

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7640936号
(P7640936)

(45)発行日 令和7年3月6日(2025.3.6)

(24)登録日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(51)国際特許分類	F I
C 0 3 B 33/09 (2006.01)	C 0 3 B 33/09
B 2 8 D 7/04 (2006.01)	B 2 8 D 7/04
B 6 5 H 20/14 (2006.01)	B 6 5 H 20/14

請求項の数 12 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-567126(P2021-567126)	(73)特許権者	000232243 日本電気硝子株式会社 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(86)(22)出願日	令和2年12月2日(2020.12.2)	(74)代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/044884	(74)代理人	100120949 弁理士 熊野 剛
(87)国際公開番号	WO2021/131559	(74)代理人	100196346 弁理士 吉川 貴士
(87)国際公開日	令和3年7月1日(2021.7.1)	(72)発明者	猪飼 直弘 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
審査請求日	令和5年9月5日(2023.9.5)	(72)発明者	村田 憲一 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
(31)優先権主張番号	特願2019-232569(P2019-232569)		
(32)優先日	令和1年12月24日(2019.12.24)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガラスフィルムの製造方法、ガラスロールの製造方法、及びガラスフィルムの製造装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯状のガラスフィルムを搬送装置で所定の方向に搬送しながら切断する切断工程を少なくとも具備するガラスフィルムの製造方法であって、

前記切断工程において、前記ガラスフィルムの切断は、前記ガラスフィルムにレーザー光を照射することにより所定の切断ゾーンで行われると共に、

前記搬送装置における前記ガラスフィルムの支持搬送面が前記ガラスフィルムの切断ゾーンで分断され、これにより前記搬送装置は、前記切断ゾーンよりも前記ガラスフィルムの搬送方向上流側に位置する上流側コンペアと、前記切断ゾーンよりも前記搬送方向下流側に位置する下流側コンペアとに分割され、

前記切断ゾーンに対して前記ガラスフィルムの幅方向に位置し、かつ前記切断後のガラスフィルムの幅方向中央側に対応する位置に、前記ガラスフィルムを接触支持可能な第一定盤が配設され、

前記第一定盤は、前記ガラスフィルムを接触支持可能な第一支持面と、前記ガラスフィルムを前記第一支持面に向けて吸引可能な第一吸引部とを有することを特徴とする、ガラスフィルムの製造方法。

【請求項2】

前記第一吸引部は、前記第一支持面に開口し前記搬送方向に沿って延びる溝状の第一吸引口を有する請求項1に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項3】

前記第一吸気口はその長手方向両端を開放した形態をなしている請求項 2 に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項 4】

前記切断ゾーンに、前記ガラスフィルムを接触支持可能な第二支持面を有する第二定盤が配設され、前記第二定盤は、前記ガラスフィルムを前記第二支持面に向けて吸引可能な第二吸引部を有する請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項 5】

前記第二吸引部は、前記第二支持面に開口する第二吸気口と、前記第二吸気口の幅方向両側に位置する一対の第三吸気口とを有する請求項 4 に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項 6】

前記第一吸引部による前記ガラスフィルムの吸引力が、前記第二吸引部による前記ガラスフィルムの吸引力よりも小さくなるように調整される請求項 4 又は 5 に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項 7】

前記切断ゾーンの幅方向に位置する前記ガラスフィルムの接触支持面の全てが、静止した状態にある請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項 8】

前記上流側コンベアと、前記下流側コンベアとはそれぞれ、互いに独立した駆動源を有する請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項 9】

前記下流側コンベアの送り速度が、前記上流側コンベアの送り速度よりも大きくなるように調整される請求項 8 に記載のガラスフィルムの製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の製造方法で製造されたガラスフィルムを巻き取ることでガラスロールを得るガラスロールの製造方法。

【請求項 11】

前記上流側コンベアよりも前記搬送方向上流側に位置する前記ガラスフィルムのガラスロールから前記ガラスフィルムを引き出して前記切断ゾーンに供給すると共に、

前記切断後のガラスフィルムを、前記下流側コンベアよりも前記搬送方向下流側に位置する巻取り部でロール状に巻き取って前記ガラスロールを得る請求項 10 に記載のガラスロールの製造方法。

【請求項 12】

帯状のガラスフィルムを切断するガラスフィルムの製造装置であって、

前記ガラスフィルムを所定の方向に搬送可能な搬送装置と、

前記搬送装置で搬送されているガラスフィルムにレーザー光を照射して所定の切断ゾーンで切断可能なレーザー切断装置とを備え、

前記搬送装置における前記ガラスフィルムの支持搬送面が前記ガラスフィルムの切断ゾーンで分断され、これにより前記搬送装置は、前記切断ゾーンよりも前記ガラスフィルムの搬送方向上流側に位置する上流側コンベアと、前記切断ゾーンよりも前記搬送方向下流側に位置する下流側コンベアとに分割されると共に、

前記切断ゾーンに対して前記ガラスフィルムの幅方向に位置し、かつ前記切断後のガラスフィルムの幅方向中央側に対応する位置に配設され、前記ガラスフィルムを接触支持可能な第一定盤をさらに具備し、

前記第一定盤は、前記ガラスフィルムを接触支持可能な第一支持面と、前記ガラスフィルムを前記第一支持面に向けて吸引可能な第一吸引部とを有することを特徴とする、ガラスフィルムの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラスフィルムの製造方法、ガラスロールの製造方法、及びガラスフィルム

10

20

30

40

50

の製造装置に関し、特に帯状のガラスフィルムを切断するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ(FPD)に用いられる板ガラス、有機EL照明に用いられる板ガラス、タッチパネルの構成要素である強化ガラス等の製造に用いられる板ガラス、更には太陽電池のパネル等に用いられる板ガラスにおいては、薄肉化が推進されているのが実情である。

【0003】

例えば特許文献1には、厚みが数百 μm 以下のガラスフィルムが開示されている。この種の板ガラスは、同文献にも記載されるように、いわゆるオーバーフローダウンドロー法を採用した成形装置によって連続的に成形されるのが一般的である。

10

【0004】

この場合、オーバーフローダウンドロー法により連続的に成形された長尺のガラスフィルムは、その搬送方向を鉛直方向から水平方向に変換した後、搬送装置の横搬送部(水平搬送部)によって引き続き下流側に搬送される。この搬送途中で、ガラスフィルムの幅方向両端部(厚肉部)が切断除去される。その後、ガラスフィルムは、巻取りローラによってロール状に巻き取られることで、ガラスロールとされる。

【0005】

ガラスフィルムを切断する技術として、特許文献1では、レーザー光を利用した切断方法が開示されている。この切断方法はいわゆるレーザー割断と呼ばれる方法で、ガラスフィルムをその長手方向に搬送しつつ、ダイヤモンドカッタ等のクラック形成手段によりガラスフィルムに初期クラックを形成した後、この部分にレーザー光を照射して加熱し、その後、加熱された部分を冷却手段により冷却するものである。これにより、ガラスフィルムに熱応力が生じ、この熱応力によって初期クラックが進展することで、当該ガラスフィルムが切断される。

20

【0006】

厚みが200 μm 以下となる超薄型のガラスフィルムを搬送しながら上記方法によって切断する場合、ガラスフィルムの搬送中に当該ガラスフィルムに無数のしわが生じ得る。このしわがレーザーの照射位置に重なった状態でガラスフィルムの切断が行われると、切断により生じたガラスフィルムの端面に、しわに起因した不良部分が残存するという問題があった。

30

【0007】

そこで、特許文献2には、所定の搬送方向に搬送される帯状のガラスフィルムにレーザー光を照射することによりガラスフィルムを切断する切断工程を備えるガラスフィルムの製造方法において、切断工程では、開口部を有する定盤によってガラスフィルムの下面を支持するとともに開口部によってガラスフィルムを吸引しながら、ガラスフィルムにレーザー光を照射する方法が提案されている。この構成によれば、搬送方向に沿って搬送される帯状のガラスフィルムの一部を定盤の開口部によって吸引することで、吸引された部分におけるしわの発生を防止でき、あるいはガラスフィルムに発生していたしわを消滅させることができる。よって、ガラスフィルムの吸引部分にレーザー光を照射して切断することで、切断面における不良の発生を防止する効果が期待できる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】特開2012-240883号公報

【文献】国際公開2019/049646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

一方で、特許文献1や特許文献2に記載のように、所定の方向に搬送されている帯状の

50

ガラスフィルムに対してレーザー光を照射して切断を図る場合、ガラスフィルムは、ベルトコンベアにより接触支持された状態で所定の方向に搬送されると共に、上述した搬送装置による搬送路（パスラインともいう。）上にレーザーの照射領域、すなわちガラスフィルムの切断ゾーンが設定される。そのため、ガラスフィルムが切断ゾーンを通過する際も、当該切断ゾーンを通過するガラスフィルムの一部はベルト等の支持体により下方から接触支持された状態で搬送されることになる。これでは、ベルトの振動や上下動などがガラスフィルムのうちレーザーが照射される領域に伝わるため、安定した切断を行うことが難しい。また、構造上の問題からベルトの上下動を完全に抑止することは難しく、これによってもレーザーの照射位置が変動するため、安定した切断を行うことは難しい。このことは、たとえ特許文献2に記載のように、ガラスフィルムのうちレーザーが照射される領域のごく近傍を吸引しつつレーザーの照射により切断した場合であっても、同様に起こり得る。

10

【0010】

以上の事情に鑑み、本発明は、搬送装置の駆動がガラスフィルムのレーザー切断に及ぼす影響を回避して、安定した切断をガラスフィルムに施し、これにより良好な品質のガラスフィルムを安定的に得ることを、解決すべき技術課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0011】**

