



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102112852 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200980129842. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 07. 28

G01K 1/20(2006. 01)

(30) 优先权数据

G01B 21/08(2006. 01)

2008-195251 2008. 07. 29 JP

G01D 3/028(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G01K 13/02(2006. 01)

2011. 01. 28

B29C 55/02(2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/JP2009/063441 2009. 07. 28

JP 特开2005—30920 A, 2005. 02. 03, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

JP 特开平10—170220 A, 1998. 06. 26, 全

W02010/013720 JA 2010. 02. 04

文.

(73) 专利权人 株式会社山文电气

CN 1159571 C, 1997. 09. 17, 全文.

地址 日本国大阪府

JP 特开平9—159438 A, 1997. 06. 20, 全文.

(72) 发明人 东条文男 平川俊三 丰田敏康

CN 101031800 B, 2007. 09. 05, 全文.

井口大 片山雄介

审查员 刘佳音

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘文海

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 15 页

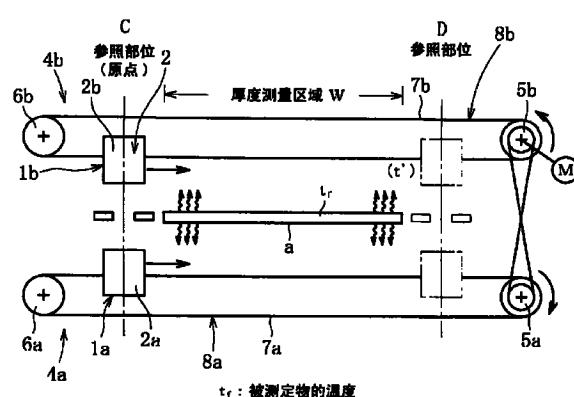
(54) 发明名称

温度测定方法、温度测定装置、温度控制方法、温度控制装置、修正方法及修正装置

(57) 摘要

本发明提供一种温度测定方法,即使在片状体的温度分布不同的情况下,也能够正确地测定片状体的温度。该温度测定方法在由物理量测定机构测定片状体a的物理量时测定物理量的测定区域S或其附近的温度。在与温度传感器(11)接近且相对于温度传感器(11)以规定方向相对输送的片状体的单面侧或两面侧,由围绕温度传感器(11)的方式而向片状体a喷射的气流帘来形成基本上闭塞的气流的测定空间T,在该测定空间内设置测定区域S,并在测定空间内利用温度传感器(11)来进行测定区域S或其附近的温度测定。

CN 102112852 B



1. 一种温度测定方法, 其在由物理量测定机构测定片状体的物理量时, 测定物理量的测定区域或其附近的温度, 所述温度测定方法的特征在于,

在与温度传感器接近且相对于所述温度传感器以规定方向相对输送的片状体的单面侧或两面侧, 由以围绕所述温度传感器的方式而向所述片状体喷射的气流帘来形成基本上闭塞的气氛的测定空间, 在该测定空间内设置所述测定区域, 并在测定空间内利用所述温度传感器来进行所述测定区域或其附近的温度测定。

2. 一种温度控制方法, 其在由物理量测定机构测定片状体的物理量, 同时对片状体加热或冷却并进行加工时, 控制物理量的测定区域或其附近的温度, 所述温度控制方法的特征在于,

在由物理量测定机构测定加工后的片状体的物理量, 并且由权利要求 1 所述的温度测定方法来测定片状体的测定空间中的温度之后,

得出加工后的片状体的物理量与片状体的测定空间中的温度之间的相关关系,
并根据该相关关系, 控制片状体的温度, 以得到预先设定的物理量的理想值。

3. 一种修正方法, 其对片状体的物理量进行修正, 所述修正方法的特征在于,

测定没有片状体的参照部位的温度, 然后, 由物理量测定机构来测定片状体的物理量, 并且, 利用权利要求 1 所述的温度测定方法, 在测定片状体的物理量的比所述测定区域更大的测量区域内对测定空间中的片状体的温度进行测定, 之后,

算出参照部位的温度与在所述测量区域内测定的温度之间的温度差,

根据所述温度差来计算物理量测定机构的变化量,

根据该变化量换算由物理量测定机构实测的片状体的物理量的偏差量,

相对于实测的片状体的物理量加上或者减去所述偏差量, 从而修正片状体的物理量。

4. 一种温度测定装置, 其在由物理量测定机构测定片状体的物理量时, 使片状体相对地通过物理量的测定区域, 并在该测定区域内测定片状体的物理量时, 测定测定区域或其附近的温度, 所述温度测定装置的特征在于,

具备: 与片状体接近配置的温度传感器;

防止外部气流流入机构, 其在所述片状体的单面侧或两面侧形成如下气氛的测定空间, 即, 由以围绕所述温度传感器及测定区域的方式而向所述片状体喷射的气流帘来形成的基本上闭塞的气氛,

在所述测定空间内设置所述测定区域, 在测定空间内利用所述温度传感器进行所述测定区域或其附近的温度测定。

5. 根据权利要求 4 所述的温度测定装置, 其特征在于,

所述温度测定装置还具备: 相对于所述片状体的一侧的面形成测定空间的第一防止外部气流流入机构;

相对于所述片状体的另一侧的面形成测定空间的第二防止外部气流流入机构。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的温度测定装置, 其特征在于,

所述物理量测定机构向片状体射出电磁波或放射线或粒子线, 并检测透过片状体的电磁波或放射线或粒子线,

在从该物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线的射出范围内测定温度。

7. 根据权利要求 4 或 5 所述的温度测定装置, 其特征在于,

所述物理量测定机构向片状体射出电磁波或放射线或粒子线，并检测透过片状体的电磁波或放射线或粒子线，

在由该物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线的射出范围外测定温度。

8. 根据权利要求 6 所述的温度测定装置，其特征在于，

从所述物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线从 α 射线、β 射线、γ 射线、X 射线、中子线、可见光线、紫外线、红外线、激光中选择。

9. 根据权利要求 4 或 5 所述的温度测定装置，其特征在于，

所述物理量测定机构从静电容量式、空气式、超声波式、接触式中选择。

10. 根据权利要求 4 所述的温度测定装置，其特征在于，

所述片状体沿长边方向输送，并使气流帘的气流到达片状体的到达部位处的速度比片状体的输送速度大。

11. 根据权利要求 4 所述的温度测定装置，其特征在于，

测定空间设有喷射喷嘴，该喷射喷嘴喷射温度调节用气体及 / 或湿度调节用气体，以形成不受外部空气的温度、湿度影响的环境。

12. 根据权利要求 4 所述的温度测定装置，其特征在于，

所述物理量从片状体的厚度尺寸、长度尺寸、质量、密度、单位质量、电流、电荷、电压、电位差、力、能量、速度、磁性、光学特性中选择。

13. 一种温度控制装置，其在对片状体加热或冷却并进行加工时控制该片状体的温度，所述温度控制装置的特征在于，具备：

物理量测定机构，其对加工后的片状体的物理量进行测定；

权利要求 4 ~ 权利要求 12 中任一项所述的温度测定装置，其对片状体在测定空间内的温度进行测定；

运算机构，其得出加工后的片状体的物理量与片状体在测定空间内的温度之间的相关关系；

调节机构，其根据该相关关系，以得到预先设定的物理量的理想值的方式来控制片状体的温度。

14. 一种修正装置，其对由物理量测定机构测定的片状体的片状体物理量进行修正，所述修正装置的特征在于，具备：

权利要求 4 ~ 权利要求 12 中任一项所述的温度测定装置，其对没有片状体的参照部位的温度、及在测定片状体的物理量的比所述测定区域更大的测量区域内的测定空间的温度进行测定；

运算机构，其算出参照部位处测定的温度与所述测量区域内测定的温度之间的温度差，并根据所述温度差，算出从物理量测定机构射出的射出物的变化量，并根据该变化量换算片状体的物理量与实测的片状体的物理量之间的偏差量，并通过对实测的片状体的物理量加上或减去所述偏差量，修正片状体的物理量，从而测量片状体的物理量。

15. 根据权利要求 14 所述的修正装置，其特征在于，

物理量测定机构在片状体的宽度方向及与其正交的方向上往复移动，同时测定片状体的物理量。

16. 根据权利要求 15 所述的修正装置，其特征在于，

所述片状体沿长边方向输送，且使气流帘的气流到达片状体的到达部位处的速度比物理量测定机构的往复移动速度和片状体的输送速度的向量和的速度大。

温度测定方法、温度测定装置、温度控制方法、温度控制装 置、修正方法及修正装置

技术领域

[0001] 本发明涉及进行片状体（纸、片材、薄膜等薄片或板状的片状体）及片状体附近的气氛的温度测定的温度测定方法及使用该温度测定方法的装置、控制片状体的温度的温度控制方法及使用该温度控制方法的装置、修正片状体的物理量的修正方法及使用该修正方法的装置。

背景技术

[0002] 以往具有测定输送移动中或停止中的薄膜的厚度的装置（专利文献 1）。如图 16 所示，专利文献 1 中记载的装置具备：主体框架 100、片材厚度测量传感器 102、测量头 103、移动机构 104。a 表示作为被计测物的片材。

[0003] 主体框架 100 呈应使片材 a 通过的箱状。片材厚度测量传感器 102 除了使用射出电磁波或放射线或粒子线的传感器以外，还可使用空气式、静电容量式、超声波式等非接触式、或接触式的片材厚度测量传感器，专利文献 1 表示空气式的片材厚度测量传感器。该片材厚度测量传感器 102 为与片材 a 的上下相对设置的片材厚度测量传感器。片材厚度测量传感器 102 经由气缸等接近离开机构（省略图示）而朝向片材 a 能够接近离开地支承在测量头 103 的前端。移动机构 104 用于使测量头 103 在与片材 a 的通过方向正交的宽度方向上移动。该移动机构 104 相对于片材 a 的通过位置而与主体框架 100 的上下相对设置。

[0004] 在此种厚度测定装置中，例如在射出 X 射线而测量片材 a 的厚度的情况下，片材厚度测量传感器 102 由在片材 a 的上下相对配置的 X 射线产生部和 X 射线检测部来构成。即，将从 X 射线产生部供给的 X 射线从片材 a 的下方朝向厚度方向射出，射出的 X 射线供给到 X 射线检测部。而且，通过测量供给到 X 射线检测器的 X 射线量来测量片材 a 的厚度。

[0005] 【专利文献 1】特开平 9-159438 号公报

[0006] 然而，如上所述，当使用射出 X 射线等电磁波的装置来测定片材的厚度时，实测的厚度分布（profile）（例如 40 μm 左右）表现为比实际的厚度分布（例如 44 μm）薄。这是由于片材厚度测量传感器测定片材的体积及其上下的空气层而导致的。即，作为片状体的片材通常具有比配置有测定器的气氛温度高的温度，因此片材与片材厚度测量传感器之间的温度具有变高的倾向。如此，若温度高，则空气层的密度变薄，来自片材厚度测量传感器的射出物（例如，X 射线、β 射线、γ 射线）的衰减量（变化量）减少。因此，厚度的分布与实际的分布不同。

[0007] 在此种装置中，若能够正确测定片材厚度测量传感器的测定区域（X 射线的射出范围内、能够由 X 射线检测部检测的 X 射线的射出范围）或其附近的实际的温度，则能够正确地预测来自片材厚度测量传感器的射出物的衰减量，并修正实测的片材的厚度。即，对测定的物理量（在该情况下，片材的厚度）为 0 的没有片材的参照部位的温度进行测定，接着，在测定片材的测量区域中对测量区域的温度进行测定，同时使用厚度测量传感器来测定片材的厚度。而且，根据参照部位与测量区域的温度差，能够求出在测量区域气氛下从片

材厚度测量传感器射出的射出物的衰减量。由此,根据其衰减量,求得实测的物理量与实际的物理量的偏差量,并对实测的物理量加上或者减去偏差量而进行修正,由此可以求得实际的物理量。如此,在测量区域中,若能够得到正确的温度分布,则能够正确地修正实测的厚度,能够得到与实际的厚度大致相等的厚度分布。

[0008] 以往,为了检测片材厚度测量传感器的测定部的温度,将温度传感器设置在从测定部离开的位置。在该情况下,温度传感器受到片材移动而产生的气流或外部环境所产生的气流的影响,正确的温度测定变得困难。此外,温度传感器未配置在测定部内或附近,因此不能正确地测定测定部内的温度。进而,由于片材的温度分布不同,因此需要根据温度分布进行修正,若以片材的温度分布一定为前提,则不能正确地测定厚度。

