合わせる。樹脂シート S は、積層位置 P（積層台 2 0 又は積層済みの樹脂シート S）に一致するように、積層位置 P に配置される。樹脂シート S の前端部 S 1 は、積層位置 P の前端部 P 1 に配置される。樹脂シート S の後端部 S 2 は、積層位置 P の後方側の端部（後端部 P 2）に配置される。搬送装置 3 0 は、樹脂シート S を積層台 2 0 に順次重ねて配置することで、樹脂シート S を積層台 2 0 に積層する。

【0026】

押さえ装置 5 0 は、樹脂シート S を押さえる押さえ部材 5 1 と、押さえ部材 5 1 の移動手段 5 2 を有する。押さえ部材 5 1 は、回転自在な円筒状の押さえロール 5 1 A からなる。押さえ装置 5 0 は、押さえロール 5 1 A の回転を抑制する制動機構（図示せず）を有する。押さえ装置 5 0 は、制動機構により押さえ部材 5 1（押さえロール 5 1 A）の回転を抑制しつつ、押さえ部材 5 1 により搬送後の樹脂シート S を所定圧力で押さえる。これにより、搬送中の樹脂シート S との摩擦による搬送後の樹脂シート S のズレを防止する。樹脂シート S が搬送されて積層位置 P に停止した後、移動手段 5 2 により、押さえ部材 5 1 は、上方に移動する。その後、押さえ部材 5 1 は、積層位置 P の前端部 P 1 に近づき下降する。押さえ部材 5 1 は、下降して停止する。続いて、移動手段 5 2 により、押さえ部材 5 1 は、積層位置 P の前端部 P 1 から離れる方向に移動する。この移動に伴い、押さえ部材 5 1 は、回転しながら樹脂シート S の下に残っている空気を押し出す。このように、押さえ装置 5 0 は、搬送後の樹脂シート S がズレないように樹脂シート S を押さえる機能と、搬送直後の樹脂シート S の下側に残った空気を押し出す機能とを併せ持つ。

【0027】

移動手段 5 2 は、積層台 2 0 の側方に設置されたロボット 5 3 からなる。ロボット 5 3 は、上記した搬送装置 3 0 のロボット 3 2 と同様に、3 軸の垂直多関節ロボットである。押さえ部材 5 1 は、ロボット 5 3 のアーム 5 4 に取り付けられている。ロボット 5 3 は、アーム 5 4 を駆動して、押さえ部材 5 1 を移動させる。ロボット 5 3 は、同時に制御可能な 3 つの回転軸を有する。ロボット 5 3 の全ての回転軸を制御することで、ロボット 5 3 が、押さえ部材 5 1 を任意の方向に移動させる。また、ロボット 5 3 は、上下の動き、水平の動き、及び、回転運動を任意に組み合わせて、押さえ部材 5 1 を動かす。移動手段 5 2 は、ロボット 5 3 により、押さえ部材 5 1 を樹脂シート S に接触させつつ移動させる。移動手段 5 2 は、押さえ部材 5 1 を樹脂シート S に押し付けながら、樹脂シート S の前端部 S 1 から後端部 S 2 まで移動させる。押さえ部材 5 1（押さえロール 5 1 A）は、樹脂シート S 上を回転しながら移動する。樹脂シート S が積層台 2 0 まで搬送される度に、押さえ装置 5 0 は、積層位置 P に積層した樹脂シート S を積層台 2 0 へ向かって押さえる。これにより、積層台 2 0 と樹脂シート S の間の空気、又は、樹脂シート S 間の空気を押し出す。また、樹脂シート S の皺を伸ばすとともに、樹脂シート S 同士を密着させる。

【0028】

積層装置 1（図 4 参照）は、保持手段 4 0 が保持する樹脂シート S の厚さを検出する検出手段 5 を備えている。検出手段 5 は、可動把持部材 4 5 の変位距離を測定する測定手段 5 A を有する。測定手段 5 A は、例えば、リニアゲージやレーザ変位計からなる。測定手段 5 A は、樹脂シート S を保持する際の可動把持部材 4 5 の変位距離を測定する。可動把

