



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102653115 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201110057351. 2

CN 101554755 A, 2009. 10. 14, 全文.

(22) 申请日 2011. 03. 04

JP 2000-72464 A, 2000. 03. 07, 全文.

JP 3-116743 A, 1991. 05. 17, 全文.

(73) 专利权人 三星钻石工业股份有限公司

地址 日本大阪

审查员 张耀东

(72) 发明人 冈岛康智

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 孟锐

(51) Int. Cl.

B28D 1/32(2006. 01)

B28D 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

KR 10-2007-0108597 A, 2007. 11. 13, 全文.

KR 10-2007-0038679 A, 2007. 04. 11, 全文.

KR 10-2009-0093874 A, 2009. 09. 02, 说明书

第 21-35 段及附图 1-10.

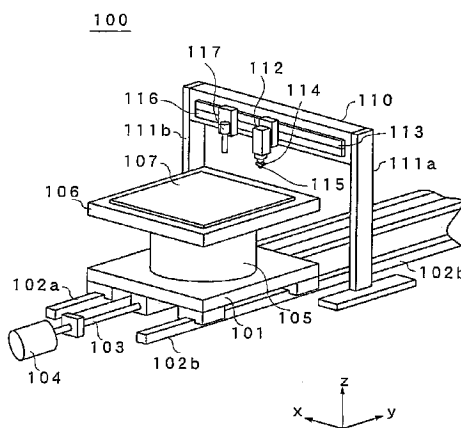
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

刻划装置及刻划方法

(57) 摘要

一种刻划装置及刻划方法, 当对低温煅烧陶瓷基板等基板进行刻划时, 可沿着所期望的线准确地刻划。使平台 (106) 在 y 轴方向上移动自如, 并且通过电动机 (105) 使其旋转自如。另外, 使刻划头 (112) 及相机 (116) 沿着 x 轴方向移动自如。当进行刻划时将脆性材料基板 (107) 固定在平台 (106) 上, 当将成格子状地形成有功能区域的脆性材料基板 (107) 刻划成格子状时, 将功能区域的边界点作为测定点而检测位置, 并以通过该点的方式设定刻划线。接着, 以成为所设定的刻划线的方式进行刻划。若如此, 则可刻划成曲线状, 即便是容易产生变形的脆性材料基板, 也能够以将功能区域等分地分割的方式进行刻划。



1. 一种刻划装置,其进行刻划,用于将沿着 x 轴及 y 轴而成格子状地形成有多个功能区域的陶瓷基板依各功能区域加以分割来制成产品基板,其包括:

平台,设置有所述陶瓷基板;

刻划头,以与所述平台上的陶瓷基板相向的方式设置成升降自如,且其前端保持刻划轮;

移动机构,在将所述刻划轮按压在所述陶瓷基板的表面的状态下使所述刻划头及陶瓷基板相对移动;

相机,拍摄所述陶瓷基板的功能区域的中间点的拍摄点;以及

控制器,根据所述相机的图像检测所述功能区域的中间点的位置,并检测所述陶瓷基板的所述功能区域的中间点之中,应进行刻划的线上的至少 3 个拍摄点的位置,对连续且平滑地连结所述拍摄点的 x 轴修正刻划线及 y 轴修正刻划线进行运算,使所述刻划头及陶瓷基板沿着所运算的修正刻划线相对移动,并且使所述刻划头升降而进行刻划。

2. 根据权利要求 1 所述的刻划装置,其特征在于:

其更包括使拍摄所述平台上的功能区域的中间点的所述相机移动的相机移动机构。

3. 一种刻划方法,其形成刻划线,用于将沿着 x 轴及 y 轴而成格子状地形成有多个功能区域的陶瓷基板依各功能区域加以分割来制成产品基板,其包括如下步骤:

检测所述陶瓷基板的功能区域的中间点的位置;

检测所述陶瓷基板的所述功能区域的中间点之中,应进行刻划的线上的至少 3 个拍摄点的位置;

对连续且平滑地连结所述应进行刻划的线上的所述拍摄点的 x 轴修正刻划线及 y 轴修正刻划线进行运算;以及

使所述刻划头及陶瓷基板沿着所运算的修正刻划线相对移动,并且使所述刻划头升降而对所述陶瓷基板进行刻划。

刻划装置及刻划方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种尤其用于低温煅烧陶瓷基板等脆性材料基板的切断的刻划装置及刻划方法。

背景技术

[0002] 低温煅烧陶瓷（以下，称为 LTCC (Low Temperature Cofired Ceramic)）是将导体布线在混合有氧化铝的骨材与玻璃材料的薄片上而形成多层膜，并以 800℃ 左右的低温对该多层膜进行煅烧而成的基板。LTCC 基板是在 1 块母基板上成格子状地同时形成多个功能区域，并依各功能区域分割这些功能区域来使用。先前，如专利文献 1 所示般，使用陶瓷用的刻划器进行刻划来分割 LTCC 基板。另外，利用切割工具机械式地切割 LTCC 基板，由此分割该 LTCC 基板。

[0003] 另外，在专利文献 2 中提出有如下方法：当分割 LTCC 基板时先对每条刻划线形成对准标记，针对产生煅烧后的歪曲的基板，利用监视器确认对准标记，并以连结对准标记的方式形成刻划线。

[0004] [先前技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献 1] 日本专利第 3116743 号公报

[0007] [专利文献 2] 日本专利特开平 2009-220405 号公报

发明内容

[0008] 在先前的利用机械式的切割的分割方法中，不仅切割花费时间，而且难以准确地进行切割。另外，存在如下的缺点：切断时会产生粉尘、或者在母基板上必须在各小基板间设置用于切断的一定的空间。

