(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2012-71961
(P2012-71961A)
(43)公開日　平成24年4月12日(2012.4.12)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
B65H 20/14 (2006.01)	B65H 20/14	3F103

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 11 頁）

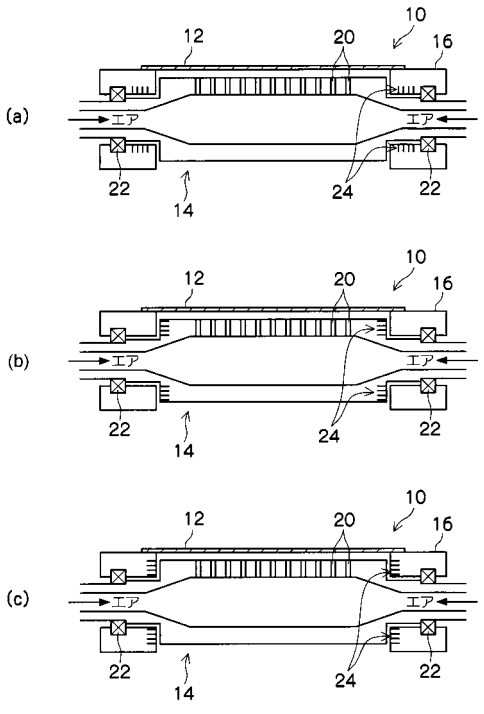
(21)出願番号　特願2010-219352 (P2010-219352)
(22)出願日　平成22年9月29日 (2010.9.29)

(71)出願人　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　100083116
弁理士　松浦　憲三
(72)発明者　大場　孝浩
神奈川県南足柄市中沼２１０番地　富士フイルム株式会社内
(72)発明者　長谷川　昌孝
神奈川県南足柄市中沼２１０番地　富士フイルム株式会社内

Ｆターム(参考)　3F103 BC04　BC08

(54)【発明の名称】ウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法、並びに光学フィルムの製造方法

(57)【要約】
【課題】ベアリングから発生する汚れ成分がウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができるウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法、並びに光学フィルムの製造方法を提供する。
【解決手段】ウエブ１２の搬送面に形成された孔２０又はスリットを有する円筒ローラ１４と、搬送面のウエブの両縁部を支持し、且つ、円筒ローラ両端部に設けられたベアリング２２により回転自在なエッジローラ１６と、から成り、エアによりウエブ両縁部以外を浮上させながらウエブを搬送するウエブ搬送装置１０の円筒ローラ１４とエッジローラ１６との隙間に、エアを逃がすエア逃がし構造２４を設けるようにする。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ウエブの搬送面に形成された孔又はスリットを有する円筒ローラと、
前記搬送面のウエブの両縁部を支持し、且つ、前記円筒ローラ両端部に設けられたベアリングにより回転自在なエッジローラと、から成り、
前記円筒ローラの孔又はスリットからエアを噴出させて前記ウエブ両縁部以外を浮上させながらウエブを搬送するウエブ搬送装置であって、
前記円筒ローラと前記エッジローラとの隙間には、前記エアを逃がすエア逃がし構造が設けられていることを特徴とするウエブ搬送装置。
【請求項２】
前記エア逃がし構造は、前記円筒ローラ又は前記エッジローラに設けられた、円筒ローラ又はエッジローラを一周する溝であることを特徴とする請求項１に記載のウエブ搬送装置。
【請求項３】
前記エア逃がし構造は、前記円筒ローラに設けられた排気穴であることを特徴とする請求項１に記載のウエブ搬送装置。
【請求項４】
前記エア逃がし構造は、前記円筒ローラに設けられた排気穴であって、該排気穴においてエアを吸引して排気していることを特徴とする請求項１に記載のウエブ搬送装置。
【請求項５】
前記円筒ローラと前記エッジローラとの隙間の距離は、１０ｍｍ以下であることを特徴とする請求項１～４の何れか１に記載のウエブ搬送装置。
【請求項６】
請求項１～５の何れか１に記載のウエブ搬送装置により搬送して製造することを特徴とする光学フィルムの製造方法。
【請求項７】
円筒ローラによってウエブの搬送面に形成された孔又はスリットからエアを噴出させるとともに、前記円筒ローラ両端部に設けられたベアリングにより回転自在なエッジローラによって前記搬送面のウエブの両縁部を支持することで、前記ウエブ両縁部以外を浮上させながらウエブを搬送するウエブ搬送方法であって、
前記円筒ローラと前記エッジローラとの隙間に形成されたエア逃がし構造により前記エアを逃がすことで、前記ベアリングから発生する汚れ成分が前記ウエブに付着するのを防ぐことを特徴とするウエブ搬送方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法、並びに光学フィルムの製造方法に係り、特に、円筒ローラ外周面よりも高い段差でウエブ両縁部をエッジローラで支持しながら、円筒ローラに形成された孔又はスリットからエアを噴出させてウエブを浮上させ、ウエブ両縁部以外を非接触状態で搬送するウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法、並びに光学フィルムの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
エア圧を用いてウエブを非接触で搬送するウエブ搬送装置は、例えば特許文献１、２に開示されているように、種々の方式のものが考案されており、これらは、非接触状態でウエブを搬送するものである。
【０００３】
特許文献１には、スリットまたは孔から噴出させたエアによりウエブを浮上させながら搬送させるウエブ搬送ローラにおいて、ウエブの両縁部に前記ローラよりも高い段差を設けてウエブを支持しながら搬送することを特徴とするウエブ搬送方法および装置について

