

(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2009-12877
(P2009-12877A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.

B65G 51/03 (2006.01)
B65G 49/06 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01)

F 1

B 65 G 51/03
B 65 G 51/03
B 65 G 49/06
H 01 L 21/68

E
C
Z
A

テーマコード (参考)

5 F O 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2007-173446 (P2007-173446)
平成19年6月29日 (2007. 6. 29)

(71) 出願人 000000099
株式会社 I H I
東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(74) 代理人 100083806
弁理士 三好 秀和
(74) 代理人 100100712
弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(74) 代理人 100100929
弁理士 川又 澄雄
(74) 代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和
(74) 代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一
(74) 代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

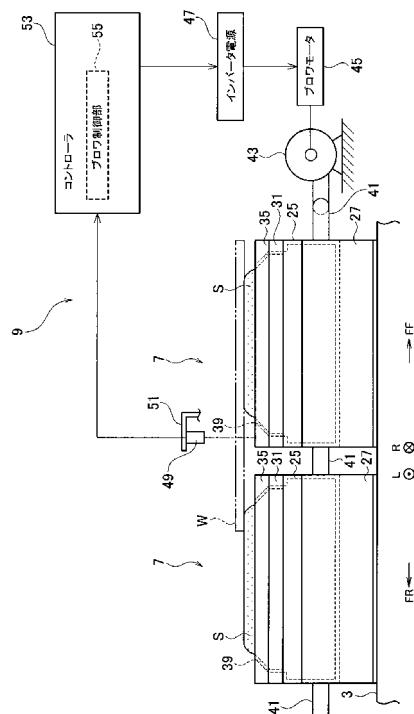
(54) 【発明の名称】浮上搬送装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】薄板と浮上ユニットとの干渉を回避して、薄板に傷がつくことを十分に抑えること、過剰な流量の圧縮空気が供給されることを回避して、浮上搬送装置のランニングコストの低下を十分に図る。

【解決手段】各浮上ユニット7の上面に浮上ガスを噴出する棒状のノズル39がそれぞれ形成され、各ノズル39が垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようそれぞれ構成され、ガス供給ユニット9は、複数の浮上ユニット7のチャンバーへ浮上ガスを供給するプロワ43と、薄板の実際の浮上量を検出する浮上量検出手段49と、浮上量検出手段49によって検出された検出値に基づいて、薄板Wの浮上量が目標の浮上量になるようにプロワ43の駆動を制御するプロワ制御手段55とを備えたこと。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送する浮上搬送装置において、
基台と、該基台に設けられかつ薄板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットと、前記基台に搬送方向に沿って配設されかつ薄板を浮上ガスの圧力によって浮上させる複数の浮上ユニットと、複数の前記浮上ユニットへ浮上ガスを供給するガス供給ユニットとを具備し、各浮上ユニットは内側に浮上ガスを収容可能なチャンバーをそれぞれ有し、各浮上ユニットの上面に浮上ガスを噴出する枠状のノズルがそれぞれ形成され、各ノズルが前記チャンバーに連通しかつ垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成され、

10

前記ガス供給ユニットは、
複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ浮上ガスを供給するプロワと、
薄板の実際の浮上量を検出する浮上量検出手段と、
前記浮上量検出手段によって検出された検出値に基づいて、薄板の浮上量が目標の浮上量になるように前記プロワの駆動を制御するプロワ制御手段とを備えたことを特徴とする浮上搬送装置。

【請求項 2】

薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送する浮上搬送装置において、
基台と、該基台に設けられかつ薄板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットと、前記基台に搬送方向に沿って配設されかつ薄板を浮上ガスの圧力によって浮上させる複数の浮上ユニットと、複数の前記浮上ユニットへ浮上ガスを供給するガス供給ユニットとを具備し、各浮上ユニットは内側に浮上ガスを収容可能なチャンバーをそれぞれ有し、各浮上ユニットの上面に浮上ガスを噴出する枠状のノズルがそれぞれ形成され、各ノズルが前記チャンバーに連通しかつ垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成され、

20

前記ガス供給ユニットは、
複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ浮上ガスを供給するプロワと、
薄板に有した品種表示部から薄板の品種情報を読み取る品種情報読み取手段と、
薄板の品種に応じて設定された前記プロワの複数のプロワ駆動情報を記憶するプロワ駆動情報記憶手段と、

30

前記品種情報読み取手段に読み取られた薄板の品種情報に基づいて、前記プロワ駆動情報記憶手段に記憶された複数のプロワ駆動情報の中からいずれかのプロワ駆動情報を選択するプロワ駆動情報選択手段と、
前記プロワ駆動情報選択手段によって選択されたプロワ駆動情報に基づいて、前記プロワの駆動を制御するプロワ制御手段とを備えたことを特徴とする浮上搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばガラス基板等の薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送する浮上搬送装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、浮上搬送装置について種々の開発がなされており、一般的な浮上搬送装置の構成は、次のようになる。

【0003】

即ち、一般的な浮上搬送装置は、基台を具備しており、基台には、ガラス基板等の薄板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットが設けられている。また、基台には、浮上ガスとしての圧縮空気の圧力によって薄板を浮上させる複数の浮上ユニットが搬送方向に間隔を置いて配設されており、各浮上ユニットは、内側に、圧縮空気を収容可能なチャンバーをそれぞれ有してあって、各浮上ユニットの上面には、圧縮空気を噴出するノズルがそれぞれ形

