



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108137257 B

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201680057557.6

(22)申请日 2016.12.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108137257 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(30)优先权数据
2016-042696 2016.03.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.04.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/087383 2016.12.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/149901 JA 2017.09.08

(73)专利权人 株式会社IHI

地址 日本东京都

(72)发明人 大桥垦 平田贤辅 久住智勇
石桥希远 长谷川敬晃

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 李英艳 张永康

(51)Int.Cl.
B65H 23/035(2006.01)

审查员 马沈聪

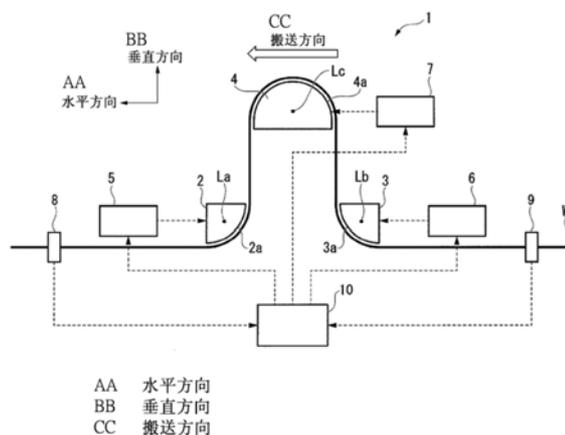
权利要求书1页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

带状体搬送装置

(57)摘要

一种搬送带状体(W)的带状体搬送装置(1),具备:多个非接触导引部(2、3、4),绕挂有带状体的一部分,且以非接触的方式支持带状体;以及驱动部(5、6、7),从沿着供给至所述多个非接触导引部之前的所述带状体的表面的垂线的方向观看时,以同一角度使所述多个非接触导引部中的至少两个非接触导引部朝同一方向转动。



1. 一种带状体搬送装置,其搬送带状体,且具备:

多个非接触导引部,绕挂有所述带状体的一部分,且以非接触的方式支持所述带状体,并具备:上游侧转向杆,配置在所述带状体的行进方向的最上游侧,且变更所述带状体的行进方向;下游侧转向杆,配置在所述带状体的行进方向的最下游侧,且使所述带状体的厚度方向的位置对合于供给至所述上游侧转向杆之前的位置;以及反转转向杆,使借由所述上游侧转向杆而变更的所述带状体的行进方向朝所述下游侧转向杆反转;以及

驱动部,从沿着供给至所述多个非接触导引部之前的所述带状体的表面的垂线的方向观看时,以同一角度且以所述上游侧转向杆、所述下游侧转向杆及所述反转转向杆各自的中央位置为中心,使所述多个非接触导引部中的所述上游侧转向杆、所述下游侧转向杆及所述反转转向杆朝同一方向转动。

2. 根据权利要求1所述的带状体搬送装置,其还具备:

上游侧边缘传感器,配置在比所述上游侧转向杆更上游侧,且检测所述带状体的边缘位置;

下游侧边缘传感器,配置在比所述下游侧转向杆更下游侧,且检测所述带状体的边缘位置;以及

控制部,依据所述上游侧边缘传感器的检测结果及所述下游侧边缘传感器的检测结果的至少一个结果来控制所述驱动部。

3. 根据权利要求1所述的带状体搬送装置,其中,所述驱动部具备:

致动器;以及

连杆机构,将所述致动器所产生的动力传达至所述至少两个非接触导引部。

4. 根据权利要求2所述的带状体搬送装置,其中,所述驱动部具备:

致动器;以及

连杆机构,将所述致动器所产生的动力传达至所述至少两个非接触导引部。

带状体搬送装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带状体搬送装置。

[0002] 本案依据2016年3月4日在日本申请的特愿2016-042696号主张优先权,在此援用其内容。

背景技术

[0003] 如专利文献1所示,已知有一种具备非接触式的转向杆的搬送铝制的带状的片料的搬送装置。在该种搬送装置中,借由将流体从转向杆喷出至片料,而以非接触的方式支持片料。

[0004] 专利文献1的搬送装置是为了容易且高精度地调整被搬送的片料的中心位置,而于搬送片料时对准片料的中心,具备变更转向杆的位置的转向杆调整装置。

[0005] (现有技术文献)

[0006] (专利文献)

[0007] 专利文献1:日本国特开2007-70084号公报。

发明内容

[0008] (发明所欲解决的课题)

[0009] 另外,对多重地卷绕带状体的卷筒体所送出的带状体进行加工等时,加工位置的带状体的位置精确度至为重要。因此,加工位置的带状体的位置为固定在由规制装置等所默认的位置。另一方面,由于将带状体卷绕于卷筒体时的卷绕精确度,或将带状体搬送至加工位置时的带状体的位置偏离等,会造成比加工位置更上游侧的带状体的位置摇晃的情形。结果,应力会局部地作用于带状体的途中部位,而会有带状体发生变形等的可能性。特别是,近年来有搬送极薄的可弯曲的由玻璃所构成的带状体的情形。此时,必须比以往更避免作用于带状体的应力。

[0010] 为了防止此种带状体的变形等,在相对于带状体的加工位置等的下游侧的部位,带状体的上游侧的部位朝带状体的宽度方向平行地位移时,必须在不会对带状体施加应力的状态下使带状体平行移动以解除变位。然而,在专利文献1所揭示的搬送装置中,完全未考虑固定带状体的下游侧,且无法使带状体沿宽度方向平行移动。

[0011] 本发明为鉴于所述的问题点而研创,其目的在于:在以非接触的方式支持并搬送带状体的带状体搬送装置中,在不会对带状体施加应力的情况下,使带状体可沿宽度方向平行地移动。

[0012] (解决课题的手段)

[0013] 本发明的一态样的搬送带状体的带状体搬送装置具备:多个非接触导引部,其绕挂有所述带状体的一部分,且以非接触的方式支持所述带状体;以及驱动部,从沿着供给至所述多个非接触导引部之前的所述带状体的表面的垂线的方向观看时,以同一角度使所述多个非接触导引部中的至少两个非接触导引部朝同一方向转动。

[0014] (发明的效果)

[0015] 依据本发明,在以非接触的方式支持并搬送带状体的带状体搬送装置中,可在不对带状体施加应力的情况下,使带状体沿宽度方向平行移动。

附图说明

[0016] 图1为示意显示本发明第一实施方式的带状体搬送装置的概略构成的侧面图。

[0017] 图2为示意显示本发明第一实施方式的带状体搬送装置的概略构成的立体图。

[0018] 图3为从上方观看本发明第一实施方式的带状体搬送装置所具备的下游侧转向杆、上游侧转向杆及反转转向杆的示意图。

[0019] 图4为本发明第一实施方式的带状体搬送装置中,仅借由回授控制来进行控制时的控制系统图。

[0020] 图5为本发明第一实施方式的带状体搬送装置中,除了回授控制之外还进行前馈控制时的控制系统图。

[0021] 图6为显示本发明第一实施方式的带状体搬送装置的平行移动量与下游侧转向杆、上游侧转向杆及反转转向杆的转动角度的关系的展开图。

[0022] 图7为示意显示本发明第二实施方式的带状体搬送装置的概略构成的侧视图。

[0023] 图8为示意显示本发明第二实施方式的带状体搬送装置的概略构成的立体图。

[0024] 图9为本发明第二实施方式的带状体搬送装置中,仅借由回授控制来进行控制时的控制系统图。

[0025] 图10为说明本发明第二实施方式的带状体搬送装置的连杆机构的动作的示意图。

[0026] 图11为本发明第二实施方式的带状体搬送装置中,除了进行回授控制之外还进行前馈控制时的控制系统图。

具体实施方式

[0027] 以下,参照附图说明本发明的带状体搬送装置的一实施方式。

[0028] 此外,在以下的附图中,为了可辨识各构件的大小而适当地变更各构件的比例尺。

[0029] (第一实施方式)