[0009] 此外,在使用放射温度计的情况下,受到从其他热源透过片材而到达温度计的射出物的影响,有时产生测定误差。除此以外,随着测量头的往复移动速度或片材的线速度变快,需要热容量小的高响应的热电偶,但由于热电偶容易受到外部扰动的影响而不能采用。

发明内容

[0010] 本发明鉴于上述问题,提供一种温度测定方法及温度测定装置,即使在片状体的温度根据位置而不同的情况下,能够正确地测定片状体的温度。此外,提供一种能够根据片状体的温度分布来修正物理量的误差的修正方法及修正装置。

[0011] 本发明的温度测定方法,其在由物理量测定机构测定片状体的物理量时,测定物理量的测定区域或其附近的温度,所述温度测定方法中,在与温度传感器接近且相对于所述温度传感器以规定方向相对输送的片状体的单面侧或两面侧,由以围绕所述温度传感器的方式而向所述片状体喷射的气流帘来形成基本上闭塞的气氛的测定空间,在该测定空间内设置所述测定区域,并在测定空间内利用所述温度传感器来进行所述测定区域或其附近的温度测定。

[0012] 本发明的温度测定方法中,通过由气流帘形成基本上闭塞的气氛的测定空间,能够阻断由外部环境产生的气流(防止气流引入),该气氛的内部不会受到外侧的气流等外部扰动的影响。由此,若在该测定空间内测定温度,则能够不受到外侧的气流等外部扰动的影响而进行温度测定。此外,片状体由于其输送等而从片状体自身产生气流,但利用气流帘也可阻断从片状体自身产生的气流。在此,测定区域是指在非接触式进行测定的情况下,在某一时刻成为物理量的测定对象部位的片状体的局部部位及其附近。也就是说,射出物的射出范围中能够检测到射出物的射出范围。而以接触式来测定物理量的情况下,是指在某一时刻成为物理量的测定对象部位的片状体的局部部位。

[0013] 本发明的温度控制方法在由物理量测定机构测定片状体的物理量,同时对片状体加热或冷却并进行加工时,控制物理量的测定区域或其附近的温度,所述温度控制方法中,在由物理量测定机构测定加工后的片状体的物理量,并且由本发明所述的温度测定方法来测定片状体的测定空间中的温度之后,得出加工后的片状体的物理量与片状体的测定空间中的温度之间的相关关系,并根据该相关关系,控制片状体的温度,以得到预先设定的物理量的理想值。

[0014] 本发明的温度控制方法即使对于加热或冷却而进行加工的片状体也能够在测定空间内对测定区域或其附近的温度进行测定,因此能够正确地进行温度测定。由此,能够得

到片状体的测定空间内的温度与加工后的片状体的物理量之间的相关关系，并根据该相关关系来控制片状体的温度，则能够得到期望的物理量。

[0015] 本发明的修正方法对片状体的物理量进行修正，所述修正方法中，测定没有片状体的参照部位的温度，然后，由物理量测定机构来测定片状体的物理量，并且，利用本发明所述的温度测定方法，在测定片状体的物理量的测量区域内对测定空间中的片状体的温度进行测定，之后，算出参照部位的温度与在测量区域内测定的温度之间的温度差，根据所述温度差来计算物理量测定机构的变化量，根据该变化量换算由物理量测定机构实测的片状体的物理量的偏差量，相对于实测的片状体的物理量加上或者减去所述偏差量，从而修正片状体的物理量。

[0016] 本发明的修正方法可以在测量区域内对测定空间内的温度进行测定，因此能够正确地测定参照部位处的片状体的温度与片状体的实测的温度之间的温度差。由此，能够修正由该温度差导致的物理量的偏差量。即，可以利用温度差来正确求得测量区域气氛中从物理量测定机构射出的射出物的变化量，因此能够根据变化量，求得实测的物理量与实际的物理量之间的偏差量，并由实测的物理量加上或者减去偏差量而求出实际的物理量。在此，测量区域是指成为片状体的物理量的测定对象的整个区域，表示比测定区域更大的区域。此外，变化量是指射出物的衰减量等。

[0017] 本发明的温度测定装置在由物理量测定机构测定片状体的物理量时，使片状体相对地通过物理量的测定区域，并在该测定区域内测定片状体的物理量时，测定测定区域或其附近的温度，所述温度测定装置中，具备：与片状体接近配置的温度传感器；防止外部气流流入机构，其在所述片状体的单面侧或两面侧形成如下气氛的测定空间，即，由以围绕所述温度传感器及测定区域的方式而向所述片状体喷射的气流帘来形成的基本上闭塞的气氛，在所述测定空间内设置所述测定区域，在测定空间内利用所述温度传感器进行所述测定区域或其附近的温度测定。

[0018] 也可具备：相对于所述片状体的一侧的面形成测定空间的第一防止外部气流流入机构；相对于所述片状体的另一侧的面形成测定空间的第二防止外部气流流入机构。

[0019] 所述物理量测定机构向片状体射出电磁波或放射线或粒子线，并检测透过片状体的电磁波或放射线或粒子线，可以在由该物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线的射出范围内测定温度，或者在从该物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线的射出范围外测定温度。此外，所述物理量测定机构也可以从静电容量式、空气式、超声波式、接触式中选择。

[0020] 从所述物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线可以从 α 射线、 β 射线、 γ 射线、X射线、中子线、可见光线、紫外线、红外线、激光中选择。

[0021] 可以使所述片状体沿长边方向输送，并使气流帘的气流到达片状体的到达部位处的速度比片状体的输送速度大。由此，能够防止外部空气侵入测定空间内。

[0022] 可以在测定空间内设置喷射喷嘴，该喷射喷嘴喷射温度调节用气体及/或湿度调节用气体，以形成不受外部空气的温度、湿度影响的环境。

[0023] 所述物理量可以从片状体的厚度尺寸、长度尺寸、质量、密度、单位质量、电流、电荷、电压、电位差、力、能量、速度、磁性、光学特性中选择。

[0024] 本发明的温度控制装置在对片状体加热或冷却并进行加工时，控制该片状体的温

度,所述温度控制装置中,具备:对加工后的片状体的物理量进行测定的物理量测定机构;对片状体在测定空间内的温度进行测定的本发明所述的温度测定装置;得出加工后的片状体的物理量与片状体在测定空间内的温度之间的相关关系的运算机构;根据该相关关系,以得到预先设定的物理量的理想值的方式来控制片状体的温度的调节机构。

[0025] 本发明的修正装置对由物理量测定机构测定的片状体的片状体物理量进行修正,所述修正装置具备:本发明所述的温度测定装置,其对没有片状体的参照部位的温度、及在测定片状体的物理量的测量区域内的测定空间的温度进行测定;运算机构,其算出参照部位处测定的温度与测量区域内测定的温度之间的温度差,并根据所述温度差,算出从物理量测定机构射出的射出物的变化量,并根据该变化量换算片状体的物理量与实测的片状体的物理量之间的偏差量,并通过实测的片状体的物理量加上或减去所述偏差量,修正片状体的物理量,并测量片状体的物理量。

[0026] 物理量测定机构可以在片状体的宽度方向及与其正交的方向上往复移动,同时测定片状体的物理量。

[0027] 所述片状体可以沿长边方向输送,且使气流帘的气流到达片状体的到达部位处的速度比物理量测定机构的往复移动速度和片状体的输送速度的向量和的速度大。

[0028] 【发明效果】

[0029] 本发明的温度测定方法及温度测定装置中,在测定空间内测定温度,因此不会受到外侧的气流等外部扰动的影响,此外,不会受到片状体自身所产生的气流的影响,能够高速正确地测定与片状体的温度大致相同的气温温度。由此,即使在片状体的温度不是一律相同的温度,而是根据位置其分布不同的情况下,也能够高速且正确地进行温度测定。

[0030] 若具备:相对于所述片状体的一侧的面形成测定空间的第一防止外部气流流入机构和相对于所述片状体的另一侧的面形成测定空间的第二防止外部气流流入机构,则能够防止片材的晃动,能够进一步提高测定。

[0031] 若片状体的物理量的测定使用将电磁波或放射线或粒子线向片状体射出的物理量测定机构,且在从该物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线的射出范围内测定温度,则能够正确地对测定区域的温度进行测定。此外,若在从该物理量测定机构射出的电磁波或放射线或粒子线的射出范围外测定温度,则能够防止温度传感器阻挡射出的电磁波或放射线或粒子线,能够正确地测定物理量。

[0032] 从所述物理量测定机构射出的电磁波可以是 γ 射线、X射线、可见光线、紫外线、红外线、激光,此外,也可是 α 射线或 β 射线等放射线。进而也可是中子线等粒子线。片状体的物理量的测定可以从静电容量式、空气式、超声波式、接触式中选择,并可以适用于各种形式,通用性优良。

[0033] 若使气流帘的气流到达片状体的到达部位处的速度比片状体的输送速度大,则能够防止外部空气侵入测定空间内,能够形成稳定状态的测定空间。

[0034] 通过喷射温度调节用气体及/或湿度调节用气体,在测定空间内能够形成不受外部空气的温度、湿度影响的环境,因此能够进行高精度的测定。

[0035] 所述物理量可以是片状体的厚度尺寸。由此,能够进行片状体与物理量测定机构之间存在空气或其他气体的厚度计算或片材/膜制造工序中的温度分布测定。除此以外,通过设为长度尺寸、质量、密度、单位质量、电流、电荷、电压、电位差、力、能量、速度、磁性、

光学特性,能够适用于厚度计以外的各种装置,通用性优良。

[0036] 在本发明的温度控制方法及温度控制装置中,即使是加热或冷却而进行加工的片状体,也能够正确地测定片状体的温度,因此能够得到片状体的温度与物理量的相关关系,并可以根据该相关关系而高精度地控制物理量。因此,即使片状体的温度不是一律相同的温度,而是根据位置其分布不同的情况下,也能够高速且正确地进行温度测定,并能够正确地测定片状体的物理量。

[0037] 在本发明的修正方法及修正装置中,能够在测定片状体的物理量的测量区域内正确地测定温度,因此能够修正由该温度差所导致的物理量的偏差量。因此,即使片状体的温度不是一律相同的温度,而是根据位置其分布不同的情况下,也能够高速且正确地进行温度测定,并能够正确地测定片状体的物理量。

[0038] 若使物理量测定机构沿片状体的宽度方向及与其正交的方向往复移动,同时测定片状体的物理量,则最有利于测定片状体厚度。

[0039] 在该情况下,若使气流帘的气流到达片状体的到达部位处的速度比物理量测定机构的往复移动速度和片状体的输送速度的向量和的速度大,则即使在片状体沿长边方向输送,且物理量测定机构往复移动的情况下,也能够防止外气侵入测定空间内。因此,能够形成稳定状态的测定空间。

附图说明

[0040] 图 1 是使用了本发明的第一实施方式的物理量测定装置的物理量测定装置的简略主视图。

[0041] 图 2 是表示上述物理量测定装置的参照部位的主要部分放大剖视图。

[0042] 图 3 是本发明的第一实施方式的温度测定装置的主要部分放大剖视图。

[0043] 图 4 是本发明的第一实施方式的温度测定装置的主要部分放大剖视图。

[0044] 图 5 是表示伴随片状体的移动的气流的流速和距片状体的距离的关系的图表。

[0045] 图 6 是本发明的修正装置的框图。

[0046] 图 7 是表示本发明的修正方法的流程图。

[0047] 图 8 是表示本发明的第一实施方式的温度测定装置的变形例的主要部分放大剖视图。

[0048] 图 9 是表示本发明的第二实施方式的温度测定装置的主要部分放大剖视图。

[0049] 图 10 是表示本发明的第二实施方式的变形例的温度测定装置,(a) 为主要部分放大剖视图、(b) 为仰视图。

[0050] 图 11 是表示本发明的第三实施方式的温度测定装置,(a) 为剖视图、(b) 为主要部分放大剖视图、(c) 为仰视图。

[0051] 图 12 是表示本发明的第六实施方式的温度测定装置的主要部分放大剖视图。

[0052] 图 13 是本发明的第六实施方式的变形例的温度测定装置的主要部分放大剖视图。

[0053] 图 14 是使用了本发明的温度测定装置的拉伸装置的简略俯视图。

[0054] 图 15 是使用了本发明的温度测定装置的拉伸装置的简略侧视图。

[0055] 图 16 是表示现有的片材厚度计测装置的简略主视图。

- [0056] 符号说明
- [0057] 2 物理量测定机构
- [0058] 3 气帘
- [0059] 10 防止外部气流流入机构
- [0060] 20 运算机构
- [0061] 21 温度差算出机构
- [0062] 22 衰减量算出机构
- [0063] 23 换算机构
- [0064] 24 修正机构
- [0065] a 片状体
- [0066] T 气帘部

