

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1337

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410001515. X

[43] 公开日 2005年2月9日

[11] 公开号 CN 1577006A

[22] 申请日 2004. 1. 9

[21] 申请号 200410001515. X

[30] 优先权

[32] 2003. 7. 16 [33] JP [31] 275356/2003

[71] 申请人 常阳工学株式会社

地址 日本神奈川县横滨市

[72] 发明人 小野濑隆 长浜高四郎 岩田洋文

长田雅治 那须一正

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

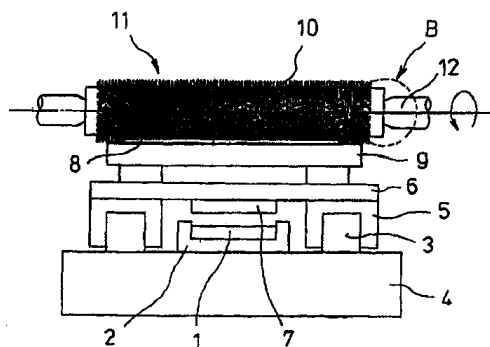
代理人 胡强 杨松龄

权利要求书1页 说明书8页 附图6页

[54] 发明名称 摩擦装置及使用该摩擦装置制造的液晶显示元件

[57] 摘要

本发明提供一种摩擦装置及使用该摩擦装置制造的液晶显示元件，该摩擦装置将形成于液晶显示元件基板上的取向膜在整个面上均匀地进行摩擦。将多个磁铁等间隔地排列而形成组件磁板，磁板和导轨在使导轨平行于磁板地处于夹持磁板的两侧的状态下被配置在固定的底座的上表面上。而且，在与沿着导轨滑动的滑块一体化的平台的中心部处设有线圈板，该线圈板以与磁铁对置的方式将空心线圈(未图示)形成组件，而且，在平台的上表面上，载置形成有取向膜的液晶显示元件基板的工作台被固定在平台上，在其上方，以可旋转的状态配置着安装有摩擦布的摩擦辊。



ISSN 1008-4274

1. 一种摩擦装置，是下述的摩擦装置，其具备载置形成有取向膜的液晶显示元件基板的平台和在圆筒状的辊的外周面上安装有摩擦布的摩擦辊，使上述平台移动，并利用旋转的摩擦辊对上述取向膜的表面进行摩擦，其特征在于，上述平台通过利用磁力的推力而使可动部移动的机构的线性马达驱动做直线形移动，磁力由直线形地配置在固定部上的多个磁铁和配置在可动部上的线圈产生。

2. 一种摩擦装置，是下述的摩擦装置，其具备载置形成有取向膜的液晶显示元件基板的平台和在圆筒状的辊的外周面上安装摩擦布的摩擦辊，使上述平台移动，并利用旋转的摩擦辊对上述取向膜的表面进行摩擦，其特征在于，对上述摩擦辊在该摩擦辊的两端部进行支撑的支撑体是前端部为大致圆锥台的形状，并将上述支撑体的前端部嵌合在设于上述摩擦辊的两端部上的凹部中，从而将上述摩擦辊支撑为能够旋转。

3. 一种摩擦装置，是下述的摩擦装置，其具备载置形成有取向膜的液晶显示元件基板的平台和在圆筒状的辊的外周面上安装有摩擦布的摩擦辊，使上述平台移动，并利用旋转的摩擦辊对上述取向膜的表面进行摩擦，其特征在于，上述平台通过利用磁力的推力而使可动部移动的机构的线性马达驱动做直线形移动，磁力由直线形地配置在固定部上的多个磁铁和配置在可动部上的线圈产生，而且，对上述摩擦辊在该摩擦辊的两端部进行支撑的支撑体是前端部为大致圆锥台的形状，并将上述支撑体的前端部嵌合在设于上述摩擦辊的两端部上的凹部中，从而将上述摩擦辊支撑为能够旋转。

4. 如权利要求 1~3 任一项所述的摩擦装置，其特征在于，能够对形成于纵横尺寸均为 1500mm 以上的大小的上述液晶显示元件基板上的取向膜一并地进行摩擦。

5. 一种液晶显示元件，其特征在于，使用上述权利要求 1~4 任一项所述的摩擦装置进行制造。

摩擦装置及使用该摩擦装置制造的液晶显示元件

技术领域

- 5 本发明涉及摩擦装置及使用该摩擦装置制造的液晶显示元件，该摩擦装置在作为液晶显示元件的制造工序之一的取向处理工序中，以均匀条件对形成于液晶显示元件基板上的取向膜进行摩擦。