[0030] 图1为示意显示本发明第一实施方式的带状体搬送装置的概略构成的侧面图。图2为示意显示本发明第一实施方式的带状体搬送装置的概略构成的立体图。此外,图1中图示了后述的下游侧转向杆2的轴芯、上游侧转向杆3的轴芯及反转转向杆4的轴芯相对于带状体W的宽度方向设为平行的状态。此外,图2中图示了下游侧转向杆2的轴芯、上游侧转向杆3的轴芯及反转转向杆4的轴芯相对于带状体W的宽度方向倾斜的状态。

[0031] 如图1及图2所示,带状体搬送装置1具备:下游侧转向杆2(非接触导引部);上游侧转向杆3(非接触导引部);反转转向杆4(非接触导引部);下游侧致动器5;上游侧致动器6;反转致动器7;下游侧边缘传感器8;上游侧侧边缘传感器9;以及控制部10。此外,在本实施方式的带状体搬送装置1中,带状体W为从图1及图2的右侧搬送至左侧。也就是,在本实施方式中,如图1及图2的箭头所示,图1及图2中的左方向设为带状体W的主要的搬送方向。此外,将图1及图2中的右侧设为搬送方向的上游侧,将图1及图2中的左侧设为搬送方向的下游侧。然而,在带状体W朝主要的搬送方向搬送的期间,会变更带状体W的行进方向。

[0032] 下游侧转向杆2具有沿着中心角为 90° 的圆弧的周面的中空棒状构件。下游侧转向杆2配置在下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4中的带状体W的行进方向的最下游侧。下游侧转向杆2如图1所示,借由未图示的支持部,可移动地被支持成为下游侧转向杆2的轴芯La沿水平方向延伸且使下游侧转向杆2的周面朝向上游侧转向杆3侧且朝向下侧的姿态。在下游侧转向杆2的周面,设置有未图示的多个贯通孔,从未图示的流体供给部供给至下游侧转向杆2的内部的流体由贯通孔喷出。如此,从贯通孔喷射的流体朝带状体W喷射,借以使带状体W以非接触的方式支持在下游侧转向杆2。也就是,下游侧转向杆2的周面作为以非接触的方式支持带状体W的非接触支持面2a而发挥功能。

[0033] 下游侧转向杆2使从上方供给的带状体W的一部分沿着非接触支持面2a而朝向图1中的顺时针方向绕转,借此,以使带状体W的行进方向变更 90° 的方式导引带状体W。在本实施方式中,借由下游侧转向杆2导引的带状体W在到达下游侧转向杆2之前,以表背面成为垂直的姿态行进,而在通过下游侧转向杆2之后,以表背面成为水平的姿态行进。下游侧转向杆2使带状体W的垂直方向的位置(也就是,带状体W的厚度方向的位置)对合于供给至上游侧转向杆3之前的位置。

[0034] 上游侧转向杆3与下游侧转向杆2同样地,具有沿着中心角为 90° 的圆弧的周面的中空棒状构件。上游侧转向杆3配置在下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4中的带状体W的行进方向的最上游侧。上游侧转向杆3配置成与下游侧转向杆2相同的高度。上游侧转向杆3借由未图示的支持部,可移动地被支持成为上游侧转向杆3的轴芯Lb与下游侧转向杆2的轴芯La平行。此外,上游侧转向杆3配置成为上游侧转向杆3的周面朝向下游侧转向杆2侧且朝向下侧的姿态。在上游侧转向杆3的周面,与下游侧转向杆2的周面同样地,设置有未图示的多个贯通孔,从未图示的流体供给部供给至上游侧转向杆3的内部的流体由贯通孔喷出。如此,从贯通孔喷射的流体朝带状体W喷射,借以使带状体W以非接触的方式支持在上游侧转向杆3。也就是,上游侧转向杆3的周面作为以非接触的方式支持带状体W的非接触支持面3a而发挥功能。

[0035] 上游侧转向杆3使从水平方向供给的带状体W的一部分沿着非接触支持面3a而朝向图1中的顺时针方向绕转,借此,以使带状体W的行进方向变更 90° 的方式导引带状体W。在本实施方式中,借由上游侧转向杆3导引的带状体W在到达上游侧转向杆3之前,以表背面成为水平的姿态行进,而在通过上游侧转向杆3之后,以表背面成为垂直的姿态行进。

[0036] 反转转向杆4从水平方向观看时,配置在下游侧转向杆2与上游侧转向杆3的上方,从垂直方向观看时,配置在下游侧转向杆2与上游侧转向杆3之间。反转转向杆4具有沿着中心角为 180° 的圆弧的周面的中空棒状构件。反转转向杆4借由未图示的支持部,可移动地被支持成为反转转向杆4的轴芯Lc与下游侧转向杆2的轴芯La及上游侧转向杆3的轴芯Lb平行。此外,反转转向杆4配置成为使反转转向杆4的周面朝向上方。在反转转向杆4的周面,与下游侧转向杆2的周面及上游侧转向杆3的周面同样地,设置有未图示的多个贯通孔,从未图示的流体供给部供给至反转转向杆4的内部的流体由贯通孔喷出。如此,从贯通孔喷射的流体朝带状体W喷射,借以使带状体W以非接触的方式支持在反转转向杆4。也就是,反转转向杆4的周面作为以非接触的方式支持带状体W的非接触支持面4a而发挥功能。

[0037] 反转转向杆4使通过上游侧转向杆3而从下方供给的带状体W的一部分沿着非接触支持面4a而朝向图1中的逆时针方向绕转,借此,以使带状体W的行进方向变更 180° 的方式

导引带状体W。反转转向杆4使借由上游侧转向杆3而变更方向的带状体W的行进方向朝下游侧转向杆2反转。在本实施方式中,借由反转转向杆4导引的带状体W在到达反转转向杆4之前及通过反转转向杆4之后,行进方向反转180°。

[0038] 下游侧致动器5通过未图示的传达机构与下游侧转向杆2连接,使下游侧转向杆2转动。图3从上方(沿着供给至非接触导引部之前的带状体的表面的垂线的方向)观看下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4的示意图。在本实施方式中,下游侧转向杆2借由下游侧致动器5,如图3所示,以位于沿着下游侧转向杆2的轴芯La的方向的中心位置01作为中心,在水平面内转动。

[0039] 上游侧致动器6通过未图示的传达机构与上游侧转向杆3连接,使上游侧转向杆3转动。在本实施方式中,上游侧转向杆3借由上游侧致动器6,如图3所示,以位于沿着上游侧转向杆3的轴芯Lb的方向的中心位置02作为中心,在水平面内转动。

[0040] 反转致动器7通过未图示的传达机构与反转转向杆4连接,使反转转向杆4转动。在本实施方式中,反转转向杆4借由反转致动器7,如图3所示,以位于沿着反转转向杆4的轴芯Lc的方向的中心位置03作为中心,在水平面内转动。

[0041] 在此,在本实施方式中,在控制部10的控制下,下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4朝同一方向以同一角度转动。也就是,如图3所示,在下游侧转向杆2朝顺时针方向以转动角度 θ 转动时,上游侧转向杆3及反转转向杆4皆朝顺时针方向以转动角度 θ 转动。

[0042] 如此,在本实施例的带状体搬送装置1中,下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4为可转动。此外,本实施方式的带状体搬送装置1具备:在控制部10的控制下,使下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4朝同一方向以同一角度转动的下游侧致动器5、上游侧致动器6、及反转致动器7。在本实施方式中,本发明的驱动部由下游侧致动器5、上游侧致动器6及反转致动器7所构成。

[0043] 下游侧边缘传感器8配置在下游侧转向杆2的更下游侧,检测出通过下游侧转向杆2的带状体W的宽度方向的一侧(在本实施方式中为图1及图2的纸面的外侧)的边缘位置。上游侧边缘传感器9配置在上游侧转向杆3的更上游侧,检测出到达上游侧转向杆3之前的带状体W的宽度方向的一侧(在本实施方式中为图1及图2的纸面的外侧)的边缘位置。下游侧边缘传感器8、上游侧边缘传感器9也可采用例如激光式的边缘传感器。下游侧边缘传感器8及上游侧边缘传感器9与控制部10电性连接,将检测结果输出至控制部10。

