

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610006463.4

[51] Int. Cl.

H01L 23/482 (2006.01)

H01L 23/544 (2006.01)

H01L 21/28 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100426497C

[22] 申请日 2006.2.8

[21] 申请号 200610006463.4

[30] 优先权

[32] 2005.2.8 [33] JP [31] 2005-031999

[73] 专利权人 恩益禧电子股份有限公司

地址 日本神奈川

[72] 发明人 田边昭人

[56] 参考文献

US6844631B2 2005.1.18

US6765228B2 2004.7.20

JP2000-164620A 2000.6.16

US6784556B2 2004.8.31

US6600226B2 2003.7.29

审查员 马 骁

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 梁晓广 陆锦华

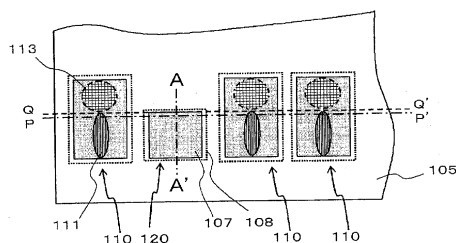
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称

半导体装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明的目的是实现在给定区域内可靠地进行测试探针的接触和焊接方法。半导体装置(100)具有:探针标记(111)形成区域;焊盘(110),具有焊接区域(113);及与焊盘(110)分离的检查标记(120)。在该构造中,能够根据检查标记(120)的平面形状来识别探针标记(111)形成区域和焊接区域(113)。



1. 一种半导体装置，其包括：
焊盘，在一个焊盘内包括焊接区域和测试探针接触区域；和
与所述焊盘分离的区域识别标记，从而其标示所述焊接区域和所述测试探针接触区域之间的边界，
其中焊盘和区域识别标记由相同的材料制成，以及所述区域识别标记布置在用于形成焊盘的区域之外的区域中，与焊盘分离。
2. 如权利要求 1 所述的半导体装置，
其中，能够根据所述区域识别标记所占区域的轮廓来检测所述边界。
3. 如权利要求 1 所述的半导体装置，
其中，所述区域识别标记具有基本为矩形的平面形状；并且
所述矩形的一个边标示所述边界。
4. 如权利要求 1 所述的半导体装置，
其中，所述区域识别标记所占区域的宽度标示所述焊接区域或所述测试探针接触区域的宽度。
5. 如权利要求 1 所述的半导体装置，
包括多个所述焊盘，
其中，所述一个区域识别标记标示所述多个焊盘每一个中的所述边界。
6. 如权利要求 5 所述的半导体装置，
包括一行成直线排列的所述多个焊盘；
其中，为所述一行提供至少一个所述区域识别标记，并且所述一个区域识别标记标示构成所述一行的所述焊盘的所述边界。

7. 如权利要求 6 所述的半导体装置，

其中，所述焊接区域和所述测试探针接触区域沿所述行的延伸交替设置；并且

所述一个区域识别标记标示构成所述行的所述一个焊盘的所述边界和与所述一个焊盘相邻的另一个焊盘的所述边界。

8. 如权利要求 1 所述的半导体装置，

其中，所述焊盘和所述区域识别标记形成在同一层面，并由相同的材料制成。

9. 如权利要求 1 所述的半导体装置，还包括：

半导体衬底，和

由有机树脂制成的保护层，其形成在所述半导体衬底上，并在预定区域中具有开口；

其中，所述开口的轮廓构成所述区域识别标记的轮廓。

10. 如权利要求 9 所述的半导体装置，

其中，所述有机树脂是聚酰亚胺。

11. 如权利要求 9 所述的半导体装置，

其中，所述有机树脂是聚对苯撑苯并双噁唑。

12. 一种用于制造半导体装置的方法，其包括：

制备如权利要求 1 所述的半导体装置；

借助于所述区域识别标记来检测所述边界，并根据所述检测的边界使测试探针与所述测试探针接触区域相接触；

在接触所述测试探针之后，根据所述检测的边界将用于外部连接的导体焊接到所述焊接区域。

半导体装置及其制造方法

本申请基于日本专利申请 No. 2005-031999，其内容结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及具有焊盘（bonding pad）的半导体装置及其制造方法。

背景技术

在日本专利公开 No. 2001-338955、美国专利 No. 6,713,881 以及美国专利公开 No. 2004/0069988 和 2003/0197289 中，描述了半导体装置的焊接技术。

日本专利公开 No. 2001-338955 和美国专利 No. 6,713,881 描述了具有焊接区域和探针接触区域的焊盘，其中焊接区域比探针接触区域更宽，并且其中在焊接区域和探针接触区域之间的边界的两侧提供有凹口作为标记。

美国专利公开 No. 2004/0069988 描述了一种焊盘，其中在焊接区域和探针接触区域之间的边界的两侧提供有突起。美国专利公开 No. 2003/0197289 描述了一种提供有例如这种突起的焊盘。

发明内容

然而，在研究了日本专利公开 No. 2001-338955、美国专利 No. 6,713,881 以及美国专利公开 No. 2004/0069988 和 2003/0197289 中描述的技术之后，发现在以下方面具有改进的余地。在如日本专利公开 No. 2001-338955、美国专利 No. 6,713,881 以及美国专利公开 No. 2004/0069988 和 2003/0197289 中所述的装置构造中，要作为焊盘的金

属层从形成在半导体衬底上的钝化层的开口暴露出来，在焊盘中形成标示焊接区域和探针接触区域之间的边界的凹口或突起要求将钝化层微制造（microfabricate）成与该凹口或突起对应的形状。

然而，随着焊盘小型化的实行，把通常用作钝化层的聚酰亚胺层形成为具有如此精细的不规则性的平面形状变得很难。因此，在实际制造半导体装置时，难以将探针接触限制到焊接区域的外部，这会导致由探针接触在焊接区域之内引起的探针标记。在焊接区域之内的探针标记可导致在焊接过程中的剥离，从而导致产率下降。

根据本发明的一个方面，提供一种半导体装置，其包括：
焊盘，在一个焊盘内包括焊接区域和测试探针接触区域；和
与焊盘分离的区域识别标记，从而其标示焊接区域和测试探针接触区域之间的边界。

在根据本发明的半导体装置中，区域识别标记与焊盘分离，从而能够作为独立于焊盘的区域来提供区域识别标记。因此，即使在焊盘微细化或具有对焊盘形状的限制时，也能够稳定地提供具有给定尺寸和给定形状的区域识别标记。

