



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101901603 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 01

(21) 申请号 201010126048. 9

(22) 申请日 2010. 02. 26

(30) 优先权数据

2009-045597 2009. 02. 27 JP

2010-020734 2010. 02. 01 JP

(71) 申请人 佳能安内华股份有限公司

地址 日本神奈川

(72) 发明人 厚见正浩 石田昌昭

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张涛

(51) Int. Cl.

G11B 5/84 (2006. 01)

G11B 5/00 (2006. 01)

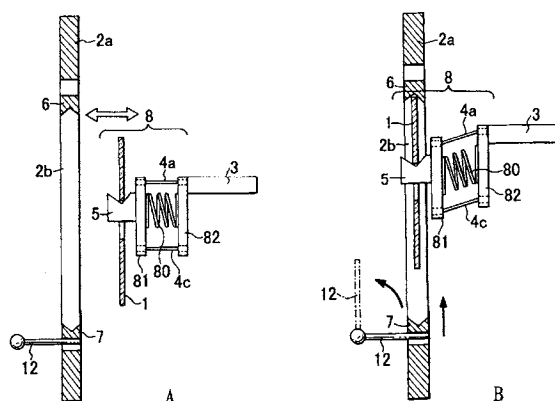
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

衬底支承设备、衬底传输设备以及电子装置
制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种衬底支承设备、衬底传输设备以及电子装置制造方法。该衬底支承设备将衬底保持部分插入到形成在衬底中的中心孔中,并通过衬底保持部分将衬底支承在竖直的方位中,该衬底支承设备包括:连接到衬底保持部分的第一连接板;第二连接板,其面对第一连接板并连接到用于将衬底传输到衬底保持器的传输机器人;构造成将第一连接板连接到第二连接板的至少三个线性的支承构件;以及插入在第一连接板与第二连接板之间的弹性的减震构件。



1. 一种衬底支承设备,所述衬底支承设备将衬底保持部分插入到形成在衬底中的中心孔中,并且通过所述衬底保持部分将所述衬底支承在竖直的方位中,所述衬底支承设备包括:

第一连接板,其连接到所述衬底保持部分;

第二连接板,其面对所述第一连接板并且连接到用于将所述衬底传输到衬底保持器的传输机器人;

至少三个线性的支承构件,其构造成将所述第一连接板连接到所述第二连接板;以及弹性的减震构件,其插入在所述第一连接板与所述第二连接板之间。

2. 根据权利要求1所述的衬底支承设备,其中,所述至少三个支承构件在被所述减震构件的回复力拉住的同时连接在所述第一连接板与所述第二连接板之间。

3. 根据权利要求1所述的衬底支承设备,其中,所述至少三个支承构件具有同样的长度并且具有低弹性和无弹性之一。

4. 根据权利要求1所述的衬底支承设备,其中,所述减震构件包括盘簧。

5. 根据权利要求1所述的衬底支承设备,其中,所述第一连接板与所述第二连接板中的至少一个包括调节机构,所述调节机构构造成调节所述第一连接板与所述第二连接板之间的间隔。

6. 根据权利要求1所述的衬底支承设备,其中,在每个所述支承构件的两个端部处形成有锁定部分,在所述第一连接板和所述第二连接板中的每个中都形成有用于插入所述支承构件的通孔和用于将所述支承构件插入到所述通孔中的切口,并且所述支承构件通过将位于每个所述支承构件的两个端部处的所述锁定部分锁定到所述第一连接板和所述第二连接板的侧表面中而连接在所述第一连接板与所述第二连接板之间。

7. 根据权利要求6所述的衬底支承设备,其中

在所述第一连接板和所述第二连接板中的至少一个上布置有:螺栓状的固定工具,每个所述螺栓状的固定工具都包括通孔和切口以插入相对应的一个所述支承构件;和内螺纹部分,每个所述内螺纹部分都包括与相对应的一个所述螺栓状的固定工具的外螺纹部分啮合的切口,并且

每个所述支承构件都通过将在所述第一连接板、所述第二连接板、所述螺栓状的固定工具和所述内螺纹部分中的相对应的一套切口对准,而插入到在所述第一连接板和所述第二连接板中的相对应的一套通孔和在相对应的一个所述螺栓状的固定工具中的通孔中。

8. 一种衬底传输设备,包括:

根据权利要求1所述的衬底支承设备;和

传输机器人,其构造成将所述衬底传输到所述衬底保持器。

9. 根据权利要求8所述的衬底传输设备,其中

在所述衬底保持器中形成有用于将所述衬底附装到所述衬底保持器的衬底附装孔,并且在所述衬底附装孔中安装有用于支承所述衬底的固定爪和用于附装/拆卸所述衬底的可运动爪,并且

通过将由所述衬底支承设备的所述衬底保持部分所保持的所述衬底插入到所述衬底附装孔中,并通过所述传输机器人将所述衬底推靠所述固定爪,并且在所述衬底被推靠到所述固定爪之后将所述可运动爪推靠到所述衬底,而将所述衬底保持在所述衬底附装孔

中。

10. 一种使用制造设备制造电子装置的方法,所述制造设备包括衬底传输设备、载体和多个室,所述多个室包括至少一个沉积室,

所述衬底传输设备包括衬底支承设备和传输机器人并构造成将衬底传输到所述衬底保持器,

所述衬底支承设备构造成将衬底保持部分插入到形成在所述衬底中的中心孔中,并且将所述衬底以竖直的方位支承在所述衬底保持部分上,并且包括

第一连接板,其连接到所述衬底保持部分,

第二连接板,其面对所述第一连接板并且连接到所述传输机器人,

至少三个线性的支承构件,其构造成将所述第一连接板连接到所述第二连接板,以及弹性的减震构件,其插入在所述第一连接板与所述第二连接板之间,并且

所述载体构造成保持和传输所述衬底保持器通过所述多个室,

所述方法包括以下步骤:

将衬底从所述衬底传输设备传输至所述载体;并且

通过将所述载体传输到所述沉积室中而在所述衬底上沉积膜。

衬底支承设备、衬底传输设备以及电子装置制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对例如用于硬盘（磁存储介质）的衬底进行支承的衬底支承设备、衬底传输设备以及电子装置制造方法。

背景技术

[0002] 为了当在中心处包括中心孔的衬底（例如，硬盘衬底）竖直地定向时传输该衬底，传统的方法通过将包括 V 形槽的衬底支承设备插入到中心孔中而支承衬底，并且通过传输机器人将衬底连同衬底支承设备一起传输。不幸地，经常发生的情况是，在以这种方式附装被支承在竖直的方位中的衬底的过程中，传输机器人将衬底过度地压靠附装孔中的固定爪，并且固定爪破坏衬底的外部周边。

[0003] 为了解决上述问题，日本专利特开 No. 2001-89851 提出了一种衬底支承设备，所述衬底支承设备借助减震机构将衬底支承在衬底保持部分上。

[0004] 最近随着衬底的材料和尺寸两个方面的多样化，更柔性的减震机构已经变得必要。更具体地，当使用的衬底软于固定爪时，更弹性的减震机构已经变得必要，以便在不破坏衬底的外部周边的情况下将衬底附装到衬底保持器。另外，因为衬底质量随着衬底的尺寸减小而减少，所以具有与衬底质量相适应的柔性（即，具有更高的弹性）的衬底附装减震机构已经变得必要。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种可以提高其减震效应的衬底支承设备以及使用该衬底支承设备的衬底传输设备。

[0006] 本发明的一个方面提供一种衬底支承设备，所述衬底支承设备将衬底保持部分插入到形成在衬底中的中心孔中，并且通过衬底保持部分将衬底支承在竖直的方位中，所述设备包括：第一连接板，其连接到衬底保持部分；第二连接板，其面对第一连接板并且连接到用于将衬底传输到衬底保持器的传输机器人；至少三个线性的支承构件，其构造成将第一连接板连接到第二连接板；以及弹性的减震构件，其插入在第一连接板与第二连接板之间。

[0007] 根据本发明，可以在衬底附装至衬底保持器时减少作用在衬底上的外力，从而即使当所附装的衬底软于固定爪时也可靠地防止衬底的外部周边的损坏和破裂。

[0008] 本发明的其它特征将从以下参照附图的示例性实施例的说明而变得清楚。

附图说明

[0009] 图 1 是示出根据本发明的衬底保持器的正视图；

[0010] 图 2A、2B 和 2C 是用于解释从衬底由根据本发明的衬底传输设备从衬底盒拾取时开始直到衬底附装到衬底保持器为止的处理的视图；

[0011] 图 3 是示出根据本发明的衬底支承设备的侧剖视图；

- [0012] 图 4 是沿着图 3 中的线 X-X 得到的分解剖视图；
- [0013] 图 5A、5B 和 5C 是用于解释其中根据本发明的衬底支承设备的连接板和支承构件相互连接的结构视图；
- [0014] 图 6A 和 6B 是用于解释通过根据本发明的衬底传输设备将衬底转移到衬底保持器的衬底附装孔中的操作的视图；
- [0015] 图 7A 和 7B 是用于解释从衬底抵靠仅一个固定爪时开始直到衬底推靠两个固定爪为止的操作的视图；
- [0016] 图 8 是示出衬底保持部分的附装位置的另一个示例的视图；
- [0017] 图 9 是示出通过根据本发明的实施例的磁记录介质制造方法制造的磁记录介质的一个示例的示意性纵向剖视图；
- [0018] 图 10 是示出根据本发明的实施例的薄膜形成设备（磁记录介质制造设备）的一个示例的示意图；
- [0019] 图 11 是用于解释根据本发明的实施例的磁记录介质制造方法的顺序的流程图。