具体实施方式

[0067] 以下根据图 1 ~ 图 15 对本发明的实施方式进行说明。

[0068] 本发明的第一实施方式的温度测定装置是对输送移动中或停止中的纸 / 薄片 / 薄膜等薄片或板状的片状体的温度进行测定的温度测定装置。此外，修正装置是对实测的片状体的物理量进行修正的装置。图 1 表示物理量测定装置，具备：对片状体的温度进行测定的温度测定装置 1a、1b、对片状体的物理量进行测定的物理量测定机构 2a、2b、移动机构 4a、4b。在本实施方式中，片状体为在其长边方向上以规定的速度输送的片材 a，物理量为片材 a 的厚度。而且，对没有片材 a 的参照部位 C（厚度测量区域 W 外）的温度和测定片材 a 的厚度的厚度测量区域 W 的温度进行测定，并根据该温度差，对在厚度测量区域 W 中实测的厚度进行修正。在此，厚度测量区域 W 是指作为片材 a 的厚度的测定对象的整个区域。

[0069] 物理量测定装置具有：对片材 a 进行测定的厚度测量区域 W 和没有片材的参照部位 C。如图 2 所示，参照部位 C 处设有在中央具有开口部 16 的环状的整流板 14。由此，在参照部位 C 也能够形成与厚度测量区域 W 大致相同的温度测定条件。

[0070] 物理量测定机构 2（图 1）为测定片材 a 的厚度的片材厚度测量传感器。片材厚度测量传感器大体分为非接触式的传感器和接触式的传感器。作为非接触式的传感器有射出从 α 射线、β 射线、γ 射线、X 射线、中子线、可见光线、紫外线、红外线、激光中选择的电磁波或放射线或粒子线的传感器、空气式、静电容量式、超声波式等非接触式的传感器。接触式的传感器为以夹着片材 a 的方式在其上下设置变位传感器，并使其前端与片材 a 接触。作为片材厚度测量传感器的一例，在本实施方式中使用 X 射线式的片材厚度测量传感器。片材厚度测量传感器 2 与片材 a 的上下相对并设有 X 射线产生部 2a 和 X 射线检测部 2b。由 X 射线产生部 2a 的 X 射线产生器 2c 供给的 X 射线从片材 a 的下方朝向厚度方向射出，射出的 X 射线被供给到 X 射线检测部 2b 的 X 射线检测器 2d（图 2）。通过测量供给到该 X 射线检测器 2d 的 X 射线的量，测量片材 a 的厚度。

[0071] 移动机构 4a、4b 具备：输送机构 8a、8b，输送机构 8a、8b 具备驱动侧滑轮 5a、5b 和从动侧滑轮 6a、6b、卷绕在上述滑轮 6a、6b 上的带部件 7a、7b 等，通过马达 M 等驱动机构来驱动驱动侧滑轮 5a、5b，由此能够使物理量测定机构 2a、2b 沿片材 a 往复。此外，物理量测定机构 2a、2b 还具备省略图示的输送机构，在片状体的长边方向及宽度方向上往复移动

(traverse)，同时从片材 a 的宽度方向一端至另一端，在宽度方向上连续地移动或等间隔地间距移动。

[0072] 如图 3 所示，温度测定装置 1a、1b 包括：防止外部气流流入机构 10a、10b、温度传感器 11a、11b。第一防止外部气流流入机构 10a 设置在片材厚度测量传感器 2 的 X 射线产生部 2a 侧。第二防止外部气流流入机构 10b 设置在片材厚度测量传感器 2 的 X 射线检测部 2b 侧。在该情况下，第一及第二防止外部气流流入机构 10a、10b 具备：省略图示的空气供给源、将空气向片材 a 供给的喷嘴 12a、12b、从空气供给源向喷嘴 12a、12b 导入空气的空气供给路 13a、13b。喷嘴 12a、12b 由具有内周壁和外周壁的双重筒状体构成。因此，空气的喷出口成为圆环状。当从喷嘴 12a、12b 朝向片材 a 喷出空气时，在片材 a 的上表面侧形成气流帘（气帘）3a，并且在片材 a 的下表面侧形成气帘 3b，并在片材 a 的厚度测量部的周边形成气帘部 T。如此，在片材 a 的上表面及下表面的两侧形成的气帘部 T 成为能够防止片材 a 的晃动并且阻断由如图 3 的箭头 A 输送中的片材 a 所产生的气流（箭头 B、箭头 C）、或由于外部环境所产生的气流的气流的测定空间（防止气流流入气氛）。由此，如图 3 所示，将气帘部 T 的外侧的片材 a 的上表面气氛的温度设为 t' 、下表面气氛的温度设为 t'' ，则在气帘部 T 中，由于不受外侧的气流等外部扰动的影响，因此气帘部 T 的温度仅受到片材 a 的温度 t_f 的影响。也就是说，气帘部 T 的温度与 t_f 大致相同或接近 t_f 。

[0073] 在该情况下，如图 4 所示，与片材厚度测量传感器 2 的往复移动 (traverse) 速度和片材 a 的输送速度的向量和的速度 V_1 相比，使空气到达片材 a 的到达部位处的速度 V_n 更大。在片材厚度测量传感器 2 的往复移动速度与片材 a 的输送速度的向量和的速度为 V_1 的情况下，如图 5 的图表所示，伴随该片材 a 的输送的气流的流速随着越远离片材 a 越接近 0，在距离片材 a 近的位置（表面附近）接近 V_1 ，最大变为 V_1 。因此，通过使 $V_n > V_1$ ，能够防止外部空气侵入气帘部 T，并能够可靠地形成气帘部 T。

[0074] 如图 3 所示，在所述气帘部 T 设置温度传感器 11a、11b，该温度传感器 11a、11b 在气帘内部的防止气流流入气氛中测定片材 a 的温度。在该情况下，温度传感器 11a、11b 优选使用具有高响应性的热容量小的温度传感器（例如，非放射温度计的热电偶、测温电阻体等）。一温度传感器 11a 设置在从片材厚度测量传感器 2 射出的 X 射线的射出范围内。另一温度传感器 11b 设置在从片材厚度测量传感器 2 射出的 X 射线的射出范围外。

[0075] 此外，如图 6 所示，设有运算机构 20，该运算机构 20 根据由温度测定装置 1 测定的参照部位 C（图 1）的温度与在厚度测量区域内测定的温度，对在厚度测量区域 W 内（图 1）实测的片材 a 的厚度进行修正。运算机构 20 具备：算出参照部位 C 的温度与厚度测量区域 W 处的防止气流流入气氛内的温度的温度差的温度差算出机构 21、根据温度差算出从厚度测量传感器 2 射出的 X 射线的变化量（本实施方式中为衰减量）的衰减量算出机构 22、根据该衰减量来换算片材 a 的厚度与实测的片材 a 的厚度的偏差量的换算机构 23、根据实测的片材 a 的厚度，加上或减去所述偏差量，从而修正片材 a 的厚度，对片材 a 的厚度进行测量的修正机构 24。运算机构 20 例如由微型计算机（省略图示）来构成。

[0076] 接着，参照图 7 的流程图，对由所述修正装置修正片材 a 的厚度的修正方法进行说明。首先，使图 1 的温度测定装置 1（片材厚度测量传感器 2）移动到没有片材 a 的参照部位 C，并取得参照部位 C 的温度 t （步骤 S1）。

[0077] 接着，驱动图 1 的马达 M，由移动机构 4 使片材厚度测量传感器 2 沿位于厚度测量

区域内的片材 a 的长边方向及宽度方向连续地或间断地间隔移动。此时,从图 3 的 X 射线产生部 2a 的 X 射线发生器 2c 朝向 X 射线检测部 2b 的检测器 2d 射出 X 射线,测量在各位置处的片材 a 的厚度。此外,从片材厚度测量传感器 2 的周围设置的喷嘴朝向片材 a 以气帘状喷出空气,在片材 a 的厚度测量部的周边形成气帘部 T,并由位于其内部的温度传感器 11a、11b,取得防止气流流入气氛内的测定区域 S 及其附近处片材 a 的温度分布 t_f (步骤 S2)。另外,在本实施方式中测定区域 S 是指 X 射线的射出范围内、能够由检测器 2d 检测的 X 射线的射出范围,例如如图 3 的虚线所示的范围。

[0078] 图 6 的温度差算出机构 21 算出参照部位的温度 t 与测量区域 W 的防止气流流入气氛中测定的温度 t_f 的温度差 t_f-t (步骤 S3),且衰减量算出机构 22 根据温度差 t_f-t 算出从片材厚度测量传感器 2 射出的 X 射线的衰减量(步骤 S4)。然后,根据该衰减量,换算机构 23 换算实测的片材 a 的厚度的偏差量(步骤 S5),修正机构 24 由实测的片材 a 的厚度加上或减去偏差量,修正片材 a 的厚度(步骤 S6)。在此种方法中,对实测的片材 a 的厚度进行修正,能够正确地测量片材 a 的厚度。

[0079] 如此,在本发明的第一实施方式的修正装置中,利用防止外部气流流入机构 10(图 2、3、4、)能够阻断由片材 a 产生的气流或由外部环境产生的气流,并通过形成防止气流流入气氛,防止气流流入气氛的内部不会受到外侧的气流等外部扰动的影响。由此,若在该防止气流流入气氛内测定温度,则不会受到外侧的气流等外部扰动的影响,而能够响应快速且正确地测定与测量区域 W 内的片材 a 的温度大致相同的气氛温度。由此,即使在片材 a 的温度不是一律相同的温度,而是根据位置而温度分布不同的情况下,也能够响应快速且正确的温度测定。

[0080] 由于能够正确地测定厚度测量区域 W 内的温度,且在厚度测量区域 W 内测定片材 a 的厚度,因此,能够正确地测定参照部位 C 处的片材 a 的温度与实测的片材 a 的温度的温度差。利用该温度差,确定从片材厚度测量传感器 2 射出的 X 射线的衰减量,因此,能够根据衰减量求得实测的厚度的偏差量,并由实测的厚度加上或减去偏差量而求得实际的厚度。

[0081] 防止外部气流流入机构 10 通过向片材 a 流出空气而形成气帘 3a、3b,能够可靠地形成防止外部气流流入机构 10。

[0082] 若具备对于片材 a 的上表面形成防止气流流入气氛的第一防止外部气流流入机构 10a、和对于片材 a 的下表面形成防止气流流入气氛的第二防止外部气流流入机构 10b,则能够防止片材 a 的晃动,能够进一步提高测定精度。

[0083] 若片材 a 的厚度的测定使用片材厚度测量传感器 2,且在从该片材厚度测量传感器 2 射出的 X 射线的射出范围内测定温度,则能够对测定区域的温度正确地进行测定,并能够正确地测定 X 射线的衰减量。此外,若在从片材厚度测量传感器 2 射出的 X 射线的射出范围外测定温度,则能够防止温度传感器 11b 阻隔 X 射线,从而能够正确地测定物理量。

[0084] 除了 X 射线以外,从所述片材厚度测量传感器 2 射出的电磁波可是可见光线、紫外线、γ 线、红外线、激光。此外,可是 α 射线或 β 射线等放射线。进而,可是中子线等粒子线。由此,能够适用于各种形式,通用性优良。

[0085] 所述片材 a 在长边方向上输送,且能够使气流到达片材 a 的到达部位处的速度 Vn 比片材厚度测量传感器 2 的往复移动速度和片材 a 的输送速度的向量和 V1 的速度更大。由此,能够防止外部空气侵入气帘部 T 内,能够形成稳定状态的防止气流流入气氛。