前記課題の解決は、本発明に係るガラスフィルムの製造方法により達成される。すなわち、この製造方法は、帯状のガラスフィルムを搬送装置で所定の方向に搬送しながら切断する切断工程を少なくとも具備するガラスフィルムの製造方法であって、切断工程において、ガラスフィルムの切断は、ガラスフィルムにレーザー光を照射することにより所定の切断ゾーンで行われると共に、搬送装置におけるガラスフィルムの支持搬送面がガラスフィルムの切断ゾーンで分断され、これにより搬送装置は、切断ゾーンよりもガラスフィルムの搬送方向上流側に位置する上流側コンベアと、切断ゾーンよりもガラスフィルムの搬送方向下流側に位置する下流側コンベアとに分割され、切断ゾーンに対してガラスフィルムの幅方向に位置し、かつ切断後のガラスフィルムの幅方向中央側に対応する位置に、ガラスフィルムを接触支持可能な第一定盤が配設される点をもって特徴付けられる。なお、本明細書において、ガラスフィルムの幅方向とは、当該ガラスフィルムの長手方向と厚み方向とに直交する向きを意味する。

20

30

【0012】

このように、本発明に係るガラスフィルムの製造方法では、搬送装置におけるガラスフィルムの支持搬送面をガラスフィルムの切断ゾーンで分断して、これにより搬送装置を、切断ゾーンよりもガラスフィルムの搬送方向上流側に位置する上流側コンベアと、切断ゾーンよりも搬送方向下流側に位置する下流側コンベアとに分割した。そのため、ガラスフィルムのうち切断ゾーンを通過している部分はベルトなど支持搬送のために駆動する部分からの振動又は上下動を直接受けずに済む。よって、振動等が及ぼす切断への影響を可及的に排除して、安定したレーザー切断を図ることができる。また、本発明では、切断ゾーンと同じ搬送方向位置において、切断後のガラスフィルムをその幅方向中央側で接触支持可能な第一定盤を設けたので、搬送装置の支持搬送面が途切れる領域（切断ゾーン）においても、切断中ないし切断後のガラスフィルムを円滑に搬送することができる。よって、ガラスフィルムを安定した状態で切断することが可能となり、また切断後のガラスフィルムを位置ずれなく巻き取ることができる。従って、良好な品質のガラスフィルムひいては良好な品質のガラスロールを安定的に得ることが可能となる。

40

【0013】

また、本発明に係るガラスフィルムの製造方法においては、第一定盤は、ガラスフィルムを接触支持可能な第一支持面と、ガラスフィルムを第一支持面に向けて吸引可能な第一吸引部とを有してもよい。

【0014】

切断後のガラスフィルムをその搬送方向下流側で巻き取ってガラスロールを得る場合、

50

切断中又は切断後のガラスフィルムには巻取りに伴う引張りが作用する。そのため、本発明のように、搬送装置の支持搬送面が切断ゾーンで分断された構成をとる場合、ガラスフィルムのうち切断ゾーンを通過している部分には、支持搬送面による拘束力が作用せず、巻取りに伴う引張り力のみが作用する。よって、ガラスフィルムが全体的に動いて、所定位置からずれるおそれが生じる。これに対して、本発明では、切断ゾーンを通過するガラスフィルムを接触支持可能な第一定盤に、ガラスフィルムを第一支持面に向けて吸引可能な第一吸引部を設けるようにした。このように構成することで、切断中又は切断後のガラスフィルムがその幅方向中央側で第一支持面に向けた吸引力を受けるので、この吸引力が、ガラスフィルムのうち切断ゾーンを通過している部分に対して巻取りに伴う引張り力に対抗する力として作用し得る。これにより、ガラスフィルムの位置ずれを抑制することができるので、正確にガラスフィルムを切断して高品質のガラスフィルムひいてはガラスロールを得ることが可能となる。

10

【 0 0 1 5 】

また、上述のように第一吸引部を設ける場合、本発明に係るガラスフィルムの製造方法においては、第一吸引部は、第一支持面に開口し搬送方向に沿って延びる溝状の第一吸引口を有してもよい。

【 0 0 1 6 】

上述のように第一吸引部を構成することによって、吸引力をガラスフィルムの長手方向に均等に付与することができる。よって、吸引することによるガラスフィルムの移動を防止しつつ、上述した巻取りに伴う引張り力に対抗する十分な力をガラスフィルムに付与することが可能となる。

20

【 0 0 1 7 】

また、上述のように第一吸引口を設ける場合、本発明に係るガラスフィルムの製造方法において、第一吸引口はその長手方向両端を開放した形態をなしてもよい。

【 0 0 1 8 】

このように、溝状をなす第一吸引口の長手方向両端を開放した形態とすることにより、第一吸引口による吸引は、第一支持面に開口する部分と、長手方向両端に開放した部分の双方により行われる。そのため、第一支持面に開口する部分がガラスフィルムにより閉塞された状態においても、長手方向両端に開放した部分は依然として外気を吸引可能な状態にある。第一吸引部による吸引はガラスフィルムを所定の方向に搬送しながら行うため、仮に吸引口が完全にガラスフィルムで塞がれると、少しでもリークが生じた場合に、吸引力の変動が激しくなり、ガラスフィルムの位置が安定しないおそれが生じる。よって、上述のように溝状をなす第一吸引口の長手方向両端からも吸引（吸引）を行うことで、吸引力を適度な大きさに調整しつつ、吸引力の変動を小さくすることが可能となる。

30

【 0 0 1 9 】

また、本発明に係るガラスフィルムの製造方法において、切断ゾーンに、ガラスフィルムを接触支持可能な第二支持面を有する第二定盤が配設されてもよい。この場合、第二定盤は、ガラスフィルムを第二支持面に向けて吸引可能な第二吸引部を有してもよい。

【 0 0 2 0 】

上述のように第二定盤を設けることにより、搬送装置の支持搬送面が途切れる切断ゾーンにあっても、ガラスフィルムを正確な位置で切断することができる。また、この際、第二定盤に上記構成の第二吸引部を設けることによって、ガラスフィルムを第二支持面上の所定位置に拘束（位置決め）した状態で切断することができる。よって、より良好かつ安定したレーザー切断を行うことが可能となる。また、ガラスフィルムを第二支持面に向けて吸引することで、ガラスフィルムの吸引された部分に生じたしわを消失させることができ、あるいはしわの発生を予防することができる。よって、上記構成によれば切断品質の良好なガラスフィルムを得ることが可能となる。

40

【 0 0 2 1 】

また、上述のように第二吸引部を設ける場合、本発明に係るガラスフィルムの製造方法において、第二吸引部は、第二支持面に開口する第二吸引口と、第二吸引口の幅方向両側

50

に位置する一对の第三吸気口とを有してもよい。

【0022】

このように第二吸気口に加えて一对の第三吸気口を設けることによって、ガラスフィルムを幅方向で均等にかつ効果的に拘束（吸引による局所的な変形で拘束）することができる。これにより、搬送状態にあるガラスフィルムの上下動を抑えることができるので、このことによって安定したレーザー切断を行うことが可能となる。

【0023】

また、上述のように第二吸引部を設ける場合、本発明に係るガラスフィルムの製造方法において、第一吸引部によるガラスフィルムの吸引力が、第二吸引部によるガラスフィルムの吸引力よりも小さくなるように、各吸引部による吸引力を調整してもよい。

10

【0024】

このように各吸引部による吸引力を調整することによって、ガラスフィルムのうちレーザー切断が行われる部分では、吸引に伴う変形により比較的強固にガラスフィルムを拘束することができる。また、ガラスフィルムのうちレーザー切断が行われる部分から幅方向に離れた部分では、ガラスフィルム全体としての円滑な搬送を確保しつつ、下流側での巻取りに伴う引張りに対抗できるだけの十分な拘束力をガラスフィルムに付与することが可能となる。

【0025】

また、本発明に係るガラスフィルムの製造方法において、切断ゾーンの幅方向に位置するガラスフィルムの接触支持面の全てが、静止した状態にあってもよい。なお、ここでいう接触支持面には、第一定盤の接触支持面（第一支持面）が含まれる。また、第二定盤が配設される場合、第二定盤の接触支持面（第二支持面）も上記接触支持面に含まれる。一方で、搬送装置におけるベルト等の支持体に設けられた支持搬送面は、ベルトが搬送装置の駆動部として機能することから、上述した接触支持面には含まれない。

20

【0026】

本発明に係る製造方法によれば、搬送装置の支持搬送面が切断ゾーンで分断された構造をとるため、切断ゾーンの幅方向に位置する部分から、例えばベルトなど駆動する支持体が排除される。加えて、上述のように、第一支持面などの接触支持面全てが、静止した状態にあることで、駆動部が存在することによる振動などの動的な影響が、ガラスフィルムのうち切断ゾーンを通過する部分に及ぶ事態を回避することができるので、より安定した位置及び姿勢でガラスフィルムのレーザー切断を行うことが可能となる。

30

【0027】

また、本発明に係るガラスフィルムの製造方法において、上流側コンベアと、下流側コンベアとはそれぞれ、互いに独立した駆動源を有してもよい。

【0028】

このように上流側コンベアと下流側コンベアとで別個に独立した駆動源を設けることによって、ガラスフィルムの切断前と切断後とで、搬送速度を異ならせることができる。よって、ガラスフィルムの切断態様に応じた精密な調整が可能となり、これにより更なる切断品質の向上を図ることが可能となる。

【0029】

ここで、上述のように互いに独立した駆動源を有する場合、本発明に係るガラスフィルムの製造方法において、下流側コンベアの送り速度が、上流側コンベアの送り速度よりも大きくなるように、各駆動源が調整されてもよい。

40

【0030】

このように、下流側コンベアの送り速度が、上流側コンベアの送り速度よりも大きくなるようにすることで、ガラスフィルムのうち切断直前の部分に引張り力を付与することができる。これにより、例えばガラスフィルムのうち切断ゾーンに導入される部分が引き伸ばされて、直前まで存在したしわを消失させることができる。あるいは、引き伸ばされた状態でしわの発生を予防した状態で切断ゾーンに導入することができる。従って、より一層の切断品質の向上を図ることが可能となる。

50

【 0 0 3 1 】

また、本発明は、以上の説明に係る製造方法で製造されたガラスフィルムを巻き取ってガラスロールを得るガラスロールの製造方法として提供することも可能である。また、この場合、上流側コンベアよりも搬送方向上流側に位置するガラスフィルムのガラスロールからガラスフィルムを引き出して切断ゾーンに供給すると共に、切断後のガラスフィルムを、下流側コンベアよりも搬送方向下流側に位置する巻取り部でロール状に巻き取ってガラスロールを得るようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

