

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 1/06 (2006.01)
G01R 31/26 (2006.01)
H01L 21/66 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580013438.2

[45] 授权公告日 2009年1月14日

[11] 授权公告号 CN 100451659C

[22] 申请日 2005.4.26

[21] 申请号 200580013438.2

[30] 优先权

[32] 2004.4.27 [33] JP [31] 132151/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/007939 2005.4.26

[87] 国际公布 WO2005/103734 日 2005.11.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.27

[73] 专利权人 JSR 株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 佐藤克己 井上和夫 藤山等

吉冈睦彦 五十岚久夫

[56] 参考文献

JP2002-289277A 2002.10.4

JP2001-208776A 2001.8.3

JP2001-15565A 2001.1.19

JP11-204177A 1999.7.30

CN1179006A 1998.4.15

CN1106580A 1995.8.9

审查员 翟琳娜

[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

代理人 王以平

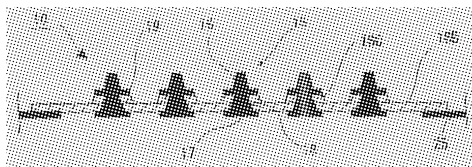
权利要求书 3 页 说明书 64 页 附图 45 页

[54] 发明名称

片状探测器及其制造方法和应用

[57] 摘要

本发明提供一种片状探测器，具有：绝缘层，接点膜，具有在上述绝缘层上沿其面方向分开设置的、沿上述绝缘层厚度方向贯穿而延伸的多个电极结构体；其特征在于，各电极结构体具有：表面电极部，从绝缘层的表面露出，并从绝缘层的表面突出来，从其底端到顶端，直径变小，背面电极部，从绝缘层的背面露出来，短路部，沿上述绝缘层的厚度方向，从表面电极部的底端连续贯穿上述绝缘层而延伸，并与背面电极部连接；其中表面电极部的底端直径比短路部的与表面电极部相连的那一端的直径大；短路部的厚度比上述绝缘层的厚度大。



1. 一种片状探测器，具有：

绝缘层；和

接点膜，具有在上述绝缘层上沿其面方向分开设置的、沿上述绝缘层厚度方向贯穿而延伸的多个电极结构体，所述片状探测器的特征在于，上述各电极结构体具有：

表面电极部，从上述绝缘层的表面露出，并从上述绝缘层的表面突出来，从其底端到顶端，直径变小；

背面电极部，从上述绝缘层的背面露出来；和

短路部，沿上述绝缘层的厚度方向，从上述表面电极部的底端连续贯穿上述绝缘层而延伸，并与上述背面电极部相连，其中

上述表面电极部的底端直径比上述短路部的与表面电极部相连的那一端的直径大；

上述短路部的厚度比上述绝缘层的厚度大；而且

上述短路部能够相对于上述绝缘层沿其厚度方向移动。

2. 根据权利要求 1 所述的片状探测器，其特征在于，电极结构体在上述绝缘层厚度方向上能够移动的距离为 5~30 μm 。

3. 一种片状探测器的制造方法，其特征在于，具有下述工序：

准备层叠体，该层叠体至少具有：绝缘片，形成在该绝缘片的表面上的表面侧金属层，和形成在上述绝缘片的背面上的第 1 背面侧金属层；

形成使上述层叠体中的第 1 背面侧金属层和绝缘片互相连通的、沿厚度方向延伸的贯穿孔，由此，在上述层叠体的背面形成表面电极部形成用凹处；

对上述层叠体进行下述处理：

将其表面侧金属层作为电极，实施镀敷处理，以向表面电极部形成用凹处填充金属，由此形成从绝缘层表面突出的表面电极部，

然后在上述层叠体的背面侧沿厚度方向形成由多个蚀刻速度不

同的树脂层构成的绝缘层和在上述绝缘层表面上形成的第2背面侧金属层，

形成与上述层叠体中的第2背面侧金属层和绝缘层的各个互相连通、将表面电极部从底面露出的短路部形成用凹处；

对上述层叠体进行下述处理：

将其表面侧金属层作为电极实施镀敷处理，以向短路部形成用凹处填充金属，由此，形成沿绝缘层的厚度方向从表面电极部底端连续贯穿绝缘层而延伸的短路部，之后

对第2背面侧金属层实施蚀刻处理，以形成背面电极部，

除去上述表面侧金属层和上述绝缘片，由此露出上述表面电极部和上述第1背面侧金属层，

然后对上述第1背面侧金属层实施蚀刻处理，形成从上述表面电极部的底端部分连续的、沿着上述绝缘片表面向外延伸的保持部，

然后对绝缘层进行蚀刻处理，除去绝缘层的表面侧部分，减小绝缘层的厚度。

4. 根据权利要求3所述的片状探测器的制造方法，其特征在于，构成上述绝缘层的蚀刻速度不同的树脂层中，与表面电极部相连的那一侧的树脂层的蚀刻速度快。

5. 根据权利要求3或4所述的片状探测器的制造方法，其特征在于，构成上述绝缘层的蚀刻速度不同的多个树脂层中，至少除去1层树脂层。

6. 根据权利要求3所述的片状探测器的制造方法，其特征在于，上述绝缘层由隔着金属层来层叠的多个树脂层构成，通过蚀刻将表面电极部侧的树脂层从金属层上除去。

7. 一种探测卡，用于进行作为检查对象的电路装置与测试器的电连接，其特征在于，具有：

检查用电路基板，与作为检查对象的电路装置的被检查电极对应地形成了多个检查电极；

各向异性导电连接器，设置在上述检查用电路基板上；以及

权利要求 1 所述的片状探测器，设置在上述各向异性导电连接器上。

8. 根据权利要求 7 所述的探测卡，其特征在于，
作为检查对象的电路装置是形成了多个集成电路的晶片；
各向异性导电连接器具有：

框架板，与作为检查对象的晶片上形成的所有集成电路或者一部分集成电路中设置了被检查电极的电极区域对应地形成了多个开口；
各向异性导电片，以塞住上述框架板的各开口的方式设置。

9. 一种电路装置的检查装置，其特征在于，具有权利要求 7 所述的探测卡。

10. 一种探测卡，用于进行作为检查对象的电路装置与测试器的电连接，其特征在于，具有：

检查用电路基板，与作为检查对象的电路装置的被检查电极对应地形成了多个检查电极；

各向异性导电连接器，设置在上述检查用电路基板上；以及
用权利要求 3 所述的方法制造的片状探测器，设置在上述各向异性导电连接器上。

11. 根据权利要求 10 所述的探测卡，其特征在于，
作为检查对象的电路装置是形成了多个集成电路的晶片；
各向异性导电连接器具有：

框架板，与作为检查对象的晶片上形成的所有集成电路或者一部分集成电路中设置了被检查电极的电极区域对应地形成了多个开口；
各向异性导电片，以塞住上述框架板的各开口的方式设置。

12. 一种电路装置的检查装置，其特征在于，具有权利要求 10 所述的探测卡。

13. 一种晶片的检查方法，其特征在于，

将形成了多个集成电路的晶片的各集成电路通过权利要求 7、8、10、11 中任一项所述的探测卡与测试器电连接，进行上述各集成电路的电检查。

片状探测器及其制造方法和应用

技术领域

本发明涉及片状探测器及其制造方法和应用，该片状探测器作为探测器装置，用于在集成电路等电路的电检查中，对电路进行电连接。

背景技术

例如，对具有多个集成电路的晶片和半导体元件等电子部件等的电路装置进行电检查时，使用具有检查电极的检查用探测器，上述检查电极的图案是与被检查电路装置的被检查电极图案对应的。

