

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/JP2015/058129
International filing date:	18 March 2015 (18.03.2015)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: JP
	Number: 2014-058008
	Filing date: 20 March 2014 (20.03.2014)
Date of receipt at the International Bureau:	04 May 2015 (04.05.2015)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2014年 3月20日
Date of Application:

出 願 番 号 特願2014-058008
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

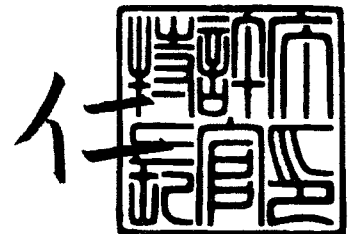
J P 2 0 1 4 - 0 5 8 0 0 8

出 願 人 日本電気硝子株式会社
Applicant(s):

2015年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

伊藤 仁



【書類名】 特許願
【整理番号】 P2014-111
【提出日】 平成26年 3月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C03B 17/06
C03B 33/09

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内
【氏名】 秋山 修二

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内
【氏名】 鑑継 薫

【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内
【氏名】 西島 浩治

【特許出願人】
【識別番号】 000232243
【氏名又は名称】 日本電気硝子株式会社

【代理人】
【識別番号】 100107423
【弁理士】
【氏名又は名称】 城村 邦彦

【選任した代理人】
【識別番号】 100120949
【弁理士】
【氏名又は名称】 熊野 剛

【選任した代理人】
【識別番号】 100168550
【弁理士】
【氏名又は名称】 友廣 真一
【電話番号】 06-6443-9541
【連絡先】 担当

【手数料の表示】
【振替番号】 00012852
【納付金額】 15,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 要約書 1
【物件名】 図面 1

【書類名】明細書

【発明の名称】ワークの搬送方法、及びワークの搬送装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークの搬送方法、及びワークの搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、近年における画像表示装置としては、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ（PDP）、フィールドエミッションディスプレイ（FED）、有機ELディスプレイ（OLED）などに代表されるフラットパネルディスプレイ（以下、単にFPDという）が主流となっている。これらのFPDについては軽量化が推進されていることから、FPDに使用されるガラス基板についても薄板化に対する要求が高まっている。

【0003】

また、近年では、フィルム状にまで薄肉化されたガラス（ガラスフィルム）が開発されるに至っており、連続的に製造された長尺なガラスフィルムを、巻芯のまわりにロール状に巻き取って収容するという形態が採用されつつある。

【0004】

このようなガラスフィルムの巻回体に対しては、いわゆるロール・トゥ・ロール（Roll To Roll）方式で、成膜、切断、洗浄、乾燥などの処理が施されることがある。これらの処理は、ロール状に巻き取られてなるガラスロールからシート状に引出された状態のガラスフィルムをローラで支持、搬送しながら行われる（例えば、特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-132531号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この種のローラは、搬送方向に沿って複数配設される。また、上述のように長尺なガラスフィルムを連続的に搬送する場合には、これら複数のローラ全てを同一の速度で回転駆動させるのが望ましい。しかしながら、ローラを回転駆動させるためには、モータなどの駆動源とローラとをギヤやベルトなどの動力伝達要素を介して機械的に接続する必要があるため、全てのローラを回転駆動しようとする、発塵の影響が無視できない。そこで、発塵の影響を可及的に抑制しつつ、できる限り多くの（望ましくは全ての）ローラを同期回転させるための方策として、例えば、これら複数のローラの大部分又は全部を空転可能な構成（いわゆるフリーローラ）として、ガラスフィルムに巻き取り力等の駆動力をフリーローラ以外の要素から付与することで、ガラスフィルムと当接状態にあるローラを、ガラスフィルムに付与された搬送力によって回転させる構成が考えられる。

【0007】

しかしながら、ローラを空転可能（すなわち、フリーローラ）とした場合であっても、実際にはローラとこれを回転支持する部分との間に生じる摩擦抵抗がばらつく等の事情により、各フリーローラ間で回転抵抗の大きさに差異が生じることがある。そのため、上記構成の搬送装置を用いてガラスフィルムを搬送した場合には、相対的に回転抵抗の大きなフリーローラの回転速度が他の（相対的に回転抵抗の小さな）フリーローラに比べて小さくなり、あるいはスムーズに回転しない等の理由により、当該フリーローラとガラスフィルムとの間で滑りが生じる。そのため、滑りの程度によっては、ガラスフィルムの損傷を招くおそれがある。

【0008】

上記の問題は何もガラスフィルムに限ったことではなく、枚葉状の板ガラスを搬送する場合にも起こり得る。あるいは、ガラス以外の材質に係るフィルム状、あるいは枚葉状等に形成され、搬送されるワーク全般に起こり得る。

【0009】

以上の事情に鑑み、搬送用のフリーローラ全てが極力ワークと同期して回転することで、支持すべき表面を傷付けることなくワークを搬送可能とすることを、本発明により解決すべき技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題の解決は、本発明に係るワークの搬送方法により達成される。すなわち、この搬送方法は、ワークに搬送力を付与して、ワークをフリーローラで支持しながら所定の方向に搬送するための方法であって、流体の流れを与えることにより、フリーローラに、ワークの搬送時に回転する向きに回転補助力を付与する点をもって特徴付けられる。

【0011】

このように、本発明では、フリーローラに流体の流れを与えることで、当該フリーローラに、ワークの搬送時に回転する向きに回転補助力を付与するようにしたので、回転補助力が付与されたフリーローラの回転抵抗が改善（軽減）される。これにより、フリーローラ間での回転抵抗のばらつきを極力小さくできるので、ワークの支持を伴って回転する際、全てのフリーローラを極力同期させて回転させることができる。よって、相対的に回転抵抗の大きなフリーローラとワークとの間における滑りの発生を抑制して、ワークの損傷を可及的に防止しつつワークを搬送することが可能になる。

【0012】

また、本発明に係るワークの搬送方法は、搬送力が付与されたワークの支持を伴ってフリーローラが回転している際、流体の流れを与えることにより、フリーローラに回転補助力を付与するものであってもよい。あるいは、搬送力が付与されたワークの支持を伴ってフリーローラが回転を開始する直前に、流体の流れを与えることにより、フリーローラに回転補助力を付与するものであってもよい。

【0013】

このように、本発明は、搬送力が付与されたワークの支持を伴ってフリーローラが回転している際に適用することで有効に作用するものであるが、回転開始時の抵抗に大きな差異が見られるような場合には、ワークの支持を伴ってフリーローラが回転を開始する直前に、流体の流れを与えることで、当該フリーローラに回転補助力を付与するようにしてもよい。これにより、ワークの支持を伴うフリーローラの回転を円滑に開始することができるので、回転開始時の滑りの発生を可及的にかつ有効に防止することができる。

【0014】

また、本発明に係るワークの搬送方法は、搬送力が付与されたワークの支持を伴ってフリーローラが回転を開始する直前に、回転補助力が相対的に大きく、搬送力が付与されたワークの支持を伴ってフリーローラが回転を開始した後に、回転補助力が相対的に小さくなるよう、流体の流れの大きさを調整するものであってもよい。

