

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7545639号  
(P7545639)

(45)発行日 令和6年9月5日(2024.9.5)

(24)登録日 令和6年8月28日(2024.8.28)

(51)国際特許分類 F I  
C 0 3 B 33/03 (2006.01) C 0 3 B 33/03  
C 0 3 B 33/09 (2006.01) C 0 3 B 33/09

請求項の数 4 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-167700(P2020-167700)	(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
(22)出願日	令和2年10月2日(2020.10.2)	(74)代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
(65)公開番号	特開2022-59845(P2022-59845A)	(74)代理人	100120949 弁理士 熊野 剛
(43)公開日	令和4年4月14日(2022.4.14)	(74)代理人	100129148 弁理士 山本 淳也
審査請求日	令和5年5月16日(2023.5.16)	(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
		(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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガラスロールの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガラスフィルムを搬送する搬送工程と、前記ガラスフィルムにレーザー照射装置からレーザー光を照射することにより、前記ガラスフィルムの一部を切断する切断工程と、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを巻取装置によってロール状に巻き取る巻取工程と、を備えるガラスロールの製造方法において、

前記搬送工程は、前記レーザー照射装置よりも搬送方向上流側に位置する吸着搬送装置によって、前記切断工程前の前記ガラスフィルムを吸着しながら搬送する吸着搬送工程と、

前記切断工程後の前記ガラスフィルムに付与される張力を、前記レーザー照射装置と前記巻取装置との間に設けられる張力調整装置によって調整する張力調整工程と、を備え、

前記張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの上方に位置するエア噴射装置と、前記エア噴射装置の下方に位置し、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの下面を支持する支持ローラと、を備え、

前記支持ローラは、フリーローラであることを特徴とするガラスロールの製造方法。

【請求項2】

ガラスフィルムを搬送する搬送工程と、前記ガラスフィルムにレーザー照射装置からレーザー光を照射することにより、前記ガラスフィルムの一部を切断する切断工程と、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを巻取装置によってロール状に巻き取る巻取工程と、を備えるガラスロールの製造方法において、

前記搬送工程は、前記レーザー照射装置よりも搬送方向上流側に位置する吸着搬送装置によ

って、前記切断工程前の前記ガラスフィルムを吸着しながら搬送する吸着搬送工程と、前記切断工程後の前記ガラスフィルムに付与される張力を、前記レーザ照射装置と前記巻取装置との間に設けられる張力調整装置によって調整する張力調整工程と、を備え、

前記張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムに対して抱き角を有するように接触する搬送ローラを備え、

前記搬送ローラは、回転駆動される駆動ローラであることを特徴とするガラスロールの製造方法。

#### 【請求項 3】

前記張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを挟む一对のローラを備える請求項 1 又は 2 に記載のガラスロールの製造方法。

#### 【請求項 4】

ガラスフィルムを搬送する搬送工程と、前記ガラスフィルムにレーザ照射装置からレーザ光を照射することにより、前記ガラスフィルムの一部を切断する切断工程と、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを巻取装置によってロール状に巻き取る巻取工程と、を備えるガラスロールの製造方法において、

前記搬送工程は、前記レーザ照射装置よりも搬送方向上流側に位置する吸着搬送装置によって、前記切断工程前の前記ガラスフィルムを吸着しながら搬送する吸着搬送工程と、前記切断工程後の前記ガラスフィルムに付与される張力を、前記レーザ照射装置と前記巻取装置との間に設けられる張力調整装置によって調整する張力調整工程と、を備え、

前記張力調整工程は、第一張力調整工程と、前記第一張力調整工程後に行われる第二張力調整工程と、前記第二張力調整工程後に行われる第三張力調整工程と、を備え、

前記張力調整装置は、前記第一張力調整工程を行う第一張力調整装置と、前記第二張力調整工程を行う第二張力調整装置と、前記第三張力調整工程を行う第三張力調整装置と、を含み、

前記第一張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの上方に位置するエア噴射装置と、前記エア噴射装置の下方に位置し、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの下面を支持する支持ローラと、を備え、前記支持ローラは、フリーローラであり、

前記第二張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムに対して抱き角を有するように接触する搬送ローラを備え、前記搬送ローラは、回転駆動される駆動ローラであり、

前記第三張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを挟む一对のローラを備えることを特徴とするガラスロールの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、ガラスロールを製造する方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

近年、急速に普及しているスマートフォンやタブレット型 PC 等のモバイル端末は、薄型、軽量であることが求められるため、これらの端末に組み込まれるガラス基板にも薄板化に対する要請が高まっている。このような現状の下、フィルム状にまで薄板化（例えば、厚みが 300 μm 以下）されたガラス基板であるガラスフィルムが開発、製造されるに至っている。

#### 【0003】

ガラスフィルムの製造工程には、これの元となる帯状の母材ガラスフィルムをロール状に巻き取ってガラスロールを製造する工程が含まれる場合がある。例えば特許文献 1 には、成形工程と、耳部除去工程と、第一巻取工程と、取出工程と、割断工程と、第二巻取工程と、を備えるガラスロールの製造方法が開示されている。

#### 【0004】

この製造方法では、まず、成形工程において、オーバーフローダウンドロー法により母

10

20

30

40

50

材ガラスフィルムを連続的に成形する。次に、耳部除去工程において、母材ガラスフィルムにレーザ照射装置からレーザ光を照射し、母材ガラスフィルムの幅方向両端に位置する不要な耳部を除去することで、第一ガラスフィルムを形成する。第一巻取工程では、この第一ガラスフィルムを巻芯により巻き取ることで、第一ガラスロールが形成される。

【0005】

その後、取出工程において、第一ガラスロールから第一ガラスフィルムが取り出され、割断工程において、レーザ照射装置からレーザ光をこの第一ガラスフィルムに照射する。これにより、第一ガラスフィルムの幅方向の端部が不要部分（非製品部）として除去され、第二ガラスフィルムが形成される。最後に、第二巻取工程において、第二ガラスフィルムを巻芯により巻き取ることで、第二ガラスロールが製造される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2019-48734号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のようなガラスロールの製造方法では、第二巻取工程において第二ガラスフィルムを巻芯によって巻き取るために、第二ガラスフィルムに張力が付与された状態となる。