上述检查用探测器中，检查电极由销或刀片构成。

但是，被检查电路装置是具有多个集成电路的晶片时，制作检查晶片的检查用探测器时，需要排列多个检查电极，因此检查用探测器的成本就高，而且，被检查电极的螺距较小时，检查用探测器在制造上很困难。

而且，晶片上一般会发生弯曲，由于每个产品（晶片）的弯曲状态不同，所以检查用探测器的各检查电极难以稳定、准确地与晶片上的多个被检查电极接触。

鉴于上述原因，近几年有发明提出了一种对晶片上的集成电路进行检查的检查用探测器，具有：检测用电路基板，该检测用电路基板的一面上形成多个与被检查电极图案对应的检查电极；各向异性导电片，设置在该检查用电路基板的这一面上；设置在上述各向异性导电片上的片状探测器，其上排列了多个电极结构体，上述电极结构体都贯穿柔软绝缘片的厚度方向。（例如参照专利文献1）

图39表示以往由检查用电路基板85、各向异性导电片80及片状探测器90构成的探测卡的一例的说明用剖面图。

该探测卡中，设置了检查用电路基板85，该检查用电路基板85的一面上具有多个与被检查电路装置的被检查电极图案对应的检查电

极 86，该检查用电路基板 85 的这一面通过各向异性导电片 80，设置了片状探测器 90。

各向异性导电片 80 只沿厚度方向具有导电性，或者具有加压导电性导电部，沿厚度方向加压时，其厚度方向才有导电性，上述各向异性导电片有多种结构，例如专利文献 2 等所公开的各向异性导电片（以下称为“分散型各向异性导电片”），将金属粒子均匀分散在合成橡胶中得到。

另外，专利文献 3 等公开了一种各向异性导电片（以下称为“不均型各向异性导电片”），在合成橡胶中不均匀地分布了导电性磁体粒子，由此形成贯穿厚度方向的多个导电部和使之互相绝缘的绝缘部，而专利文献 4 中还公开了一种不均型各向异性导电片，其导电部的表面与绝缘部之间有高度差。

片状探测器 90 具有如树脂构成的柔软的绝缘片 91，贯穿该绝缘片 91 厚度方向的多个电极结构体 95 的与被检查电路装置的被检查电极图案对应。

上述各电极结构体 95 中，从绝缘片 91 表面露出的突起状表面电极部 96 和从绝缘片 91 的背面露出的片状背面电极部 97，由贯穿绝缘片 91 厚度方向的短路部 98，连接为一体。

上述片状探测器 90 一般由以下方法来制造。

首先，如图 40(a) 所示，准备绝缘片 91 的一面上形成了金属层 92 的层叠体 90A，如图 40(b) 所示，在绝缘片 91 上形成贯穿其厚度方向的贯穿孔 98H。

然后，如图 40(c) 所示，在绝缘片 91 的金属层 92 上形成抗蚀膜 93 后，将金属层 92 作为共同电极，实施电解镀敷处理，在绝缘片 91 的贯穿孔 98H 内部填充金属堆积体，形成与金属层 92 连接为一体的短路部 98，同时在绝缘片 91 的表面上形成与短路部 98 连接为一体的突起状表面电极部 96。

接着，从金属层 92 上除去抗蚀膜 93，如图 40(d) 所示，在包含表面电极部 96 的绝缘片 91 的表面形成抗蚀膜 94A，同时在金属层

92 上，与将形成的背面电极部的图案对应，形成抗蚀膜 94B，对金属层 92 实施蚀刻处理，如图 40 (e) 所示，除去金属层 92 中露出的部分，形成背面电极部 97，由此，形成电极结构体 95。

然后除去绝缘片 91 和表面电极部 96 上形成的抗蚀膜 94A，同时除去背面电极部 97 上形成的抗蚀膜 93，由此得到片状探测器 90。

上述检查用探测器中，在被检查电路装置上，例如在晶片表面上，将片状探测器 90 中电极结构体 95 的表面电极部 96 放置在晶片的被检查电极上。

然后，在此状态下，用检查用探测器来压晶片，由此，各向异性导电片 80 被片状探测器 90 中的电极结构体 95 的背面电极部 97 压住。

由此，各向异性导电片 80 中，背面电极部 97 与检查用电路板 85 的检查电极 86 沿厚度方向形成导电通路，结果，晶片的被检查电极与检查用电路板 85 的检查电极 86 之间，实现了电连接。

接着在此状态下，对晶片进行所需的电检查。

然后，用上述检查用探测器，晶片被检查用探测器压住时，根据晶片的弯曲程度，各向异性导电片 80 发生变形，因此，对晶片中的多个被检查电极，能够实现良好且准确地电连接。

但是，上述检查用探测器中，具有以下问题。

上述片状探测器 90 的制造方法中，形成短路部 98 和表面电极部 96 的工序中，由电解镀敷使镀敷层均匀层叠，因此，如图 41 所示，得到的表面电极部 96 中，从表面电极部 96 的周边到短路部 98 周边的距离 W 与表面电极部 96 的突出高度 h 相同。

因此，得到的表面电极部 96 的直径 R 比突出高度 h 的 2 倍还要大。

所以，被检查电路装置中的被检查电极以极小的螺距设置时，难以充分保证相邻电极结构体 95 之间的距离，其结果，在得到的片状探测器 90 中，绝缘片 91 失去柔软性，不能对被检查电路装置进行稳定的电连接。

实际上，电解镀敷处理中，对整个金属层 92 提供电流密度分布

均匀的电流是很困难的，当该电流密度分布不均时，绝缘片 91 的各贯穿孔 98H 的镀敷层的层叠速度不同，因此，形成的表面电极部 96 的突出高度 h 和从表面电极部 96 周边到短路部 98 周边的距离 W 、即直径 R 会有很大偏差。

表面电极部 96 的突出高度 H 有很大偏差时，难以对被检查电路装置进行稳定的电连接，而表面电极部 96 的直径有很大偏差时，相邻的表面电极部 96 之间可能会短路。

上述说明中，可以减小表面电极部 96 的突出高度 h ，而减小得到的表面电极部 96 直径，可以减小短路部 98 的直径（剖面形状不是圆形时，为最短的长度） r ，即减小绝缘片 91 的贯穿孔 98H 的直径，但是减小突出高度 h 后得到的片状探测器，难以对被检查电极实现稳定的电连接。

另外，减小短路部 98 的直径 r ，难以用电解镀敷处理形成短路部 98 和表面电极部 96。

为了解决上述问题，专利文献 5 和专利文献 6 中分别提出设置了多个电极结构体的片状探测器，上述电极结构体具有从底端到顶端直径变小的锥形表面电极部。

专利文献 5 中所记载的片状探测器由下述方法制造。

如图 42(a) 所示，准备层叠体 90B，层叠体 90B 中，在绝缘片 91 表面形成抗蚀膜 93A 和表面侧金属层 92A，在绝缘片 91 的背面层叠背面侧金属层 92B。

然后如图 42(b) 所示，形成贯穿孔，使该层叠体 90B 的背面侧金属层 92B、绝缘片 91 和抗蚀膜 93A 沿厚度方向连通。

由此，在层叠体 90B 背面上形成电极结构体形成用凹处 90K，为锥形，适合将形成的电极结构体的短路部和表面电极部。

接着，如图 42(c) 所示，将该层叠体 90B 中的表面侧金属层 92A 作为电极进行镀敷处理，由此，在电极结构体形成用凹处 90K 中填充金属，形成表面电极部 96 和短路部 98。