【0015】

ワークの支持を伴った回転時におけるフリーローラの回転抵抗と、回転開始直前におけるフリーローラの回転抵抗とを比較した場合、一般的には、回転開始直前のほうが、慣性モーメント以上の力（モーメント）が必要になることもあり、回転抵抗が大きいものとみなすことができる。一方で、必要以上の力（回転補助力）がフリーローラに加えられると、ワーク以上の速度でフリーローラが回転することになるため、却ってフリーローラの空回りを招来するおそれがあり、好ましくない。よって、上述のように、まず回転開始直前には、回転補助力が相対的に大きく、回転開始後には、回転補助力が相対的に小さくなるよう、フリーローラに付与すべき流体の流れの大きさ（例えば、流量、流体圧、流速など）を調整することで、各時期に適した大きさの流体の流れをフリーローラに付与することができる。よって、何れのタイミングにおいても、効果的にワークとフリーローラとの同

期を図ることができる。

【0016】

また、本発明に係るワークの搬送方法は、流体としてのエアを吹き当てることにより、フリーローラに回転補助力を付与するものであってもよい。

【0017】

フリーローラに付与すべき流体としてエアを採用すれば、フリーローラやワークに流体が付着するおそれがないので、工程の別を問わず本発明を採用し得る。また、気体の中でもエアとすることで、工場内に設けられている既存のエア導入設備をそのまま利用することができる。そのため、他の気体と比べても、設置コスト、ランニングコストの両面で好適である。また、液体のように回収する必要がない点でも好適である。

【0018】

また、本発明に係るワークの搬送方法は、ワークとしてのガラスフィルムをフリーローラで支持して搬送するものであってもよい。また、この場合、本発明に係るワークの搬送方法は、ガラスフィルムに対して、ロール・トゥ・ロール方式で所定の処理を施すに際し、ガラスフィルムのうち、ガラスフィルムをロール状に巻き取ってなるガラスロールから引出された部分をフリーローラで支持するものであってもよい。

【0019】

上述のように、本発明に係る搬送方法は、全てのフリーローラを同期回転させることを狙ったものであるから、複数のフリーローラに跨った状態で支持されるガラスフィルムを搬送対象とした場合に特に有効に作用する。また、当該ガラスフィルムに対してロール・トゥ・ロール方式にて所定の処理を施すに際しては、下流側のガラスロールの巻き取り力がワークの搬送力となるため、巻き取り量（巻き取り径）によって搬送力に変化が生じ、各フリーローラ間の回転抵抗のばらつきがワークとの同期回転により顕著に反映され、その結果として、ワークの搬送態様が不安定になるおそれもあるが、本発明を適用することで、この種の不具合を改善して、安定した同期回転を実施することが可能になる。また、この場合、ガラスフィルムの長手方向両側をロール状に巻き取った状態で、一方のガラスロールへの巻き取り動作により、他方のガラスロールから引出されたガラスフィルムに搬送力を付与するようにしてもよい。

【0020】

また、本発明に係るワークの搬送方法は、フリーローラが、ワークと当接するフリーローラ本体と、フリーローラ本体と一体回転可能に設けられ、流体の流れを受ける受け部とを有するものであってもよい。

【0021】

補助力付与手段による流体の流れは、フリーローラの外周面に付与してもよいが、外周面はワークとの当接面として機能するため、流体の流れを付与できる領域が制限される問題が生じる。ここで、上述のように、フリーローラを、ワークと当接するフリーローラ本体と、フリーローラ本体と一体回転可能に設けられ、流体の流れを受ける受け部とを有するものとするので、例えばフリーローラの端部近傍など、流体の流れを、ワークと当接するフリーローラ本体とは別の領域に配置することができる。これにより搬送装置の複雑化や巨大化を防いで、簡素かつ小型な構造とすることができる。

【0022】

また、フリーローラが、フリーローラ本体と、受け部とを有するものである場合、本発明に係るワークの搬送装置は、受け部が、フリーローラ本体と軸方向で隣接する受け部基体と、受け部基体の外周面から外径側に突出した凸部とで構成されるものであってもよい。あるいは、本発明に係るワークの搬送装置は、受け部が、フリーローラ本体と軸方向で隣接する受け部基体と、受け部基体の外周面から内径側に後退した凹部とで構成されるものであってもよい。

【0023】

上述のように構成することで、円筒状の外周面に流体の流れを付与する場合と比べて、流体の流れを効果的に受け得る構造にすることができる。ここで、受け部を、受け部基体

と、受け部基体の外周面から外径側に突出した凸部とで構成した場合、流体の流れを凸部で受けることで、なるべく外径側で受けることができるので、フリーローラに付与すべき回転補助力（回転モーメント）をできる限り大きくとることができる。あるいは、受け部を、受け部基体と、受け部基体の外周面から内径側に後退した凹部とで構成した場合、流体の流れを凹部で受けることで、流体の流れを漏れなく受けやすくなる。よって、効果的に流体の流れを回転補助力に変換してフリーローラに付与することが可能になる。

【0024】

また、前記課題の解決は、本発明に係るワークの搬送装置によっても達成される。すなわち、この搬送装置は、ワークに搬送力を付与する搬送力付与手段と、搬送力が付与されたワークを支持するフリーローラと、流体の流れを与えることにより、フリーローラに、ワークの搬送時に回転する向きに回転補助力を付与可能とする補助力付与手段とを備え、フリーローラが、ワークと当接するフリーローラ本体と、フリーローラ本体と一体回転可能に設けられ、流体の流れを受ける受け部とを有する点をもって特徴付けられる。

【0025】

この搬送装置によれば、上述した本発明に係るワークの搬送方法と同様に、補助力付与手段にて、フリーローラの受け部に流体の流れを与えることで、当該フリーローラに、ワークの搬送時に回転する向きに回転補助力を付与可能としたので、回転補助力が付与されたフリーローラの回転抵抗が改善（軽減）される。これにより、フリーローラ間での回転抵抗のばらつきを極力小さくできるので、ワークの支持を伴って回転する際、全てのフリーローラを極力同期させて回転させることが可能となる。よって、相対的に回転抵抗の大きなフリーローラとワークとの間における滑りの発生を抑止して、ワークの損傷を可及的に防止しつつワークを搬送することが可能になる。

【発明の効果】

【0026】

以上に述べたように、本発明によれば、搬送用のフリーローラ全てが極力ワークと同期して回転することで、支持すべき表面を傷付けることなくワークを搬送することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の第1実施形態に係るワークの搬送方法及びワークの搬送装置の概要を説明するための図である。

【図2】図1の要部斜視図である。

【図3】図2に示す搬送装置のA方向矢視図（要部拡大図）である。

【図4】図2に示す搬送装置のB-B断面図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係るワークの搬送方法を説明するための図であって、ワークの支持を伴ってフリーローラが回転を開始する直前の様子を示す図である。