【0008】

20

この場合において、第二ガラスフィルムに過大な張力が付与されると、その上流側の割断工程に悪影響を及ぼすおそれがあった。すなわち、第二ガラスフィルムに過大な張力が作用すると、上流側のレーザ照射装置の下方位置において、第二ガラスフィルムに振動が生じ、切断不良を発生させるおそれがあった。

【0009】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、ガラスフィルムに付与される張力を調整することにより、ガラスフィルムの切断不良を防止することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は上記の課題を解決するためのものであり、ガラスフィルムを搬送する搬送工程と、前記ガラスフィルムにレーザ照射装置からレーザ光を照射することにより、前記ガラスフィルムの一部を切断する切断工程と、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを巻取装置によってロール状に巻き取る巻取工程と、を備えるガラスロールの製造方法において、前記搬送工程は、前記レーザ照射装置よりも搬送方向上流側に位置する吸着搬送装置によって、前記切断工程前の前記ガラスフィルムを吸着しながら搬送する吸着搬送工程と、前記切断工程後の前記ガラスフィルムに付与される張力を、前記レーザ照射装置と前記巻取装置との間に設けられる張力調整装置によって調整する張力調整工程と、を備えることを特徴とする。

30

【0011】

かかる構成によれば、切断工程後のガラスフィルムに付与される張力を張力調整工程によって調整することで、過大な張力がガラスフィルムに作用することを防止し、切断工程におけるガラスフィルムの振動の発生を防止することができる。これにより、切断工程におけるガラスフィルムの切断不良を防止することが可能となる。

40

【0012】

本方法において、前記張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの上方に位置するエア噴射装置と、前記エア噴射装置の下方に位置し、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの下面を支持する支持ローラと、を備え、前記支持ローラは、フリーローラにより構成されてもよい。

【0013】

かかる構成によれば、エア噴射装置からエアを下方に噴射し、支持ローラに支持される

50

切断工程後のガラスフィルムにこのエアを当てることで、このガラスフィルムを支持ローラに押し付けることができる。これにより、ガラスフィルムに付与される張力を調整することが可能となる。

【0014】

本方法において、前記張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムに対して抱き角を有するように接触する搬送ローラを備え、前記搬送ローラは、回転駆動される駆動ローラであってもよい。

【0015】

かかる構成によれば、切断工程後のガラスフィルムの搬送速度を搬送ローラによって調整することで、このガラスフィルムに付与される張力を調整することが可能となる。

10

【0016】

本方法において、前記張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを挟む一対のローラを備えてもよい。

【0017】

かかる構成によれば、一対のローラによって切断工程後のガラスフィルムを挟んで搬送することで、このガラスフィルムに付与される張力を調整することが可能となる。

【0018】

本方法において、前記張力調整工程は、第一張力調整工程と、前記第一張力調整工程後に行われる第二張力調整工程と、前記第二張力調整工程後に行われる第三張力調整工程と、を備え、前記張力調整装置は、前記第一張力調整工程を行う第一張力調整装置と、前記第二張力調整工程を行う第二張力調整装置と、前記第三張力調整工程を行う第三張力調整装置と、を含み、前記第一張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの上方に位置するエア噴射装置と、前記エア噴射装置の下方に位置し、前記切断工程後の前記ガラスフィルムの下面を支持する支持ローラと、を備え、前記支持ローラは、フリーローラであり、前記第二張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムに対して抱き角を有するように接触する搬送ローラを備え、前記搬送ローラは、回転駆動される駆動ローラであり、前記第三張力調整装置は、前記切断工程後の前記ガラスフィルムを挟む一対のローラを備えてもよい。

20

【0019】

かかる構成によれば、第一張力調整工程（第一張力調整装置）、第二張力調整工程（第二張力調整装置）、及び第三張力調整工程（第三張力調整装置）によって、切断工程後のガラスフィルムの張力を調整することで、過大な張力がガラスフィルムに作用することを防止し、切断工程におけるガラスフィルムの振動の発生を防止することができる。

30

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、ガラスフィルムに付与される張力を調整することにより、ガラスフィルムの切断不良を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】第一実施形態に係るガラスロールの製造装置を示す側面図である。

40

【図2】第一張力調整装置及び第二切断部の平面図である。

【図3】図2のIII-III矢視線に係る断面図である。

【図4】ガラスロールの製造方法を示すフローチャートである。

【図5】張力調整工程を示すフローチャートである。

【図6】第二実施形態に係るガラスロールの製造装置を示す側面図である。

【図7】第一張力調整装置及び第二切断部の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら説明する。図1乃至図5は、本発明に係るガラスロールの製造方法の第一実施形態を示す。

50

## 【 0 0 2 3 】

図 1 は、本方法に使用されるガラスロールの製造装置を示す。製造装置 1 は、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 の幅方向両端部を切断して第一ガラスフィルム G 1 を形成する第一切断部 5 と、第一ガラスフィルム G 1 をロール状に巻き取って第一ガラスロール G R L 1 を得る第一巻取装置 6 と、を備える。

## 【 0 0 2 4 】

また、製造装置 1 は、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 を送り出す巻出装置 7 と、巻出装置 7 から供給された第一ガラスフィルム G 1 を搬送する第二搬送部 8 と、第一ガラスフィルム G 1 の一部を切断して第二ガラスフィルム G 2 を形成する第二切断部 9 と、第二ガラスフィルム G 2 をロール状に巻き取って第二ガラスロール G R L 2 を得る第二巻取装置 1 0 と、をさらに備える。