[0009] 另一方面，在平面显示器用途等中，当将玻璃制且成格子状地形成有功能区域的母基板等分割成多个小基板时，首先使用刻划装置成格子状地进行刻划。因此，如图 1 所示，从附加在母基板的周围的对准标记中选择一对标记并刻划连结该标记的线。其次，从该线起设定考虑了功能区域的大小的特定的间距，而形成其他平行的刻划线。图中由虚线所示的线表示应进行刻划的线。在玻璃基板上，当形成对准标记后，不会发生不可逆的大变形，且对准标记的精度高，因此即便从周围的对准标记起使母基板以特定的间距平行移动来进行刻划，也可以准确地对母基板进行刻划，并进行分割。

[0010] 然而，LTCC 基板是在煅烧前形成功能区域及对准标记，但在煅烧时有时会如图 2 所示般弯曲并收缩。因此，即便预先在 LTCC 基板的周围附加对准标记，并将该对准标记作为基准使母基板以所期望的间距平行移动，也难以以准确地等分功能区域的方式进行刻划。因此，存在依各功能区域准确地分割母基板来制造产品基板较困难的问题。尤其，在基板与产品基板较小的情况（例如分割长宽为 200mm 以下，特别是 100mm 以下的基板的情况，通过分割而获得长宽为 10mm 以下（特别是 5mm 以下）的产品情况）下，依各功能区域准

确地进行分割来制造产品基板变得困难。

[0011] 另外,在专利文献 2 中,在基板的周围设置多个对准标记,并以连结对准标记的方式形成刻划线,但此时所形成的刻划线是直线状的线,当 LTCC 基板弯曲成曲线状时,存在无法以通过各功能区域的中间的方式形成曲线状的刻划线的问题。

[0012] 本发明是解决所述先前技术的问题的发明,其目的在于:使用用于玻璃基板等脆性材料基板的刻划的刻划装置,即便是假定如低温煅烧陶瓷等般弯曲并变形的脆性材料基板,也可以在功能区域间准确地进行刻划并分割。

[0013] 为解决该课题,本发明的刻划装置是为了将成格子状地形成有多个功能区域的脆性材料基板依各功能区域加以分割来制成产品基板而进行刻划的刻划装置,其包括:平台,设置有所述脆性材料基板;刻划头,以与所述平台上的脆性材料基板相向的方式设置成升降自如,且其前端保持刻划轮;移动机构,在将所述刻划轮按压在所述脆性材料基板的表面的状态下使所述刻划头及脆性材料基板相对移动;相机,拍摄所述脆性材料基板的功能零件的中间点;控制器,根据所述相机的图像检测所述功能零件的中间点的位置,并检测所述脆性材料基板的所述功能零件的中间点之中,应进行刻划的线上的至少 3 个测定点的位置,对连结所述测定点的刻划线进行运算,使所述刻划头及脆性材料基板沿着所运算的刻划线相对移动,并且使所述刻划头升降而进行刻划。

[0014] 此处,也可以进一步具有使拍摄所述平台上的功能零件的中间点的所述相机移动的相机移动机构。

[0015] 为解决该课题,本发明的刻划方法是为了将成格子状地形成有多个功能区域的脆性材料基板依各功能区域加以分割来制成产品基板而形成刻划线的刻划方法,其包括如下步骤:检测所述脆性材料基板的功能零件的中间点的位置;检测所述脆性材料基板的所述功能零件的中间点之中,应进行刻划的线上的至少 3 个测定点的位置;以连结被测定的刻划线的所述测定点的方式进行刻划线运算;以及使所述刻划头及脆性材料基板沿着所运算的刻划线相对移动,并且使所述刻划头升降而对所述脆性材料基板进行刻划。

[0016] 此外,本说明书中的刻划是指使刻划轮在压接于脆性材料基板上的状态下滚动而刻出刻划线。在分割时形成刻划线,并沿着该线产生在板厚方向上伸展的垂直的裂缝,由此可分割脆性材料基板。

[0017] [发明的效果]

[0018] 根据具有此种特征的本发明,以通过功能区域间的测定点的方式对刻划线进行运算,并沿着该线进行刻划。因此,针对在煅烧时容易变形的 LTCC 基板等的脆性材料基板,也能够以准确地通过功能区域的中间的方式进行刻划,并可根据该刻划线进行分割。本发明尤其对于基板与产品基板较小的情况(例如分割长宽为 200mm 以下(特别是 100mm 以下)的基板的情况、通过分割而获得长宽为 10mm 以下(特别是 5mm 以下)的产品的情况)有效。

附图说明

[0019] 图 1 是表示刻划前的玻璃基板的一例的图。

[0020] 图 2 是表示在煅烧之后、刻划之前的低温煅烧陶瓷基板的一例的图。

[0021] 图 3 是表示本发明的实施形态的刻划装置的立体图。

[0022] 图 4 是表示本实施形态的刻划装置的控制器的方块图。

- [0023] 图 5 是表示利用本实施形态的刻划装置进行刻划前的脆性材料基板的图。
- [0024] 图 6 是刻划前的脆性材料基板的局部放大图。
- [0025] 图 7 是表示本实施形态的刻划装置的刻划动作的流程图。
- [0026] [符号的说明]
- | | | |
|--------|-----------|-----------|
| [0027] | 100 | 刻划装置 |
| [0028] | 101 | 移动台 |
| [0029] | 102a、102b | 导轨 |
| [0030] | 103 | 滚珠螺杆 |
| [0031] | 104、105 | 电动机 |
| [0032] | 106 | 平台 |
| [0033] | 107 | 脆性材料基板 |
| [0034] | 110 | 支架 |
| [0035] | 111a、111b | 支柱 |
| [0036] | 112 | 刻划头 |
| [0037] | 113、116 | 直线电动机 |
| [0038] | 114 | 固定器 |
| [0039] | 115 | 刻划轮 |
| [0040] | 117 | CCD 相机 |
| [0041] | 120 | 控制器 |
| [0042] | 121 | 图像处理部 |
| [0043] | 122 | 控制部 |
| [0044] | 123 | 输入部 |
| [0045] | 124a、124b | X 电动机驱动部 |
| [0046] | 125 | Y 电动机驱动部 |
| [0047] | 126 | 旋转用电动机驱动部 |
| [0048] | 127 | 刻划头驱动部 |
| [0049] | 128 | 监视器 |
| [0050] | 129 | 数据保持部 |