【図6】図5の要部斜視図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係るワークの搬送装置の要部断面図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係るワークの搬送装置の要部拡大図である。

【図9】本発明の第4実施形態に係るワークの搬送装置の要部拡大図である。

【図10】本発明の第5実施形態に係るワークの搬送装置の要部断面図である。

【図11】本発明の第6実施形態に係るワークの搬送装置の要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明に係るワークの搬送方法及びワークの搬送装置の第1実施形態を図1～図6を参照して説明する。なお、本実施形態では、帯状板ガラスとしてのガラスフィルムを搬送対象（ワーク）とし、このガラスフィルムに対してロール・トゥ・ロール方式で所定の処理を施す場合を例にとって説明する。

【0029】

図1は、本発明に係るガラスフィルム1の処理工程を概念的に示した図である。図1に

示すように、この処理工程は、ガラスフィルム1に対する洗浄工程2、乾燥工程3、及び除電工程4をロール・トゥ・ロール方式により連続して施すものであり、長手方向両端でロール状に巻き取られたガラスフィルム1を所定の方向に搬送しながら行われる。詳細には、一方（下流側）のガラスロール5の巻き芯6を回転駆動させて、一方のガラスロール5にガラスフィルム1を巻き取る動作を行うことで、他方（上流側）のガラスロール7に巻き取られた状態のガラスフィルム1を引き出し、当該引き出されたガラスフィルム1を搬送装置8で所定の方向に搬送しながら洗浄工程2、乾燥工程3、及び除電工程4を順に行うようになっている。

【0030】

ここで、ガラスフィルム1は、オーバーフローダウンドロー法など公知の手法で帯状に成形されたガラスであって、その厚みは例えば300 μ m以下に調整され、好ましくは200 μ m以下に調整され、さらに好ましくは100 μ m以下に調整される。また、このガラスフィルム1は、1又は複数枚の帯状板ガラスの長手方向一端（又は両端）にリーダーと呼ばれる韌性に富んだ樹脂製シート9を連結し、この樹脂製シート9の端部を巻き芯6に連結することで、樹脂製シート9と共にガラスフィルム1をロール状に巻き取り可能としている。図1は、ガラスフィルム1とその両端に連結した樹脂製シート9を共にガラスロール5、7としてロール状に巻き取った形態を示している。もちろん、ガラスフィルム1のみをガラスロール5、7としてロール状に巻き取った形態を採ることも可能である。

【0031】

次にガラスフィルム1の搬送装置8について説明する。この搬送装置8は、図1及び図2に示すように、ガラスフィルム1に搬送力Fを付与する搬送力付与手段10と、搬送力Fが付与されたガラスフィルム1を支持するフリーローラ11と、流体の流れを与えることにより、フリーローラ11に、ガラスフィルム1の搬送時に回転する向きに回転補助力f（後述する図3を参照）を付与可能とする補助力付与手段12とを備える。本実施形態では、搬送力付与手段10は、既述した一方（下流側）の巻き芯6と、この巻き芯6を回転駆動させるための駆動源（図示は省略）とで構成される。また、一方のガラスロール5から他方のガラスロール7に連続するガラスフィルム1を支持する大部分のローラがフリーローラ11で構成され、長手方向両端に位置するローラのみが駆動ローラ13とされている。もちろん、搬送態様上、特に支障が生じない場合には、全てのローラをフリーローラ11としてもよい。

【0032】

フリーローラ11は、ワークとしてのガラスフィルム1と当接するフリーローラ本体14と、フリーローラ本体14を外周に設けた支軸15とを一体的に有する。フリーローラ本体14は、図4に示すように、ガラスフィルム1の幅方向寸法（長手方向と同一平面でかつ直交する向き寸法）よりも大きな長手方向寸法を有しており、その外周面でガラスフィルム1の幅方向全域を支持可能としている。支軸15はフリーローラ本体14の長手方向両端から突出しており、支軸15の突出した部分を図示しないフレームで回転自在に支持することで、支軸15とフリーローラ本体14とを一体回転可能としている。

【0033】

また、フリーローラ11には、補助力付与手段12による流体の流れを受けるための受け部16が設けられる。この受け部16は、本実施形態では、フリーローラ本体14と軸方向で隣接する受け部基体17と、受け部基体17の外周面から外径側に突出した凸部18とで構成されている。この図示例では、支軸15のうちフリーローラ本体14から長手方向両端側に突出した部分が受け部基体17を構成している。また、図3に示すように、凸部18は羽根状をなしており、受け部基体17の外周面から放射状にかつ円周方向等間隔に複数（この図示例では6枚）設けられている。

【0034】

補助力付与手段12は、本実施形態では、流体としてのエアを吐出する複数のノズル19と、これら複数のノズル19によるエアの吐出を制御可能な制御部（図示は省略）とを有する。各ノズル19は、例えば図2に示すように、受け部16ごとに設けられ、ノ

ズル19から吐出されたエアが対応する受け部16の凸部18に吹き当てられるよう、吐出方向が設定される。この図示例では、各ノズル19が対応する受け部16の上方に配設されると共に、エアの吐出方向が鉛直下方に調整される。また、ノズル19からのエアの流れ（噴流）を受けた凸部18が、ガラスフィルム1の搬送時にフリーローラ11が回転する向きと同じ向きに回転するよう、ノズル19の向き及び位置が設定される。

【0035】

また、図示しない制御部は、各ノズル19によるエアの吐出量（例えば吐出流量）の大きさを一律に制御可能となっており、例えば搬送力Fが付与されたガラスフィルム1の支持を伴ってフリーローラ11が回転を開始する直前にフリーローラ11に与えられる回転補助力f（図3）が相対的に大きくなるよう、エアの吐出量を制御可能としている。また、この制御部は、搬送力Fが付与されたガラスフィルム1の支持を伴ってフリーローラ11が回転を開始した後にフリーローラ11に与えられる回転補助力fが相対的に小さくなるよう、エアの吐出量を2段階に制御可能としている。なお、ここでいう回転補助力fは、あくまでガラスフィルム1の搬送に伴うフリーローラ11の回転を補助するための力であるから、ガラスフィルム1の支持を伴わない状態でエアの流れ（噴流）を与えた場合に、フリーローラ11が回転するか否かは問題ではなく、フリーローラ11間の回転抵抗のばらつきを軽減又は打消し可能な程度の大きさに調整することが肝要となる。もちろん、この力fが大き過ぎてもフリーローラ11の不要な空転を誘発することになるため、このような弊害が生じない程度の大きさにエアの吐出量を調整することが好適である。

【0036】

以下、上記構成の搬送装置8を用いたガラスフィルム1の搬送方法の一例を説明する。本実施形態では、ガラスフィルム1の両端にリーダーとしての樹脂製シート9の一端部を連結部材20を介して連結する（図5及び図6を参照）と共に、該連結した2枚の樹脂製シート9の他端部を一方のガラスロール5の巻き芯6、及び他方のガラスロール7の巻き芯6'にそれぞれ連結することで、ロール・トゥ・ロール方式による一連の処理（洗浄工程2、乾燥工程3、及び除電工程4）を行う場合を説明する。