10

## 【 0 0 2 5 】

成形部 2 は、上端部にオーバーフロー溝 1 1 a が形成された断面視略楔形の成形体 1 1 と、成形体 1 1 の直下に配置され、成形体 1 1 によって成形された熔融ガラス G M を表裏両側から挟むエッジローラ 1 2 と、エッジローラ 1 2 の直下に配備されるアニーラ 1 3 と、を有する。

## 【 0 0 2 6 】

成形部 2 は、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、その下端部で合流させてフィルム状に成形する。エッジローラ 1 2 は、この熔融ガラス G M 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 1 3 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 1 3 は、上下方向複数段に配設されたアニーラローラ 1 4 を有する。

20

## 【 0 0 2 7 】

アニーラ 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ーラローラ 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に、母材ガラスフィルム G に張力が付与されている。

30

## 【 0 0 2 8 】

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。

## 【 0 0 2 9 】

第一搬送部 4 は、方向変換部 3 の前方（下流側）に配置される。第一搬送部 4 は、方向変換部 3 を通過した母材ガラスフィルム G を横搬送方向 X 1 に沿って下流側に搬送する。

## 【 0 0 3 0 】

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、第一搬送部 4 は、搬送ベルト 1 7 を備え、この搬送ベルト 1 7 を駆動することにより、母材ガラスフィルム G を搬送し得る。第一搬送部 4 は、この構成に限らず、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。

40

## 【 0 0 3 1 】

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、レーザ切断により母材ガラスフィルム G を切断するように構成される。具体的には、第一切断部 5 は、一対のレーザ照射装置（以下「第一レーザ照射装置」という）1 8 と、当該第一レーザ照射装置 1 8 の下流側に配置される一対の冷却装置（以下「第一冷却装置」という）1 9 と、を有する。

50

## 【 0 0 3 2 】

第一切断部 5 は、搬送される母材ガラスフィルム G の所定部位に各第一レーザ照射装置 1 8 からレーザ光 L を照射して加熱した後、第一冷却装置 1 9 から冷媒 R を放出して当該加熱部位を冷却する。

## 【 0 0 3 3 】

第一巻取装置 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。第一巻取装置 6 は、巻芯 2 0 を回転させ、第一ガラスフィルム G 1 をロール状に巻き取ることで、第一ガラスロール G R L 1 を形成する。この第一ガラスロール G R L 1 は、巻出装置 7 の位置まで搬送される。

## 【 0 0 3 4 】

巻出装置 7 は、第一ガラスフィルム G 1 を第二搬送部 8 及び第二切断部 9 に供給する供給部として機能する。巻出装置 7 は、第一巻取装置 6 から移送された第一ガラスロール G R L 1 を装着し、この第一ガラスロール G R L 1 から第一ガラスフィルム G 1 を送り出して、第二搬送部 8 に供給する。

10

## 【 0 0 3 5 】

第二搬送部 8 は、ロールトゥロール方式により、第一ガラスフィルム G 1 及び第二ガラスフィルム G 2 を搬送する。第二搬送部 8 は、巻出装置 7 において第一ガラスロール G R L 1 から送り出された第一ガラスフィルム G 1 を、上方 Z 1 に向かって搬送した後、横搬送方向 X 2 に沿って搬送する。第二搬送部 8 は、第二切断部 9 によって形成された第二ガラスフィルム G 2 を、横搬送方向 X 2 に沿って搬送した後、第二巻取装置 1 0 に向かって

20

## 【 0 0 3 6 】

具体的には、図 1 に示すように、第二搬送部 8 は、第一ガラスフィルム G 1 及び第二ガラスフィルム G 2 を搬送するために、その搬送経路の各所に配置される搬送ローラ 2 1 a , 2 1 b と、第二切断部 9 の上流側に位置する上流側コンベア 2 2 a と、第二切断部 9 よりも下流側に位置する下流側コンベア 2 2 b と、第二切断部 9 によって第一ガラスフィルム G 1 を切断することにより形成される非製品部 G s を第二ガラスフィルム G 2 から離反させる離反装置 2 3 と、第二ガラスフィルム G 2 に付与される張力を調整する張力調整装置 2 4 ~ 2 6 と、を含む。

## 【 0 0 3 7 】

上流側コンベア 2 2 a はベルトコンベアで構成されるが、この構成に限定されない。本実施形態では、上流側コンベア 2 2 a は、複数のベルト（以下「第一ベルト」という）2 7 を備える。第一ベルト 2 7 は、第一ガラスフィルム G 1 の下面に接触するとともに、第一ガラスフィルム G 1 を水平姿勢となるように支持する。第一ベルト 2 7 は、第一ガラスフィルム G 1 を下流側の第二切断部 9 に向かって搬送するように構成される。

30

## 【 0 0 3 8 】

各第一ベルト 2 7 は、例えば無端帯状のベルトにより構成される。図 2 に示すように、複数の第一ベルト 2 7 のうち、幅方向の中央部に位置するものは、吸着ベルトにより構成される。この第一ベルト（吸着ベルト）2 7 は、厚さ方向に貫通する複数の吸着孔 2 7 a を有する。吸着孔 2 7 a は、図示しない吸引装置に接続されている。この構成により、上流側コンベア 2 2 a は、第一ガラスフィルム G 1 を吸着して第二切断部 9 へと搬送する吸着搬送装置として機能する。

40

## 【 0 0 3 9 】

下流側コンベア 2 2 b は、吸着ベルトコンベアその他の吸着搬送装置により構成される。下流側コンベア 2 2 b は、複数のベルト（以下「第二ベルト」という）2 8 を備える。第二ベルト 2 8 は、第二ガラスフィルム G 2 の下面に接触するとともに、第二ガラスフィルム G 2 を水平姿勢となるように支持する。第二ベルト 2 8 は、第二ガラスフィルム G 2 を下流側の離反装置 2 3 に搬送するように構成される。

## 【 0 0 4 0 】

各第二ベルト 2 8 は、例えば無端帯状のベルトにより構成される。第二ベルト 2 8 は、

50

例えば第二ガラスフィルム G 2 を吸着する吸着ベルトにより構成される。図 2 に示すように、第二ベルト 2 8 は、厚さ方向に貫通する複数の吸着孔 2 8 a を有する。吸着孔 2 8 a は、図示しない吸引装置に接続されている。

