

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5396695号
(P5396695)

(45) 発行日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)

(24) 登録日 平成25年11月1日 (2013. 11. 1)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 5 G 51/03 (2006. 01)

B 6 5 G 51/03 A

B 6 5 G 49/06 (2006. 01)

B 6 5 G 51/03 C

H O 1 L 21/677 (2006. 01)

B 6 5 G 49/06 Z

H O 1 L 21/68 A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-173433 (P2007-173433)
 (22) 出願日 平成19年6月29日 (2007. 6. 29)
 (65) 公開番号 特開2009-12875 (P2009-12875A)
 (43) 公開日 平成21年1月22日 (2009. 1. 22)
 審査請求日 平成22年4月26日 (2010. 4. 26)

前置審査

(73) 特許権者 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
 (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 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

審査官 石川 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮上ユニット及び浮上搬送装置

(57) 【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用いられ、薄板を流体により浮上させる浮上ユニットにおいて、

上面に流体を噴出する杵状のノズルがそれぞれ形成され、前記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構成され、上面における前記ノズルの外縁に、前記ノズルから噴出した流体を前記ノズルに囲まれたノズル内側領域の外側へ流出し易くするための杵状の面取りが前記ノズルの外縁に沿って形成され、前記面取りが垂直方向に対して前記ノズル内側領域の外側へ傾斜するように構成されたことを特徴とする浮上ユニット。

【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、
 前記基台に設けられ、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、請求項 1 に記載の構成からなる複数の浮上ユニットとを具備し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圧縮空気等の流体により浮上させる浮上ユニット、及び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。

【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、浮上搬送装置の先行技術として本願の出願人が既に出願（特許文献1参照）したものがあり、この先行技術に係る浮上搬送装置の構成は、次のようになる。

【0003】

即ち、先行技術に係る浮上搬送装置は、基台を具備しており、基台には、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、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、各浮上ユニットの上面には、流体としての圧縮空気を噴出する棒状のノズルがそれぞれ形成されてあって、各ノズルは、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。

10

【0004】

したがって、各ノズルから圧縮空気をそれぞれ噴出しつつ、搬送ユニットを適宜に動作させることにより、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】

ここで、棒状の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、各浮上ユニットの上面におけるノズルに囲まれた領域（ノズル内側領域）と薄板の裏面との間に、略均一な圧力の空気溜まり層（流体溜まり層）を発生させることができる。これにより、圧縮空気による支持力を十分に発揮させて、浮上ユニットの浮上性能（換言すれば、浮上搬送装置の浮上性能）を向上させることができる。

20

【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、前述のように、浮上ユニットの浮上性能の向上を考慮して、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すると、各ノズルの外縁側はそれぞれ鋭角になる。また、薄板の厚さが薄くなるに伴って、薄板の剛性が小さくなり、搬送中における薄板の変形が大きくなる。そのため、極めて薄い薄板を搬送方向へ搬送する場合に、薄板の一部がノズルの外縁に干渉すると、薄板が損傷し易いという問題がある。

30

【0007】

そこで、本発明は、前述の問題を解決することができる、新規な構成の浮上ユニット及び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、浮上ユニットの上面に形成した棒状の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構成した場合に、ノズルの外縁に面取りを形成すると、ノズルの外縁側を鋭角にならないようにした上で、浮上ユニットの上面におけるノズルに囲まれた領域（ノズル内側領域）と薄板の裏面との間に、略均一で安定した圧力の流体溜まり層を発生させることができるという、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。なお、この新規な知見は、ノズルから噴出した流体がノズル内側領域の外側へ流出し易くなって、流体溜まり層内の流体の流れが安定したことによるものと考えられる。

40

【0009】

本発明の特徴は、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用いられ、薄板を流体により浮上させる浮上ユニットにおいて、上面に流体を噴出する棒状のノズルがそれぞれ形成され、前記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構成され、上面における前記ノズルの外縁に、前記ノズルから噴出した流体を前記ノズルに囲まれたノズル内側領域の外側へ流出し易くするための棒状の面取りが前記ノズル

50

の外縁に沿って形成され、前記面取りが垂直方向に対して前記ノズル内側領域の外側へ傾斜するように構成されたことを要旨とする。

【 0 0 1 0 】

なお、本願の特許請求の範囲及び明細書において、「設けられ」とは、直接的に設けられたことの他に、ブ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って、「流体」とは、圧縮空気、アルゴンガス、窒素ガス等のガスの他に、処理液等の液体を含む意である。