【0037】

まず、図5に示すように、巻き芯6'にガラスフィルム1及び樹脂製シート9が巻き取られた上流側のガラスロール7から先端側の樹脂製シート9を引き出し、下流側の巻き芯6に樹脂製シート9のみを巻き取り、下流側の巻き芯6を回転駆動させて、上流側の巻き芯6'まわりに形成したガラスロール7からガラスフィルム1を引き出すことで、ガラスフィルム1の搬送を開始する。そして、図6に示すように、ガラスロール7から引き出された（搬送力Fが付与された）ガラスフィルム1の前端部が、最も上流側に位置するフリーローラ11（図5でいえば左端のフリーローラ11）と当接する直前に、対応するノズル19から当該フリーローラ11の受け部16に設けた凸部18に向けてエアを吐出する。これにより、凸部18にエアの噴流が吹き当てられて、受け部16と一体回転するフリーローラ11に、ガラスフィルム1の搬送時に回転する向きの回転補助力fが付与される。

【0038】

そして、回転補助力fが付与された状態のフリーローラ11上にガラスフィルム1が到達（当接）することで、フリーローラ11の回転（ガラスフィルム1との同期回転）が無理なく安定的に開始される。以降、これより下流側のフリーローラ11についても、同様にしてフリーローラ11の受け部16に、対応するノズル19からエアの噴流を吹き当てて回転補助力fを付与することで、ガラスフィルム1の支持を伴った各フリーローラ11の回転が安定的に開始される。なお、エアの吐出開始の制御に関して、最も上流側のフリーローラ11とガラスフィルム1の前端部とが当接する直前のタイミングで、全てのノズル19から一律にエアの吐出を開始してもよいし、各フリーローラ11とガラスフィルム1の前端部とが当接する直前のタイミングで、対応する各ノズル19からのエアの吐出を順次上流側から開始してもよい。

【0039】

そして、上述のように各フリーローラ11が回転を開始した後も、ノズル19からのエアの噴流を受け部16（の凸部18）に当て続けることで、対応する全てのフリーローラ11が一様に回転補助力 f を受けた状態で、ガラスフィルム1と同期して回転し続ける（図1及び図2）。このようにして、ガラスフィルム1の搬送が行われ、所定の処理（洗浄、乾燥、及び除電）が各工程2～4にて実施される。なお、この際、例えば最後にガラスフィルム1と接触を開始する最も下流側のフリーローラ11（図5でいえば最も右側のフリーローラ11）がガラスフィルム1の支持を伴って回転を開始してから所定時間の経過後に、全てのノズル19から吐出されるエアの流量を一律かつ相対的に小さくする調整を行うようにしてもよい。あるいは、各フリーローラ11がガラスフィルム1の支持を伴って回転を開始してから所定時間の経過後に、対応する各ノズル19から吐出されるエアの流量を順次上流側から相対的に小さくする調整を行うようにしてもよい。

【0040】

また、エアの吐出終了の制御に関し、最も下流側のフリーローラ11上をガラスフィルム1の後端部が通過したタイミングで、全てのノズル19からのエアの吐出を一律に終了してもよいし、各フリーローラ11上をガラスフィルム1の後端部が通過したタイミングで、対応する各ノズル19からのエアの吐出を順次上流側から終了してもよい。

【0041】

このように、本発明では、フリーローラ11に流体としてのエアの流れを与えることで、フリーローラ11に、ワークとしてのガラスフィルム1の搬送時に回転する向きの回転補助力 f を付与するようにしたので、この回転補助力 f を付与したフリーローラ11の回転抵抗が改善（軽減）される。これにより、フリーローラ11間での回転抵抗のばらつきを極力小さくできるので、ガラスフィルム1の支持を伴って回転する際、全てのフリーローラ11を極力同期させて回転させることが可能となる。よって、相対的に回転抵抗の大きなフリーローラ11とガラスフィルム1との間における滑りの発生を抑制して、ガラスフィルム1の損傷を可及的に防止しつつガラスフィルム1を搬送することが可能になる。

【0042】

また、本実施形態では、エアの流れを受ける受け部16を、フリーローラ11の支軸15のうちフリーローラ本体14の長手方向両端から外側に突出した部分に設けると共に、エア吐出用のノズル19を、この受け部16の鉛直上方に配置したので、既存の設備を変更、拡張することなく、容易にこの種の設備を追加することができる。よって、比較的安価に本発明に係る搬送装置8を構成することができる。

【0043】

また、本実施形態では、受け部16を、フリーローラ本体14と軸方向で隣接する受け部基体17と、受け部基体17の外周面から外径側に突出した凸部18とで構成したので、フリーローラ11自体のサイズや構成を変更しなくても、凸部18の突出寸法次第で、エアを受ける位置を調整できる。そのため、ノズル19の配置自由度が高まる。また、凸部18の突出寸法を大きくとればとるほど、エアの噴流を与えた際に得られるモーメントが大きくなるので、吐出流量をそれほど大きくせずとも、回転補助力 f を容易に大きくすることができる。

【0044】

以上、本発明に係るワークの搬送方法及びワークの搬送装置の第1実施形態を説明したが、この搬送方法又は搬送装置は、当然に本発明の範囲内において任意の形態を採ることができる。

【0045】

例えば、上記実施形態では、フリーローラ11に設けられる受け部16を、受け部基体17と、受け部基体17の外周面から外径側に突出した凸部18とで構成したが、もちろんこれ以外の構成をとることも可能である。図7はその一例を示すもので、同図に示す受け部16は、受け部基体17と、受け部基体17の外周面から内径側に後退した凹部21

とで構成される。この場合、ノズル19からのエアの流れ（噴流）を受けた凹部21、ひいてはこの凹部21を形成してなる受け部基体17が、ガラスフィルム1の搬送時にフリーローラ11が回転する向きと同じ向きに回転するよう、ノズル19の向き及び位置が設定される。このように構成することで、受け部16をコンパクトにできる。もちろん、凹部21のとり得る形状は任意であり、例えばエアの流れ（噴流）を漏れなく受けることができるよう適宜の形状、数、配置とすることが可能である。既述の凸部18についても同様の構成を採り得ることはもちろんであり、例えば図8に示すように、外径側に向かうにつれてその厚み方向寸法を縮小させた形状（軸方向には厚み一定）や、図示は省略するが、さらにその先端側を、外径側に向かうにつれて回転すべき方向（回転補助力 f の向き）に湾曲させた形状（いわばスパイラル形状）など、種々の形状をなす凸部18を受け部基体17の外周に設けることも可能である。

【0046】

あるいは、凸部18や凹部21を設けることなく受け部基体17の外周面形状やそのサイズを工夫することにより、エアの流れを受け得る構成とすることも可能である。図9はその一例を示すもので、この図に示す受け部16は、フリーローラ本体14の端部に設けた受け部基体17が軸方向から見て多角形状（図示例では正六角形状）をなすものである。あるいは、図示は省略するが、フリーローラ本体14よりも大径で真円形状の外周面を受け部基体17に設けることで、受け部16を構成することも可能である。