開示されている。
【０００４】
特許文献２には、クリーンルーム内に設置され、スリットまたは孔から噴出させたエアによりウエブを浮上させながら搬送させるウエブ搬送ローラにおいて、ウエブへの塵埃付着を防止するため、ローラ付近に遮風板を設置することを特徴とするウエブ搬送方法および装置について開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特許３９５６２６４号公報
【特許文献２】特開２００８－８１２３０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、特許文献１、２のような円筒ローラ外周面よりも高い段差でウエブ両縁部をエッジローラで支持しながら、円筒ローラに形成された孔又はスリットからエアを噴出させてウエブを浮上させ、ウエブ両縁部以外を非接触状態で搬送するウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法において、エッジローラは円筒ローラ両端部に設けられたベアリングにより回転自在になっているが、ベアリングから発生する汚れ成分がエッジローラを汚し、その汚れがウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうという問題があった。
【０００７】
本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、円筒ローラ外周面よりも高い段差でウエブ両縁部をエッジローラで支持しながら、円筒ローラに形成された孔又はスリットからエアを噴出させてウエブを浮上させ、ウエブ両縁部以外を非接触状態で搬送するウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法、並びに光学フィルムの製造方法において、ベアリングから発生する汚れ成分がウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができるウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法、並びに光学フィルムの製造方法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】
本発明は、前記目的を達成するために、ウエブの搬送面に形成された孔又はスリットを有する円筒ローラと、前記搬送面のウエブの両縁部を支持し、且つ、前記円筒ローラ両端部に設けられたベアリングにより回転自在なエッジローラと、から成り、前記円筒ローラの孔又はスリットからエアを噴出させて前記ウエブ両縁部以外を浮上させながらウエブを搬送するウエブ搬送装置であって、前記円筒ローラと前記エッジローラとの隙間には、前記エアを逃がすエア逃がし構造が設けられていることを特徴とする。
【０００９】
また、本発明は、前記目的を達成するために、円筒ローラによってウエブの搬送面に形成された孔又はスリットからエアを噴出させるとともに、前記円筒ローラ両端部に設けられたベアリングにより回転自在なエッジローラによって前記搬送面のウエブの両縁部を支持することで、前記ウエブ両縁部以外を浮上させながらウエブを搬送するウエブ搬送方法であって、前記円筒ローラと前記エッジローラとの隙間に形成されたエア逃がし構造により前記エアを逃がすことで、前記ベアリングから発生する汚れ成分が前記ウエブに付着するのを防ぐことを特徴とする。
【００１０】
ベアリングから発生する汚れ成分がエッジローラを汚し、その汚れがウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうという問題に対し、ベアリングから汚れが出難い密閉シール型のベアリングを使うことが考えられるが、密閉シール型のベアリングでは回転抵抗が大きく、エッジローラが回らなくなってしまう。なお、ベアリングの回転抵抗を小

さくするには、ベアリングの密閉度を低くすることになり、ベアリングからの汚れがより多くなってしまう。そこで、本願発明者は、ベアリングから汚れ成分が発生しても、エッジローラを酷く汚さないようにするために、円筒ローラの孔又はスリットから噴出したエアを逃がすエア逃がし構造を円筒ローラとエッジローラとの隙間に設けるようにした。