【 0 0 4 1 】

図 2 及び図 3 に示すように、離反装置 2 3 は、下流側コンベア 2 2 b よりも下流側に配置される。離反装置 2 3 は、第二ガラスフィルム G 2 を支持する第一支持ローラ 2 3 a 及び第二支持ローラ 2 3 b と、非製品部 G s を支持する第三支持ローラ 2 3 c と、第二ガラスフィルム G 2 に向かってエア A を噴射する第一エア噴射装置 2 9 a と、第二ガラスフィルム G 2 に向かってエア B を噴射する第二エア噴射装置 2 9 b と、を備える。

【 0 0 4 2 】

第一支持ローラ 2 3 a は、二個の支持ローラを含む。各第一支持ローラ 2 3 a は、第二ガラスフィルム G 2 の幅方向 Y における各端部 G a , G b を第二ガラスフィルム G 2 の下面側から支持する。第二支持ローラ 2 3 b は、二個の第一支持ローラ 2 3 a の間に配置されている。第二支持ローラ 2 3 b の外径寸法は、第一支持ローラ 2 3 a の外径寸法よりも大きい。第一支持ローラ 2 3 a 及び第二支持ローラ 2 3 b は、例えばフリーローラにより構成されており、第二ガラスフィルム G 2 との摩擦によって回転する。

【 0 0 4 3 】

第三支持ローラ 2 3 c は、第一ガラスフィルム G 1 の幅方向 Y における端部 G a , G b が切除されることにより発生する非製品部 G s を下流側に搬送する。第三支持ローラ 2 3 c の外径寸法は、第一支持ローラ 2 3 a の外径寸法と略同一の大きさであり、第二支持ローラ 2 3 b の外径寸法より小さい。この構成により、第二支持ローラ 2 3 b が第二ガラスフィルム G 2 を持ち上げるため、第一支持ローラ 2 3 a によって支持される第二ガラスフィルム G 2 (端部 G a , G b ) と、第三支持ローラ 2 3 c によって支持される非製品部 G s との間に、隙間が生じる。したがって、第二ガラスフィルム G 2 (端部 G a , G b ) と非製品部 G s との接触をより回避しやすくなる。

【 0 0 4 4 】

第一エア噴射装置 2 9 a 及び第二エア噴射装置 2 9 b は、第二ガラスフィルム G 2 の上方に配置されている。第一エア噴射装置 2 9 a は、第二ガラスフィルム G 2 の幅方向 Y における中央部に向かってエア A を噴射する。第二エア噴射装置 2 9 b は、第二ガラスフィルム G 2 の端部 G a , G b にエア B を噴射する。エア B は端部 G a , G b を下方に湾曲させるように押さえつける必要があるため、噴射圧力が相対的に大きくなっており、エア A は単に第二ガラスフィルム G 2 の浮き上がりを防止するため、噴射圧力が相対的に小さくなっている。図 2 において、第二支持ローラ 2 3 b と重なるように、符号 A P で示す部分 (クロスハッチングを付した部分) は、各エア噴射装置 2 9 a , 2 9 b により第二ガラスフィルム G 2 に対してエア A , B が吹き付けられる領域を示す。

【 0 0 4 5 】

図 1 及び図 2 に示すように、第二切断部 9 は、第二搬送部 8 における上流側コンベア 2 2 a と下流側コンベア 2 2 b との間の領域に配置される。第二切断部 9 は、レーザ切断により第一ガラスフィルム G 1 の幅方向の端部 G a , G b を切断するように構成される。第二切断部 9 は、一対のレーザ照射装置 (以下「第二レーザ照射装置」という) 3 0 と、各第二レーザ照射装置 3 0 の下流側に配置される一対の冷却装置 (以下「第二冷却装置」という) 3 1 と、を有する。

【 0 0 4 6 】

図 1 に示すように、第二レーザ照射装置 3 0 及び第二冷却装置 3 1 の下方位置に、第一ガラスフィルム G 1 の下面に接触する定盤 3 2 が配設されている。図 2 に示すように、第一ガラスフィルム G 1 を幅方向の二箇所切断する形態を採っていることから、定盤 3 2 は、一対の第二レーザ照射装置 3 0 及び第二冷却装置 3 1 に対応する二箇所に配設されている。

【 0 0 4 7 】

定盤 3 2 は、図示を省略するが、床面に設置固定されており、常に静止した状態にある

10

20

30

40

50

。定盤 3 2 は、第一ガラスフィルム G 1 を吸着する複数の吸着口 3 3 を備える。吸着口 3 3 は、図示しない吸引装置に接続されている。

【 0 0 4 8 】

図 1 に示すように、張力調整装置 2 4 ~ 2 6 は、上流側コンベア 2 2 a と第二巻取装置 1 0 との間に配置されている。張力調整装置 2 4 ~ 2 6 は、第二切断部 9 の下流側に位置する第一張力調整装置 2 4 と、第一張力調整装置 2 4 の下流側に位置する第二張力調整装置 2 5 と、第二張力調整装置 2 5 の下流側に位置する第三張力調整装置 2 6 と、を含む。

【 0 0 4 9 】

第一張力調整装置 2 4 は、第二ガラスフィルム G 2 の上方に位置するエア噴射装置 3 4 と、エア噴射装置 3 4 の下方に位置し、第二ガラスフィルム G 2 の下面を支持する支持ローラ 3 5 と、を備える。

10

【 0 0 5 0 】

エア噴射装置 3 4 は、下方に向かってエア A を噴射するように構成される。図 2 において、支持ローラ 3 5 と重なるように、符号 A P で示す部分（クロスハッチングを付した部分）は、エア噴射装置 3 4 によって第二ガラスフィルム G 2 に対してエア A が吹き付けられる領域を示す。