此外，在根据本发明的半导体装置中，提供区域识别标记，使其标示焊接区域和测试探针接触区域之间的边界。因此，能够容易并可靠地检测焊接区域和测试探针接触区域之间的边界。这样，当使测试探针与焊盘内的区域相接触时，能够在测试探针接触区域内可靠地引导它，防止探针接触在焊接区域中造成探针标记。从而，能够防止由在探针标记区域中焊接引起的焊接剥离，导致生产稳定性的提高。

根据本发明的另一方面，提供一种用于制造半导体装置的方法，其包括：

制备前面所述的半导体装置；

借助于区域识别标记来检测边界，并根据所检测的边界使测试探针与测试探针接触区域相接触；

在接触测试探针之后，根据所检测的边界将用于外部连接的导体焊接到焊接区域。

在该制造方法中，使用区域识别标记来检测边界，并且根据所检测的边界使测试探针与探针接触区域相接触。由探针接触引起的探针标记能够被可靠地限制在探针接触区域内。此外，根据所检测的边界将用于外部连接的导体结合到焊接区域中，从而能够将焊接可靠地限制在给定区域内。因此，能够防止由焊接中涉及的区域与由测试探针接触形成的探针标记重叠引起的焊接剥离。从而，能够以这种便利的方式提高产率。

在说明书中，“测试探针接触区域”指测试探针要接触的区域，“焊接区域”指用于外部连接的部件要结合到的区域。

根据本发明，由于提供与焊盘分离的区域识别标记，使其标示焊接区域和测试探针接触区域之间的焊接区域，因此能够分别在给定区域内稳定地进行测试探针接触和焊接。

附图说明

从以下说明并结合附图，本发明的上述及其他目的、优点和特征将更加明显，其中：

图 1 是示出根据本实施例的半导体装置的构造的平面图。

图 2 是沿图 1 中的 A-A'线截取的剖面图。

图 3 至图 9 是示出根据本实施例的半导体装置的构造的平面图。

具体实施方式

在此结合示出的实施例来描述本发明。本领域技术人员会认识到，利用本发明的教导能够实现许多替代实施例，并且本发明不限于为了

说明目的所示出的实施例。

下面结合附图描述本发明的实施例。在所有附图中，用相同的符号表示共同的组件，并且适当省略了其说明。

实施例 1

图 1 是示出根据本实施例的半导体装置的构造的平面图。图 1 中的线 P-P' 是矩形焊盘 110 中较长边的中线，而线 Q-Q' 是探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界。图 2 是沿图 1 中的线 A-A' 截取的剖面图。

图 1 中示出的半导体装置 100 具有焊盘 110，在一个焊盘中具有焊接区域 113 和测试探针接触区域（探针标记 111 形成区域），半导体装置 100 还具有与焊盘 110 分离的区域识别标记（检查标记 120），其被构造用来标示焊接区域 113 和探针标记 111 形成区域之间的边界（Q-Q'）。检查标记 120 例如是半导体装置 100 的元件形成表面中的视觉上可识别的区域。

半导体装置 100 具有这样的结构，从而能够根据检查标记 120 所占区域的轮廓（contour）来检测边界。例如，在半导体装置 100 中，边界可以是在检查标记 120 的轮廓上给定位置处的切线的延长线。当轮廓的至少一部分是直线时，边界可以是该直线部分的延长线。

在图 1 中，检查标记 120 具有大致矩形的平面形状，其中，矩形的一个边标示边界。更具体地，边界是矩形的一个边的延长线。在说明书中，大致矩形的平面形状可以是其中至少一个边具有标示边界的直线部分的任何矩形；例如可以在制造过程中将矩形的角做成圆的，从而得到圆角形状。检查标记 120 的平面形状不限于矩形，而可以是不规则四边形。此外，检查标记 120 的平面形状可以是多边形，例如三角形。

检查标记 120 所占区域的宽度标示出焊接区域 113 或探针标记 111 形成区域的宽度。在此，区域宽度是指在给定方向中该区域端部之间的长度。例如，当检查标记 120 具有矩形平面形状时，矩形相对边之间的距离可作为区域宽度。这里，在焊盘 110 中，相对边的延长线的间隔是焊接区域 113 或探针标记 111 形成区域的宽度。在图 1 中，检查标记 120 所占区域的宽度是探针标记 111 形成区域的宽度。

半导体装置 100 具有多个焊盘 110 和一个检查标记 120，该检查标记 120 标示多个焊盘 110 中每一个的边界。更具体地，半导体装置 100 具有一行，在该行中，多个焊盘 110 线性排列，并且每行提供有至少一个检查标记 120，检查标记 120 标示构成一行的焊盘 110 的边界。在图 1 中，在该行中所有焊盘 110 的边界由一个检查标记 120 来标示。

此外，检查标记 120 的轮廓的至少一部分是直线，并且该直线部分与该行的延伸方向平行设置，构成一行的焊盘 110 的边界是该直线部分的延长线。

焊盘 110 和检查标记 120 形成在同一层面（level）并由相同材料制成。焊盘 110 和检查标记 120 是导电材料（例如金属）从元件形成表面暴露的区域。

半导体装置 100 还具有半导体衬底（硅衬底 101）和保护层（聚酰亚胺层 105），保护层由有机树脂制成，形成在硅衬底 101 上，其中在给定区域形成开口，开口的轮廓构成检查标记 120 的轮廓。有机树脂可以是聚酰亚胺或聚对苯撑苯并双噁唑（PBO）。尽管作为例子，在图 1 和 2 中有机树脂是聚酰亚胺，但有机树脂可以是 PBO。在这种情况下，可以形成 PBO 层而不是聚酰亚胺层 105。

下面更具体地描述半导体装置 100 的构造。

半导体装置 100 具有硅衬底 101 (图 2)、形成在硅衬底 101 上的多层 103 (图 2) 以及形成在多层 103 上的焊盘 110 和检查标记 120。焊盘 110 和检查标记 120 具有金属层, 例如 Al 层, 并具有在该层之上的聚酰亚胺层 105 中的开口。Al 层形成区域 108 的边缘及其相邻区域由聚酰亚胺层 105 覆盖, 而未被聚酰亚胺层 105 覆盖的区域是暴露的 Al 层区域 107。焊盘 110 和检查标记 120 由相同的材料制成, 并在同一层面中, 具体是在同一层中。它们可以在同一步骤中形成。此外, 给定数量的焊盘 110 和检查标记 120 独立设置在多层 103 上的预定位置。