【0047】

また、図示は省略するが、受け部16として、フリーローラ本体14の端部外周面に凸部18が直接突出して形成される形態や、凹部21が直接形成される形態を採ることも可能である。この場合、フリーローラ本体14の端部が実質的に受け部基体17となる。

【0048】

また、フリーローラ11全体の構成として、例えば図10に示すように、複数のフリーローラ本体14が軸方向に一定の間隔を空けて設けられたものを採用することも可能である。この場合、各フリーローラ本体14は1本の支軸15に固定される。そのため、支軸15の長手方向両端に設けた受け部16にエアの噴流を吹き当てることで、全てのフリーローラ本体14に同等の回転補助力 f が作用すると共に、ガラスフィルム1の支持を伴って全てのフリーローラ本体14が同期して回転可能とされる。

【0049】

あるいは、フリーローラ11全体の構成として、例えば図11に示すように、各フリーローラ本体14の外径寸法を、その長手方向位置によって異ならせた形態を採用することも可能である。これは、実際のガラスフィルム1の幅方向寸法と厚み寸法との関係によっては、図11に示すように、ガラスフィルム1が自重で幅方向に沿って撓みを生じる事態を想定したものであり、幅方向中央から幅方向両側（図11でいえば左右両側）に向かうにつれてガラスフィルム1が垂れるように変形することを考慮して、幅方向中央ほどフリーローラ本体14の外径寸法を相対的に大きく、幅方向外側に向かうほどフリーローラ本体14の外径寸法を相対的に小さく設定している。この場合、各フリーローラ本体14は支軸15に対して回転自在とされる（支軸15は図示しないフレームに固定してよい）。これにより、ガラスフィルム1が撓みを生じる場合であっても、その下面を極力全域で均等に支持すると共に、外径寸法に応じた回転数で各フリーローラ本体14が回転することで、空回りなく全てのフリーローラ本体14をガラスフィルム1と同期して回転させることができる。

【0050】

また、この場合、各フリーローラ本体14の側面に受け部16を取り付け、各フリーローラ本体14と受け部16とが、支軸15に対して回転自在に支持されることで、各フリーローラ本体14にエアの噴流による回転補助力 f を付与することができる。よって、上記構成のフリーローラ11を実際に使用する場合であっても、フリーローラ本体14、及びフリーローラ11間での回転抵抗のばらつきを極力小さくして、全てのフリーローラ11を極力同期させて回転させることが可能となる。なお、図10に示すように、全ての

フリーローラ本体14が同一の外径寸法を有する場合であっても、図11に示すように、各フリーローラ本体14の側面に受け部16を取り付け、各フリーローラ本体14と受け部16とが、支軸15に対して回転自在に支持される構成とすることも可能である。

【0051】

また、エアーの吐出態様として、上記実施形態では、受け部16の周速方向（外周面との接線方向）に沿ってエアーを吐出するようノズル19の向きを設定しているが、もちろん、受け部16の形態に応じて適宜エアーの吐出方向を変更しても構わない。また、その際のエアーの吐出流量に関して、上記以外の制御（例えば3段階以上に変更、吐出期間中は一定の大きさに維持、など）を採用しても構わない。

【0052】

また、上記実施形態では、搬送力Fが付与されたガラスフィルム1の支持を伴ってフリーローラ11が回転を開始する直前、及び、搬送力Fが付与されたガラスフィルム1の支持を伴ってフリーローラ11が回転を開始した後に、ノズル19からエアーの噴流を吹き当てる場合を説明したが、回転開始直前のみ、または回転開始後のみの期間、エアーの噴流を吹き当てるようにしても構わない。

【0053】

また、上記実施形態では、流体の流れとして、ノズル19からのエアーの噴流を採用した場合を例示したが、もちろんこれ以外の流体の流れを採用しても構わない。例えば図示は省略するが、搬送方向に伸びるスリット状の吹出し口からエアーをカーテン状に吹出すことで、全ての受け部16に一律にエアーの流れを付与するようにしてもよい。あるいは、清浄性が確保可能な限りにおいて、搬送方向に伸びる液槽中に搬送方向に沿った向きの液体（洗浄水）の流れを形成し、この液槽中に支軸15の端部に設けた受け部16を一部浸漬させることで、受け部16に液体の流れを付与する等、エアー以外の流体の流れを付与する構成を採用することも可能である。

【0054】

また、上記実施形態では、何れもフリーローラ11に受け部16が設けられている場合を説明したが、本発明は何もこの形態には限られない。例えばフリーローラ本体14の外周面に流体の流れを直接的に与えることでフリーローラ11に回転補助力fを付与する形態も本発明に含まれることはもちろんである。

【0055】

また、上記実施形態では、一方のガラスロール5の巻き芯6を回転駆動することで、ガラスフィルム1に主たる搬送力Fを付与する場合を例示したが、もちろんこれ以外の手段でガラスフィルム1に搬送力Fを付与することも可能である。例えば図1に示す搬送装置8において、その長手方向両端に配置した駆動ローラ13に代えて、真空吸着方式等のベルトコンベアを配置することも可能である。あるいは、洗浄工程2、乾燥工程3、及び除電工程4の間にも同様のベルトコンベアを配置することも可能である。

【0056】

また、上記実施形態では、ガラスフィルム1が洗浄工程2、乾燥工程3、及び除電工程4を通過する形態（通過可能に搬送装置8を配設した形態）を例示したが、もちろんこれ以外の処理工程を備えた製造ラインに対しても、本発明は適用可能である。例えば除電工程4を省略して、代わりに端面エッチングなどの表面処理工程を洗浄工程の後（下流側）に設けた製造ラインに対して本発明を適用することも可能であり、あるいは、この表面処理工程の後に、更なる洗浄工程（リンス工程ともいう。）を設けた製造ラインに対して本発明を適用することも可能である。

【0057】

また、以上の説明では、ガラスフィルムをワークとする搬送方法及び搬送装置に本発明を適用する場合を説明したが、ガラスフィルム以外のワーク、例えば帯状板ガラスから切り出した枚葉状のガラス基板をその自重による搬送力Fで搬送するに際して本発明を適用することも可能である。もちろん、ガラス以外の材質で形成されるシート状のワークの搬送に対しても本発明を適用できることはいうまでもない。

【符号の説明】

【0058】

- 1 ガラスフィルム
- 2 洗浄工程
- 3 乾燥工程
- 4 除電工程
- 5, 7 ガラスロール
- 6, 6' 巻き芯
- 8 搬送装置
- 9 樹脂製シート
- 10 搬送力付与手段
- 11 フリーローラ
- 12 補助力付与手段
- 13 駆動ローラ
- 14 フリーローラ本体
- 15 支軸
- 16 部
- 17 部基体
- 18 凸部
- 19 ノズル
- 20 連結部材
- 21 凹部
- f 回転補助力
- F 搬送力