具体实施方式

[0051] 图 3 是表示本发明的实施形态的刻划装置的一例的概略立体图。在该刻划装置 100 中,移动台 101 是沿着一对导轨 102a、102b 而移动自如地保持在 y 轴方向上。滚珠螺杆 103 与移动台 101 旋接。滚珠螺杆 103 通过电动机 104 的驱动而旋转,并使移动台 101 沿着导轨 102a、102b 而在 y 轴方向上移动。在移动台 101 的上表面设置有电动机 105。电动机 105 使平台 106 在 xy 平面上旋转并定位在特定角度。此处,将脆性材料基板 107 设定为低温煅烧陶瓷基板。将该基板 107 载置在平台 106 上,并通过未图示的真空吸引机构等来保持。

[0052] 在刻划装置 100 中,通过支柱 111a、111b 以横跨移动台 101 与其上部的平台 106 的方式,沿着 x 轴方向架设支架 110。支架 110 是通过直线电动机 113 而将刻划头 112 保持

为移动自如。直线电动机 113 沿着 x 轴方向直线驱动刻划头 112。在刻划头 112 的前端部,通过固定器 114 而安装有刻划轮 115。刻划头 112 使刻划轮 115 在脆性材料基板的表面上以适当的负荷压接一面滚动,从而形成刻划线。

[0053] 作为刻划轮 115,优选使用日本专利第 3074153 号中所示的高渗透型的刻划轮,在实施形态中也设定为使用该刻划轮。作为刻划轮的材质,可使用烧结金刚石(PCD(Polycrystalline Diamond,多晶金刚石))、超硬合金等,但就刻划轮的寿命的观点而言,优选烧结金刚石(PCD)。

[0054] 在直线电动机 113 上并列地设置有直线电动机 116,在直线电动机 116 上安装有 CCD 相机 117。直线电动机 116 是沿着 x 轴方向驱动 CCD 相机 117,而使其拍摄后述的脆性材料基板上所设置的功能区域的中间点的相机移动机构。

[0055] 此处,移动台 101,导轨 102a、102b 或平台 106 及驱动它们的电动机 104、105,以及使刻划头 112 移动的直线电动机 113 构成使刻划头与脆性材料基板在平行于该基板的受到刻划的面的方向上相对移动的移动机构。

[0056] 其次,使用方块图对本实施形态的刻划装置 100 的控制器的构成进行说明。图 4 是刻划装置 100 的控制器 120 的方块图。本图中,来自 CCD 相机 117 的输出通过控制器 120 的图像处理部 121 而被提供给控制部 122。输入部 123 如后述般输入脆性材料基板的基准间距。控制部 122 上连接有 X 电动机驱动部 124a、124b,还连接有 Y 电动机驱动部 125、旋转用电动机驱动部 126 及刻划头驱动部 127。X 电动机驱动部 124a、124b 分别驱动直线电动机 113、116。Y 电动机驱动部 125 驱动电动机 104。旋转用电动机驱动部 126 驱动电动机 105。控制部 122 根据刻划线的数据,控制平台 106 的 y 轴方向的位置,并旋转控制平台 106。另外,控制部 122 通过刻划头驱动部 127 而沿着 x 轴方向驱动刻划头,并且当刻划轮 115 滚动时,以使刻划轮 115 以适当的负荷压接在脆性材料基板的表面上的方式进行驱动。控制部 122 上还连接有监视器 128 及数据保持部 129。数据保持部 129 保持后述的拍摄点的位置数据或用于刻划的刻划数据。

[0057] 其次,使用流程图及脆性材料基板对本实施形态的刻划装置的刻划方法进行说明。图 5 是表示配置在刻划装置的平台 106 上的正方形的脆性材料基板 107 的图,此处,将脆性材料基板 107 设定为成格子状地形成有 11×11 的功能区域的 LTCC 基板。此处,如虚线所示般在该脆性材料基板 107 上形成刻划线。脆性材料基板 107 在煅烧前为正方形,且成格子状地规则地形成有正方形的功能区域,但煅烧后略微产生歪曲。图 6 是将煅烧后产生了歪曲的基板的一部分夸张表示的图。

[0058] 在图 7 所示的流程图中,若开始动作,则首先在步骤 S11 中,由输入部 123 输入基准间距。基准间距是指 1 个功能区域间的间距,例如当成格子状地形成有 2.5×2.5 mm 的功能区域时,将基准间距设定为 2.5mm。其次,进入到步骤 S12,使 X 电动机驱动部 124b、Y 电动机驱动部 125 动作,而使 CCD 相机 117 在 x 轴方向及 y 轴方向上移动。接着,进入到步骤 S13,检测配置在平台 106 上的脆性材料基板 107 的拍摄点,并对拍摄点进行拍摄。此处,拍摄点可以是功能区域的所有中间点,也可以从几个中间点中选择 1 个来作为拍摄点。在本实施形态中,每隔 3 个点选择 1 个中间点并设定为拍摄点 P1 ~ P16。接着,在步骤 S14 中保持拍摄点的位置数据后,检查拍摄是否已结束(步骤 S15),若并未结束,则回到步骤 S12,重复所述动作直至所有拍摄点的拍摄结束为止。