聚酰亚胺层 105 充当钝化层并覆盖多层 103 的上表面。聚酰亚胺层 105 在要形成焊盘 110 和检查标记 120 的区域中具有开口。焊盘 110 和检查标记 120 的表面从开口中露出。

在平面图中, 聚酰亚胺层 105 中的开口的轮廓是焊盘 110 和检查标记 120 的轮廓。焊盘 110 和检查标记 120 的平面形状分别为矩形。特别是, 图 1 作为例子示出了检查标记 120 具有正方形平面形状的一种结构。一个焊盘 110 具有探针接触区域, 作为用于形成探针标记 111 的区域, 并具有用于焊接的焊接区域 113。检查标记 120 设置在用于形成焊盘 110 的区域之外的区域中, 与焊盘 110 分离, 并担负探针标记 111 和焊接区域 113 之间的区域分离的责任。

关于检查标记 120 的尺寸, 例如, 矩形的一个边的长度可为 $15\ \mu\text{m}$ 或更大, 优选地为 $20\ \mu\text{m}$ 或更大。它可以导致在检查标记 120 的生产稳定性和可见性方面的进一步改进。对于检查标记 120 的一个边的长度没有特定的上限限制, 但是太长的长度可能导致检查标记 120 占据太大的区域。进一步考虑该方面, 矩形的短边的长度可以为例如 $20\ \mu\text{m}$ 到 $40\ \mu\text{m}$ (包含端值)。长边的长度可根据焊盘的尺寸进行适当选择。

半导体装置 100 具有多个焊盘 110。该多个焊盘 110 在靠近硅衬底 101 的边缘的区域中沿硅衬底 101 的边缘排列在一条线上，使得矩形的长边的中心位于同一条线上（图 1 中的线 P-P'）。关于探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界线（Q-Q'），设置在一行中的多个焊盘 110 也位于同一条线上。

尽管在图 1 中示出了这样的构造，即在焊盘 110 中，焊接区域 113 的宽度（在垂直于 P-P' 的方向中的长度）小于探针标记 111 形成区域的宽度，但对于焊接区域 113 和探针标记 111 形成区域之间的面积大小关系没有特定限制。

下面，将描述制造半导体装置 100 的方法。

半导体装置 100 的制造方法包括以下步骤：制备图 1 和图 2 中所示的半导体装置；借助于检查标记 120 来检测边界（Q-Q'），并根据检测的边界使测试探针与探针标记 111 形成区域相接触；以及在接触测试探针的步骤之后，根据检测的边界将用于外部连接的导体焊接到焊接区域 113。用于外部连接的导体是例如用于丝焊连接的导体。

更具体地，半导体装置 100 可以使用之前已知的方法通过例如以下过程来制备。首先，在硅衬底 101 上形成多层 103，在多层 103 上形成互连层、层间绝缘层等。然后，在最上面的层间绝缘层上形成 Al 层。随后，将 Al 层构图成焊盘 110 和检查标记 120 的形状。Al 层的形状是这样的，即它从焊盘 110 和检查标记 120 的边缘向外延伸至给定的程度。

接下来，通过涂敷方法在构图的 Al 层的整个上表面上形成聚酰亚胺层 105。然后，在聚酰亚胺层 105 上形成掩模图案，该掩模图案具有与焊盘 110 和检查标记 120 的形状相对应的平面形状。该掩模用于选

择性地在用于形成焊盘 110 和检查标记 120 的区域中去除聚酰亚胺层 105。这样，在聚酰亚胺层 105 中具有开口，从这些开口暴露出 Al 层，也就是说，Al 层形成区域 108 的一部分成为暴露的 Al 层区域 107。在上述过程之后，就提供了具有焊盘 110 和检查标记 120 的半导体装置。

接下来，将探针与焊盘 110 中的探针接触区域相接触，以观测探针标记。在此，检查标记 120 用来限定探针的探针标记 111 形成区域。具体地，检查标记 120 的外部边缘，即该图中的矩形的一个边的延长线（图 1 中的 Q-Q'），对应探针接触区域的一端，即探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界。因此，探针与该端的内表面相接触，并且然后在焊盘 110 上滑动。在该处理过程中，在探针标记 111 形成区域内的暴露的 Al 层区域 107 上形成探针标记 111。如上所述，提供了图 1 所示的半导体装置 100。

随后，当在探测之后观测到探针标记时，检查标记 120 用于目测判断。具体地，从检查标记 120 根据探针标记 111 是否形成在图 1 中边界 Q-Q' 的远侧（distal side）来决定产品发布（product release）。然后，发布的产品在焊盘 110 的焊接区域 113 中与用于外部连接的导电部件相结合。检查标记 120 再次用于检测探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界，以在检测的边界之内进行焊接。具体地，将焊线结合到焊接区域 113。作为替换，焊线的末端可熔化成球，然后其结合到焊接区域 113，然后抽出焊线以形成凸起。用于外部连接的导电部件的材料是金属，例如 Al、Au 和 Cu。

下面描述半导体装置 100（图 1 和 2）的效果。

在图 1 和 2 示出的半导体装置 100 中，检查标记 120 从焊盘 110 分离。因此，在形成焊盘 110 的过程中，一个空白空间能够用于设置焊盘 110。

焊盘 110 包括聚酰亚胺层 105 和从开口暴露的 Al 层，检查标记 120 形成区域的轮廓与聚酰亚胺层 105 中的开口的轮廓相同。因此，该构造对于探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界表现出极好的可见性。这样，探针标记 111 能够可靠地形成在给定区域之内，防止其形成在焊接区域 113 侧。因此，它能够防止在焊接区域 113 中由焊接与探针标记 111 重叠引起的焊接剥离。结果，能够抑制焊接过程中的缺陷，而得到更高的产品产率。

在半导体装置 100 中，构成检查标记 120 的一端的矩形的一个边标示探针 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界，并且该边界是在该矩形的一个边的延长线上。因此，能够更加可靠地检测边界的位置。此外，检查标记 120 的宽度对应探针 111 形成区域的宽度。因此，在探测中，它能够容易地确定焊盘 110 中的哪个区域是探针标记 111 形成区域，并且该边界是高度可见的。在这种构造中，不仅标示出边界，还标示出区域宽度，从而能够在给定区域内更可靠地进行探针接触或焊接。