本発明に係るガラスロールの製造方法によれば、搬送装置の駆動に起因した振動がガラスフィルムのレーザー切断に及ぼす影響を回避して、安定した切断をガラスフィルムに施すことができる。そのため、上述の如きロール・ツー・ロール方式でガラスフィルムを切断ゾーンに供給し、切断後のガラスフィルムをロール状に巻き取ることで、良好な品質のガラスロールを安定的にかつ効率よく得ることが可能となる。

10

【 0 0 3 3 】

また、前記課題の解決は、本発明に係るガラスフィルムの製造装置によっても達成される。すなわち、この製造装置は、帯状のガラスフィルムを切断するガラスフィルムの製造装置であって、ガラスフィルムを所定の方向に搬送可能な搬送装置と、搬送装置で搬送されているガラスフィルムにレーザー光を照射して所定の切断ゾーンで切断可能なレーザー切断装置とを備え、搬送装置におけるガラスフィルムの支持搬送面がガラスフィルムの切断ゾーンで分断され、これにより搬送装置は、切断ゾーンよりもガラスフィルムの搬送方向上流側に位置する上流側コンベアと、切断ゾーンよりも搬送方向下流側に位置する下流側コンベアとに分割されると共に、切断ゾーンに対してガラスフィルムの幅方向に位置し、かつ切断後のガラスフィルムの幅方向中央側に対応する位置に配設され、ガラスフィルムを接触支持可能な第一定盤をさらに具備する点をもって特徴付けられる。

20

【 0 0 3 4 】

このように、本発明に係るガラスフィルムの製造装置においても、搬送装置におけるガラスフィルムの支持搬送面をガラスフィルムの切断ゾーンで分断して、これにより搬送装置を、切断ゾーンよりもガラスフィルムの搬送方向上流側に位置する上流側コンベアと、切断ゾーンよりも搬送方向下流側に位置する下流側コンベアとに分割した。そのため、ガラスフィルムのうち切断ゾーンを通過している部分はベルトなど支持搬送のために駆動する部分からの振動又は上下動を直接受けずに済む。よって、振動等が及ぼす切断への影響を可及的に排除して、安定したレーザー切断を図ることができる。また、本発明では、切断ゾーンと同じ搬送方向位置において、切断後のガラスフィルムをその幅方向中央側で接触支持可能な第一定盤を設けたので、ガラスフィルムの切断ゾーンにおいても、切断中ないし切断後のガラスフィルムを円滑に搬送することができる。よって、ガラスフィルムを安定した状態で切断することが可能となり、また切断後のガラスフィルムを位置ずれなく巻き取ることができる。従って、良好な品質のガラスフィルムひいては良好な品質のガラスロールを安定的に得ることが可能となる。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 3 5 】

以上に述べたように、本発明によれば、搬送装置の駆動がガラスフィルムのレーザー切断に及ぼす影響を回避して、安定した切断をガラスフィルムに施し、これにより良好な品質のガラスフィルムを安定的に得ることが可能となる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明の第一実施形態に係るガラスフィルムの製造装置の全体構成を示す側面図である。

【 図 2 】 図 1 に示す搬送装置の平面図である。

【 図 3 】 図 2 中の A - A 切断線に沿った搬送装置の断面図である。

【 図 4 】 図 2 に示す第一定盤の平面図である。

50

【図5】図4中のB - B切断線に沿った第一定盤の断面図である。

【図6】図5中のC - C切断線に沿った第一定盤の断面図である。

【図7】図2に示す第二定盤の平面図である。

【図8】図7中のD - D切断線に沿った第二定盤の断面図である。

【図9】図8中のE - E切断線に沿った第二定盤の断面図である。

【図10】図2に示す支持ローラによる作用を説明するための概念図である。

【図11】本発明の第二実施形態に係る搬送装置の平面図である。

【図12】本発明の第三実施形態に係る搬送装置の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明に係るガラスフィルムの製造方法の第一実施形態を、図1～図10に基づいて説明する。

【0038】

本発明の第一実施形態に係るガラスフィルムの製造装置1は、図1に示すように、帯状の母材ガラスフィルムGを成形する成形部2と、母材ガラスフィルムGの進行方向を縦方向下方から横方向に変換する方向変換部3と、方向変換後に母材ガラスフィルムGを横方向に搬送する第一搬送部4と、母材ガラスフィルムGにおける幅方向両端部を切断する第一切断部5とを備える。本実施形態では、この製造装置1は、幅方向両端部が除去されたガラスフィルム（以下、第一ガラスフィルムと称する。）G1をロール状に巻き取って第一ガラスロールGRL1を得る第一巻取り部6をさらに備えることから、ガラスロールの製造装置ともなり得る。なお、本実施形態では、縦方向は鉛直方向であり、横方向は水平方向である。

【0039】

また、ガラスフィルムの製造装置1は、第一ガラスロールGRL1から第一ガラスフィルムG1を引き出す引出し部7と、引出し部7から引き出された第一ガラスフィルムG1を横方向に搬送する第二搬送部8と、第一ガラスフィルムG1の一部を切断する第二切断部9と、第二切断部9により切断されてなるガラスフィルム（以下、第二ガラスフィルムと称する。）G2をロール状に巻き取って第二ガラスロールGRL2a, GRL2bを得る第二巻取り部10とをさらに備える。

【0040】

なお、本実施形態における第一ガラスフィルムG1が、本発明に係る切断前のガラスフィルムに相当し、第二ガラスフィルムが、本発明に係る切断後のガラスフィルムに相当する。よって、第一ガラスロールGRL1が、本発明に係る切断前の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に相当し、第二ガラスロールGRL2が、本発明に係る切断後の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に相当する。

【0041】

また、本実施形態における第二巻取り部10が、本発明に係る巻取り部に相当し、第二切断部9が本発明に係るレーザー切断装置、第二搬送部8が本発明に係る搬送装置にそれぞれ相当する。

【0042】

成形部2は、上端部にオーバーフロー溝11aが形成された断面視略楔形の成形体11と、成形体11の直下に配置され、成形体11から溢れ出した溶融ガラスGMを表裏両側から挟むエッジローラ12と、エッジローラ12の直下に配備されるアニーラ13とを有する。

【0043】

成形部2は、成形体11のオーバーフロー溝11aから溢れ出した溶融ガラスGMを、両側面に沿ってそれぞれ流下させ、その下端部で合流させてフィルム状に成形する。エッジローラ12は、この溶融ガラスGMの幅方向収縮を規制して母材ガラスフィルムGの幅方向寸法を調整する。アニーラ13は、母材ガラスフィルムGに対して除歪処理を施すためのものである。アニーラ13は、上下方向複数段に配設されたアニーラローラ14を有

10

20

30

40

50

する。

【 0 0 4 4 】

アニローラ 1 3 の下方には、母材ガラスフィルム G を表裏両側から挟持する支持ローラ 1 5 が配設されている。支持ローラ 1 5 とエッジローラ 1 2 との間、又は支持ローラ 1 5 と何れか一箇所のアニローラ 1 4 との間には、母材ガラスフィルム G を薄肉にすることを助長するための張力が付与されている。

【 0 0 4 5 】

方向変換部 3 は、支持ローラ 1 5 の下方位置に設けられている。方向変換部 3 には、母材ガラスフィルム G を案内する複数のガイドローラ 1 6 が湾曲状に配列されている。これらのガイドローラ 1 6 は、鉛直方向に搬送される母材ガラスフィルム G を横方向へと案内する。

10

【 0 0 4 6 】

第一搬送部 4 は、方向変換部 3 の進行方向前方（下流側）に配置される。第一搬送部 4 は、支持搬送面を有する駆動部を駆動することにより、方向変換部 3 を通過した母材ガラスフィルム G をその長手方向に沿って下流側に搬送する。なお、第一搬送部 4 は任意の構成をとることが可能であり、例えば一又は複数のベルトコンベアで構成することが可能である。この場合、支持搬送面を有する駆動部はベルトであり、このベルトを駆動することにより、母材ガラスフィルム G を上述の態様で搬送し得る。もちろん、第一搬送部 4 は、上記例示の構成に限らず、ローラコンベアその他の各種搬送装置を使用することも可能である。

20

【 0 0 4 7 】

第一切断部 5 は、第一搬送部 4 の上方に配置される。本実施形態では、第一切断部 5 は、レーザー切断により母材ガラスフィルム G を切断可能に構成される。具体的には、第一切断部 5 は、一対のレーザー照射装置 1 7 a と、当該レーザー照射装置 1 7 a の下流側に配置される一対の冷却装置 1 7 b とを有する。第一切断部 5 は、搬送される母材ガラスフィルム G の所定部位に各レーザー照射装置 1 7 a からレーザー光 L を照射して加熱した後、冷却装置 1 7 b から冷媒 R を放出して当該加熱部位を冷却する。

【 0 0 4 8 】

第一巻取り部 6 は、第一搬送部 4 及び第一切断部 5 の下流側に設置されている。第一巻取り部 6 は、巻芯 1 8 を回転させることで、第一ガラスフィルム G 1 をロール状に巻き取る。このようにして得られる第一ガラスロール G R L 1 は、引出し部 7 の位置まで搬送される。引出し部 7 は、第一巻取り部 6 によって得られた第一ガラスロール G R L 1 から第一ガラスフィルム G 1 を引き出して、第二搬送部 8 上に供給する。

30

【 0 0 4 9 】

第二搬送部 8 は、引出し部 7 において第一ガラスロール G R L 1 から引き出された第一ガラスフィルム G 1 を横方向（以下、搬送方向 X と称する。）に沿って搬送する。ここで、第二搬送部 8 は、図 2 及び図 3 に示すように、二つのコンベア 1 9 , 2 0 で構成される。この場合、第二搬送部 8 の支持搬送面は、第二切断部 9 による第一ガラスフィルム G 1 の切断ゾーン 2 1（図 2 中の一点鎖線で囲まれた領域）で分断される。これにより、第二搬送部 8 は、切断ゾーン 2 1 よりも第一ガラスフィルム G 1 の搬送方向上流側に位置する上流側コンベア 1 9 と、切断ゾーン 2 1 よりも搬送方向下流側に位置する下流側コンベア 2 0 とに分割された構成をなす。