具体实施方式

[0020] 以下将参照附图更加详细地说明用于实施本发明的方式。图 1 是示出保持衬底的衬底保持器的布置的视图。应当注意到，图 1 是其上附装有衬底的衬底保持器的正视图。如图 1 中所示，衬底保持器 2a 包括：衬底附装孔 2b，衬底 1 附装到该衬底附装孔 2b；和两个固定爪 6，其将衬底 1 支承在衬底附装孔 2b 中。而且，衬底保持器 2a 还包括：可运动爪 7，以允许将衬底 1 插入到衬底附装孔 2b 中 / 从衬底附装孔 2b 移除衬底 1；和可运动爪驱动机构（以下将简称为驱动机构）12，以驱动可运动爪 7。

[0021] 衬底 1 可以是在中心处包括中心孔的盘状硬盘衬底，如图 1 中所示。衬底传输机器人（以下将简称为传输机器人）3 被操纵，以将包括 V 形槽的衬底保持部分 5 插入到衬底 1 的中心孔中，并且在衬底 1 被支承在竖直的方位中时传输衬底 1。虽然该实施例将举例说明为硬盘衬底，但是本发明不受此限制，而可以被用于支承和传输所有类型的、其中心孔被衬底保持部分支承的衬底。

[0022] 接下来将参照图 1 和图 2A 至 2C 说明用于通过衬底传输机器人 3 将衬底 1 附装至衬底保持器 2a 的处理。图 2A 示出其中当衬底 1 竖直地定向时根据本发明的实施例的衬底传输设备拾取衬底 1 的状态。图 2B 示出其中通过枢转衬底传输机器人 3 而使衬底 1 朝向衬底保持器 2a 运动的状态。图 2C 示出其中衬底 1 转移到衬底保持器 2a 的衬底附装孔 2b 中的状态。

[0023] 首先，如图 2A 中所示，衬底传输机器人 3 通过将安装在衬底传输机器人 3 的远端处的衬底保持部分 5 插入到容纳在衬底盒 9 中的衬底 1 的中心孔中而支承衬底 1。衬底传输机器人 3 在支承衬底 1 的同时在衬底保持器 2a 的方向上枢转，如图 2B 中所示，由此使衬底 1 运动。此时，驱动机构 12 保持把图 1 中所示的衬底保持器 2a 的可运动爪 7 往下推。

[0024] 如图 2C 中所示，衬底传输机器人 3 使衬底 1 朝向衬底保持器 2a 运动，并且将衬底 1 插入到衬底附装孔 2b 中。然后，衬底传输机器人 3 将衬底 1 推靠到上固定爪 6。最后，衬底传输机器人 3 取消通过驱动机构 12 保持下推的可运动爪 7 的下推状态，并且把可运动爪 7 上推以通过固定爪 6 和可运动爪 7 两者来支承衬底 1，而完成衬底 1 的附装。应当注意到，

图 2A 至 2C 是用于解释衬底传输处理的视图,并因此没有示出所涉及结构的细节。

[0025] 图 3 是示出根据本发明实施例的衬底支承设备的侧剖视图。图 4 是沿着图 3 中的线 X-X 得到的分解剖视图。图 3 中与图 1 和 2A 至 2C 中相同的附图标记表示相同的部件。根据该实施例的衬底支承设备包括减震机构,所述减震机构用于当衬底 1 被衬底传输机器人 3 推靠到固定爪 6 以便将衬底 1 附装到衬底保持器 2a 时防止衬底 1 损坏。该减震机构通过以下这样获得:改进上述日本专利特开 No. 2001-89851 中说明的减震机构,以便当衬底 1 附装到衬底保持器 2a 时减少作用在衬底 1 上的外力,从而可靠地防止衬底 1 损坏和破裂。

[0026] 如图 3 和 4 中所示,衬底支承设备 8 包括:第一连接板 81,其固定在包括 V 形槽的衬底保持部分 5 上;和第二连接板 82,其面对第一连接板 81。第二连接板 82 固定在衬底传输机器人 3 的臂的远端处。第一连接板 81 和第二连接板 82 通过多个线性(绳索状)的支承构件 4a、4b 和 4c 连接。在第一连接板 81 和第二连接板 82 之间插入弹性的减震构件 80。

[0027] 多个支承构件 4a、4b 和 4c 具有相同的长度、高强度和无弹性(或者低弹性)。减震构件 80 插入在第一连接板 81 和第二连接板 82 之间,这承受由于减震构件 80 的弹性力(弹簧回复力)所导致的张力。因此,如图 3 中所示,多个支承构件 4a、4b 和 4c 限制第一连接板 81 和第二连接板 82 沿着相互远离的方向的运动,并且在被减震构件 80 的回复力拉动的同时连接两个连接板 81 和 82,由此保持该状态中的平衡。

[0028] 如图 4 中所示,第一连接板 81 包括形成在其中的第一孔 81a、第二孔 81b 和第三孔 81c,并且第二连接板 82 包括形成在其中的第四孔 82a、第五孔 82b 和第六孔 82c 以分别面对第一孔 81a、第二孔 81b 和第三孔 81c。第一连接板 81 和第二连接板 82 通过具有相同长度的线性(绳索状)的第一支承构件 4a、第二支承构件 4b 和第三支承构件 4c 而相互连接。

[0029] 就是说,在第一支承构件 4a 的两个端部处形成有锁定部分,在所述锁定部分处第一支承构件 4a 被锁定到第一连接板 81 和第二连接板 82 中。第一支承构件 4a 的一个端部插入第一连接板 81 的第一孔 81a 中,另一个端部插入第二连接板 82 的第四孔 82a 中,并且在第一支承构件 4a 的两个端部处的锁定部分被锁定到各连接板的侧表面中。借助该结构,第一支承构件 4a 连接在第一连接板 81 和第二连接板 82 之间。

[0030] 类似地,在第二支承构件 4b 的两个端部处形成有锁定部分。第二支承构件 4b 的一个端部插入第一连接板 81 的第二孔 81b 中,另一个端部插入第二连接板 82 的第五孔 82b 中,并且形成在第二支承构件 4b 的两个端部处的锁定部分被锁定到各连接板的侧表面中。借助该结构,第二支承构件 4b 连接在第一连接板 81 和第二连接板 82 之间。

[0031] 同样类似地,在第三支承构件 4c 的两个端部处形成有锁定部分。第三支承构件 4c 的一个端部插入第一连接板 81 的第三孔 81c 中,另一个端部插入第二连接板 82 的第六孔 82c 中,并且形成在第三支承构件 4c 的两个端部处的锁定部分被锁定到各连接板的侧表面中。借助该结构,第三支承构件 4c 连接在第一连接板 81 和第二连接板 82 之间。应当注意到,衬底保持部分 5 定位在通过连接第一连接板 81 中的第一孔 81a、第二孔 81b、和第三孔 81c 所形成的三角形的中心处。

[0032] 支承结构使用例如将像这样的第一连接板 81、第二连接板 82 和减震构件连接起来的线性(绳索状)支承构件,该支承结构在衬底 1 附装至衬底保持器 2a 时减小衬底传输机器人 3 的过大的压力,由此防止保持在衬底保持部分 5 上的衬底 1 损坏和破裂。后面将

详细说明其中第一连接板 81 和第二连接板 82 连接到至少三个支承构件 4a、4b 和 4c 的结构。

[0033] 虽然在图 3 和 4 中设定了第一连接板 81 和第二连接板 82,但是衬底保持部分 5 和第一连接板 81 可以相互成一体,并且衬底传输机器人 3 和第二连接板 82 可以相互成一体(例如,参见日本专利特开 No. 2001-89851 中的图 3)。而且,减震构件 80 仅需要是弹性的并且优选地是盘簧。

[0034] 另外,第一支承构件 4a、第二支承构件 4b 和第三支承构件 4c 可以具有低弹性,但是期望地是无弹性的。在该实施例中,通过缠绕多个细不锈钢丝来制造一个绳索状的无弹性的支承构件。

[0035] 该结构用于获得一种不但可以确保高强度而且可以自由地弯曲和折叠的绳索状的无弹性支承构件。支承构件的无弹性在此意味着,当作用在支承构件上的外力去除时不能再次恢复其原始形状。在该示例中,使用通过缠绕多个细金属丝而制造的绳索状的支承构件。当然,由于支承构件限制了第一连接板 81 和第二连接板 82 的运动,所述第一连接板 81 和第二连接板 82 由于减震构件 80 的弹性力而承受沿着相互远离的方向的力,如上所述,所以可以使用具有小的弹性的低弹性支承构件。而且,虽然使用了三个支承构件 4a、4b 和 4c,但是仅需要设置至少三个支承构件。

[0036] 图 5A 至 5C 是用于解释其中第一连接板 81 和第二连接板 82 通过至少三个线性(绳索状)的支承构件相互连接的结构视图。图 5A 是形成在第一连接板 81 中的第一孔 81a 的放大透视图。在第一连接板 81 的侧表面中形成有将第一支承构件 4a 插入第一孔 81a 中的切口 85。

[0037] 图 5B 示出其中第一支承构件 4a 连接到第一连接板 81 的结构。用于将第一支承构件 4a 锁定到第一连接板 81 中的锁定部分 50 包括螺栓状的固定工具 52a 和内螺纹部分 51a。螺栓状的固定工具 52a 的外螺纹部分拧到形成在第一连接板 81 中的内螺纹部分中。内螺纹部分 51a 与螺栓状的固定工具 52a 的外螺纹部分啮合。螺栓状的固定工具 52a 包括形成在其中心处的通孔和形成在其中的切口(未示出),以将第一支承构件 4a 插入到通孔中。螺栓状的固定工具 52a 的位置可以沿着其轴向方向相对于第一连接板 81 进行调节,并且包括调节第一连接板 81 和第二连接板 82 之间的间隔的调节机构。