背景技术

- 10 液晶显示元件的基本结构为，2枚液晶显示元件基板的表面上形成有利用施加电压来控制液晶分子的排列的开关元件及电极，并在其上表面上形成有给予液晶分子预倾角的取向膜，该2枚液晶显示元件基板通过取向膜利用密封材料固定，并利用以开关元件及电极对置的方式散布的隔板保持间隔。而且，在由2枚液晶显示元件基板和密封材
- 15 料所包围的部分中设有液晶层，在各液晶显示元件基板的外侧设有偏振片。在这种液晶显示元件的结构中，涂布在液晶显示元件基板上的取向膜由聚酰亚胺类树脂等有机高分子膜形成，并进行下述取向处理，即，用聚酰胺类合成纤维按一定方向摩擦取向膜的表面来形成微细的槽，从而使液晶分子沿着槽排列（预倾斜）。

- 20 在这种取向处理中，摩擦取向膜的方法为，将埋设有绒毛的摩擦布安装在圆筒状的辊子的外周表面上来构成摩擦辊，使液晶显示元件基板按一定方向以一定速度移动，并利用旋转的摩擦辊的绒毛对形成于液晶显示元件基板上的取向膜进行摩擦。

- 此时，作为使液晶显示元件基板移动的方法，有下述方法，其原理为：在平台上平行地配置2根导轨，与设于载置有液晶显示元件基
- 25 板的工作台的下侧的进给螺纹咬接的滚珠螺纹在将一端连接在马达上的状态下，与导轨平行地配置在导轨与导轨的中间位置上。而且，如果滚珠螺纹在马达的驱动下进行旋转，则载置有液晶显示元件基板的工作台通过进给螺纹受到2根导轨的导引，并相对于平台水平并呈直线状地在滚珠螺纹上移动（例如，参照专利文献1）。
- 30

此外，作为旋转支撑摩擦辊的方法，有下述原理的方法，在作为摩擦辊的两端部的旋转中心的位置上设置凹部，将前端部为圆锥状、

后端部连接在马达上的支撑体的前端部嵌合固定于摩擦辊的一个端部的凹部中，并将旋转动力传递给摩擦辊，将由轴承保持后端部的支撑体的前端部嵌合在设于摩擦辊的另一个端部上的凹部中并进行支撑（例如，参照专利文献2）。

5 【专利文献1】特开2000-19520号公报（第4~5页，图1）

 【专利文献2】特开平10-142607号公报（第3~4页，图1）

 液晶显示元件基板的取向处理工序的目的在于，通过利用摩擦布（的绒毛）对液晶分子直接接触的取向膜进行摩擦使液晶分子的分布均匀，并且使取向统一在同一方向上，从而在液晶显示元件的整个面上进行均匀显示。而近年来，在液晶显示元件中存在大型化的倾向，与此相伴地，在一枚玻璃基板上形成多个液晶显示元件基板、并进行分割从而作成单独的液晶显示元件基板的玻璃基板（此时，也称为液晶显示元件基板）也进一步大型化。

 形成多个液晶显示元件基板的一张玻璃基板的大小取决于各个液晶显示元件基板的大小、形成液晶显示元件基板的数量及装置的处理能力等，尽管液晶显示元件的开发初期的第1代液晶为300mm×400mm左右，但是，现在的第6代液晶则为1500mm×1800mm左右，预测今后的第7代可能到1800mm×2000mm左右，作为参考，将液晶世代与玻璃尺寸的关系示于表1。

20

【表1】

表1 液晶世代与玻璃尺寸的关系

液晶世代	玻璃尺寸
第1代	300mm × 400mm
第2代	370mm × 420mm
第3代	550mm × 670mm
第4代	730mm × 920mm
第5代	1100mm × 1250mm
第6代	1500mm × 1800mm
第7代	1800mm × 2000mm

而伴随着液晶显示元件基板的大型化,用于取向处理工序的摩擦装置中的摩擦辊也需要变大变长。此时,随着增加摩擦辊的圆筒的长度,长度方向上的中央部因自重产生挠曲,从而不能以均匀的压力对形成于液晶显示元件基板上的取向膜整体进行摩擦。结果,液晶显示元件整个表面进行非均匀显示,从而变成有损显示等级且不美观的显示元件。此外,在取向处理工序中,是边使载置有液晶显示元件基板的工作台移动,边用旋转的摩擦辊对形成于液晶显示元件基板上的取向膜进行摩擦,但是,由于利用以以前那样的AC伺服马达为驱动源的滚珠螺纹驱动机构的移动方法是将滚珠螺纹的旋转运动转换为工作台的直线运动的间接驱动方式,所以在作为运动的转换机构的滚珠螺纹和进给螺纹的机械接触部中、马达中或滚珠螺纹中产生下述等问题:

- 1) 因滚珠螺纹与进给螺纹的啮合误差及磨损而产生松动,成为振动的原因。
- 2) 由于滚珠螺纹与进给螺纹的接触而产生灰尘和噪音。
- 3) 从驱动滚珠螺纹的马达产生噪音。
- 4) 随着滚珠螺纹的变长,因滚珠螺纹的变形、挠曲而产生摆动。
- 5) 滚珠螺纹的两端支撑部所形成的振摆回转运动的同时,还因工作台移动,从而固有振动频率产生变化,振动模式发生变化。相对于这种非一定的振动模式,在工作台全长范围内进行振动对策比较困难。