50

成されている。更に、基台の近傍（又は基台の適宜位置）には、複数の浮上ユニットのチャンバーへ圧縮空気を供給するプロワが配設されている。

【0004】

したがって、プロワの駆動によって複数の浮上ユニットのチャンバーへ圧縮空気を供給して、複数の浮上ユニットのノズルから圧縮空気を噴出させると共に、搬送ユニットを適宜に動作させる。これにより、浮上搬送装置に搬入された薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送することができる。

【0005】

なお、本発明に関連する先行技術として、本発明の出願人が既に出願したものがある（特許文献1参照）。

10

【特許文献1】特開2006-182563号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、一般的な浮上搬送装置にあっては、複数の浮上ユニットのチャンバーへ供給される圧縮空気の流量を大きく増加させても、薄板の浮上量は大きく増加することはなく（図3参照）、通常、一定の流量の圧縮空気をチャンバーへ供給するようになっている。そのため、例えば大きな曲がり部を有した薄板等、先行の浮上ユニットから後続の浮上ユニットに乗り継ぎ難い薄板（以下、乗り継ぎ難い薄板という）を搬送方向へ搬送する場合には、薄板が浮上ユニットに干渉して、薄板に傷が付き易いという問題がある。また、例えば曲がり部のない薄板等、先行の浮上ユニットから後続の浮上ユニットに乗り継ぎ易い薄板（以下、乗り継ぎ易い薄板という）を搬送方向へ搬送する場合には、複数の浮上ユニットのチャンバーへ過剰な流量の圧縮空気が供給されることになり、浮上搬送装置のランニングコストの低下を十分に図ることができないという問題がある。

20

【0007】

そこで、本発明は、前述の問題を解決することができる、新規な構成の浮上搬送装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の発明者は、前述の課題を解決するために、種々の実験等を繰り返した結果、各浮上ユニットの上面に枠状のノズルをそれぞれ形成しつつ各ノズルを垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成した場合には、前述の一般的な浮上搬送装置の場合と異なり、複数の浮上ユニットのチャンバーへ供給される浮上ガスの流量を大きく増やすと、それに応じて、薄板の浮上量が大きく増加するという、新規な知見を得ることができ、本発明を完成するに至った。

30

【0009】

本発明の第1の特徴は、薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送する浮上搬送装置において、基台と、該基台に設けられかつ薄板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットと、前記基台に搬送方向に沿って配設されかつ薄板を浮上ガスの圧力によって浮上させる複数の浮上ユニットと、複数の前記浮上ユニットへ浮上ガスを供給するガス供給ユニットとを具備し、各浮上ユニットは内側に浮上ガスを収容可能なチャンバーをそれぞれ有し、各浮上ユニットの上面に浮上ガスを噴出する枠状のノズルがそれぞれ形成され、各ノズルが前記チャンバーに連通しつつ垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成され、前記ガス供給ユニットは、複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ浮上ガスを供給するプロワと、薄板の実際の浮上量を検出する浮上量検出手段と、前記浮上量検出手段によって検出された検出値に基づいて、薄板の浮上量が目標の浮上量になるように前記プロワの駆動を制御するプロワ制御手段とを備えたことを要旨とする。

40

【0010】

なお、本願の明細書及び特許請求の範囲において、「設けられ」とは、直接的に設けられたことの他に、プラケット等の中間部材を介して間接的に設けられたことを含む意であ

50

って、「浮上ガス」と、圧縮空気の他に、アルゴンガス又は窒素ガス等を含む意である。

【0011】

本発明の第1の特徴によると、前記プロワの駆動によって複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ浮上ガスを供給して、複数の前記浮上ユニットの前記ノズルから浮上ガスを噴出させると共に、前記搬送ユニットを適宜に動作させる。これにより、前記浮上搬送装置に搬入された薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送することができる（前記浮上搬送装置の一般的な作用）。

【0012】

前記浮上搬送装置の一般的な作用の他に、各浮上ユニットの上面に棒状の前記ノズルがそれぞれ形成され、各ノズルが垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成されているため、前述の新規な知見を考慮すると、複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ供給される浮上ガスの流量を大きく増やすと、それに応じて、薄板の浮上量を大きく増やすことができ、次のように、前記プロワの駆動を制御することが可能になる。

【0013】

即ち、薄板の搬送を開始した後に、前記浮上量検出手段は、薄板の実際の浮上量を検出する。そして、前記プロワ制御部は、前記浮上量検出手段によって検出された検出値に基づいて、薄板の浮上量が目標の浮上量になるように前記プロワの駆動を制御する。

【0014】

本発明の第2の特徴は、薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送する浮上搬送装置において、基台と、該基台に設けられかつ薄板を搬送方向へ搬送する搬送ユニットと、前記基台に搬送方向に沿って配設されかつ薄板を浮上ガスの圧力によって浮上させる複数の浮上ユニットと、複数の前記浮上ユニットへ浮上ガスを供給するガス供給ユニットとを具備し、各浮上ユニットは内側に浮上ガスを収容可能なチャンバーをそれぞれ有し、各浮上ユニットの上面に浮上ガスを噴出する棒状のノズルがそれぞれ形成され、各ノズルが前記チャンバーに連通し�かつ垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成され、前記ガス供給ユニットは、複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ浮上ガスを供給するプロワと、薄板に有した品種表示部から薄板の品種情報を読み取る品種情報読み取手段と、薄板の品種に応じて設定された前記プロワの複数のプロワ駆動情報を記憶するプロワ駆動情報記憶手段と、前記品種情報読み取手段に読み取られた薄板の品種情報に基づいて、前記プロワ駆動情報記憶手段に記憶された複数のプロワ駆動情報の中からいずれかのプロワ駆動情報を選択するプロワ駆動情報選択手段と、前記プロワ駆動情報選択手段によって選択されたプロワ駆動情報を基づいて、前記プロワの駆動を制御するプロワ制御手段とを備えたことを要旨とする。