[0038] 内螺纹部分 51a 还包括形成在其中的切口(未示出),以插入第一支承构件 4a,并且第一支承构件 4a 可以通过旋转内螺纹部分 51a 而插入到螺栓状的固定工具 52a 的通孔中。如图 5B 中所示,第一支承构件 4a 包括形成在其一个端部处的球形部分(锁定部分)40a,所述球形部分(锁定部分)40a 通过锁定到螺栓状的固定工具 52a 的端部处的凹槽中而连接到第一连接板 81。虽然第一支承构件 4a 的端部形成为球形形状,但是本发明不受此限制,并且该端部可以具有形成为例如碗形形状或圆锥形状的其他结构。这同样适用于其它支承构件。

[0039] 这样,第一支承构件 4a 可以通过将螺栓状的固定工具 52a 中的切口、内螺纹部分 51a 中的切口、和形成在第一连接板 81 的侧表面中的切口 85 对准而插入到第一孔 81a 和螺栓状的固定工具 52a 的通孔二者中,如图 5C 中所示。第一连接板 81 中的第一孔 81a 的直径(游隙)大到足以允许第一支承构件 4a 运动通过第一孔 81a。如图 6B 中所示,即使衬底支承设备 8 在衬底 1 插入到衬底附装孔 2b 中时弯曲,这也允许支承构件 4a、4b 和 4c 在第

一连接板 81 和第二连接板 82 中的通孔内在一定程度上运动,由此防止衬底附装操作中的任何不便。这同样适用于第一连接板 81 和第二连接板 82 中的其它通孔。此后,内螺纹部分 51a 被向下夹持在第一连接板 81 上,并且完成第一支承构件 4a 的连接。

[0040] 第一支承构件 4a 还包括形成在其另一个端部处的球形部分(锁定部分)40a,并且还在第二连接板 82 的侧表面中形成有助于将第一支承构件 4a 插入到第四孔 82a 中的切口。第二连接板 82 仅需要包括形成在其中的切口,而不必总是包括螺栓状的固定工具和其它部件。通过将第一支承构件 4a 的另一个端部从第二连接板 82 中的切口插入到第四孔 82a 中,而将第一支承构件 4a 的另一个端部处的球形部分(锁定部分)40a 锁定到第二连接板 82 中。应当注意到,第二连接板 82 还包括凹槽,所述凹槽与第一支承构件 4a 的另一个端部处的球形部分 40a 接合。

[0041] 这样,第一支承构件 4a 可以连接在第一连接板 81 与第二连接板 82 之间。第二支承构件 4b 和第三支承构件 4c 以完全相同的方式连接在两个连接板之间。在该情况下,因为减震构件 80 插入在第一连接板 81 与第二连接板 82 之间,所以第一支承构件 4a、第二支承构件 4b 和第三支承构件 4c 在被减震构件 80 的回复力拉动时连接在第一连接板 81 与第二连接板 82 之间。

[0042] 螺栓状的固定工具 52a 的位置可以通过调节机构而沿着其轴向方向相对于第一连接板 81 调节,如上所述。该调节机构可以通过调节第一连接板 81 与第二连接板 82 之间的间隔而调节减震构件 80 的回复力。当然,这同样适用于所有的螺栓状的固定工具 52a。

[0043] 调节机构可以具有其中螺栓状的固定工具 52a 通过螺纹机构而沿着其轴向方向相对于第一连接板 81 向前/向后运动的结构(其中螺栓状的固定工具 52a 的外螺纹部分拧到第一连接板 81 的第一孔 81a 的内螺纹部分中的结构),如图 5B 和 5C 中所示。与此相反,内螺纹部分 51a 与螺栓状的固定工具 52a 的外螺纹部分啮合。当内螺纹部分 51a 沿着图 5B 中松开的方向旋转时,螺栓状的固定工具 52a 变得自由,并且因此可以沿着其轴向方向向前/向后运动。

[0044] 在该状态中,沿着轴向方向相对于第一连接板 81 调节螺栓状的固定工具 52a 的位置。在该调节完成之后,内螺纹部分 51a 被向下夹持在第一连接板 81 上。在该状态中,螺栓状的固定工具 52a 被固定在适当的位置中,并且完成所有的调节操作。这同样适用于其它的螺栓状的固定工具 52a 的调节。

[0045] 这样,可以通过沿着轴向方向相对于第一连接板 81 调节螺栓状的固定工具 52a 的位置而调节第一连接板 81 与第二连接板 82 之间的距离。即,因为提前确定支承构件的球形部分在两侧上的长度,所以如果沿着松开螺栓状的固定工具 52a 的外螺纹部分的方向调节螺栓状的固定工具 52a 在轴向方向上相对于第一连接板 81 的位置,则第一连接板 81 与第二连接板 82 之间的距离减小。相反地,如果沿着上紧螺栓状的固定工具 52a 的外螺纹部分的方向调节螺栓状的固定工具 52a 在轴向方向上相对于第一连接板 81 的位置,则第一连接板 81 与第二连接板 82 之间的距离增大。

[0046] 虽然,已经举例说明了包括螺栓状的固定工具 52a 和其它部件的锁定部分 50 位于第一连接板 81 上的情况,但是锁定部分 50 仅需要位于第一连接板 81 与第二连接板 82 中的至少一个上。而且,虽然在该情况下包括螺栓状的固定工具 52a 和其它部件的锁定部分 50 位于第一连接板 81 与第二连接板 82 中的至少一个上,但是包括螺栓状的固定工具 52a

和其它部件的锁定部分 50 并不总是必要的,而可以在第一连接板 81 与第二连接板 82 的侧表面中形成与各支承构件的球形部分接合的凹槽。应当注意到,图 3 中所示的衬底支承设备举例示出了如下的布置:包括螺栓状的固定工具 52a 和其它部件的锁定部分 50 位于第一连接板 81 与第二连接板 82 中的每个上。

[0047] 接下来将参照图 6A、6B、7A 和 7B 说明使用根据本发明的实施例的衬底支承设备将衬底 1 附装到衬底保持器 2a 的操作。图 6A 示出衬底 1 通过衬底传输机器人 3 运动到衬底保持器 2a 的状态。图 6B 示出衬底 1 转移到衬底保持器 2a 的衬底附装孔 2b 中的状态。

[0048] 图 7A 和 7B 是用于解释通过根据本发明的实施例的衬底支承设备将衬底 1 推靠衬底保持器 2a 的固定爪 6 的操作的视图。图 6A、6B、7A 和 7B 中与图 1 至 4 中相同的附图标记表示相同的部件。

[0049] 首先,如上所述,当衬底 1 在竖直的方位中保持在衬底保持部分 5 上时,衬底 1 由衬底传输机器人 3 从衬底盒 9 拾取,并通过衬底传输机器人 3 运动到衬底保持器 2a,如图 6A 中所示。上述的说明与图 2A 和 2B 中的说明相同。

[0050] 接下来,如图 6B 中所示,通过衬底传输机器人 3 以竖直的方位保持在衬底保持部分 5 上的衬底 1 被插入到衬底附装孔 2b 中。此后,衬底 1 在保持在衬底保持部分 5 上的同时向上提升,并且使其外部周边压靠衬底附装孔 2b 中的固定爪 6。此时,驱动机构 12 保持可运动爪 7 向下推。此处假定,衬底 1 不同时抵靠两个固定爪 6,如图 7A 中所示。在该情况下,当衬底 1 在抵靠两个固定爪 6 之一的同时被推靠到该固定爪 6 时,衬底保持部分 5 沿着由箭头指示的方向旋转,如图 7B 中所示。

[0051] 换言之,因为两个连接板 81 和 82 通过三个或更多个支承构件 4a、4b 和 4c 而相互连接,并且减震构件 80 插入在两个连接板 81 和 82 之间,所以衬底保持部分 5 绕在衬底 1 与衬底 1 首先抵靠的固定爪 6 之间的接触点作为支点旋转,并且衬底 1 继而横向地旋转或运动。减震构件 80 不但在竖直方向上而且在水平方向或扭转方向上都是弹性的。借助该功能,衬底 1 通过适当的力压靠两个固定爪 6,并且因此衬底 1 的外部周边表面决不会损坏。即,由于作用在衬底 1 上的外力在该情况下减小,所以即使当衬底 1 软于固定爪 6 时也能够防止衬底 1 损坏和破裂,从而将衬底 1 稳定地附装到衬底保持器 2a。

[0052] 当衬底 1 被推靠到衬底附装孔 2b 中的两个固定爪 6 时,由驱动机构 12 保持向下推的可运动爪 7 被释放并且沿着箭头指示的方向运动以从下方支承衬底 1,如图 6B 中所示。这样,衬底 1 通过衬底附装孔 2b 中的两个固定爪 6 和单个可运动爪 7 二者支承,而完成衬底 1 到衬底保持器 2a 的附装。

[0053] 在该实施例中,能够减小作用在衬底 1 上的外力,如上所述,从而可靠地防止衬底 1 损坏和破裂。这样,继而不但能够以高生产量执行沉积处理和其它处理,而且能够放宽衬底转移位置精度的公差以及衬底支承爪的弹性和材料。还能够连接多个衬底支承设备。此外能够通过诸如减震构件 80 的机构来补偿由于高温处理所导致的衬底保持器 2a 的热膨胀和由于设备的处理 / 组装所导致的误差。这消除了精确地调节衬底转移位置的需要,并且因此允许传输机构的简单的调节。