40

【 0 0 5 0 】

このうち上流側コンベア 1 9 は、複数の上流側ベルトコンベア 2 2 を有する。これら複数の上流側ベルトコンベア 2 2 は何れも、ベルト（以下、第一ベルト 2 3 と称する。）で同じ方向に第一ガラスフィルム G 1 を接触支持して下流側に搬送可能に構成される。ここで、各第一ベルト 2 3 は例えば無端帯状のベルトであり、第一ガラスフィルム G 1 をその長手方向で接触する全域にわたって略水平姿勢に保持するように、各第一ベルト 2 3 が同じ高さ方向位置に設定される。これにより、第一ガラスフィルム G 1 の支持搬送面となる各第一ベルト 2 3 の表面 2 3 a で、水平方向に沿った第一ガラスフィルム G 1 のパスライ

50

ン P L (後述する図 5 等を参照) が構成される。

【 0 0 5 1 】

ここで、各上流側ベルトコンベア 2 2 は、図 3 に示すように、上述した無端帯状の第一ベルト 2 3 と、第一ベルト 2 3 に張力を付与しつつ第一ベルト 2 3 を所定の位置に配設するための複数のプーリ 2 4 と、これら複数のプーリ 2 4 を支持する支持体 2 5 とを有する。支持体 2 5 は床面に固定されている。また、複数のプーリ 2 4 のうち所定のプーリ 2 4 (ドライブプーリ 2 4 a) には、モータなどの駆動源 2 6 が連結されており (図 2 を参照) 、この駆動源 2 6 によりドライブプーリ 2 4 a に駆動力を付与することで、各上流側ベルトコンベア 2 2 の第一ベルト 2 3 が所定の向きに駆動可能とされている。

【 0 0 5 2 】

また、上記構成の複数の上流側ベルトコンベア 2 2 は、それぞれ所定の幅方向位置に設置されている。ここでは、幅方向寸法が互いに異なる複数種類の第一ガラスフィルム G 1 が上流側コンベア 1 9 上を搬送されることを想定して、想定される各第一ガラスフィルム G 1 の幅方向両端側で接触支持するように、各第一ベルト 2 3 の幅方向位置が設定される。また、本実施形態では、幅方向寸法の大きさの如何によらず、全ての第一ガラスフィルム G 1 がその幅方向中央位置で接触支持可能なように上流側ベルトコンベア 2 2 が配設されると共に (図 2 を参照) 、この上流側ベルトコンベア 2 2 が、その支持搬送面となる第一ベルト 2 3 の表面 2 3 a に第一ガラスフィルム G 1 を吸着可能なように構成されている。本実施形態では、第一ベルト 2 3 の表面 2 3 a に複数の穴 2 3 b が形成されており、この穴 2 3 b を通じて吸気を行うことで、第一ガラスフィルム G 1 が表面 2 3 a に吸着され得る。

【 0 0 5 3 】

下流側コンベア 2 0 は、複数の下流側ベルトコンベア 2 7 を有する。これら複数の下流側ベルトコンベア 2 7 は何れも、ベルト (以下、第二ベルト 2 8 と称する。) で同じ方向に切断後の第一ガラスフィルム G 1 、すなわち第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b を接触支持して下流側に搬送可能に構成される。ここで、各第二ベルト 2 8 は例えば無端帯状のベルトであり、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b をその長手方向で接触する全域にわたって略水平姿勢に保持するように、各第二ベルト 2 8 が同じ高さ方向位置に設定される。これにより、第一ガラスフィルム G 1 の支持搬送面となる各第一ベルト 2 3 の表面 2 3 a と、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b の支持搬送面となる各第二ベルト 2 8 の表面 2 8 a とで、水平方向に沿った第一ガラスフィルム G 1 の切断前後におけるパスライン P L 、すなわち第二搬送部 8 によるパスライン P L が構成される。

【 0 0 5 4 】

ここで、各下流側ベルトコンベア 2 7 は、図 3 に示すように、上述した無端帯状の第二ベルト 2 8 と、第二ベルト 2 8 に張力を付与しつつ第二ベルト 2 8 を所定の位置に配設するための複数のプーリ 2 9 と、これら複数のプーリ 2 9 を支持する支持体 3 0 とを有する。また、複数のプーリ 2 9 のうち所定のプーリ 2 9 (ドライブプーリ 2 9 a) には、モータなどの駆動源 3 1 が連結されており (図 2 を参照) 、駆動源 3 1 によりドライブプーリ 2 9 a に駆動力を付与することで、各下流側ベルトコンベア 2 7 の第二ベルト 2 8 が所定の向きに駆動可能とされている。この駆動源 3 1 は、上流側ベルトコンベア 2 2 の駆動源 2 6 と別個独立して設けられている。そのため、連動することなく個別に各駆動源 2 6 , 3 1 、ひいては上流側ベルトコンベア 2 2 と下流側ベルトコンベア 2 7 の駆動を制御可能とされる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、複数の下流側ベルトコンベア 2 7 は、それぞれ所定の幅方向位置に設置可能であると共に、各第二ベルト 2 8 の位置が、第一ガラスフィルム G 1 の幅方向に調整可能に構成されている。具体的には、各下流側ベルトコンベア 2 7 の下方には、第一ガラスフィルム G 1 の幅方向に延びるレール部 3 2 が配設されている。そして、各下流側ベルトコンベア 2 7 を構成する支持体 3 0 の下部には、レール部 3 2 との間で相対移動可能なスライド部 3 3 が取付けられている。これにより、レール部 3 2 に対して各支持

10

20

30

40

50

体 30 のスライド部 33 が幅方向にスライドすることで、各支持体 30 に支持された複数のプリー 29 及びこれらプリー 29 に支持された第二ベルト 28 が一体的に幅方向にスライド可能とされている。なお、各下流側ベルトコンベア 27 のドライブプリー 29 a は、共通のシャフト 34 に対して幅方向にスライド可能に支持されている。そのため、シャフト 34 に対する幅方向の位置を自由に変更しつつも、任意の幅方向位置で駆動源 31 からの駆動力を受けて駆動することが可能とされている。

【0056】

本実施形態では、図 2 に示すように、切断後の第一ガラスフィルム G1 である各第二ガラスフィルム G2 a , G2 b の幅方向両端近傍に一对の第二ベルト 28 が位置するように、各第二ベルト 28 (各下流側ベルトコンベア 27) の幅方向位置が調整される。なお、本実施形態のように、第一ガラスフィルム G1 の幅方向両端部を切り捨てつつ、この一枚の第一ガラスフィルム G1 一枚から二枚の第二ガラスフィルム G2 a , G2 b を切り出す場合、下流側ベルトコンベア 27 が一個不要となるため、例えば最も幅方向外側に位置する下流側ベルトコンベア 27 を退避スペース 35 にまで移動させておくのがよい。これにより、不要な下流側ベルトコンベア 27 が第二ガラスフィルム G2 a , G2 b に干渉する事態を確実に回避しつつ、各二個の下流側ベルトコンベア 27 で二枚の第二ガラスフィルム G2 a , G2 b が支持搬送されると共に、各一個の下流側ベルトコンベア 27 で、切り捨てた第一ガラスフィルム G1 の幅方向端部がそれぞれ支持搬送される。なお、本実施形態では、全ての下流側ベルトコンベア 27 の第二ベルト 28 が、図 2 に示すように、その支持搬送面となる表面 28 a に第二ガラスフィルム G2 a , G2 b を吸着可能に構成されている。本実施形態では、第二ベルト 28 の表面 28 a に複数の穴 28 b が形成されており、この穴 28 b を通じて吸気を行うことで、第二ガラスフィルム G2 a , G2 b が表面 28 a に吸着され得る。

【0057】

第二切断部 9 は、第二搬送部 8 のうち上流側コンベア 19 と下流側コンベア 20 との間に位置する領域の上方に配置される(図 1 及び図 3 を参照)。本実施形態では、第二切断部 9 は、レーザー切断により第一ガラスフィルム G1 を切断可能に構成され、複数のレーザー照射装置 36 と、各レーザー照射装置 36 の下流側に配置される冷却装置 37 とを有する。この場合、冷却装置 37 はレーザー照射装置 36 と同数だけ配置される。本実施形態では、第二切断部 9 による第一ガラスフィルム G1 の切断ゾーン 21 が幅方向の三箇所に設けられるため(図 2 を参照)、レーザー照射装置 36 と冷却装置 37 とが三個ずつ配設される。上記構成の第二切断部 9 は、搬送される第一ガラスフィルム G1 の所定部位に各レーザー照射装置 36 からレーザー光 L を照射して加熱した後、冷却装置 37 から冷媒 R を放出して当該加熱部位を冷却可能に構成される。詳細は後述する。

【0058】

上述した第一ガラスフィルム G1 の切断ゾーン 21 から幅方向に離れた位置には、図 2 に示すように、第二搬送部 8 により搬送されている第一ガラスフィルム G1 を接触支持可能な第一定盤 38 が配設されている。正確には、切断後の第一ガラスフィルム G1 (第二ガラスフィルム G2 a , G2 b) の幅方向中央側に対応する位置に、第一定盤 38 が配設されている。本実施形態では、二枚の第二ガラスフィルム G2 a , G2 b が一枚の第一ガラスフィルム G1 から切り出されるので、切断ゾーン 21 に対して幅方向に位置し、かつ各第二ガラスフィルム G2 a , G2 b の幅方向中央に対応する位置に、第一定盤 38 がそれぞれ配設されている。これら第一定盤 38 は、図示は省略するが、床面に設置固定されており、常に静止した状態にある。