然后对该层叠体中的背面侧金属层 92B 进行蚀刻处理，除去其中

一部分,如图 42(d)所示,形成背面电极部 97,由此,得到片状探测器 90。

另外,专利文献 6 中记载的片状探测器由下述方法制造。

如图 43(a)所示,准备层叠体 90C,该层叠体 90C 中,绝缘片材 91A 比将形成的片状探测器中的绝缘片厚,在该绝缘片材 91A 的表面形成表面侧金属层 92A,在绝缘片材 91A 的背面层叠背面侧金属层 92B。

然后如图 43(b)所示,形成贯穿孔,使该层叠体 90C 的背面侧金属层 92B 和绝缘片材 91A 沿厚度方向连通,由此,在层叠体 90C 背面上形成电极结构体形成用凹处 90K,为锥形,适合将形成的电极结构体的短路部和表面电极部。

接着,将该层叠体 90C 中的表面侧金属层 92A 作为电极进行镀敷处理,由此,如图 43(c)所示,在电极结构体形成用凹处 90K 中填充金属,形成表面电极部 96 和短路部 98。

然后除去该层叠体 90C 中的表面侧金属层 92A,同时对绝缘片材 91A 进行蚀刻处理,除去绝缘片的表面侧部分,由此,如图 43(d)所示,形成所需厚度的绝缘片材 91,同时露出表面电极部 96。

接着,对背面侧金属层 92B 进行蚀刻处理,形成背面电极部 97,得到图 43(e)所示的片状探测器 90。

上述片状探测器 90 中,表面电极部 96 为锥形,所以能够确保相邻电极结构体中的、直径小且突出高度高的表面电极部 96 之间的距离,同时,由于电极结构体 95 的各表面电极部 96 中,形成在层叠体上的电极结构体形成用凹处 90K 是以空腔的形式形成的,所以能够得到表面电极部 96 的突出高度偏差小的电极结构体 95。

但是,上述片状探测器中,电极结构体中的表面电极部的直径小于等于短路部的直径,即形成在绝缘片上的贯穿孔的直径,所以电极结构体从绝缘片的背面脱落,片状探测器在实际应用上会很困难。

为了解决该问题,提出了如专利文献 7 所示的片状探测器,直径小的锥形电极结构体中,表面电极部侧具有保持部,防止电极结构体

从绝缘片的背面脱落。

专利文献7中记载的片状探测器由以下的方法制造。

如图44(a)所示,准备层叠材料132,有表面侧金属层122、绝缘片124、第1背面侧金属层126、绝缘层128、第2背面侧金属层130这5层。

如图44(b)所示,该层叠体132的第2背面侧金属层130上设置了开口部134,通过该开口部134对绝缘层128进行蚀刻,在绝缘层128上设置贯穿孔136。

接着,对绝缘层128的贯穿孔底部露出的第1背面侧金属层126进行蚀刻,使绝缘片124从该贯穿孔136的底部露出来。

然后,通过第1背面侧金属层126的贯穿孔136对绝缘片124进行蚀刻,使表面侧金属层122从贯穿孔136的背面露出来。

通过对金属层和树脂层(绝缘层128、绝缘片124)交替进行蚀刻,形成贯穿孔138,使第2背面侧金属层130、绝缘层128、第1背面侧金属层126、绝缘片124沿厚度方向互相连通,在层叠体132背面上形成电极结构体形成用凹处90K,为锥形,适合将形成的电极结构体的短路部和表面电极部。

接着,将该层叠体132中的表面侧金属层122作为电极进行镀敷处理,由此,如图44(c)所示,在电极结构体形成用凹处90K中填充金属,形成表面电极部96和短路部98。

然后除去该层叠体132中的表面侧金属层122,同时对绝缘片124进行蚀刻处理,除去绝缘片124,露出第1背面侧金属层126[图44(d)]。

接着,对第1背面侧金属层126进行蚀刻处理,形成保持部,对第1背面侧金属层126进行蚀刻处理,除去其中一部分,由此形成背面电极部97和支撑部,得到图44(e)所示的片状探测器90。

但是,由该制造方法得到的片状探测器中,层叠体90C的背面形成了电极结构体形成用凹处90K,为锥形,适合将形成的电极结构体的短路部和表面电极部,所以电极结构体形成用凹处的顶端直径92T小于层叠体90C背面上形成的开口部92H的直径。

专利文献7的片状探测器的制作工序中，在聚酰亚胺等的绝缘层上形成贯穿孔，用于形成电极结构体。

该贯穿孔如图45所示，在第2背面侧金属层130的一面上形成光刻胶膜140的图案，该图案是在形成贯穿孔的部分上有开口140a的图案，将整个片浸渍在蚀刻液中进行蚀刻，能够在聚酰亚胺构成的绝缘层128、绝缘片124上形成贯穿孔。

通过该方法，形成贯穿孔142a，使层叠在绝缘片124上的表面侧金属层122从背面露出，将该表面侧金属层122作为共同电极进行电解镀敷，形成电极结构体。

但是，对聚酰亚胺构成的绝缘层128、绝缘片124进行蚀刻从而形成贯穿孔时，如图45所示，贯穿孔142a为锥形，从外到里，直径逐渐变小。

因此，使用膜厚较厚的聚酰亚胺膜时，在到达表面侧金属层122前，孔就消失了，不能形成贯穿孔142a。

即，像以往这样，对聚酰亚胺的绝缘层进行蚀刻加工，形成用于形成电极结构体的贯穿孔时，由光刻胶膜140覆盖其表面的绝缘层128的膜厚 t_1 和绝缘层128的膜厚 t_2 变厚，与表面侧金属层122之间就不能形成贯穿孔142a。

即，蚀刻处理中蚀刻处理角度 θ 根据加工条件的不同而不同，一般为 $45^\circ\sim 55^\circ$ 。

因此，绝缘片124与绝缘层128的膜厚 t_1 与 t_2 的总膜厚，如果大于孔径 ϕ_1 的 $1/2$ 左右，就不能在绝缘层上准确形成贯穿孔142a。

因此，为了准确形成贯穿孔142a，必须减小绝缘片124的膜厚 t_1 或者绝缘层128的膜厚 t_2 ，所以有时会难以形成突起高度较大的表面电极部。减小片状探测器的电极结构体厚度后，例如当被检查电路装置的被检查电极周围被厚的绝缘层包围时，电极结构体与被检查电极的连接可能会出现问題。

而且，该制造方法中，电极结构体的厚度几乎等于绝缘片124与绝缘层128的总厚度，短路部的厚度与绝缘层128的厚度相同。因此，

为了增大电极结构体的厚度，绝缘层的厚度也必须增大。

绝缘层厚的片状探测器在重复使用上具有耐用性，但绝缘层厚度方向的变形量变小，因此电极结构体沿厚度方向的移动量也变小。

特别是为了降低电极结构体平面上的位置偏差，由金属支撑体来支撑绝缘膜，在这种形状的片状探测器中，电极结构体沿厚度方向的移动量变得更小。

该片状探测器的电极结构体沿厚度方向移动量的降低，导致使用片状探测器的探测卡的凹凸吸收性能降低。

即，探测卡中，各向异性导电连接器的凹凸吸收性能加上片状探测器的凹凸吸收性能等于探测卡的凹凸吸收性能。因此，片状探测器的凹凸吸收性能的降低会导致探测卡的凹凸吸收性能的降低。

凹凸吸收性能降低的探测卡中，电路装置的被检查电极有很大偏差时，为了使探测卡与所有被检查电极电连接，必须很大的加压压力。因此，增大了各向异性导电连接器的导电部的压缩变形量，所以各向异性导电连接器会提前发生导电部的永久变形，难以实现电连接，必须替换各向异性导电连接器，增大检查成本。