[0086] 在所述实施方式中,物理量为片材 a 的厚度尺寸,因此,能够进行在片状体与物理量测定机构之间存在空气或其他气体的厚度计算或片材 / 薄膜制造工序中的温度分布测定。除此以外,若物理量为长度尺寸、质量、密度、单位质量、电流、电荷、电压、电位差、力、能量、速度、磁性、光学特性,也可适用于厚度计以外的各种装置,通用性优良。

[0087] 此外,在所述实施方式中,片材厚度测量传感器 2 在片材 a 的宽度方向及与其正交的方向上往复移动,但也可不往复移动(停止)。在该情况下,片材 a 在长边方向上输送,期望使气流到达片材 a 的到达部位处的速度比片材 a 的输送速度大。由此,能够防止外气侵入防止气流流入气氛内,能够形成稳定状态的防止气流流入气氛。

[0088] 接着,对本发明的第一实施方式的温度测定装置的变形例进行说明。在该情况下,如图 8 所示,在防止气流流入气氛中,设有喷射喷嘴 15,该喷射喷嘴 15 喷射具有规定温度的温度调节用气体及具有规定湿度的湿度调节用气体。由此,防止气流流入气氛能够形成不受外部气体的温度、湿度影响的环境,能够进行高精度的测定。

[0089] 图 9 表示第二实施方式的温度测定装置。在所述第一实施方式中,作为物理量测定机构 2 使用了电磁波即 X 射线式的片材厚度测量传感器,但如图 9 所示,也可是静电容量式的片材厚度测量传感器。静电容量式的片材厚度测量传感器为利用两个传感器头 40a、40b 夹着片材 a,传感器头 40a、40b 具备:传感器电极 41a、41b、绝缘物 42a、42b、护圈 43a、43b。即,由绝缘物 42a、42b 以同心圆状覆盖圆筒形状的传感器电极 41a、41b,进而,由导电体的护圈 43a、43b 以同心圆状覆盖绝缘物 42a、42b 的外周。而且,形成为利用两电极间的静电容量的变化,检测片材 a 的厚度的方式。该方式通过将片材 a 的厚度的变化作为两电极 41a、41b 间的静电容量的变化来检测,有此测量片材 a 的厚度。

[0090] 在该情况下,护圈 43a、43b 设有防止外部气流流入机构 10a、10b。防止外部气流流入机构 10a、10b 具备:省略图示的空气供给源、向片材 a 供给空气的喷嘴 45a、45b、从空气供给源向喷嘴 45a、45b 导入空气的空气供给路 50a、50b。而且,在喷嘴的内周面且电极 41a、41b 的外周面设有温度传感器 44a、44b。在该情况下,温度传感器 44a、44b 也优选使用具有高响应性的热容量小的温度传感器(例如非放射温度计的热电偶、测温电阻体等)。由此,温度传感器 44a、44b 不受外侧的气流等外部扰动的影响,能够快速正确地测定片材 a 的温度。如此,在静电容量式的片材厚度测量传感器中,也实现与 X 射线式的片材厚度测量传感器同样的作用效果。

[0091] 此外,图 9 为静电容量式的片材厚度测量传感器中由两个电极夹着片材 a 的方式,但如图 10(a)(b) 所示,也可是从片材 a 的单方测定的方式。即,由第一绝缘物 49 以同心圆状覆盖圆筒形状的第一传感器电极 46,进而,由第二绝缘物 48 覆盖第二传感器电极 47,并且由导电体的护圈 43 以同心圆状来覆盖第二绝缘物 48 的外周。而且,形成利用两电极间的静电容量的变化来检测片材 a 的厚度的方式。该方式将片材 a 的厚度的变化作为两电极 46、47 间的静电容量的变化来进行检测,由此,测量片材 a 的厚度。

[0092] 图 11 表示本发明的第三实施方式的温度测定装置。在第三实施方式中,作为物理量测定机构 2 使用图 11(a) 所示的激光式的片材厚度测量传感器。该片材厚度测量传感器具备:辊 32、第一变位计 33、第二变位计 34。作为第一变位计 33 可以使用涡电流传感器或磁传感器。

[0093] 辊 32 与片材 a 的输送方向正交配置,且能够旋转地支承于主体框架(省略图示),

一端与马达（省略图示）连接，此外，另一端设有具有固定原点的旋转角度检测机构（省略图示）。旋转角度检测机构由在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的范围内每隔等角度例如 15° 对辊 32 的旋转方向的位置进行检测的绝对式的旋转式编码器、或旋转角度检测器与旋转角度原点传感器的组合的检测机构等来构成。校正时，马达优选以与片材 a 的输送线的速度一致的表面速度（周速度）来旋转驱动辊 32。如此一来，能够防止第一变位计 33 和第二变位计 34 的响应时间的不同导致的误差或片材 a 的输送线的速度的不同导致的误差介入。

[0094] 第一变位计 33 在辊 32 的轴线上方设置在第二变位计 34 的一部分，检测第一变位计 33 与辊 32 的上表面的距离 A 的变化，并且确定从发光部 34a 发射的平行光线 35 的上端。作为第一变位计 33 使用金属感应型或磁感应型变位计，使用何种变位计根据作为测量对象的片材 a 的物理性质来进行选择，例如，在非导电性片材的情况下，使用涡电流传感器等金属感应型变位计，在导电性片材的情况下，使用磁感应型变位计。

[0095] 第二变位计 34 跨辊 32 并在两侧具有对置的发光部 34a 和受光部 34b，利用它们，由平行光线 35 的遮光量的变化来测量在辊 32 上接触输送的片材 a 的厚度，例如可以使用激光束型测量器或 CCD 图像传感器等其他的光学式测量机构。

[0096] 该激光式的片材厚度测量传感器利用第一变位计 33 来测定与辊 32 的间隔尺寸并设为 A，从发光部 34a 照射的平行光线 35 被第一变位计 33、辊 32 及片材 a 阻断并入射到受光部 34b。首先，在没有片材 a 的状态下，测定第一变位计 33 与辊 32 间的间隔尺寸 A，接着，在辊 32 上配置有片材 a 的状态下，测定第一变位计 33 与片材 a 间的间隔尺寸 B，并通过 $t = A - B$ 来算出片材 a 的厚度尺寸 t。

[0097] 在该情况下，在第一变位计 33 的周围设置防止外部气流流入机构 10。在该情况下，防止外部气流流入机构 10 也具备：省略图示的空气供给源、向片材 a 供给空气的喷嘴 36、从空气供给源向喷嘴 36 导入空气的空气供给路 38。而且，喷嘴 36 的内周面且第一变位计 33 的外周面设有温度传感器 37a。在该情况下，温度传感器 37a 也优选使用热容量小的高响应的温度传感器（例如非放射温度计的热电偶、测温电阻体等）。由此，温度传感器 37a 不受外侧的气流等外部扰动的影响，而能够快速正确地测定片材 a 的温度。如此，激光式的片材厚度测量传感器也可实现与 X 射线式的片材厚度测量传感器同样的作用效果。

[0098] 另外，作为温度传感器 37 的位置，如图 11(b) 或图 11(c) 所示，只要在不遮挡激光 35 的位置，也可在第一变位计 33 的下面设置温度传感器 37b。此外，作为所用的光并不限于激光，也可使用 LED 等其他的光。

[0099] 作为第四实施方式，物理量测定机构 2 使用超声波式的片材厚度测量传感器（省略图示）。在如图 2、图 3、图 8 的装置结构中，其代替 X 射线而送出超声波。即、向片材 a 的厚度方向射入短的超声波脉冲，并测定反射波返回为止的时间，将该反射时间乘以音速，求得片状体的厚度。此外，也可利用片材 a 的厚度的 2 倍成为超声波的波长的整数倍时的频率使片状体共振这一现象，根据该片材 a 的厚度方向上的超声波共振频率来求得片材 a 的厚度。此外，也可由超声波的衰减量来求厚度。

[0100] 作为第五实施方式，物理量测定机构 2 使用空气式的片材厚度测量传感器（省略图示）。厚度测量传感器将一定压力的空气从空气喷嘴向片材 a 喷出。空气喷嘴与插入到工作缸内的活塞的杆连接，使空气喷嘴的背压作用在工作缸内的活塞下部室，对于活塞上部室总是使一定压力的空气压与所述背压相对作用。而且，通过使作用于活塞的上下部室

的两压力平衡，空气喷嘴与片材 a 的间隙保持恒定，由于片材的厚度的变化而导致所述间隙变化，从而所述背压变化。由此，活塞杆在所述活塞的两侧的压力平衡的方向上变位，通过由线性量规来测量该杆的变位，从而测定厚度。

[0101] 作为第六实施方式，物理量测定机构 2 使用接触式的片材厚度传感器。如图 12 所示，以夹着片材 a 的方式在其上下设置变位传感器 9a、9b，并通过对两变位传感器 9a、9b 向相互接近的方向施力，使其前端与片材 a 接触，从而检测此时两者的位置，测量夹着的片材 a 的厚度。此外，作为接触式的其他方式，如图 13 所示，也有对在卷挂于辊 17 的状态下输送的片材 a 的表面的位置进行检测的方式。即，利用变位传感器 9 对卷挂在辊 17 上的片材 a 施力，使其前端与片材 a 接触，由此检测位置，并测量夹着的片材 a 的厚度。

[0102] 所述本发明的温度测定装置及修正装置可以用于如图 14 及图 15 所示的拉伸装置。该拉伸装置使用本发明涉及的温度控制装置。图 14 及图 15 的拉伸装置具备：挤压机 50、装配于该挤压机 50 的模 51、用于将片材 a 沿箭头的方向输送并拉伸的一对导轨 52、设置于片材 a 的拉伸部 54 且由多个加热器 H₁…H_n 构成的加热机构 53、设置在拉伸部 54 的下游侧的物理量测定机构 2（在该情况下为片材厚度测量传感器）、将拉伸后的片材 a 卷绕的卷绕机 55。物理量测定机构 2 设有本发明的温度测定装置 1。而且，在该拉伸装置中设有对加热机构 53 的温度进行控制的控制机构 56。该控制机构 56 具备：用于检测出加工（拉伸）后的片材 a 的厚度及温度的输入部 57、设定片材 a 的加工时的温度条件或理想厚度的设定部 58、显示检测到的温度与温度设定值的监视器 59、算出检测到的温度与实测的片材 a 的厚度的相关关系的运算机构 60、根据运算机构 60 的算出结果来调节加热机构 53 的温度的调节机构 61。输入部 57 具备：检测出由温度测定装置 1 测定的片材 a 的温度的温度输入机构 62、检测出由片材厚度测量传感器 2 测定的片材 a 的厚度的物理量输入机构 63。此外，设定部 58 具备：进行片材宽度方向的温度设定的温度设定机构 64 和进行厚度的理想值的设定的物理量设定机构 65。

[0103] 对于使用该拉伸装置的温度控制方法进行说明。利用挤压机 50 挤压后的片材 a 通过导轨 52 沿箭头的方向输送。而且，在拉伸部 54 中，由加热机构 53 加热，以使片材 a 达到由温度设定机构 64 设定的温度、及由物理量设定机构 65 设定的厚度，同时利用在片材宽度方向上扩展的导轨 52，在宽度方向上拉伸。而且，由物理量测定机构 2 测定片材 a 的厚度，并能够由物理量输入机构 63 得到厚度分布，并且能够利用本发明的温度测定装置 1 测定片材 a 的宽度方向的温度，能够由温度输入机构 62 得到温度分布。由运算机构 60 测得该温度分布与测定的厚度分布的相关关系。而且，根据运算机构 60 的结果，改变温度设定机构 64 或物理量设定机构 65 的设定值，调节机构 61 调节加热机构 53 的温度。由此，通过正确测定拉伸工序中的片材 a 的温度，能够实现容易且高精度的拉伸加工。

[0104] 另外，在控制机构 56 中，由监视器观察片材 a 的宽度方向的温度分布的同时可以由手动调节调节机构 61。如此，若片材厚度测量传感器 2 具备温度测定装置，则能够得到片材 a 的宽度方向的温度分布与厚度分布的相关，能够高精度地调节片材 a 的宽度方向的厚度分布。

[0105] 在所述各实施方式中，测定片状体的厚度尺寸，但也可测定除此以外的物理量、即长度尺寸、质量、密度、单位质量、电流、电荷、电压、电位差、力、能量、速度、磁性、光学特性。