【 0 0 5 1 】

エア噴射装置 3 4 は、第二ガラスフィルム G 2 の幅方向 Y における全幅にわたってエア A を吹き付けるが、エア A の吹き付けの態様は、本実施形態に限定されない。エア噴射装置 3 4 は、第二ガラスフィルム G 2 の端部 G a , G b にエア A が当たらないように、当該第二ガラスフィルム G 2 の幅方向 Y の中央部にエア A を当てるように噴射してもよい。

20

【 0 0 5 2 】

支持ローラ 3 5 は、例えばフリーローラにより構成される。支持ローラ 3 5 の外径は、1 0 0 ~ 2 0 0 mm とされるが、この範囲に限定されない。支持ローラ 3 5 の外周面は、樹脂により構成されるが、この材質に限定されるものではない。支持ローラ 3 5 は、第二ガラスフィルム G 2 の幅方向 Y の全幅にわたって下方から支持する。

【 0 0 5 3 】

第二張力調整装置 2 5 は、第二ガラスフィルム G 2 に対して抱き角を有するように接触する搬送ローラ 3 6 を備える。本実施形態において、搬送ローラ 3 6 は、駆動モータ（図示省略）によって回転駆動される駆動ローラである。搬送ローラ 3 6 における第二ガラスフィルム G 2 の抱き角（中心角）は、4 0 ° ~ 5 0 ° であることが好ましいが、この範囲に限定されるものではない。搬送ローラ 3 6 の外周面は、樹脂により構成されるが、この材質に限定されない。

30

【 0 0 5 4 】

第二張力調整装置 2 5（搬送ローラ 3 6）は、第二ガラスフィルム G 2 の搬送方向を横搬送方向 X 2 から下方 Z 2 へと変更する方向変換部としても機能する。

【 0 0 5 5 】

第三張力調整装置 2 6 は、第二張力調整装置 2 5 の下流側であって、この第二張力調整装置 2 5 よりも下方に位置する。第三張力調整装置 2 6 は、第二ガラスフィルム G 2 を挟む一对のローラ 3 7 , 3 8 を備える。一对のローラ 3 7 , 3 8 は、第二ガラスフィルム G 2 の一方の面に接触する第一ローラ 3 7 と、第二ガラスフィルム G 2 の他方の面に接触する第二ローラ 3 8 とを含む。

40

【 0 0 5 6 】

第一ローラ 3 7 及び第二ローラ 3 8 の少なくとも一方は、モータ（図示省略）によって回転駆動される駆動ローラである。第一ローラ 3 7 の外径寸法は、第二ローラ 3 8 の外径寸法と同一であってもよく、異なってもよい。各ローラ 3 7 , 3 8 の外周面は、樹脂により構成されるが、この材質に限定されない。

【 0 0 5 7 】

第二巻取装置 1 0 は、第三張力調整装置 2 6 の下流側であって、この第三張力調整装置 2 6 の下方に位置する。第二巻取装置 1 0 は、第三張力調整装置 2 6 を通過した第二ガラ

50

スフィルム G 2 を巻芯 3 9 により巻き取ることで、第二ガラスロール G R L 2 を形成する。  
【 0 0 5 8 】

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 ( 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。

10

【 0 0 5 9 】

また、第二ガラスフィルム G 2 ( 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 6 0 】

以下、上記構成の製造装置 1 を使用して第二ガラスロール G R L 2 を製造する方法について説明する。

【 0 0 6 1 】

本方法は、母材ガラスフィルム G 及び第一ガラスフィルム G 1 を搬送する第一搬送工程と、巻出装置 7 から第二巻取装置 1 0 までの間で、第一ガラスフィルム G 1 及び第二ガラスフィルム G 2 を搬送する第二搬送工程と、を備える。

20

【 0 0 6 2 】

第一搬送工程では、アニーラ 1 3 のアニーラローラ 1 4、支持ローラ 1 5、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 を第一切断部 5 へと搬送する。第一搬送工程では、第一切断部 5 によって形成された第一ガラスフィルム G 1 を第一搬送部 4 によって第一巻取装置 6 へと搬送する。

【 0 0 6 3 】

第二搬送工程では、第二搬送部 8 により、第一ガラスフィルム G 1 を巻出装置 7 から第二切断部 9 に向かって搬送する。第二搬送工程では、第二搬送部 8 により、第二切断部 9 によって形成された第二ガラスフィルム G 2 を第二巻取装置 1 0 に向かって搬送する。

30

【 0 0 6 4 】

図 4 に示すように、本方法は、成形工程 S 1 と、第一切断工程 S 2 と、第一巻取工程 S 3 と、供給工程 S 4 と、上流側搬送工程 S 5 と、第二切断工程 S 6 と、下流側搬送工程 S 7 と、張力調整工程 S 8 と、第二巻取工程 S 9 と、を備える。このうち、上流側搬送工程 S 5、下流側搬送工程 S 7 及び張力調整工程 S 8 は、第二搬送工程の一部を構成する。

【 0 0 6 5 】

成形工程 S 1 では、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 から溢れ出した溶融ガラス 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。

【 0 0 6 6 】

この際、溶融ガラス 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 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。

40

【 0 0 6 7 】

第一切断工程 S 2 は、第一搬送工程によって母材ガラスフィルム G を連続的に搬送しながら、この母材ガラスフィルム G の幅方向両端部を切除する。具体的には、第一切断工程 S 2 では、第一搬送部 4 によって母材ガラスフィルム G を横搬送方向 X 1 に沿って搬送しつつ、第一切断部 5 において、第一レーザ照射装置 1 8 からレーザ光 L を母材ガラスフィルム G の一部に照射する。

50

## 【 0 0 6 8 】

上記のようなレーザ光 L の照射により、母材ガラスフィルム G が加熱される。その後、母材ガラスフィルム G のうち加熱された部分は、第一冷却装置 1 9 の直下に到達すると、第一冷却装置 1 9 から下方に向けて噴射された冷媒 R を受けて冷却される。