从而,对取向膜形成非均匀摩擦,是产生有损于显示等级的液晶显示元件的主要原因。

发明内容

本发明是鉴于上述问题创作出来的,其提供一种摩擦装置及使用该摩擦装置制造的显示等级高的液晶显示元件,该摩擦装置在作为液晶显示元件的制造工序之一的取向处理工序中,相对于大型化的液晶显示元件也能够以均匀的压力在液晶显示元件基板的整个面上摩擦取向膜,并对载置有液晶显示元件基板的工作台的移动机构及安装有摩擦布的摩擦辊的支撑机构进行了创意改进,其中液晶显示元件基板施加有取向膜。

为了解决上述课题,本发明的技术方案1是一种摩擦装置,该摩

擦装置具备载置形成有取向膜的液晶显示元件基板的平台和在圆筒状的辊的外周面上安装有摩擦布的摩擦辊，使上述平台移动，并利用旋转的摩擦辊对上述取向膜的表面进行摩擦，其特征在于，上述平台通过利用磁力的推力而使可动部移动的机构的线性马达驱动做直线形移动，磁力由直线形地配置在固定部上的多个磁铁和配置在可动部上的线圈产生。

本发明的技术方案 2 是一种摩擦装置，该摩擦装置具备载置形成有取向膜的液晶显示元件基板的平台和在圆筒状的辊的外周面上安装有摩擦布的摩擦辊，使上述平台移动，并利用旋转的摩擦辊对上述取向膜的表面进行摩擦，其特征在于，对上述摩擦辊在该摩擦辊的两端部进行支撑的支撑体的形状是前端部为大致圆锥台形，并将上述支撑体的前端部嵌合在设于上述摩擦辊的两端部上的凹部中，从而将上述摩擦辊支撑为能够旋转。

本发明的技术方案 3 是一种摩擦装置，该摩擦装置具备载置形成有取向膜的液晶显示元件基板的平台和在圆筒状的辊的外周面上安装有摩擦布的摩擦辊，使上述平台移动，并利用旋转的摩擦辊对上述取向膜的表面进行摩擦，其特征在于，上述平台通过利用磁力的推力而使可动部移动的机构的线性马达驱动做直线形移动，磁力由直线形地配置在固定部上的多个磁铁和配置在可动部上的线圈产生，而且，对上述摩擦辊在该摩擦辊的两端部进行支撑的支撑体的形状是前端部为大致圆锥台形，并将上述支撑体的前端部嵌合在设于上述摩擦辊的两端部上的凹部中，从而将上述摩擦辊支撑为能够旋转。

本发明的技术方案 4 的摩擦装置的特征在于，在技术方案 1~3 任一项中，能够对形成于纵横尺寸均为 1500mm 以上的大小的上述液晶显示元件基板上的取向膜一并地进行摩擦。

本发明的技术方案 5 的液晶显示元件的特征在于，使用上述技术方案 1~4 任一项所述的摩擦装置进行制造。

附图说明

- 图 1 是本发明的摩擦装置的优选实施形式的主视图；
图 2 是图 1 的侧视图；
图 3 是图 1 的俯视图；

图 4 是图 3 的 A-A 截面视图;

图 5 是图 1 的 B 部详细剖视图;

图 6 是表示摩擦辊的支撑机构和摩擦辊的挠曲量的关系的说明图;

5

具体实施形式

以下,参照着图 1~图 6 对本发明的优选实施形式进行详细的说明(对相同部分赋予相同的标记,并省略说明)。另外,以下所述的实施形式是本发明的优选的具体例子,所以,尽管技术上附有优选的各种限定,但是本发明的范围在以下的说明中,只要没有对本发明进行特别限定的主旨的记载,就不限于这些形式。

图 1 是本发明的摩擦装置的优选形式的主视图,图 2 是侧视图,图 3 是俯视图,图 4 是图 3 的 A-A 截面视图,图 5 是表示图 1 的 B 部详细剖视图,图 6 是表示摩擦辊的支撑机构和摩擦辊的挠曲量的关系的说明图。

对多个磁铁 1 进行交替地改变相邻的磁极的磁性并等间隔地排列,从而形成组件磁板 2,磁板 2 和导轨 3 在使导轨 3 平行于磁板 2 地位于夹持磁板 2 的两侧的状态下被配置在固定的底座 4 的上表面上。而且,在与沿着导轨 3 滑动的滑块 5 一体化的平台 6 的中心部处设有线圈板 7,该线圈板以与磁铁 1 对置的方式装接有空心线圈(未图示)并形成组件,利用该对置的磁铁 1 和空心线圈构成线性马达驱动机构。而且,在平台 6 的上表面上,载置形成有取向膜的液晶显示元件基板 8 的工作台 9 被固定在平台 6 上,在最上部以在液晶显示元件基板 8 的上方可旋转的状态配置着安装有摩擦布 10 的摩擦辊 11,以对载置于工作台 9 上的液晶显示元件基板 8 进行摩擦。另外,尽管没有图示,在底座 4 的上表面且导轨 3 的外侧处设有用来检测平台 6 的位置的线性标尺,来进行反馈控制。