10

20

30

40

50

持部材 4 5 の変位距離は、樹脂シート S の厚さに対応して変化する。また、可動把持部材 4 5 の変位距離から、一对の把持部材 4 4、4 5 間の距離（樹脂シート S の厚さ）が算出される。検出手段 5 は、測定手段 5 A により変位距離を測定することで、樹脂シート S の厚さを検出する。検出手段 5 は、検出結果を制御装置 2（図 1 参照）へ出力する。

【0029】

制御装置 2 は、検出手段 5 による樹脂シート S の厚さの検出結果に基づいて、保持手段 4 0 が保持する樹脂シート S の枚数を判別する。その際、検出された樹脂シート S の厚さを、1 枚の樹脂シート S の厚さで割ることで、樹脂シート S の枚数を算出する。1 枚の樹脂シート S の厚さは、予め制御装置 2 に設定される。制御装置 2 は、判別した樹脂シート S の枚数を順次加算して、積層位置 P に積層された樹脂シート S の枚数をカウントする。制御装置 2 は、カウント数が所定数に達したときに、樹脂シート S の積層作業を終了させる。このように、制御装置 2 は、機能実現手段として、以上の各処理を行う手段（例えば、判別手段、カウント手段）を有する。

【0030】

上記したように、供給装置 1 0 は、1 枚の樹脂シート S、又は、複数枚重なり合う樹脂シート S を供給する。保持手段 4 0 は、1 枚の樹脂シート S、又は、複数枚（例えば、2 ～ 4 枚）の樹脂シート S を保持する。樹脂シート S の内部に欠点が含まれている場合には、樹脂シート S が人により除去されるため、供給装置 1 0 から供給される樹脂シート S の枚数が、当初の枚数から変化することがある。そのため、樹脂シート S の搬送回数に基づいて、積層された樹脂シート S の全枚数を正確にカウントするのは困難である。これに対し、樹脂シート S の積層が完了した後に、全体の樹脂シート S の重さや厚さに基づいて、積層された樹脂シート S の枚数を算出することもできる。しかしながら、積層装置 1 は、多数枚（例えば、1 0 0 0 枚程度）の樹脂シート S を積層する。多数枚の樹脂シート S の重さや厚さのバラツキに起因して、積層完了後の樹脂シート S の枚数を正確に算出するのは困難である。

【0031】

本実施形態では、保持手段 4 0 が樹脂シート S を保持する度に、保持した樹脂シート S の厚さを検出する。検出厚さに基づいて樹脂シート S の枚数を判別することで、樹脂シート S の枚数を正確に把握する。これにより、積層された樹脂シート S の枚数を正確にカウントする。また、樹脂シート S を正確な枚数積層する。

【0032】

次に、積層装置 1 による樹脂シート S の積層手順について説明する。

図 5、図 6 は、樹脂シート S の積層手順を示す図である。図 5、図 6 では、積層装置 1 を側方から見て模式的に示している。

積層装置 1 は、押さえ装置 5 0（図 5 A 参照）により、積層台 2 0 に積層した樹脂シート S を押さえる。押さえ装置 5 0 は、押さえ部材 5 1 により、樹脂シート S の後端部 S 2 を押さえる。押さえ部材 5 1 により、樹脂シート S の捲れが防止される。供給装置 1 0 は、打ち抜き加工により樹脂シート S を形成し、樹脂シート S を供給する。樹脂シート S は、位置決めテーブル 1 4 に上記のように配置される（図 5 B 参照）。

【0033】

搬送装置 3 0 は、供給された樹脂シート S を積層台 2 0 の積層位置 P まで搬送する。樹脂シート S は、積層位置 P に積層される。その際、まず、保持手段 4 0 により、供給された樹脂シート S の前端部 S 1 を保持する。保持手段 4 0 は、位置決めテーブル 1 4 上の樹脂シート S を保持する。次に、移動手段 3 1 により、保持手段 4 0 を積層位置 P へ向かって移動させることで、樹脂シート S を搬送する。移動手段 3 1 は、積層位置 P へ向かって移動する保持手段 4 0 を上昇させた後に下降させる。

【0034】

具体的には、移動手段 3 1 により、保持手段 4 0 を、供給装置 1 0 から積層台 2 0 の上方へ向かって上昇させる（図 5 C、図 5 D 参照）。その後、保持手段 4 0 を、積層位置 P へ向かって下降させる（図 5 E 参照）。図 5 E には、保持手段 4 0 の移動経路 K を点線で