【００１１】

本発明において、エア逃がし構造は、円筒ローラ又はエッジローラに設けられた円筒ローラ又はエッジローラを一周する溝であっても良いし、円筒ローラに設けられた排気穴であっても良いし、円筒ローラに設けられた排気穴であって該排気穴においてエアを吸引して排気していても良い。また、これらの組み合わせであっても良い。

【００１２】

なお、ここで、溝の場合、溝の凹部の幅は、狭い方が好ましく、例えば、０．５ｍｍ以下であるときに効果が高い。また、排気穴においてエアを吸引して排気する場合、エアを吸引し過ぎると、ウエブの浮上量が減り、ウエブと円筒ローラとが接触してしまい、ウエブにキズが付いてしまうので、ウエブの浮上を妨げない程度のエア吸引を行うことが必要である。

【００１３】

このように、円筒ローラの孔又はスリットから噴出したエアを逃がすエア逃がし構造を円筒ローラとエッジローラとの隙間に設けることで、ベアリングから発生する汚れ成分をエッジローラが支持するウエブ両縁部を付着するのを抑えることができるので、汚れ成分がウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができる。

【００１４】

本発明において、前記円筒ローラと前記エッジローラとの隙間の距離は、１０ｍｍ以下であることが好ましい。

【００１５】

円筒ローラと前記エッジローラとの隙間の距離が１０ｍｍ以下である場合に、円筒ローラとエッジローラとの隙間に上記のエア逃がし構造を設けることで、ベアリングから発生する汚れ成分がエッジローラを汚すのを効果的に防ぐことができる。

【００１６】

なお、本明細書において、ベアリングから発生する汚れ成分とは、ベアリンググリスやベアリングに溜まった塵埃などをいう。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、ベアリングから発生する汚れ成分がウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができるウエブ搬送装置及びウエブ搬送方法、並びに光学フィルムの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】本発明に係るウエブ搬送装置の構成を示す斜視図
【図２】図１のウエブ搬送装置の構成を示す正面断面図
【図３】図２のエア逃がし構造の別態様を示す正面断面図
【図４】本発明に係る他のエア逃がし構造を示す正面断面図
【図５】本発明に係るウエブ搬送装置の別の構成を示す斜視図
【図６】図５のウエブ搬送装置の構成を示す正面断面図
【図７】本発明に係るウエブ搬送装置（図２）の拡大図

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下添付図面に従って本発明に係るウエブ搬送方法及び装置、並びに光学フィルムの製造方法の好ましい実施の形態について詳説する。

【００２０】

図１、図２は、本発明に係るウエブ搬送装置の構成を示す斜視図と正面断面図である。

図１、図２に示すように、本実施の形態のウエブ搬送装置１０は、外周面からエアを噴出してウエブ１２を浮上搬送するエアフローティングローラ（円筒ローラ）１４と、その円筒ローラ１４の両端部に回転自在に設けられたウエブ１２の両縁部を支持する一対のエッジローラ１６、１６とから構成されている。

【００２１】

円筒ローラ１４は、中空のドーム状に形成されている。この円筒ローラ１４の端部は、エア供給配管１８、１８となっており、この円筒ローラ１４の周面にはウエブ１２の搬送面（ウエブ１２の搬送時にウエブ１２によって覆われる面）に対応する位置に多数の孔２０、２０、…が形成されており、エア供給配管１８、１８から送り込まれたエアがこの孔２０、２０、…から圧縮エアとして噴出される。

【００２２】

一方、エッジローラ１６、１６は、円筒ローラ両端部に設けられたシール付きのベアリング２２、２２を介して回動自在に支持されている。このエッジローラ１６、１６は、その外径がウエブ中央部の浮上面の径よりも大きく形成されている。

【００２３】

前記のごとく構成された本実施の形態のウエブ搬送装置１０の作用は次のとおりである。

【００２４】

円筒ローラ１４のエア供給配管１８から圧縮エアを供給すると、その圧縮エアは孔２０、２０、…を通ってエア供給配管１８の外部に噴出する。これによりウエブ１２が浮上搬送される。