[0106] 以上对本发明的实施方式进行了说明，但本发明并不限于所述实施方式，可以进

行各种变形,例如,X 射线产生部 2a 与 X 射线检测部 2b 也可上下颠倒位置。作为从防止外部气流流入机构 10 产生的气流并不限于空气,也可是其他的气体。参照部位 C 可以是装置的端部,也可是 C 点以外如图 1 所示的 D 点,此外,也可是 C 点及 D 点两者。温度传感器 11 也可配置在片状体 a 的上方或下方任一方。也可省略参照部位的整流板 14。作为片状体 a 可以采用各种形式,只要是纸、片材、薄膜等薄片或板状或具有大的曲率半径的圆筒状的片状体,则可以测定各种材质、尺寸。从喷射喷嘴 15(图 8)喷射的气体也可是温度调节用气体或湿度调节用气体的任一方。

[0107] 在实施方式中,物理量为片状体的厚度,但也可是质量、体积等各种物理量。在物理量为质量的情况下,可以用于单位质量计。此外,在薄膜、片材的制造工序中中,通过测定它们的温度分布,能够量化地测量薄膜、片材的加热或冷却效果。

[0108] 【工业上的可利用性】

[0109] 本发明可以用于厚度测量装置,此外也可用于拉伸装置。

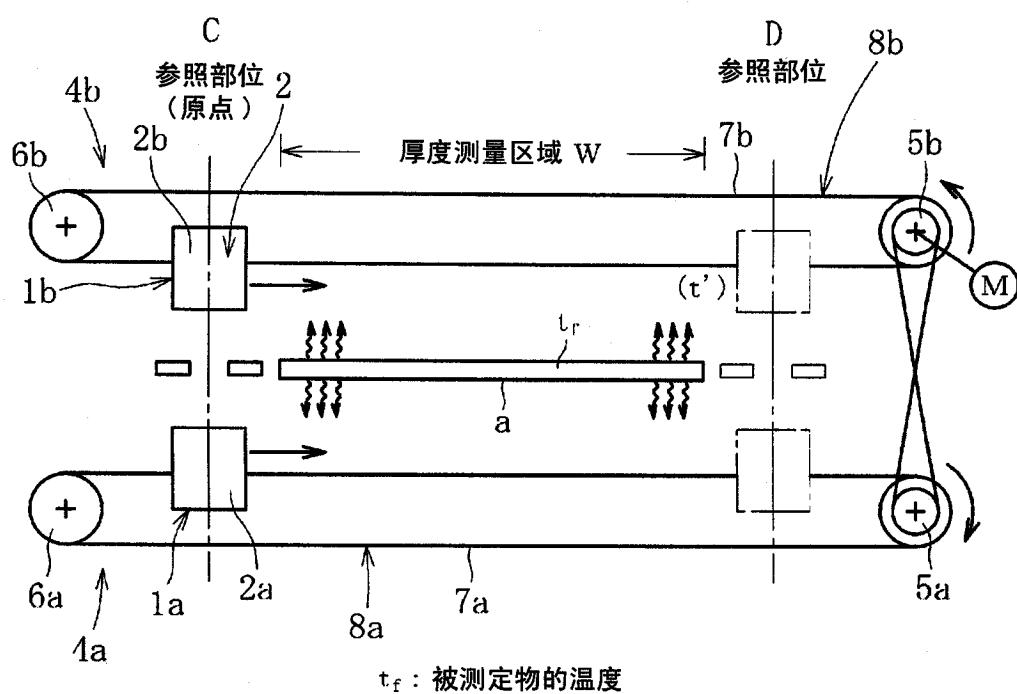


图 1

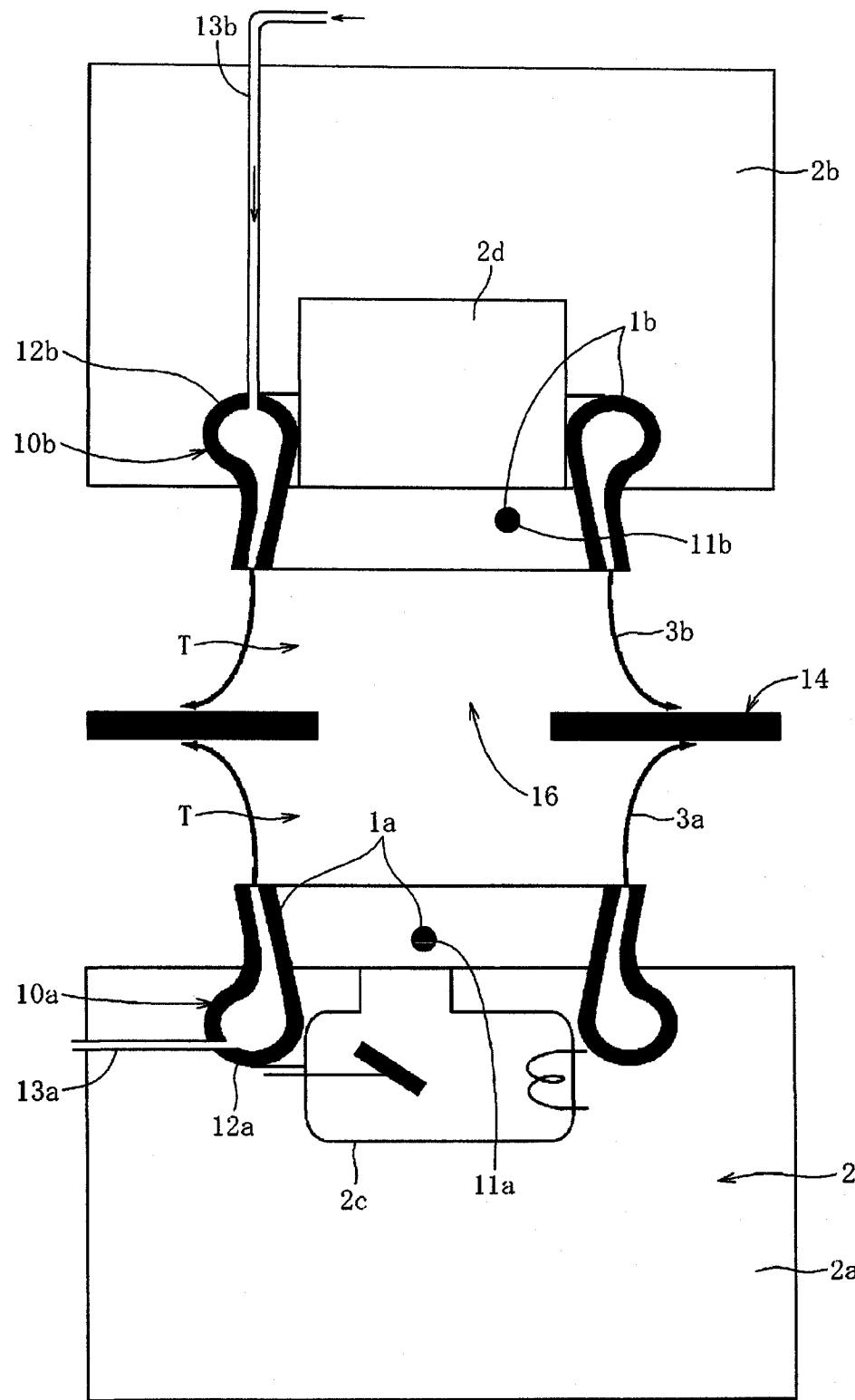


图 2

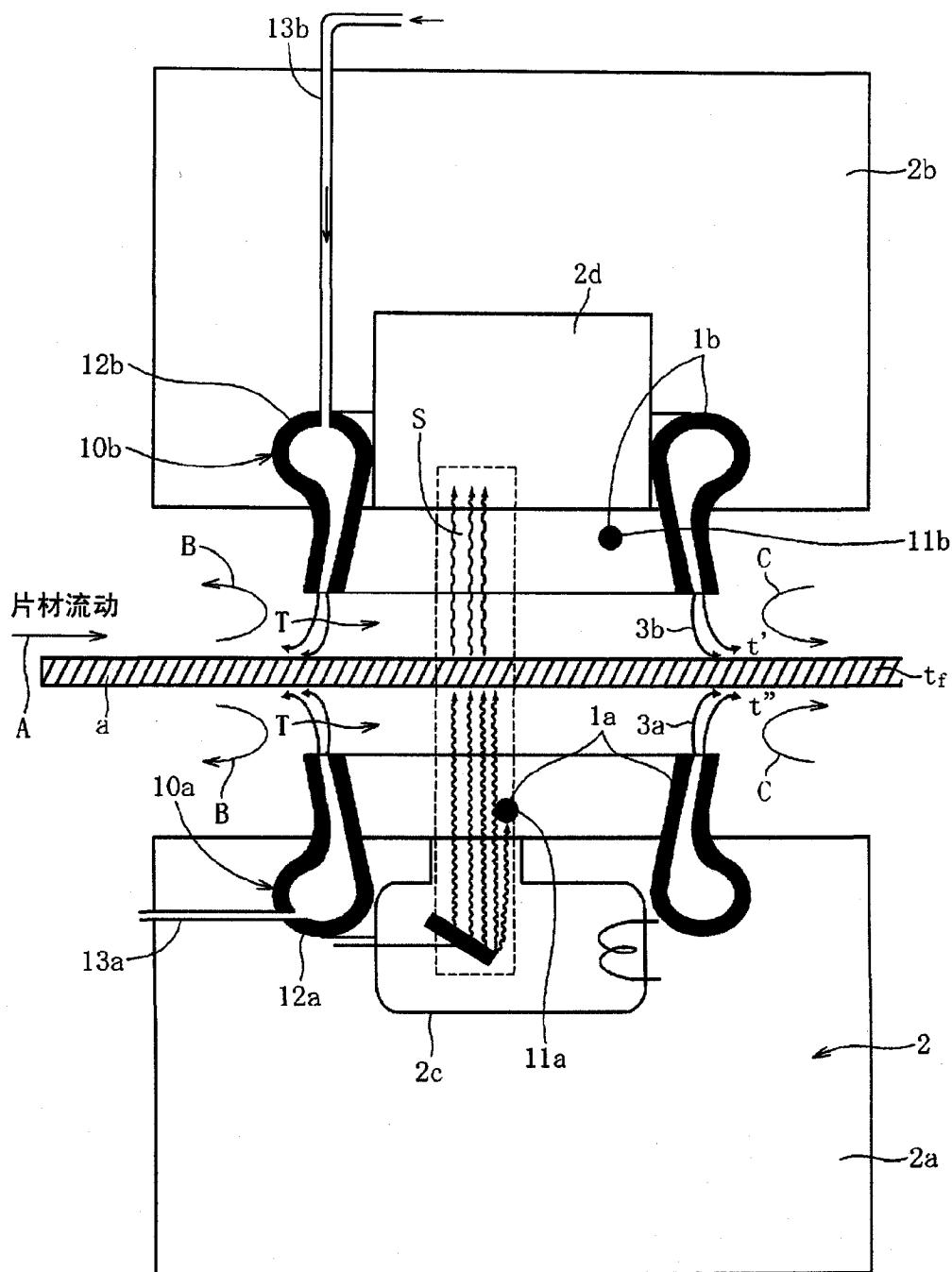
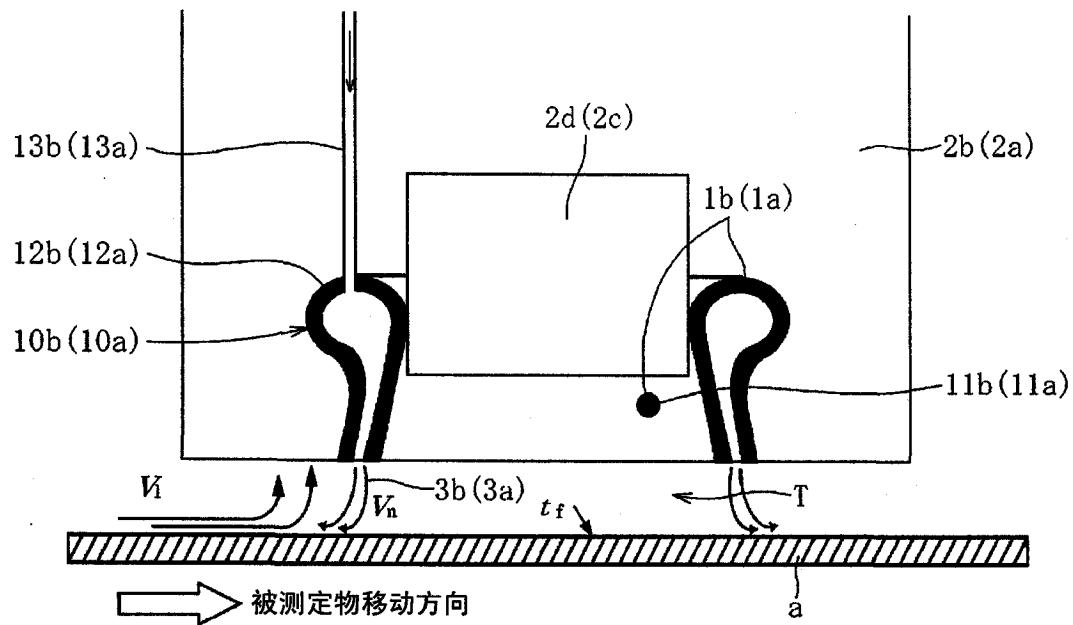