并且，电路装置的被检查电极为焊锡凸点电极等偏差较大的电极时，探测卡不可能与所有被检查电极电连接。

因此，片状探测器最好电极结构体沿厚度方向的移动量大，这样才能得到凹凸吸收性能大的探测卡。

增大凹凸吸收性能的方法例如专利文献 8 所示的片状连接器。

该片状连接器为各向异性导电连接器，具有：复合导电片，在绝缘片中的锥形贯穿孔内，适合该贯穿孔的锥形可动导体可以在绝缘片的厚度方向上移动；2 个各向异性导电合成橡胶片，分别设置在该复合导电片的两面。

上述具有复合导电片的各向异性导电连接器中，由于复合导电片中的可动电极沿厚度方向可以移动，所以沿厚度方向加压时，分别设置在复合导电片的两面的 2 个各向异性导电合成橡胶片互相联动，发生压缩变形，二者的凹凸吸收性能和就是各向异性导电连接器的凹凸

吸收性能，因此，能够得到很高的凹凸吸收性能。

另外，为了得到所需的凹凸吸收性能，所需的厚度可以由2个各向异性导电合成橡胶片的总厚度来保证，每个各向异性导电合成橡胶片的厚度可以较小，所以得到较高的分解性能。

但是，上述各向异性导电连接器中，应用上有以下问题。

上述各向异性导电连接器中，复合导电片的可动导体由绝缘片和各向异性导电合成橡胶片一起来支撑，将复合导电片和各向异性导电合成橡胶片分离时，可动导体可能会从绝缘片上脱落，所以单独操作复合导电片实际上是很困难的。

因此，各向异性导电连接器中的复合导电片和各向异性导电合成橡胶片中任何一个发生故障时，不能只更换复合导电片或者各向异性导电合成橡胶片，必须更换整个各向异性导电连接器。

上述片状连接器中，为了形成可动导体及其突出部，在绝缘片材料和层叠突出部形成用辅助层的层叠材料上，从绝缘片侧面进行激光加工，形成锥形的贯穿孔。

因此，专利文献7的电极结构体形成用凹处90K的形成过程中，对厚的层叠片进行加工时，可动导体顶端部直径的减小和后面作为被检查对象的晶片的电极螺距的减小，难以保证相邻可动导体间的绝缘性，无法作为晶片检查用的片状探测器来使用。

伴随着作为被检查对象的晶片的电极螺距的减小，片状探测器的电极结构体的设置螺距也在变短，现在通常为100~120 μm ，将来可能会降低到100 μm 以下或者小于等于80 μm 。

另外，为了确保相邻电极结构体间的绝缘性，电极结构体间的绝缘部的宽度(电极结构体的设置螺距与孔径 $\phi 1$ 的差)例如为40~50 μm 。

为了确保聚酰亚胺膜的强度而使用较厚的膜时，由蚀刻来形成贯穿孔时，如上述，必须增大孔径 $\phi 1$ ，但电极结构体的设置螺距一定，增大孔径 $\phi 1$ 时，就难以确保相邻电极结构体间的绝缘性。

因此，减小电极结构体的设置螺距时，聚酰亚胺膜的厚度就会受到限制，例如电极结构体的设置螺距为120 μm 、贯穿孔的孔径 $\phi 1$ 为

70 μm 时, 使用的聚酰亚胺膜的厚度 t 必须小于等于 35 μm , 背面侧的孔径 ϕ_2 大于等于某个值时, 必须再减小厚度 t 。

另外, 假如为了增加绝缘层 128 的强度而使用 50 μm 厚的绝缘层 128 时, 贯穿孔的孔径 ϕ_1 必须大于等于 100 μm , 由于难以保证制造的电极结构体中相邻绝缘层间的绝缘性, 所以, 考虑到绝缘层 128 的厚度, 不可能增大孔径。

在图 45 所示的锥形贯穿孔 142a 中形成电极结构体时, 蚀刻方向里侧的孔径 ϕ_2 越小, 电阻值就会越大, 所以该小直径部分的孔径 ϕ_2 越大越好。

而且, 该孔径 ϕ_2 小, 该小直径部分会对电阻值产生影响, 所以片状探测器中的各电极结构体间的电阻值偏差可能会变大。

专利文献 1: 特开平 7-231019 号公报

专利文献 2: 特开昭 51-93393 号公报

专利文献 3: 特开昭 53-147772 号公报

专利文献 4: 特开昭 61-250906 号公报

专利文献 5: 特开平 11-326378 号公报

专利文献 6: 特开 2002-196018 号公报

专利文献 7: 特开 2004-172589 号公报

专利文献 8: 特开 2001-351702 号公报

发明内容

本发明是鉴于上述问题发明的, 本发明的目的在于提供一种片状探测器: 能够形成具有直径小的表面电极部的电极结构体; 能够对电路装置进行稳定且准确的电连接, 该电路装置中, 以小于等于 160 μm 或者小于等于 120 μm 甚至小于等于 100 μm 的小螺距形成电极; 电极结构体不会从绝缘层上脱落, 具有很高的耐用性。

本发明的目的在于提供一种片状探测器: 能够对以小螺距形成电极的电路装置进行稳定且准确地电连接, 具有很高的耐用性, 绝缘层的厚度较小, 电极结构体的厚度较大, 凹凸吸收性能较大。

本发明的目的在于提供一种片状探测器: 具有能够在绝缘层厚度

方向上移动的电极结构体，电极结构体不会从绝缘层上脱落，容易单独操作。

本发明的目的在于提供一种片状探测器的制作方法：能够形成具有突出高度偏差小的表面电极部的电极结构体；能够对以小螺距形成电极的电路装置进行稳定且准确的电连接；电极结构体不会从绝缘层上脱落，绝缘层厚度小，具有很高的耐用性。

本发明的目的在于提供一种片状探测器的制作方法：能够形成具有突出高度偏差小的表面电极部的电极结构体；能够对以小螺距形成电极的、电极高度偏差大的电路装置进行稳定且准确地电连接；电极结构体不会从绝缘层上脱落，具有能够在绝缘层厚度方向上移动的电极结构体，具有很高的耐用性。

本发明的目的在于提供一种片状探测器及其制作方法：检查对象即使是直径大于等于8英寸的大面积晶片和被检查电极螺距为小于等于 $100\mu\text{m}$ 的极小的电路装置时，老化试验中也能防止温度变化引起的电极结构体与被检查电极的位置偏差，由此，能够维持良好且稳定的电连接状态。

