

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月8日(08.09.2017)



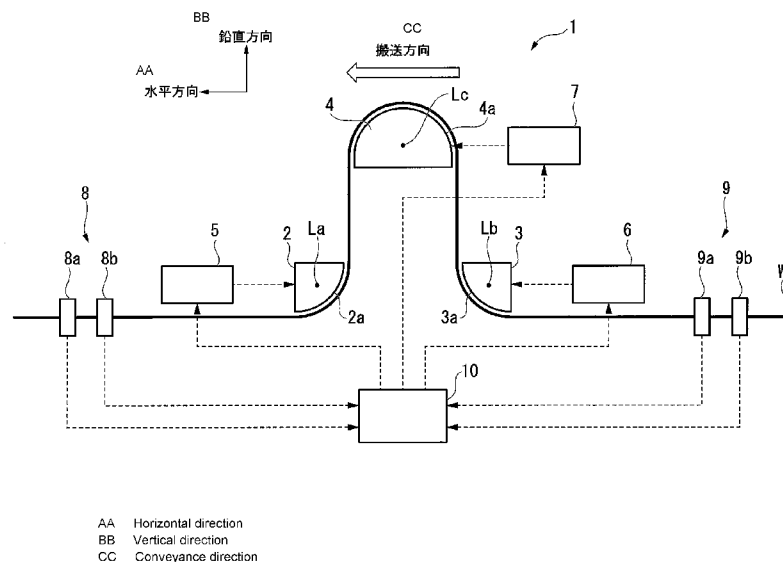
(10) 国際公開番号
WO 2017/149899 A1

- (51) 国際特許分類:
B65H 23/32 (2006.01) *B65H 23/032* (2006.01)
B65H 20/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087363
- (22) 国際出願日: 2016年12月15日(15.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-042695 2016年3月4日(04.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大橋 壘(OOHASHI Rui); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 平田 賢輔(HIRATA Kensuke); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 久住 智勇(KUSUMI Tomoo); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 石橋 希遠(ISHIBASHI Mareto); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 長谷川 敬晃(HASEGAWA Noriaki); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 寺本 光生, 外(TERAMOTO Mitsuo et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) Title: BELT-FORM BODY CONVEYOR

(54) 発明の名称: 帯状体搬送装置



(57) Abstract: This belt-form body conveyor (1), for conveying a belt-form body (W), is provided with: multiple noncontact guide units (2, 3, 4) over which a portion of the belt-form body is wound and which support the belt-form body in a contactless manner; drive units (5, 6, 7) which move at least one of the multiple noncontact guide units; and a control unit (10) which causes the drive unit to move the noncontact guide units such that the path length traveled by a first edge in the width direction of the belt-form body is different from the path length traveled by a second edge in the width direction.

(57) 要約: 帯状体(W)を搬送する帯状体搬送装置(1)であって、帯状体の一部が掛け回され、帯状体を非接触支持する複数の非接触案内部(2, 3, 4)と、複数の非接触案内部のうち少なくとも1つの非接触案内部を移動させる駆動部(5, 6, 7)と、帯状体の幅方向における第1のエッジが通る経路長と、幅方向における第2のエッジが通る経路長とが異なるように非接触案内部を駆動部により移動させる制御部(10)と、を備える。



WO 2017/149899 A1



SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 帯状体搬送装置

技術分野

[0001] 本開示は、帯状体搬送装置に関する。

本願は、2016年3月4日に日本に出願された特願2016-042695号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1に示すように、非接触式のターンバーを備えるアルミニウム製の帯状のウェブを搬送する搬送装置が知られている。このような搬送装置では、ターンバーからウェブに流体を噴出することによってウェブを非接触にて支持している。

特許文献1の搬送装置は、搬送されるウェブの中心位置を調整し、ウェブを搬送する時のウェブのセンタリングを容易かつ高精度で行うために、ターンバーの位置を変更するターンバー調整手段を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2007-70084号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、帯状体が多重に巻回されたロール体から送り出された帯状体を加工等する場合には、加工位置における帯状体の位置精度が重要となる。このため、加工位置における帯状体の位置は規制手段等によって予め定められた位置に固定される。一方で、ロール体に帯状体を巻き取る時の帯状体の巻取精度や、帯状体を加工位置まで搬送する時の帯状体の位置ずれ等によって、加工位置よりも上流側における帯状体の位置がぐらつく場合がある。この結果、帯状体が表面を含む面内において傾き、これによって帯状体の途中部位に局所的に応力が作用し、帯状体に変形等が生じる可能性がある。特に、

近年においては、極めて薄い湾曲可能なガラスからなる帯状体を搬送する場合がある。この場合、帯状体へ掛かるストレスを従来以上に回避する必要がある。

[0005] このような帯状体の変形等を防止するためには、帯状体の表面を含む面内において帯状体の下流側の部位に対して上流側の部位が傾いている場合であっても、帯状体にストレスを掛けることなく帯状体を案内する必要がある。しかしながら、特許文献 1 に開示された搬送装置では、帯状体の下流側が固定されることについては何ら考慮されておらず、さらに帯状体の表面の垂線方向から見て帯状体が傾いている場合に、帯状体に掛かるストレスを低減させることについても考慮されていない。

[0006] 本開示は、上述する問題点に鑑みてなされ、帯状体を非接触で支持しつつ搬送する帯状体搬送装置において、帯状体の下流側の部位に対して帯状体の上流側の部位が、帯状体の表面の法線方向から見て傾いている場合であっても、帯状体に大きなストレスが掛かることを防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様の帯状体を搬送する帯状体搬送装置は、前記帯状体の一部が掛け回され、前記帯状体を非接触支持する複数の非接触案内部と、前記複数の非接触案内部のうち少なくとも 1 つの非接触案内部を移動させる駆動部と、前記帯状体の幅方向における第 1 のエッジが通る経路長と、前記幅方向における前記第 1 のエッジと反対側の第 2 のエッジが通る経路長とが異なるように前記非接触案内部を前記駆動部により移動させる制御部と、を備える。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、帯状体を非接触で支持しつつ搬送する帯状体搬送装置において、帯状体の下流側の部位に対して帯状体の上流側の部位が、帯状体の表面の法線方向から見て傾いている場合であっても、帯状体にストレスが掛かることを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の第1実施形態における帯状体搬送装置の概略構成を模式的に示す側面図である。

[図2]本開示の第1実施形態における帯状体搬送装置の概略構成を模式的に示す斜視図である。

[図3A]本開示の第1実施形態における帯状体搬送装置が備える下流側ターンバーと上流側ターンバーと反転ターンバーとを上方から見た模式図である。

[図3B]本開示の第1実施形態における帯状体搬送装置が備える下流側ターンバーと反転ターンバーとを側方から見た模式図である。

[図4]本開示の第1実施形態における帯状体搬送装置において、フィードバック制御のみにより制御を行う場合の制御系統図である。

[図5]本開示の第1実施形態における帯状体搬送装置において、フィードバック制御に加えてフィードフォワード制御を行う場合の制御系統図である。

[図6]本開示の第1実施形態における帯状体搬送装置における傾斜角度と、下流側ターンバーと、上流側ターンバーと、反転ターンバーとの回動角度との関係を示す展開図である。

[図7]本開示の第2実施形態における帯状体搬送装置の概略構成を模式的に示す斜視図である。

[図8A]本開示の第2実施形態における帯状体搬送装置が備える下流側ターンバーと上流側ターンバーと反転ターンバーとを上方から見た模式図である。

[図8B]本開示の第2実施形態における帯状体搬送装置が備える下流側ターンバーと反転ターンバーとを側方から見た模式図である。

[図9]本開示の第2実施形態における帯状体搬送装置において、フィードバック制御のみにより制御を行う場合の制御系統図である。

[図10]本開示の第2実施形態における帯状体搬送装置において、フィードバック制御に加えてフィードフォワード制御を行う場合の制御系統図である。

[図11]本開示の第2実施形態における帯状体搬送装置における傾斜角度及び移動量と、下流側ターンバーと、上流側ターンバーと、反転ターンバーとの回動角度との関係を示す展開図である。

発明を実施するための形態

[0010] (第1実施形態)

図1は、本実施形態の帯状体搬送装置1の概略構成を模式的に示す側面図である。また、図2は、本実施形態の帯状体搬送装置1の概略構成を模式的に示す斜視図である。なお、図1においては、後述する下流側ターンバー2の軸芯、上流側ターンバー3の軸芯及び反転ターンバー4の軸芯が帯状体Wの幅方向に対して平行とされた状態を図示している。また、図2においては、下流側ターンバー2の軸芯、上流側ターンバー3の軸芯及び反転ターンバー4の軸芯が帯状体Wの幅方向に対して傾斜された状態を図示している。

[0011] 図1及び図2に示すように帯状体搬送装置1は、下流側ターンバー2（非接触案内部）と、上流側ターンバー3（非接触案内部）と、反転ターンバー4（非接触案内部）と、下流側アクチュエータ5と、上流側アクチュエータ6と、反転アクチュエータ7と、下流側エッジセンサユニット8と、上流側エッジセンサユニット9と、制御部10とを備えている。なお、本実施形態の帯状体搬送装置1においては、帯状体Wが図1及び図2の右側から左側に搬送される。すなわち、本実施形態においては、図1及び図2の矢印で示すように、図1及び図2における左方向が帯状体Wの主たる搬送方向とされている。また、図1及び図2における右側を搬送方向の上流側、図1及び図2における左側を搬送方向の下流側とする。ただし、帯状体Wが主たる搬送方向に搬送される間に、帯状体Wの走行方向が変更される。

[0012] 下流側ターンバー2は、中心角が 90° とされた円弧に沿った周面を有する中空の棒状部材である。下流側ターンバー2は、下流側ターンバー2、上流側ターンバー3及び反転ターンバー4のうち、帯状体Wの走行方向の最も下流側に配置されている。下流側ターンバー2は、図1に示すように、下流側ターンバー2の軸芯Laが水平方向に延びるように、不図示の支持部により移動可能に支持されている。また、下流側ターンバー2は、下流側ターンバー2の周面が上流側ターンバー3側であってかつ下側に向く姿勢となるように配置されている。下流側ターンバー2の周面には、不図示の複数の貫通

孔が設けられており、不図示の流体供給部から下流側ターンバー 2 の内部に供給された流体が貫通孔から噴出される。このように貫通孔から噴射された流体が帯状体 W に向けて噴射されることによって、帯状体 W が下流側ターンバー 2 に非接触支持される。つまり、下流側ターンバー 2 の周面は、帯状体 W を非接触で支持する非接触支持面 2 a として機能する。