示す。移動手段 31 は、保持手段 40 を積層位置 P の前端部 P1 の手前まで下降させる。保持手段 40 は、積層位置 P 内で前端部 P1 よりも後端部 P2 側の所定位置に向かって下降する。ここでは、保持手段 40 を、積層位置 P の中間部に向かって下降させる。また、保持手段 40 を、積層台 20 と積層済みの樹脂シート S に接触しない位置まで下降させる。移動手段 31 は、保持手段 40 を、積層済みの樹脂シート S の上面近傍まで下降させる。

【0035】

保持手段 40 が積層位置 P の前端部 P1 の手前まで下降したときに、移動手段 31 は、保持手段 40 を減速させる。続いて、保持手段 40 を、積層台 20 と積層済みの樹脂シート S の上方において、積層台 20 の上面に沿って移動させる。その際、移動手段 31 は、保持手段 40 の移動速度を、上昇及び下降中の保持手段 40 の移動速度よりも遅くする。また、保持手段 40 を、積層台 20 に対して所定の高さを維持しながら、又は、次第に下方に変位させながら積層台 20 に沿って移動させる。保持手段 40 を、相対的に遅い速度で、積層位置 P の前端部 P1 まで移動させる。保持手段 40 は、積層台 20 と積層済みの樹脂シート S に接触することなく移動する。移動手段 31 は、保持手段 40 を積層位置 P の前端部 P1 で停止させる（図 6 A 参照）。

【0036】

以上の保持手段 40 の移動に対応して、樹脂シート S が移動する。樹脂シート S の前端部 S1 を保持手段 40 により引っ張ることで、樹脂シート S が、保持手段 40 の移動経路 K に沿って移動する。樹脂シート S の移動時には、まず、樹脂シート S の前端部 S1 を積層台 20 の上方に向かって上昇させる。樹脂シート S は、供給装置 10 から引き上げられて、供給装置 10 から離れる。その後、樹脂シート S の前端部 S1 を積層位置 P へ向かって下降させる。樹脂シート S は、積層装置 1 の上方の空間を、放物線を描くように移動して、積層位置 P に次第に接近する。

【0037】

続いて、樹脂シート S の前端部 S1 を、積層台 20 に沿って積層位置 P の前端部 P1 まで移動させる。樹脂シート S は、積層位置 P を次第に覆うように移動する。これにより、樹脂シート S に皺が生じるのが防止される。樹脂シート S の前端部 S1 を、積層位置 P の前端部 P1 で停止させる。樹脂シート S は、積層位置 P で停止し、積層位置 P に配置される。このように樹脂シート S を移動させることで、樹脂シート S 同士（又は、樹脂シート S と積層台 20）の摩擦が低減する。そのため、樹脂シート S が積層位置 P に正確に配置される。積層後の樹脂シート S の縁も正確に揃えられる。樹脂シート S は、変形（皺等）が生じることなく、積層位置 P に精度よく積層される。

【0038】

1 つ以上（ここでは、2 つ）のガイド部材 3（図 5 E 参照）が、供給装置 10 から積層位置 P まで移動する保持手段 40 の移動経路 K の下方に配置されている。ガイド部材 3 は、供給装置 10 と積層位置 P の間の空中に設けられる。樹脂シート S は、ガイド部材 3 の上方を移動するときに、ガイド部材 3 に接する。ガイド部材 3 は、樹脂シート S の幅方向の全体に接する。ガイド部材 3 は、搬送装置 30 により搬送される樹脂シート S を下方から支持しつつ、樹脂シート S をガイドする。ガイド部材 3 により、樹脂シート S が円滑に移動する。樹脂シート S の落下も防止される。樹脂シート S が長い、又は、大きいときでも、樹脂シート S の幅方向のズレが防止される。また、移動中の樹脂シート S と積層済みの樹脂シート S（又は、積層台 20）との接触（摩擦）が防止される。そのため、樹脂シート S が、積層位置 P に精度よく積層される。

【0039】

ガイド部材 3 は、回転自在な円筒状のガイドロールからなる。ガイド部材 3 は、回転しながら樹脂シート S に接する。また、ガイド部材 3 は、帯電列が樹脂シート S と近い材料により製造される。例えば、ガイド部材 3 は、フッ素樹脂や塩化ビニル樹脂からなる。これにより、樹脂シート S とガイド部材 3 の接触時に、静電気発生量を抑制する。樹脂シート S の静電気発生量が抑制されるため、樹脂シート S 同士、又は、樹脂シート S と他の部