在半导体装置 100 中，在焊接步骤中，能够在不形成检查标记 120 的区域一侧实现焊接，并且如上所述，边界是高度可见的，从而在焊接过程中，操作人员能够以可靠的方式可见地将导电部件结合在焊接区域 113 的边界之内。

对于半导体装置 100，通过探测器根据使用检查标记 120 对探针标记 111 形成区域的边界和宽度的检测结果设定探测区域，而且，在探测之后确定探针标记中，根据检查标记 120 实现了目测判断。在焊接步骤中，也根据检查标记 120 来检测边界。因此，探测和焊接的位置都能可靠地检测到，并且这些步骤在边界内的给定区域中是可靠的。它能够便于确定是否在给定的探针标记 111 形成区域中进行了探测，以及由此由操作人员对探测位置进行目测判断。因此，能够通过目测来可靠地防止和控制芯片缺陷，从而在半导体装置 100 的制造方法中

的晶片检查步骤中能够可见地检测外观缺陷。

在背景技术中所描述的日本专利公开 No. 2001-338955、美国专利 No. 6,713,881 以及美国专利公开 No. 2004/0069988 和 2003/0197289 所述的装置中，在焊盘中提供有例如突起的标记。因此，对一个焊盘形成标记（一对标记）是必需的。而且，由于一个标记仅在一个焊盘中提供边界位置信息，所以必须对所有焊盘形成突起。另外，如上所述，当实际尝试形成突起时，可能难以进行足够精细的处理来识别焊接区域和探针区域之间的边界。例如，根据我们的研究，当聚酰亚胺层 105 的厚度为大约 $5\mu\text{m}$ 到 $6\mu\text{m}$ 时，如果其宽度小于 $13\mu\text{m}$ ，聚酰亚胺层 105 可能会塌倒（fall）。

相反，在半导体装置 100 中，检查标记 120 与焊盘 110 分离形成，并且检查标记 120 是占据给定面积的区域，以便消除对精细处理的需要，而这在日本专利公开 No. 2001-338955、美国专利 No. 6,713,881 以及美国专利 No. 2004/0069988 和 2003/0197289 中是需要的。因此，检查标记 120 能够可靠地形成，这导致更高的生产稳定性。此外，与焊盘 110 分离形成检查标记 120 允许在预定位置设置给定数量的焊盘 110 和检查标记 120，并且能够改善平面构造中的自由度。半导体装置 100 具有多个焊盘 110，并且一个检查标记 120 为该多个焊盘 110 中的每一个标示出边界。因此，通过为多个焊盘 110 形成一个检查标记 120，能够简化整个装置的构造。

此外，在半导体装置 100 中，焊盘 110 和检查标记 120 形成在同一层面中并由相同的材料制成，从而焊盘 110 和检查标记 120 能够在一步骤中形成，这导致生产过程的简化。

尽管图 1 示出了三个焊盘 110 排列在一条直线上并且一个检查标记 120 提供在两个相邻的焊盘 110 之间，但焊盘 110 和检查标记 120 的数量和位置不限于图中的那些，只要检查标记 120 的轮廓（即其外

部边缘) 这样设置, 使它标示出该行中焊盘 110 的焊接区域 113 或探针标记 111 形成区域的端部的位置。

图 3 和 4 示意出了焊盘 110 和检查标记 120 的平面布置的其他例子。

在图 3 中, 多个焊盘 110 在接近划片 (scribe) 中心 115 的预定位置设置在一条直线上, 检查标记 120 提供在相邻焊盘 110 之间的具有足够空间的区域中。这样, 通过与焊盘 110 分离形成检查标记 120, 检查标记 120 能够设置在不提供焊盘 110 的空间区域中。因此, 能够有效地使用硅衬底 101 上的空间。

图 4 示出了在一行焊盘 110 中位于两端的焊盘 110 的每一个的外侧设置一个检查标记 120 的例子。可以在不形成焊盘 110 的区域中为一行焊盘 110 提供至少一个检查标记 120, 如图 4 所示, 可以在一行焊盘 110 的两端设置一对检查标记 120。这样, 能够从一个检查标记 120 侧到另一个检查标记 120 进行探测器扫描, 在此能够在探测器扫描过程中检测到存在的未对准情况。当检测到未对准时, 检查标记 120 能够用于校正探测器位置。因此, 能够进一步提高探测器的对准精度。

示出的半导体装置 100 具有焊盘 110, 焊盘 110 具有与探针标记 111 形成区域相对应的平面形状, 其设置在两个相邻的探针标记 111 形成区域之间, 用于标示探针标记 111 形成区域的宽度, 但是它可以具有用焊盘 110 标示焊接区域 113 的宽度的构造。

图 5 是示出这样一个半导体装置的构造的平面图。在图 5 以及图 6 到 9 所示的半导体装置中, 没有示出硅衬底 101 和多层 103。

图 5 所示的半导体装置 130 具有检查标记 122, 其取代图 1 所示的检查标记 120。检查标记 122 除了具有与焊接区域 113 的平面形状相

对应的平面形状之外，具有如对图 1 所示的检查标记 120 所述的基本构造。此外，在图 5 中，检查标记 122 设置在两个相邻的焊接区域 113 之间，并且在检查标记 122 的外部边缘中，矩形的一个边标示出焊接区域 113 的端部（图 5 中的 Q-Q'），检查标记 122 的宽度标示出焊接区域 113 的宽度。图 5 中的半导体装置 130 与图 1 中的半导体装置 100 一样有效。

在以下实施例中，主要描述与实施例 1 的不同。

实施例 2

根据实施例 1 的半导体装置（图 1 到图 5），描述了检查标记是用于一行焊盘 110 的一个边界的标记的构造，但一个检查标记可以标示多个边界。

图 6 是示出根据本实施例的半导体装置的构造的平面图。

图 6 所示的半导体装置 150 具有这样的构造，即焊接区域 113 和探针标记 111 形成区域沿一行焊盘的延伸交替排列，并且一个检查标记 140 标示出构成该行的一个焊盘 110 的边界（Q-Q'）和与一个焊盘相邻的另一个焊盘 112 的边界（R-R'）。

在图 6 所示的半导体装置 150 中，焊盘 110 和焊盘 112 在同一条直线（P-P'）上交替排列。尽管焊盘 110 和焊盘 112 具有相同的平面形状，但焊盘 112 具有这样的构造，即相对于中心线 P-P'，探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 形成区域形成在焊盘 110 的相反侧。换言之，焊接区域 113 相对于中心线 P-P' 以 Z 形或交错方式布置。