【0059】

ここで、第一定盤 38 は、図 4 に示すように、第一ガラスフィルム G1 を接触支持可能な第一支持面 39 と、第一ガラスフィルム G1 を第一支持面 39 に向けて吸引可能な第一吸引部 40 とを有する。

【0060】

第一定盤 38 は、例えば金属で略直方体状に形成される。第一支持面 39 は、本実施形

10

20

30

40

50

態では、図5に示すように、第一定盤38の上側に設けられたシート部材41の表面で構成されている。このシート部材41は、例えば樹脂など第一ガラスフィルムG1に対する接触時の抵抗が小さい材料で、あるいは第一ガラスフィルムG1に対する滑り性の良好な材料で形成される。なお、本実施形態では、シート部材41の表面で第一支持面39を構成したが、もちろん、第一定盤38の上面で第一支持面39を構成してもかまわない。

【0061】

また、第一支持面39の高さ方向位置は、第一ガラスフィルムG1のパスラインPLと同じ位置であってもよいが、例えば図5及び図6に示すように、パスラインPLよりも少し(例えば3mm以内の範囲で)高く設定してもよい。これにより、第一ガラスフィルムG1と第一支持面39とをより確実に密着させ得る。

10

【0062】

第一吸引部40は、本実施形態では、第一支持面39に開口する第一吸気口42と、第一吸気口42と連通する連通空間43と、連通空間43内部の排気を行うポンプなどの排気部44、及び連通空間43と排気部44とを接続する接続管45(何れも図3を参照)とを有する。本実施形態では、第一吸気口42は溝状をなす。また、この溝状をなす第一吸気口42は、第一ガラスフィルムG1の長手方向、すなわち搬送方向に沿って延びるように第一支持面39に形成されている(図4を参照)。第一吸気口42はシート部材41を貫通しかつ第一定盤38の上面に開口するように形成されている。また、本実施形態では、第一吸気口42の長手方向両端は第一定盤38の側面に対して開口している。よって、第一吸気口42の両端開口部42a、42aは、外部空間(外気)に対して常に開放された状態にある。

20

【0063】

第一吸気口42の底面には複数の貫通穴42bが形成されており、第一定盤38を支持する支持部材46に形成された連通空間43とつながっている。この場合、貫通穴42bが第一定盤38に形成され、連通空間43が支持部材46に形成される。接続管45は支持部材46に取り付けられる。排気部44は例えば共通であり、一個の排気部44に対して第一定盤38と同数の接続管45で接続されてもよい。あるいは、連通空間43が共通で一個の支持部材46に複数の第一定盤38が支持されていてもよい。この場合、一本の接続管45が一個の支持部材46に取り付けられる。以上の構成をなす第一吸引部40によれば、排気部44の駆動により、第一支持面39に開口する第一吸気口42及びその長手方向両端に位置する両端開口部42a、42aからの吸気を行う。そのため、第一定盤38の第一支持面39上に第一ガラスフィルムG1が搬送される場合、上記吸気動作により、第一ガラスフィルムG1の下面が第一支持面39に対して吸引される。

30

【0064】

また、本実施形態では、上述した第一ガラスフィルムG1の切断ゾーン21に、図2に示すように、第一ガラスフィルムG1を接触支持可能な第二定盤47が配設されている。本実施形態では、第一ガラスフィルムG1を幅方向の三箇所切断する形態を採っていることから、三箇所の切断ゾーン21それぞれに対して三個の第二定盤47が配設されている。これら第二定盤47は、図示は省略するが、床面に設置固定されており、常に静止した状態にある。

40

【0065】

ここで、第二定盤47は、図7に示すように、第一ガラスフィルムG1を接触支持可能な第二支持面48と、第一ガラスフィルムG1を第二支持面48に向けて吸引可能な第二吸引部49とを有する。

【0066】

第二定盤47は、例えば金属で略直方体状に形成される。第二支持面48は、本実施形態では、図8に示すように、第二定盤47の上側に設けられたシート部材50の表面で構成されている。このシート部材50は、例えば樹脂など第一ガラスフィルムG1に対する接触時の抵抗が小さい材料で、あるいは第一ガラスフィルムG1に対する滑り性の良好な材料で形成される。なお、本実施形態では、シート部材50の表面で第二支持面48を構

50

成したが、もちろん、第二定盤 47 の上面で第二支持面 48 を構成してもかまわない。

【0067】

また、第二支持面 48 の高さ方向位置は、第一ガラスフィルム G1 のパスライン PL と同じ位置であってもよいが、例えば図 8 及び図 9 に示すように、パスライン PL よりもわずかに（例えば 3 mm 以内の範囲で）高く設定してもよい。これにより、第一ガラスフィルム G1 と第二支持面 48 とをより確実に密着させ得る。

【0068】

第二吸引部 49 は、本実施形態では、図 8 及び図 9 に示すように、第二支持面 48 に開口する第二吸気口 51 と、第二吸気口 51 の幅方向両側に位置する一对の第三吸気口 52, 52 と、第二吸気口 51 及び第三吸気口 52, 52 と連通する連通空間 53 と、連通空間 53 内部の排気を行うポンプなどの排気部 54、及び連通空間 53 と排気部 54 とを接続する接続管 55 とを有する。

10

【0069】

第二吸気口 51 及び第三吸気口 52 は、本実施形態では、何れも第一ガラスフィルム G1 の搬送方向 X に沿って伸びる長穴形状をなすように、第二支持面 48 に形成されている。ここで、第二吸気口 51 の幅方向寸法や長手方向寸法は、第三吸気口 52 の幅方向寸法や長手方向寸法との兼ね合いで適宜の大きさに設定される。言い換えると、必要とされる第一ガラスフィルム G1 に対する吸引力（変形力）に応じて、上述した寸法、特に第二吸気口 51 の各種寸法と、第三吸気口 52 の各種寸法との大小関係を適宜に設定するのがよい。

20

【0070】

上記構成の第二吸気口 51 及び一对の第三吸気口 52, 52 は、シート部材 50 と第二定盤 47 に形成されている。これら第二吸気口 51 及び第三吸気口 52, 52 はシート部材 50 と第二定盤 47 をそれぞれ上下方向に貫通するように形成されており、第二定盤 47 を下方から支持する支持部材 56 に形成された連通空間 53 とつながっている。この場合、連通空間 53 が支持部材 56 に形成され、接続管 55 は支持部材 56 の下側に取り付けられる。排気部 54 は例えば共通であり、一個の排気部 54 に対して第二定盤 47 と同数の接続管 55 で接続されてもよい。あるいは、連通空間 53 が共通で一個の支持部材 56 に複数の第二定盤 47 が支持されていてもよい。この場合、一本の接続管 55 が一個の支持部材 56 に取り付けられる。また、本実施形態では、支持部材 56 と第二定盤 47 との間に、支持部材 56 の幅方向に開口し、外部の空気を吸引可能とするスリット部 57 が形成されている。

30

【0071】

以上の構成をなす第二吸引部 49 によれば、排気部 54 の駆動により、第二支持面 48 に開口する第二吸気口 51 と第三吸気口 52, 52 及びスリット部 57 からの吸気を行う。そのため、第二定盤 47 の第二支持面 48 上に第一ガラスフィルム G1 が搬送される場合、上記吸気動作により、第一ガラスフィルム G1 の下面が第二支持面 48 に対して吸引される。

【0072】

また、本実施形態のように、第一吸引部 40 と第二吸引部 49 とで別個独立した排気部 44, 54 を設ける場合には、個別に吸引力を制御することが可能となる。例えば、第一吸引部 40 による第一ガラスフィルム G1 の吸引力が、第二吸引部 49 による第一ガラスフィルム G1 の吸引力よりも小さくなるように、各吸引部 40, 49 による吸引力、言い換えると各排気部 44, 54 による排気量を個別に調整することも可能である。もちろん、第一吸引部 40 と第二吸引部 49 とで排気部を共通にして（図示は省略）、構造を簡素化することも可能である。

40

【0073】

レーザー照射装置 36 は、搬送方向 X に沿って移動する第一ガラスフィルム G1 の所定部位にレーザー光 L を照射することにより、当該部位を局部加熱する。レーザー照射装置 36 は、図 9 に示すように、複数のレーザー照射部 36a を有する。各レーザー照射部 3

50

6 a は、第二定盤 4 7 の第二吸気口 5 1 の上方に配置される。これによりレーザー照射部 3 6 a は、第二支持面 4 8 に開口した第二吸気口 5 1 を通過する第一ガラスフィルム G 1 の複数箇所にレーザー光 L を照射する。各レーザー照射部 3 6 a からのレーザー光 L の照射位置 O は、第一ガラスフィルム G 1 の搬送方向 X にほぼ平行な直線上に位置するように設定される。

【 0 0 7 4 】

冷却装置 3 7 は、第一ガラスフィルム G 1 の搬送方向 X において、レーザー照射装置 3 6 の下流側に配置される。冷却装置 3 7 は、第一ガラスフィルム G 1 のうち上述したレーザー光 L の照射により局部加熱された部位に冷媒 R を供給して当該部位を冷却する。

【 0 0 7 5 】

第二搬送部 8 よりも下流側には、幅方向で隣り合う一組の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b の間に幅方向隙間を形成するための隙間形成部 5 8 が設けられている。この隙間形成部 5 8 は、本実施形態では、各第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b が上方に凸となる向きに湾曲変形するように、幅方向中央が最も大径となる樽状の支持ローラ 5 9 a , 5 9 b を有する。本実施形態では二枚の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b が切り出されるので、二枚の支持ローラ 5 9 a , 5 9 b が配設される。また、本実施形態では、図 1 0 に示すように、支持ローラ 5 9 a , 5 9 b によって支持された各第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b の幅方向両端部に向けて上方からエアなどの気体を吹き付けるためのノズル 6 0 a , 6 0 b が配設されている。

【 0 0 7 6 】

第二巻取り部 1 0 は、第二搬送部 8 よりも下流側に配設される。具体的に、第二巻取り部 1 0 は、第二搬送部 8 で搬送される第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b を巻芯 6 1 a , 6 1 b によって巻き取ることで第二ガラスロール G R L 2 a , G R L 2 b を得る。本実施形態では、二枚の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b が切り出されるので、これら二枚の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b をそれぞれ巻き取ることで、二枚の第二ガラスロール G R L 2 a , G R L 2 b が得られる。