【 0 0 1 1 】

本発明の特徴によると、棒状の前記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、上面における前記ノズルの外縁に前記面取りが形成されているため、前述の新規な知見を考慮すると、前記ノズルの外縁側を鋭角にならないようにした上で、前記浮上ユニットの上面における前記ノズル内側領域と薄板の裏面との間に、略均一で安定した圧力の流体溜まり層を発生させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

以上の如き、本発明によれば、前記ノズルの外縁側を鋭角にならないようにした上で、前記浮上ユニットの上面における前記ノズル内側領域と薄板の裏面との間に、略均一で安定した圧力の流体溜まり層を発生させることができるため、極めて薄い薄板を搬送方向へ搬送する場合に、薄板の一部が前記ノズルの外縁に干渉しても、薄板の損傷を十分に抑えることができると共に、流体による支持力を十分に発揮させて、浮上ユニットの浮上性能をより向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

本発明の実施形態について図 1 から図 7 を参照して説明する。

【 0 0 1 4 】

ここで、図 1 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 2 は、図 1 におけるII-II線に沿った拡大図、図 3 は、本発明の実施形態に係る浮上ユニットの平面図、図 4 は、図 3 におけるIV-IV線に沿った断面図、図 5 は、図 3 におけるV-V線に沿った断面図、図 6 は、本発明の実施形態に係る別態様の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。

【 0 0 1 5 】

図 1 及び図 2 に示すように、本発明の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（前方向）へ搬送する装置であって、前後方向へ延びた基台 3 を具備している。

【 0 0 1 6 】

基台 3 には、薄板 W を搬送方向へ搬送する搬送ユニット 5 が設けられている。そして、搬送ユニット 5 の具体的な構成は、次のようになる。

【 0 0 1 7 】

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 7（複数の左寄りの支持ローラ 7 と複数の右寄りの支持ローラ 7）がブラケット 9 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 7 の回転軸 7 s には、ウォームホイール 1 1 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、前後方向へ延びた駆動軸 1 3 が軸受（図示省略）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 1 3 は、外周部に、対応するウォームホイール 1 1 に噛合した複数のウォーム 1 5 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 1 3 を回転させる搬送モータ 1 7 がブラケット 1 9 を介してそれぞれ設けられており、各搬送モータ 1 7 の出力軸 1 7 s は、対応する駆動軸 1 3 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。

【 0 0 1 8 】

なお、2本の駆動軸13を2つ搬送モータ17で回転させる代わりに、1つの搬送モータ17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7及び搬送モータ17等を備えた搬送ユニット5の代わりに、薄板Wの端部を把持しかつ搬送方向へ移動可能なクランパを備えた別の搬送ユニット等を用いても構わない。

【0019】

基台3における複数の左寄り支持ローラ7と複数の右寄りの支持ローラ7との間には、薄板Wを圧縮空気（流体の一例）により浮上させる複数の浮上ユニット21が前後方向及び左右方向（換言すれば、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ている。そして、各浮上ユニット21の具体的な構成は、次のようになる。

【0020】

即ち、図3から図5に示すように、基台3には、浮上ユニット21のユニットベース部材23がブラケット25を介して設けられており、このユニットベース部材23は、内側に、圧縮空気を供給可能なチャンバー27を有している。なお、ユニットベース部材23のチャンバー27は、ブロワ等の圧縮空気供給源（図示省略）に接続されている。

【0021】

ユニットベース部材23の上側には、枠状の下部外郭部材29が設けられており、この下部外郭部材29の内側には、島部材31が一体的に設けられている。また、島部材31の上部は、下部外郭部材29から上方向へ突出してあって、島部材31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21の中心側）へ略45度傾斜した外側傾斜面31aを有している。

【0022】

下部外郭部材29の上側には、枠状の上部外郭部材33が島部材31を囲むように設けられており、上部外郭部材33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33aを有している。また、上部外郭部材33の内側傾斜面33aには、島部材31の外側傾斜面31aに当接可能な複数の位置決め突起35が一体的に設けられている。なお、上部外郭部材33の内側傾斜面33aに位置決め突起35が一体的に設けられる代わりに、島部材31の外側傾斜面31aに上部外郭部材33の内側傾斜面33a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しても構わない。