在这种构造中，除了焊盘 110 中探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界之外，检查标记 140 还必须标示出焊盘 112 中探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界。传统的标记不具有这

种构造，因此尝试进行 Z 形探测可能导致在焊盘 110 或焊盘 112 中的焊接区域 113 侧形成探针标记 111。

因此，半导体装置 150 具有这样的构造，即一个检查标记 140 提供有第一暴露 Al 层区域 117 和第二暴露 Al 层区域 119。第一暴露 Al 层区域 117 和第二暴露 Al 层区域 119 都具有矩形平面形状，其与图 1 所示的半导体装置 100 的检查标记 120 中的暴露 Al 层区域 107 的形状相同。

通过形成平面检查标记 140，其中两个暴露 Al 层区域分别设置在中心线 P-P' 的两侧，能够借助于第一暴露 Al 层区域 117 的一边识别焊盘 110 中的探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界 Q-Q'，而且能够借助于第二暴露 Al 层区域 119 的一边识别与焊盘 110 相邻的焊盘 112 中的探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界 R-R'。因此，即使在相对于中心线 P-P' 的 Z 形探测中，也能够防止在焊接区域 113 中形成探针标记 111，这导致生产稳定性的提高。此外，由于检查标记 140 还与焊盘 110 和焊盘 112 分离，例如在图 1 所示的检查标记 120 中那样，该实施例与实施例 1 一样有效。

在半导体装置 150 中，一个暴露 Al 层区域对应一个边界，从而与下面结合图 7 描述的构造相比，能够更充分保证用于在聚酰亚胺层 105 中形成开口的区域。因此，能够更可靠地在聚酰亚胺层 105 中形成开口。

在半导体装置 150 中，能够在纵向 (P-P') 上在整个检查标记 140 形成区域中形成第一暴露 Al 层区域 117 和第二暴露 Al 层区域 119，从而与下面结合图 8 和 9 所述的构造相比，能够更容易地检测探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界。

尽管在图 6 中描述了在一个焊盘中形成两个暴露 Al 层区域的构

造，但在一个焊盘中的一个暴露 Al 层区域也可以标示出焊盘 110 的多个边界。图 7 和 9 是示出这种半导体装置的构造的平面图。

在图 7 所示的导体装置 160 中，检查标记 124 具有矩形平面形状，检查标记 124 的一个边在边界 Q-Q' 上，另一个边在边界 R-R' 上。检查标记 124 中的两个相反侧标示出能够识别的边界 Q-Q' 和 R-R'，从而该装置与图 6 所示的半导体装置 150 一样有效。此外，检查标记 124 具有比半导体装置 150 更简单的构造。

尽管图 6 示出了第一暴露 Al 层区域 117 和第二暴露 Al 层区域 119 在垂直于中心线 P-P' 的直线上排列的构造，但第一暴露 Al 层区域 117 和第二暴露 Al 层区域 119 可以相对于垂直中心线 P-P' 的直线倾斜设置。

图 8 是示出具有这种焊盘的半导体装置的构造的平面图。图 8 所示的半导体装置 170 除了第一暴露 Al 层区域 117 和第二暴露 Al 层区域 119 倾斜设置在检查标记 142 中之外，具有与图 6 所示的半导体装置 150 一样的基本构造。在该构造中，第一暴露 Al 层区域 117 和第二暴露 Al 层区域 119 的端部之间的最小距离大于图 6 的半导体装置 150 中的检查标记 140 中的距离。因此，能够更可靠地在聚酰亚胺层 105 中形成开口。

同样，在上面结合图 7 所述的采用一个检查标记的构造中，标示边界 Q-Q' 的直线区域能够相对于标示边界 R-R' 的直线区域倾斜设置。图 9 是示出这种半导体装置的构造的平面图。

图 9 所示的半导体装置 180 具有这样的构造，即它具有在一个检查标记 126 中提供有一个暴露 Al 层区域 107 的平面形状，并且暴露 Al 层区域 107 的外部边缘具有台阶，其标示出边界 Q-Q' 和 R-R'。因此，与图 7 所示的半导体装置 160 中的检查标记 124 相比，暴露 Al 层区域 107 可具有更充足的区域。因此，能够进一步提高在聚酰亚胺层 105 中

形成开口时的生产稳定性。

尽管结合附图描述了本发明的实施例，但它们仅是示例性的，并且可以采用除所述的那些之外的各种变型。

例如，尽管在上述实施例中描述了在焊盘 110 上形成钝化层以及检查标记是聚酰亚胺层 105 的构造，但取代有机绝缘层（例如聚酰亚胺层），钝化层可以从氧化物层（例如 SiO_2 ）和氮化物层（例如 SiN ）中选择。钝化层可以是单层或层叠有多个层的多层。在上述实施例中，检查标记与焊盘 110 分离提供，这导致更高的生产稳定性，即使在使用这种钝化层时。

构成检查标记和焊盘 110 的导电层不限于 Al 层，可以是包括金属层的另一种层，例如 Au 层和 Cu 层。

尽管在上述实施例中描述了这样的构造，即 Al 层形成区域 108 的一部分覆盖聚酰亚胺层 105，并且聚酰亚胺层 105 中开口的轮廓与检查标记的轮廓相同，但可以使用以下构造，即 Al 层形成区域 108 的整个表面暴露，并且 Al 层形成区域 108 的轮廓与检查标记的轮廓相同。

尽管在上述实施例中主要描述了检查标记具有矩形平面形状的构造，但检查标记的形状不限于矩形或图 9 所示的具有直线区域的形状。例如，在图 1 所示的半导体装置 100 中，检查标记 120 可以具有宽度等于探针标记 111 的宽度的椭圆形状，其中探针标记 111 形成区域和焊接区域 113 之间的边界在该椭圆的长轴的切线的延长线上。检查标记具有例如矩形或如图 9 所示具有直线区域的形状的平面形状，从而边界能够设置在检查标记的轮廓中的直线区域的延长线上，得到一种能够更可靠地检测边界的构造。