材が付着するのが防止される。その結果、樹脂シート S が円滑に移動する。樹脂シート S は、精度よく積層される。

【0040】

保持手段 40（図 6 A 参照）は、積層位置 P の樹脂シート S に押し付けられる。移動手段 31 は、保持手段 40 を、樹脂シート S が変形しない程度の弱い力で樹脂シート S に押し付ける。これにより、樹脂シート S の前端部 S1 を押さえる。次に、押さえ装置 50 が、押さえ部材 51 を後方に移動させる。押さえ部材 51 を、積層後の樹脂シート S の下側から樹脂シート S の外側まで移動させる（図 6 B 参照）。押さえ部材 51 を上昇させて樹脂シート S の前端部 S1 まで移動させる（図 6 C 参照）。また、押さえ部材 51 を樹脂シート S の前端部 S1 に押し付ける。押さえ部材 51 を樹脂シート S に押し付けながら、押さえ部材 51 を樹脂シート S の前端部 S1 から後端部 S2 まで移動させる（図 6 D 参照）。これにより、積層後（搬送後）の樹脂シート S を押さえて、樹脂シート S の下側の空気を押し出す。

【0041】

押さえ部材 51 は、樹脂シート S の後端部 S2 で停止させる。押さえ部材 51 により、搬送後の樹脂シート S の後端部 S2 を押さえて樹脂シート S のズレを防止する。その後、保持手段 40 による樹脂シート S の保持を解除する。前の樹脂シート S の積層中に、次の樹脂シート S を供給して位置決めテーブル 14 に配置する。保持手段 40 を供給装置 10 まで移動させて、次の樹脂シート S を、上記と同様に積層する（図 6 E 参照）。積層装置 1 は、積層台 20 の積層位置 P に樹脂シート S を重ねて配置し、所定数の樹脂シート S を積層する。

【0042】

以上説明したように、本実施形態によれば、積層する樹脂シート S の変形を防止できるとともに、樹脂シート S を精度よくかつ効率的に積層することができる。押さえ装置 50 により、樹脂シート S の下側の空気を押し出すことで、樹脂シート S を均すことができる。また、樹脂シート S 同士が密着するため、積層済みの樹脂シート S がずれるのを防止できる。その結果、樹脂シート S の積層精度を高くできる。剛性が低く、かつ、摩擦係数が大きい樹脂シート S でも、積層装置 1 により、自動で精度よく積層できる。特に積層し難い EVA シートであっても、変形させずに正確に積層できる。

【0043】

樹脂シート S の前端部 S1 を把持部材 44、45 により把持するため、1 枚から複数枚の樹脂シート S を一度に保持及び積層できる。そのため、積層の作業効率を高くできる。移動速度を遅くした状態で、保持手段 40 を積層位置 P の前端部 P1 まで移動させるため、樹脂シート S を積層位置 P に正確に配置できる。押さえロール 51A は、樹脂シート S 上を回転しながら円滑に移動する。押さえロール 51A により、樹脂シート S の下側の空気を確実に押し出すことができる。

【0044】

樹脂シート S 同士の摩擦係数（動摩擦係数及び静止摩擦係数）が大きくなるほど、樹脂シート S を積層し難くなる。また、樹脂シート S が大きく（又は、長く）なるほど、樹脂シート S を積層し難くなる。このような場合でも、本実施形態の積層装置 1（積層方法）によれば、樹脂シート S の積層精度を高くできる。例えば、樹脂シート S 同士の摩擦係数が 0.1～0.13 であるときでも、樹脂シート S を精度よく積層できる。樹脂シート S の前端部 S1 から他端部 S2 までの長さが 1～2 m であるときでも、樹脂シート S を精度よく積層できる。

【0045】

なお、位置決めテーブル 14 には、少なくとも樹脂シート S の前端部 S1 を配置できればよい。ただし、位置決めテーブル 14 を、樹脂シート S の全体を配置できる大きさにしてもよい。位置決めテーブル 14 に側板 15 と端板 16 を設けないようにしてもよい。この場合には、例えば、樹脂シート S の前端部 S1 を検出センサにより検出する。移動手段 31 により、保持手段 40 を、検出された前端部 S1 の位置に合わせる。前端部 S1 を保