[0013] 下流側ターンバー 2 は、上方から供給される帯状体 W の一部が非接触支持面 2 a に沿って図 1 における右回りに掛け回されることにより、帯状体 W の走行方向が 90° 変更されるように帯状体 W を案内する。本実施形態では、下流側ターンバー 2 によって案内される帯状体 W は、下流側ターンバー 2 に到達する前においては表裏面が鉛直となる姿勢で走行し、下流側ターンバー 2 を通過した後においては表裏面が水平となる姿勢で走行する。下流側ターンバー 2 は、帯状体 W の鉛直方向における位置（すなわち、帯状体 W の厚み方向における位置）を上流側ターンバー 3 に供給される前の位置に合わせる。

[0014] 上流側ターンバー 3 は、下流側ターンバー 2 と同様に、中心角が 90° とされた円弧に沿った周面を有する中空の棒状部材である。上流側ターンバー 3 は、下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 のうち、帯状体 W の走行方向の最も上流側に配置されている。上流側ターンバー 3 は、下流側ターンバー 2 と同一の高さに配置されている。上流側ターンバー 3 は、基準姿勢において上流側ターンバー 3 の軸芯 L b が下流側ターンバー 2 の軸芯 L a と平行となるように不図示の支持部により移動可能に支持されている。また、上流側ターンバー 3 は、上流側ターンバー 3 の周面が下流側ターンバー 2 側であってかつ下側に向く姿勢となるように配置されている。上流側ターンバー 3 の周面には、下流側ターンバー 2 の周面と同様に、不図示の複数の貫通孔が設けられており、不図示の流体供給部から上流側ターンバー 3 の内部に供給された流体が貫通孔から噴出される。このように貫通孔から噴射された流体が帯状体 W に向けて噴射されることによって、帯状体 W が上流側ターンバー 3 に非接触支持される。つまり、上流側ターンバー 3

の周面は、帯状体Wを非接触で支持する非接触支持面3 aとして機能する。

[0015] 上流側ターンバー3は、水平方向から供給される帯状体Wの一部が非接触支持面3 aに沿って図1における右回りに掛け回されることにより、帯状体Wの走行方向が 90° 変更されるように帯状体Wを案内する。本実施形態では、上流側ターンバー3によって案内される帯状体Wは、上流側ターンバー3に到達する前においては表裏面が水平となる姿勢で走行し、上流側ターンバー3を通過した後においては表裏面が鉛直となる姿勢で走行する。

[0016] 反転ターンバー4は、水平方向から見て下流側ターンバー2と上流側ターンバー3との上方に配置されており、鉛直方向から見て下流側ターンバー2と上流側ターンバー3との間に配置されている。反転ターンバー4は、中心角が 180° とされた円弧に沿った周面を有する中空の棒状部材である。反転ターンバー4は、基準姿勢において反転ターンバー4の軸芯L cが下流側ターンバー2の軸芯L a及び上流側ターンバー3の軸芯L bと平行となるように不図示の支持部により移動可能に支持されている。また、反転ターンバー4は、反転ターンバー4の周面が上方に向くように配置されている。反転ターンバー4の周面には、下流側ターンバー2の周面及び上流側ターンバー3の周面と同様に、不図示の複数の貫通孔が設けられており、不図示の流体供給部から反転ターンバー4の内部に供給された流体が貫通孔から噴出される。このように貫通孔から噴射された流体が帯状体Wに向けて噴射されることにより、帯状体Wが反転ターンバー4に非接触支持される。つまり、反転ターンバー4の周面は、帯状体Wを非接触で支持する非接触支持面4 aとして機能する。

[0017] 反転ターンバー4は、上流側ターンバー3を通過して下方から供給される帯状体Wの一部が非接触支持面4 aに沿って図1における左回りに掛け回されることにより、帯状体Wの走行方向が 180° 変更されるように帯状体Wを案内する。反転ターンバー4は、上流側ターンバー3によって方向が変更された帯状体Wの走行方向を下流側ターンバー2に向けて反転する。本実施形態では、反転ターンバー4によって案内される帯状体Wは、反転ターンバ

ー４に到達する前と通過した後とでは、走行方向が 180° 反転される。

[0018] 下流側アクチュエータ５は、不図示の伝達機構を介して下流側ターンバー２と接続されており、下流側ターンバー２を回動（移動）させる。図３Ａは、下流側ターンバー２と上流側ターンバー３と反転ターンバー４とを上方（非接触案内内部に供給される前における帯状体の表面の垂線に沿う方向）から見た模式図である。本実施形態において下流側ターンバー２は、下流側アクチュエータ５によって、図３Ａに示すように、下流側ターンバー２の軸芯 L_a に沿う方向における中心位置 O_1 を中心として水平面内にて回動される。

[0019] 上流側アクチュエータ６は、不図示の伝達機構を介して上流側ターンバー３と接続されており、上流側ターンバー３を回動（移動）させる。本実施形態において上流側ターンバー３は、上流側アクチュエータ６によって、図３Ａに示すように、上流側ターンバー３の軸芯 L_b に沿う方向における中心位置 O_2 を中心として水平面内において回動される。

[0020] 反転アクチュエータ７は、不図示の伝達機構を介して反転ターンバー４と接続されており、反転ターンバー４を回動（移動）させる。本実施形態において反転ターンバー４は、反転アクチュエータ７によって、図３Ａに示すように、反転ターンバー４の軸芯 L_c に沿う方向における中心位置 O_3 を中心として水平面内において回動される。図３Ｂは、下流側ターンバー２と反転ターンバー４とを側方から見た模式図である。反転アクチュエータ７はさらに、図３Ｂに示すように、反転ターンバー４の先端部が上下動するように、中心位置 O_3 を中心として反転ターンバー４を鉛直面内において傾動（移動）させる。

[0021] ここで、本実施形態の帯状体搬送装置１では、帯状体 W の幅方向の一方のエッジが通る経路長と幅方向の他方のエッジが通る経路長とが異なるように下流側ターンバー２、上流側ターンバー３及び反転ターンバー４を回動あるいは傾動させる。制御部１０の制御の下、例えば、図３Ａに示すように、下流側ターンバー２を左回りに回動角度 θ で回動させ、上流側ターンバー３及び反転ターンバー４を右回りに回動角度 θ で回動させる。あるいは、制御部

10の制御の下、例えば、図3Bに示すように、反転ターンバー4のみを傾動角度 θ' にて傾動させる。このように下流側ターンバー2、上流側ターンバー3及び反転ターンバー4を回動あるいは傾動させることにより、帯状体Wの幅方向の一方のエッジが通る経路長と幅方向の他方のエッジが通る経路長とが異なる状態で帯状体Wを搬送することができる。

[0022] このように、本実施形態の帯状体搬送装置1においては、下流側ターンバー2と、上流側ターンバー3と、反転ターンバー4とが水平面内において回動可能とされている。また、反転ターンバー4が鉛直面内において傾動可能とされている。また、本実施形態の帯状体搬送装置1は、制御部10の制御の下、下流側ターンバー2と、上流側ターンバー3と、反転ターンバー4とを、帯状体Wの幅方向の一方のエッジが通る経路長と幅方向の他方のエッジが通る経路長とが異なるように回動あるいは傾動させる駆動部として、下流側アクチュエータ5、上流側アクチュエータ6及び反転アクチュエータ7を備える。つまり、本実施形態においては、本開示の駆動部が、下流側アクチュエータ5、上流側アクチュエータ6及び反転アクチュエータ7によって構成されている。

[0023] 下流側エッジセンサユニット8は、第1下流側エッジセンサ8aと、第2下流側エッジセンサ8bとを備えている。第1下流側エッジセンサ8a及び第2下流側エッジセンサ8bは、下流側ターンバー2のさらに下流側に、帯状体Wの走行方向に離間して配置されている。第1下流側エッジセンサ8a及び第2下流側エッジセンサ8bは、下流側ターンバー2を通過した帯状体Wの幅方向における一方側（本実施形態では図1及び図2の手前側）のエッジ位置を検出する。上流側エッジセンサユニット9は、第1上流側エッジセンサ9aと、第2上流側エッジセンサ9bとを備えている。第1上流側エッジセンサ9a及び第2上流側エッジセンサ9bは、上流側ターンバー3のさらに上流側に、帯状体Wの走行方向に離間して配置されている。第1上流側エッジセンサ9a及び第2上流側エッジセンサ9bは、上流側ターンバー3に到達する前の帯状体Wの幅方向における一方側（本実施形態では図1及び

図2の手前側)のエッジ位置を検出する。第1下流側エッジセンサ8a、第2下流側エッジセンサ8b、第1上流側エッジセンサ9a及び第2上流側エッジセンサ9bとしては、例えばレーザ式のエッジセンサを用いてもよい。第1下流側エッジセンサ8a、第2下流側エッジセンサ8b、第1上流側エッジセンサ9a及び第2上流側エッジセンサ9bは、制御部10と電氣的に接続されており、検出結果を制御部10に向けて出力する。

[0024] 制御部10は、第1下流側エッジセンサ8a、第2下流側エッジセンサ8b、第1上流側エッジセンサ9a及び第2上流側エッジセンサ9bの少なくともいずれか一つの検出結果に基づいて、下流側ターンバー2と、上流側ターンバー3と、反転ターンバー4との回動角度 θ を算出し、また反転ターンバー4の傾動角度 θ' を算出する。なお、本実施形態において、回動角度 θ は、平面視における下流側ターンバー2と、上流側ターンバー3と、反転ターンバー4との基準姿勢に対する角度(軸芯のヨーイング方向の傾角)を意味する。また、傾動角度 θ' は、反転ターンバー4の先端が上下する方向(鉛直方向)における反転ターンバー4の基準姿勢に対する角度(軸芯のピッチング方向の傾角)を意味する。制御部10は、回動角度 θ あるいは傾動角度 θ' に基づいて下流側アクチュエータ5と、上流側アクチュエータ6と、反転アクチュエータ7とを制御する。

[0025] 図4は、本実施形態の帯状体搬送装置1において、フィードバック制御のみにより制御を行う場合の制御系統図である。図4に示すように、フィードバック制御のみにより制御を行う場合には、制御部10は、目標値設定部10aと、減算器10bと、フィードバック演算部10cと、下流側傾角算出部10dとを備える。目標値設定部10aは、下流側ターンバー2を通過した後の帯状体Wのエッジ姿勢(図1及び図2の手前側のエッジの姿勢)の目標値を設定する。目標値設定部10aは、予め記憶された値あるいは外部より入力される値を、目標値として設定する。減算器10bは、下流側傾角算出部10dから入力される下流側ターンバー2のさらに下流側における帯状体Wの傾角である下流側傾角と、目標値との差分を計算する。フィードバック

ク演算部 10c は、減算器 10b で算出された下流側傾角と目標値との差分に基づいて例えば P I D 処理を行い、下流側ターンバー 2 と、上流側ターンバー 3 との回動角度 θ を算出する。なお、下流側傾角算出部 10d は、第 1 下流側エッジセンサ 8a の検出結果及び第 2 下流側エッジセンサ 8b の検出結果から下流側ターンバー 2 のさらに下流側における帯状体 W の傾角（下流側傾角）を算出する。