很显然，本发明不限于上述实施例，它们可以修改和变化，而不脱离本发明的范围和要旨。

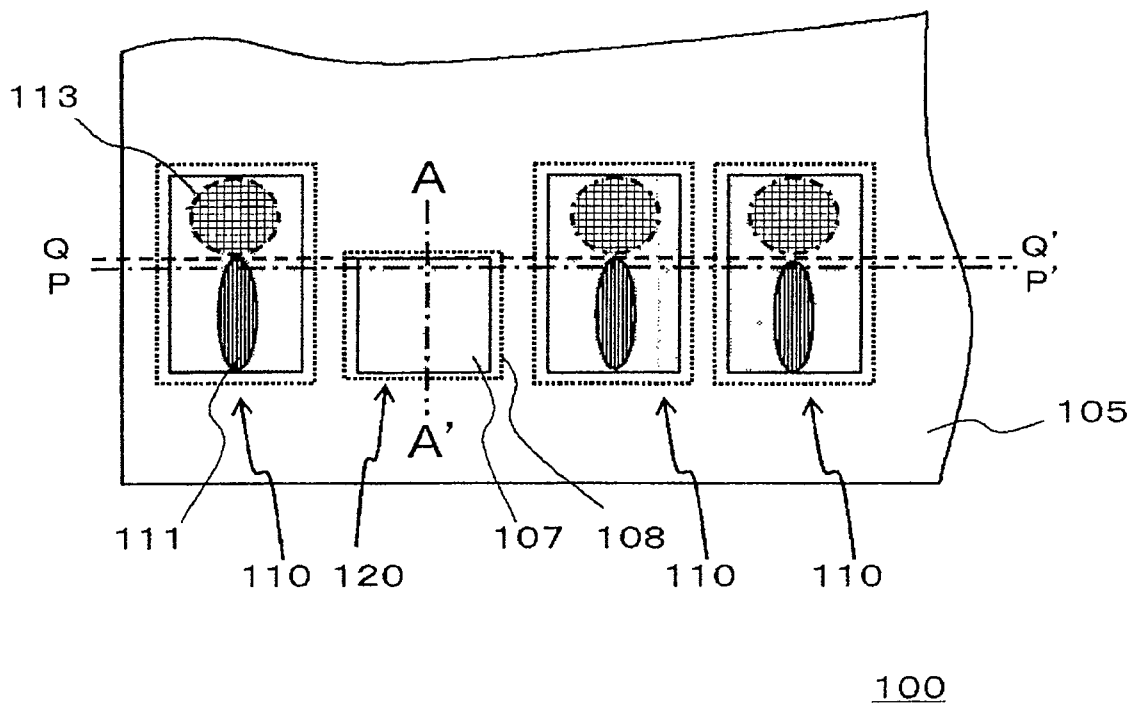


图1

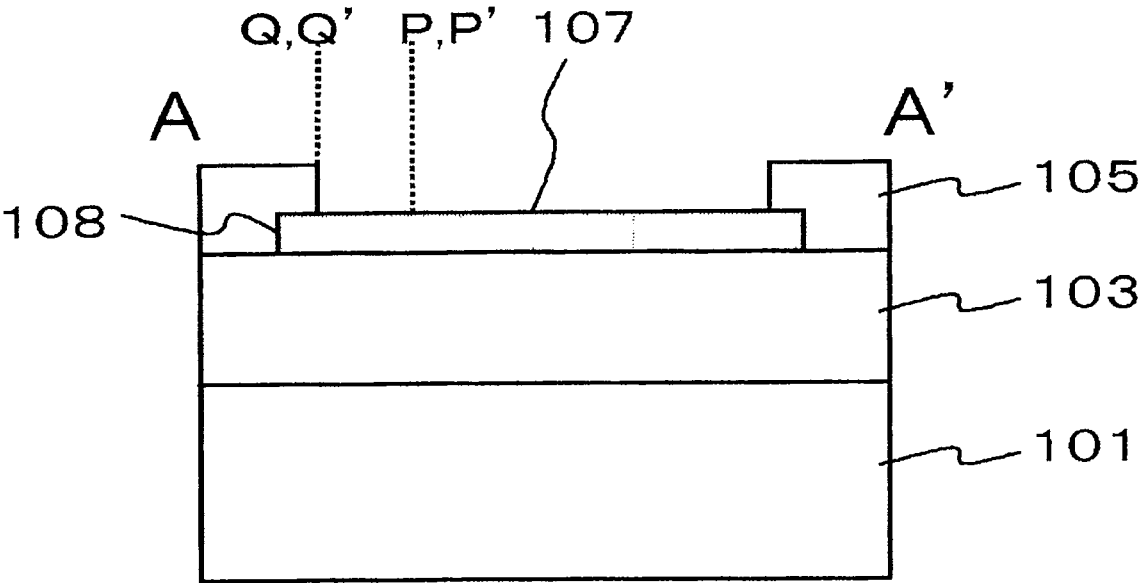


图2