【００２５】

ここで、このエアが噴出される円筒ローラ１４の両端側にはエッジローラ１６、１６が配設されており、このエッジローラ１６、１６は、その外径がウエブ中央部の浮上面の径よりも大きく形成されている。このため、ウエブ１２は、両縁部をこのエッジローラ１６、１６に支持されながら浮上搬送される。

【００２６】

そして、このようにウエブ１２の両縁部をエッジローラ１６、１６に支持されながら搬送されることにより、ウエブ１２は常に一定の浮上量を維持しながら搬送されるようになり、この結果、蛇行や寄りを生じることなくウエブ１２を安定搬送することができるようになる。また、ウエブ１２の両縁部をエッジローラ１６、１６で支持することにより、孔２０、２０、…から噴出したエアの脇漏れを防止することができる。これにより、静圧が増大してウエブ１２の支持力が増すとともに、少ないエア量で運転することが可能になり、ランニングコストの低減を図ることが可能になる。

【００２７】

なお、本実施の形態では、エッジローラ１６、１６は、ウエブ１２との接触による摩擦力で回転するように構成されているが、モータ等によってウエブ１２の走行に同期して回転駆動させるようにしてもよい。また、図示しないが、本実施の形態では、円筒ローラ１４に形成したエア噴出口を孔状としているが、スリット状にしてもよい。

【００２８】

しかしながら、このような円筒ローラ１４外周面よりも高い段差でウエブ１２両縁部をエッジローラ１６、１６で支持しながら、円筒ローラ１４に形成された孔２０、２０、…又はスリットからエアを噴出させてウエブ１２を浮上させ、ウエブ両縁部以外を非接触状態で搬送するウエブ搬送装置１０において、円筒ローラ両端部に設けられたベアリング２２から発生する汚れ成分がエッジローラ１６、１６を汚し、その汚れがウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうという問題があった。

【００２９】

この問題に対し、ベアリングから汚れが出難いようにするために密閉シール型のベアリングを使うことが考えられるが、密閉シール型のベアリングでは回転抵抗が大きく、エッジローラが回らなくなってしまう。なお、ベアリングの回転抵抗を小さくするには、ベア

リングの密閉度を低くすることになり、ベアリングからの汚れがより多くなってしまう。

【００３０】
そこで、本願では、ベアリング２２から汚れ成分が発生しても、エッジローラ１６、１６を酷く汚さないようにするために、円筒ローラ１４の孔又はスリットから噴出したエアを逃がすエア逃がし構造を円筒ローラとエッジローラとの隙間に設けるようにした。
図２のエア逃がし構造２４は、円筒ローラ１４に設けられた円筒ローラを一周する溝である。なお、図において、溝は４本であるが、本発明において溝は１本以上であれば良く、好ましくは３～５本である。
【００３１】
このように、エア逃がし構造（溝）２４を円筒ローラとエッジローラとの隙間に設けることにより、円筒ローラの孔又はスリットより噴出されたエアの気流は、エッジローラ内の回転軸に接することがなくなる。即ち、ベアリング２２に溜まった塵埃やベアリンググリスなどとエアが混ざることなく、エア逃がし構造（溝）２４を介してエアは円筒ローラのウエブ１２によって覆われていない側へと流れる。これにより汚れがウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができる。
【００３２】
なお、ここで、本発明に係るエア逃がし構造（溝）２４は、図２の位置に設けることに限られず、図３に示すように円筒ローラ１４とエッジローラ１６との隙間の位置であればどこでも良い。また、図２や図３（ａ）～（ｃ）の何れか１である必要はなく、複数の位置に設けても良い。また、溝の凹部の幅は、狭い方が好ましく、例えば、１ｍｍ以下、さらに好ましくは０．５ｍｍ以下であるときに効果が高い。
【００３３】
本発明において、エア逃がし構造２４は、図２、３に示した円筒ローラ又はエッジローラに設けられた円筒ローラ又はエッジローラを一周する溝であっても良いが、図４に示すように、円筒ローラ１４に設けた排気穴であっても良い。
【００３４】
図４のエア逃がし構造２４は、円筒ローラ１４とエッジローラ１６との隙間の位置において、円筒ローラ１４に排気穴２５が設けられており、排気穴２５はエア逃がし配管２６に接続されている。
【００３５】
このようにより、エア逃がし構造２４を設けることにより、円筒ローラの孔又はスリットより噴出されたエアの気流は、エッジローラ内の回転軸に接することがなくなる。即ち、ベアリング２２に溜まった塵埃やベアリンググリスなどとエアが混ざることなく、エア逃がし構造２４のエア逃がし配管２６を介してエアはウエブ搬送装置１０外部へと流れる。これにより汚れがウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができる。
【００３６】
なお、図４において、エア逃がし配管２６にポンプ（不図示）を接続してエアを吸引して排気していても良い。
【００３７】
ここで、排気穴２５においてエア逃がし配管２６を介してエア吸引して排気する場合、エア吸引し過ぎると、ウエブの浮上量が減り、ウエブと円筒ローラとが接触してしまい、ウエブにキズが付いてしまうので、ウエブの浮上を妨げない程度のエア吸引を行うことが必要である。
【００３８】
以上のように、円筒ローラの孔又はスリットから噴出したエアを逃がすエア逃がし構造を円筒ローラとエッジローラとの隙間に設けることで、ベアリングから発生する汚れ成分をエッジローラが支持するウエブ両縁部を付着するのを抑えることができるので、汚れ成分がウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができる。