本发明的目的在于提供具有上述片状探测器的探测卡。

本发明的目的在于提供具有上述探测卡的电路装置的检查装置。

本发明的片状探测器具有：

绝缘层，

接点膜，具有在上述绝缘层上沿其面方向分开设置的、沿上述绝缘层厚度方向贯穿而延伸的多个电极结构体；

其特征在于，上述各电极结构体具有：

表面电极部，从上述绝缘层的表面露出，并从上述绝缘层的表面突出来，从其底端到顶端，直径变小，

背面电极部，从上述绝缘层的背面露出来，

短路部，沿上述绝缘层的厚度方向，从上述表面电极部的底端连续贯穿上述绝缘层而延伸，并与上述背面电极部相连；其中

上述表面电极部的底端直径比上述短路部的与表面电极部相连

的那一端的直径大；而且

上述短路部的厚度比上述绝缘层的厚度大。

本发明的片状探测器中，上述短路部最好能够相对于上述绝缘层沿其厚度方向移动。

本发明的片状探测器中，电极结构体在绝缘层厚度方向上能够移动的距离最好为 5~30 μm 。

本发明的片状探测器的制造方法的特征在于具有下述工序：

准备层叠体，该层叠体至少具有：

绝缘片，

表面侧金属层，形成在上述绝缘片的表面，

第1背面侧金属层，形成在上述绝缘片的背面；

形成使上述层叠体中的第1背面侧金属层和绝缘片互相连通的、沿其厚度方向延伸的贯穿孔，由此，在上述层叠体的背面形成表面电极部形成用凹处；

对上述层叠体进行下述处理：

将其表面侧金属层作为电极，实施镀敷处理，以向表面电极部形成用凹处填充金属，由此形成从绝缘层表面突出的表面电极部，

然后在上述层叠体的背面侧沿厚度方向形成由多个蚀刻速度不同的树脂层构成的绝缘层和在上述绝缘层表面上形成第2背面侧金属层，

形成与各个上述层叠体中的第2背面侧金属层和绝缘层互相连通、将表面电极部从背面露出来的短路部形成用凹处；

对上述层叠体进行下述处理：

将其表面侧金属层作为电极，实施镀敷处理，以向短路部形成用凹处填充金属，由此，形成沿绝缘层的厚度方向从表面电极部底端连续的、贯穿绝缘层而延伸的短路部，之后

对第2背面侧金属层实施蚀刻处理，形成背面电极部，

除去上述表面侧金属层和上述绝缘片，由此露出上述表面电极部和上述第1背面侧金属层，

然后对上述第1背面侧金属层实施蚀刻处理，形成从上述表面电极部的底端部分连续的、沿着上述绝缘片表面向外延伸的保持部，

接着对绝缘层进行蚀刻处理，除去绝缘层的表面侧部分，减小绝缘层的厚度。

本发明的片状探测器的制造方法中，构成上述绝缘层的蚀刻速度不同的树脂层中，最好与表面电极部相连的那一侧的树脂层的蚀刻速度快。

本发明的片状探测器的制造方法中，构成上述绝缘层的蚀刻速度不同的树脂层中，最好至少除去1层树脂层。

本发明的片状探测器的制造方法中，上述绝缘层最好由通过金属层来层叠的多个树脂层构成，最好由蚀刻将表面电极部侧的树脂层从金属层上除去。

本发明的探测卡，

用于进行作为检查对象的电路装置与测试器的电连接；

其特征在于，具有：

检查用电路基板，形成了多个检查电极，与作为检查对象的电路装置的被检查电极对应；

各向异性导电连接器，设置在上述检查用电路基板上；以及
上述任一种片状探测器，设置在上述各向异性导电连接器上。

本发明的探测卡，

用于进行作为检查对象的电路装置与测试器的电连接；

其特征在于，具有：

检查用电路基板，形成了多个检查电极，与作为检查对象的电路装置的被检查电极对应；

各向异性导电连接器，设置在上述检查用电路基板上；以及
用上述任一种方法制造的片状探测器，设置在上述各向异性导电连接器上。

本发明的探测卡中，

作为检查对象的电路装置是形成了多个集成电路的晶片；

各向异性导电连接器最好具有：

框架板，与作为检查对象的晶片上形成的所有集成电路或者一部分集成电路设置了被检查电极的电极区域对应地形成了多个开口，

各向异性导电片，以塞住上述框架板的各开口的方式设置。

本发明的电路装置的检查装置的特征在于，

具有上述任一种探测卡。

本发明的晶片的检查方法的特征在于，

将形成了多个集成电路的晶片的各集成电路通过上述任一种探测卡与测试器电连接，进行上述各集成电路的电检查。

根据本发明的片状探测器，由于电极结构体的表面电极部底端的直径大于短路部中与表面电极部连接侧的直径，所以即使表面电极部的直径很小，电极结构体也不会从绝缘层上脱落，具有很高的耐用性。

根据本发明的片状探测器，由于电极结构体的厚度较大，所以即使是被检查电极周围被厚度大的绝缘层包围的被检查电路装置，也容易实现电极结构体与被检查电极的连接。

根据本发明的片状探测器，检查对象即使是直径大于等于 8 英寸的大面积晶片，或者是被检查电极的螺距小于等于 $120\mu\text{m}$ 的电路装置，表面电极部顶端直径大小合适、突出高度较大、表面电极部的直径大于短路部的直径，能够确保相邻电极结构体间的绝缘性，电极结构体不会从绝缘层上脱落。并且由于绝缘层的厚度较小，所以电极结构体容易沿厚度方向移动，片状探测器的凹凸吸收性能也变大。

因此，能够提高使用了本发明的片状探测器的探测卡的凹凸吸收性能，即使被检查电路装置的被检查电极有很大偏差，探测卡也能够与所有被检查电极电连接。

根据本发明的片状探测器，由于电极结构体的短路部能够在绝缘层厚度方向上移动，所以片状探测器的凹凸吸收性能变大。

因此，能够提高使用了本发明的片状探测器的探测卡的凹凸吸收性能，即使被检查电路装置的被检查电极有很大偏差，探测卡也能够与所有被检查电极电连接。

根据本发明的片状探测器，由于电极结构体的短路部能够在绝缘层的厚度方向上移动，并且电极结构体的表面电极部和背面电极部大于短路部，所以电极结构体不会从绝缘层上脱落，因此能够单独操作片状探测器。使用了上述片状探测器的探测卡和电路装置的检查装置中，能够容易更换各向异性导电连接器和片状探测器，所以提高了电路装置的检查效率。

根据本发明的片状探测器的制造方法，

将其表面侧金属层作为电极实施镀敷处理，向表面电极部形成用凹处填充金属，由此形成从绝缘层表面突出的表面电极部，

然后，沿厚度方向层叠由多个蚀刻速度不同的树脂层构成的绝缘层，在上述绝缘层上形成短路部形成用凹处，填充金属后形成短路部，

接着对绝缘层进行蚀刻处理，除去绝缘层的表面侧部分，减小绝缘层的厚度，

因此，能够容易制造短路部厚度大于绝缘层厚度的片状探测器。

根据本发明的片状探测器的制造方法，

绝缘层由蚀刻速度不同的多个树脂层构成，与表面电极部连接侧的树脂层的蚀刻速度较快，所以能够容易除去与表面电极部连接侧的树脂层，能够容易制造短路部厚度大于绝缘层厚度的片状探测器。