[0026] 上述のようにして制御部 10 によって算出された回動角度 θ に基づいて、例えば、下流側アクチュエータ 5 が下流側ターンバー 2 を左回りに回動角度 θ で回動し、上流側アクチュエータ 6 が上流側ターンバー 3 を右回りに回動角度 θ で回動し、反転アクチュエータ 7 が反転ターンバー 4 を右回りに回動角度 θ で回動する。

[0027] このように下流側ターンバー 2 と、上流側ターンバー 3 と、反転ターンバー 4 とが回動されると、帯状体 W の幅方向の一方のエッジ側で下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とが近づき、帯状体 W の幅方向の他方のエッジ側で下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とが遠ざかる。これによって、帯状体 W の幅方向の一方のエッジが通る経路長と幅方向の他方のエッジが通る経路長とが異なることになる。このように、帯状体 W の幅方向の一方のエッジが通る経路長と、帯状体 W の幅方向の他方のエッジが通る経路長とが異なると、図 2 に示すように、帯状体 W は、屈曲することなく表面が湾曲するように連続的に変形し、帯状体 W の下流側の部位と上流側の部位とが傾くことができる。したがって、帯状体 W に大きなストレスが掛かることなく、帯状体 W が表面を含む面内で傾くことができる。

[0028] さらに、帯状体 W のエッジ位置が再び第 1 下流側エッジセンサ 8a 及び第 2 下流側エッジセンサ 8b で検出され、その検出結果が制御部 10 に入力されることにより、本制御系では連続的にフィードバック制御が行われる。

[0029] ここで、下流側傾角 θ_1 は、例えば、下式（1）によって算出することができる。また、上流側ターンバー 3 のさらに上流側における帯状体 W の傾角である上流側傾角 θ_2 は、例えば、下式（2）によって算出することができ

る。ここで、回動角度 θ の範囲はラジアン角度 $-\pi \sim \pi$ であり、また $\theta > 0$ のときは帯状体Wが基準姿勢から図6における時計回りに回転し、 $\theta < 0$ のときは帯状体Wが基準姿勢から図6における反時計回りに回転するものとする。

[0030] なお、下式(1)において、 y_1 が第1下流側エッジセンサ8aの検出結果を示し、 y_2 が第2下流側エッジセンサ8bの検出結果を示し、 L_1 が第1下流側エッジセンサ8aと第2下流側エッジセンサ8bとの離間距離を示している。また、下式(2)において、 y_3 が第1上流側エッジセンサ9aの検出結果を示し、 y_4 が第2上流側エッジセンサ9bの検出結果を示し、 L_2 が第1上流側エッジセンサ9aと第2上流側エッジセンサ9bとの離間距離を示している。ただし、エッジセンサ(第1下流側エッジセンサ8a、第2下流側エッジセンサ8b、第1上流側エッジセンサ9a及び第2上流側エッジセンサ9b)の値は、図2の帯状体Wの幅方向における他方側(図1及び図2の奥側)を正としている。

[0031] [数1]

$$\theta_1 = \tan^{-1}((y_1 - y_2) / L_1) \quad \cdots (1)$$

[0032] [数2]

$$\theta_2 = \tan^{-1}((y_3 - y_4) / L_2) \quad \cdots (2)$$

[0033] 図5は、本実施形態の帯状体搬送装置1において、フィードバック制御に加えてフィードフォワード制御を行う場合の制御系統図である。図5に示すように、フィードバック制御に加えてフィードフォワード制御を行う場合には、制御部10は、目標値設定部10aと、減算器10bと、フィードバック演算部10cと、下流側傾角算出部10dに加えて、フィードフォワード演算部10eと、加算器10fと、上流側傾角算出部10gとを備える。

[0034] フィードフォワード演算部10eは、下流側傾角算出部10dで算出された下流側傾角 θ_1 と、上流側傾角算出部10gで算出された上流側傾角 θ_2 とに基づいて回動角度 θ を算出する。

[0035] なお、上流側傾角算出部 10g は、第 1 上流側エッジセンサ 9a の検出結果及び第 2 上流側エッジセンサ 9b の検出結果から上流側ターンバー 3 のさらに上流側における帯状体 W の傾角（上流側傾角 θ_2 ）を算出する。また、加算器 10f は、フィードバック演算部 10c で算出された回動角度 θ とフィードフォワード演算部 10e で算出された回動角度 θ とを加算して、これによって下流側アクチュエータ 5、上流側アクチュエータ 6 及び反転アクチュエータ 7 に入力する回動角度を求める。

[0036] 図 5 に示す構成によれば、フィードバック制御のみを行う場合よりも応答性能を向上させることが可能となる。

[0037] 図 6 は、本実施形態の帯状体搬送装置 1 における帯状体 W の上流側と下流側との傾斜角度 $\Delta\theta$ と、下流側ターンバー 2 と、上流側ターンバー 3 との回動角度 θ との関係を示す図 2 の展開図である。図 6 に示すように、下流側ターンバー 2 の軸芯 L a の回動角度を $-\theta$ とし、上流側ターンバー 3 の軸芯 L b の回動角度を θ とし、下流側ターンバー 2 に供給される前の帯状体 W の一方側のエッジに重なる直線を直線 L A とし、下流側ターンバー 2 に供給される前の帯状体 W の他方側のエッジに重なる直線を直線 L B とし、軸芯 L a と直線 L A との交点を点 A とし、軸芯 L b と直線 L A との交点を点 B とし、軸芯 L a と直線 L B との交点を点 A' とし、軸芯 L b と直線 L B との交点を点 B' とし、点 A から点 B までの経路長を L とし、点 A' から点 B' までの経路長を L' とする。A A' を水平方向に上流側に平行移動させ、点 A と点 B とが重なるとき、A' は B'' の位置になり、傾斜角度 $\Delta\theta$ ($\angle B'' B B'$) は、下式 (3) によって示すことができる。

[0038] [数3]

$$\Delta\theta = 2\theta = \theta_2 - \theta_1 \quad \dots(3)$$

[0039] 例えば、傾斜角度 $\Delta\theta$ は、第 1 下流側エッジセンサ 8a の検出結果、第 2 下流側エッジセンサ 8b の検出結果に基づいて求めることができるため、制御部 10 は、式 (2) を用いることにより回動角度 θ を算出することができる。

る。

[0040] 以上のような本実施形態の帯状体搬送装置 1 では、帯状体 W の幅方向の一方のエッジが通る経路長と幅方向の他方のエッジが通る経路長とが異なるように下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 が回動される。本実施形態の帯状体搬送装置 1 においては、下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 の回動により、帯状体 W の下流側に対する上流側の傾きにより帯状体 W へ作用する応力が低減する。また、反転ターンバー 4 により、図 6 における A B と A' B' の経路差により帯状体 W へ作用する応力が低減する。このため、帯状体 W は、屈曲することなく帯状体 W の表面が湾曲するように連続的に変形し、帯状体 W の下流側の部位と上流側の部位とが傾くことができる。したがって、帯状体 W に大きなストレスが掛かることなく、帯状体 W が表面を含む面内で傾くことができる。よって、本実施形態の帯状体搬送装置 1 によれば、帯状体 W の下流側の部位に対して帯状体 W の上流側の部位が、帯状体 W の表面の法線方向（本実施形態では鉛直方向）から見て傾いている場合であっても、帯状体 W にストレスが掛かることを防止することができる。

[0041] また、本実施形態の帯状体搬送装置 1 においては、下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 を回動あるいは傾動させるのみで帯状体 W の傾きを修正することができる。このため、外力を加えて帯状体 W の傾きを修正する場合と比較して、帯状体 W を低張力で搬送することができ、帯状体 W に過大な応力を発生させることがない。すなわち、下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 よりも上流側の帯状体 W が、基準となる方向に対してどの程度傾いているかに関わらず、下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 よりも下流側の帯状体 W を、帯状体 W に過大な応力が掛かることなく、所望（目標）の方向（例えば、本実施形態の図 1 及び図 2 における、主たる搬送方向）に向けて搬送することができる。例えば、帯状体搬送装置 1 よりもさらに下流側に、帯状体 W に対する加工（エッチング等）を行うエリアがある場合、下流側の帯状体

Wを、一定の方向に搬送し、加工位置からずれないように、加工位置に向かって適切な角度で搬入させることができる。

[0042] また、本実施形態の帯状体搬送装置 1 においては、棒状の下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 を用いて帯状体 W を案内している。このため、棒状体ではない形状の非接触案内部を用いて帯状体 W を案内する場合と比較して、非接触案内部の形状を単純化し、装置構成を簡素にすることが可能となる。

[0043] また、本実施形態の帯状体搬送装置 1 は、第 1 下流側エッジセンサ 8 a と、第 2 下流側エッジセンサ 8 b と、第 1 上流側エッジセンサ 9 a と、第 2 上流側エッジセンサ 9 b とを備え、第 1 下流側エッジセンサ 8 a と、第 2 下流側エッジセンサ 8 b と、第 1 上流側エッジセンサ 9 a と、第 2 上流側エッジセンサ 9 b との検出結果に基づいて、下流側アクチュエータ 5、上流側アクチュエータ 6 及び反転アクチュエータ 7 を制御する制御部 10 を備えている。このため、帯状体 W の位置を、自動かつ正確に調整することが可能となる。

[0044] また、本実施形態の帯状体搬送装置 1 においては、下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とを反対方向に回動角度 θ で回動させる。このため、下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とを回動させる制御を簡素にすることができる。なお、下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とを移動させる動力を発生する単一のアクチュエータを設置し、このアクチュエータで生成された動力をリンク機構で下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とに伝達し、これにより下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とを反対方向に回動角度 θ で回動させてもよい。この場合、装置構成をより簡素にすることができる。すなわち、この場合には、アクチュエータの設置数を削減することができる。

[0045] なお、下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とを回動させることなく、反転ターンバー 4 のみを傾動させてもよい。この場合、フィードバック演算部 10 c とフィードフォワード演算部 10 e とは、反転ターンバー 4 の傾

動角度 θ' を求める。傾動角度 θ' は、例えば、下式（４）によって算出することができる。なお、下式（４）において、 W は帯状体の幅を示している。

[0046] [数4]

$$\begin{aligned}\theta' &= \sin^{-1}((L' - L)/2/W) \\ &= \sin^{-1}((2 \times W \times \tan \theta)/2/W) \quad \dots (4) \\ &= \sin^{-1}(\tan \theta) \doteq \theta\end{aligned}$$

[0047] （第２実施形態）

次に、本発明の第２実施形態について、図７～図１１を参照して説明する。なお、本実施形態の説明において、上記第１実施形態と同様の部分については、その説明を省略あるいは簡略化する。