[0054] 虽然在上述实施例中衬底保持部分 5 定位在通过连接第一连接板 81 中的第一孔 81a、第二孔 81b、和第三孔 81c 所形成的三角形的中心处,但是衬底保持部分 5 可以定位在第三孔 81c 的下侧上,如图 8 中所示。这使得当传输机器人旋转衬底保持部分 5 通过与上

述实施例中相同的角度时,能够增大衬底保持部分 5 的运动的量,由此使用机器人通过小的旋转量就容易地校正衬底 1 仅抵靠一个固定爪 6 的状态。

[0055] 以下将说明磁记录介质,所述磁记录介质举例说明了通过根据本发明实施例的电子装置制造设备和电子装置制造方法制造的电子装置。应当注意到,在本说明书中“磁记录介质”不限于例如仅使用磁来记录和读取信息的硬盘以及诸如floppy®盘的光盘。例如,“磁记录介质”包括诸如 MO(磁光盘)的使用磁和光二者的磁光记录介质、以及使用磁和热二者的热辅助记录介质。

[0056] 图 9 是示出通过根据本发明实施例的磁记录介质制造设备和磁记录介质制造方法制造的磁记录介质(薄膜堆叠体)的一个示例的示意性剖视图。虽然该实施例将以 ECC(交换耦合复合物)介质作为待制造的磁记录介质的垂直记录介质的改进产品来举例说明,但本发明的要旨不受该示例具体限制。在该实施例中的待制造的磁记录介质例如可以是一般的垂直记录介质、纵向记录介质、位图案(bit-patterned)介质或者热辅助记录介质。

[0057] 如图 9 中所示,磁记录介质包括例如衬底 1 以及顺序地堆叠在衬底 1 的两个表面上或一个表面上的第一软磁层 101a、间隔层 102、第二软磁层 101b、品种层 103、磁层 104、交换耦合控制层 105、第三软磁层 106 和保护层 107。

[0058] 衬底 1 可以由通常用作磁记录介质衬底的非磁性材料制成,例如玻璃、包括形成在其上的 NiP 镀膜的 Al 合金、陶瓷、柔性树脂或 Si。虽然在该实施例中的衬底 1 是在其中心处包括孔的盘状构件,但是本发明不受此限制,而也可以是例如矩形构件。

[0059] 第一软磁层 101a 形成在衬底 1 上,以便通过控制来自用在磁记录中的磁头的磁通量而改进记录/再现特征,但是第一软磁层 101a 也可以省略。根据直接形成在其上的膜的材料可以使用诸如 CoZrNb、CoZrTa 或 FeCoBCr 的材料来形成第一软磁层 101a。

[0060] 间隔层 102 可以由诸如 Ru 或 Cr 的材料制成。形成在间隔层 102 上的第二软磁层 101b 与第一软磁层 101a 相同。第一软磁层 101a、间隔层 102 和第二软磁层 101b 形成软下层。

[0061] 形成在软下层上的品种层 103 直接设置在磁层 104 下方,以便适当地控制磁层 104 的晶向、晶粒尺寸、晶粒尺寸分布以及晶界偏析。品种层 103 可以由诸如 MgO、Cr、Ru、Pt 或 Pd 的材料制成。

[0062] 衬底保持部分 5 包括具有高 Ku 值的磁层 104、交换耦合控制层 105 和具有低 Ku 值的第三软磁层 106。

[0063] 形成在品种层 103 上且具有高 Ku 值的磁层 104 影响衬底保持部分 5 的总 Ku 值,并且因此由具有尽可能高的 Ku 值的材料制成。磁层 104 可以由具有与衬底表面垂直的易磁化轴、且具有其中铁磁颗粒由氧化物的非磁性晶界成分分隔的结构的材料制成。例如,磁层 104 可以由通过将氧化物添加到含有至少 CoPt 的铁磁材料(例如是 CoPtCr-SiO₂ 或 CoPt-SiO₂) 所得到的材料制成。或者,磁层 104 也可以由 Co₅₀Pt₅₀、Fe₅₀Pt₅₀ 或 Co_{50-y}Fe_yPt₅₀ 制成。

[0064] 形成在磁层 104 上的交换耦合控制层 105 含有晶体金属或者合金和氧化物。例如,晶体金属或合金可以是 Pt、Pd,或者是 Pt、Pd 的合金。或者,晶体合金也可以是例如从 Co、Ni 和 Fe 中选择的元素与非磁性金属的合金。

[0065] 可以通过改变交换耦合控制层 105 的厚度而最简单地控制磁层 104 和第三软磁层 106 之间的交换耦合力的强度。例如,交换耦合控制层 105 的厚度是 0.5nm 至 2.0nm。

[0066] 形成在交换耦合控制层 105 上的第三软磁层 106 在减小反向磁场中起主要作用,所以第三软磁层 106 由具有尽可能低的 Ku 值的材料制成。第三软磁层 106 可以由诸如 Co、NiFe 或 CoNiFe 的材料制成。

[0067] 保护层 107 形成在第三软磁层 106 上,以便防止由于磁头和介质表面之间的接触所导致的任何损坏。例如,保护层 107 可以由以下材料制成,该材料含有诸如 C、SiO₂ 或 ZrO₂ 的单一成分或者所有这些成分作为主要成分以及添加剂元素。

[0068] 接下来将说明用于在根据本发明的实施例的磁记录介质制造方法中使用的薄膜形成设备(以下,也称为“磁记录介质制造设备”)。图 10 是示出根据本发明的实施例的磁记录介质制造设备的一个示例的示意图。

[0069] 如图 10 中所示,在磁记录介质制造设备中,用于在载体 2 上安装衬底 1(图 9)的装载锁定室 810、用于从载体 2 回收衬底 1 的卸载锁定室 820、以及多个室 201、202、203、204、205、206、207、208、209、210、211、212、213、214、215、216、217 和 218 布置成矩形图案。而且,沿着装载锁定室 810、室 201 至 218 和卸载锁定室 820 形成传输路径。在该传输路径中设定有可以安装衬底 1 的多个载体 2。提前确定用于处理各室中的衬底 1 所花费的时间(生产节拍时间)。在经过处理时间(生产节拍时间)之后,安装在载体 2 上的衬底 1 顺序地传输到下一个室。

[0070] 载体 2 包括传输衬底保持器 2a 经过多个室的传输机构。衬底保持器 2a 包括用于插入衬底 1 的衬底附装孔 2b 和用于在衬底保持器 2a 中支承衬底 1 的两个固定爪 6,如图 1 中所示。

[0071] 为了通过磁记录介质制造设备每小时处理大约 1000 个衬底,各室中的生产节拍时间是大约 5 秒或更少,并且期望的是大约 3.6 秒或更少。

[0072] 装载锁定室 810、卸载锁定室 820 以及室 201、202、203、204、205、206、207、208、209、210、211、212、213、214、215、216、217 和 218 是可以被专用的排气系统或公用的排气系统抽空的真空室。装载锁定室 810、卸载锁定室 820 以及室 201、202、203、204、205、206、207、208、209、210、211、212、213、214、215、216、217 和 218 的边界部分设有闸阀(未示出)。

[0073] 装载锁定室 810 和卸载锁定室 820 中的每个都包括传输机器人 3,所述传输机器人 3 包括衬底保持部分 5。

[0074] 更具体地,磁记录介质制造设备的室 201 用于在衬底 1 上形成第一软磁层 101a。方向改变室 202 用于改变载体 2 传输的方向。室 203 用于在第一软磁层 101a 上形成间隔层 102。室 204 用于在间隔层 102 上形成第二软磁层 101b。室 205 用于在第二软磁层 101b 上形成晶种层 103。方向改变室 206 用于改变载体 2 传输的方向。室 207(第一加热室)和室 208(第二加热室)用于预加热衬底 1。应当注意到,在室 209 中也可以形成晶种层 103。

[0075] 室 210 和 211 可以用作在晶种层 103 上形成磁层 104 的溅射装置。方向改变室 212 用于改变载体 2 的方向。冷却室 213 用于冷却衬底 1。室 214 用于在磁层 104 上形成交换耦合控制层 105。室 215 用于在交换耦合控制层 105 上形成第三软磁层 106。方向改变室 216 用于改变载体 2 的方向。室 217 和 218 用于形成保护层 107。

[0076] 接下来将参照图 9 和 11 说明使用根据本发明的实施例的磁记录介质制造设备的

磁记录介质制造方法。

[0077] 在步骤 S501 中,衬底 1 装载到装载锁定室 810 中,并且通过如图 3 中所示的衬底传输机器人 3 安装在载体 2 上。如上所述,装载锁定室 810 包括减震机构,所述减震机构用于当衬底 1 由衬底传输机器人 3 推靠到固定爪 6 时防止衬底 1 损坏。这能够在衬底 1 附装到衬底保持器 2a 时减小作用在衬底 1 上的外力,由此可靠地防止衬底 1 损坏和破裂。

[0078] 在步骤 S502 中,为了去除粘附在衬底 1 上的污染物和湿气,衬底 1 在装载锁定室 810 中被加热到预定温度 T1(大约 100℃)。

[0079] 在步骤 S503 中,形成软下层。更具体地,在室 201 中形成第一软磁层 101a,在室 203 中形成间隔层 102(厚度是 0.7nm 至 2nm),并且在室 204 中形成第二软磁层 101b。