根据本发明的片状探测器的制造方法，

绝缘层由通过金属层来层叠的多个树脂层构成，所以能够容易除去与表面电极部连接侧的树脂层，能够容易制造短路部厚度大于绝缘层厚度的片状探测器。

附图说明

[图 1]图 1 表示本发明的片状探测器第 1 实施例的结构说明用剖面图，图 1 (a) 为平面图，图 1 (b) 为 X-X 线的剖面图。

[图 2]图 2 是将图 1 的片状探测器中的接点膜扩大后显示的平面图。

[图 3]图 3 表示本发明片状探测器第 1 实施例的结构说明用剖面图。

[图 4]图 4 是将本发明第 1 实施例片状探测器的电极结构体扩大后显示的说明用剖面图。

[图 5]图 5 (a) 为本发明的片状探测器中接点膜的支撑部的剖面图, 图 5 (b) 为本发明的片状探测器中接点膜的支撑部的剖面图。

[图 6]图 6 表示本发明的片状探测器的其他实施方式, 图 6 (a) 为平面图, 图 6 (b) 为 X-X 线的剖面图。

[图 7]图 7 表示本发明第 2 实施例的片状探测器的说明用剖面图。

[图 8]图 8 是将本发明第 2 实施例的片状探测器的电极结构体扩大后显示的说明用剖面图。

[图 9]图 9 是将本发明第 1 实施例的片状探测器的电极结构体扩大后显示的说明用剖面图。

[图 10]图 10 为表示本发明片状探测器的第 1 实施例制造方法的部分扩大剖面图。

[图 11]图 11 为表示本发明的片状探测器的其他实施方式的剖面图。

[图 12]图 12 为表示本发明的片状探测器的其他实施方式的剖面图。

[图 13]图 13 为表示本发明片状探测器的第 1 实施例制造方法的部分扩大剖面图。

[图 14]图 14 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的结构的说明用剖面图。

[图 15]图 15 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的结构的说明用剖面图。

[图 16]图 16 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的结构的说明用剖面图。

[图 17]图 17 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的结构的说明用剖面图。

[图 18]图 18 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的结构的说明用剖面图。

[图 19]图 19 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的结构的说明用剖面图。

[图 20]图 20 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的结构的说明用剖面图。

[图 21]图 21 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的其他结构的说明用剖面图。

[图 22]图 22 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的其他结构的说明用剖面图。

[图 23]图 23 为表示用于制造本发明第 2 实施例的片状探测器的层叠体的其他结构的说明用剖面图。

[图 24]图 24 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的其他结构的说明用剖面图。

[图 25]图 25 为表示用于制造本发明片状探测器的层叠体的其他结构的说明用剖面图。

[图 26]图 26 为表示用于制造本发明第 2 实施例的片状探测器的层叠体的其他结构的说明用剖面图。

[图 27]图 27 为表示本发明的电路装置的检查装置及其使用的探测卡的实施方式的剖面图。

[图 28]图 28 为表示本发明的电路装置的检查装置及其使用的探测卡的其他实施方式的剖面图。

[图 29]图 29 为表示图 28 的探测卡在组装前后各状态的剖面图。

[图 30]图 30 为将图 28 所示的检查装置中的探测卡扩大后显示的说明用剖面图。

[图 31]图 30 为将图 29 所示的检查装置中的探测卡扩大后显示的说明用剖面图。

[图 32]图 32 为图 30、图 28 所示的探测卡中各向异性导电连接器的平面图。

[图 33]图 33 为表示实施例中制作的试验用晶片的平面图。

[图 34]图 34 为表示形成在图 33 所示的试验用晶片上的集成电路

的被检查电极区域位置的说明图。

[图 35]图 35 为表示形成在图 34 所示的试验用晶片上的集成电路的被检查电极的设置图案的说明图。

[图 36]图 36 为表示实施例中制作的各向异性导电连接器中框架板的平面图。

[图 37]图 37 是将图 36 所示的框架板的一部分扩大后显示的说明图。

[图 38]图 38 为说明本发明片状探测器的金属框架板形状的平面图。

[图 39]图 39 为表示以往探测卡一例的结构说明用剖面图。

[图 40]图 40 为表示以往片状探测器的制造例的说明用剖面图。

[图 41]图 41 为将图 40 所示的探测卡中的片状探测器扩大后显示的说明用剖面图。

[图 42]图 42 为表示以往片状探测器的其他制造例的说明用剖面图。

[图 43]图 43 为表示以往片状探测器的其他制造例的说明用剖面图。

[图 44]图 44 为说明比较例 1 的片状探测器的制造方法的剖面图。

[图 45]图 45 为说明以往片状探测器的贯穿孔的概略图。

符号说明

- 1 探测卡
- 2 支撑部件
- 3 加压片
- 4 晶片载台
- 5 加热器
- 6 晶片
- 7 被检查电极
- 8 粘合剂
- 9 接点膜

- 10 片状探测器
 - 10A 层叠体
 - 10B 层叠体
 - 10C 层叠体
 - 10K 表面电极部形成用凹处
- 11 绝缘片
 - 11H 贯穿孔
- 12 贯穿孔
 - 12A 抗蚀膜
 - 12H 图案孔
- 13A 抗蚀膜
 - 13H 图案孔
- 14A 抗蚀膜
- 15 电极结构体
- 16 表面电极部
 - 16A 表面侧金属层
- 17 背面电极部
 - 17A 第2背面侧金属层
 - 17E 抗蚀膜
 - 17F 抗蚀膜
 - 17H 图案孔(贯穿孔)
- 18 短路部
 - 18B 绝缘层
 - 18C 聚酰亚胺层
 - 18K 短路部形成用凹处
 - 18H 贯穿孔
- 19 保持部
 - 19A 第1背面侧金属层
 - 19H 图案孔

- 20 检查用电路基板
- 21 检查电极
- 22 支撑部
- 24 金属框架板
- 25 金属框架板
- 26 开口部
- 28A 抗蚀膜
- 29B 抗蚀膜
- 29H 图案孔
- 29K 图案孔
- 3 0 各向异性导电连接器
- 3 1 框架板
- 3 2 开口
- 3 5 各向异性导电片
- 3 6 导电部
- 3 7 绝缘部
- 3 8 突出部
- 4 0 A 保护膜
- 4 0 B 保护膜
- 5 0 导销
- 8 0 各向异性导电片
- 8 5 检查用电路基板
- 8 6 检查电极
- 9 0 片状探测器
- 90A 层叠体
- 90B 层叠体
- 90C 层叠体
- 90K 电极结构体形成用凹处
- 91 绝缘片

- 91A 绝缘片材
- 92 金属层
- 92A 表面侧金属层
- 92B 背面侧金属层
- 92H 开口部
- 93 抗蚀膜
- 93A 抗蚀膜
- 94A 抗蚀膜
- 94B 抗蚀膜
- 95 电极结构体
- 96 表面电极部
- 97 背面电极部
- 98 短路部
- 98H 贯穿孔
- 122 表面侧金属层
- 124 绝缘片
- 126 第1背面侧金属层
- 128 绝缘层
- 130 第2背面侧金属层
- 132 层叠体
- 132 层叠材料
- 134 开口部
- 136 贯穿孔
- 138 贯穿孔
- 140 光刻胶膜
- 140a 开口
- 142a 贯穿孔
- 218A 聚酰亚胺层
- 218B 聚酰亚胺膜

219 金属层

220 金属薄层

318 贯穿孔

具体实施方式

下面详细说明本发明的实施方式。

〈第1实施例的片状探测器〉

图1表示本发明的片状探测器第1实施例的结构说明用剖面图，图1(a)为平面图，图1(b)为X-X线的剖面图。图2是将图1的片状探测器中的接点膜扩大后显示的平面图。图3表示本发明片状探测器的结构的说明用剖面图。图4是将本发明的片状探测器的电极结构体扩大后显示的说明用剖面图。

本实施方式的片状探测器10是对形成了多个集成电路的8英寸等的晶片，在晶片状态下进行各集成电路的电检查。

该片状探测器10，如图1(a)所示，具有金属框架板25，与作为被检查对象的晶片上的各集成电路对应的位置上形成贯穿孔，该贯穿孔内设置了接点膜9。

接点膜9在金属框架板25上，由金属框架板25中贯穿孔周围的支撑部22来支撑。

如图1(b)所示，该支撑部22中，由绝缘膜构成的接点膜9形成在金属框架板25上，由该金属框架板25来支撑接点膜9。

接点膜9的结构如图2所示，贯穿柔软的绝缘层18B形成电极结构体15。

即，贯穿绝缘层18B厚度方向的多个电极结构体15，在绝缘层18B的面上互相分离设置，与作为检查对象的晶片的被检查电极对应。

另外，如图3所示，各电极结构体15具有突起状的表面电极部16，从绝缘层18B的表面露出并突出来。而且电极结构体15还具有矩形的片状背面电极部17，从绝缘层18B的背面露出来。