为利用这种结构的摩擦装置进行摩擦,将摩擦辊 11 的设定位置调整为以规定的压力与载置于工作台 9 上的液晶显示元件基板 8 接触之后,使之以一定的速度开始旋转。而载置有液晶显示元件基板 8 的工作台 9 利用线性马达驱动使滑块 5 沿着导轨 3 滑动从而可以直线运动,线性马达通过与对置的磁铁 1 的位置及极性的关系相对应地控制设于

固定有工作台 9 的平台 6 上的空心线圈中流过的电流方向，从而产生直线运动。即，形成于载置在工作台 9 上的液晶显示元件基板 8 上的取向膜（未图示）通过接受旋转的摩擦辊 11 的压力并向一定方向、以一定速度移动，从而朝着行进方向得到连续地摩擦，最终在形成于液晶显示元件基板 8 上的取向膜的整个面上一并实施取向处理。

对取向膜的摩擦的优劣，直到使用已实施了摩擦的液晶显示元件基板 8 组装成液晶显示元件并进行实际显示，才能进行评价。因此，也有可能将有摩擦缺陷的液晶显示元件基板 8 流到后工序（密封工序、液晶注入工序、玻璃划线工序等）中，此时，造成投入无用材料并耗费无用工时，并且，也成为成品率降低的主要原因。这样，摩擦工序是制造液晶显示元件的工艺的重要组成部分，从而要求给予细心的注意进行均匀的摩擦。

因此，本发明的摩擦装置采用由磁铁 1 和空心线圈的结构所形成的线性马达驱动方式作为摩擦时使液晶显示元件基板 8 移动的方法。这代替了以前那样的将滚珠螺纹的旋转动力机械地转换为直线运动的机构，采用了线性马达驱动所形成的机构，该线性马达利用磁力所形成的推力，以可动部与固定部非接触的方式进行运动，由此，全部消除滚珠螺纹所形成的动力转换时所产生的上述发明所要解决的课题中所述的问题 1) ~ 5)。

表 2 比较了采用以前的滚珠螺纹驱动方式的摩擦装置和采用了本发明的线性马达驱动方式的摩擦装置的振动的振幅。将工作台的移动速度设定为 50mm/s，用单位 μm 表示实测值。

【表 2】

表2 振幅实测值

单位: μm

驱动方式	测量位置	
	平台上表面 (m)	导轨上表面 (n)
线性马达驱动	0.8	0.8
滚珠螺纹驱动	2.4	1.2

由表 2 的振幅实测值得知, 与滚珠螺纹驱动相比, 用线性马达驱动使平台移动动作平滑, 且施加在平台 6 上的振动的振幅小。因此, 显然, 施加在固定于平台 6 上的工作台 9 上所载置的液晶显示元件基板 8 上的振动也是采用线性马达驱动进行移动的方式小。这意味着, 5 形成有取向膜的液晶显示元件基板 8 和安装于摩擦辊 11 的外周面上的摩擦布 10 的间隔变动小, 并表示取向膜在压力变动小的状态下得到摩擦。因此, 确认到, 为对取向膜进行均匀的摩擦, 线性马达驱动是一种有效的手法。

而且, 为提高摩擦的均匀性, 作为其必要的要件之一是, 尽量减小在外周面上安装有摩擦布 10 的摩擦辊 11 的挠曲。在摩擦辊 11 中产生挠曲时, 液晶显示元件基板 8 和摩擦布 10 的间隔变得因位置的不同而产生不同, 从而摩擦时, 施加在形成于液晶显示元件基板 8 上的取向膜上的压力因位置的不同而产生不同, 形成非均匀的取向处理。特别是, 摩擦辊对应于液晶显示元件基板 8 的大型化而变长变大时, 摩擦辊的挠曲也变大。为减小该挠曲, 尽管可以考虑减轻摩擦辊 11 的15 重量及增加其刚性的手法, 但是, 通过最佳化摩擦辊 11 的支撑体 12 的形状, 也可以使挠曲减小。

关于摩擦辊 11 的支撑体 12 的形状的最佳化, 图 5 中示出了将图 1 的支撑体 12 进行了放大的局部剖视图。支撑体 12 的前端部呈下述这样的大致圆锥台形状, 即, 垂直于中心线 14 的平面所形成的切口的截20 面积朝着前端方向逐渐变小。而, 在摩擦辊 11 的两端部上设有大致与支撑体 12 的前端部相同形状的内凹部, 利用将支撑体的前端部与该凹部嵌合, 将摩擦辊支撑为能够旋转。