[0059] 一旦将图 5 所示的各测定点的位置数据保持在数据保持部 129 的存储器中,则进入到步骤 S16,算出 x 轴歪曲修正的刻划线(步骤 S16)。所谓 x 轴歪曲修正的刻划线,是指例如图 5 所示的 Lx1、Lx4、Lx7 等连结多个拍摄点的几乎平行于 x 轴的线。由于脆性材料基板 107 准确而言并非正方形,且烧结时产生歪曲,因此连结各拍摄点的线也成为曲线而非直线。因此,设定如连结该线的函数 h,由此作为连结各线的 x 轴歪曲修正刻划线。该 x 轴歪曲修正刻划线可近似于直线地连结各拍摄点的折线,但优选平滑地连结多个拍摄点的曲线。为了算出修正刻划线,1 条刻划线上需要至少 3 个拍摄点。

[0060] 一旦算出连结拍摄点的所有 x 轴歪曲修正刻划线 Lx1、Lx4、Lx7、Lx10,则接着算出 x 轴内插刻划线。所谓 x 轴内插刻划线,是指歪曲修正刻划线以外的几乎平行于 x 轴的刻划线,即图 5 所示的 Lx0、Lx2、Lx3、Lx5、Lx6、Lx8、Lx9、Lx11 的线。这些刻划线是将对相邻的 2 个测定点,例如 P1、P2 进行 3 等分的点作为虚拟的测定点,并连结这些虚拟的测定点的线。由此依次对沿着 x 轴的线进行运算,而完成 x 轴内插刻划线的运算。此外,将 x 轴内插刻划线 Lx0 设定为以 Lx1 为基准,朝 Lx2 的相反方向弯曲而形成的线。所运算的刻划线的数据是保持在数据保持部 129 中。

[0061] 接着,算出 y 轴歪曲修正刻划线(步骤 S18)。y 轴歪曲修正刻划线也如图 5 所示般,是连结沿着 y 轴的测定点的刻划线,是 Ly1、Ly4、Ly7、Ly10。在此情况下,也优选将该 y 轴歪曲修正刻划线设定为平滑地连结各测定点的曲线。接着,在步骤 S19 中以与 x 轴内插刻划线的运算相同的方式,算出几乎平行于 y 轴的内插刻划线 Ly0、Ly2、Ly3、Ly5、Ly6、Ly8、Ly9、Ly11。所运算的刻划线的数据是保持在数据保持部 129 中。

[0062] 若如所述般对所有刻划线进行运算,则进入到步骤 S20,首先依次对几乎平行于 x 轴的刻划线 Lx0 ~ Lx11 进行刻划(步骤 S20)。当进行刻划时,首先驱动电动机 104,使平台 106 在 y 轴方向上移动,当存在角度偏差时,以消除该角度偏差的方式驱动电动机 105 而使平台 106 旋转,并进行定位。若完成该定位,则通过直线电动机 113 使刻划头 112 在 x 轴方向上移动,并使刻划头 112 下降。接着,根据 x 轴内插刻划线的数据驱动电动机 104,使平台在 y 轴方向上移动,并沿着刻划线 Lx0 进行刻划。接着,若该刻划结束,则使刻划头 112 上升。接着,根据所保持的内插刻划线的数据驱动电动机 104,使平台在 y 轴方向上移动,进行从刻划线 Lx0 向刻划线 Lx1 的间距进给。接着,以与刻划线 Lx1 一致的方式进行 y 轴位置的微调整。然后,使刻划头 112 下降并沿着歪曲修正刻划线 Lx1 进行刻划。继而,沿着内插刻划线 Lx2、Lx3,歪曲修正刻划线 Lx4……依次进行刻划。

[0063] 如此,若在步骤 S20 中完成几乎平行于 x 轴的所有刻划线 Lx0 ~ Lx11 的刻划,则通过电动机驱动部 126 驱动电动机 105 而使平台 106 旋转 90°(步骤 S21)。接着,沿着 y 轴内插刻划线 Ly0 进行刻划。以下,同样地重复朝 y 轴方向的平台的移动与沿着刻划线 Ly1、Ly2……的刻划(步骤 S22)。接着,若完成最后的刻划,则结束处理。

[0064] 如此,在实施形态中,每次刻划时将功能区域的中间的测定点作为通过点进行检测,将连结测定点的曲线状的线作为刻划线,因此即便在如 LTCC 基板般煅烧时容易产生歪曲的脆性材料基板的情况下,也可以进行连结各功能零件的中间点的刻划。由此,可提升产品基板的尺寸精度。在该实施形态中将刻划线形成为曲线状,因此通过由煅烧所引起的收缩的偏向,对于如图 2 所示般变形成梯形形状的基板、及其他非定形的基板,也能够以可依各功能区域进行分割的方式进行刻划,从而可提升产品的合格率。

[0065] 此外,此处所示的脆性材料基板与其对准标记是一例,也可以是具有更多的功能区域或对准标记的基板。例如当在 1 块基板上成格子状地形成有 25×25 的功能区域等时,也可以每隔例如 5 个交点检测刻划线的通过点,并以连结该通过点的方式将刻划线形成为曲线状。另外,也可以将所有功能区域的中间点作为测定点而算出刻划线。