[0048] 図７は、本実施形態の帯状体搬送装置１Ａの概略構成を模式的に示す斜視図である。なお、本実施形態の帯状体搬送装置１Ａにおいても、帯状体 W が図７の右側から左側に搬送される。すなわち、本実施形態においては、図７の矢印で示すように、図７における左方向が帯状体 W の主たる搬送方向とされている。また、図７における右側を搬送方向の上流側、図７における左側を搬送方向の下流側とする。

なお、図７においては、下流側ターンバー２の軸芯、上流側ターンバー３の軸芯及び反転ターンバー４の軸芯が帯状体 W の幅方向に対して傾斜された状態を図示している。また、図８Ａは、下流側ターンバー２と上流側ターンバー３と反転ターンバー４とを上方（非接触案内部に供給される前における帯状体の表面の垂線に沿う方向）から見た模式図である。また、図８Ｂは、下流側ターンバー２と反転ターンバー４とを側方から見た模式図である。

[0049] これらの図に示すように、本実施形態の帯状体搬送装置１Ａにおいては、下流側ターンバー２、上流側ターンバー３及び反転ターンバー４の各々が異なる回動角度で回動され、さらに反転ターンバー４が傾動される。これにより、帯状体 W をさらに幅方向に移動させることができる。なお、本実施形態

において、下流側ターンバー 2 の回動角度を α 、上流側ターンバー 3 の回動角度を β 、反転ターンバー 4 の回動角度を $\gamma 1$ 、反転ターンバー 4 の傾動角度を $\gamma 2$ とする。

[0050] 図 9 は、本実施形態の帯状体搬送装置 1 A において、フィードバック制御のみにより制御を行う場合の制御系統図である。なお、説明の便宜上、図 9 においては、反転アクチュエータ 7 と反転ターンバー 4 とを各々 2 つずつ図示しているが、これらはいずれも同一のものである。図 9 に示すように、本実施形態の帯状体搬送装置 1 A では、制御部 10 は、目標値設定部 10 h と、減算器 10 i と、フィードバック演算部 10 j と、減算器 10 k と、加算器 10 m とをさらに備える。

[0051] 目標値設定部 10 h は、下流側ターンバー 2 を通過した後の帯状体 W のエッジ位置（図 7 の手前側のエッジの位置）の目標値を設定する。目標値設定部 10 h は、予め記憶された値あるいは外部より入力される値を、目標値として設定する。減算器 10 i は、第 1 下流側エッジセンサ 8 a の検出結果（第 2 下流側エッジセンサ 8 b の検出結果でも良い）と目標値設定部 10 h で設定された目標値との差分を計算する。フィードバック演算部 10 j は、減算器 10 i で算出された第 1 下流側エッジセンサ 8 a の検出結果と目標値設定部 10 h で設定された目標値との差分に基づいて例えば P I D 処理を行い、下流側ターンバー 2 と、上流側ターンバー 3 と、反転ターンバー 4 との回動角度を算出する。

[0052] 減算器 10 k は、フィードバック演算部 10 j で算出された回動角度と、上記第 1 実施形態で説明したフィードバック演算部 10 c で算出された回動角度との差分を算出し、回動角度 β として上流側アクチュエータ 6 に入力する。また、加算器 10 m は、フィードバック演算部 10 j で算出された回動角度と、上記第 1 実施形態で説明したフィードバック演算部 10 c で算出された回動角度とを加算して回動角度 α として下流側アクチュエータ 5 に入力する。なお、フィードバック演算部 10 j で算出された回動角度は、回動角度 $\gamma 1$ として反転アクチュエータ 7 に入力される。また、上記第 1 実施形態

で説明したフィードバック演算部 10c で算出された傾動角度も傾動角度 γ_2 として反転アクチュエータ 7 に入力される。

[0053] このようにして制御部 10 によって算出された回動角度及び傾動角度に基づいて、下流側アクチュエータ 5 と、上流側アクチュエータ 6 と、反転アクチュエータ 7 との制御が行われ、下流側ターンバー 2 と、上流側ターンバー 3 と、反転ターンバー 4 とが回動される。

[0054] このような本実施形態の帯状体搬送装置 1 A においては、下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 を回動あるいは傾動させるのみで帯状体 W の傾き及び位置を修正することができる。このため、外力を加えて帯状体 W の傾き及び位置を修正する場合と比較して、帯状体 W を低張力で搬送することができ、帯状体 W に過大な応力を発生させることがない。すなわち、下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 よりも上流側の帯状体 W が、基準となる方向及び位置に対してどの程度傾いているかまたは変位しているかに関わらず、下流側ターンバー 2、上流側ターンバー 3 及び反転ターンバー 4 よりも下流側の帯状体 W を、帯状体 W に過大な応力が掛かることなく、目標の方向及び位置に向けて搬送することができる。例えば、帯状体搬送装置 1 A よりもさらに下流側に、帯状体 W に対する加工を行うエリアがある場合、下流側の帯状体 W を、一定の方向に搬送し、加工位置からずれないように、加工位置に向かって適切な角度及び位置で搬入させることができる。

[0055] このような本実施形態の帯状体搬送装置 1 A によれば、図 7 に示すように、帯状体 W が上流側ターンバー 3 に沿って大きく螺旋状に振られ、上流側ターンバー 3 を通過した後の帯状体 W の走行方向を、上流側ターンバー 3 に供給される前の帯状体 W の法線に対して帯状体 W の幅方向に大きく傾けることができる。上流側ターンバー 3 によって走行方向が傾いた帯状体 W は、反転ターンバー 4 によって走行方向が反転され、上流側ターンバー 3 に供給される前の帯状体 W の法線に対して走行方向が大きく傾いたまま下流側ターンバー 2 に到達する。下流側ターンバー 2 では、上流側ターンバー 3 と反対方向

に帯状体Wが螺旋状に捩られ、帯状体Wの捩れが解消される。ここで、帯状体Wは、上流側ターンバー3から下流側ターンバー2に到達するまでの間、上流側ターンバー3に供給される前の帯状体Wの法線に対して傾いた状態で走行する。この結果、下流側ターンバー2を通過した後の帯状体Wの部位が、上流側ターンバー3に供給される前の帯状体Wの部位に対して、帯状体Wの幅方向に移動される。なお、帯状体Wの幅方向の位置について、下流側では第1下流側エッジセンサ8aで計測し、上流側では第1上流側エッジセンサ9aで計測する。

[0056] 図10は、本実施形態の帯状体搬送装置1Aにおいて、フィードバック制御に加えてフィードフォワード制御を行う場合の制御系統図である。図10に示すように、フィードバック制御に加えてフィードフォワード制御を行う場合には、制御部10は、フィードフォワード演算部10nと、加算器10oとをさらに備える。

[0057] フィードフォワード演算部10nは、第1下流側エッジセンサ8aの検出結果（第2下流側エッジセンサ8bの検出結果でも良い）と第1上流側エッジセンサ9a（第2上流側エッジセンサ9bの検出結果でも良い）の検出結果とに基づいて回動角度を算出する。

[0058] 加算器10oは、フィードバック演算部10jで算出された回動角度とフィードフォワード演算部10nで算出された回動角度とを加算する。また、本制御系統では、減算器10kは、加算器10oで得られた算出結果と、上記第1実施形態で説明した加算器10fで得られた算出結果との差分を算出し、回動角度 β として上流側アクチュエータ6に入力する。また、加算器10mは、加算器10oで得られた算出結果と、上記第1実施形態で説明した加算器10fで得られた算出結果とを加算し、回動角度 α として下流側アクチュエータ5に入力する。なお、加算器10oで得られた算出結果は、回動角度 γ_1 として反転アクチュエータ7に入力される。また、加算器10fは、フィードバック演算部10cで算出された傾動角度とフィードフォワード演算部10eで算出された傾動角度とを加算し、傾動角度 γ_2 として反転ア

クチュエータ 7 に入力する。このような制御によれば、フィードバック制御のみを行う場合よりも応答性能を向上させることが可能となる。

[0059] 図 1 1 は、図 7 に示す本実施形態の帯状体搬送装置 1 A における帯状体 W の上流側と下流側との傾斜角度 $\Delta \theta$ と、回動角度 α 、回動角度 β 及び回動角度 $\gamma 1$ との関係、及び、帯状体 W の上流側と下流側とエッジ位置の移動量 Δh と、回動角度 α 、回動角度 β 及び回動角度 $\gamma 1$ との関係との関係を示す展開図である。なお、図 1 1 において、軸芯 L c と直線 L A との交点を A'' とし、軸芯 L c と直線 L B との交点を B'' としている。なお、点 A から点 A'' までの距離と、点 A'' から点 B までの距離は等しい。また、点 A' から点 B'' までの距離と、点 B'' から点 B' までの距離は等しい。

[0060] 図 1 1 から分かるように、移動量 Δh は、下式 (5) で示すことができる。また、傾斜角度 $\Delta \theta$ は、下式 (6) で示すことができる。さらに、回動角度 α と回動角度 β とが十分に小さい場合には下式 (7) 及び下式 (8) を得ることができる。例えば、これらの式に基づいて、制御部 1 0 は、回動角度 α 、回動角度 β 及び回動角度 $\gamma 1$ を算出することができる。

[0061] [数5]

$$\Delta h = L'' \times \sin \gamma 1 \times \cos \gamma 1 \doteq L \times \sin \gamma 1 \times \cos \gamma 1 \doteq L \times \sin \gamma 1 \quad \dots (5)$$

[0062] [数6]

$$\Delta \theta = \alpha - \beta = 2 \theta = (\theta 2 - \theta 1) \quad \dots (6)$$

[0063] [数7]

$$L'' = L - W/2 \times \tan \alpha + W/2 \times \tan \beta \doteq L \quad \dots (7)$$

[0064] [数8]

$$\tan \gamma 1 = (\tan \alpha + \tan \beta) / 2 \Rightarrow \gamma 1 \doteq (\alpha + \beta) / 2 = \alpha - \theta \quad \dots (8)$$

[0065] また、反転ターンバー 4 a の回動角度 $\gamma 1$ は、下式 (9) に基づき、第 1 下流側エッジセンサ 8 a の検出結果 $y 1$ と、第 1 上流側エッジセンサ 9 a の

検出結果 y_3 と、図 6 における点 A から点 B までの経路長 L とを用いて決定することができる。

[0066] [数9]

$$\gamma_1 = \sin^{-1}(\Delta h/L) = \sin^{-1}((y_1 - y_3)/L) \quad \dots (9)$$

[0067] また、上流側ターンバー 3 の回動角度 α は、下式 (10) に基づき、第 1 下流側エッジセンサ 8 a の検出結果 y_1 と、第 1 上流側エッジセンサ 9 a の検出結果 y_3 と、図 6 における点 A から点 B までの経路長 L と、下流側傾角 θ_1 と、上流側傾角 θ_2 とを用いて決定することができる。

[0068] [数10]

$$\alpha = \gamma_1 + \theta = \gamma_1 + \Delta \theta / 2 = \sin^{-1}((y_1 - y_3)/L) + (\theta_2 - \theta_1) / 2 \quad \dots (10)$$