[0044] 控制部10依据下游侧边缘传感器8及上游侧边缘传感器9的至少任一个传感器的检测结果,算出下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、与反转转向杆4的转动角度 θ ,且依据转动角度 θ 来控制下游侧致动器5、上游侧致动器6、及反转致动器7。

[0045] 图4为本实施方式的带状体搬送装置1中,仅借由回授控制来进行控制时的控制系统图。如图4所示,在仅借由回授控制来进行控制时,控制部10具备目标值设定部10a、减算器10b、及回授演算部10c。目标值设定部10a设定通过下游侧转向杆2后的带状体W的边缘位置(图1及图2的正前侧的边缘位置)的目标值。目标值设定部10a将预先记忆的值或由外部输入的值设定作为目标值。减算器10b计算下游侧边缘传感器8的检测结果与目标值的差分。回授演算部10c依据由减算器10b所算出的下游侧边缘传感器8的检测结果与目标值的差分来进行例如PID处理,算出下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4的转动角度

θ 。

[0046] 如此,依据由控制部10所算出的转动角度 θ ,进行下游侧致动器5、上游侧致动器6、及反转致动器7的控制,使下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4转动。

[0047] 如此,当下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4转动时,首先,带状体W的宽度方向的一边缘及另一边缘侧到达上游侧转向杆3的位置会不同。例如,如图3的一点锁线所示,当上游侧转向杆3朝顺时针方向转动时,图1及图2的纸面的深入侧的边缘会比纸面的外侧的边缘更先到达上游侧转向杆3。因此,如图2所示,带状体W会沿着上游侧转向杆3扭曲成螺旋状,且通过上游侧转向杆3后的带状体W的行进方向会相对于供给至上游侧转向杆3之前的带状体W的法线,朝向带状体W的宽度方向倾斜。如此,行进方向因上游侧转向杆3而倾斜的带状体W因反转转向杆4而反转行进方向,且在行进方向相对于供给至上游侧转向杆3之前的带状体W的法线倾斜的情形下,到达下游侧转向杆2。在下游侧转向杆2中,带状体W会朝与上游侧转向杆3相反的方向扭曲成螺旋状,而解除带状体W的扭曲。在此,带状体W从上游侧转向杆3到达下游侧转向杆2的期间,在相对于供给至上游侧转向杆3之前的带状体W的法线倾斜的状态下行进。结果,通过下游侧转向杆2之后的带状体W的部位为相对于供给至上游侧转向杆3之前的带状体W的部位,沿宽度方向平行移动。

[0048] 以此方式平行移动的带状体W的边缘位置会再次在下游侧边缘传感器8被检测出,借由将该检测结果输入至控制部10,在本控制系统中,连续地进行回授控制。

[0049] 图5为在本实施方式的带状体搬送装置1中,除了回授控制之外还进行前馈控制时的控制系统图。如图5所示,除了回授控制之外也进行前馈控制时,控制部10除了具备目标值设定部10a、减算器10b、及回授演算部10c之外,也具备前馈演算部10d、及加算器10e。

[0050] 前馈演算部10d依据下游侧边缘传感器8的检测结果及上游侧边缘传感器9的检测结果来算出转动角度 θ_1 。在图5所示的构成中,例如依据由前馈演算部10d所算出的转动角度 θ_1 ,大致决定下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4的转动角度 θ ($\theta \approx \theta_1$),并以回授演算部10c所算出的转动角度 θ_2 进行转动角度 θ 的微修正。因此,在图5所示的构成中,以加算器10e进行前馈演算部10d所算出的转动角度 θ_1 与回授演算部10c所算出的转动角度 θ_2 的相加,借此求出转动角度 θ 。依据该控制,可比仅进行回授控制的情形更加提升反应性能。

[0051] 在此,针对转动角度 θ 的具体的计算方法加以说明。图6为显示图2所示的本实施方式的带状体搬送装置1中的宽度方向的平行移动量 Δh 与下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4的转动角度 θ 的关系的展开图。如图6所示,将下游侧转向杆2的轴芯La、上游侧转向杆3的轴芯Lb、反转转向杆4的轴芯Lc的转动角度设为 θ ,将与供给至下游侧转向杆2之前的带状体W的一侧边缘重叠的直线设为直线LA,将与供给至下游侧转向杆2之前的带状体W的另一侧边缘重叠的直线设为直线LB,将轴芯La与直线LA的交点设为点A,将轴芯Lb与直线LA的交点设为点B,将从轴芯La至轴芯Lb的路径长度设为L时,平行移动量 Δh 可如下式(1)来表示。此外,实用上,路径长度L为例如数公尺时,由于平行移动量 Δh 为例如数公厘,因此下式(1)的近似式可成立。

[0052]
$$\Delta h = y_1 - y_2 = L \times \cos\theta \times \sin\theta \approx L \times \sin\theta \approx L \times \sin\theta_1 \cdots (1)$$

[0053] 因此,控制部10可依据下游侧边缘传感器8的检测结果、上游侧边缘传感器9的检测结果及目标值设定部10a所设定的目标值来求出 Δh ,并且借由采用下式(2)来算出转动

角度 θ_1 。此外,在下式(2)中, y_1 为显示下游侧边缘传感器8的检测结果, y_2 为显示上游侧边缘传感器9的检测结果。

$$[0054] \quad \theta_1 = \sin^{-1}(\Delta h/L) = \sin^{-1}((y_1 - y_2)/L) \cdots (2)$$

[0055] 依据以上的本实施方式的带状体搬送装置1,以非接触的方式支持带状体W的下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4朝同一方向以同一角度转动。借此,带状体W能够以螺旋状绕挂在下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4,且可使通过下游侧转向杆2的带状体W的部位相对于供给至上游侧转向杆3之前的带状体W的部位,沿带状体W的宽度方向平行移动。因此,依据本发明,可在不对带状体W施加应力的情形下,使带状体W沿宽度方向平行移动。

[0056] 此外,在本实施方式的带状体搬送装置1中,利用棒状的下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4来导引带状体W。因此,与利用非棒状体的形状的非接触导引部来导引带状体W的情形相比较,可使非接触导引部的形状单纯化,使装置构成变得简单。

[0057] 此外,本实施方式的带状体搬送装置1具备下游侧边缘传感器8及上游侧边缘传感器9,且具备依据下游侧边缘传感器8与上游侧边缘传感器9的检测结果来控制下游侧致动器5、上游侧致动器6及反转致动器7的控制部10。因此,可将带状体W的位置自动且正确地进行调整。

[0058] (第二实施方式)

[0059] 接着,针对本发明的第二实施方式,参照图7至图11加以说明。此外,在本实施方式的说明中,对于与前述第一实施方式相同的部分,省略或简化其说明。

[0060] 图7为示意显示本实施方式的带状体搬送装置1A的概略构成的侧面图。此外,图8为示意显示本实施方式的带状体搬送装置1A的概略构成的立体图。此外,在本实施方式的带状体搬送装置1A中,也将带状体W从图7及图8的右侧搬送至左侧。也就是,在本实施方式中,如图7及图8的箭头所示,将图7及图8中的左方向设为带状体W的主要搬送方向。此外,将图7及图8中的右侧设为搬送方向的上游侧,将图7及图8中的左侧设为搬送方向的下游侧。

[0061] 此外,在图7中图示了下游侧转向杆2的轴芯、上游侧转向杆3的轴芯及反转转向杆4的轴芯为相对于带状体W的宽度方向设为平行的状态。此外,在图8中图示了下游侧转向杆2的轴芯、上游侧转向杆3的轴芯及反转转向杆4的轴芯相对于带状体W的宽度方向倾斜的状态。

[0062] 如这些图所示,本实施方式的带状体搬送装置1A并未具备第一实施方式的带状体搬送装置1所具备的下游侧致动器5、上游侧致动器6及反转致动器7,而是具备单一的致动器20。此外,本实施方式的带状体搬送装置1A具备将下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、反转转向杆4的各者与致动器20连接的连杆机构21。