【0023】

上部外郭部材33の内側傾斜面33aと島部材31の外側傾斜面31aとの間には、圧縮空気を噴出する枠状のノズル37が区画形成されており、換言すれば、浮上ユニット21の上面には、枠状のノズル37が形成されており、ノズル37は、チャンバー27に連通してある。また、前述のように、島部材31の外側傾斜面31a及び上部外郭部材33の内側傾斜面33a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37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。

【0024】

そして、本発明の実施形態にあっては、各浮上ユニット21のノズル37の外縁に面取り39がそれぞれ形成されていることを要部としている。この要部は、本発明の発明者が種々の実験等を繰り返した結果、浮上ユニット21の上面に形成した枠状のノズル37を垂直方向に対してユニット中心側へ傾斜するように構成した場合に、ノズル37の外縁に切欠き（面取り39を含む）を形成すると、ノズル37の外縁側を鋭角にならないようにした上で、浮上ユニット21の上面におけるノズル37に囲まれた領域（ノズル内側領域）と薄板Wの裏面との間に、略均一で安定した圧力の空気溜まり層（流体溜まり層）Sを発生させることができるという、新規な知見に基づくものである。なお、この新規な知見は、ノズル37から噴出した圧縮空気がノズル内側領域の外側（ユニット中心側の反対側）へ流出し易くなって、空気溜まり層S内の圧縮空気の流れが安定したことによるものと考えられる。

【0025】

ここで、本発明の実施形態に係る浮上ユニット21にあっては、ノズル37の内縁と面

10

20

30

40

50

取り３９によってレ字の断面形状を呈するようになっている。また、図６及び図７に示すように、本発明の実施形態に係る別態様の浮上ユニット２１にあつては、ノズル３７の内縁と面取り３９によってＶ字の断面形状を呈するようになっている。

【００２６】

続いて、本発明の実施形態の作用及び効果について説明する。

【００２７】

圧縮空気供給源によって各ユニットベース部材２３のチャンバー２７へ圧縮空気をそれぞれ供給して、各ノズル３７から圧縮空気をそれぞれ噴出させる。また、２つの搬送モータ１７の駆動により２本の駆動軸１３を同期して回転させることにより、ウォームホイール１１とウォーム１５の噛合作用によって複数の左寄りの支持ローラ７及び複数の右寄りの支持ローラ７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）。

【００２８】

浮上搬送装置１の一般的な作用の他に、杵状の各ノズル３７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、各ノズル３７の外縁に面取り３９がそれぞれ形成されているため、前述の新規な知見を考慮すると、各ノズル３７の外縁側を鋭角にならないようにした上で、各浮上ユニット２１の上面におけるノズル内側領域と薄板Ｗの裏面との間に、略均一で安定した圧力の空気溜まり層Ｓを発生させることができる。

【００２９】

よって、本発明の実施形態によれば、極めて薄い薄板Ｗを搬送方向へ搬送する場合に、薄板Ｗの一部がノズル３７の外縁に干渉しても、薄板Ｗの損傷を十分に抑えることができると共に、圧縮空気による支持力を十分に発揮させて、浮上ユニット２１に浮上性能（換言すれば、浮上搬送装置１の浮上性能）をより向上させることができる。

【００３０】

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】

【００３１】

【図１】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２】図１におけるII-II線に沿った拡大図である。