另外，电极结构体15还具有短路部18，沿上述绝缘层的厚度方向，从表面电极部16的底端连续贯穿绝缘层18B而延伸，并与背面

电极部 17 连接。而且电极结构体 15 还具有圆环片状的保持部 19，与表面电极部 16 底端部分的周边相连，沿着绝缘层 18B 的表面向外侧呈放射状延伸。

该第 1 实施例的电极结构体 15 中，表面电极部 16 中，从与短路部 18 连接的底端到顶端，直径逐渐变小，为锥形，整体为圆锥台状，与表面电极部 16 底端连接的短路部 18 为锥形，从绝缘层 18B 的背面到表面，直径逐渐变小。

另外，如图 4 所示，保持部 19 的直径 $R6$ 大于短路部 18 中与其底端相连端的直径 $R3$ 。

而且，绝缘层 18B 的厚度 d 小于短路部 18 的厚度 $d3$ 。

绝缘层 18B 的材料没有特别限定，只要具有绝缘性且柔软的材料都可以，例如可以使用聚酰亚胺树脂、液晶聚合物、聚酯、含氟树脂等构成的树脂片，或将编织有纤维的布料浸泡在上述树脂中而形成的片等，但为了形成短路部 18，必须由蚀刻容易形成贯穿孔，所以能够蚀刻的材料比较好，最好是聚酰亚胺。

另外，绝缘层 18B 的厚度 d 没有特别限定，只要绝缘层 18B 柔软就可以了，但是在 $5\sim 50\mu\text{m}$ 之间比较好，最好是 $10\sim 30\mu\text{m}$ 。

金属框架板 25 与绝缘层 18B 设置为一体，可以层叠在绝缘层 18B 的表面，也可以作为中间层夹在绝缘层 18B 中。

而且，金属框架板 25 与电极结构体 15 分离设置，电极结构体 15 与金属框架板 25 通过绝缘层 18B 连接，所以电极结构体 15 与金属框架板 25 之间电绝缘。

另外，根据后面的片状探测器 10 的制造方法，金属框架板 25 是除去第 2 背面侧金属层 17A 的一部分后形成的。

构成金属框架板 25 的第 2 背面侧金属层 17A 的金属可以使用铁、铜、镍、钛或者他们的合金或合金钢，但后面的制造方法中，容易由蚀刻处理将第 2 背面侧金属层 17A 分离分割为金属框架板 25 和背面电极部 17，考虑到这一点，最好使用 42 合金、因瓦合金、科伐铁镍钴合金等铁-镍合金钢和铜、镍及其合金。

另外，金属框架板 25 的线热膨胀系数小于等于 $3 \times 10^{-5}/K$ 较好， $-1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-5}/K$ 更好，最好为 $-1 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}/K$ 。

构成上述金属框架板 25 的材料的具体例子如因瓦合金等因瓦型合金、镍铬恒弹性合金等埃林瓦尔型恒弹性合金、超因瓦合金、科伐铁镍钴合金、42 合金等合金或合金钢。

金属框架板 25 的厚度为 $3 \sim 100 \mu m$ 较好，最好为 $5 \sim 50 \mu m$ 。

该厚度过小时，支撑片状探测器的金属框架板得不到必需的强度，该厚度过大时，后述的制造方法中，难以由蚀刻处理将第 2 背面侧金属层 17A 分离分割为金属框架板 25 和背面电极部 17。

另外，如图 11 (a)、(b) 所示，可以将绝缘片蚀刻成多个接点膜 9，支撑在金属框架板 25 上。

这时，金属框架板 25 的各开口部 26 中，保持电极结构体 15 的柔软的接点膜 9 是互相独立的[图 11 (a)]，或者是部分独立的[图 11 (b)]。

各接点膜 9，如图 11 (a)、(b) 所示，具有柔软的绝缘层 18B，该绝缘层 18B 中，贯穿该绝缘层 18B 的、由金属构成的多个电极结构体 15，互相分离地设置在绝缘层 18B 的面上，与作为检查对象的晶片电极区域中被检查电极的图案对应，接点膜 9 设置在金属框架板 25 的开口部内。

构成电极结构体 15 的金属可以使用镍、铜、金、银、钯、铁等，电极结构体 15 可以全部由同一种金属构成，也可以由 2 种或 2 种以上的金属合金构成，或者层叠 2 种或 2 种以上的金属，也可以是构成表面电极部 16 与短路部 18 的金属不同。

另外，为了防止电极部的氧化且得到接触电阻小的电极部，可以在电极结构体 15 中的表面电极部 16 和背面电极部 17 的表面上，形成金、银、钯等化学稳定且具有高导电性的金属膜。

电极结构体 15 中，如图 4 所示，表面电极部 16 的顶端直径 $R2$ 与底端直径 $R1$ 的比 ($R2/R1$) 为 $0.11 \sim 0.9$ 较好，最好为 $0.15 \sim 0.6$ 。

电极结构体 15 的设置螺距与将连接的电路装置中被检查电极的

螺距相同,但在 $40\sim 160\mu\text{m}$ 较好, $40\sim 120\mu\text{m}$ 更好,最好为 $40\sim 100\mu\text{m}$ 。

如果满足了上述条件,即使将连接的电路装置中的电极螺距小于等于 $120\mu\text{m}$ 甚至小于等于 $100\mu\text{m}$,也能够稳定且准确地与电路装置电连接。

另外,表面电极部 16 底端的直径 $R1$ 是电极结构体 15 的螺距的 $30\sim 70\%$ 较好,最好是 $35\sim 60\%$ 。

另外,如图 4 所示,表面电极部 16 的突出高度 $h1$ 与底端直径 $R1$ 的比 $h1/R1$ 为 $0.2\sim 0.8$ 较好,最好为 $0.25\sim 0.6$ 。

如果满足了上述条件,即使将连接的电路装置中的电极螺距小于等于 $120\mu\text{m}$ 甚至小于等于 $100\mu\text{m}$,也能够容易与电极图案对应形成电极结构体 15,并且能够更加稳定且准确地与电路装置电连接。

表面电极部 16 底端的直径 $R1$ 是考虑到上述条件和将连接的电极直径来设定的,但为 $30\sim 80\mu\text{m}$ 较好,最好为 $30\sim 60\mu\text{m}$ 。

为了稳定且准确地与将连接的电极电连接,表面电极部 16 的突出高度 $h1$ 为 $12\sim 50\mu\text{m}$ 较好,最好为 $15\sim 30\mu\text{m}$ 。

另外,如图 4 所示,背面电极部 17 的外径 $R5$ 大于与背面电极部 17 连接的短路部 18 在绝缘层 18B 背面侧的直径 $R4$,并且小于电极结构体 15 的螺距,但最好尽可能大,由此能够稳定且准确地与如各向异性导电片电连接。

考虑到强度大且重复耐用这一点,背面电极部 17 的厚度 $d2$ 为 $10\sim 80\mu\text{m}$ 较好,最好为 $12\sim 60\mu\text{m}$ 。

另外,短路部 18 中,在绝缘层 18B 表面侧的直径 $R3$ 与在绝缘层 18B 背面侧的直径 $R4$ 的比 $R3/R4$ 为 $0.2\sim 1$ 较好,最好为 $0.3\sim 0.9$ 。