这里, 希望支撑体 12 的大致圆锥台形状的母线的延长线 13 和中25 心线 14 所成的角度为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 之间。

另外, 摩擦辊 11 由与摩擦辊 11 的两端部嵌合的支撑体 12 来支撑, 两端的支撑体 12 的形状尽管相同, 但是, 一个支撑体 12, 其前端部与摩擦辊 11 的内凹部嵌合并固定形成一体, 后端部连接到驱动部上, 从而利用驱动部的动力使摩擦辊 11 旋转运动, 而起到进行动力传递的作30 用。另一个支撑体 12 也使其前端部与摩擦辊 11 的内凹部嵌合, 但是, 将摩擦辊支撑为能够自由旋转。

将利用模拟算出的摩擦辊 11 的支撑机构和摩擦辊 11 的挠曲量的

关系的值与实测值示于图 6。模拟及实测条件为，关于摩擦辊 11，材质是铝，直径为 150mm，长度为 2000mm。关于支撑部的支撑机构，(a) 是支撑摩擦辊 11 的两端，(b) 是支撑摩擦辊 11 的两端并施加轴向力，(c) 是不完全固定摩擦辊 11 的两端并施加轴向力，(d) 是固定摩擦
5 辊 11 的两端。另外，仅 (c) 是实测值，其余是通过模拟算出的值。结果，支撑方式 (a) 的最大挠曲量为 $32\ \mu\text{m}$ ，(b) 为 $23\ \mu\text{m}$ ，(c) 为 $13\ \mu\text{m}$ ，(d) 为 $7\ \mu\text{m}$ 。推断为以前的支撑方式的轴尖支撑结构 (a') 是与支撑两端的 (a) 近似的结构，本发明的支撑结构 (d') 是与固定两端的 (d) 近似的结构。

10 因此，显然，在支撑摩擦辊 11 的上述 4 种结构中，通过进行具有本发明的支撑结构那样的刚性（更正确的是，弯曲力矩刚性）的支撑，能够使摩擦辊 11 的挠曲停留在最低限度。不过，此时，需要充分考虑支撑部能够承受所产生的反弯曲力矩的强度及刚性，需要相对于它通过试制、实验及评价累积数据。此外，支撑体 12 的形状为前端部是大
15 致圆锥台形，通过使大致圆锥台的母线的延长线 13 与中心线 14 的交点位于摩擦辊 11 的端部的旋转中心上，从而能够确保摩擦辊 11 的变形小的旋转。本发明的这种支撑结构伴随着摩擦辊 11 的变大变长而日益发挥大的效果，对于今后液晶显示元件基板 8 的大型化的趋势来说，发挥着重要作用。

20 如上所述，本发明的液晶摩擦装置，为了即使液晶显示元件大型化也对形成于液晶显示元件基板上的取向膜进行均匀地摩擦，采用线性马达驱动作为移动载置有液晶显示元件基板的工作台的机构，从而排除主要产生振动的原因，而且，通过将旋转的摩擦辊的支撑体的形状形成为前端部为大致圆锥台形，而减小摩擦辊的挠曲，通过这两个
25 手法将摩擦辊摩擦时施加在取向膜上的压力改善得均匀，能够在取向膜整个面上进行均匀性高的取向处理。结果，能够提高液晶显示元件的成品率，并能实现价格低廉的液晶显示元件。特别是，对于液晶显示元件基板的尺寸为 $1500\text{mm} \times 1500\text{mm}$ 以上的大小的基板，发挥尤其大的效果，此时，由于液晶显示元件的制造成本与比它小型的液晶显示
30 元件相比高，所以，具有由改善成品率而形成的制造成本的改善效果也大的等优良效果。