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

ワークに搬送力を付与して、該ワークをフリーローラで支持しながら所定の方向に搬送するための方法であって、

流体の流れを与えることにより、前記フリーローラに、前記ワークの搬送時に回転する向きの回転補助力を付与するワークの搬送方法。

【請求項 2】

前記搬送力が付与されたワークの支持を伴って前記フリーローラが回転している際、前記流体の流れを与えることにより、前記フリーローラに前記回転補助力を付与する請求項 1 に記載のワークの搬送方法。

【請求項 3】

前記搬送力が付与されたワークの支持を伴って前記フリーローラが回転を開始する直前に、前記流体の流れを与えることにより、前記フリーローラに前記回転補助力を付与する請求項 1 又は 2 に記載のワークの搬送方法。

【請求項 4】

前記搬送力が付与されたワークの支持を伴って前記フリーローラが回転を開始する直前に、前記回転補助力が相対的に大きく、前記搬送力が付与されたワークの支持を伴って前記フリーローラが回転を開始した後に、前記回転補助力が相対的に小さくなるよう、前記流体の流れの大きさを調整する請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のワークの搬送方法。

【請求項 5】

前記流体としてのエアーを吹き当てることにより、前記フリーローラに前記回転補助力を付与する請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のワークの搬送方法。

【請求項 6】

前記ワークはガラスフィルムである請求項 1 ～ 5 の何れかに記載のワークの搬送方法。

【請求項 7】

前記ガラスフィルムに対して、ロール・トゥ・ロール方式で所定の処理を施すに際し、前記ガラスフィルムのうち、該ガラスフィルムをロール状に巻き取ってなるガラスロールから引出された部分を前記フリーローラで支持する請求項 6 に記載のワークの搬送方法。

【請求項 8】

前記ガラスフィルムの長手方向両側をロール状に巻き取った状態で、一方の前記ガラスロールへの巻き取り動作により、他方の前記ガラスロールから引出された前記ガラスフィルムに前記搬送力を付与する請求項 7 に記載のワークの搬送方法。

【請求項 9】

前記フリーローラは、前記ワークと当接するフリーローラ本体と、該フリーローラ本体と一体回転可能に設けられ、前記流体の流れを受ける受け部とを有する請求項 1 に記載のワークの搬送方法。

【請求項 10】

前記受け部は、前記フリーローラ本体と軸方向で隣接する受け部基体と、該受け部基体の外周面から外径側に突出した凸部とで構成される請求項 9 に記載のワークの搬送方法。

【請求項 11】

前記受け部は、前記フリーローラ本体と軸方向で隣接する受け部基体と、該受け部基体の外周面から内径側に後退した凹部とで構成される請求項 9 に記載のワークの搬送方法。

【請求項 12】

ワークに搬送力を付与する搬送力付与手段と、

前記搬送力が付与されたワークを支持するフリーローラと、

流体の流れを与えることにより、前記フリーローラに、前記ワークの搬送時に回転する向きの回転補助力を付与可能とする補助力付与手段とを備え、

前記フリーローラは、前記ワークと当接するフリーローラ本体と、該フリーローラ本体と一体回転可能に設けられ、前記流体の流れを受ける受け部とを有するワークの搬送装置

。

【書類名】要約書

【要約】

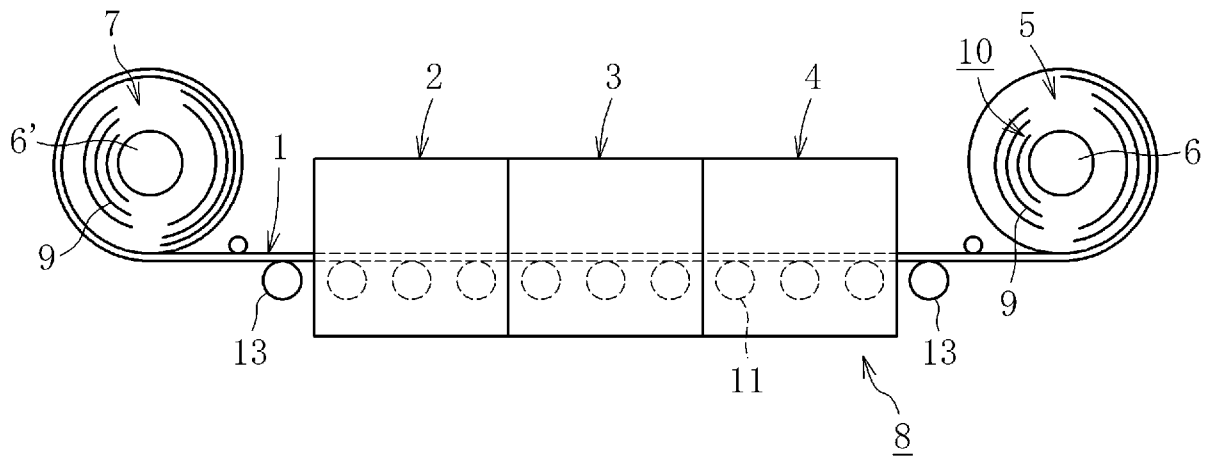
【課題】搬送用のフリーローラ全てが極力ワークと同期して回転することで、支持すべき表面を傷付けることなくワークを搬送する。

【解決手段】本発明に係るワークの搬送方法は、ワーク 1 に搬送力 F を付与して、ワーク 1 をフリーローラ 1 1 で支持しながら所定の方向に搬送するための方法であって、流体の流れを与えることにより、フリーローラ 1 1 に、ワーク 1 の搬送時に回転する向きに回転補助力 f を付与することを特徴とする。