[0063] 致动器20产生用以转动下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4的全部的动力。致动器20也可采用例如直动式的致动器。连杆机构21将由致动器20所生成的动力传达至下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4的各者,同时使下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4转动。借由具备连杆机构21,无须对于下游侧转向杆2、上游侧转向杆3及反转转向杆4的各者设置致动器,而可使装置构成更简单。

[0064] 图9为本发明第二实施方式的带状体搬送装置1A中,仅借由回授控制来进行控制时的控制系统图。如图9所示,本实施方式的带状体搬送装置1A中,由于设置有单一的致动

器20,因此回授演算部10c算出致动器20的驱动量。例如,致动器20为直动式,且如图10所示,以使轴芯La转动的方式与棒状的连杆机构21的一端连接的情形下,将致动器20的驱动量设为 x ,将从致动器20与连杆机构21的连接部位至轴芯La的中心位置O1的距离设为 d 时,转动角度 θ 与致动器20的驱动量 x 可由下式(3)来表示。因此,回授演算部10c例如依据式(3)来算出驱动量 x 。

$$[0065] \quad \theta = \sin^{-1}(x/d) \cdots (3)$$

[0066] 图11为本发明第二实施方式的带状体搬送装置1A中,除了回授控制之外还进行前馈控制时的控制系统图。如图11所示,除了回授控制之外还进行前馈控制时,前馈演算部10d依据下游侧边缘传感器8的检测结果及上游侧边缘传感器9的检测结果,来算出致动器20的驱动量 x_1 。在此,例如依据下式(4),来算出驱动量 x_1 。此外,式(4)为依据下式(5)、下式(6)、及式(3)而被导出。

$$[0067] \quad x = d \times (y_1 - y_2) / L$$

$$[0068] \quad \Delta h = y_1 - y_2 = L \times \cos\theta \times \sin\theta \approx L \sin\theta \cdots (5)$$

$$[0069] \quad \theta = \sin^{-1}((y_1 - y_2) / L) \cdots (6)$$

[0070] 此外,在图11所示的构成中,例如依据前馈演算部10d所算出的驱动量 x_1 ,大致决定致动器20的驱动量 x ,并依据回授演算部10c所算出的驱动量 x_2 进行驱动量 x 的微修正。因此,在图11所示的构成中,加算器10e进行前馈演算部10d所算出的驱动量 x_1 与回授演算部10c所算出的驱动量 x_2 的相加,借此求出驱动量 x 。依据该控制,可使比仅进行回授控制的情形更为提升反应性能。

[0071] 依据以上的本实施方式的带状体搬送装置1A,由于仅具备单一的致动器20,因此与具备下游侧致动器5、上游侧致动器6及反转致动器7的情形相比较,可使控制单纯化。

[0072] 以上,一面参照附图,一面针对本发明的较优选实施方式进行了说明,但本发明并不限于所述实施方式。在所述的实施方式中所示的各构成构件的诸形状或组合等为一例,在不脱离本发明的主旨的范围下,可依据设计要求等进行各种变更。

[0073] 例如,所述实施方式中,具备下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4作为本发明的非接触导引部。然而,本发明并不限于此,也可具备非棒状的其他形状的非接触导引部。此时,所有的非接触导引部不必为相同形状。

[0074] 此外,也可省略反转转向杆4,而使下游侧转向杆2与上游侧转向杆3沿高度方向位移而配置。此时,供给至上游侧转向杆3之前与通过下游侧转向杆2之后的带状体W的高度虽不同,但可使带状体W沿宽度方向平行移动。

[0075] 此外,也可具备两个或四个以上(多个)非接触导引部。此外,具备三个以上非接触导引部时,无须使所有这些的非接触导引部转动,只要以同一角度使至少两个非接触导引部朝同一方向转动即可。在此情形下,借由未转动的非接触导引部与带状体W之间隙距离会变化而容许带状体W的变形。例如,在所述第一实施方式中,不使反转转向杆4转动,而使下游侧转向杆2及上游侧转向杆3转动的情形下,借由下游侧转向杆2及上游侧转向杆3导引的带状体W会在维持非接触状态下,局部地接近或远离反转转向杆4。即使在此情形下,也可确保带状体W以非接触的方式支持在反转转向杆4的状态。

[0076] 此外,所述实施方式中具备下游侧边缘传感器8及上游侧边缘传感器9。然而,若为可检测带状体W的边缘位置的传感器,传感器的配置部位及设置数并不限定在所述实施方

式。

[0077] 此外,所述实施方式中是借由喷出流体而以非接触的方式支持带状体W。然而,本发明并非限于于此,也可借由例如磁力或静电力而非接触地支持带状体W。

[0078] 所述实施方式的带状体W也可例如由玻璃、陶瓷、或硅等的脆性材料所构成的带状体,或者,也可例如为有机材料等的薄膜。由玻璃所构成的带状体时,厚度例如可为0.2mm以下的极薄玻璃。

[0079] 此外,所述实施方式中为针对带状体W的主要主搬送方向为水平方向的构成加以说明。然而,本发明并非限于于此,借由使所述实施方式的装置构成的全体倾斜等,也可将带状体W的主要搬送方向设为水平方向以外的方向。

[0080] 此外,所述实施方式中为针对使下游侧转向杆2、上游侧转向杆3、及反转转向杆4的全部转动的构成加以说明。然而,本发明并非限于于此,例如也可仅使下游侧转向杆2及上游侧转向杆3转动。

[0081] 此外,所述实施方式中,控制部10进行回授控制、或与回授控制并行地进行前馈控制。然而,本发明并非限于于此,控制部10也可仅进行前馈控制。

[0082] (产业上的可利用性)

[0083] 依据本发明,在以非接触的方式支持带状体并同时进行搬送的带状体搬送装置中,可在不对带状体施加应力的情况下沿宽度方向平行移动。

[0084] (主要组件符号说明)

[0085]	1	带状体搬送装置
[0086]	1A	带状体搬送装置
[0087]	2	下游侧转向杆(非接触支持部)
[0088]	2a	非接触支持面
[0089]	3	上游侧转向杆(非接触支持部)
[0090]	3a	非接触支持面
[0091]	4	反转转向杆(非接触支持部)
[0092]	4a	非接触支持面
[0093]	5	下游侧致动器(驱动部)
[0094]	6	上游侧致动器(驱动部)
[0095]	7	反转致动器(驱动部)
[0096]	8	下游侧边缘传感器
[0097]	9	上游侧边缘传感器
[0098]	10	控制部
[0099]	10a	目标值设定部
[0100]	10b	减算器
[0101]	10c	回授演算部
[0102]	10d	前馈演算部
[0103]	10e	加算器
[0104]	20	致动器
[0105]	21	连杆机构