【0015】

本発明の第2の特徴によると、前記プロワの駆動によって複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ浮上ガスを供給して、複数の前記浮上ユニットの前記ノズルから浮上ガスを噴出させると共に、前記搬送ユニットを適宜に動作させる。これにより、前記浮上搬送装置に搬入された薄板を浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送することができる（前記浮上搬送装置の一般的な作用）。

【0016】

前記浮上搬送装置の一般的な作用の他に、各浮上ユニットの上面に棒状の前記ノズルがそれぞれ形成され、各ノズルが垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようにそれぞれ構成されているため、前述の新規な知見を考慮すると、複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ供給される浮上ガスの流量を大きく増やすと、それに応じて、薄板の浮上量を大きく増やすことができ、次のように、前記プロワの駆動を制御することが可能になる。

【0017】

即ち、薄板の搬送前又は搬送を開始した後に、前記品種情報読み取手段は、薄板に有した品種表示部から薄板の品種情報を読み取る。次に、前記プロワ駆動情報選択手段は、前記品

10

20

30

40

50

種情報読取手段に読取られた薄板の品種情報に基づいて、前記プロワ駆動情報記憶手段に記憶された複数のプロワ駆動情報の中からいずれかのプロワ駆動情報を選択する。そして、前記プロワ制御手段は、前記プロワ駆動情報選択手段によって選択されたプロワ駆動情報に基づいて、前記プロワの駆動を制御する。

【発明の効果】

【0018】

請求項1に記載の発明によれば、薄板の浮上量が目標の浮上量になるように前記プロワの駆動を制御しているため、乗り継ぎ難い薄板を搬送方向へ搬送する場合には、目標の浮上量を大きめに設定しておくことにより、薄板と前記浮上ユニットとの干渉を回避して、薄板に傷がつくことを十分に抑えることができる。また、同じ理由から、乗り継ぎ易い薄板を搬送方向へ搬送する場合には、目標浮上量を小さめに設定しておくことにより、複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ過剰な流量の浮上ガスが供給されることを回避して、前記浮上搬送装置のランニングコストの低下を十分に図ることができる。10

【0019】

請求項2に記載の発明によれば、薄板の品種情報に基づいて複数のプロワ駆動情報の中からいずれかのプロワ駆動情報を選択し、選択されたプロワ駆動情報に基づいて前記プロワの駆動を制御しているため、乗り継ぎ難い薄板については薄板の浮上量が大きくなるようなプロワ駆動情報を設定しておくことにより、乗り継ぎ難い薄板を搬送方向へ搬送する場合に、薄板と前記浮上ユニットとの干渉を回避して、薄板に傷がつくことを十分に抑えることができる、また、同じ理由から、乗り継ぎ易い薄板については薄板の浮上量が小さくなるようなプロワ駆動情報を設定しておくことにより、乗り継ぎ易い薄板を搬送方向へ搬送する場合に、複数の前記浮上ユニットの前記チャンバーへ過剰な流量の浮上ガスが供給されることを回避して、前記浮上搬送装置のランニングコストの低下を十分に図ることができる。20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(第1実施形態)

第1実施形態について図1から図8を参照して説明する。ここで、図1は、第1実施形態の要部を示す図、図2は、第1実施形態に係る浮上搬送装置の動作を示すフローチャート、図3は、圧縮空気の流量と薄板の浮上量の関係を示す図、図4は、本発明の実施形態に係る浮上搬送装置の部分平面図、図5は、図4におけるV-V線に沿った拡大図、図6は、本発明の実施形態に係る浮上ユニットの平面図、図7は、図6におけるVII-VII線に沿った断面図、図8は、図6におけるVIII-VIII線に沿った断面図である。なお、図面中、「F F」は、前方向を、「F R」は、後方向を、「L」は、左方向を、「R」は、右方向をそれぞれ指している。30

【0021】

図4及び図5に示すように、第1実施形態に係る浮上搬送装置1は、例えばガラス基板等の薄板Wを浮上させた状態の下で搬送方向(後方向)へ搬送する装置であって、前後方向へ伸びた基台3と、基台3に設けられかつ薄板Wを搬送方向へ搬送する搬送ユニット5と、基台3に搬送方向及び搬送方向に直交する方向に間隔を置いて配設されかつ薄板Wを浮上ガスとして圧縮空気の圧力によって浮上させる複数の浮上ユニット7と、複数の浮上ユニット7へ圧縮空気を供給するガス供給ユニット9とを具備している。40

【0022】

搬送ユニット5の具体的な構成の内容は、次のようになる。

【0023】

即ち、基台3の左端部付近及び右端部付近には、薄板Wの端部を支持する回転可能な複数の支持ローラ11(複数の左寄りの支持ローラ11と複数の右寄りの支持ローラ11)がプラケット13を介して前後方向へ間隔を置いてそれぞれ設けられており、各支持ローラ11の回転軸11sには、ウォームホイール15がそれぞれ一体的に設けられている。また、基台3の左端部及び右端部には、前後方向へ伸びた駆動軸17が軸受(図示省略)50

等を介して回転可能にそれぞれ設けられており、各駆動軸 17 は、外周部に、対応するウォームホイール 15 に噛合した複数のウォーム 19 をそれぞれ有している。そして、基台 3 の前側左部及び前側右部には、対応する駆動軸 17 を回転させる搬送モータ 21 がブラケット 23 を介してそれぞれ設けられており、各搬送モータ 21 の出力軸 21s は、対応する駆動軸 17 の前端部にカップリング等を介して一体的に連結されている。