[0080] 在步骤 S504 中,衬底 1 顺序地传输到室 207(第一加热室)和室 208(第二加热室),并且被加热到比步骤 S502 中作为目标的温度 T1(大约 100℃)高的温度 T2(大约 400℃至 700℃)。该步骤是准备处理,用于增强衬底保持部分 5 的磁各向异性从而为随后形成磁层 104 的操作进行准备。磁记录介质制造设备对各室中的处理时间(生产节拍时间)有限制,以便于提高生产量。在有限的时间内难以在室 210 和 211 中将衬底 1 加热到增强磁层 104 的磁各向异性以形成磁层 104 所需要的温度。为了克服该困难,磁记录介质制造设备包括用于预热的室 207(第一加热室)和室 208(第二加热室)。在磁记录介质制造设备中,室 207(第一加热室)和室 208(第二加热室)起预热器的作用。

[0081] 考虑到在衬底 1 传输到用于形成磁层 104 的室 210 之前衬底 1 的温度降低的事实,室 207(第一加热室)和室 208(第二加热室)需要将衬底 1 加热(预热)到所需要的温度或者更高的温度,以便增强磁层 104 的磁各向异性。然而,应当注意到,当玻璃衬底被过度加热时,则该衬底可能会受到塑性变形而从载体 2 落下。为避免这样,在室 207(第一加热室)和室 208(第二加热室)中,衬底 1 被加热至低到足以不会导致玻璃衬底的塑性变形的温度,例如 600℃。

[0082] 在步骤 S505 中,形成晶种层 103 以适当地控制磁层 104 的晶体特性。可以在步骤 S504 中的加热过程之前在室 205 中形成晶种层 103。

[0083] 在步骤 S506 中,衬底 1 传输到用于形成磁层 104 的室 210 和 211,并且在将衬底 1 加热到预定温度 T3(大约 400℃至 600℃)时,形成磁层 104。在该情况下,在室 210 中均匀地加热衬底 1 时,形成磁层 104,如上所述。

[0084] 在步骤 S507 中,衬底 1 顺序地传输到冷却室 213,并且被冷却到用于形成保护层 107 的最佳温度。当保护层 107 由碳制成时,必要的是将衬底 1 冷却到例如大约 200℃或更低。

[0085] 在步骤 S508 中,载体传输到包括衬底传输机器人 3 的室 216 中,并且衬底 1 旋转,如已经参照图 7 和 8 所解释的。如上所述,室 216 包括减震机构,所述减震机构用于当衬底 1 由衬底传输机器人 3 推靠到固定爪 6 时防止衬底 1 损坏。这能够在衬底 1 从衬底保持器 2a 移除并旋转时减小作用在衬底 1 上的外力,由此可靠地防止衬底 1 损坏和破裂。

[0086] 在步骤 S509 中,衬底 1 传输到 CVD 室 217 和 218,并通过 CVD 形成保护层 107。

[0087] 可以在室 214 中在磁层 104 和保护层 107 之间形成超薄的交换耦合控制层 105。而且,在衬底 1 冷却之后并在形成保护层 107 之前,可以在室 215 中形成第三软磁层 106。

[0088] 在步骤 S510 中,衬底 1 从载体 2 移除,并且在卸载锁定室 820 中卸载。如上所述,

卸载锁定室 820 包括减震机构,所述减震机构用于当衬底 1 由衬底传输机器人 3 推靠到固定爪 6 时防止衬底 1 损坏。这能够在衬底 1 从衬底保持器 2a 移除时减小作用在衬底 1 上的外力,由此可靠地防止衬底 1 损坏和破裂。

[0089] 虽然已经参照示例性实施例说明本发明,但应理解本发明不受所公开的示例性实施例限制。下述权利要求的范围将与最广泛解释一致,从而包含所有这些修改和等同结构以及功能。