【 0 0 7 7 】

上記構成の製造装置 1 により製造される第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b (第一ガラスフィルム G 1) の材質としては、ケイ酸塩ガラス、シリカガラスが用いられ、好ましくはホウ珪酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、アルミノ珪酸塩ガラス、化学強化ガラスが用いられ、最も好ましくは無アルカリガラスが用いられる。ここで、無アルカリガラスとは、アルカリ成分 (アルカリ金属酸化物) が実質的に含まれていないガラスのことであって、具体的には、アルカリ成分の重量比が 3 0 0 0 p p m 以下のガラスのことである。本発明におけるアルカリ成分の重量比は、好ましくは 1 0 0 0 p p m 以下であり、より好ましくは 5 0 0 p p m 以下であり、最も好ましくは 3 0 0 p p m 以下である。

【 0 0 7 8 】

また、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b (第一ガラスフィルム G 1) の厚み寸法は、1 0 μ m 以上 3 0 0 μ m 以下とされ、好ましくは 3 0 μ m 以上 2 0 0 μ m 以下であり、最も好ましくは 3 0 μ m 以上 1 0 0 μ m 以下である。

【 0 0 7 9 】

以下、上記構成の製造装置 1 を使用して第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b (本実施形態では第二ガラスロール G R L 2 a , G R L 2 b) を製造する方法について説明する。本方法は、成形工程 S 1 と、両端部除去工程 S 2 と、第一巻取り工程 S 3 と、引出し工程 S 4 と、切断工程 S 5 と、第二巻取り工程 S 6 とを備える。

【 0 0 8 0 】

成形工程 S 1 では、図 1 に示すように、成形部 2 における成形体 1 1 のオーバーフロー溝 1 1 a から溢れ出した熔融ガラス G M を成形体 1 1 の両側面に沿ってそれぞれ流下させ、その下端で合流させてフィルム状に成形する。この際、熔融ガラス G M の幅方向収縮をエッジローラ 1 2 により規制して所定幅の母材ガラスフィルム G とする。その後、母材ガラスフィルム G に対してアニーラ 1 3 により除歪処理を施す (徐冷工程) 。支持ローラ 1

10

20

30

40

50

5の張力により、母材ガラスフィルムGは所定の厚みに形成される。

【0081】

両端部除去工程S2では、同じく図1に示すように、方向変換部3及び第一搬送部4によって母材ガラスフィルムGを下流側に送りつつ、第一切断部5において、レーザー照射装置17aからレーザー光Lを母材ガラスフィルムGの一部に照射して加熱する。その後、加熱した部位に冷却装置17bで冷媒Rを吹き付ける。これにより、母材ガラスフィルムGに熱応力が生じる。母材ガラスフィルムGには、予め初期クラックが形成されており、このクラックを熱応力によって進展させる。これにより、母材ガラスフィルムGの幅方向両端部が除去され、第一ガラスフィルムG1が形成される。

【0082】

続く第一巻取工程S3では、同じく図1に示すように、第一ガラスフィルムG1を巻芯18に巻き取ることにより、第一ガラスロールGRL1を得る。その後、第一ガラスロールGRL1は、引出し部7に移送される。引出し工程S4では、引出し部7に移送された第一ガラスロールGRL1から第一ガラスフィルムG1を引き出し、第二搬送部8によって第二搬送部8上の切断ゾーン21へと搬送する(図2及び図3を参照)。

【0083】

切断工程S5では、第一ガラスフィルムG1のうち第二搬送部8上の切断ゾーン21を通過する部分に、レーザー照射装置36によりレーザー光Lを照射し、かつ照射した領域に冷媒Rを吹き付けることにより、第一ガラスフィルムG1の搬送方向Xに沿った向きの切断を行う。また、この際、第一ガラスフィルムG1は、上流側コンベア19により搬送方向Xに沿った向きに搬送され、切断ゾーン21に対して幅方向に離れた位置に配設される第一定盤38の第一支持面39上を通過する(図2を参照)。ここで第一吸引部40の排気部44を作動させることで(常時作動させておくことで)、第一支持面39に開口した第一吸気口42を通じて第一支持面39上の第一ガラスフィルムG1に下向きの吸引力が作用し、第一ガラスフィルムG1が第一支持面39に向けて吸引される。これにより、第一ガラスフィルムG1が第一支持面39に接触支持されながら搬送方向Xに沿って搬送される。また、第一吸引部40による吸引力の程度によっては、第一ガラスフィルムG1の被吸引部分が変形(例えば図5に示すように、下方に凸となる向きに湾曲変形)する。

【0084】

また、本実施形態では、切断ゾーン21に第二定盤47を配設しているため、上述のように第一ガラスフィルムG1が切断ゾーン21上を通過すると同時に、第二定盤47の第二支持面48上を通過する(図2を参照)。ここで第二吸引部49の排気部54を作動させることで、第二支持面48に開口した第二吸気口51及び一対の第三吸気口52、52を通じて第二支持面48上の第一ガラスフィルムG1に下向きの吸引力が作用し、第一ガラスフィルムG1が第二支持面48に向けて吸引される。これにより、第一ガラスフィルムG1が第二支持面48に向けた力(拘束力)を受けた状態で接触支持されながら搬送方向Xに沿って搬送される。また、第二吸引部49による吸引力の程度によっては、第一ガラスフィルムG1の被吸引部分が変形(例えば図8に示すように、各吸気口51、52直上の部分がそれぞれ下方に凸となる向きに湾曲変形)する。

【0085】

なお、この際、第一吸引部40による吸引力は、例えば排気部44の出力や各開口部(第一吸気口42、両端開口部42a、42a)の形状、サイズを調整することによって適宜の大きさに制御される。同様に、第二吸引部49による吸引力は、例えば排気部54の出力や各開口部(第二吸気口51、第三吸気口52、及びスリット部57)の形状、サイズを調整することによって適宜の大きさに制御される。

【0086】

上述した吸引力の調整において、吸引力を大きくすると、上述した第一ガラスフィルムG1の変形量が大きくなる一方で、第一ガラスフィルムG1の上下動の幅は小さくなる傾向にある。逆に、吸引力を小さくすると、上述した変形量は小さくなる一方で、上下動の幅は大きくなる傾向にある。従って、許容可能な上下動の幅の範囲内で変形量を可及的に

10

20

30

40

50

小さくすることが好ましい。

【 0 0 8 7 】

切断工程 S 5 では、上記のように第一定盤 3 8 の第一支持面 3 9、及び第二定盤 4 7 の第二支持面 4 8 に第一ガラスフィルム G 1 を吸引しながら第二搬送部 8 (上流側コンベア 1 9) によって第一ガラスフィルム G 1 を搬送するとともに、レーザー照射装置 3 6 のレーザー照射部 3 6 a から複数のレーザー光 L を第一ガラスフィルム G 1 に照射する (レーザー照射工程)。レーザー光 L は、第一ガラスフィルム G 1 のうち第二定盤 4 7 の第二吸気口 5 1 上を通過する部分に照射される。

【 0 0 8 8 】

上記のようなレーザー光 L の照射により、その照射位置 O (図 7 を参照) において第一ガラスフィルム G 1 が加熱される。その後、第一ガラスフィルム G 1 のうち加熱された部分は、第二吸気口 5 1 の下流側に位置する冷却装置 3 7 の直下に到達すると、冷却装置 3 7 から下方に向けて噴射された冷媒 R を浴びて冷却される。レーザー照射装置 3 6 の局部加熱による膨張と冷却装置 3 7 の冷却による収縮とにより第一ガラスフィルム G 1 に熱応力が生じる。第一ガラスフィルム G 1 には、図示しない手段により予め初期クラックが形成されており、上述した熱応力を利用して初期クラックを進展させることで、第一ガラスフィルム G 1 がその幅方向所定位置において連続的に切断 (割断) される。本実施形態では、幅方向の三箇所ですべて上述したレーザー切断を行うことにより、第一ガラスフィルム G 1 の幅方向両端部が切り捨てられると共に、それぞれ所定の幅方向寸法を有する二枚の第二ガラスフィルム G 2 a, G 2 b が切り出される (図 2 を参照)。これら第二ガラスフィルム G 2 a, G 2 b は切断ゾーン 2 1 よりも搬送方向 X の下流側に位置する下流側コンベア 2 0 により、下流側コンベア 2 0 よりも搬送方向 X の下流側に位置する第二巻取り部 1 0 に向けて搬送される。

【 0 0 8 9 】

第二巻取り工程 S 6 では、それぞれ所定の位置に配設された巻芯 6 1 a, 6 1 b によって第二ガラスフィルム G 2 a, G 2 b が巻き取られる。所定長さの第二ガラスフィルム G 2 a, G 2 b が巻き取られることで、第二ガラスロール G R L 2 a, G R L 2 b が得られる。

【 0 0 9 0 】

また、本実施形態では、下流側コンベア 2 0 と、第二巻取り部 1 0 との間に、隙間形成部 5 8 としての支持ローラ 5 9 a, 5 9 b を配設したので、各支持ローラ 5 9 a, 5 9 b 上を通過する第二ガラスフィルム G 2 が支持ローラ 5 9 a, 5 9 b の外周面形状に倣って変形 (ここでは上方に凸となる向きに湾曲変形) しながら下流側に搬送される。これにより、切断直後の第二ガラスフィルム G 2 a, G 2 b の間に所定の幅方向隙間が形成されるので (図 1 0 を参照)、切断面同士の干渉を回避してそれぞれ第二巻取り部 1 0 に搬送することができる。