【００３９】
なお、本発明に係るウエブ搬送装置の構成は図１、図２のものに限られない。例えば、図５、図６に示す構成のウエブ搬送装置であっても良い。
【００４０】
図５、図６は、本発明に係るウエブ搬送装置の構成を示す斜視図と正面断面図である。図５、図６に示すように、ウエブ搬送装置１０’は、図１、図２と同様に、外周面からエアを噴出してウエブ１２を浮上搬送するエアフローティングローラ（円筒ローラ）１４と、ウエブ１２の両縁部を支持する一対のエッジローラ１６、１６とから構成されている。
【００４１】
そして、図５、図６のウエブ搬送装置１０’の円筒ローラ１４は、内筒３０と外筒３２とからなる二重管構造で構成されている。
【００４２】
内筒３０は中空状に形成されており、その周面には多数のスリット（エア噴出口）３４、３４、…が一定ピッチで形成されている。各スリット３４は、内筒３０の周面に沿って円弧状に形成されており、ウエブ１２の搬送面（ウエブ１２の搬送時にウエブ１２によって覆われる面）と同じ長さをもって形成されている。また、この内筒３０は、両端部が図示しない軸支持部材に支持されて固定されており、その両端部には、それぞれ図示しないエア供給配管が連結されている。すなわち、この内筒３０には、両側から圧縮エアが供給される。
【００４３】
一方、外筒３２は円筒状に形成されており、その周面には全周にわたって多数の孔２０、２０、…が形成されている。そして、この外筒３２の内周部に前記内筒３０が収納配置されている。
【００４４】
エッジローラ１６、１６は、前記円筒ローラ１４の内筒３０にシール付きのベアリング２２、２２を介して回動自在に支持されている。このエッジローラ１６、１６は、それぞれエアフローティングローラ１４の外筒３２に連結されている。したがって、外筒３２はエッジローラ１６、１６が回転すると、これに伴って回転する。また、このエッジローラ１６、１６は、その外径がウエブ中央部の浮上面の径よりも大きく形成されている。したがって、ウエブ１２は搬送時において、その両縁部がこのエッジローラ１６、１６に支持されながら搬送される。
【００４５】
前記のごとく構成された本実施の形態のウエブ搬送装置１０の作用は次のとおりである。
【００４６】
円筒ローラ１４の内筒３０の両側から圧縮エアを供給すると、その圧縮エアは内筒３０に形成されたスリット３４、３４、…を通って内筒３０の外部に噴出する。そして、そのスリット３４、３４、…から噴出した圧縮エアは、外筒３２に形成された孔２０、２０、…を通って外筒２０の外部に噴出し、これによりウエブ１２が浮上搬送される。
【００４７】
ここで、このエアが噴出される外筒３２の両側にはエッジローラ１６、１６が連結されており、このエッジローラ１６、１６は、その外径がウエブ中央部の浮上面の径よりも大きく形成されている。このため、ウエブ１２は、両縁部をこのエッジローラ１６、１６に支持されながら浮上搬送される。
【００４８】
そして、このように両縁部をエッジローラ１６、１６に支持されながら搬送されることにより、ウエブ１２は常に一定の浮上量を維持しながら搬送されるようになり、この結果、蛇行や寄りを生じることなくウエブ１２を安定搬送することができる。
【００４９】
なお、内筒３０から噴出する圧縮エアは、スリット３４によってその噴出範囲が規制さ