【0024】

なお、2本の駆動軸 17 を2つ搬送モータ 21 で回転させる代わりに、1つの搬送モータ 21 で回転させるようにしても構わない。また、複数の支持ローラ 11 及び搬送モータ 21 等を備えた搬送ユニット 5 の代わりに、薄板 W の端部を把持しつつ搬送方向へ移動可能なクランバを備えた別の搬送ユニット等を用いても構わない。

10

【0025】

各浮上ユニット 7 の具体的な構成の内容は、次のようになる。

【0026】

即ち、図 6 から図 8 に示すように、基台 3 には、浮上ユニット 7 のユニットベース部材 25 がブラケット 27 を介して設けられており、このユニットベース部材 25 は、内側に、圧縮空気を供給可能なチャンバー 29 を有している。

20

【0027】

ユニットベース部材 25 の上側には、枠状の下部外郭部材 31 が設けられており、この下部外郭部材 31 の内側には、島部材 33 が一体的に設けられている。また、島部材 33 の上部は、下部外郭部材 31 から上方へ突出してあって、島部材 33 は、上部外側に、垂直方向に対してユニット中心側（浮上ユニット 7 の中心側）へ略 45 度傾斜した外側傾斜面 33a を有している。

30

【0028】

下部外郭部材 31 の上側には、枠状の上部外郭部材 35 が島部材 33 を囲むように設けられており、上部外郭部材 35 は、内側に、垂直方向に対してユニット中心側へ略 45 度傾斜した内側傾斜面 35a を有している。また、上部外郭部材 35 の内側傾斜面 35a には、島部材 33 の外側傾斜面 33a に当接可能な複数の位置決め突起 37 が一体的に設けられている。なお、上部外郭部材 35 の内側傾斜面 35a に位置決め突起 37 が一体的に設けられる代わりに、島部材 33 の外側傾斜面 33a に上部外郭部材 35 の内側傾斜面 35a に当接可能な位置決め突起が一体的に設けられるようにも構わない。

30

【0029】

上部外郭部材 35 の内側傾斜面 35a と島部材 33 の外側傾斜面 33a との間には、圧縮空気を噴出する枠状のノズル 39 が区画形成されており、換言すれば、浮上ユニット 7 の上面には、枠状のノズル 39 が形成されており、ノズル 39 は、チャンバー 29 に連通してある。また、前述のように、島部材 33 の外側傾斜面 33a 及び上部外郭部材 35 の内側傾斜面 35a が垂直方向に対してユニット中心側へ略 45 度傾斜しているため、ノズル 39 は、垂直方向に対してユニット中心側へ略 45 度傾斜するように構成されている。

40

【0030】

なお、複数の浮上ユニット 7 のチャンバー 29 は、複数のエア配管 41 によって連通するようになっている。

【0031】

浮上搬送装置 1 の要部であるガス供給ユニット 9 の具体的な構成の内容（具体的な構成が成立するまでの過程を含む）は、次のようになる。

【0032】

本発明の発明者は、種々の実験等を繰り返した結果、各浮上ユニット 7 の上面に枠状のノズル 39 をそれぞれ形成しつつ各ノズル 39 を垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するようそれぞれ構成した場合（特殊なノズル 39 を備えた場合）には、図 3 に示すように、一般的な浮上搬送装置の場合と異なり、複数の浮上ユニット 7 のチャンバー 29 へ供給される圧縮空気の流量を大きく増やすと、それに応じて、薄板 W の浮上量が大きく増加するという、新規な知見を得ることができ、ガス供給ユニット 9 の具体的な構成を成立

50

するに至った。

【0033】

即ち、図1に示すように、基台3の前方近傍には、複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ圧縮空気を供給するプロワ43が配設されており、このプロワ43は、適宜のエア配管41に接続されている。また、プロワ43は、送風動作させる（具体的には、プロワ43の羽根を回転させる）プロワモータ45を備えており、このプロワモータ45は、インバータ電源47に電気的に接続されている。

【0034】

基台3の前側部分の適宜位置には、薄板Wの実際の浮上量を検出する浮上量検出器としてのレーザ測長器49が支持アーム51を介して設けられている。なお、レーザ測長器49の代わりに、別の浮上量検出器を用いても構わない。

10

【0035】

プロワ43の近傍には、プロワ43の駆動を制御するコントローラ53が配設されており、このコントローラ53は、制御プログラム等を記憶するメモリと、一連のプロワ43の駆動制御等を実行するCPUとを備えてあって、インバータ電源47及びレーザ測長器49が電気的に接続されている。そして、コントローラ53のCPUは、レーザ測長器49によって検出された検出値（薄板Wの実際の浮上量）に基づいて、薄板Wの浮上量が目標の浮上量になるようにプロワ43の駆動（具体的には、インバータ電源47の電源周波数）を制御するプロワ制御部55としての機能を有している。

20

【0036】

続いて、第1実施形態の作用及び効果について説明する。

【0037】

プロワモータ45の駆動によって複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ圧縮空気を供給して、複数の浮上ユニット7のノズル39から圧縮空気を噴出させる。また、2つの搬送モータ21の駆動により2本の駆動軸17を同期して回転させることにより、ウォームホイール15とウォーム19の噛合作用によって複数の左寄りの支持ローラ11及び複数の右寄りの支持ローラ11を一方向へ回転させる。これにより、浮上搬送装置1に搬入された薄板Wを浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送することができる（浮上搬送装置1の一般的な作用）。