【図３】本発明の実施形態に係る浮上ユニットの平面図である。

【図４】図３におけるIV-IV線に沿った断面図であつて、薄板を浮上させた状態を示している。

【図５】図３におけるV-V線に沿った断面図であつて、薄板を浮上させた状態を示している。

【図６】本発明の実施形態に係る別態様の浮上ユニットの平面図である。

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

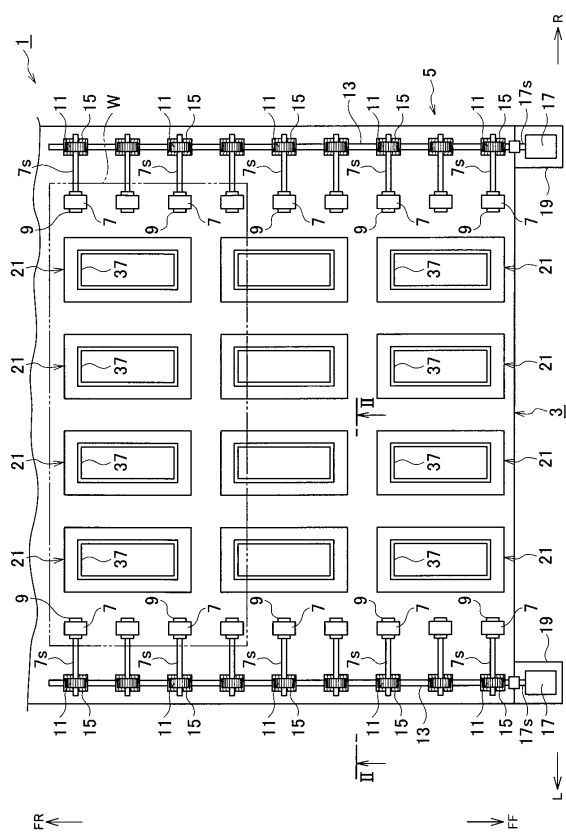
【符号の説明】

【００３２】

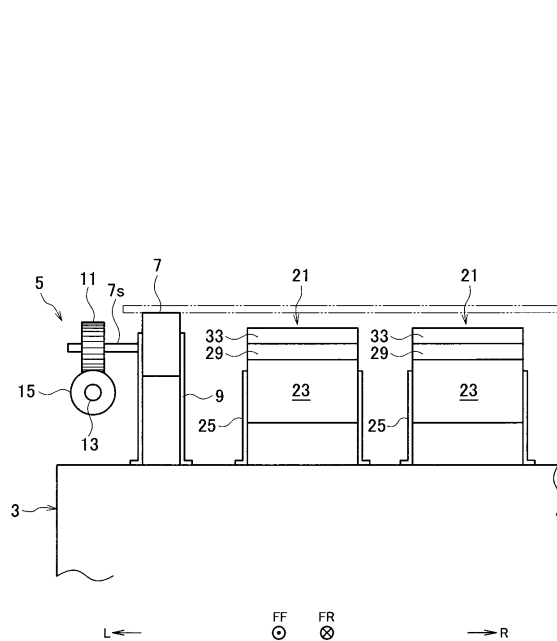
S	空気溜まり層
W	薄板
１	浮上搬送装置
３	基台
５	搬送ユニット
２１	浮上ユニット
２３	ユニットベース部材

- 2 7 チャンバー
- 2 9 7 下部外郭部材
- 3 1 島部材
- 3 1 a 外側傾斜面
- 3 3 上部外郭部材
- 3 3 a 内側傾斜面
- 3 5 位置決め突起
- 3 7 ノズル
- 3 9 面取り