[0069] また、下流側ターンバー 4 の回動角度 β は、下式 (11) に基づき、上流側ターンバー 3 の回動角度 α と、図 6 に示す回動角度 θ とを用いて決定することができる。

[0070] [数11]

$$\beta = \alpha - 2\theta \quad \dots (11)$$

[0071] さらに、下流側ターンバー 2 と上流側ターンバー 3 とを帯状体 W の幅方向の修正のみに用い、反転ターンバー 4 を帯状体 W の幅方向の修正及び傾きの修正に用いる場合には、下式 (12) 及び下式 (13) に基づいて、回動角度 α と、回動角度 β と、回動角度 γ_1 と、回動角度 γ_2 とを決定する。

[0072] [数12]

$$\gamma_2 = \theta = \theta_2 - \theta_1 \quad \dots (12)$$

[0073] [数13]

$$\alpha = \beta = \gamma_1 \quad \dots (13)$$

[0074] 以上、図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態におい

て示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本開示の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

[0075] 例えば、上記実施形態においては、本開示の非接触案内内部として、下流側ターンバー２と、上流側ターンバー３と、反転ターンバー４とを備える。しかしながら、本開示はこれに限定されるものではなく、棒状ではない他の形状の非接触案内内部を備えてもよい。この場合、全ての非接触案内内部が同一形状である必要はない。

[0076] また、非接触案内内部を２つのみあるいは４つ以上（複数）備えてもよい。また、非接触案内内部を３つ以上備える場合には、これらの全ての非接触案内内部を回動させる必要はなく、１つの非接触案内内部を移動させて、帯状体Wの幅方向の一方のエッジが通る経路長と幅方向の他方のエッジが通る経路長とが異なるようにすれば良い。

[0077] また、上記実施形態においては、下流側エッジセンサユニット８及び上流側エッジセンサユニット９を備える。しかしながら、帯状体Wのエッジ位置を検出可能なセンサであれば、センサの配置箇所及び設置数は、上記実施形態に限定されるものではない。

[0078] また、上記実施形態においては、流体を噴出することによって帯状体Wを非接触支持する。しかしながら、本開示はこれに限定されるものではなく、例えば磁力や静電気力によって帯状体Wを非接触支持してもよい。

[0079] 上記実施形態における帯状体Wは、例えば、ガラス、セラミック、又はシリコン等の脆性材料からなる帯状体であってもよく、また、有機材料等のフィルムであってもよい。ガラスからなる帯状体の場合、厚みが例えば０．２mm以下の、極薄ガラスであってもよい。

[0080] また、上記実施形態においては、帯状体Wの主たる搬送方向が水平方向である構成について説明した。しかしながら、本開示はこれに限定されるものではなく、上記実施形態の装置構成の全体を傾ける等により、帯状体Wの主たる搬送方向を水平方向以外の方向としてもよい。

[0081] また、上記実施形態において、制御部１０は、フィードバック制御、ある

いは、フィードバック制御と共にフィードフォワード制御を行っている。しかしながら、本開示はこれに限定されるものではなく、制御部 10 がフィードフォワード制御のみを行ってもよい。

産業上の利用可能性

[0082] 本開示によれば、帯状体を非接触で支持しつつ搬送する帯状体搬送装置において、帯状体の下流側の部位に対して帯状体の上流側の部位が、帯状体の表面の法線方向から見て傾いている場合であっても、帯状体にストレスが掛かることを防止することができる。

符号の説明

- [0083] 1 帯状体搬送装置
- 1 A 帯状体搬送装置
 - 2 下流側ターンバー（非接触案内部）
 - 2 a 非接触支持面
 - 3 上流側ターンバー（非接触案内部）
 - 3 a 非接触支持面
 - 4 反転ターンバー（非接触案内部）
 - 4 a 非接触支持面
 - 5 下流側アクチュエータ（駆動部）
 - 6 上流側アクチュエータ（駆動部）
 - 7 反転アクチュエータ（駆動部）
 - 8 下流側エッジセンサユニット
 - 8 a 第 1 下流側エッジセンサ
 - 8 b 第 2 下流側エッジセンサ
 - 9 上流側エッジセンサユニット
 - 9 a 第 1 上流側エッジセンサ
 - 9 b 第 2 上流側エッジセンサ
 - 10 制御部
 - 10 a 目標値設定部

- 1 0 b 減算器
- 1 0 c フィードバック演算部
- 1 0 d 下流側傾角算出部
- 1 0 e フィードフォワード演算部
- 1 0 f 加算器
- 1 0 g 上流側傾角算出部
- 1 0 h 目標値設定部
- 1 0 i 減算器
- 1 0 j フィードバック演算部
- 1 0 k 減算器
- 1 0 m 加算器
- 1 0 n フィードフォワード演算部
- 1 0 o 加算器
- W 帯状体

請求の範囲

- [請求項1] 帯状体を搬送する帯状体搬送装置であって、
前記帯状体の一部が掛け回され、前記帯状体を非接触支持する複数の非接触案内部と、
前記複数の非接触案内部のうち少なくとも1つの非接触案内部を移動させる駆動部と、
前記帯状体の幅方向における第1のエッジが通る経路長と、前記幅方向における前記第1のエッジと反対側の第2のエッジが通る経路長とが異なるように前記非接触案内部を前記駆動部により移動させる制御部と、
を備える帯状体搬送装置。
- [請求項2] 前記複数の非接触案内部は、
前記複数の非接触案内部のうち前記帯状体の走行方向の最も上流側に配置され、前記帯状体の走行方向を変更する上流側ターンバーと、
前記複数の非接触案内部のうち前記帯状体の走行方向の最も下流側に配置され、前記帯状体の厚み方向における位置を前記上流側ターンバーに供給される前の位置に合わせる下流側ターンバーと、
前記上流側ターンバーによって変更された前記帯状体の走行方向を前記下流側ターンバーに向けて反転する反転ターンバーと、
を備える請求項1記載の帯状体搬送装置。
- [請求項3] 前記上流側ターンバーと前記下流側ターンバーとが、前記複数の非接触案内部に供給される前における前記帯状体の表面の垂線に沿う方向から見て、反対方向に回転される請求項2記載の帯状体搬送装置。
- [請求項4] 前記上流側ターンバーよりも上流側に配置され、前記帯状体のエッジの傾きを検出する上流側エッジセンサユニットと、
前記下流側ターンバーよりも下流側に配置され、前記帯状体のエッジの傾きを検出する下流側エッジセンサユニットと、
をさらに備え、

前記制御部は、前記上流側エッジセンサユニットの検出結果と前記下流側エッジセンサユニットの検出結果との少なくともいずれか１つに基づいて前記駆動部を制御する

請求項２記載の帯状体搬送装置。

[請求項５]

前記上流側ターンバーよりも上流側に配置され、前記帯状体のエッジの傾きを検出する上流側エッジセンサユニットと、

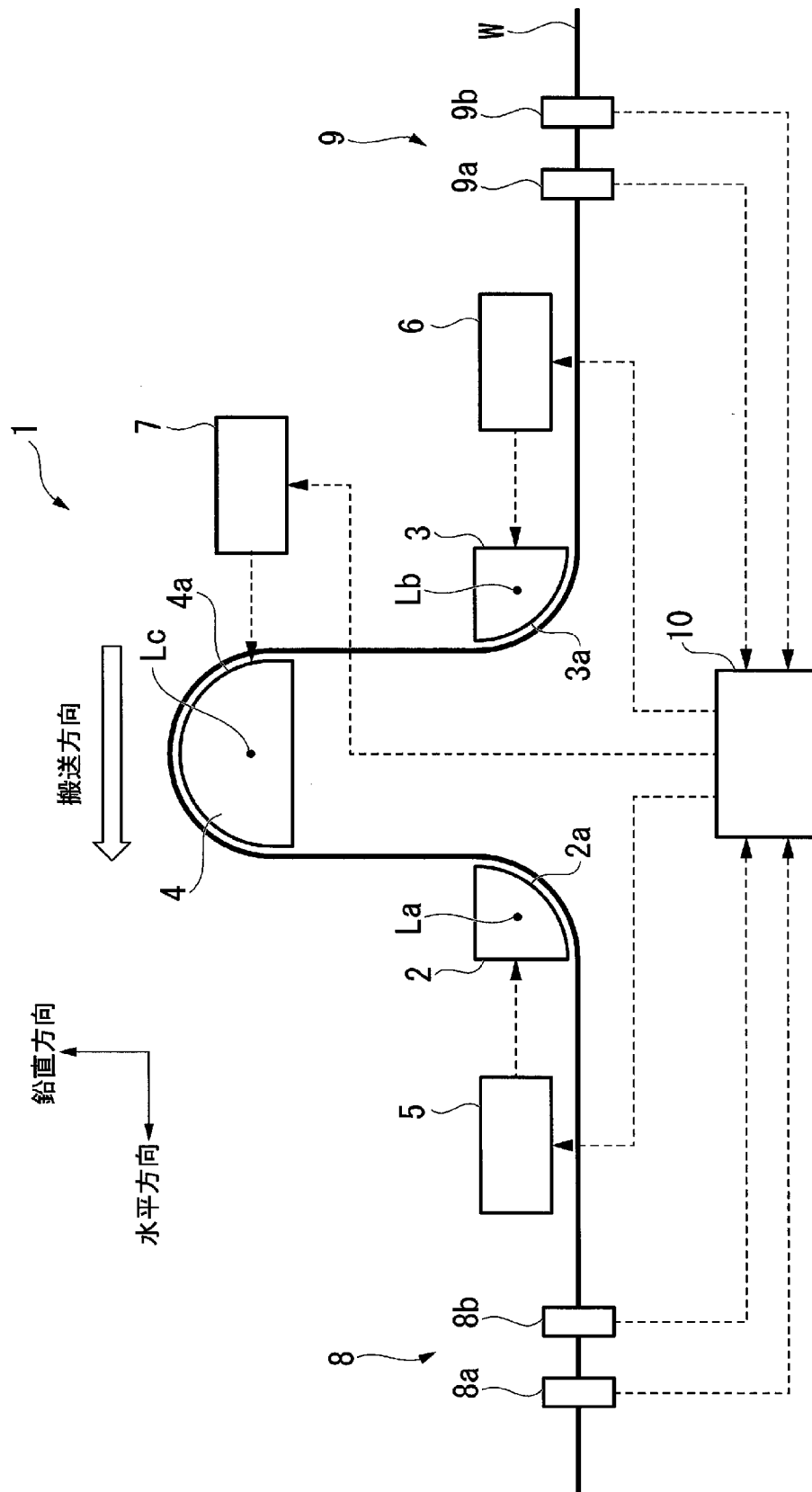
前記下流側ターンバーよりも下流側に配置され、前記帯状体のエッジの傾きを検出する下流側エッジセンサユニットと、