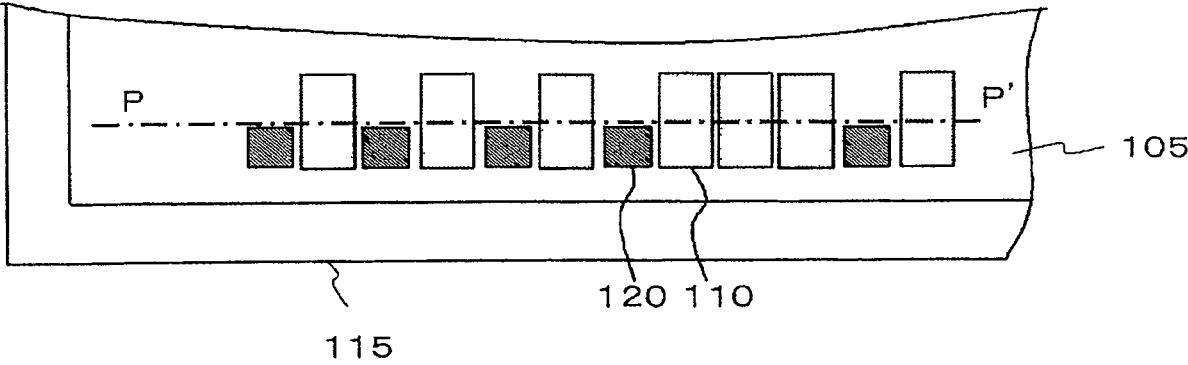


图3

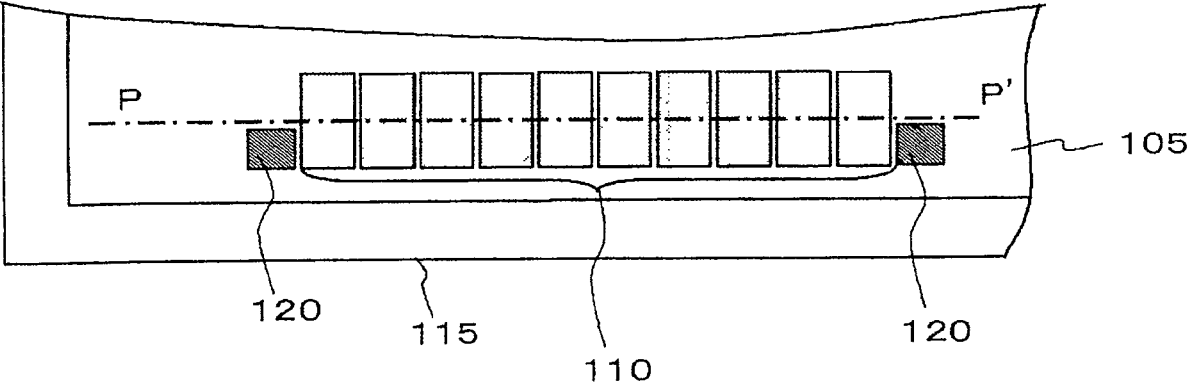


图4

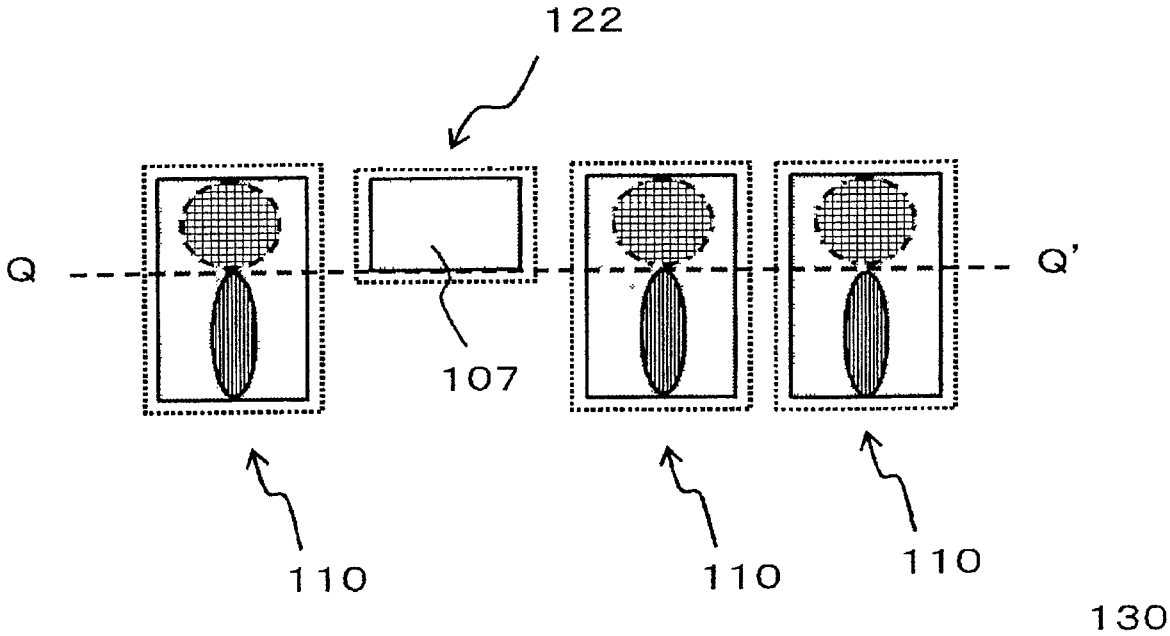


图5

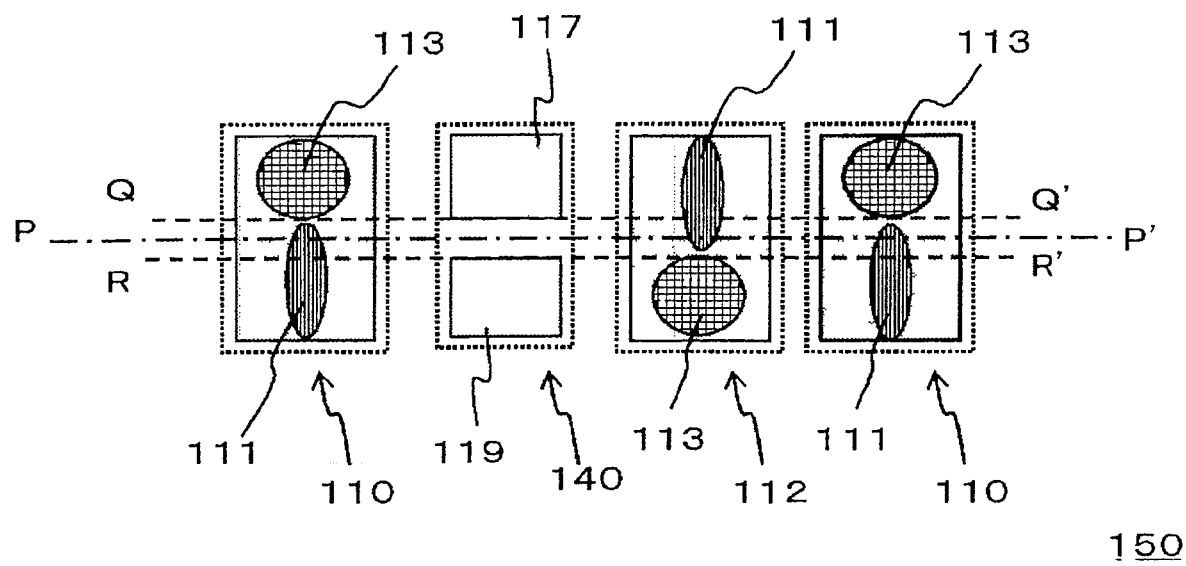