[0106] W 带状体。

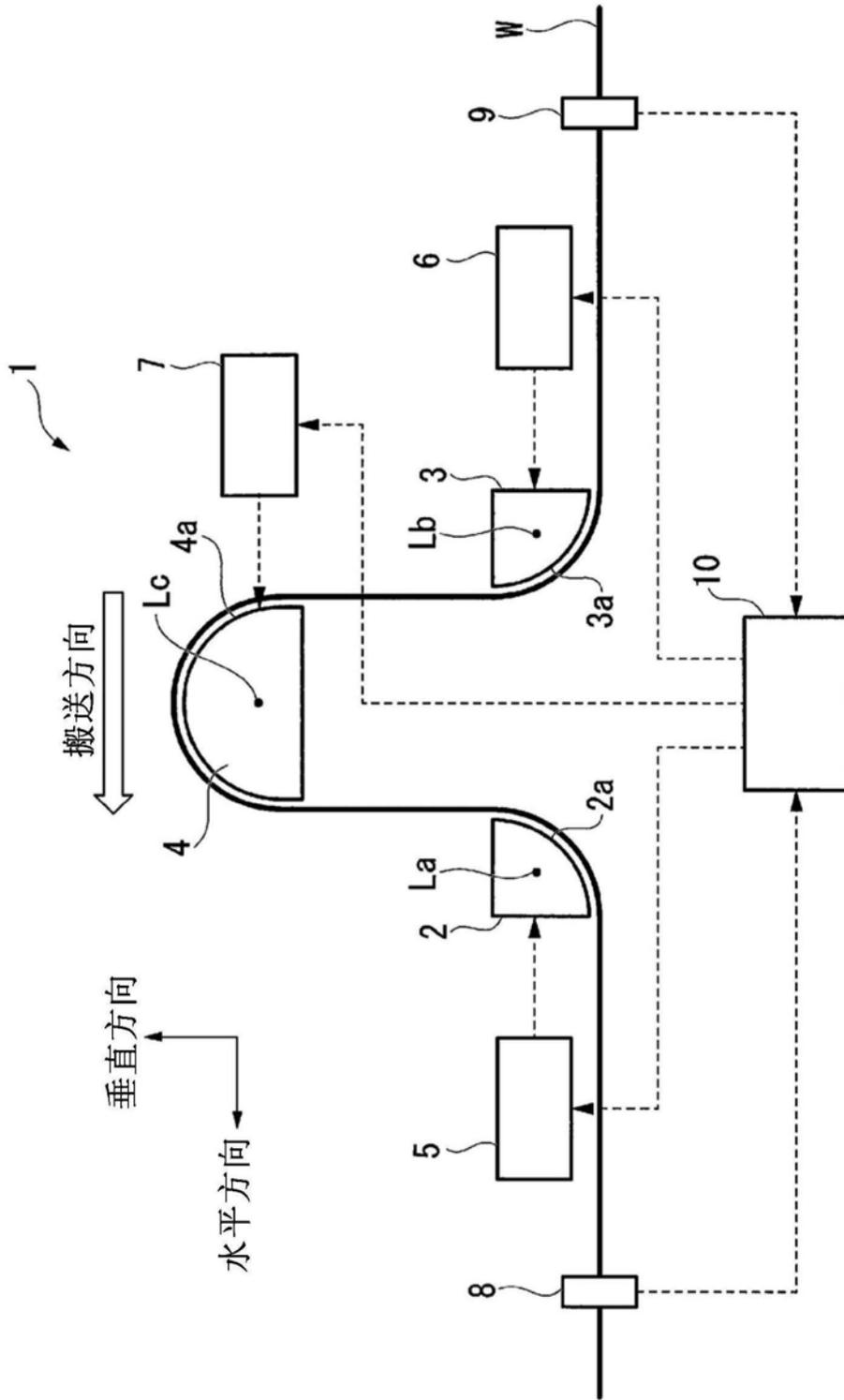


图1

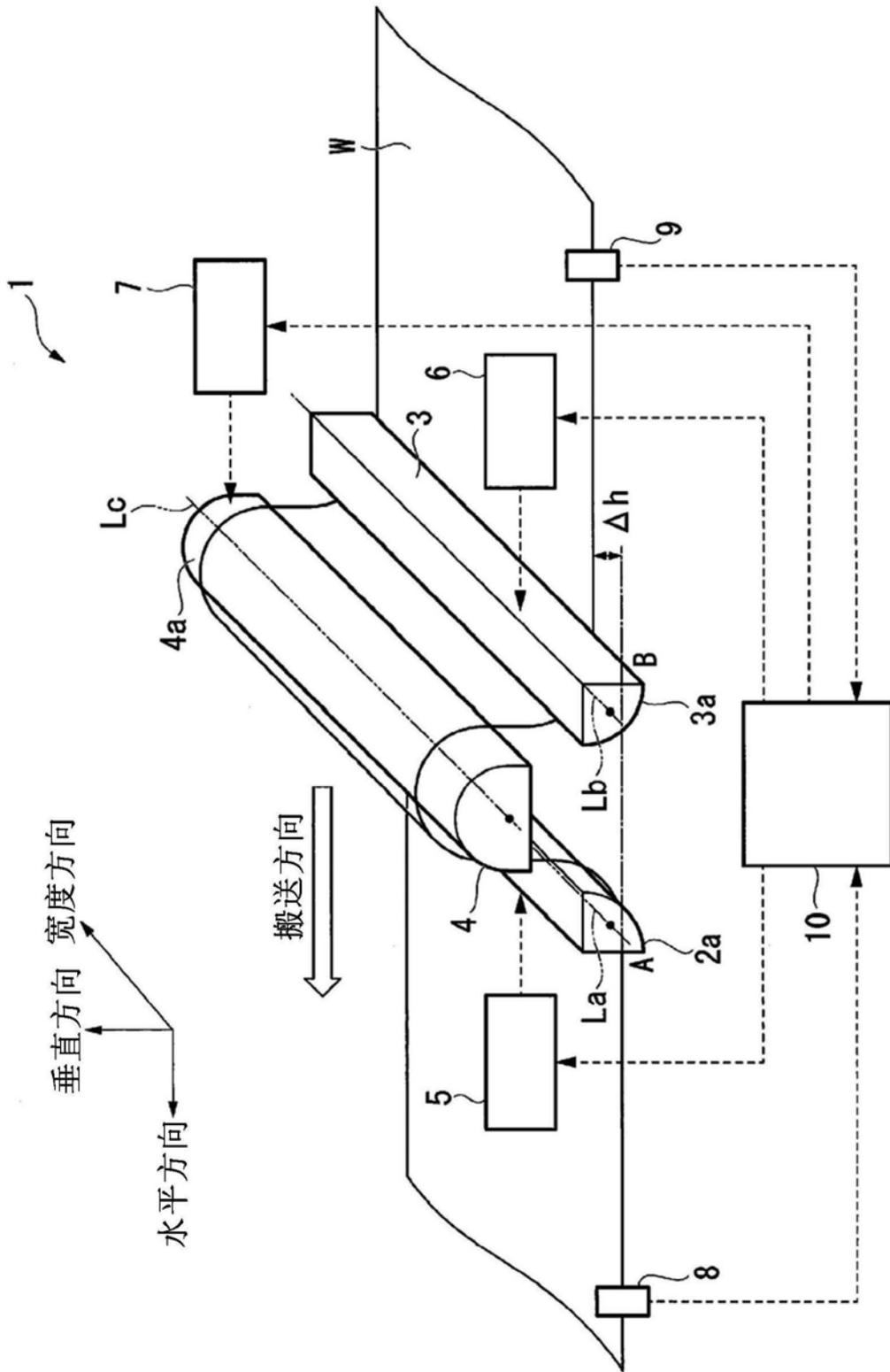


图2