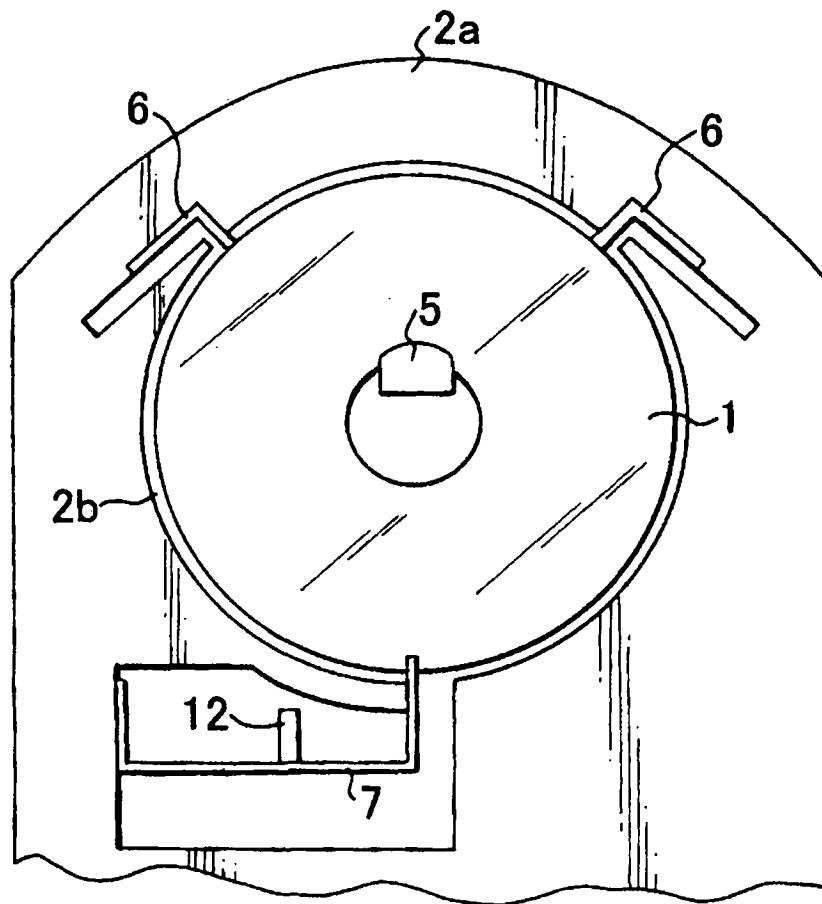


图 1

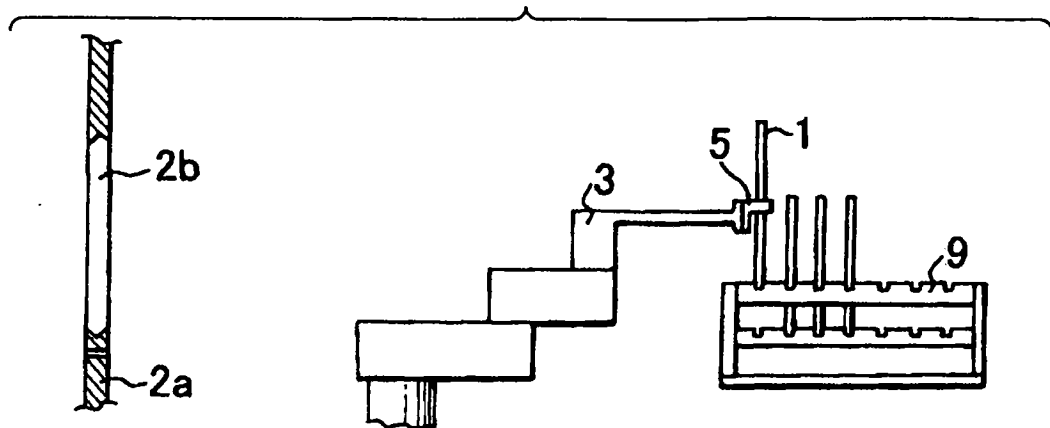


图 2A

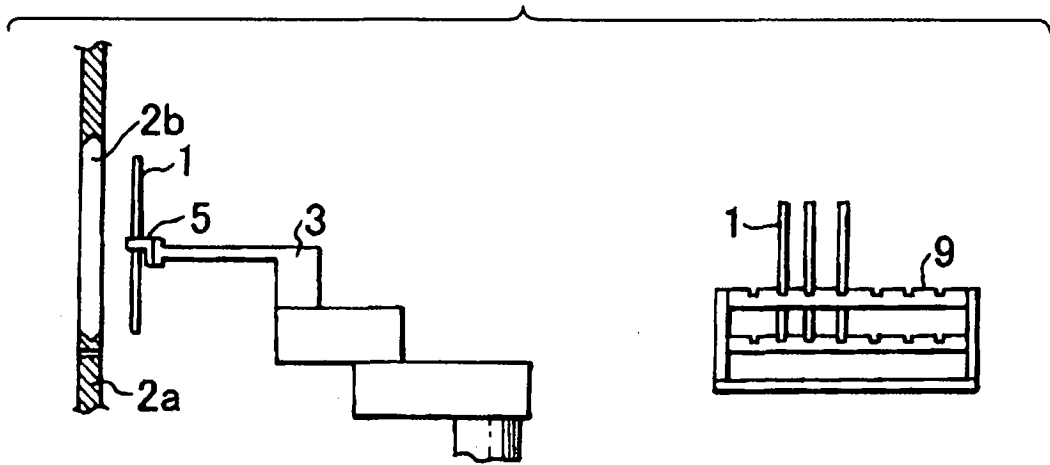


图 2B

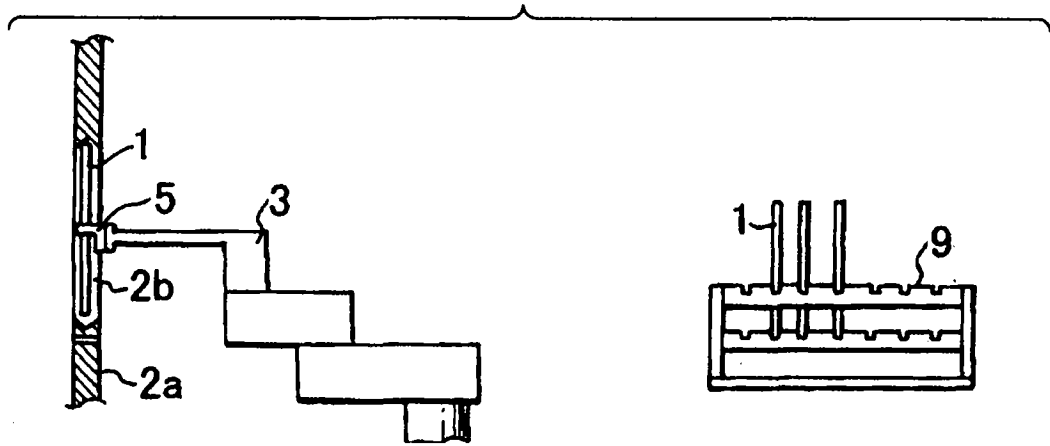


图 2C

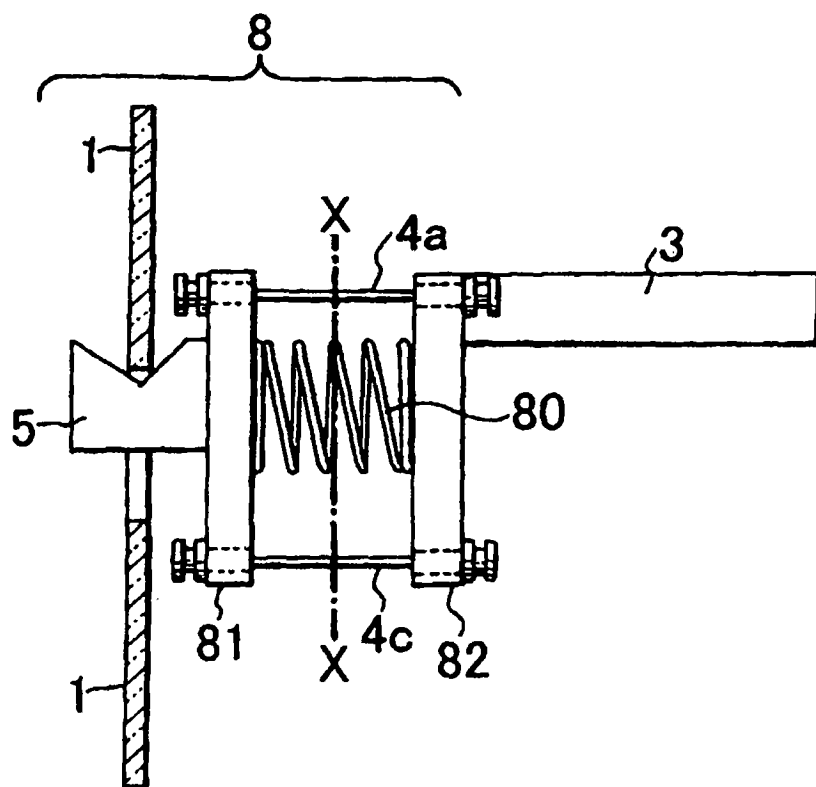


图 3

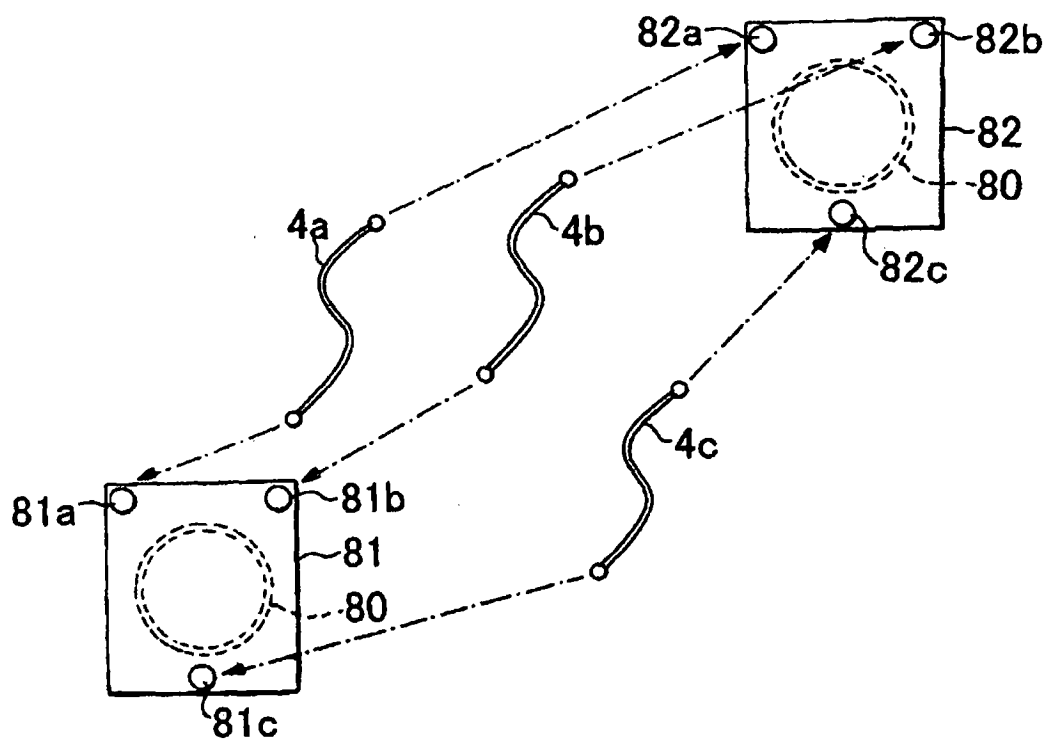