[0066] 此外,在该实施形态中,通过移动机构使平台在 y 轴方向上移动并使平台旋转,且使刻划头在 x 轴方向上移动。作为替代,也可以将使平台在 x 轴及 y 轴方向上移动者设定为移动机构,另外,也可以将使刻划头在 x 轴及 y 轴方向上移动者设定为移动机构。

[0067] 此外,在该实施形态中,将脆性材料基板设定为低温煅烧陶瓷基板,对于针对容易变形的基板的刻划有效。对于针对特别小的基板的划线或用于获得较小的产品基板的刻划特别有效。另外,即便是用于液晶面板等的玻璃基板、其他基板,也可以应用本发明来更准确地进行刻划。

[0068] 另外,在该实施形态中,与刻划头同样地通过直线电动机而使 CCD 相机移动。由此,可更准确地检测交点的测定点的位置。当使用高解析度的 CCD 相机作为替代品时,也可以将 CCD 相机设为固定来拍摄平台上的脆性材料基板。在此情况下,不需要相机移动机构,可使构成变得简单。

[0069] [产业上的可利用性]

[0070] 本发明可广泛地用于低温煅烧陶瓷基板的分割或形成玻璃基板等脆性材料基板的刻划线的步骤。

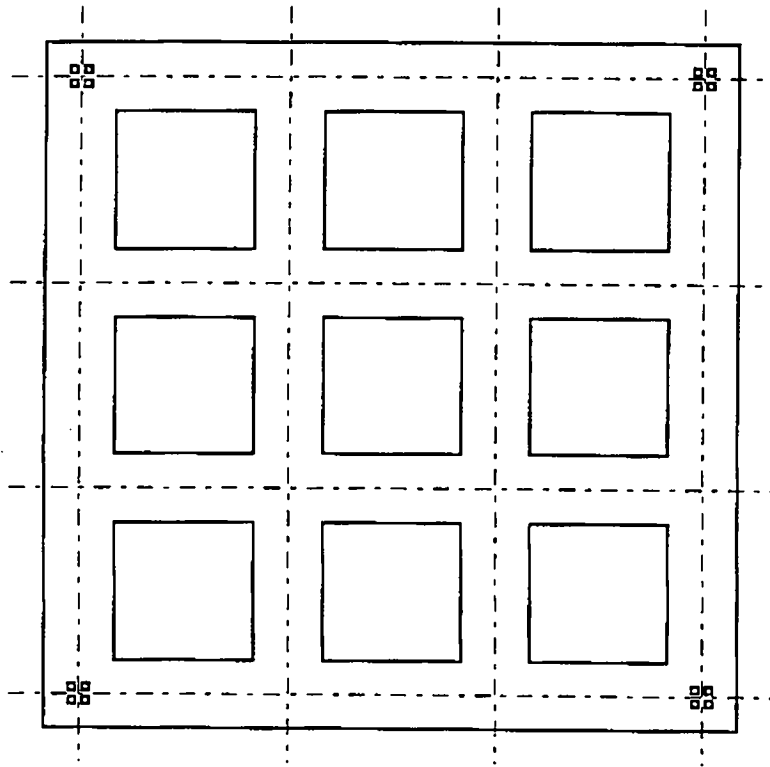


图 1

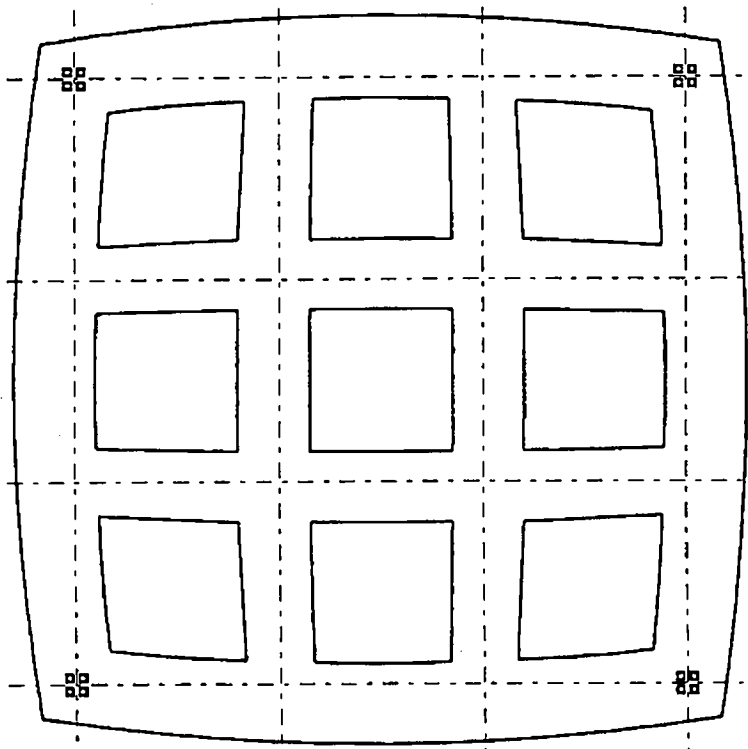


图 2

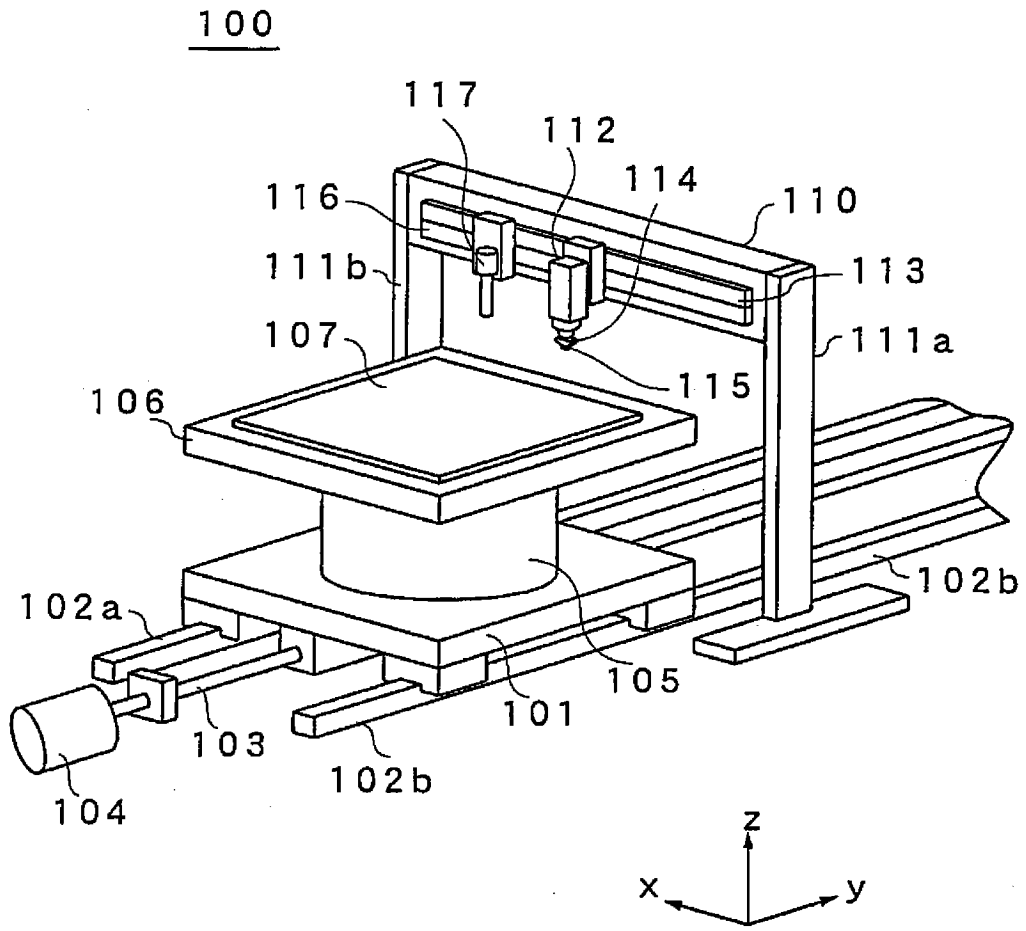