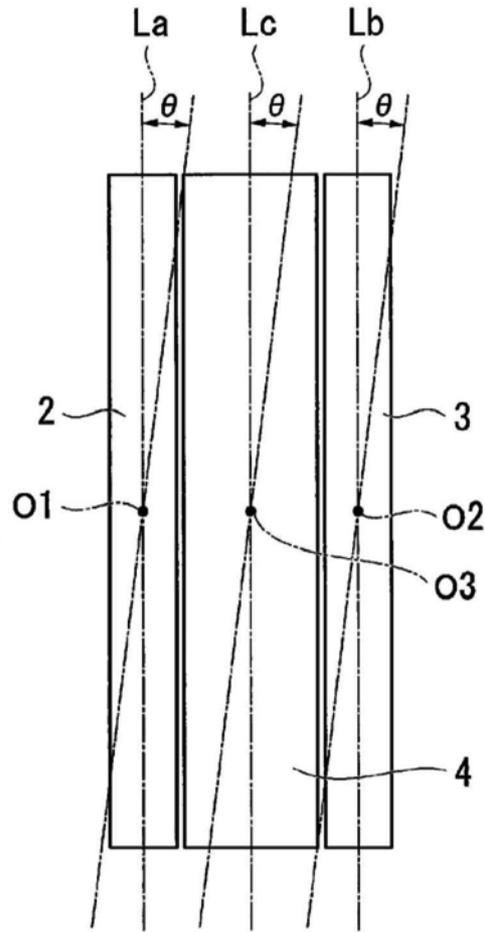


图3

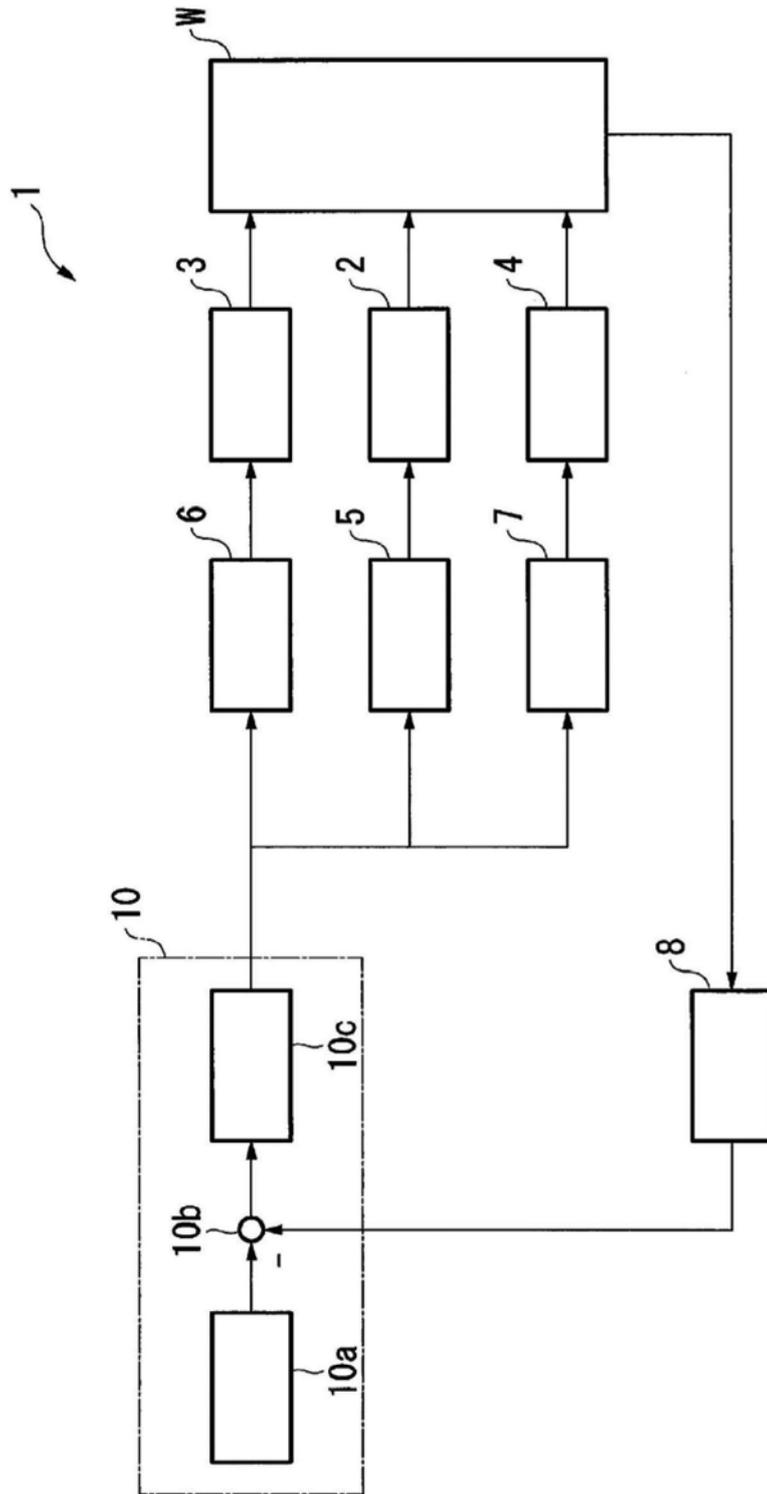


图4

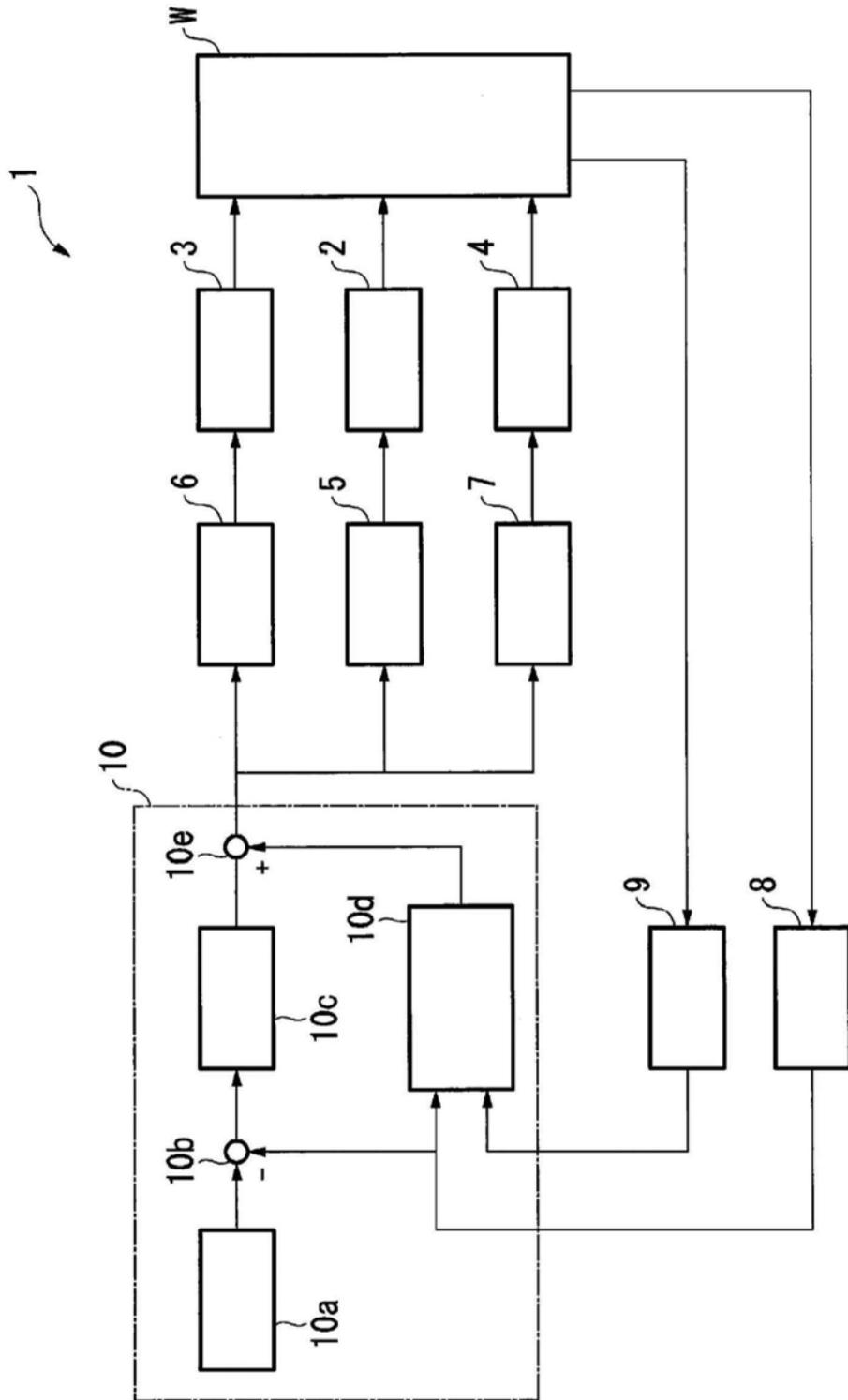