れており、ウエブ１２の搬送面に対応する部分（ウエブ１２によって覆われる部分）からのみ噴出する。したがって、無駄に圧縮エアを噴出することがない。

【００５０】

また、エッジローラ１６、１６は、回転自在に支持されているため、ウエブ１２が走行すると、そのウエブ１２との接触による摩擦力でウエブ１２に同期して回転する。したがって、ウエブ１２にスリキズ等が発生することもない。

【００５１】

なお、本実施の形態では、エッジローラ１６、１６は、ウエブ１２との接触による摩擦力で回転するように構成されているが、図１、図２のウエブ搬送装置１０と同様にモータ等によってウエブ１２の走行に同期して回転駆動させるようにしてもよい。これによりウエブ１２がエッジローラ１６、１６上でスリップするのを防止でき、スリキズ等の発生を抑制することができるようになる。

【００５２】

また、本実施の形態でも、図１、図２のウエブ搬送装置１０と同様に外筒３２に形成したエアの噴出口を孔状としているがスリット状にしてもよい。

【００５３】

また、本実施の形態では、内筒３０の周面に形成されたウエブ１２の搬送面と同じ長さのエア噴出部をスリット状としたが、孔状としてもよいし、噴出部を全て切り欠いてもよい。

【００５４】

図５、図６のウエブ搬送装置１０’においても図１、図２のウエブ搬送装置１０と同様に円筒ローラの孔又はスリットから噴出したエアを逃がすエア逃がし構造を円筒ローラとエッジローラとの隙間に設けることで、ベアリングから発生する汚れ成分をエッジローラが支持するウエブ両縁部を付着するのを抑えることができ、汚れ成分がウエブに付着したりウエブ搬送に異常を来たしてしまうのを防ぐことができる。

【００５５】

なお、本発明において、円筒ローラ１４とエッジローラ１６との隙間の距離（クリアランスＣＬ、ＣＬ’（図７参照））は、１０ｍｍ以下であることが好ましい。円筒ローラとエッジローラとの隙間の距離が１０ｍｍ以下である場合に、円筒ローラとエッジローラとの隙間に本発明に係るエア逃がし構造を設けることで、ベアリングから発生する汚れ成分がエッジローラを汚すのを効果的に防ぐことができる。

【実施例】

【００５６】

（実験１）

図１、図２に示したウエブ搬送装置１０で実験を行った。光学フィルムの製造ラインにおいて、ウエブ搬送装置１０の円筒ローラとエッジローラとの隙間を１ｍｍとし、エッジローラ外径をΦ７５ｍｍ、供給エアを５～２０ｋＰａ、搬送速度を２０～５０ｍ／ｍｉｎ、搬送張力を１００～５００Ｎ／ｍとしたウエブ搬送装置１０を用いた。

【００５７】

図３のように円筒ローラとエッジローラとの隙間に溝（但し、幅０．５ｍｍ、深さ０．５ｍｍ、溝間隔１ｍｍ、溝数３段）を設けた場合と、円筒ローラとエッジローラとの隙間に排気穴（Φ５ｍｍであって、円周方向に３箇所）を設け－２Ｐａで減圧（エア排気）した場合と、何も設けなかった場合とにおいて、エッジローラ周辺の１立方フィートあたりに存在する０．５μｍ以下の塵埃個数をパーティクルカウンターによって測定した。

【００５８】

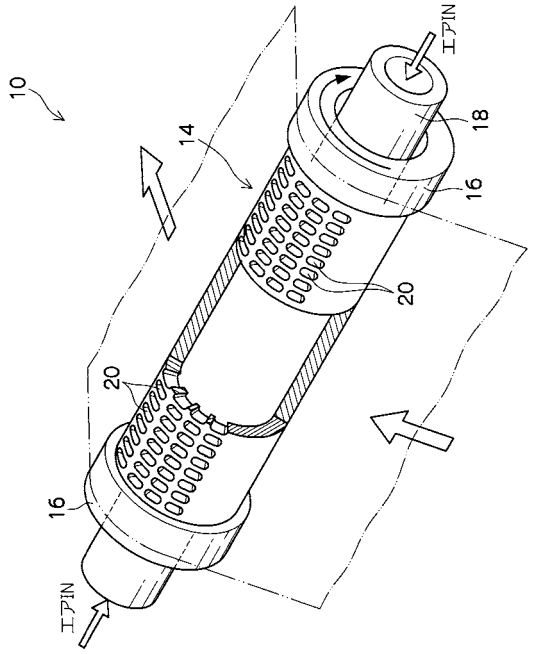
この結果、何も設けなかった場合には、６００個近くの塵埃を検出したが、溝や排気穴を設けたものは塵埃を検出しなかった。