持手段 40 により正確に保持する。

【0046】

保持手段 40 と押さえ部材 51 を、垂直多関節ロボット 32、53 以外の移動手段 31、52 により移動させるようにしてもよい。移動手段 31、52 は、ガントリーロボットや、ロボット以外の移動機構であってもよい。押さえ部材 51 は、押さえロール 51A 以外の部材（押さえ板、押さえブロック等）でもよい。ガイド部材 3 は、積層装置 1 内で固定してもよく、任意の位置に移動できるようにしてもよい。1 つ又は 3 つ以上のガイド部材 3 を、積層装置 1 に設けてもよい。ガイド部材 3 は、積層される樹脂シート S に対応して適宜設けられる。ガイド部材 3 は、平板状のガイドテーブルであってもよい。

【0047】

樹脂シート S を供給装置 10 内で形成しないようにしてもよい。この場合には、樹脂シート S を、供給装置 10 外に設けられた形成装置により形成する。供給装置 10 は、予め形成された樹脂シート S を供給する。樹脂シート S は、矩形状以外の四角形状（正方形、台形状等）に形成してもよい。樹脂シート S は、例えば、三角形状、円形状、又は、楕円形状に形成してもよい。積層装置 1 を使用することで、種々の形状の樹脂シート S を、変形を防止しつつ精度よく積層できる。

【符号の説明】

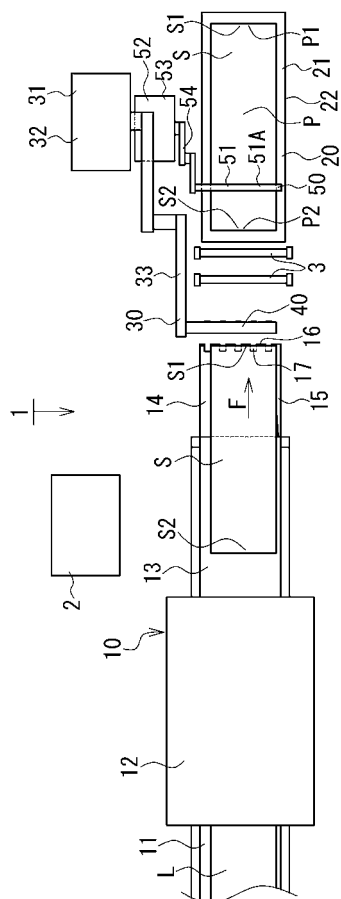
【0048】

1・・・積層装置、2・・・制御装置、3・・・ガイド部材、5・・・検出手段、5A・・・測定手段、10・・・供給装置、11・・・繰り出し装置、12・・・形成装置、13・・・送り出し装置、14・・・位置決めテーブル、15・・・側板、16・・・端板、17・・・凹部、20・・・積層台、21・・・パレット、22・・・昇降装置、30・・・搬送装置、31・・・移動手段、32・・・ロボット、33・・・アーム、40・・・保持手段、41・・・把持手段、42・・・支持部材、43・・・ベース部材、44・・・固定把持部材、45・・・可動把持部材、46・・・駆動機構、50・・・押さえ装置、51・・・押さえ部材、51A・・・押さえロール、52・・・移動手段、53・・・ロボット、54・・・アーム、F・・・移動方向、K・・・移動経路、L・・・長尺シート、P・・・積層位置、P1・・・前端部、P2・・・後端部、S・・・樹脂シート、S1・・・前端部、S2・・・後端部。