图 4

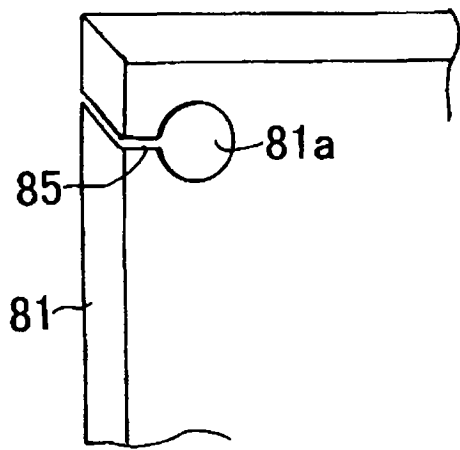


图 5A

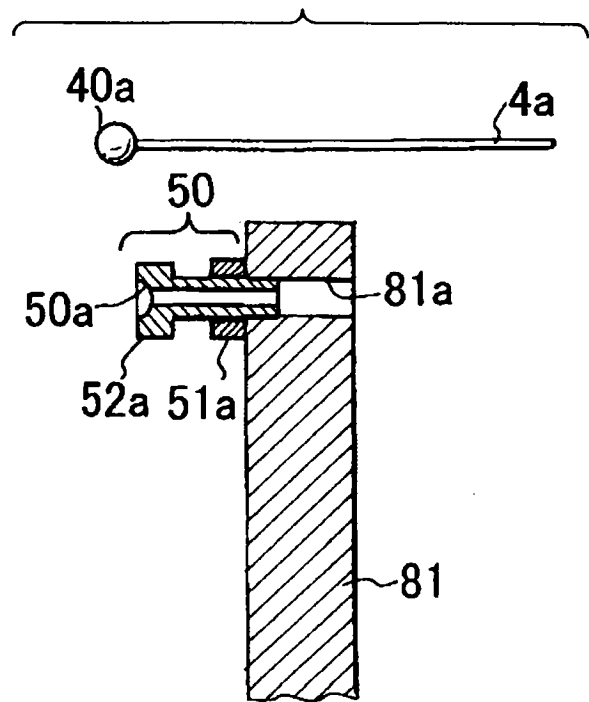


图 5B

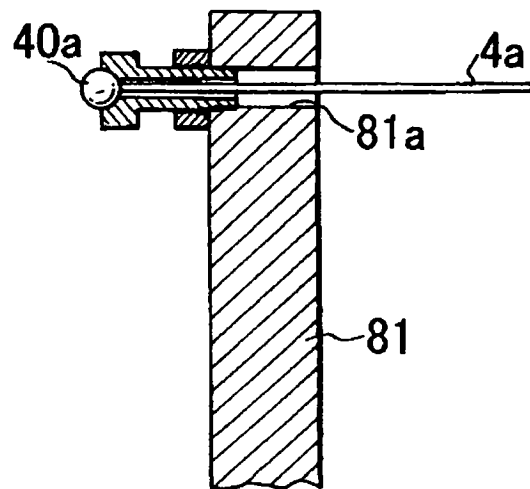


图 5C

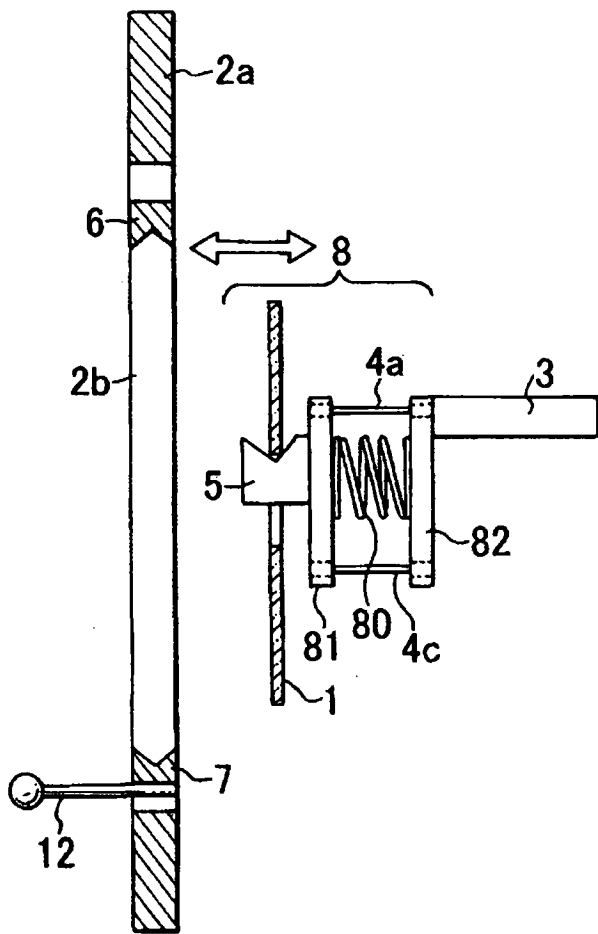


图 6A

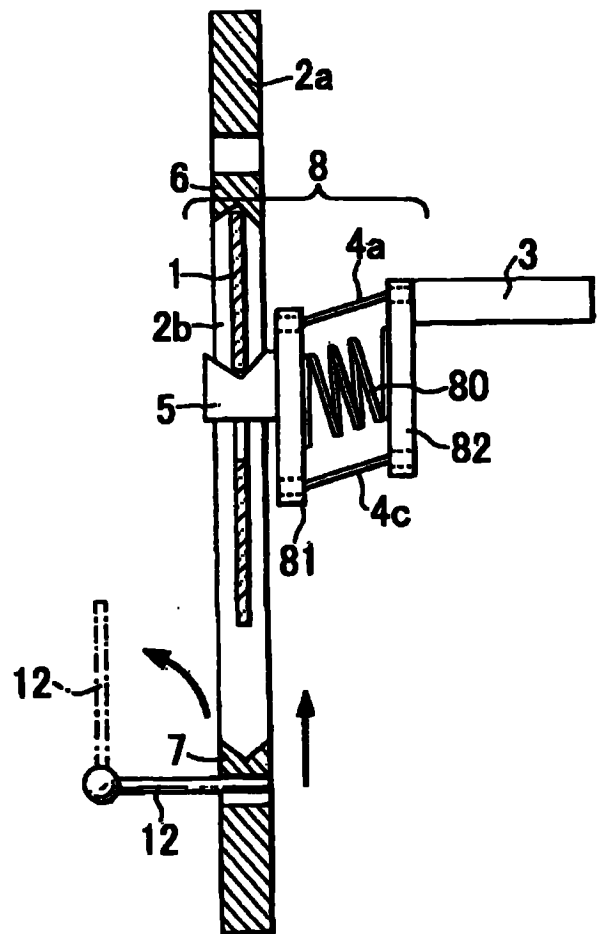


图 6B