【００５９】

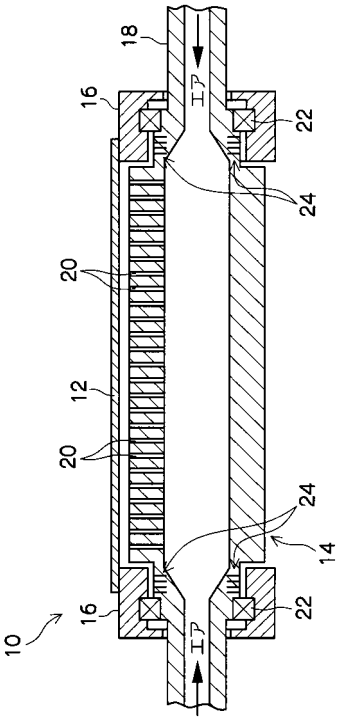
したがって、円筒ローラとエッジローラとの隙間に本発明に係るエア逃がし構造を設けることでウエブを汚染するのを防ぐことができることが分かる。

【００６０】
（実験２）
また、前記と同じ溝や排気穴を設けたものであって、円筒ローラとエッジローラとの隙間を１ｍｍから１０ｍｍ、２０ｍｍと条件を変えたものについて同様の実験を行った。
【００６１】
この結果、隙間が１０ｍｍであるものは塵埃を検出しなかったが、隙間が２０ｍｍであると数個から数十個塵埃を検出した。
【００６２】
したがって、円筒ローラとエッジローラとの隙間の距離は、１０ｍｍ以下であることが好ましいことが分かる。
【００６３】
（実験３）
さらに、前記の円筒ローラとエッジローラとの隙間を１ｍｍとして溝を設けたものであって、溝の幅を０．５ｍｍから１ｍｍ、３ｍｍと条件を変えたものについて同様の実験を行った。
【００６４】
この結果、溝の幅が１ｍｍであるものは塵埃を検出しなかったが、溝の幅が２ｍｍであると数十個塵埃を検出した。
【００６５】
したがって、溝の幅は、狭い方が好ましく、１ｍｍ以下であることが好ましいことが分かる。
【符号の説明】
【００６６】
１０、１０’…ウエブ搬送装置、１２…ウエブ、１４…円筒ローラ（エアフローティングローラ）、１６…エッジローラ、１８…エア供給配管、２０…孔、２２…ベアリング、２４…エア逃がし構造（溝）、２５…排気穴、２６…エア逃がし配管、３０…内筒、３２…外筒、３４…スリット（エア噴出口）