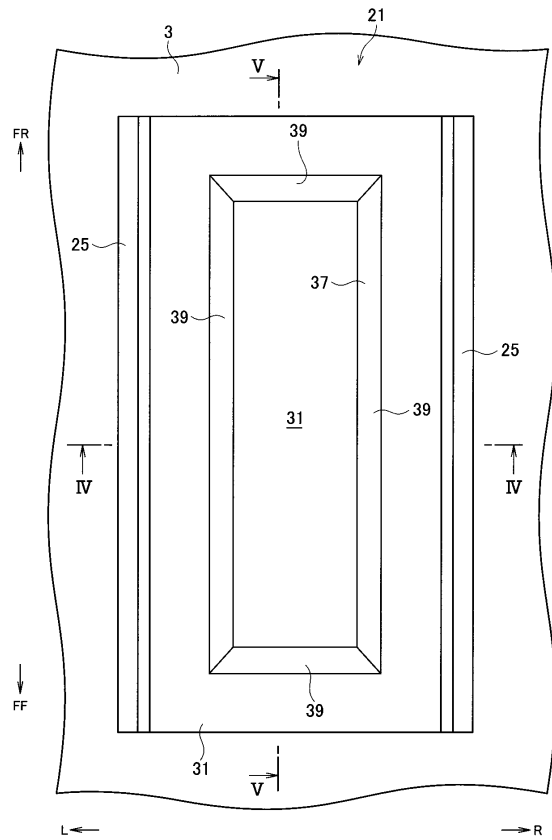
【図 1】



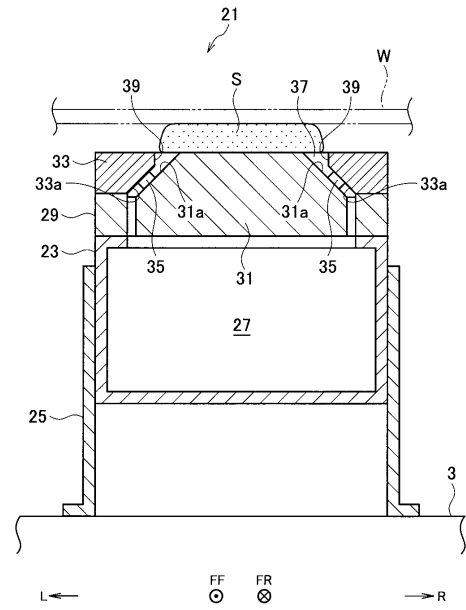
【図 2】



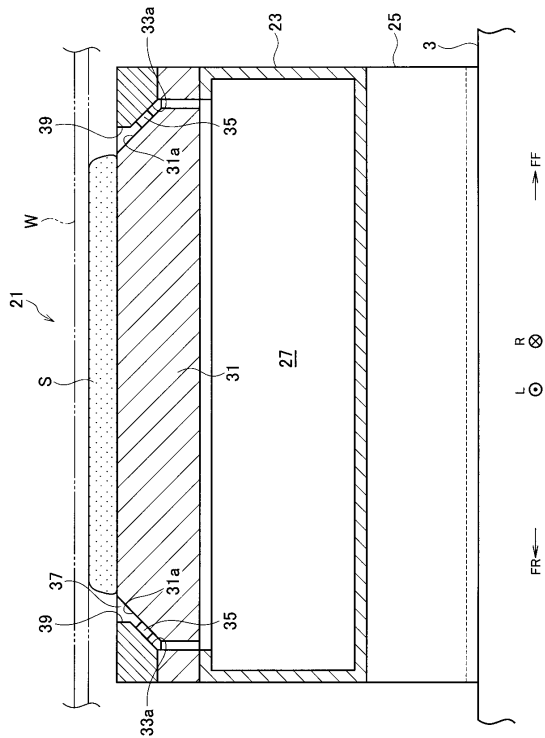
【図 3】



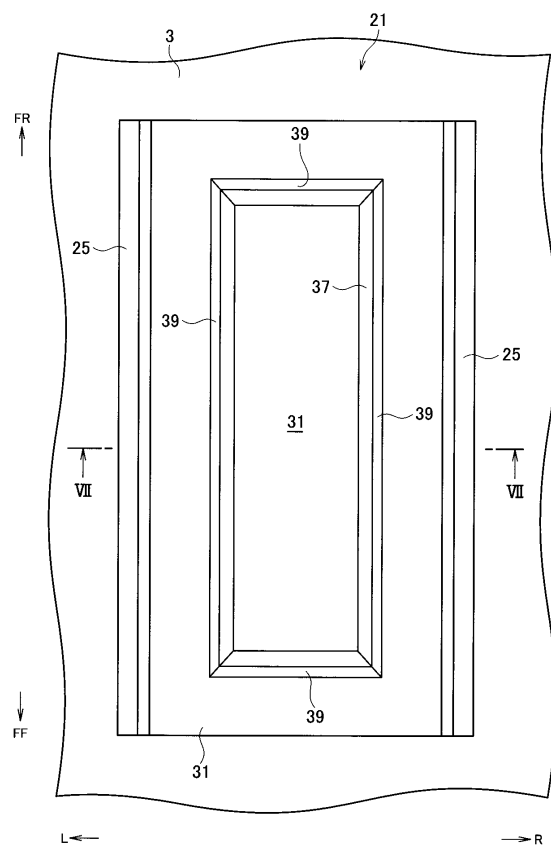
【図 4】



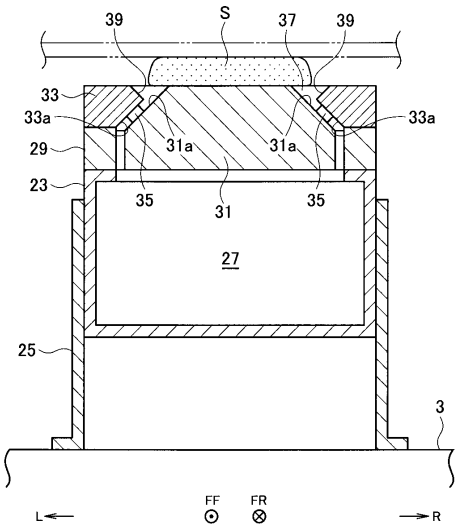
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 8 2 5 6 3 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 6 8 8 3 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 5 G 5 1 / 0 3
B 6 5 G 4 9 / 0 6
H 0 1 L 2 1 / 6 7 7