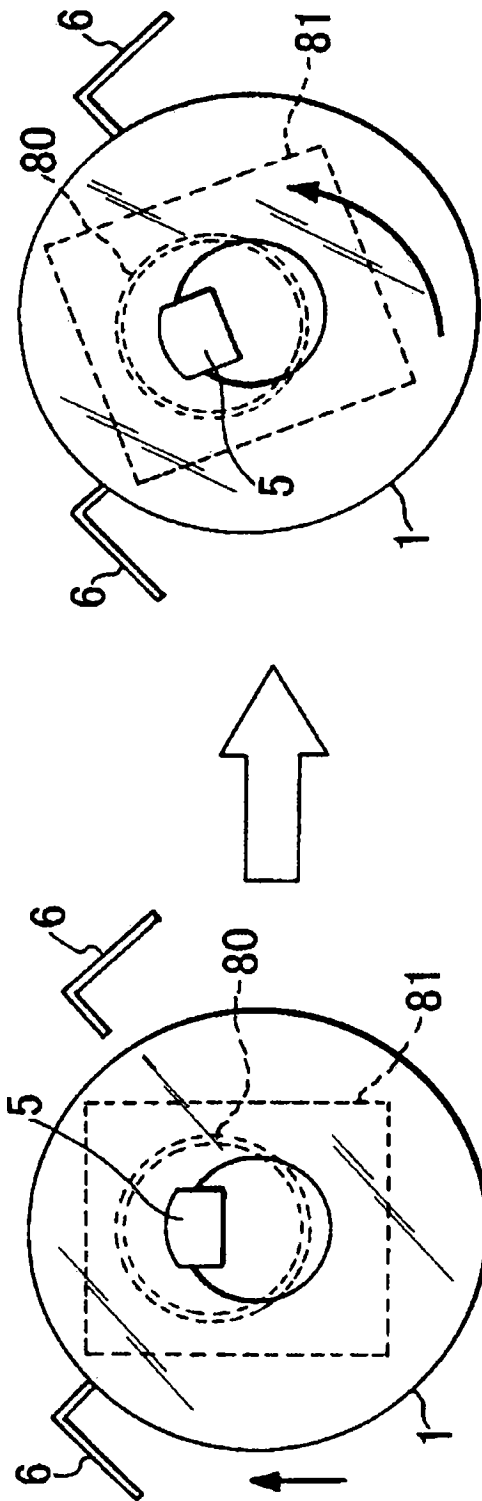


图7B

当衬底在衬底抵靠两个固定爪之一(一侧抵靠)时被推动的时候,衬底保持部分旋转

图7A

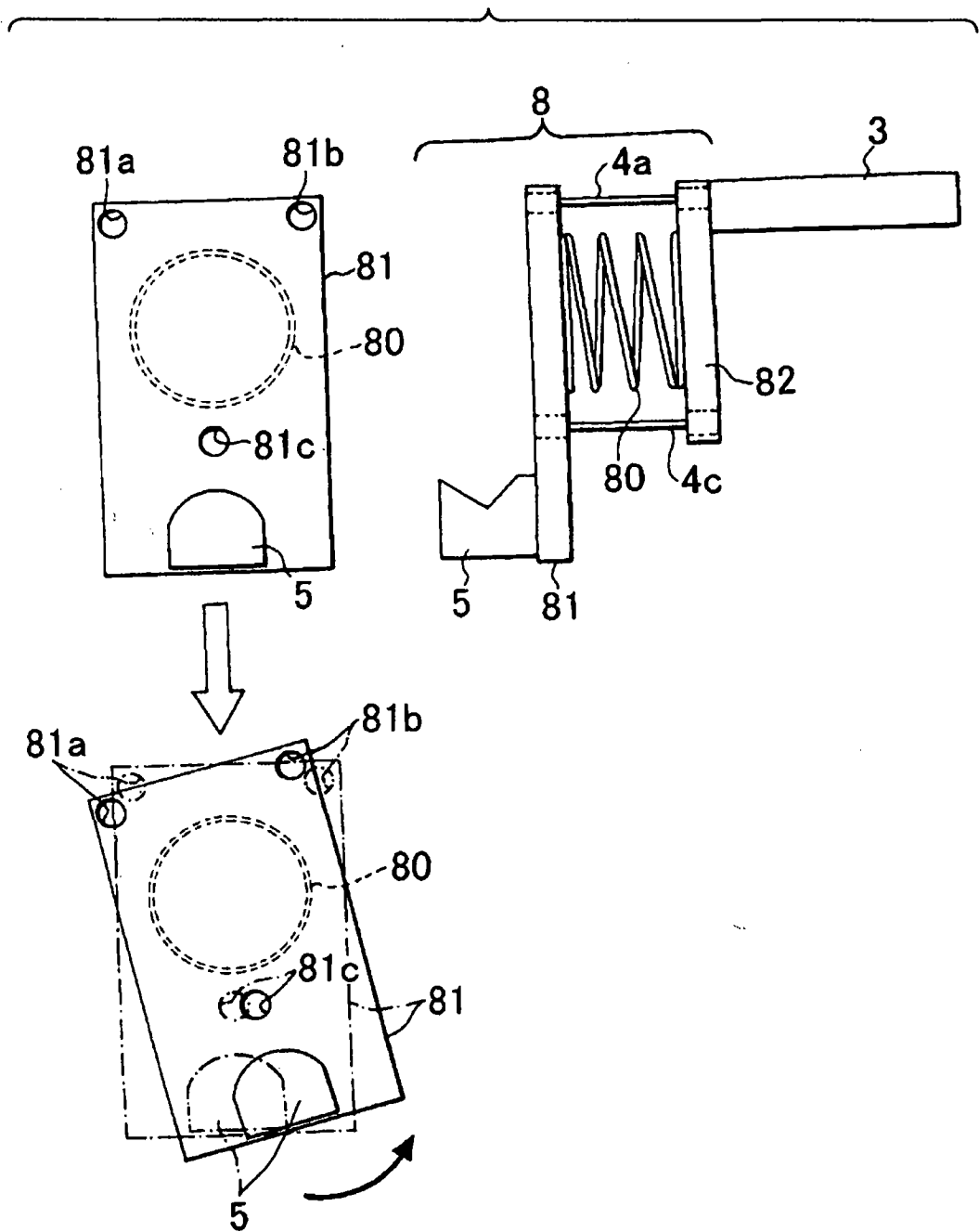


图 8

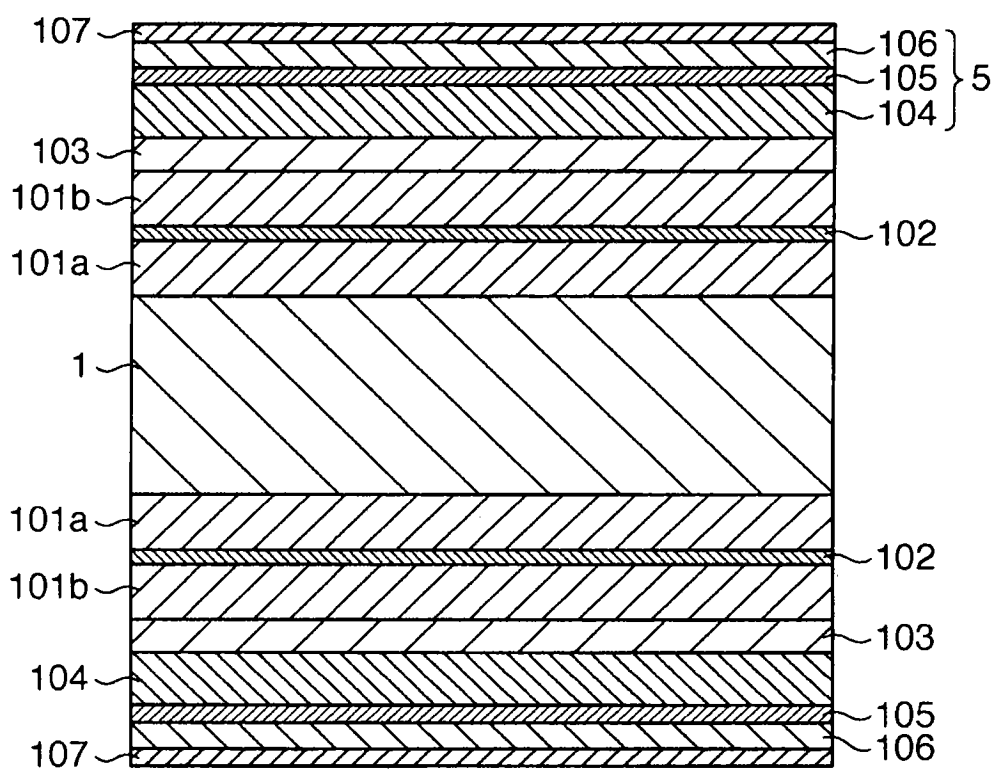


图 9

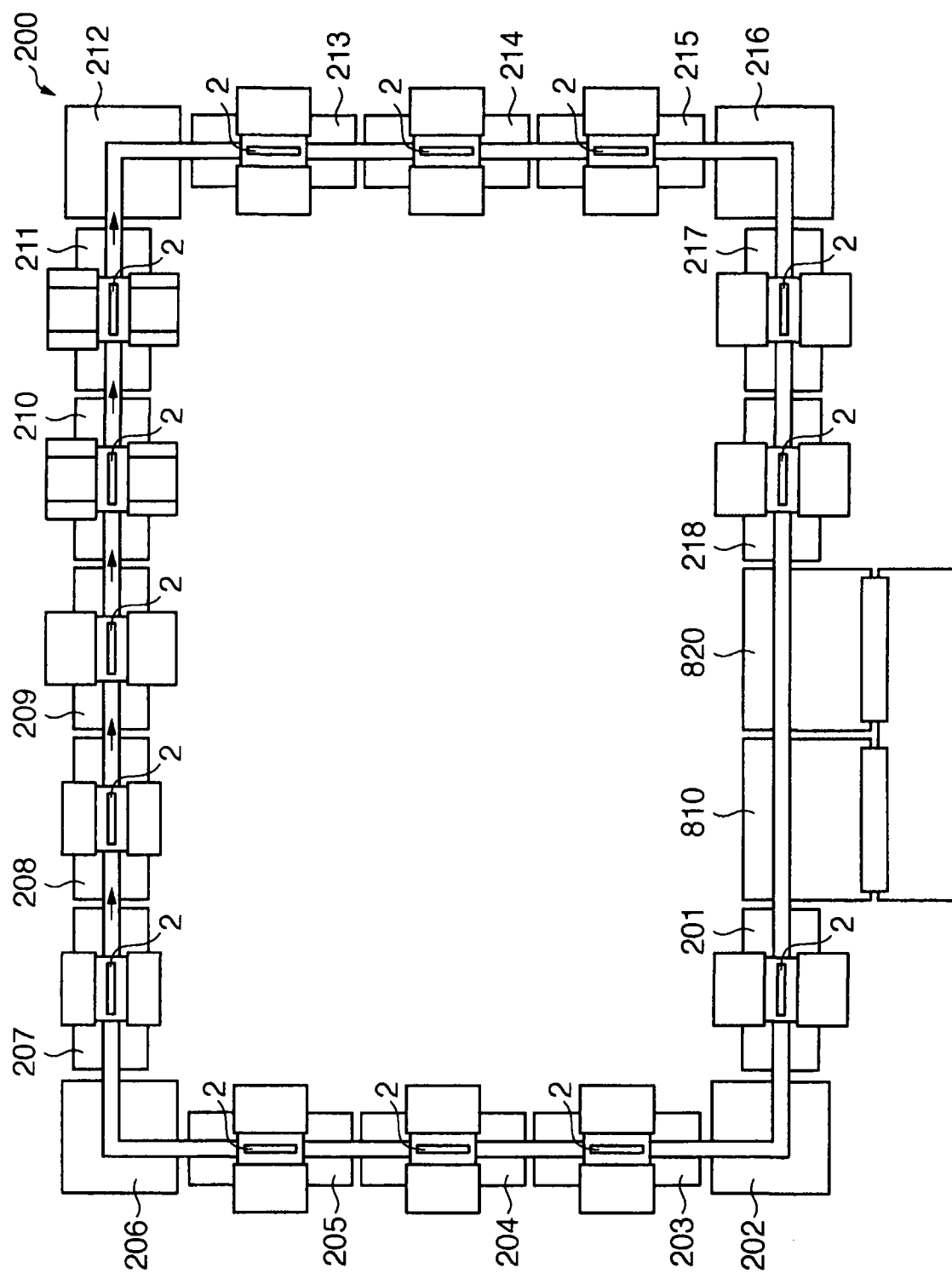


图 10

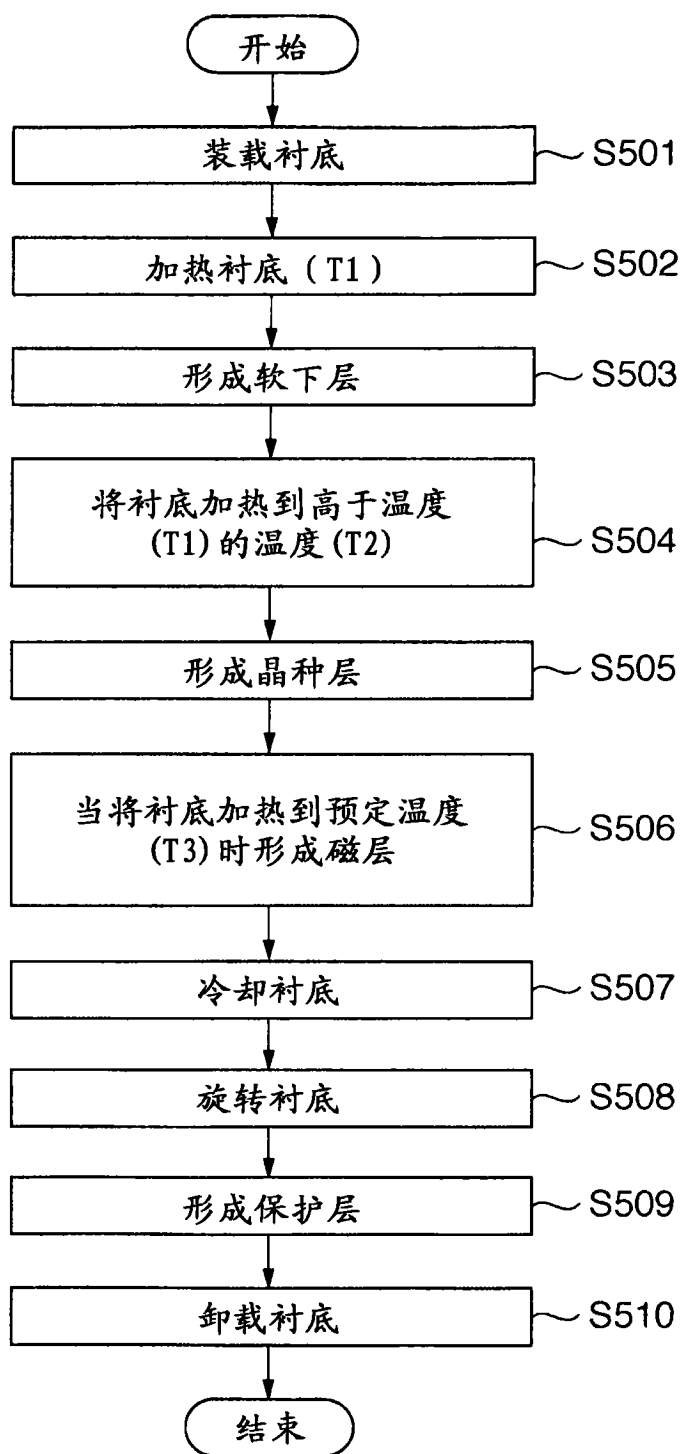


图 11