30

【0038】

浮上搬送装置1の一般的な作用の他に、各浮上ユニット7の上面に棒状のノズル39がそれぞれ形成され、各ノズル39が垂直方向に対してユニット中心側へ45度傾斜するようにそれぞれ構成されているため、前述の新規な知見を考慮すると、複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ供給される圧縮空気の流量を大きく増やすと、それに応じて、薄板Wの浮上量を大きく増やすことができ、次のように、プロワ43の駆動を制御することが可能になる。

【0039】

即ち、図2に示すように、薄板Wの搬送を開始した後に（図2におけるステップ11）、レーザ測長器49は、薄板Wの実際の浮上量を検出する（図2におけるステップ12）。そして、コントローラ53のCPU（プロワ制御部55）は、レーザ測長器49によって検出された検出値（薄板Wの実際の浮上量）に基づいて、薄板Wの浮上量が目標の浮上量になるようにインバータ電源47の電源周波数を制御する（図2におけるステップ13）。具体的には、薄板Wの実際の浮上量が目標の浮上量よりも小さい場合には、現在の電源周波数よりも高くするようにインバータ電源47の電源周波数を制御し、反対に、薄板Wの実際の浮上量が目標の浮上量よりも大きい場合には、現在の電源周波数よりも低くするようにインバータ電源47の電源周波数を制御する。

40

【0040】

以上如き、第1実施形態によれば、薄板Wの浮上量が目標の浮上量になるようにプロワ43の駆動（インバータ電源47の電源周波数）を制御しているため、乗り継ぎ難い薄板Wを搬送方向へ搬送する場合には、目標の浮上量を大きめに設定しておくことにより、薄

50

板Wと浮上ユニット7との干渉を回避して、薄板Wに傷がつくことを十分に抑えることができる。また、同じ理由から、乗り継ぎ易い薄板Wを搬送方向へ搬送する場合には、目標浮上量を小さめに設定しておくことにより、複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ過剰な流量の圧縮空気が供給されることを回避して、浮上搬送装置1のランニングコストの低下を十分に図ることができる。

【0041】

(第2実施形態)

第2実施形態について図4、図9、及び図10を参照して説明する。

【0042】

ここで、図4は、前述のように、本発明の実施形態に係る浮上搬送装置の部分平面図、図9は、第2実施形態の要部を示す図、図10は、第2実施形態に係る浮上搬送装置の動作を示すフローチャートである。

【0043】

図4に示すように、第2実施形態に係る浮上搬送装置57は、薄板Wを浮上させた状態の下で搬送方向(後方向)へ搬送する装置であって、第1実施形態に係る浮上搬送装置1と略同じ構成を有しており、第2実施形態の係る浮上搬送装置57の具体的な構成のうち、第1実施形態に係る浮上搬送装置1の具体的な構成と異なる部分(第2実施形態に係るガス供給ユニット59の具体的な構成)について説明する。また、第2実施形態に係るガス供給ユニット59は、第1実施形態に係るガス供給ユニット9と同様に、前述の新規な知見を前提としている。なお、第2の実施形態に係る浮上搬送装置57における複数の構成要素のうち、第1の実施形態に係る浮上搬送装置1における構成要素と対応するものについては、図中に同一番号を付して、説明を省略する。

【0044】

即ち、図9に示すように、基台3の前方近傍には、複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ圧縮空気を供給するプロワ61が配設されており、このプロワ61は、適宜のエア配管41に接続されている。また、プロワ61は、送風動作させる(具体的には、プロワ61の羽根を回転させる)プロワモータ63を備えており、このプロワモータ63は、インバータ電源65に電気的に接続されている。

【0045】

基台3の前側部分の適宜位置には、薄板Wに付した品種表示部Waから薄板Wのコード化した品種情報を読み取るコードリーダ67が支持アーム69を介して設けられている。なお、品種情報のコード化は、バーコード化、二次元コード化のいずれであっても構わない。

【0046】

プロワ61の近傍には、プロワ61の駆動を制御するコントローラ71が配設されており、このコントローラ71は、制御プログラム等を記憶するメモリと、一連のプロワ61の駆動制御等を実行するCPUとを備えてあって、インバータ電源65及びコードリーダ67が電気的に接続されている。そして、コントローラ71のメモリは、薄板Wの品種に応じて設定されたプロワ61の複数のプロワ駆動情報(具体的には、インバータ電源65の電源周波数情報)をテーブルとして記憶するプロワ駆動情報記憶部73としての機能を有している。また、コントローラ71のCPUは、コードリーダ67が読み取った薄板Wのコード化した品種情報をデジタル化した品種情報として取得する品種情報取得部75としての機能、取得された薄板Wの品種情報に基づいて複数のプロワ駆動情報の中からいずれかのプロワ駆動情報を選択するプロワ駆動情報選択部77としての機能、及び選択されたプロワ駆動情報に基づいてプロワ61の駆動(具体的には、インバータ電源65の電源周波数)を制御するプロワ制御部79としての機能を有している。

【0047】

なお、コードリーダ67及び品種情報取得部75は、特許請求の範囲に記載された品種情報読み取手段に相当する。

【0048】

10

20

30

40

50

続いて、第2実施形態の作用及び効果について説明する。

【0049】

プロワモータ63の駆動によって複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ圧縮空気を供給して、複数の浮上ユニット7のノズル39から圧縮空気を噴出させる。また、2つの搬送モータ21の駆動により2本の駆動軸17を同期して回転させることにより、複数の左寄りの支持ローラ11及び複数の右寄りの支持ローラ11を一方向へ回転させる。これにより、浮上搬送装置57に搬入された薄板Wを浮上させた状態の下で搬送方向へ搬送することができる（浮上搬送装置57の一般的な作用）。