图5

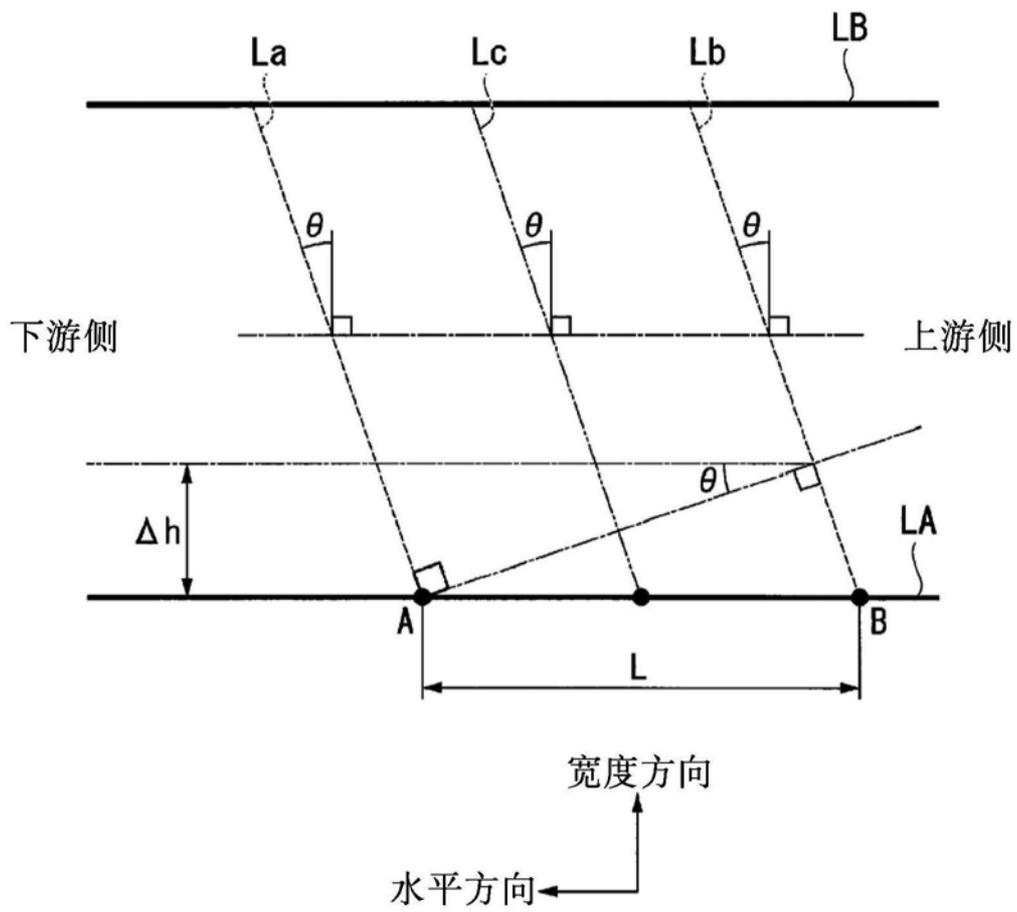


图6

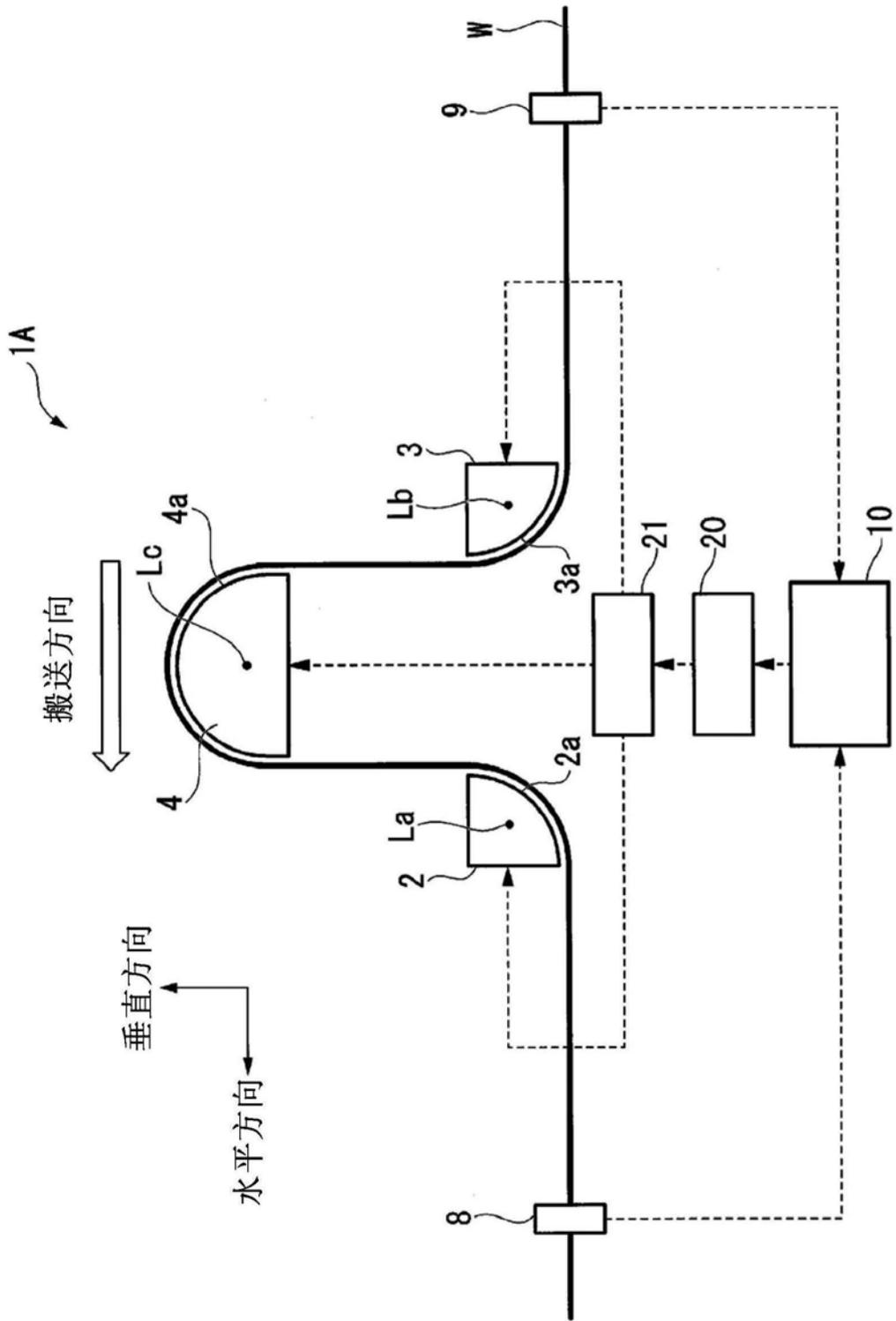


图7