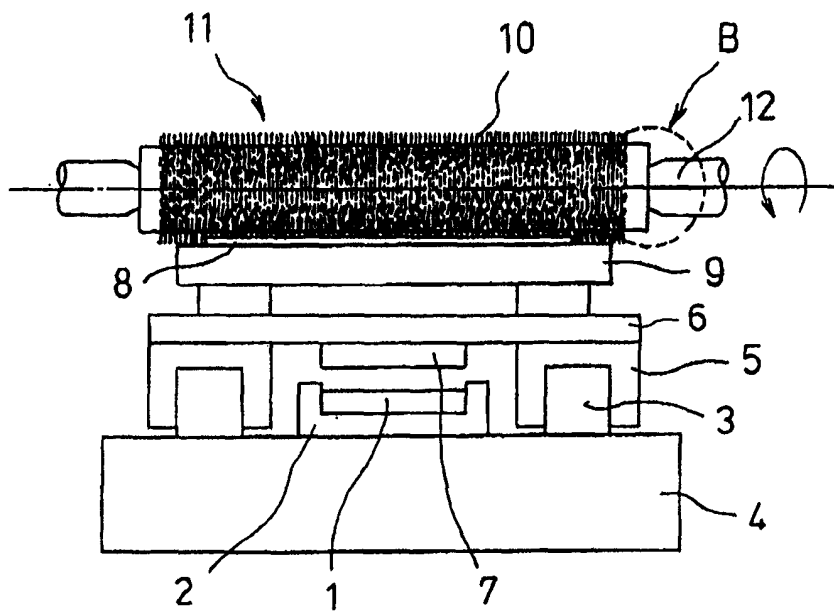


图 1

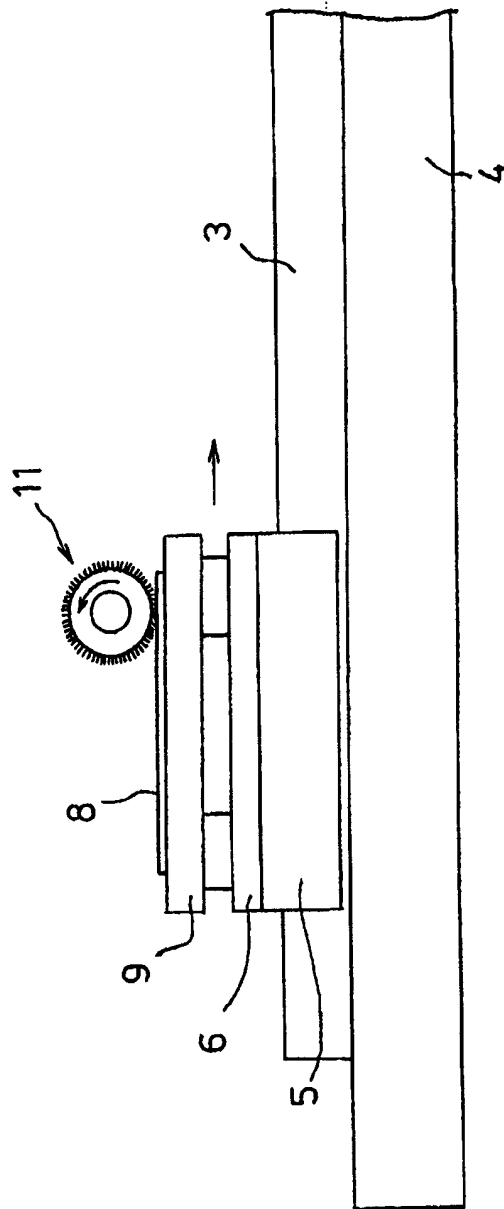


图 2