をさらに備え、

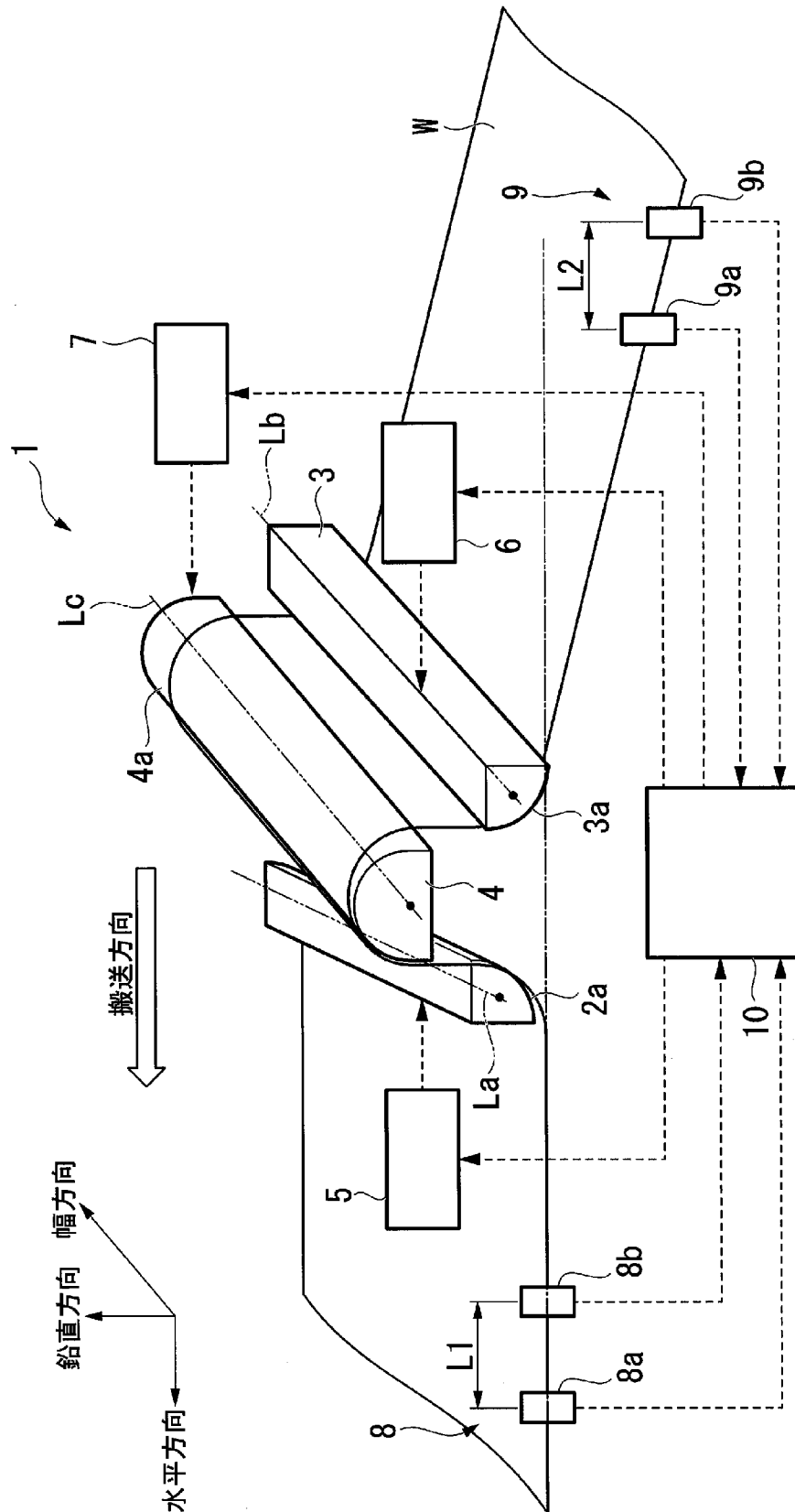
前記制御部は、前記上流側エッジセンサユニットの検出結果と前記下流側エッジセンサユニットの検出結果との少なくともいずれか１つに基づいて前記駆動部を制御する

請求項３記載の帯状体搬送装置。

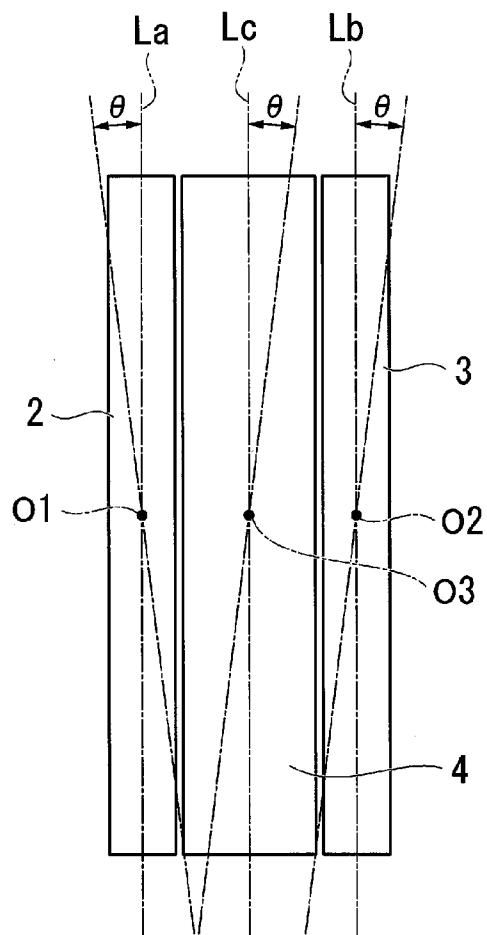
[図1]



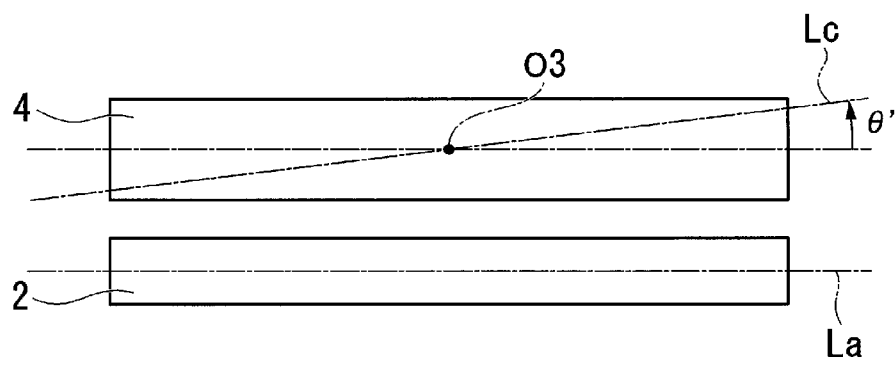
[図2]



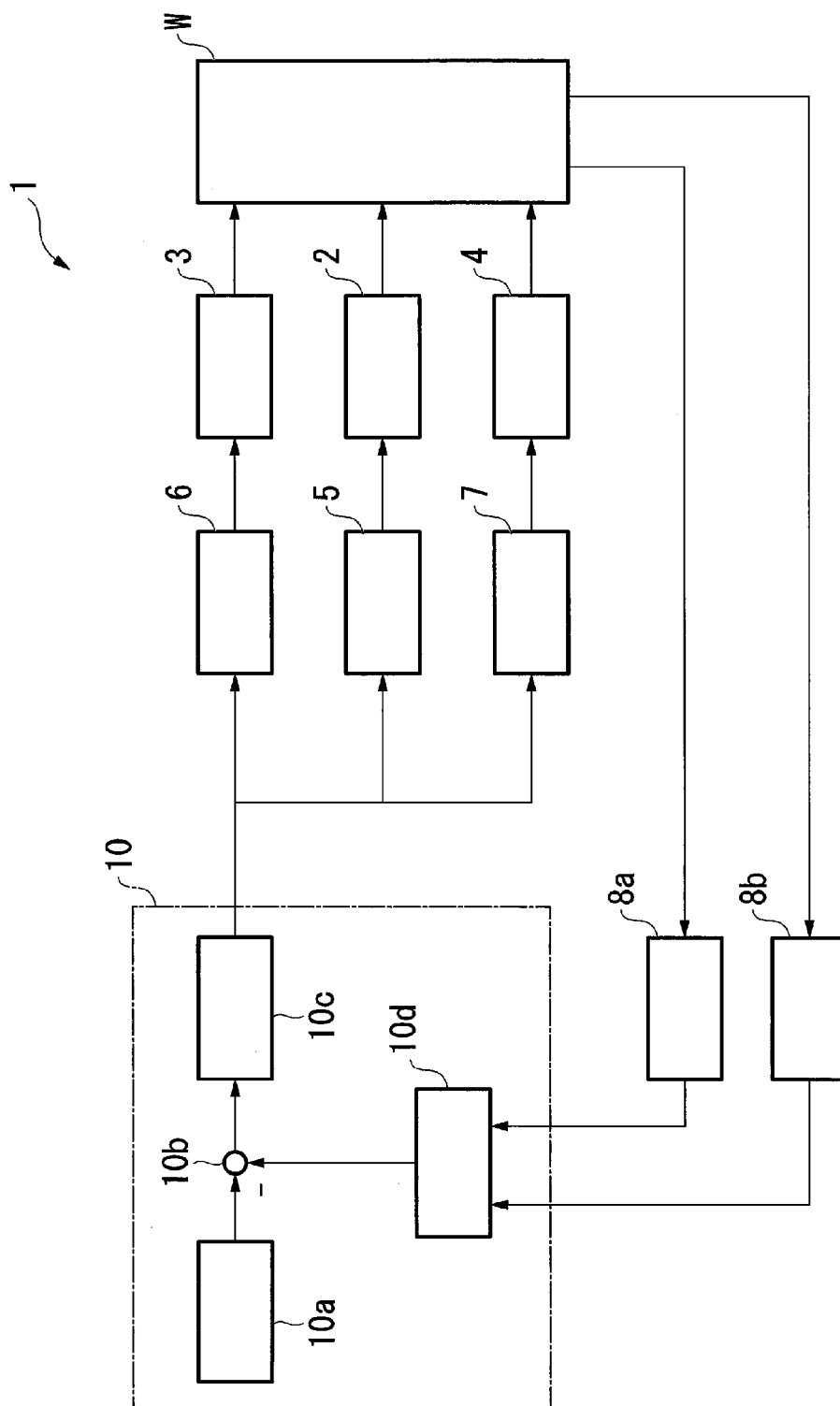
[図3A]