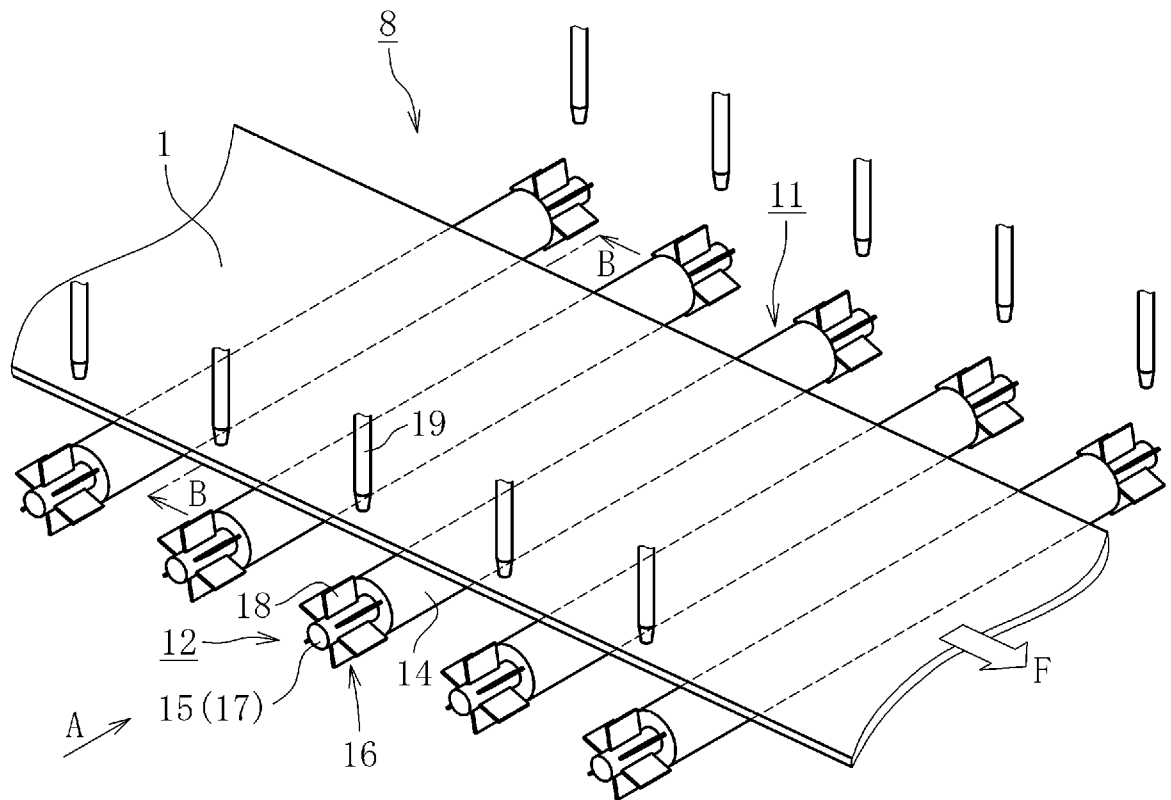
【選択図】図 2

【書類名】 図面

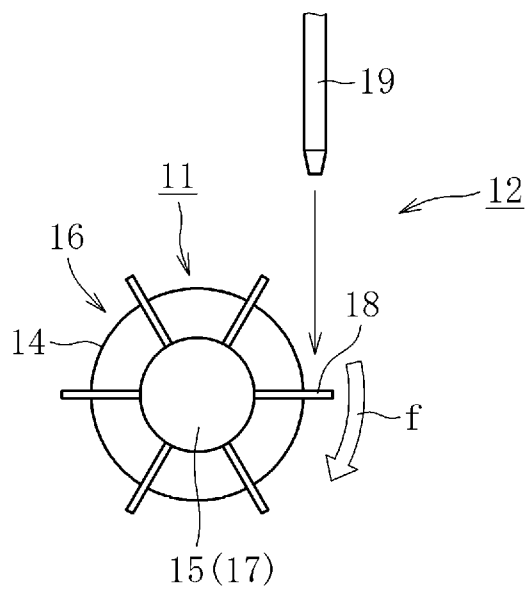
【図 1】



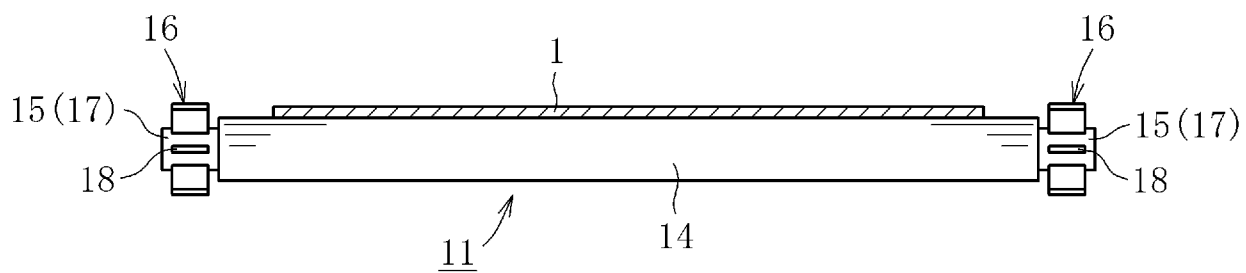
【図 2】



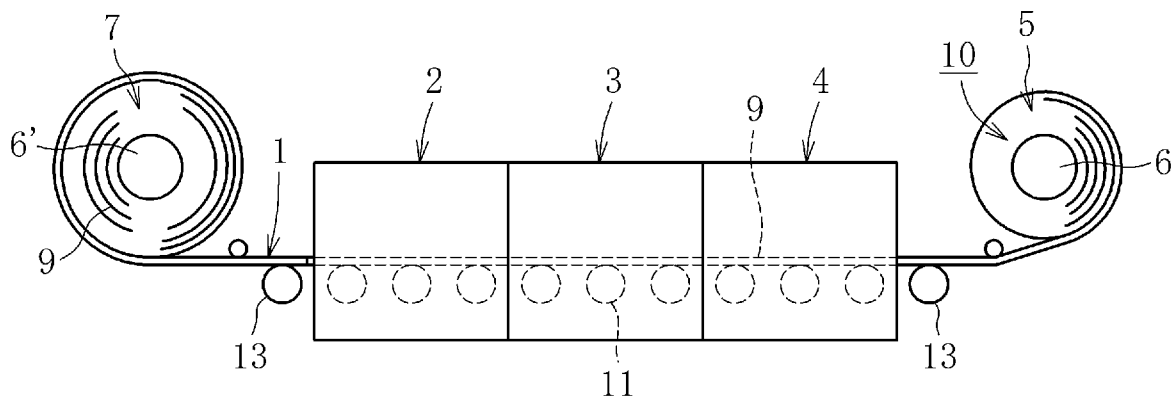
【図3】



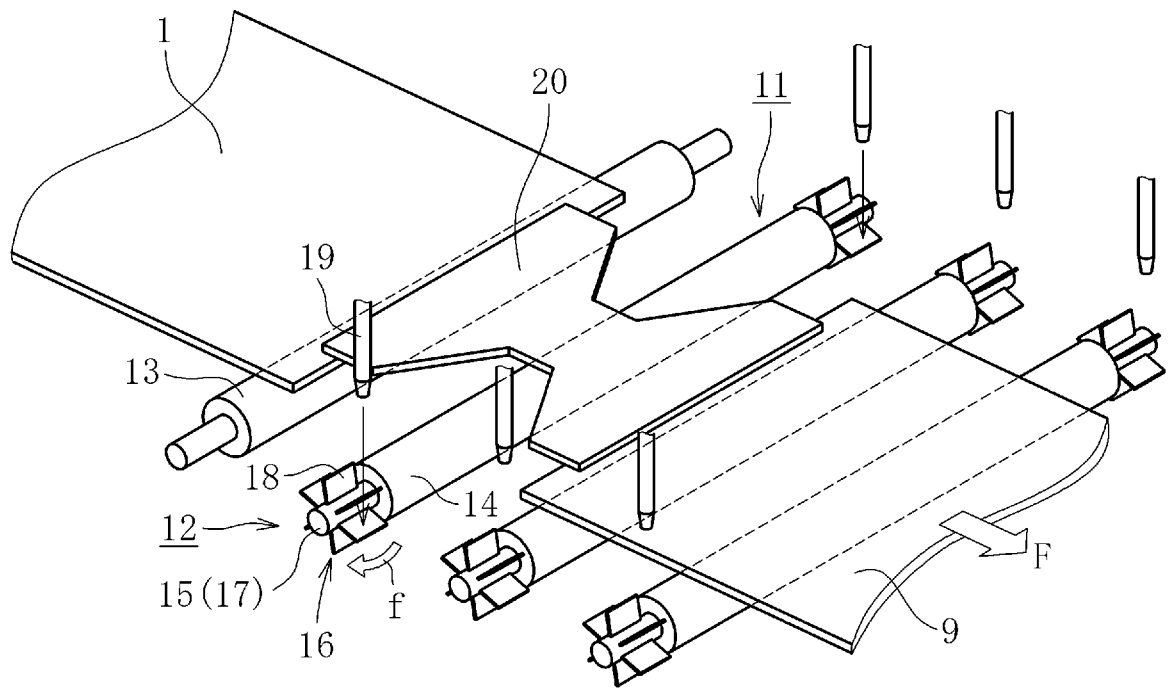
【図4】



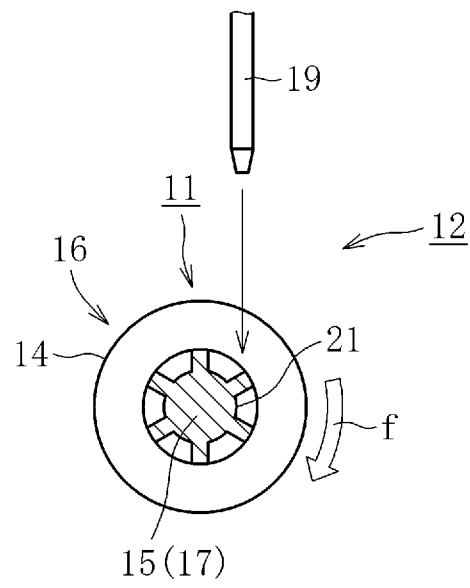
【図5】