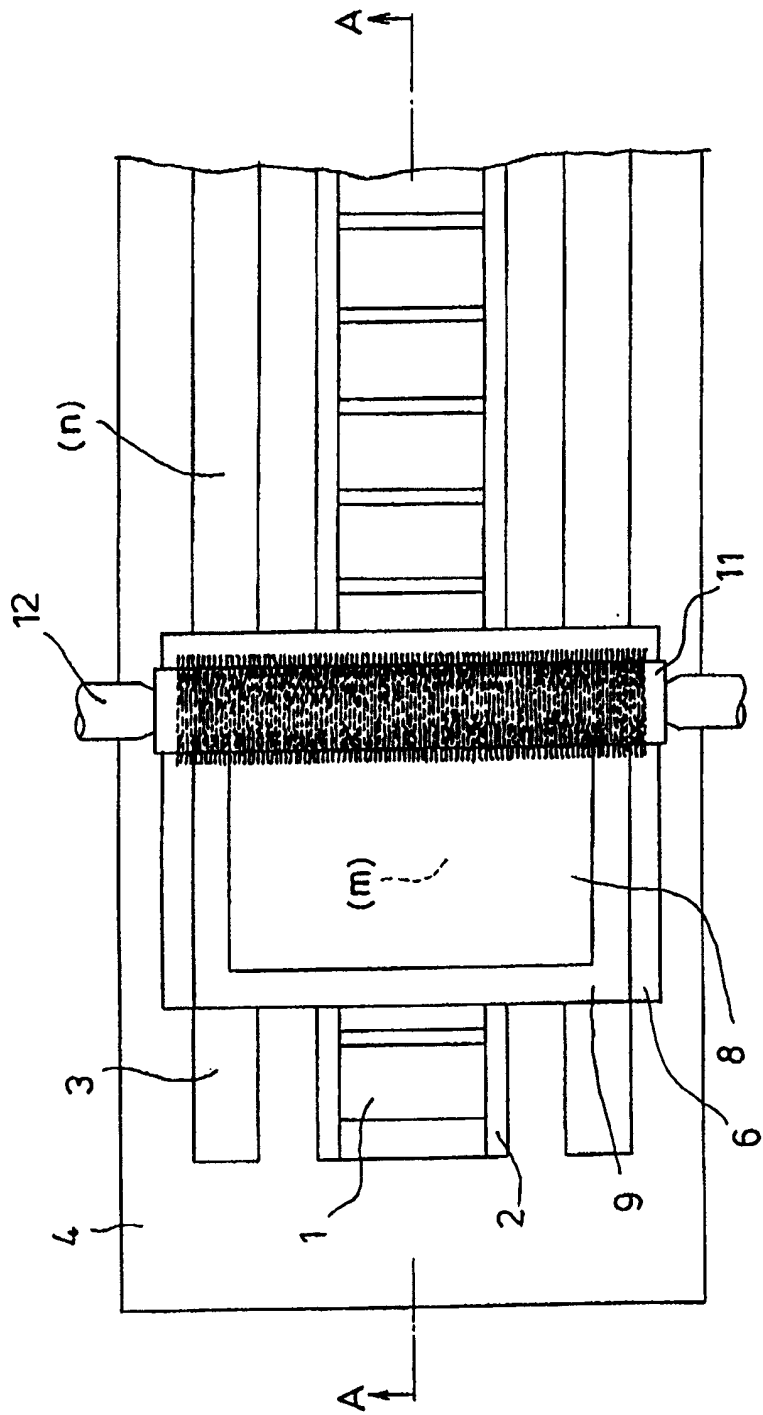


图 3

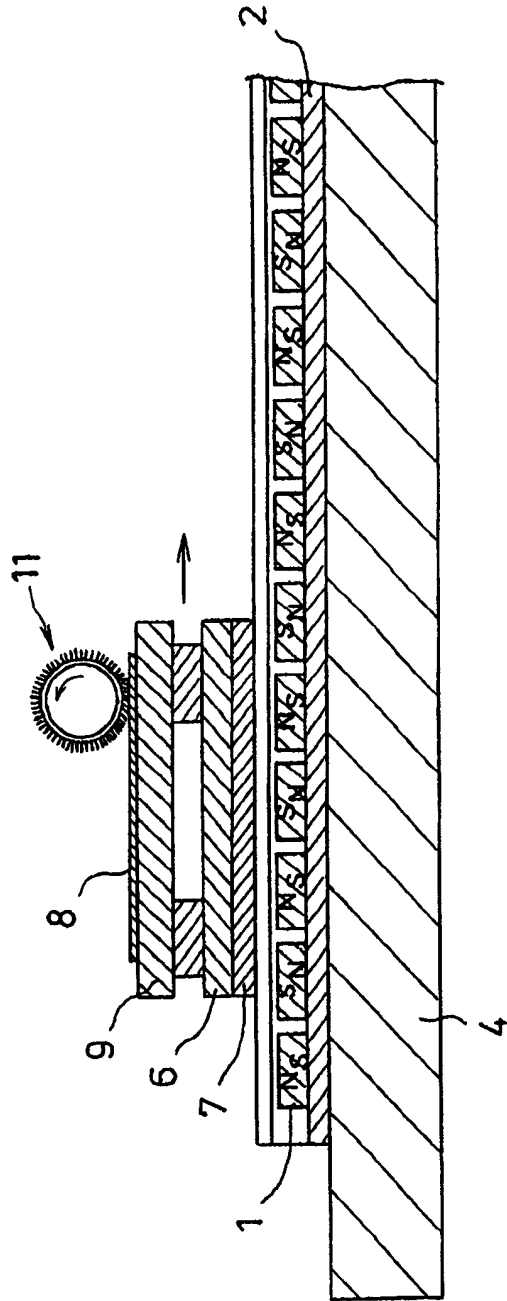


图 4