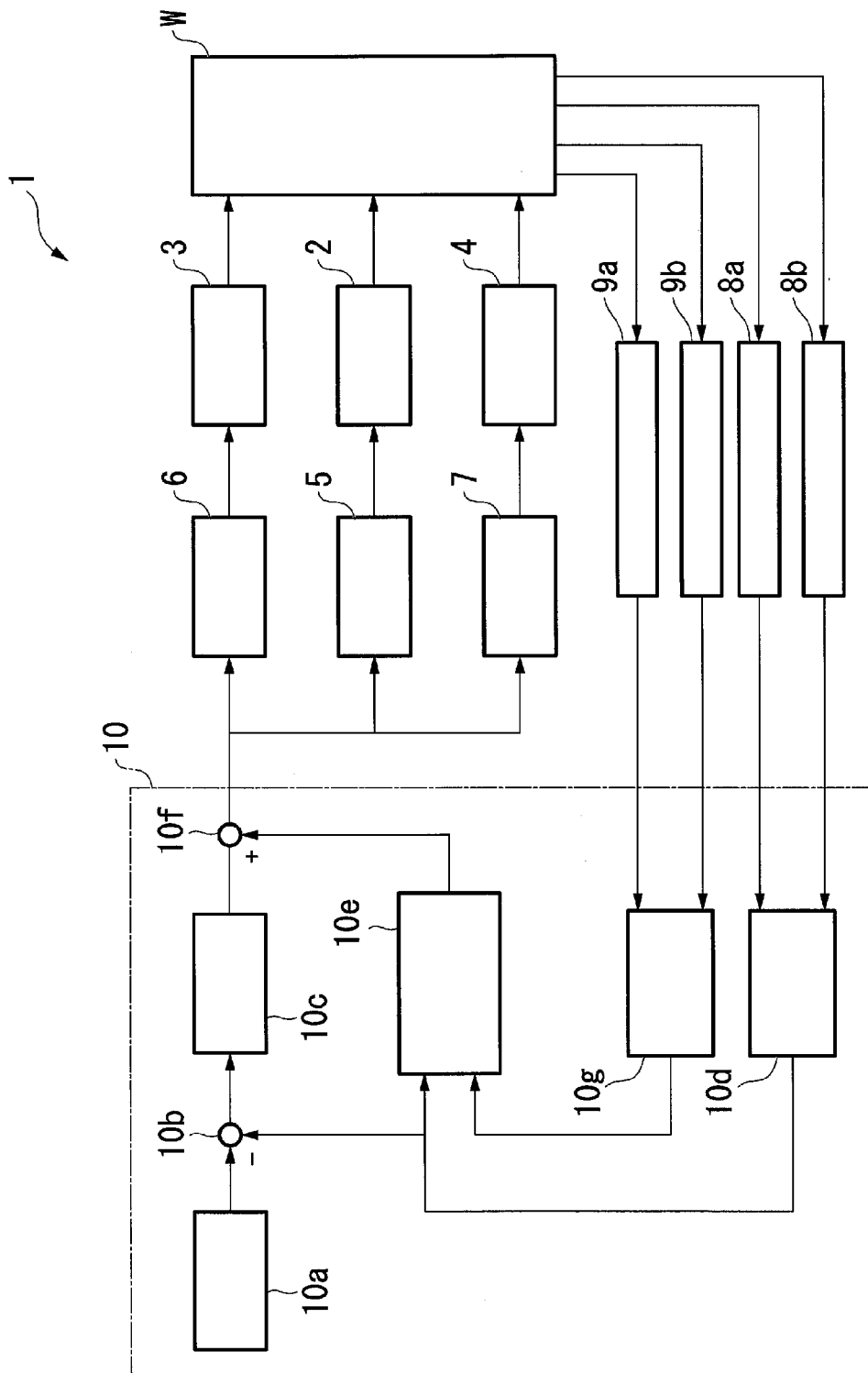
[図3B]



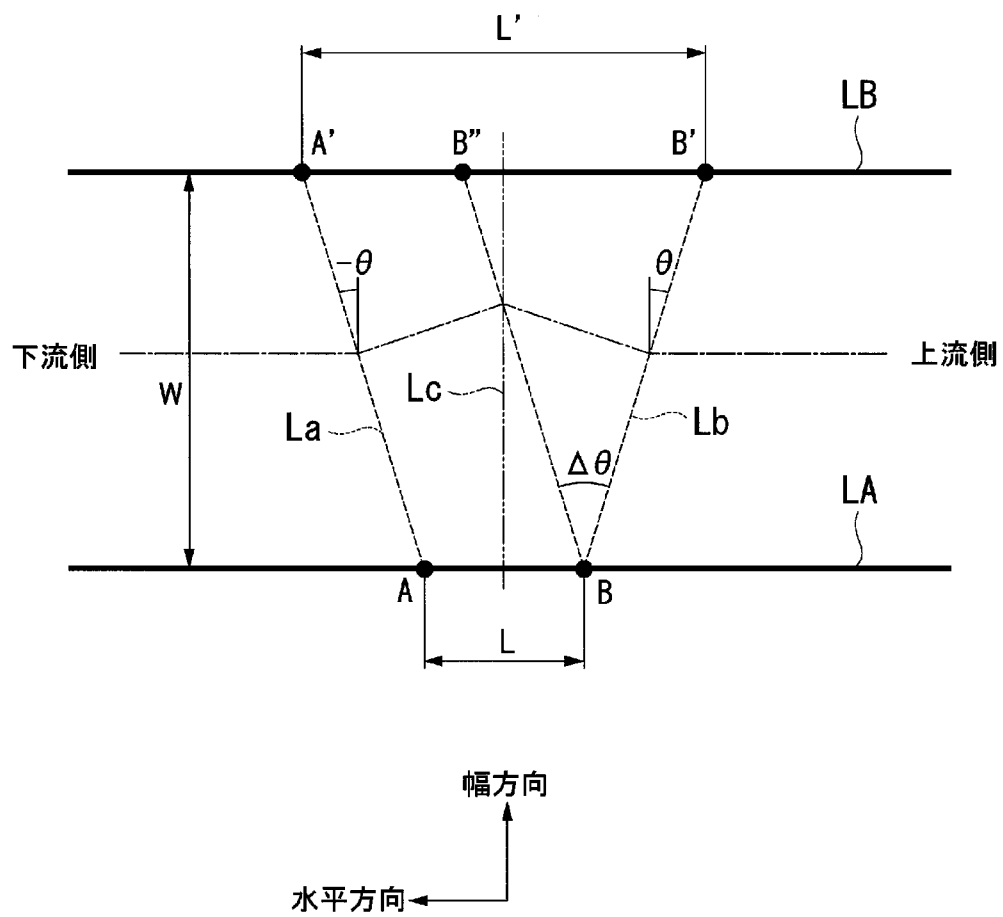
[図4]



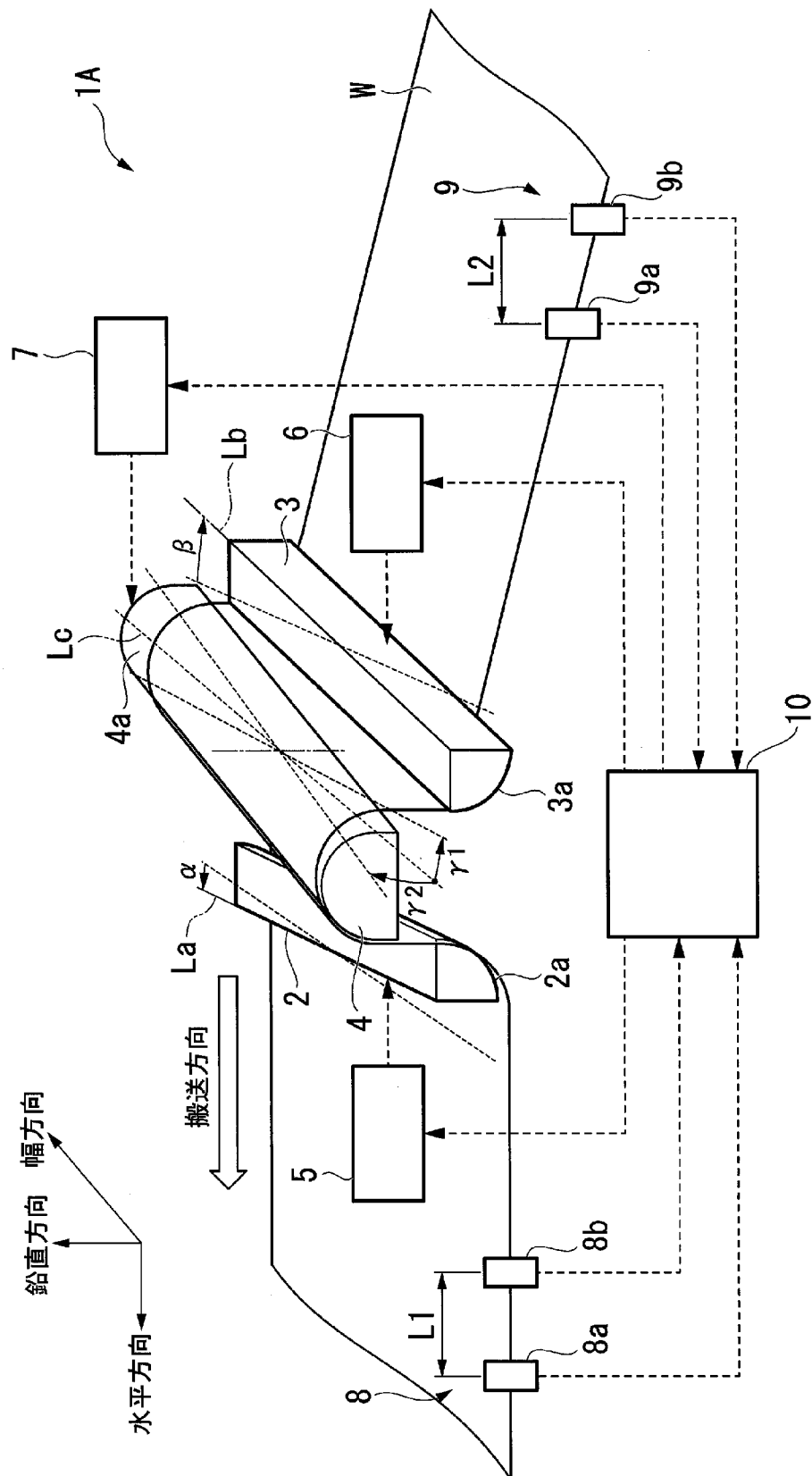
[図5]