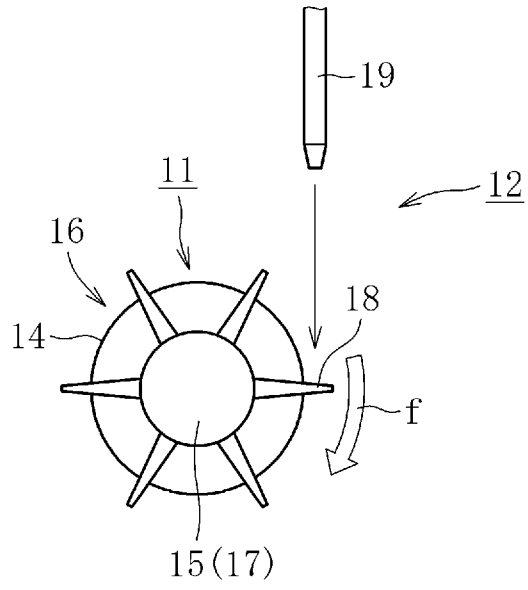
【図6】



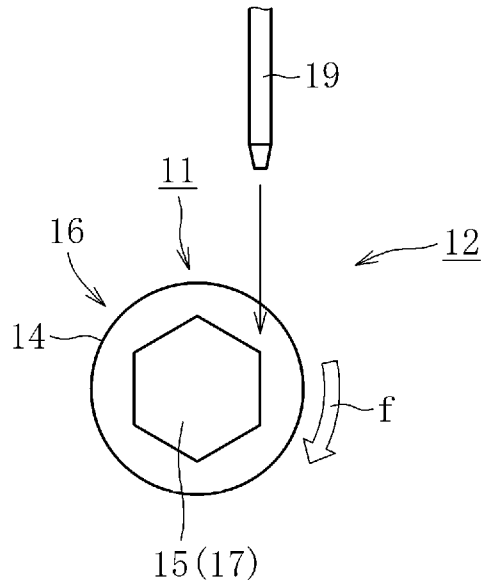
【図7】



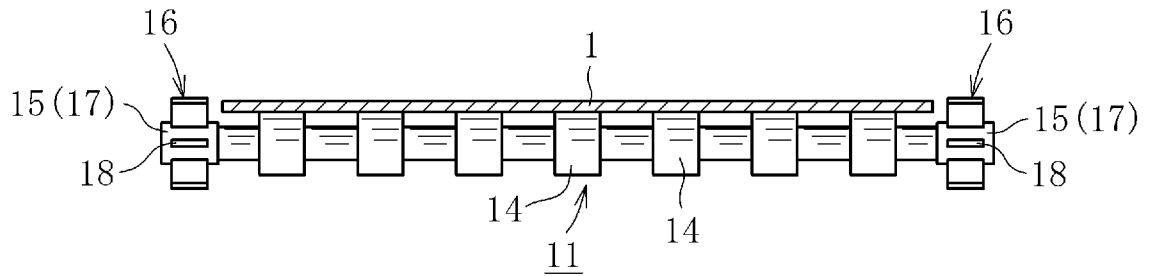
【図 8】



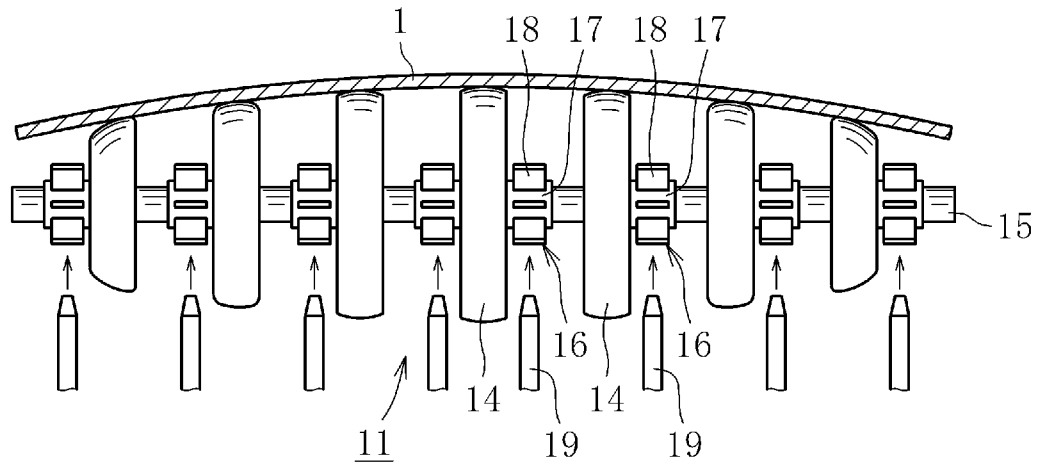
【図 9】



【図 10】



【图 1 1】



出願人履歴

0 0 0 2 3 2 2 4 3

19900818

新規登録

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

日本電気硝子株式会社