【 0 0 9 1 】

以上説明したように、本実施形態に係るガラスフィルム (第二ガラスフィルム G 2 a, G 2 b) の製造方法では、第二搬送部 8 における第一ガラスフィルム G 1 の支持搬送面 (第一ベルト 2 3 の表面 2 3 a 及び第二ベルト 2 8 の表面 2 8 a) を第一ガラスフィルム G 1 の切断ゾーン 2 1 で分断して、これにより搬送装置としての第二搬送部 8 を、切断ゾーン 2 1 よりも第一ガラスフィルム G 1 の搬送方向 X の上流側に位置する上流側コンベア 1 9 と、切断ゾーン 2 1 よりも搬送方向 X の下流側に位置する下流側コンベア 2 0 とに分割した。そのため、第一ガラスフィルム G 1 のうち切断ゾーン 2 1 を通過している部分はベルト 2 3, 2 8 など支持搬送のために駆動する部分からの振動又は上下動を直接受けずに済む。よって、振動等が及ぼす切断への影響を可及的に排除して、安定したレーザー切断を図ることができる。また、本実施形態に係る製造方法では、切断ゾーン 2 1 と同じ搬送方向位置において、切断後のガラスフィルムである第二ガラスフィルム G 2 a, G 2 b をその幅方向中央側で接触支持可能な第一定盤 3 8 を設けたので、第二搬送部 8 の支持搬送面が途切れる領域 (切断ゾーン 2 1) においても、第一ガラスフィルム G 1 ないし第二ガ

10

20

30

40

50

ラスフィルム G 2 a , G 2 b を円滑に搬送することができる。よって、第一ガラスフィルム G 1 を安定した状態で切断することが可能となり、また第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b を位置ずれなく巻き取ることができる。従って、良好な品質の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b ひいては良好な品質の第二ガラスロール G R L 2 a , G R L 2 b を安定的に得ることが可能となる。

【 0 0 9 2 】

また、本実施形態では、第一定盤 3 8 に、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b を接触支持可能な第一支持面 3 9 と、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b を第一支持面 3 9 に向けて吸引可能な第一吸引部 4 0 とを設けるようにした。これにより、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b がその幅方向中央側で第一支持面 3 9 に向けた吸引力を受けるので、この吸引力が、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b のうち切断ゾーン 2 1 を通過している部分に対して巻取りに伴う引張り力に対抗する力として作用し得る。これにより、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b の位置ずれを抑制することができるので、正確に第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b を切断して高品質の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b ひいては第二ガラスロール G R L 2 a , G R L 2 b を得ることが可能となる。

10

【 0 0 9 3 】

また、本実施形態では、切断ゾーン 2 1 に、第一ガラスフィルム G 1 を接触支持可能な第二支持面 4 8 を有する第二定盤 4 7 を配設して、この第二定盤 4 7 に、第一ガラスフィルム G 1 を第二支持面 4 8 に向けて吸引可能な第二吸引部 4 9 を設けると共に、第一吸引部 4 0 による第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b の吸引力が、第二吸引部 4 9 による第一ガラスフィルム G 1 の吸引力よりも小さくなるように、各吸引部 4 0 , 4 9 による吸引力を調整可能とした。このように構成することによって、第一ガラスフィルム G 1 のうちレーザー切断が行われる部分では、吸引に伴う変形により比較的強固に第一ガラスフィルム G 1 を拘束することができる（図 8 を参照）。また、第一ガラスフィルム G 1 のうちレーザー切断が行われる部分から幅方向に離れた部分では、第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b 全体としての円滑な搬送を確保しつつ、下流側での第二巻取り部 1 0 による巻取りに伴い各第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b に作用する引張り力に対抗できるだけの十分な拘束力を第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b に付与することが可能となる。

20

【 0 0 9 4 】

また、本実施形態では、切断ゾーン 2 1 で分割された上流側コンベア 1 9 を構成する複数の上流側ベルトコンベア 2 2 と下流側コンベア 2 0 を構成する複数の下流側ベルトコンベア 2 7 とが、互いに独立した駆動源 2 6 , 3 1 を有する。そのため、下流側ベルトコンベア 2 7 の送り速度が、上流側ベルトコンベア 2 2 の送り速度よりも大きくなるように、各駆動源 2 6 , 3 1 を調整することができる。このように各ベルトコンベア 2 2 , 2 7 の送り速度を設定することにより、第一ガラスフィルム G 1 のうち切断直前の部分に搬送方向 X に沿った向きの引張り力を付与することができる。これにより、例えば第一ガラスフィルム G 1 のうち切断ゾーン 2 1 に導入される部分が引き伸ばされて、直前まで存在したしわを消失させることができる。あるいは、引き伸ばされた状態でしわの発生を予防した状態で切断ゾーン 2 1 に導入することができる。従って、より一層の切断品質の向上を図ることが可能となる。

30

【 0 0 9 5 】

以上、本発明に係るガラスフィルムの製造方法及び製造装置の第一実施形態を説明したが、この製造方法及び製造装置は、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。

40

【 0 0 9 6 】

図 1 1 は、本発明に係るガラスフィルムの製造方法の第二実施形態を示している。すなわち、上述した第一実施形態では、一枚の第一ガラスフィルム G 1 から二枚の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b を切り出す際に本発明を適用した場合の構成を例示したが、本実施形態では、一枚の第一ガラスフィルム G 1 から三枚の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b , G 2 c を切り出す際に本発明を適用した場合の構成を例示している。すなわち、本実

50

施形態では、図 1 1 に示す製造装置 1 において、切り出される第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の幅方向位置及び幅方向寸法に応じて、第一定盤 3 8 及び第二定盤 4 7 の数及び幅方向位置を調整している。また、第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の幅方向位置及び幅方向寸法に応じて、レーザー照射装置 3 6 及び冷却装置 3 7 の数及び幅方向位置を調整している。すなわち、図示は省略するが、位置調整後の各第二定盤 4 7 上にレーザー照射装置 3 6 及び冷却装置 3 7 が配置される。

【 0 0 9 7 】

また、本実施形態では、第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の幅方向位置及び幅方向寸法に応じて、下流側ベルトコンベア 2 7 の幅方向位置を調整している。すなわち、図 1 1 に示すように、複数の下流側ベルトコンベア 2 7 が、レール部 3 2 に沿って幅方向にスライド可能に構成されている場合、例えば第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の幅方向両端位置に応じて、これら複数の下流側ベルトコンベア 2 7 の位置を幅方向に調整している。

10

【 0 0 9 8 】

なお、下流側コンベア 2 0 と第二巻取り部 1 0 との間に隙間形成部 5 8 を設ける場合には、図 1 1 に示すように、第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の幅方向位置及び幅方向寸法に応じて、適切な幅方向寸法の支持ローラ 5 9 a ~ 5 9 c をそれぞれ適切な幅方向位置に配置している。

【 0 0 9 9 】

このように、第一定盤 3 8 及び第二定盤 4 7 の数及び幅方向位置を調整することによって、製造装置 1 における第一ガラスフィルム G 1 の切断条件の変更にも柔軟に対応することができる。また、第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の幅方向位置及び幅方向寸法に応じて、下流側ベルトコンベア 2 7 の位置を幅方向に調整することによって、第二ガラスフィルム G 2 a を幅方向に均等な位置で支持搬送することができる。よって、幅方向一方側に偏った位置に第二ベルト 2 8 が接触する事態を回避して、当該接触位置の偏りに起因した第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の斜行など第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c の搬送不良を防止することが可能となる。また、斜行させずに第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c を搬送できれば、幅方向で隣り合う一方の第二ガラスフィルム G 2 a (G 2 c) の切断面 (側端面) が他方の第二ガラスフィルム G 2 b の切断面 (側端面) に干渉する事態を可及的に回避することができるので、良好な切断品質の第二ガラスフィルム G 2 a ~ G 2 c ひいては第二ガラスロール G R L 2 a ~ G R L 2 c を得ることが可能となる。

20

30

【 0 1 0 0 】

なお、上記実施形態では、一枚の第一ガラスフィルム G 1 から二枚 (又は三枚) の第二ガラスフィルム G 2 a , G 2 b (G 2 a ~ G 2 c) を切り出す場合を例示したが、もちろん、幅方向寸法の異なる一枚の第二ガラスフィルム G 2 a を切り出す場合に本発明を適用することも可能であり、また四枚以上の第二ガラスフィルム G 2 a ... を切り出す場合に本発明を適用することも可能である。

【 0 1 0 1 】

また、上記実施形態では、第一定盤 3 8 を、第二定盤 4 7 と搬送方向 X で同じ位置、同じ寸法とし、かつ幅方向に隣り合う第二定盤 4 7 との間に所定の幅方向間隔を空けて設けた場合を例示したが、もちろんこれ以外の形態をとることも可能である。例えば図 1 2 に示すように、幅方向で隣り合う一对の第二定盤 4 7 の間をほぼ埋めるように (第二定盤 4 7 と近接する位置まで) 第一定盤 3 8 の第一支持面 3 9 を拡げることにも可能である。また、図示は省略するが、第二定盤 4 7 よりも第一定盤 3 8 の搬送方向 X に沿った向きの寸法を第二定盤 4 7 のそれよりも大きく設定することも可能である。

40

【 0 1 0 2 】

また、上記実施形態では、第一支持面 3 9 に形成される第一吸気口 4 2 を溝状とした場合を例示したが、もちろんこれ以外の形態をとることも可能である。例えば図示は省略するが、第一支持面 3 9 上に第一吸気口 4 2 としての複数の貫通穴 4 2 b を形成してもよい。また、第一吸気口 4 2 が溝状をなす場合であっても、例えば幅方向に沿って延びる形態にするなど、図示以外の任意の形態をとることが可能である。第二定盤 4 7 の第二支持面

50

48に形成される第二吸気口51及び第三吸気口52(特に、レーザー光Lの照射領域に当たらない第三吸気口52)についても図示以外の形態を採り得ることはもちろんである。

【0103】

なお、以上の説明では、切断ゾーン21で搬送装置としての第二搬送部8が分割されてなる上流側コンベア19と下流側コンベア20をともにベルトコンベアで構成した場合を例示したが、もちろんこれ以外の形態をとることも可能である。例えば上流側コンベア19と下流側コンベア20の少なくとも一方を、ローラコンベアその他の各種搬送装置で構成することも可能である。