【0050】

浮上搬送装置57の一般的な作用の他に、前述の新規な知見を考慮すると、複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ供給される圧縮空気の流量を大きく増やすと、それに応じて、薄板Wの浮上量を大きく増やすことができ、次のように、プロワ61の駆動を制御することが可能になる。

【0051】

即ち、図10に示すように、薄板Wの搬送前に、コードリーダ67は、浮上搬送装置57に搬入された薄板Wに付した品種表示部Waから薄板Wのコード化した品種情報を読み取り（図10におけるステップ21）、コントローラ71のCPU（品種情報取得部75）は、薄板Wのコード化した品種情報をデジタル化した品種情報として取得する（図10におけるステップ22）。次に、コントローラ71のCPU（品種情報取得部75）は、取得された薄板Wの品種情報に基づいて複数のプロワ駆動情報の中からいずれかのプロワ駆動情報を選択する（図10におけるステップ23）。そして、コントローラ71のCPU（プロワ制御部79）は、選択されたプロワ駆動情報に基づいてインバータ電源65の電源周波数を制御し（図10におけるステップ24）、前述のように、薄板Wの搬送を開始する（図10におけるステップ25）。

【0052】

なお、ステップ24からステップ25の処理を薄板Wの搬送を開始する前に実行する代わりに、薄板Wの搬送の開始後に実行するようにしても構わない。

【0053】

以上の如き、第2実施形態によれば、薄板Wの品種情報に基づいて複数のプロワ駆動情報の中からいずれかのプロワ駆動情報を選択し、選択されたプロワ駆動情報に基づいてプロワの駆動（インバータ電源65の電源周波数）を制御しているため、乗り継ぎ難い薄板については薄板Wの浮上量が大きくなるようなプロワ駆動情報を設定しておくことにより、乗り継ぎ難い薄板Wを搬送方向へ搬送する場合に、薄板Wと浮上ユニット7との干渉を回避して、薄板Wに傷がつくことを十分に抑えることができる、また、同じ理由から、乗り継ぎ易い薄板Wについては薄板Wの浮上量が小さくなるようなプロワ駆動情報を設定しておくことにより、乗り継ぎ易い薄板Wを搬送方向へ搬送する場合に、複数の浮上ユニット7のチャンバー29へ過剰な流量の圧縮空気が供給されることを回避して、浮上搬送装置57のランニングコストの低下を十分に図ることができる。

【0054】

なお、本発明は、前述の実施形態の説明に限られるものではなく、その他、種々の態様で実施可能である。また、本発明に包含される権利範囲は、これらの実施形態に限定されないものである。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】第1実施形態の要部を示す図である。

【図2】第1実施形態に係る浮上搬送装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】圧縮空気の流量と薄板の浮上量の関係を示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係る浮上搬送装置の部分平面図である。

【図5】図4におけるV-V線に沿った拡大図である。

【図6】本発明の実施形態に係る浮上ユニットの平面図である。

10

20

30

40

50

【図7】図6におけるVII-VII線に沿った断面図であって、薄板を浮上させた状態を示している。

【図8】図6におけるVIII-VIII線に沿った断面図であって、薄板を浮上させた状態を示している。

【図9】第2実施形態の要部を示す図である。

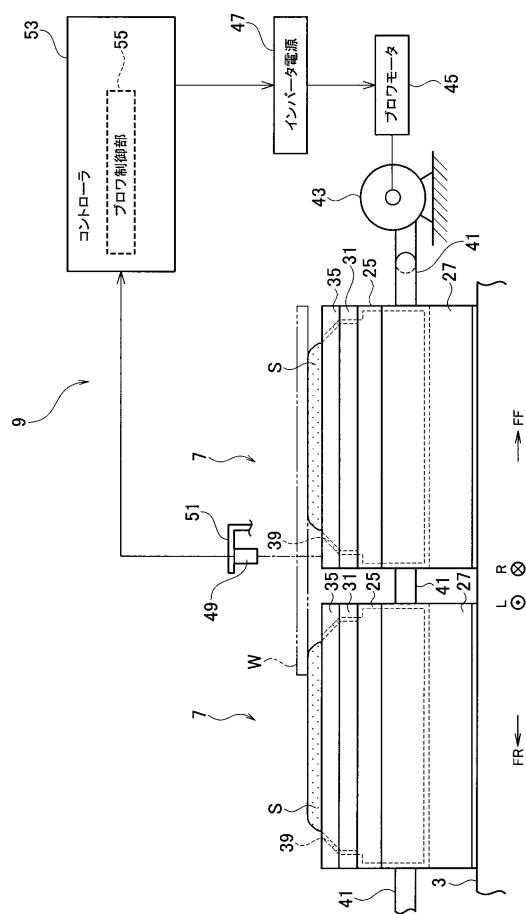
【図10】第2実施形態に係る浮上搬送装置の動作を示すフロー・チャートである。

【符号の説明】

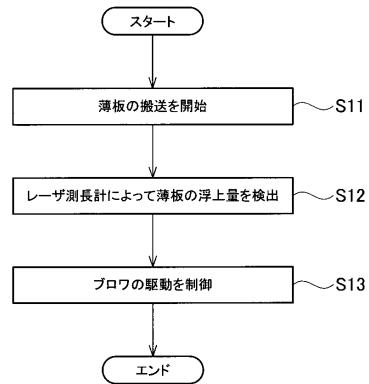
【0056】

1	浮上搬送装置	10
3	基台	
5	搬送ユニット	
7	浮上ユニット	
9	ガス供給ユニット	
29	チャンバー	
39	ノズル	
43	プロワ	
45	プロワモータ	
47	インバータ電源	
49	レーザ測長器	
53	コントローラ	20
55	プロワ制御部	
57	浮上搬送装置	
59	ガス供給ユニット	
61	プロワ	
63	プロワモータ	
65	インバータ電源	
67	コードリーダ	
71	コントローラ	
73	プロワ駆動情報記憶部	
75	品種情報取得部	30
77	プロワ駆動情報選択部	
79	プロワ制御部	