图 3

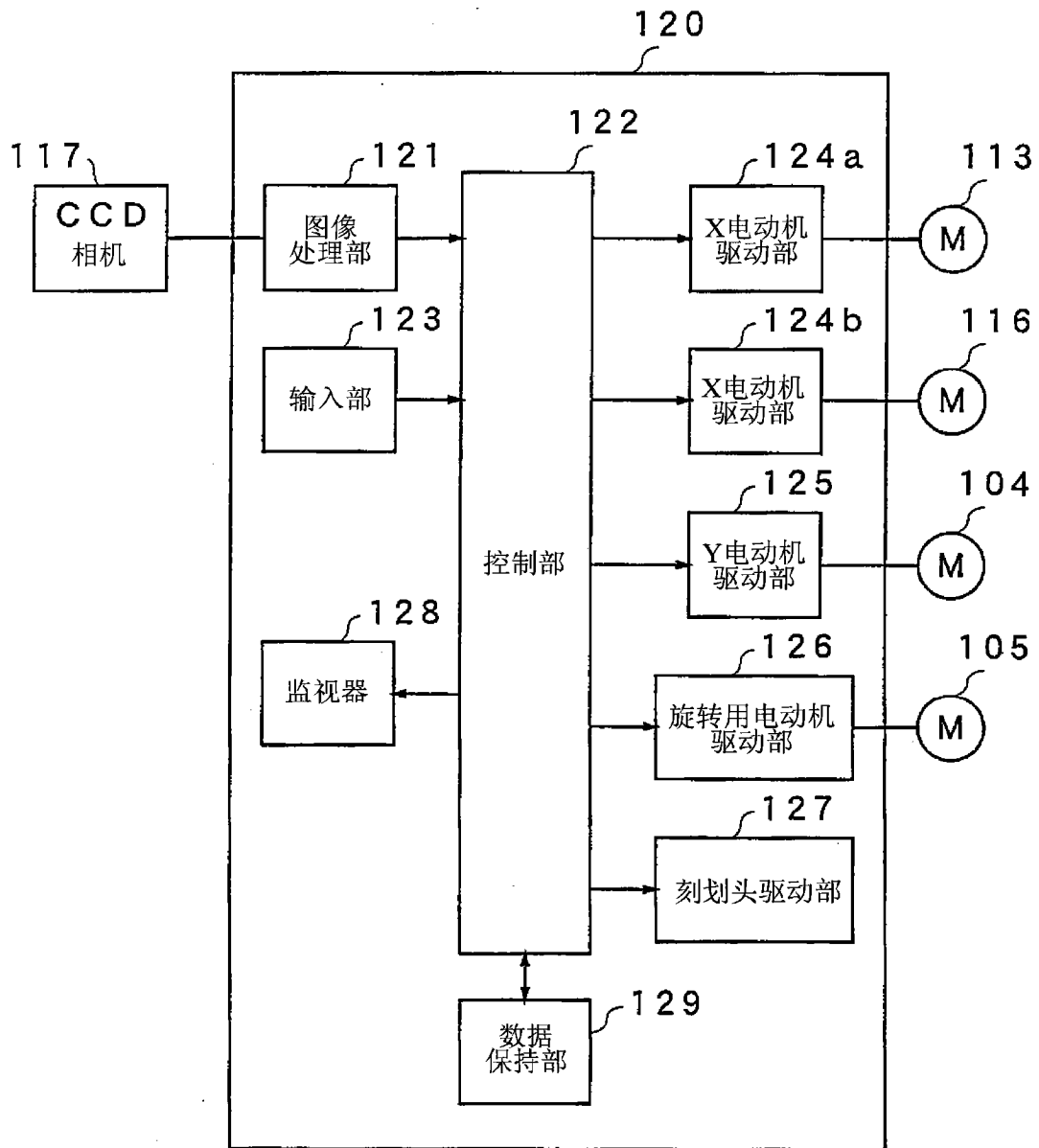


图 4

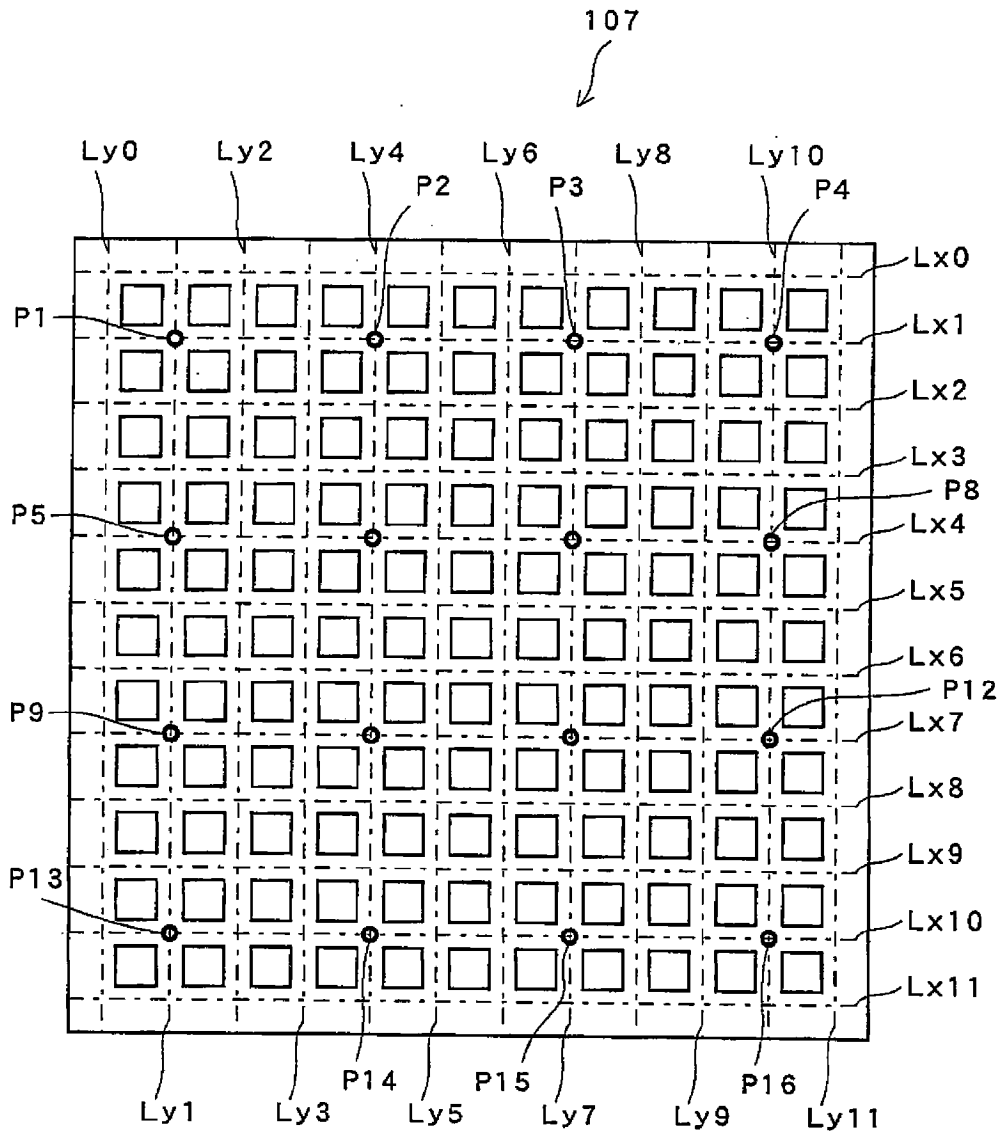


图 5

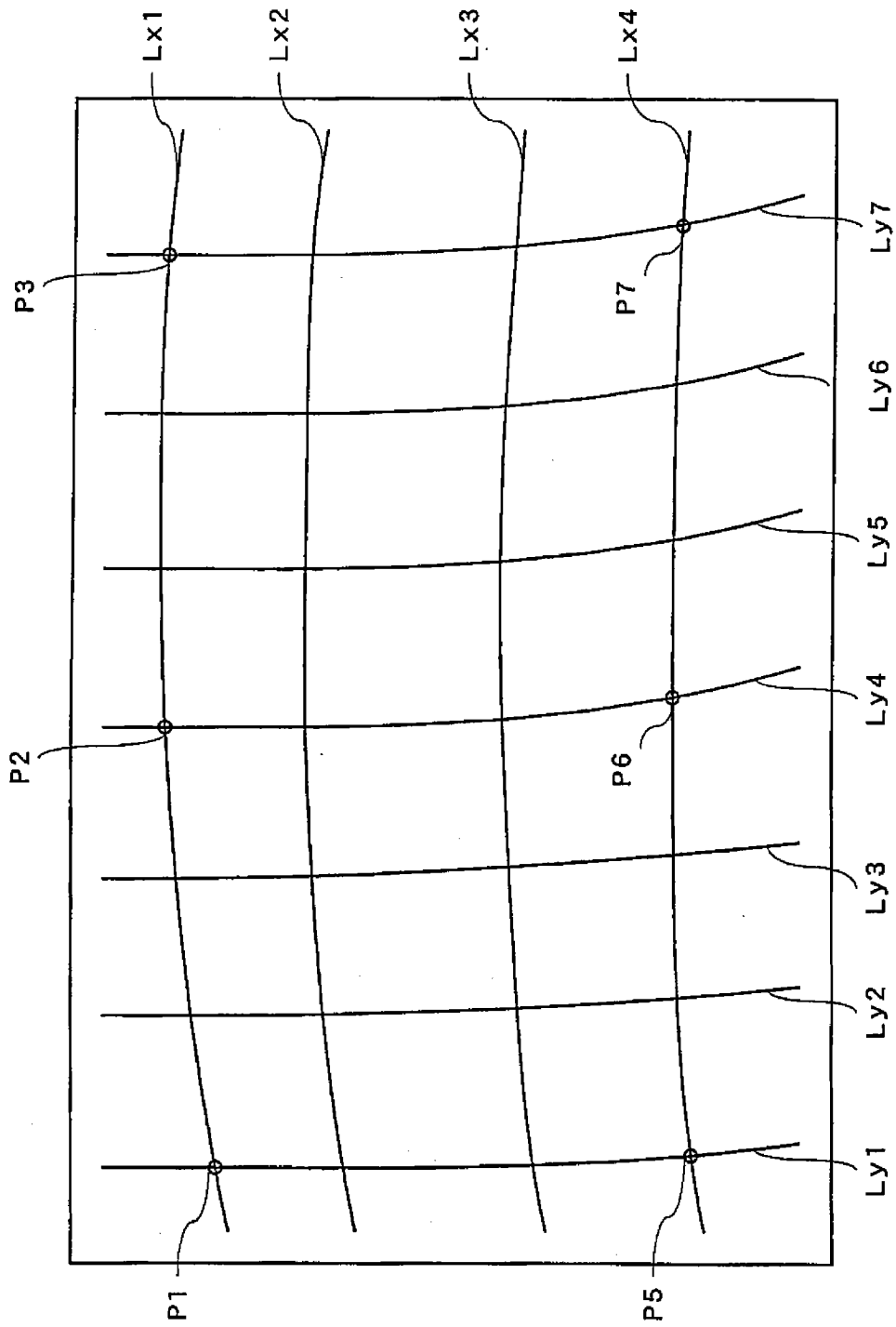


图 6

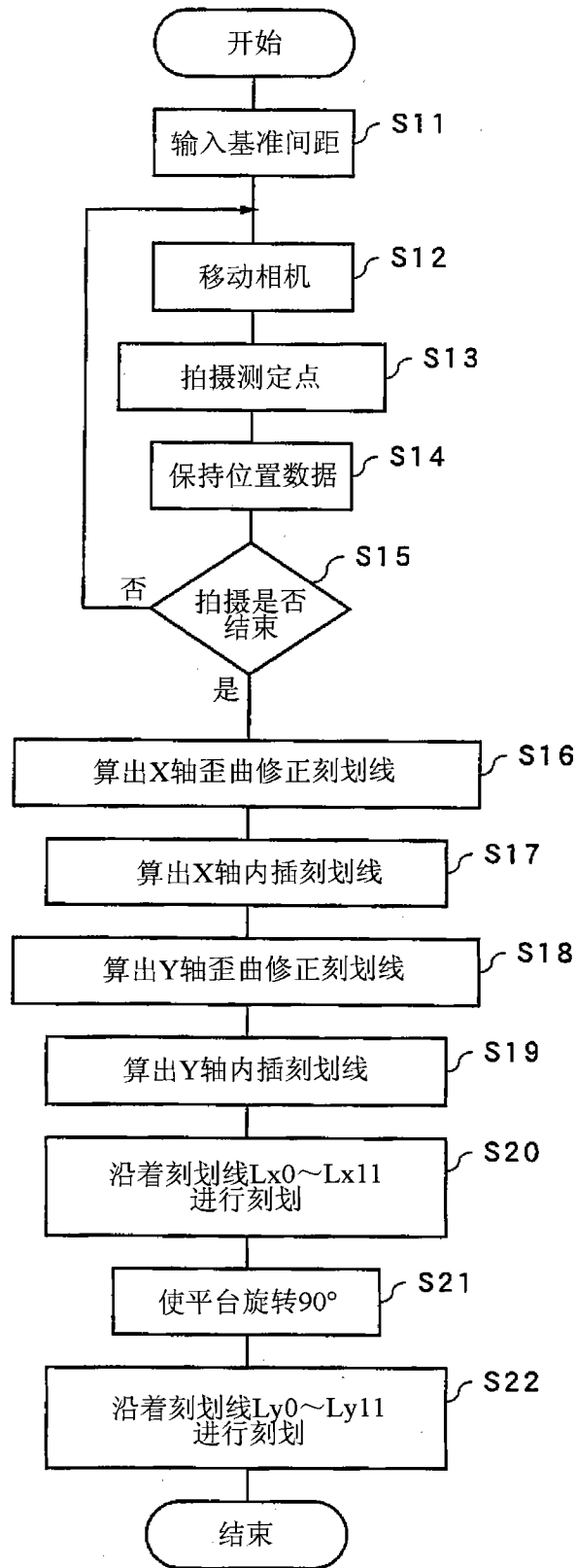


图 7