## 【 0 0 6 9 】

第一レーザ照射装置 1 8 の局部加熱による膨張と第一冷却装置 1 9 の冷却による収縮とにより、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 の幅方向における両端部（耳部）が非製品部 G s として母材ガラスフィルム G から分離され、第一ガラスフィルム G 1 が形成される。

10

## 【 0 0 7 0 】

第一巻取工程 S 3 では、第一巻取装置 6 において第一ガラスフィルム G 1 を巻芯 2 0 に巻き取ることで、第一ガラスロール G R L 1 が形成される。その後、第一ガラスロール G R L 1 は、第一巻取装置 6 から取り外され、巻出装置 7 へと移送される。

## 【 0 0 7 1 】

供給工程 S 4 では、巻出装置 7 に装着さ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 が送り出される。第一ガラスフィルム G 1 は、第二搬送部 8 の搬送ローラ 2 1 a を介して上方 Z 1 へと搬送される。

## 【 0 0 7 2 】

その後、上流側搬送工程 S 5 において、上流側コンベア 2 2 a は、第一ガラスフィルム G 1 を吸着しながら横搬送方向 X 2 に沿って搬送するとともに第二切断部 9 へと供給する（吸着搬送工程）。これにより、上流側コンベア 2 2 a は、第一ガラスフィルム G 1 に位置ずれが生じないようにして、この第一ガラスフィルム G 1 を第二切断部 9 へと搬送することができる。

20

## 【 0 0 7 3 】

第二切断工程 S 6 では、上流側コンベア 2 2 a から連続的に供給される第一ガラスフィルム G 1 の一部に、第二レーザ照射装置 3 0 によりレーザ光 L を照射する。

## 【 0 0 7 4 】

上記のようなレーザ光 L の照射により、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、第二冷却装置 3 1 の直下に到達すると、第二冷却装置 3 1 から下方に向けて噴射された冷媒 R を受けて冷却される。

30

## 【 0 0 7 5 】

第二レーザ照射装置 3 0 の局部加熱による膨張と第二冷却装置 3 1 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、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、第一ガラスフィルム G 1 の幅方向 Y における両端部 G a , G b が非製品部 G s として第一ガラスフィルム G 1 から分離し、第二ガラスフィルム G 2 が形成される。

## 【 0 0 7 6 】

下流側搬送工程 S 7 において、下流側コンベア 2 2 b は、第二ベルト 2 8 によって第二ガラスフィルム G 2 を弱い吸着力で吸着しながら下流側に搬送する。これにより、切断後の第二ガラスフィルム G 2 が、ばたつくのを防止することができる。

40

## 【 0 0 7 7 】

離反装置 2 3 は、第一エア噴射装置 2 9 a からエア A を、第二エア噴射装置 2 9 b からエア B を噴射させるとともに、下流側コンベア 2 2 b によって搬送された第二ガラスフィルム G 2 を第一支持ローラ 2 3 a 及び第二支持ローラ 2 3 b によって支持する。

## 【 0 0 7 8 】

図 3 に示すように、離反装置 2 3 は、第二支持ローラ 2 3 b によって第二ガラスフィルム G 2 を持ち上げると共に、第二エア噴射装置 2 9 b から噴射されたエア B によって第二ガラスフィルム G 2 の端部 G a , G b を上方から押さえつける。

## 【 0 0 7 9 】

50

これにより、第二ガラスフィルムG2を、幅方向Yに沿って強制的に湾曲変形させることができる。この場合において、第二支持ローラ23bは、湾曲変形した第二ガラスフィルムG2の下面を支持する。

【0080】

この湾曲により、離反装置23は、第二ガラスフィルムG2と非製品部Gsとを、その幅方向において離反させる。第三支持ローラ23cは、第二ガラスフィルムG2から離反した非製品部Gsを下流側の回収部へと搬送する。

【0081】

張力調整工程S8では、下流側コンベア22bと第二巻取装置10との間で、第二ガラスフィルムG2を第二搬送部8の搬送ローラ21b及び張力調整装置24~26によって搬送しつつ、この第二ガラスフィルムG2の張力を調整する。図5に示すように、張力調整工程S8は、第一張力調整工程S81と、第二張力調整工程S82と、第三張力調整工程S83と、を含む。

【0082】

第一張力調整工程S81では、下流側コンベア22bによって下流側に送られた第二ガラスフィルムG2の上面に対して、第一張力調整装置24のエア噴射装置34から噴射したエアAを接触させる。第二ガラスフィルムG2は、このエアAによって支持ローラ35に押し付けられる。これにより、支持ローラ35よりも上流側に位置する第二ガラスフィルムG2の部分に過大な張力が作用することが防止される。

【0083】

第二張力調整工程S82では、搬送ローラ36をモータで駆動することによって、第二ガラスフィルムG2を搬送する。この場合において、搬送ローラ36による第二ガラスフィルムG2の搬送速度は、下流側コンベア22bによる第二ガラスフィルムG2の搬送速度よりも小さくすることが望ましい。これにより、下流側コンベア22bから第二張力調整装置25までの範囲で、第二ガラスフィルムG2の張力が過大とならないように調整される。また、第二張力調整工程S82において、搬送ローラ36は、第二ガラスフィルムG2の搬送方向を横搬送方向X2から下方Z2へと変更する。

【0084】

第三張力調整工程S83では、第二張力調整装置25を通過して下方Z2に移動する第二ガラスフィルムG2を、第三張力調整装置26の第一ローラ37と第二ローラ38とによって挟んだ状態でさらに下方へと搬送する。このように、第二ガラスフィルムG2を第一ローラ37と第二ローラ38とによって挟んで搬送することにより、第三張力調整装置26よりも上流側における第二ガラスフィルムG2の張力が調整される。

【0085】

第二巻取工程S9では、第二巻取装置10において、巻芯39によって第二ガラスフィルムG2が巻き取られる。第二巻取装置10は、巻芯39を回転させることによって、第二ガラスフィルムG2に張力を付与する。所定長さの第二ガラスフィルムG2が巻き取られることで、第二巻取装置10に第二ガラスロールGRL2が形成される。