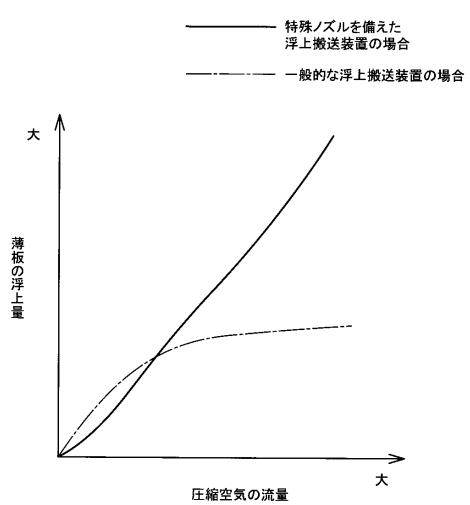
【図1】



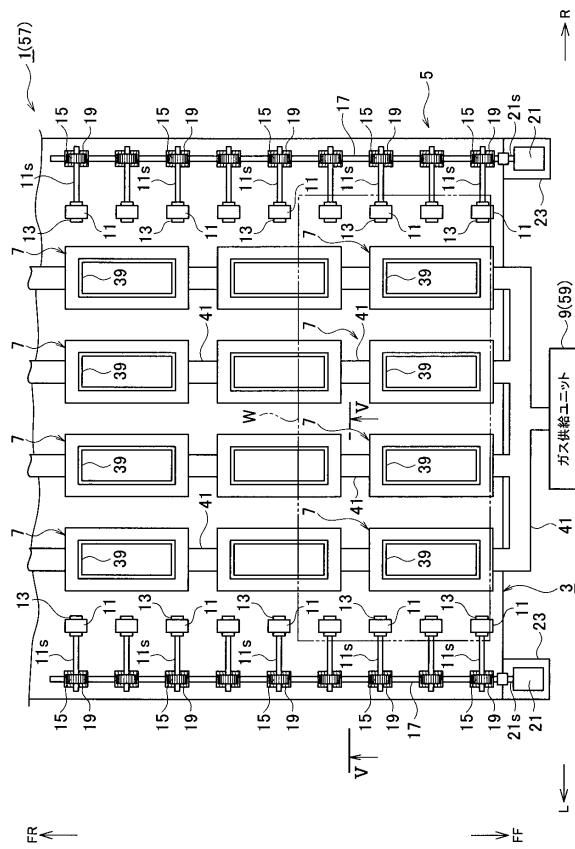
【図2】



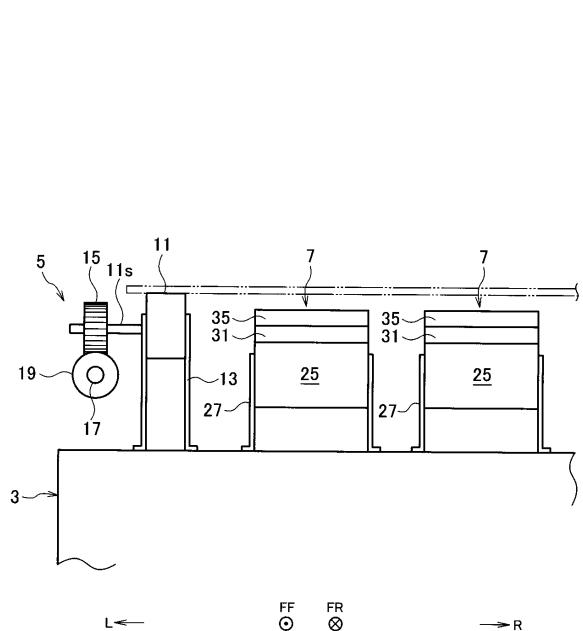
【図3】



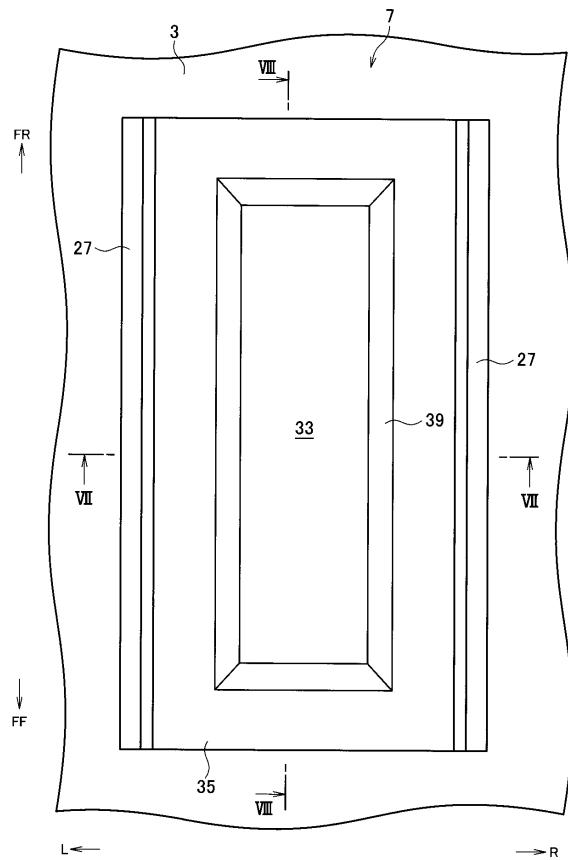
【図4】



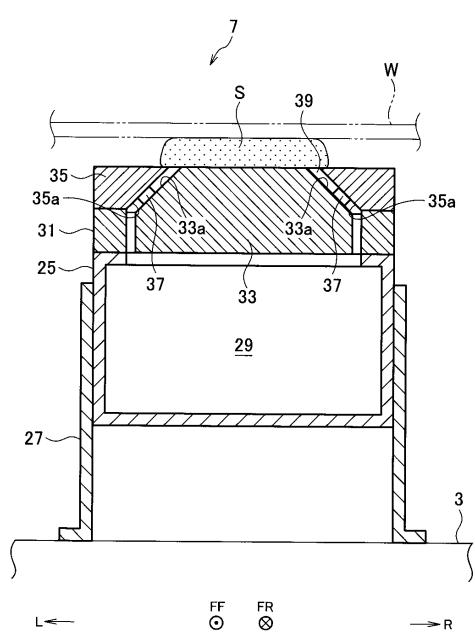
【図5】



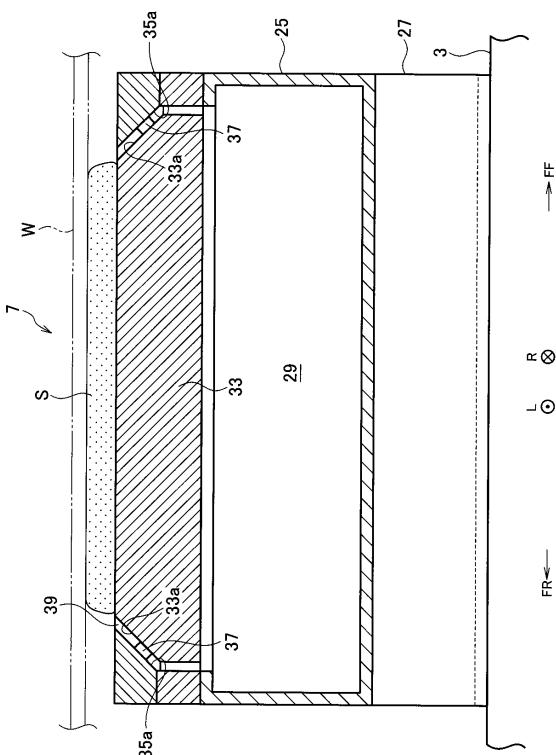
【図6】



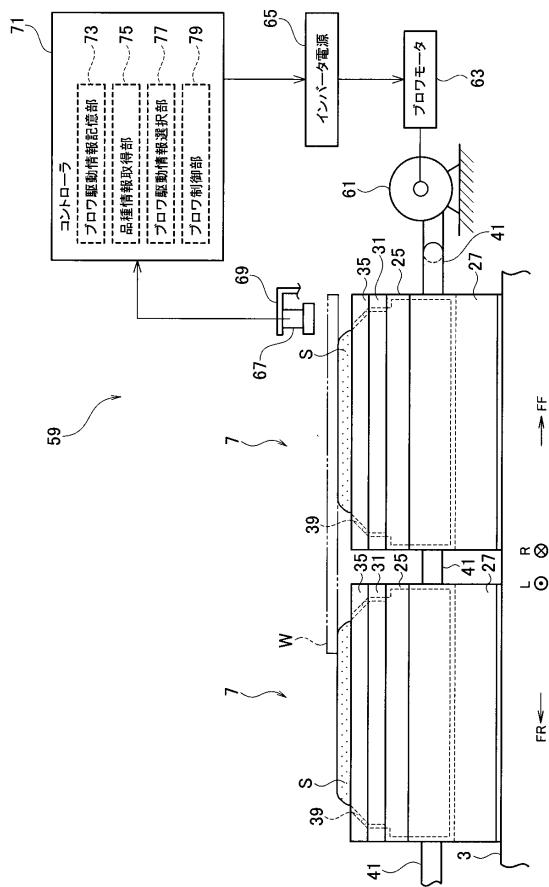
【図7】



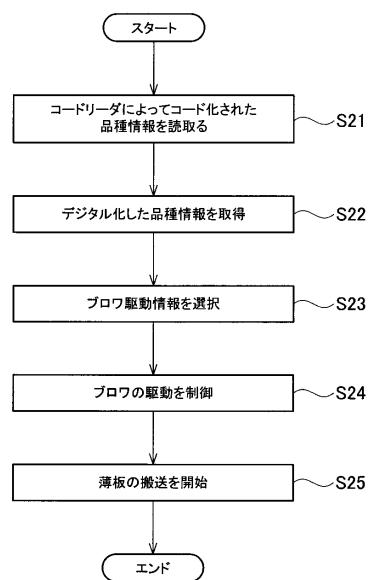
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 平田 賢輔
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内

(72)発明者 長谷川 文夫
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内

(72)発明者 田中 刈入
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 石川島播磨重工業株式会社内

F ターム(参考) 5F031 CA05 FA02 FA07 GA53 GA63 JA02 JA06 JA14 JA32 JA50
LA07 PA13 PA20