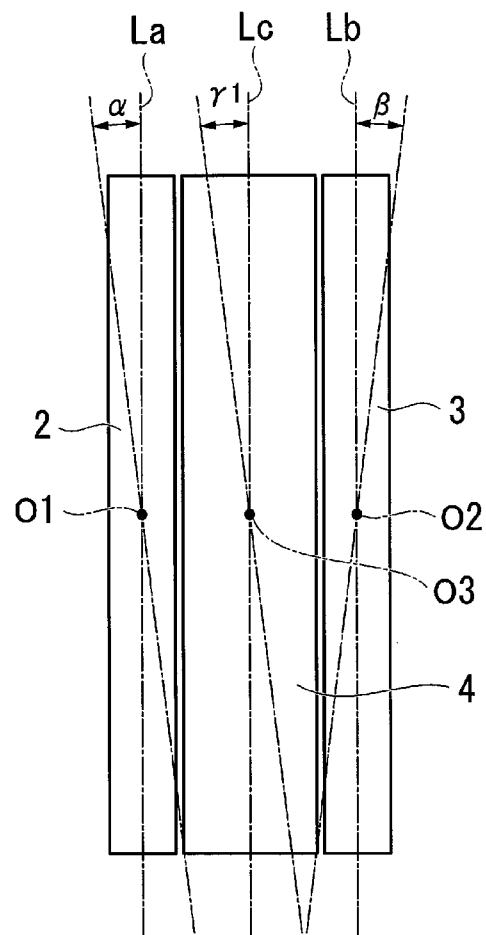
[図6]



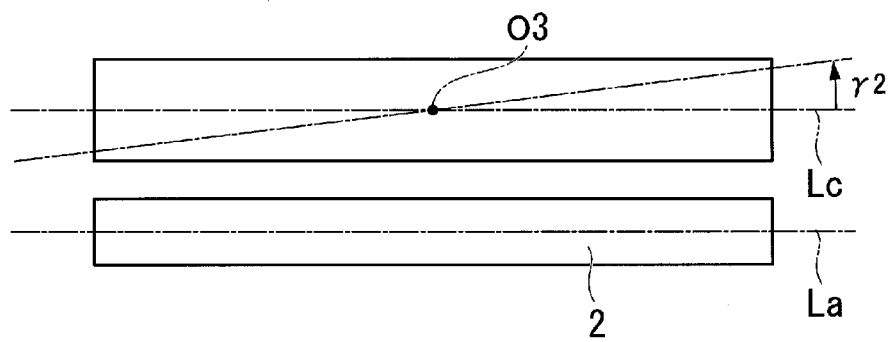
[図7]



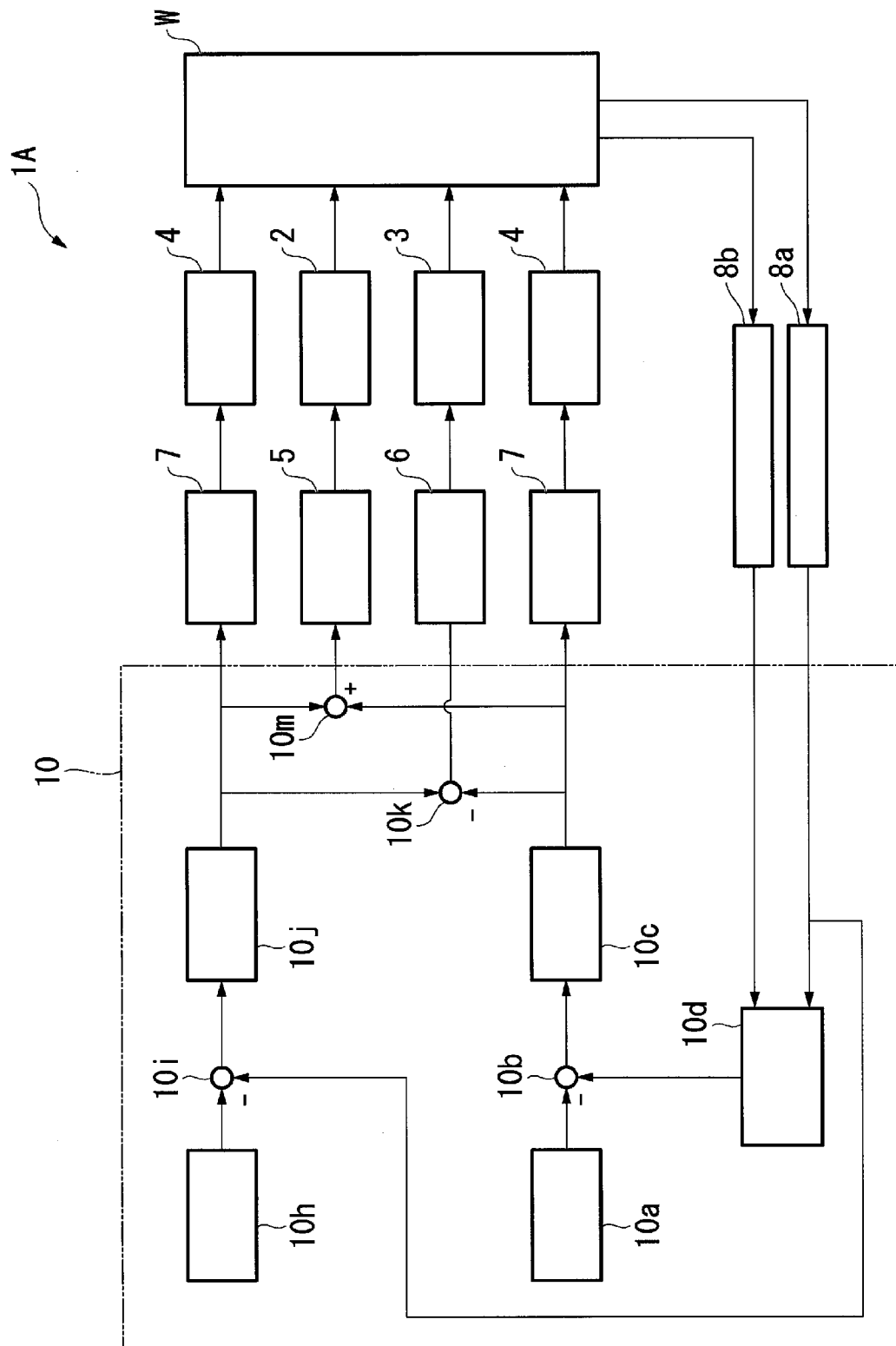
[図8A]



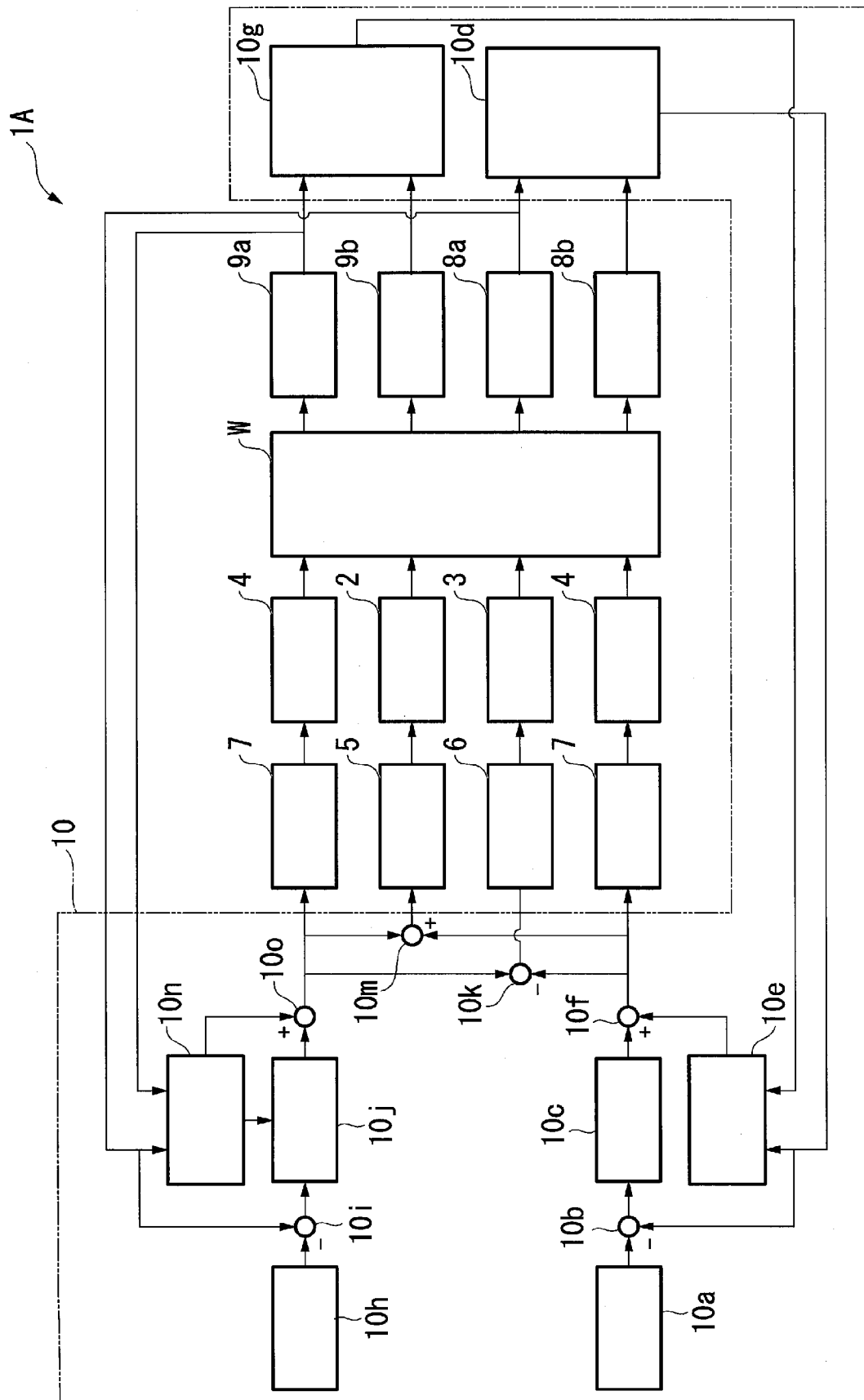
[図8B]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65H23/32(2006.01)i, B65H20/10(2006.01)i, B65H23/032(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65H20/00-20/40, B65H23/00-27/00, B21B39/14, H01L21/67-21/683, C03B17/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 06-032502 A (Konica Corp.), 08 February 1994 (08.02.1994), paragraphs [0010] to [0013]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-2, 4 3, 5
A	JP 02-182656 A (Konica Corp.), 17 July 1990 (17.07.1990), (Family: none)	1-5
A	JP 62-157165 A (NKK Corp.), 13 July 1987 (13.07.1987), (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 March 2017 (10.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B65H23/32(2006.01)i, B65H20/10(2006.01)i, B65H23/032(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B65H20/00-20/40, B65H23/00-27/00, B21B39/14, H01L21/67-21/683, C03B17/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 06-032502 A (コニカ株式会社) 1994. 02. 08, 段落[0010]-[0013], 図 1, 5 (ファミリーなし)	1-2, 4 3, 5
A	JP 02-182656 A (コニカ株式会社) 1990. 07. 17, (ファミリーなし)	1-5
A	JP 62-157165 A (日本鋼管株式会社) 1987. 07. 13, (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 03. 2017

国際調査報告の発送日

21. 03. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西村 賢

3 B

6 1 0 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3320