图6

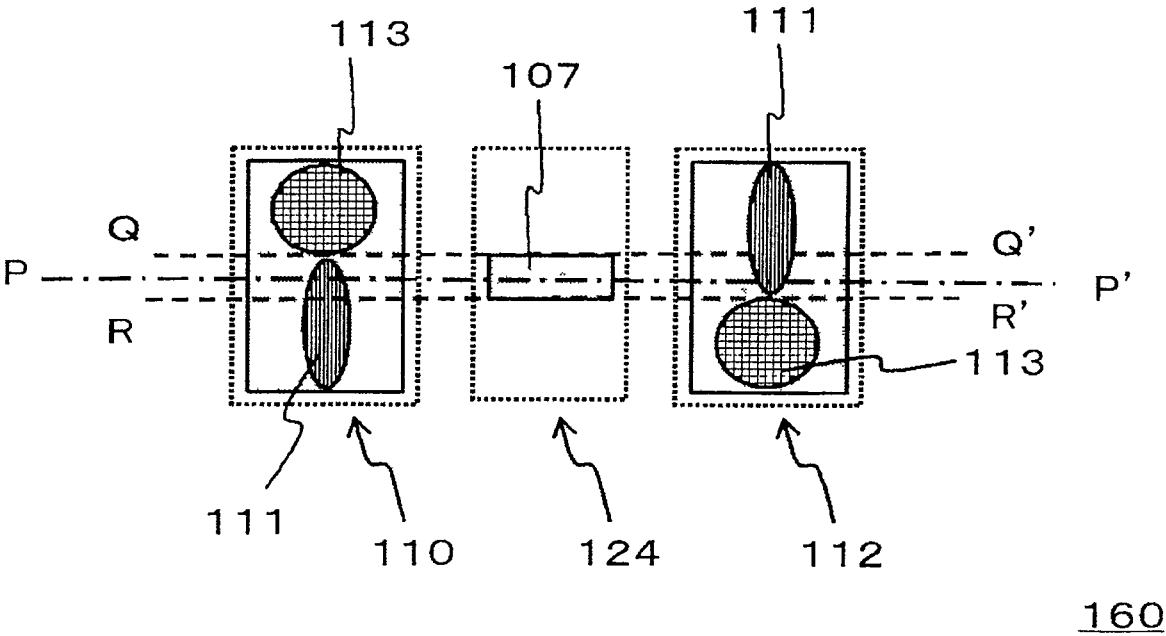


图7

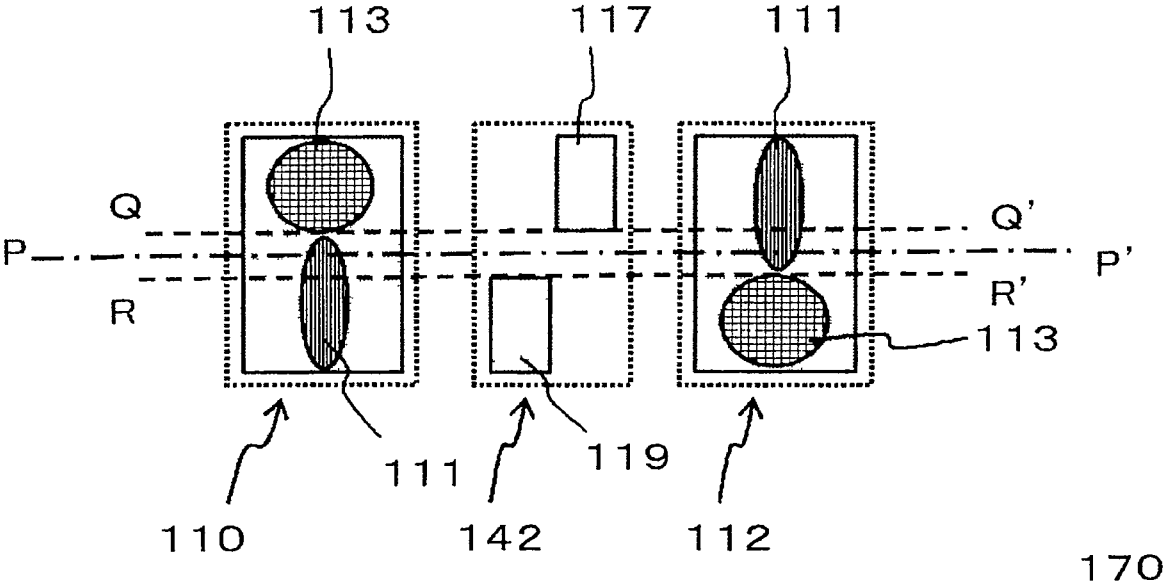


图8

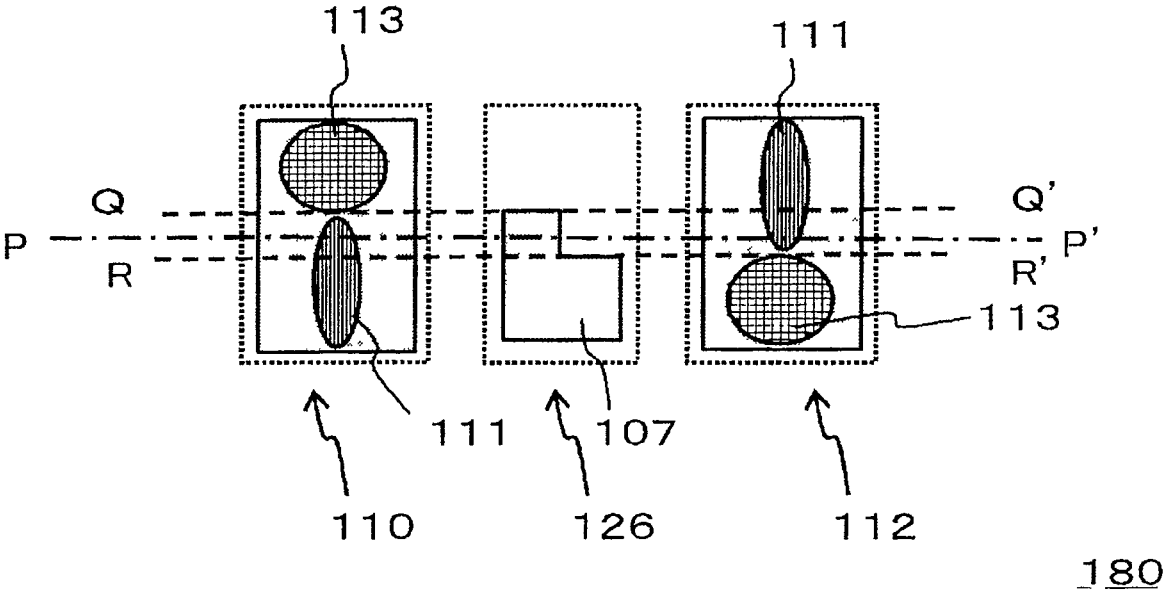


图9