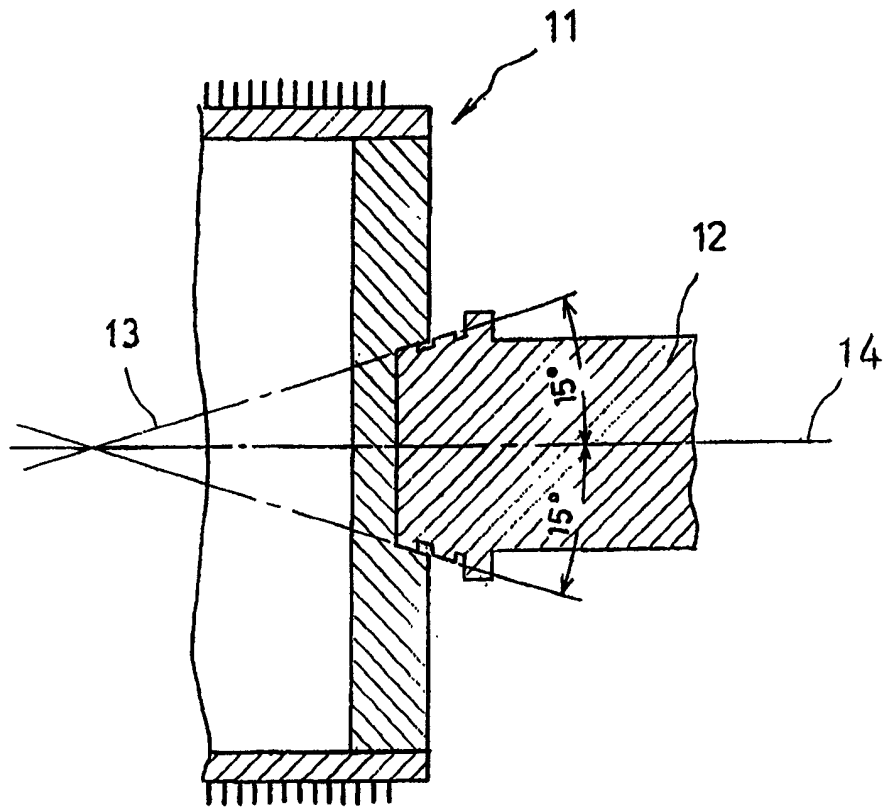


图 5

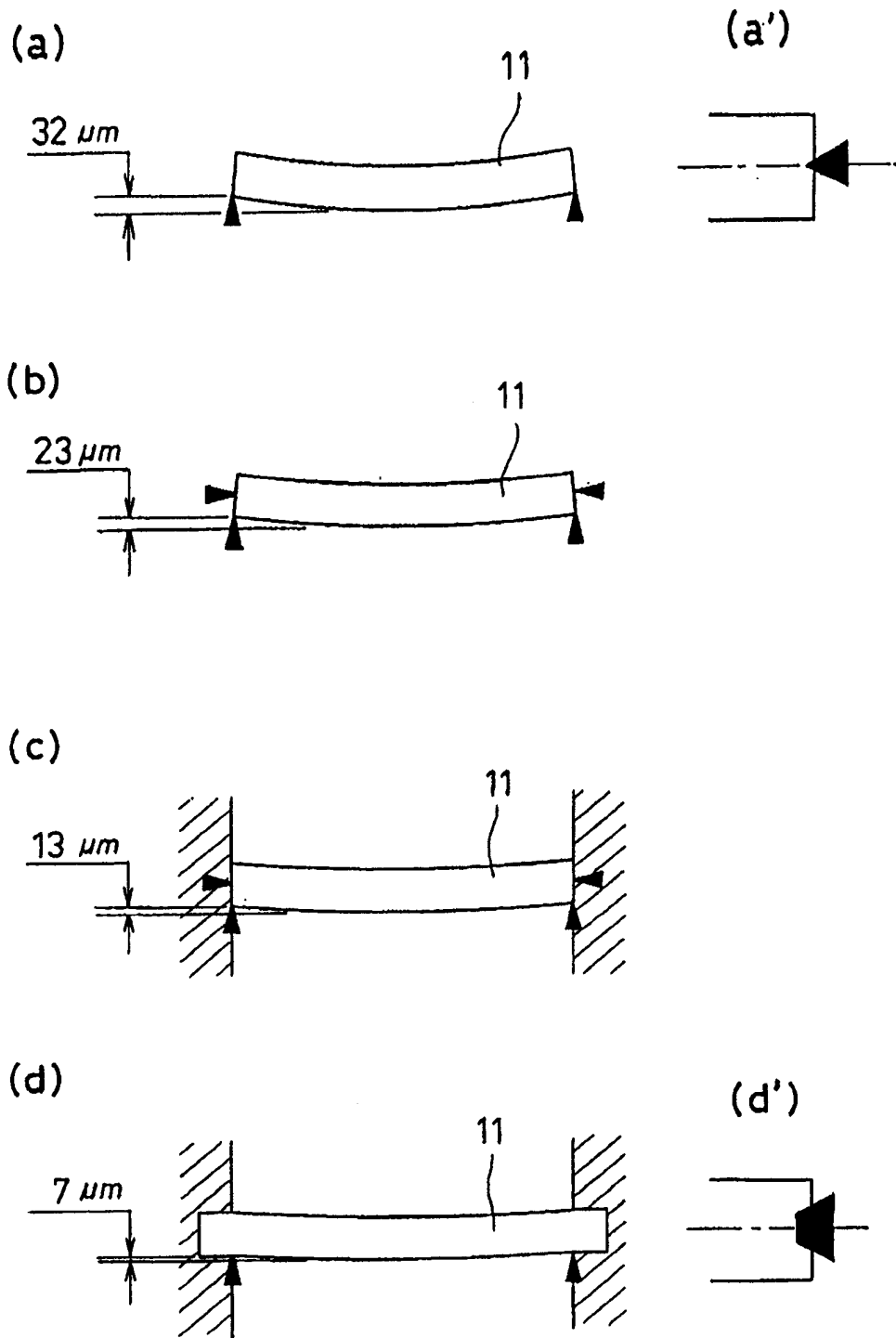


图 6