【0086】

以上説明した本実施形態に係る第二ガラスロールGRL2の製造方法によれば、第二ガラスフィルムG2に付与される張力を張力調整工程S8（張力調整装置24~26）によって調整することで、第二ガラスフィルムG2に過大な張力が作用することを防止できる。これにより、第二切断工程S6における第二ガラスフィルムG2の振動の発生を防止し、第二ガラスフィルムG2に係る切断不良の発生を防止することが可能となる。

【0087】

図6及び図7は、本発明の第二実施形態を示す。本実施形態に係る製造装置1は、一枚の第一ガラスフィルムG1から二枚の第二ガラスフィルムG2A、G2Bを形成し、これらを巻き取ることで、二個の第二ガラスロールGRL2A、GRL2Bを製造することができる。

【0088】

10

20

30

40

50

製造装置 1 の第二切断部 9 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 を形成するために、三台の第二レーザ照射装置 3 0 及び三台の第二冷却装置 3 1 を備える。各第二レーザ照射装置 3 0 の下方位置には、各第二レーザ照射装置 3 0 に対応するように、第一ガラスフィルム G 1 の下面を支持する三台の定盤 3 2 が配置されている。

【 0 0 8 9 】

製造装置 1 は、二枚の第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B に付与される張力を調整するために、それぞれ二台の第一張力調整装置 2 4 A , 2 4 B、第二張力調整装置 2 5 A , 2 5 B、及び第三張力調整装置 2 6 A , 2 6 B を備える。各張力調整装置 2 4 A , 2 4 B , 2 5 A , 2 5 B , 2 6 A , 2 6 B の構成は、第一実施形態における張力調整装置 2 4 ~ 2 6 と同じである。また、製造装置 1 は、二枚の第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B に対応するように二台の離反装置 2 3 A , 2 3 B を備える。

10

【 0 0 9 0 】

製造装置 1 は、第二切断部 9 において形成された二枚の第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B を個別に巻き取るために、二台の第二巻取装置 1 0 A , 1 0 B を備える。

【 0 0 9 1 】

以下、本実施形態に係る製造装置 1 を使用して第二ガラスロール G R L 2 A , G R L 2 B を製造する方法において、第一実施形態と異なる点について説明する。

【 0 0 9 2 】

第二切断工程 S 6 において、各第二レーザ照射装置 3 0 から第二ガラスフィルム G 2 に対してレーザ光 L が照射され、各第二冷却装置 3 1 から第二ガラスフィルム G 2 に向かって冷媒 R が噴射される。これにより、第一ガラスフィルム G 1 から非製品部 G s が分離され、製品部としての二枚の第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B が形成される。

20

【 0 0 9 3 】

張力調整工程 S 8 の第一張力調整工程 S 8 1 では、二枚の第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B に付与される張力を、二台の第一張力調整装置 2 4 A , 2 4 B によって個別に調整する。その後、第二張力調整工程 S 8 2 において、二台の第二張力調整装置 2 5 A , 2 5 B によって、各第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B の張力が個別に調整される。同様に、その後の第三張力調整工程 S 8 3 において、二台の第三張力調整装置 2 6 A , 2 6 B によって、第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B の張力が個別に調整される。

30

【 0 0 9 4 】

第二巻取工程 S 9 では、二台の第二巻取装置 1 0 A , 1 0 B によって二枚の第二ガラスフィルム G 2 A , G 2 B が個別に巻き取られる。これにより、各第二巻取装置 1 0 A , 1 0 B に第二ガラスロール G R L 2 A , G R L 2 B が形成される。

【 0 0 9 5 】

本実施形態におけるその他の構成は、第一実施形態と同じである。本実施形態において第一実施形態と共通する構成要素には、共通符号を付している。

【 0 0 9 6 】

なお、本発明は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、上記した作用効果に限定されるものでもない。本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

40

【 0 0 9 7 】

上記の実施形態では、第一張力調整工程 S 8 1、第二張力調整工程 S 8 2 及び第三張力調整工程 S 8 3 を全て実行する第二ガラスロール G R L 2 の製造方法を例示したが、本発明はこの構成に限定されるものではない。

【 0 0 9 8 】

本発明は、第一張力調整工程 S 8 1 のみを実行することによって、すなわち、第一張力調整装置 2 4 のみを動作させることによって、第二ガラスフィルム G 2 の張力を調整することが可能である。この他、本発明は、第二張力調整工程 S 8 2 のみを実行する（第二張力調整装置 2 5 のみを動作させる）ことによって、或いは、第三張力調整工程 S 8 3 のみ

50

を実行する（第三張力調整装置 2 6 のみを動作させる）ことによって、第二ガラスフィルム G 2 の張力を調整することが可能である。また、張力調整装置 2 4 ~ 2 6 のうち、二つの張力調整装置を動作させることによって、張力調整工程 S 8 を実施してもよい。

【 0 0 9 9 】

上記の実施形態において、製造装置 1 は、第一張力調整装置 2 4、第二張力調整装置 2 5 及び第三張力調整装置 2 6 を備えていたが、本発明はこの構成に限定されない。本方法は、第一張力調整装置 2 4 のみを備える製造装置 1、第二張力調整装置 2 5 のみを備える製造装置 1、第三張力調整装置 2 6 のみを備える製造装置 1、又はこれらのうち二つを備える製造装置 1 によっても実施することが可能である。

【 0 1 0 0 】

上記の実施形態において、製造装置 1 は、離反装置 2 3 を備えていたが、本発明はこの構成に限定されず、離反装置 2 3 を備えていなくても良い。

【 0 1 0 1 】

上記の実施形態において、下流側コンベア 2 2 b は吸着ベルトコンベアを備えていたが、本発明はこの構成に限定されない。下流側コンベア 2 2 b は、吸着機構を備えていない通常のベルトコンベアでもよい。