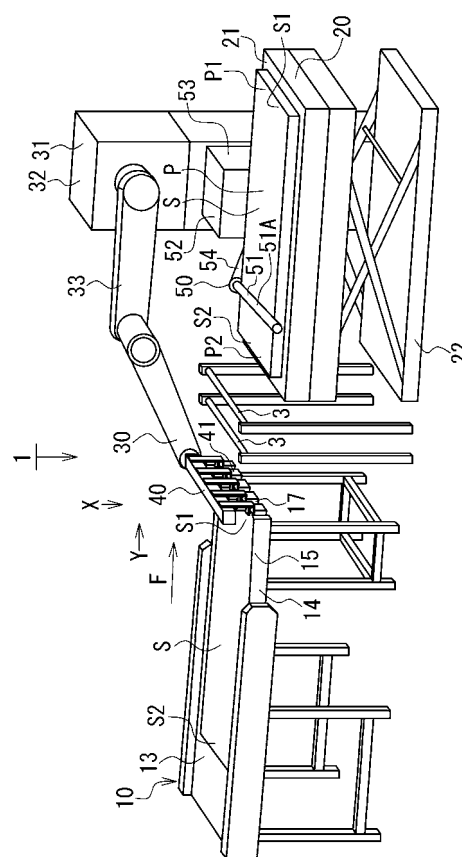
10

20

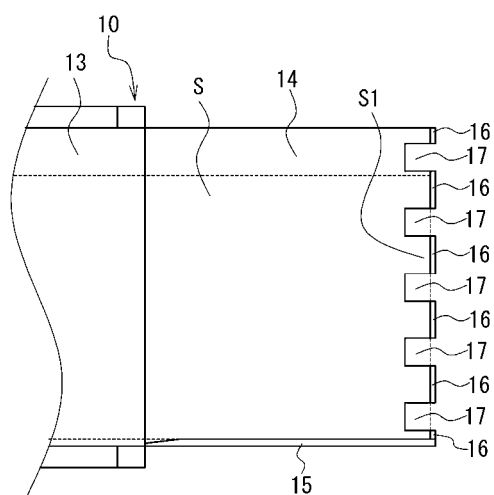
【 図 1 】



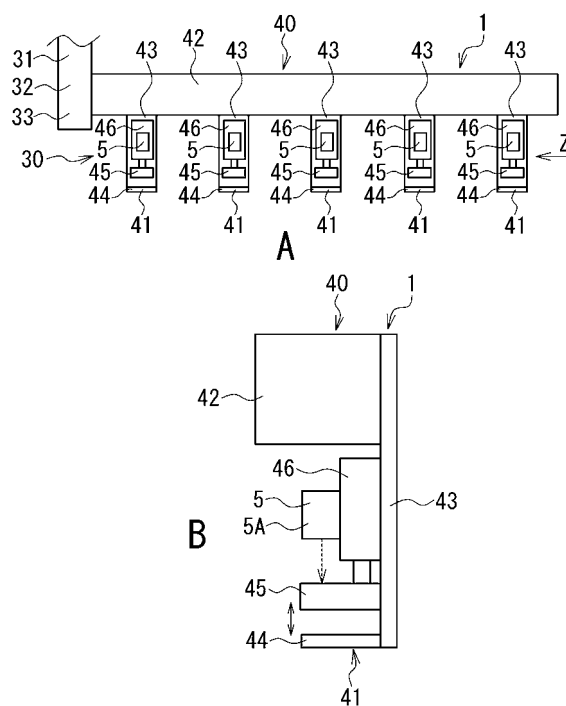
【图 2】



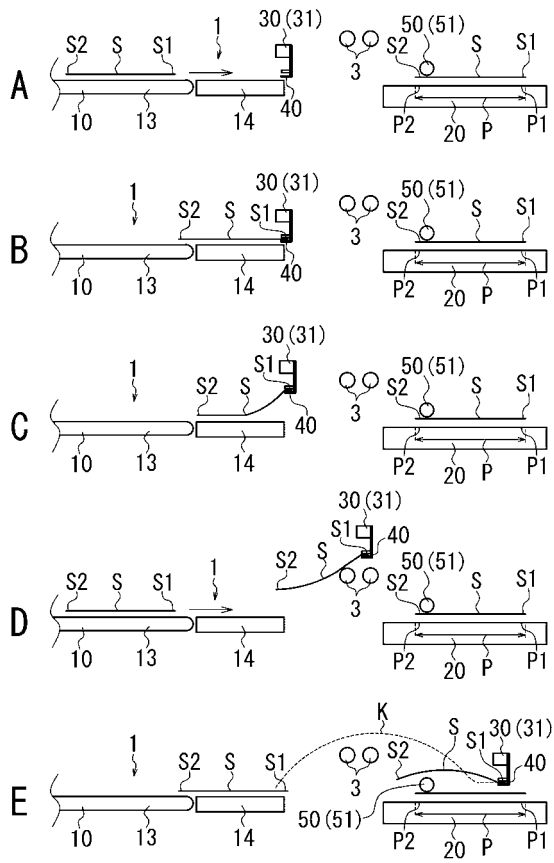
【图 3】



【图 4】



【図 5】



【図 6】