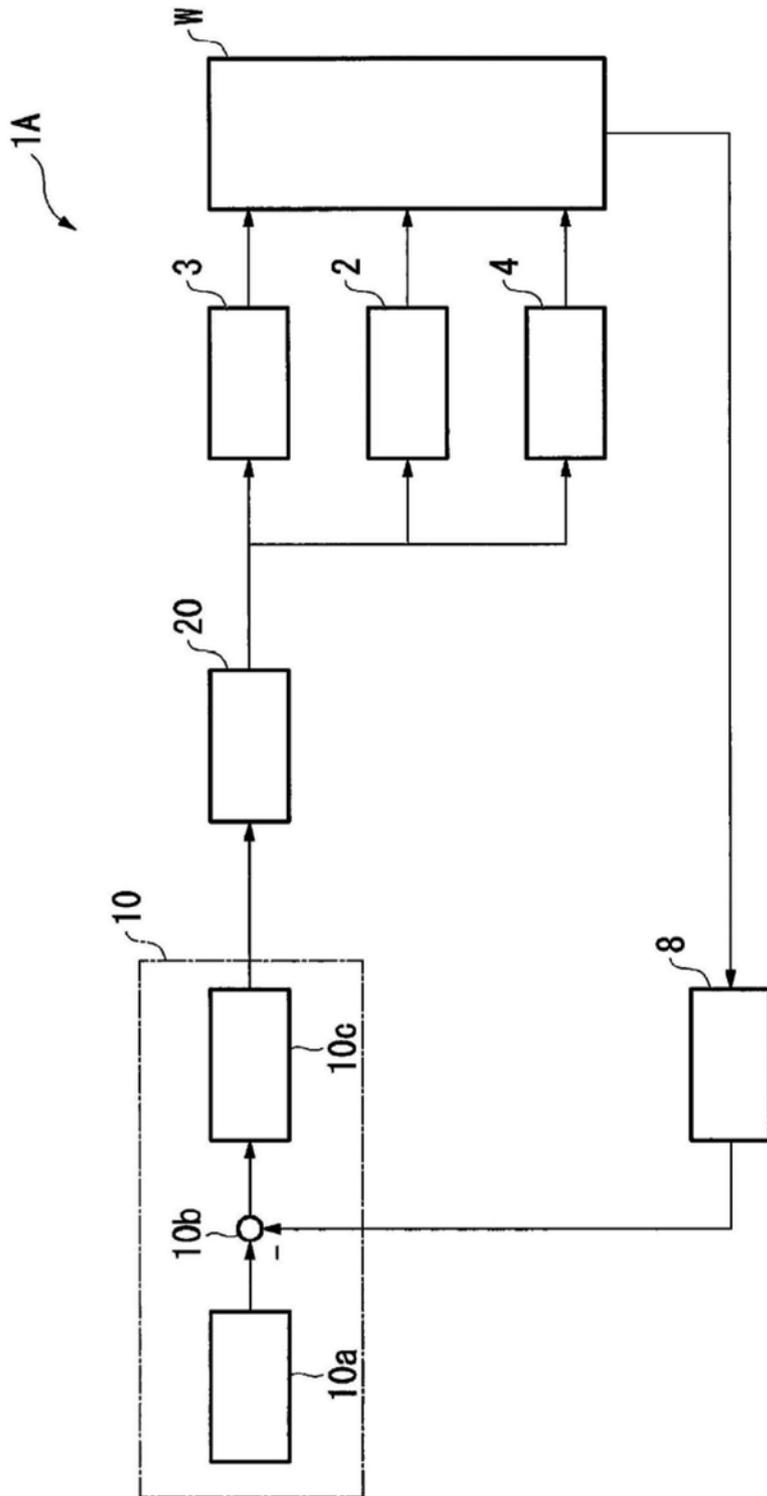


图9

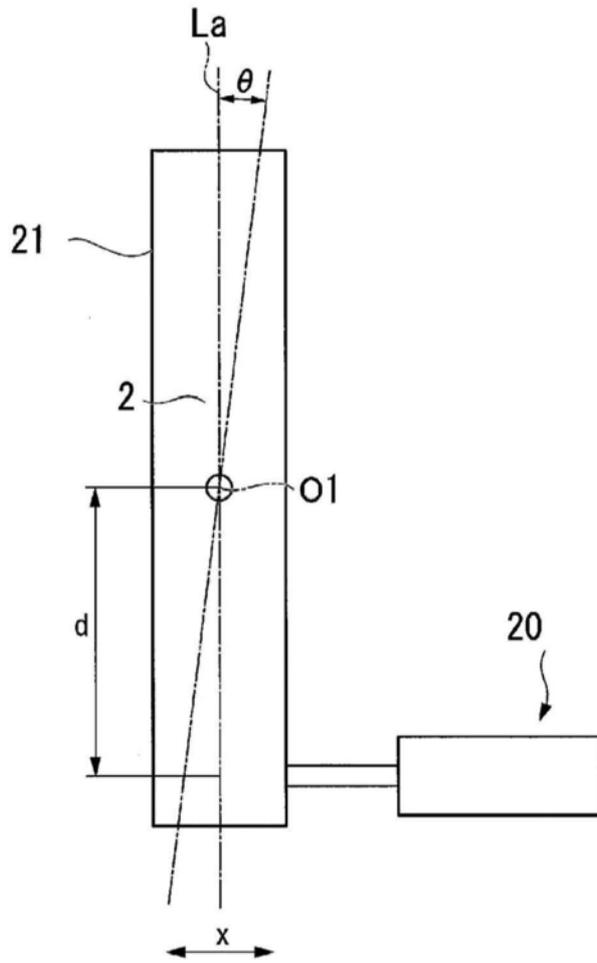


图10

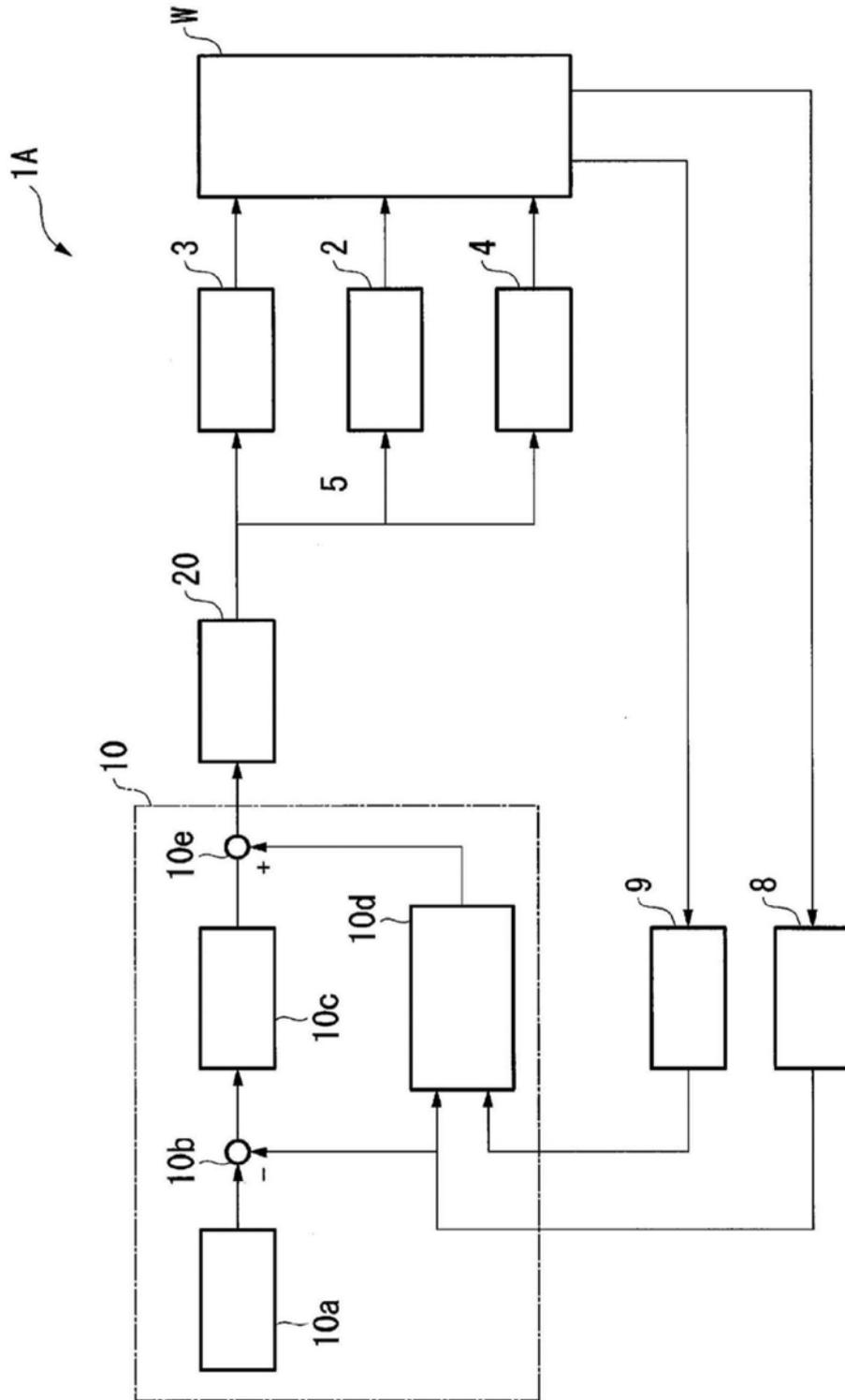


图11