图 3



t_f : 被测定物的温度

V_1 : 物理量测定机构的往复移动速度与被测定物的输送速度的相量和的速度

V_n : 到达被测定物表面时的喷嘴喷出空气速度

图 4

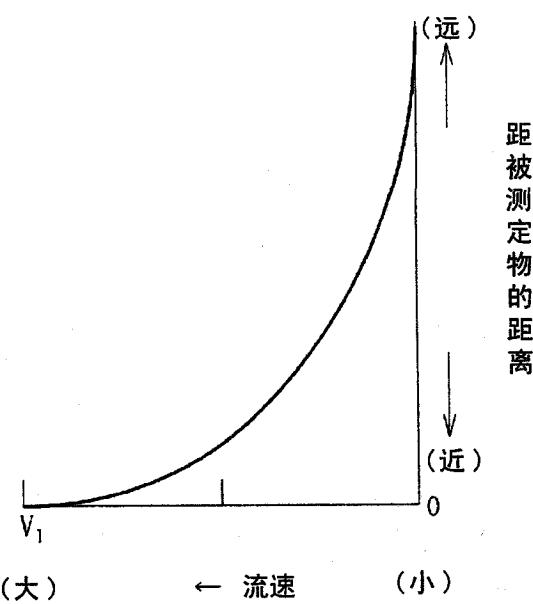


图 5

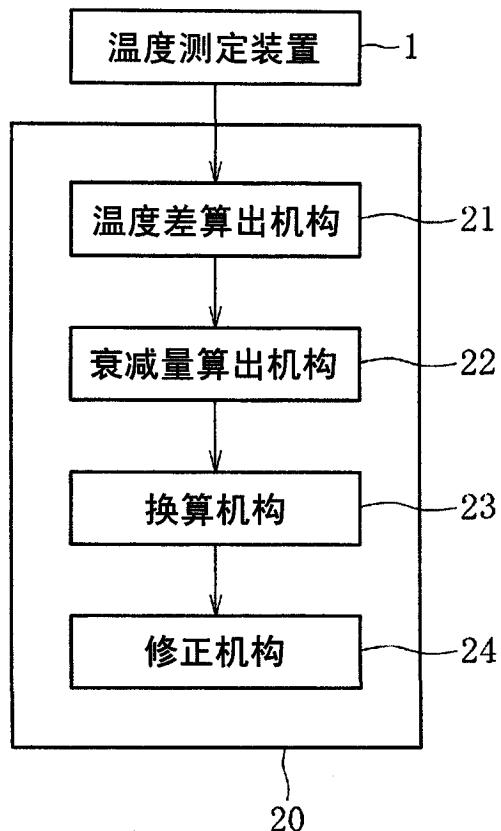


图 6

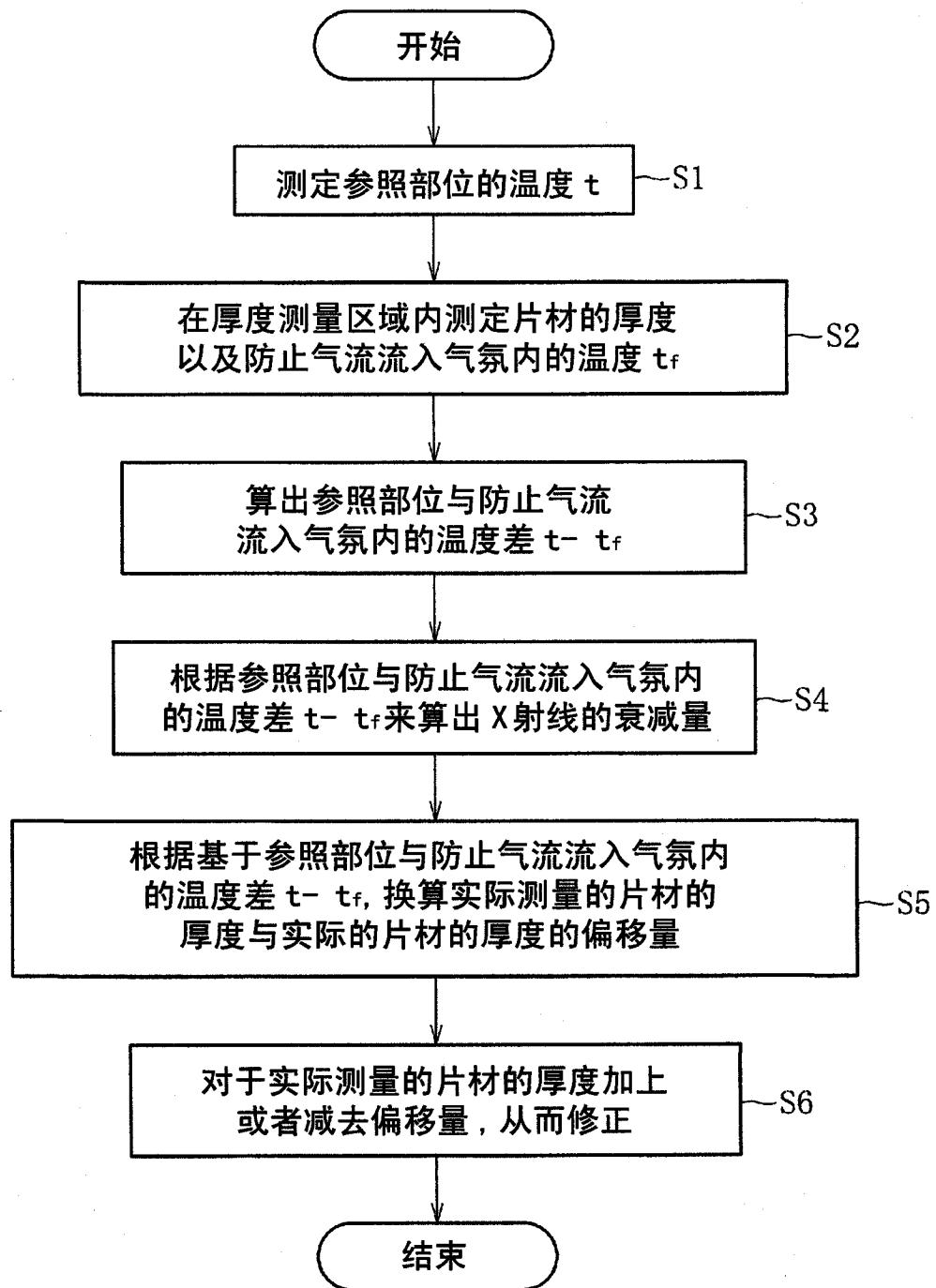


图 7