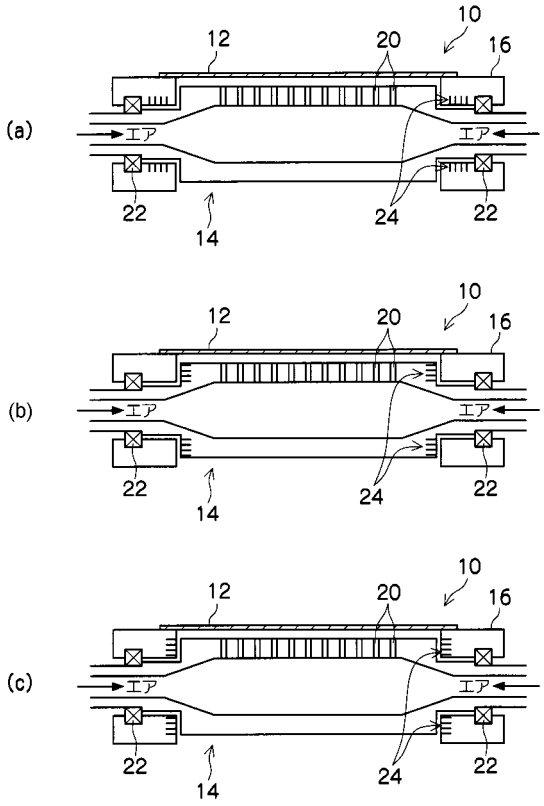
【図１】


10
14
エアIN
18
16
20
20
16
エアIN

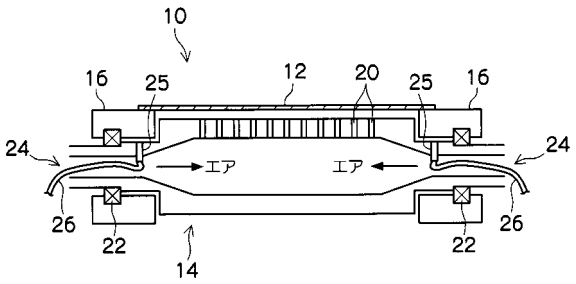
【図２】


18
エア
16
22
24
20
12
20
24
14
16
22
10
エア

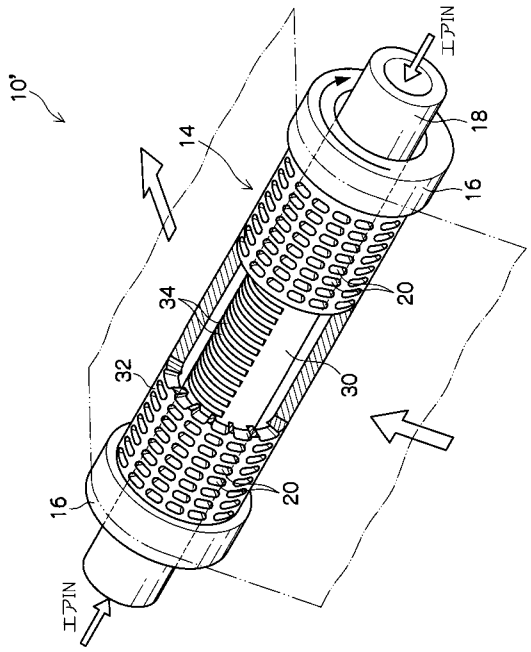
【図３】


(a)
10
12
20
16
エア
エア
22
14
24
22
(b)
10
12
20
16
エア
エア
22
14
24
22
(c)
10
12
20
16
エア
エア
22
14
24
22

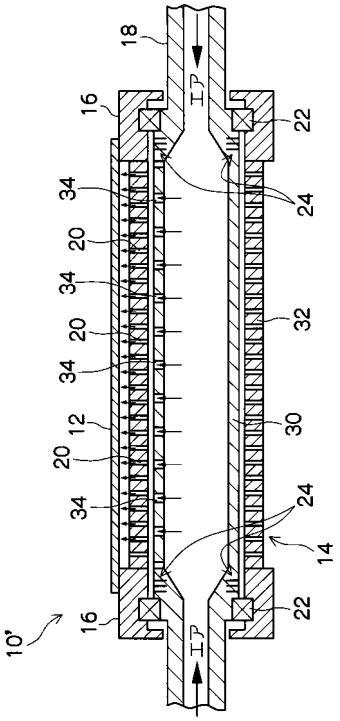
【図４】


10
16
25
12
20
25
16
24
24
エア
エア
26
22
14
22
26

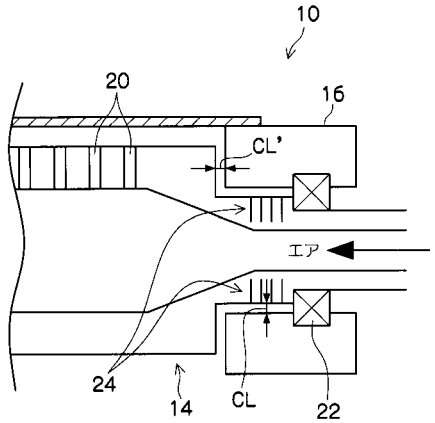
【図５】


10'
エアIN
14
18
16
20
34
32
30
20
16
エアIN

【図６】


18
エア
16
22
34
24
20
34
32
20
34
30
12
20
34
24
14
16
22
10'
エア

【図７】


10
20
16
CL'
エア
24
14
CL
22