【 0 1 0 2 】

上記の実施形態では、供給工程 S 4 において、巻出装置 7 によって第一ガラスフィルム G 1 を供給する例を示したが、本発明はこの構成に限定されるものではない。本発明は、第一ガラスロール G R L 1 を製造する方法にも適用することができる。

【 0 1 0 3 】

すなわち、製造装置 1 の第一切断部 5 は、第二切断部 9 と同じ構成を備えてもよい。第一搬送部 4 は、第二搬送部 8（上流側コンベア 2 2 a、下流側コンベア 2 2 b、離反装置 2 3、張力調整装置 2 4 ~ 2 6）と同じ構成を備えてもよい。

【 0 1 0 4 】

この場合において、供給工程では、成形部 2 及び方向変換部 3 から母材ガラスフィルム G が第一切断部 5 に供給される。すなわち、成形部 2 及び方向変換部 3 は、巻出装置 7 と同様に、第一切断部 5 にガラスフィルム（母材ガラスフィルム G）を供給する供給部として機能する。第一切断部 5 によって母材ガラスフィルム G の幅方向両端部を切断することで形成された第一ガラスフィルム G 1 の張力は、張力調整工程によって調整される。

【符号の説明】

【 0 1 0 5 】

- 6 第一巻取装置
- 1 0 第二巻取装置
- 1 8 第一レーザ照射装置
- 2 2 a 上流側コンベア（吸着搬送装置）
- 2 4 第一張力調整装置
- 2 5 第二張力調整装置
- 2 6 第三張力調整装置
- 3 0 第二レーザ照射装置
- 3 4 エア噴射装置
- 3 5 支持ローラ
- 3 6 搬送ローラ
- 3 7 第一ローラ
- 3 8 第二ローラ
- G 母材ガラスフィルム
- G 1 第一ガラスフィルム
- G 2 第二ガラスフィルム
- G R L 1 第一ガラスロール
- G R L 2 第二ガラスロール

10

20

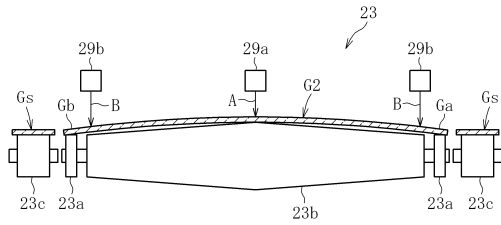
30

40

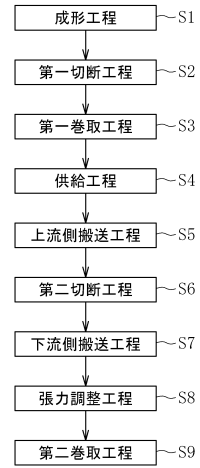
50



【図3】

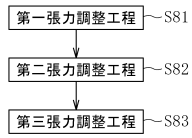


【図4】

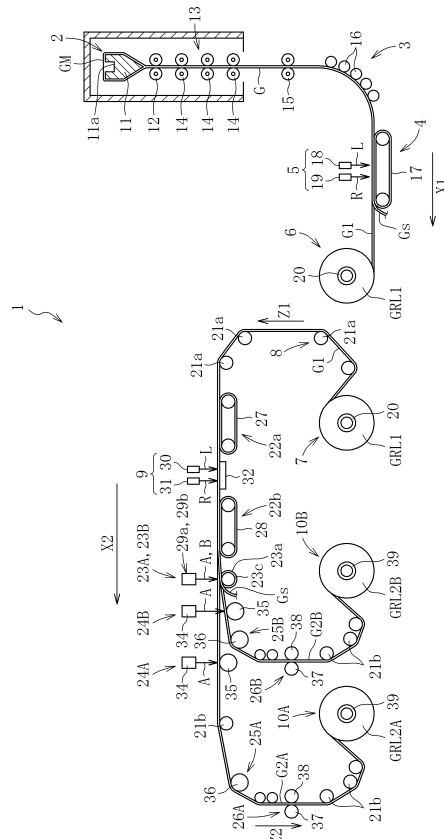


10

【図5】



【図6】



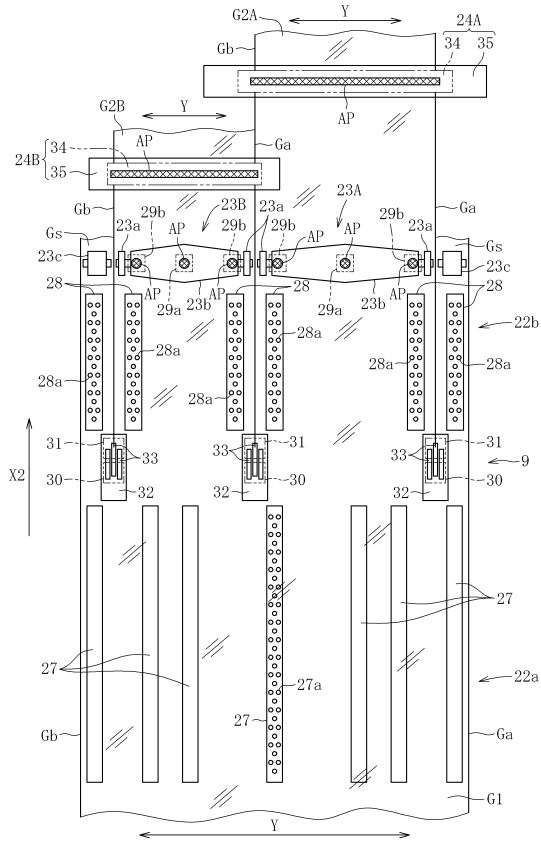
20

30

40

50

【 図 7 】



10

20

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 特表2018-512366(JP,A)  
国際公開第2012/011445(WO,A1)  
特開2017-214241(JP,A)  
特開2019-048734(JP,A)  
国際公開第2011/158594(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
C03B 23/00 - 35/26  
40/00 - 40/04