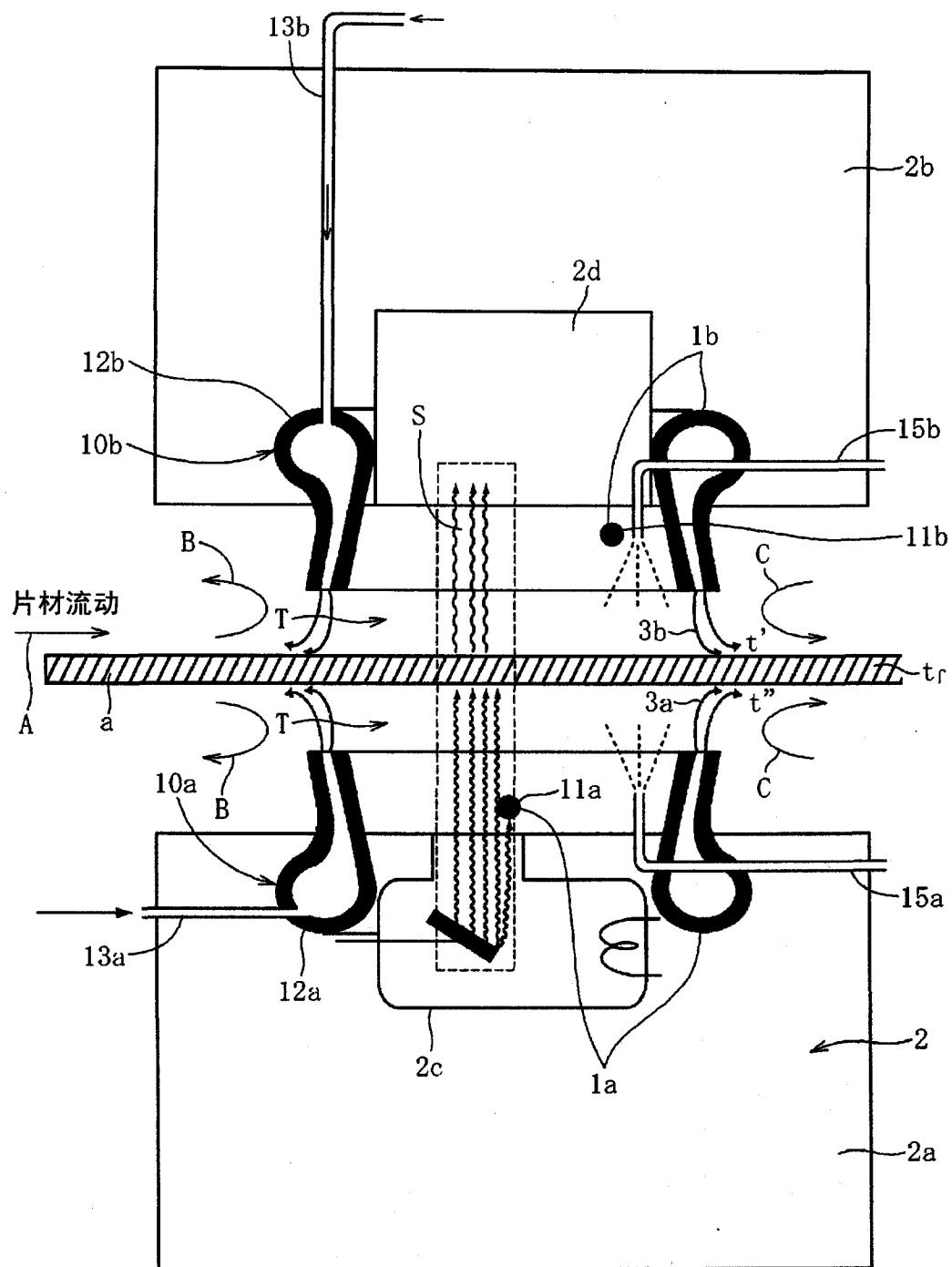


图 8

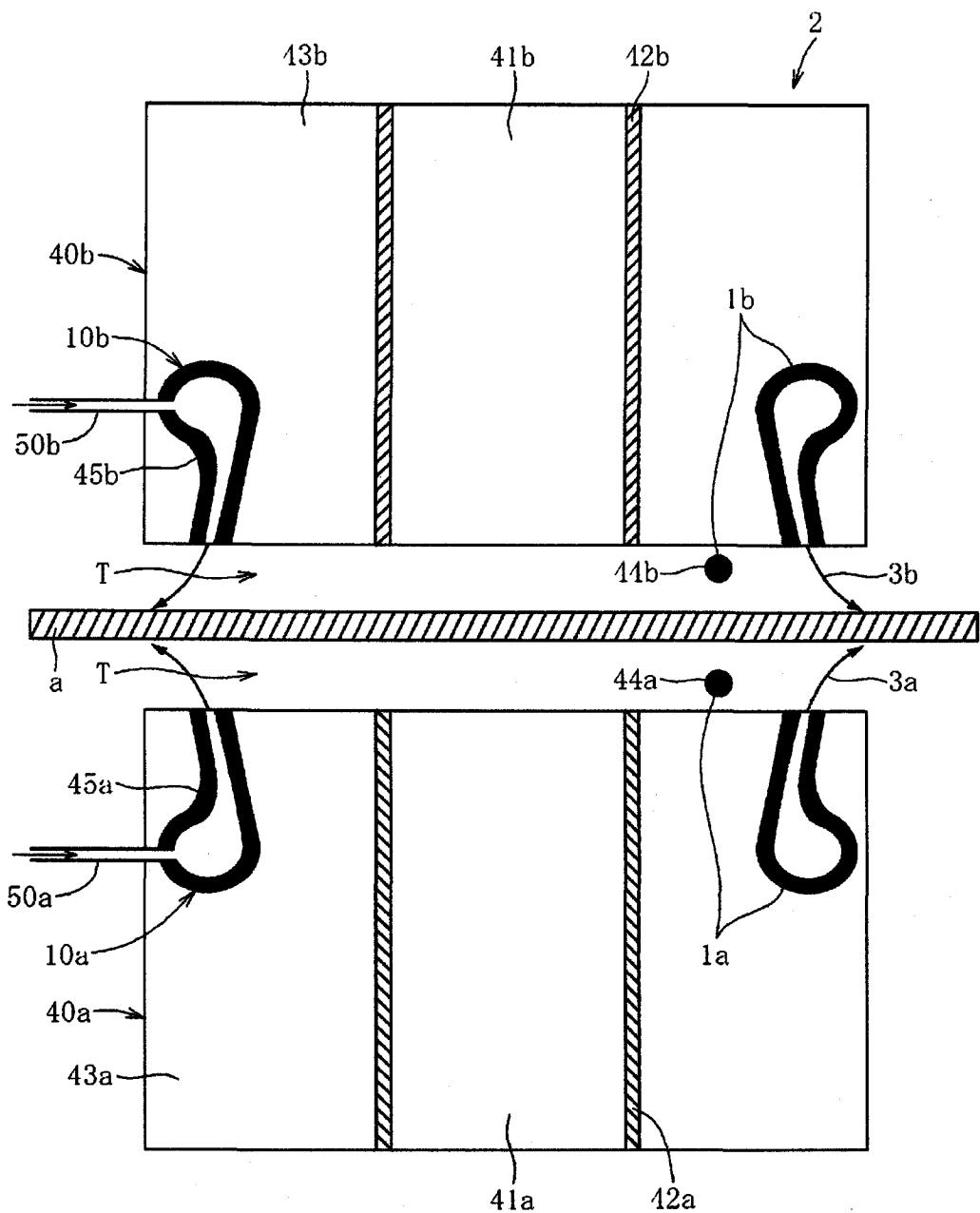


图 9

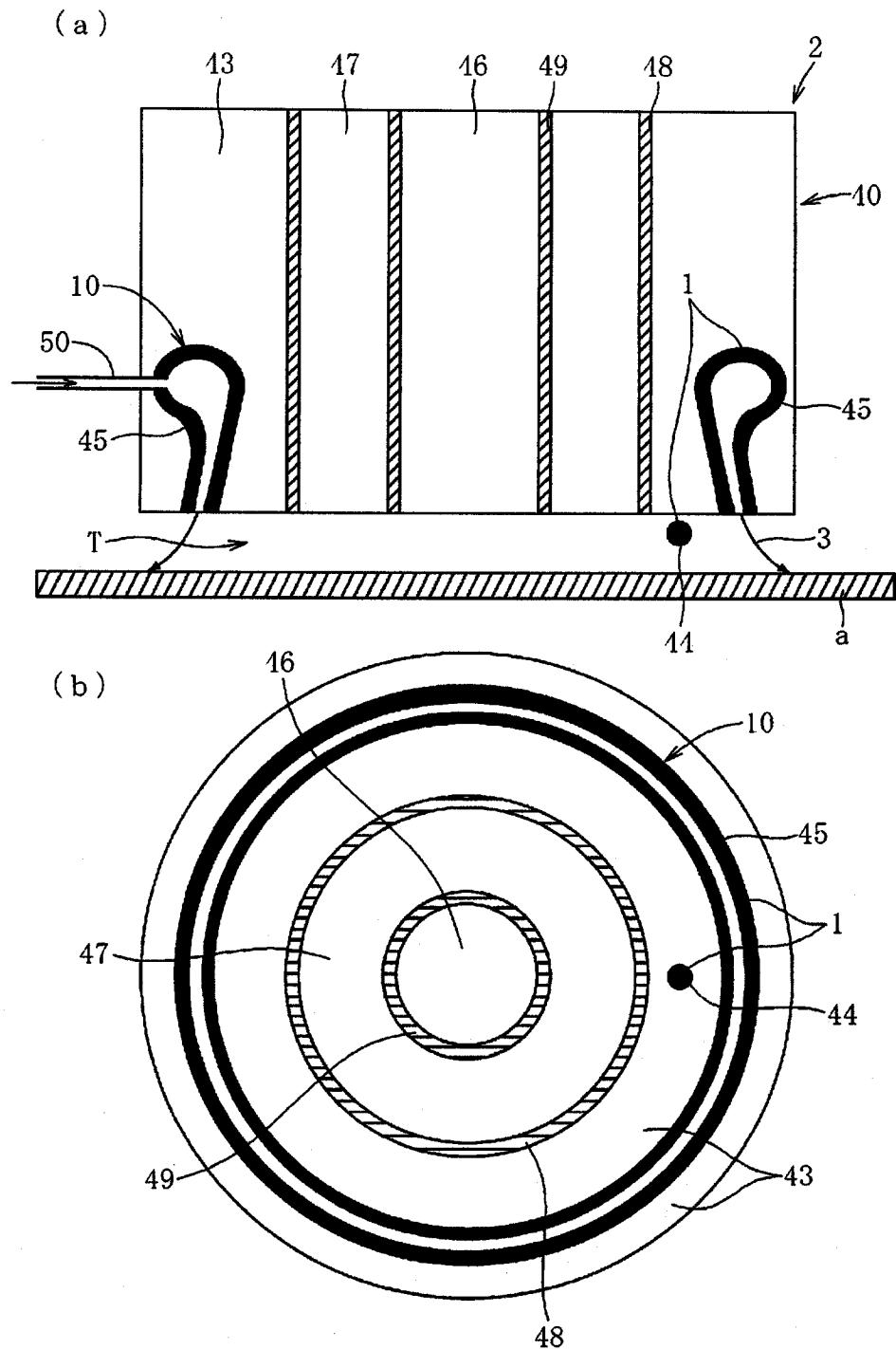
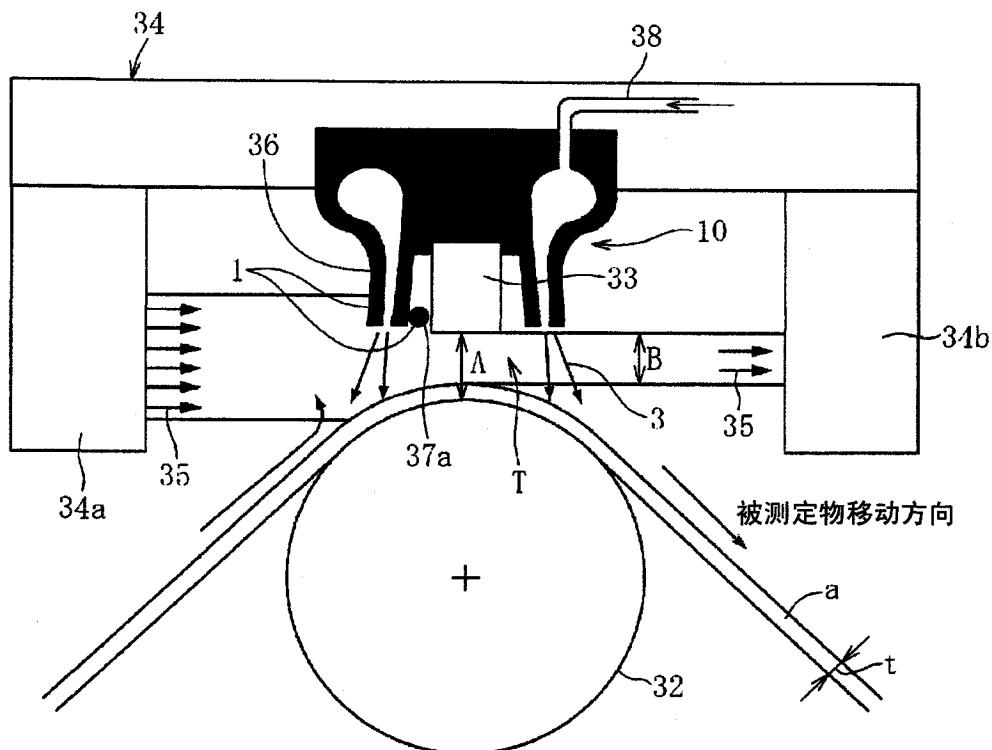
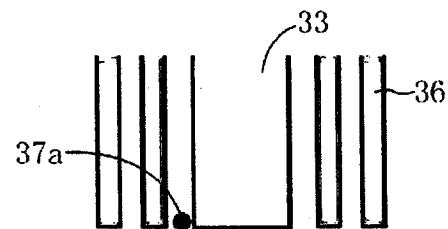


图 10

(a)



(b)



(c)