【0104】

また、以上の説明では、第一定盤38だけでなく切断ゾーン21に第二定盤47を設けた場合を説明したが、第二定盤47は必須の構成要素ではない。第一ガラスフィルムG1の切断態様によっては、第二定盤47を省略することも可能である。あるいは、第二定盤47を設ける場合であっても、第二吸引部49を省略した構成をとることも可能である。

10

【0105】

また、以上の説明では、母材ガラスフィルムGの幅方向両端部を第一切断部5で切断して得た第一ガラスフィルムG1に対して本発明を適用した場合を説明したが、母材ガラスフィルムGの第一切断部5による切断に本発明を適用してもかまわない。この場合、第一搬送部4が、図2等に示す第二搬送部8と同様の構成をとることで、本発明を実施可能となる。

【0106】

20

また、以上の説明では、帯状をなす第一ガラスフィルムG1に本発明を適用した場合を説明したが、もちろんこれ以外の形態をなす第一ガラスフィルムG1に本発明を適用することも可能である。すなわち、本発明は、ガラスロールの製造方法には限られないため、例えば図示は省略するが、第二巻き取り部10に代えて幅方向切断装置によってガラスフィルムG1から所定長さごとのガラスフィルムを切り出すことで、矩形状など枚葉状の板ガラス(ガラスフィルム)の作製に本発明を適用することも可能である。

【符号の説明】

【0107】

- 1 製造装置
- 2 成形部
- 3 方向変換部
- 4 第一搬送部
- 5 第一切断部
- 6 第一巻取り部
- 7 引出し部
- 8 第二搬送部
- 9 第二切断部
- 10 第二巻取り部
- 11 成形体
- 17a レーザー照射装置
- 17b 冷却装置
- 19 上流側コンベア
- 20 下流側コンベア
- 21 切断ゾーン
- 22 上流側ベルトコンベア
- 23, 28 ベルト
- 26, 31 駆動源
- 27 下流側ベルトコンベア
- 32 レール部
- 33 スライド部

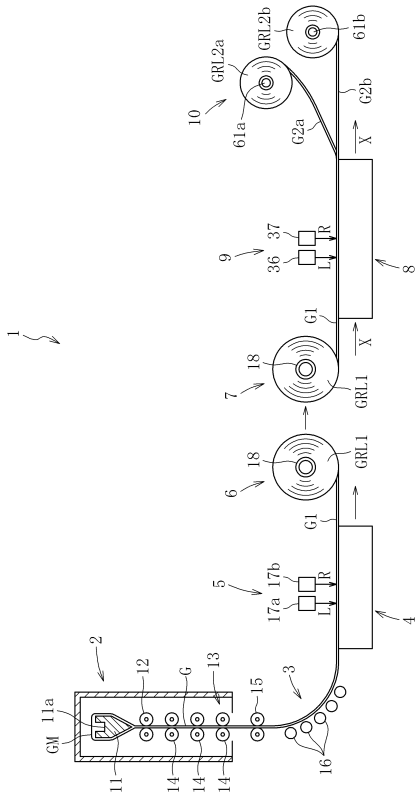
30

40

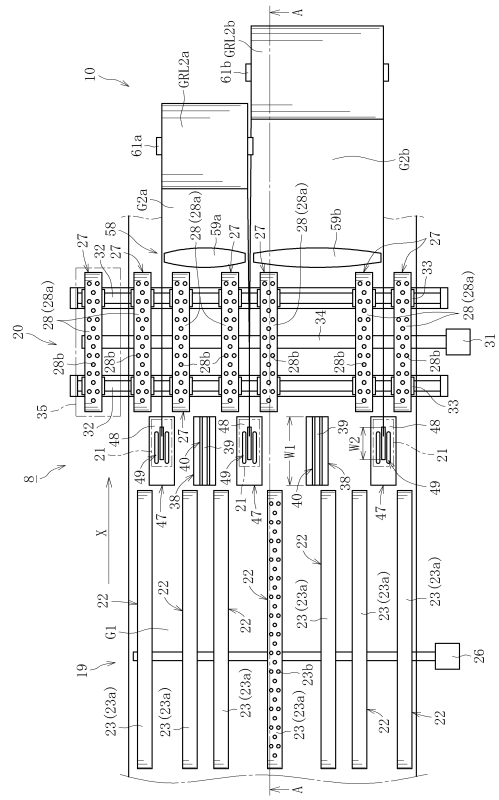
50

3 5	退避スペース	
3 6	レーザー照射装置	
3 7	冷却装置	
3 8	第一定盤	
3 9	第一支持面	
4 0	第一吸引部	
4 1 , 5 0	シート部材	
4 2	第一吸気口	
4 2 a , 4 2 a	両端開口部	
4 2 b	貫通穴	10
4 3 , 5 3	連通空間	
4 4 , 5 4	排気部	
4 5 , 5 5	接続管	
4 6 , 5 6	支持部材	
4 7	第二定盤	
4 8	第二支持面	
4 9	第二吸引部	
5 1	第二吸気口	
5 2	第三吸気口	
5 7	スリット部	20
5 8	隙間形成部	
5 9 a , 5 9 b , 5 9 c	支持ローラ	
6 0 a , 6 0 b	ノズル	
G	母材ガラスフィルム	
G 1	第一ガラスフィルム	
G 2 a , G 2 b , G 2 c	第二ガラスフィルム	
G M	熔融ガラス	
G R L 1	第一ガラスロール	
G R L 2 a , G R L 2 b , G R L 2 c	第二ガラスロール	
L	レーザー光	30
P L	パスライン	
R	冷媒	

【図面】
【図 1】



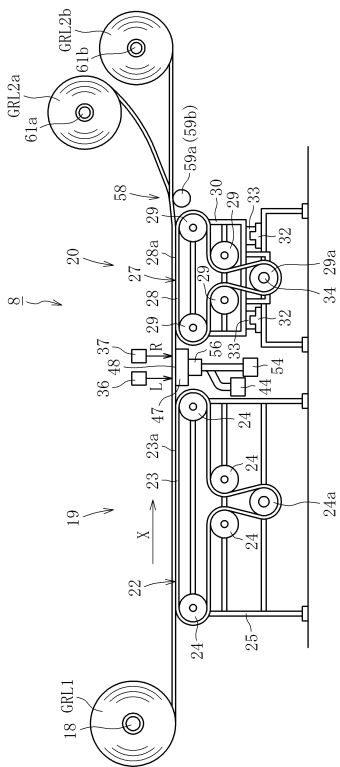
【図 2】



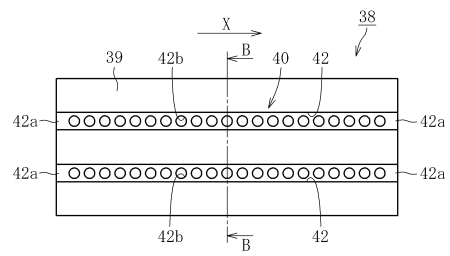
10

20

【図 3】



【図 4】

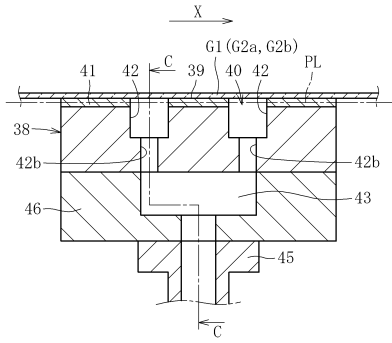


30

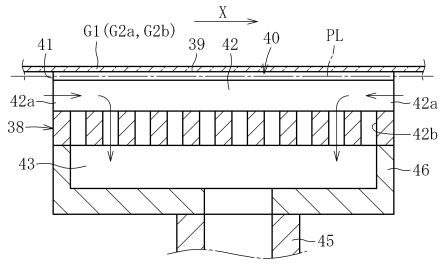
40

50

【 図 5 】

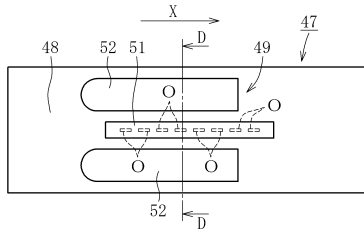


【 図 6 】

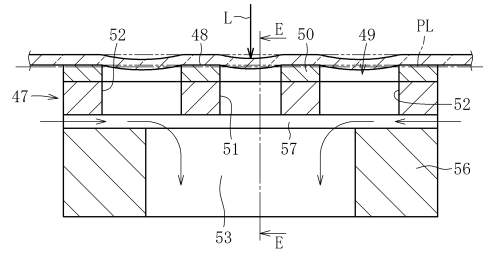


10

【 図 7 】

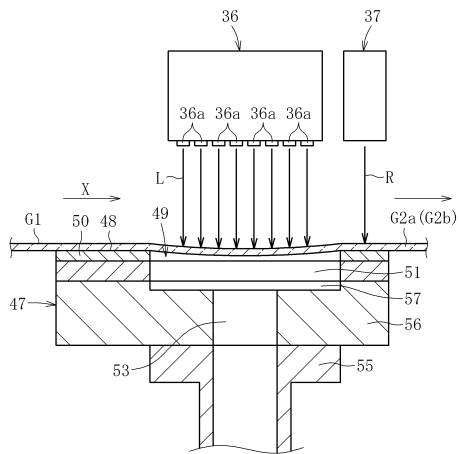


【 図 8 】

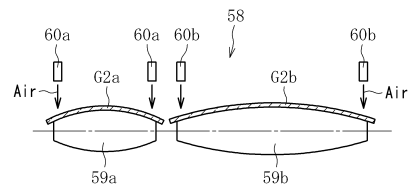


20

【 図 9 】



【 図 10 】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 若土 雅之

- (56)参考文献 特開 2015 - 063450 (JP, A)
国際公開第 2018 / 168380 (WO, A1)
国際公開第 2019 / 049646 (WO, A1)
国際公開第 2017 / 208677 (WO, A1)
国際公開第 2015 / 029888 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
C03B 23 / 00 - 35 / 26
40 / 00 - 40 / 04
B28D 7 / 04
B65H 20 / 14