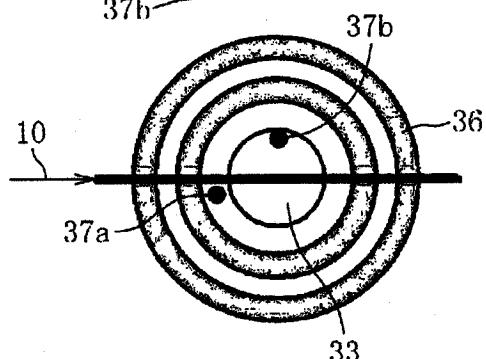


图 11

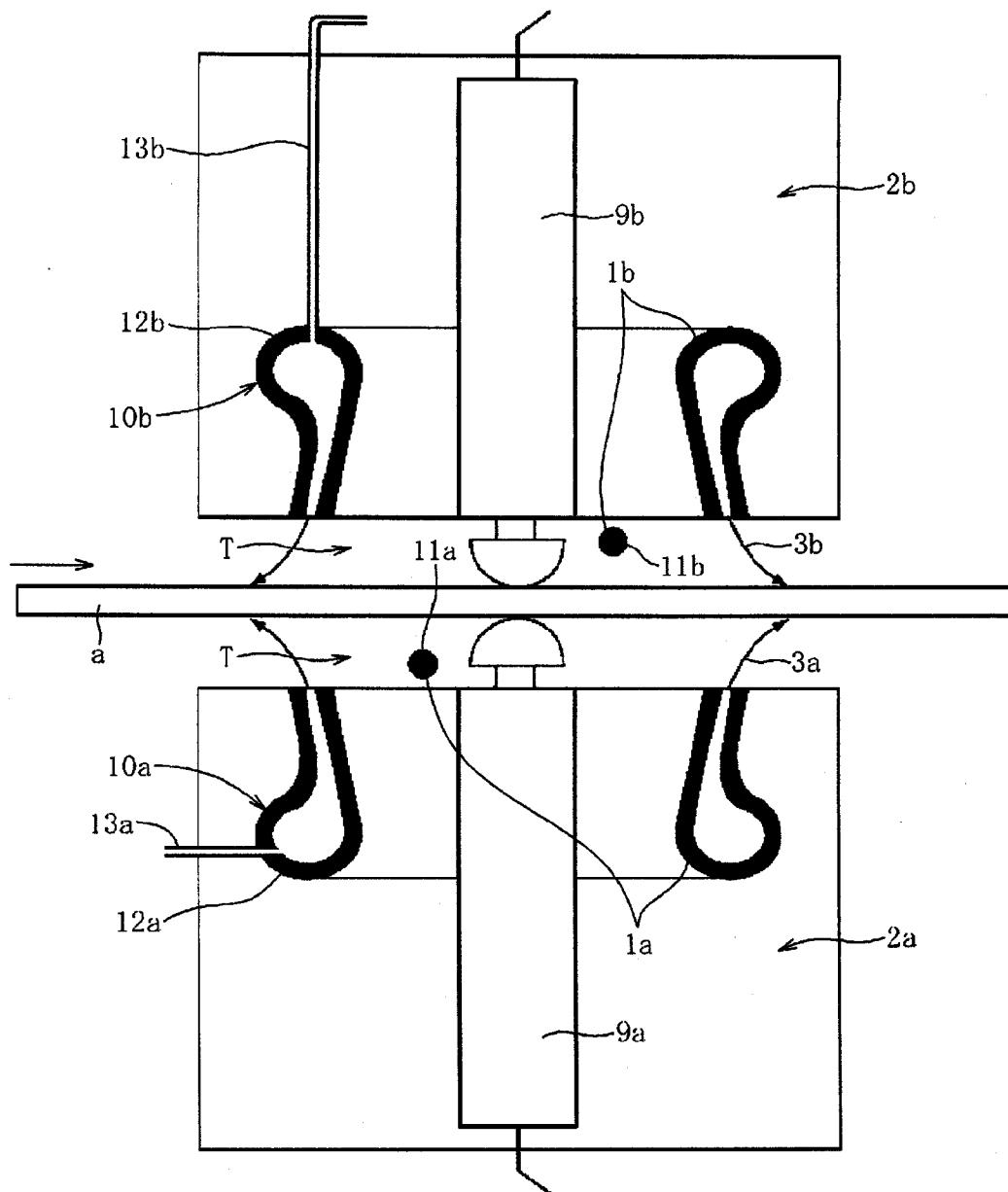


图 12

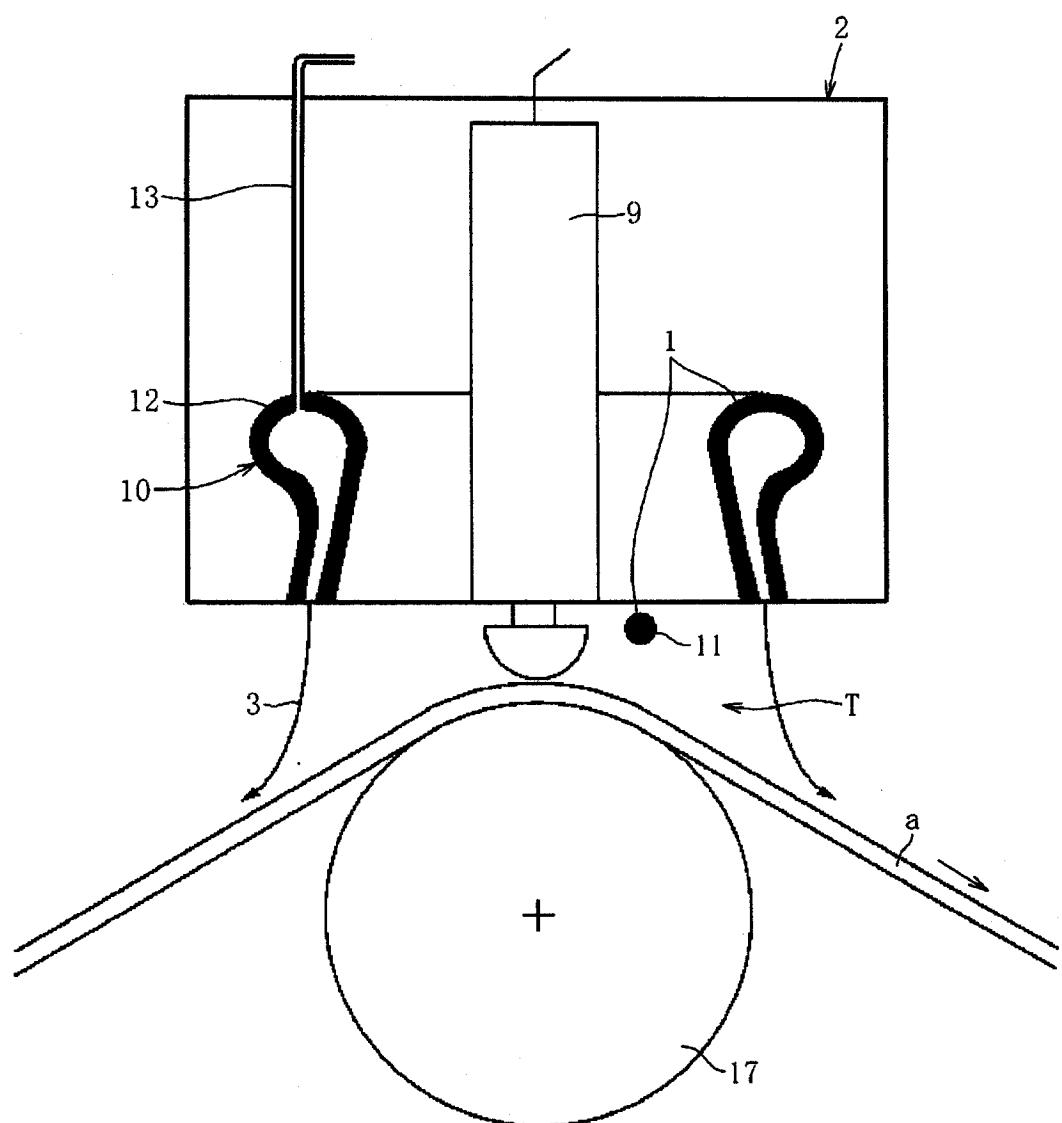


图 13

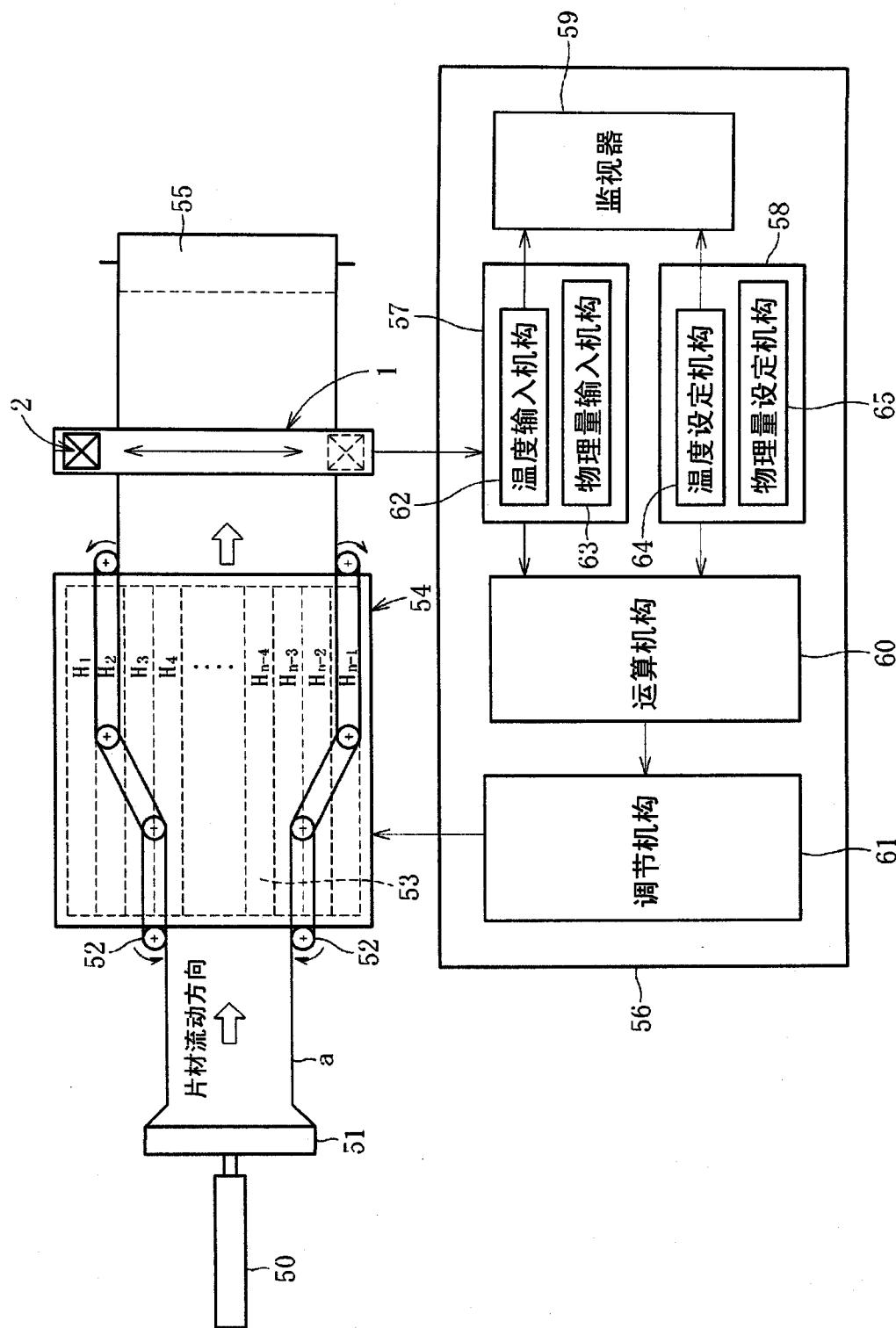


图 14

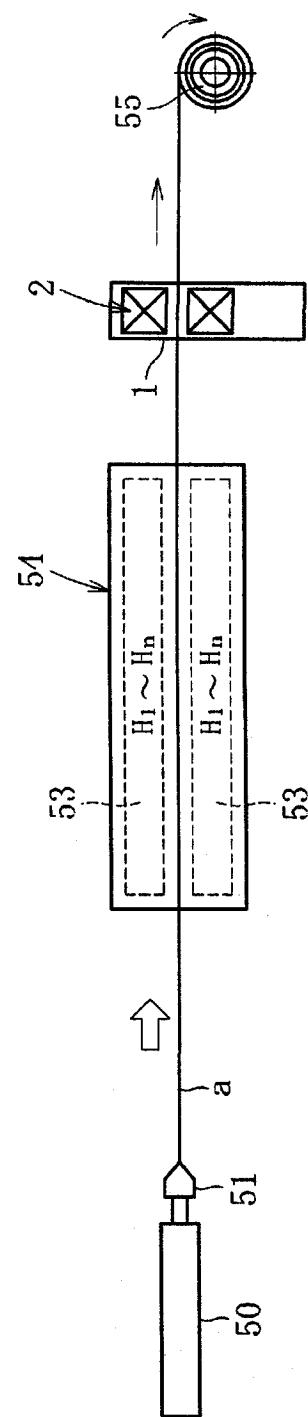


图 15

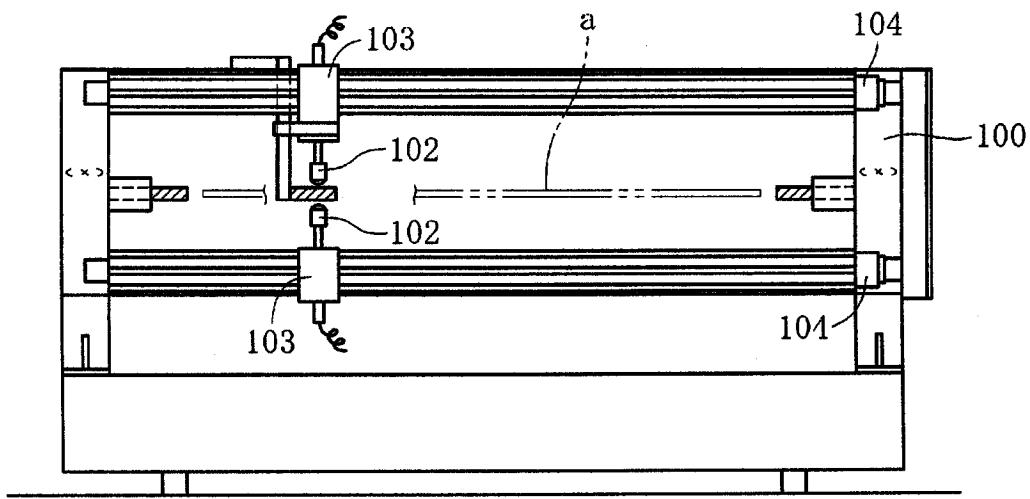


图 16