短路部 18 在绝缘层 18B 表面侧的直径 $R3$ 为电极结构体 15 螺距的 $10\sim 50\%$ 较好,最好为 $15\sim 45\%$ 。

另外,短路部 18 的厚度 $d3$ 为 $10\sim 60\mu\text{m}$ 较好,最好为 $15\sim 40\mu\text{m}$ 。

而短路部 18 的厚度 $d3$ 与绝缘层 18B 的厚度 d 的差 $h2$ 为 $5\sim 30\mu\text{m}$ 较好,最好为 $10\sim 25\mu\text{m}$ 。

保持部 19 的直径 $R6$ 为电极结构体 15 螺距的 $30\sim 70\%$ 较好,最

好为 40~60%。

保持部 19 的厚度 d_1 为 3~50 μm 较好, 最好为 4~40 μm 。

另外, 本发明的片状探测器 10 中, 金属框架板 25 和背面电极部 17 可以由不同的金属材料构成。

即, 如后述, 可以在构成金属框架板 25 的金属材料上, 用冲孔、激光加工等形成多个贯穿孔 12。

另外, 如后述, 背面电极部 17 如图 17 (b)、图 17 (c) 所示, 实施电解镀敷, 向各短路部形成用凹处 18K 和抗蚀膜 29A 的各图案孔 29H 内填充金属, 由金属材料形成背面电极部 17。

如上述, 由于金属框架板 24 和背面电极部 17 由不同的金属材料构成, 所以金属框架板 24 不受构成的金属种类、厚度等制约, 例如, 考虑弯曲的弹性、易得性后, 可以由任意种类的金属和任意厚度形成金属框架板 24。

由于构成背面电极部 17 的金属材料与金属框架板 24 不同, 所以背面电极部 17 不受构成金属框架板 24 的金属的影响, 可以由金属、如电特性较好的铜等构成背面电极部 17。

这时, 可以由不同种类的金属构成金属框架板 24 和背面电极部 17。

另外, 也可以由相同种类的金属构成金属框架板 24 和背面电极部 17。

片状探测器 10 的周边部, 如图 6 所示, 设置了具有刚性的平板环状支撑部件 2。上述支撑部件 2 的材料有因瓦合金、超因瓦合金等因瓦型合金、镍铬恒弹性合金等埃林外尔型恒弹性合金、科伐铁镍钴合金、42 合金等低热膨胀金属材料、矾土、碳化硅、氮化硅等陶瓷材料。

另外, 支撑部件 2 的厚度最好大于等于 2mm。

在这个范围内设定环状支撑部件 2 的厚度, 由此能够抑制金属框架板 25 与环状支撑部件 2 热膨胀率差异的影响即温度变化所引起的电极结构体与被检查电极的位置偏离。

由上述支撑部件 2 的刚性来支撑片状探测器 10, 由此, 在后述的探测卡中, 例如使支撑部件 2 上形成的孔与探测卡上设置的导销相嵌, 或者使支撑部件 2 与探测卡周边部上设置的圈状台阶部相嵌, 能够容易地使片状探测器 10 的接点膜 9 上设置的电极结构体 15 与被检查物的被检查电极和各向异性导电连接器的导电部位置对应。而且, 重复检查时, 能够防止粘在被检查物上, 也能够防止与电极结构体 15 规定位置的偏离。

另外, 本发明的片状探测器 10 中, 如图 5 (b) 所示, 由金属框架板 25 来支撑绝缘层 18B, 除此之外, 如图 5 (a)、图 6 (b) 所示, 可以是绝缘层 18B 中含有 (夹着) 金属框架板 24。

图 5 (a)、图 6 (b) 所示的片状探测器 10 中, 各接点膜的开口部中, 保持电极结构体 15 的柔软的接点膜 9 可以互相独立设置[图 12 (a)], 也可以部分独立设置[图 12 (b)]。

下述说明中, 参照图 7~图 9 来说明图 5 (b) 所示的、由金属框架板 25 来支撑绝缘层 18B 的本发明的片状探测器 10。

后面将详细说明图 9 和图 12 所示的本发明的片状探测器 10 的制造方法, 但除了由金属框架板来支撑绝缘层 18B 的形态不同外, 其他结构基本相同。

该片状探测器 10, 具有金属框架板 25, 与作为被检查对象的晶片上的各集成电路对应的位置上形成贯穿孔, 该贯穿孔内设置了接点膜 9。

接点膜 9 在金属框架板 25 上, 由金属框架板 25 中贯穿孔周围的支撑部 22 来支撑。

由金属框架板 24 来支撑接点膜 9 的方法, 如图 5 (b) 所示, 在接点膜 9 的一面上形成支撑部 22, 与金属框架板 25 连接, 除此之外, 如上述图 5 (a)、图 6 (b) 所示, 由树脂制的绝缘层 18B 夹住金属框架板 24, 形成支撑部 22。

上述片状探测器 10 中, 各接点膜的开口部中, 保持电极结构体 15 的柔软的接点膜 9 可以互相独立设置[图 11 (a)], 也可以部分独

立设置[图 11 (b)]。

上述片状探测器 10 如图 6 (b) 所示, 金属框架板 24 由粘合剂 8 粘接固定在支撑部件 2 上。

上述支撑部件 2 的材料有因瓦合金、超因瓦合金等因瓦型合金、镍铬恒弹性合金等埃林外尔型恒弹性合金、科伐铁镍钴合金、42 合金等低热膨胀金属材料、矾土、碳化硅、氮化硅等陶瓷材料。

由上述支撑部件 2 的刚性来支撑片状探测器 10, 由此, 在后述的探测卡中, 例如使框架板上形成的孔与探测卡上设置的导销相嵌, 或者使支撑部件 2 与探测卡周边部上设置的圈状台阶部相嵌, 能够容易地使片状探测器 10 的接点膜 9 上设置的电极结构体 15 与被检查物的被检查电极和各向异性导电连接器的导电部位置对应。

而且, 重复检查时, 能够防止粘在被检查物上, 也能够防止与电极结构体 15 的规定位置的偏离。

根据上述片状探测器 10, 电极结构体 15 上形成的保持部 19 与表面电极部 16 底端部分连接, 沿着绝缘层 18B 的表面向外部延伸, 所以即使表面电极部 16 的直径很小, 由于保持部 19 由绝缘层 18B 的表面支撑, 所以电极结构体 15 不会从绝缘层 18B 的背面脱落, 具有很高的耐用性。

另外, 由于表面电极部 16 的直径很小, 所以能够保证相邻的表面电极部 16 之间的间隔距离, 由于绝缘层 18B 的厚度小, 所以能够充分发挥绝缘层的柔软性, 因此, 能够稳定且准确地与以小螺距形成电极的电路装置电连接。

〈第 1 实施例的片状探测器的制造方法〉

下面说明第 1 实施例中片状探测器 10 的制造方法。

该制造方法中, 片状探测器 10 的结构是由金属框架板 25 来支撑绝缘层 18B, 准备层叠体 10A, 如图 14 (a) 所示, 具有: 绝缘片 11、形成在该绝缘片 11 上面的表面侧金属层 16A、形成在绝缘片 11 背面的第 1 背面侧金属层 19A。

绝缘片 11 与第 1 背面侧金属层 19A 的总厚度等于将形成的电极

结构体 15 中表面电极部 16 的突出高度。

绝缘片 11 的材料没有特别限定，只要具有绝缘性且柔软的材料都可以，例如可以使用聚酰亚胺树脂、液晶聚合物、聚酯、含氟树脂等构成的树脂片，或将编织有纤维的布料浸泡在上述树脂中而制成的片等，但为了形成表面电极部 16，必须由蚀刻容易形成贯穿孔，所以能够蚀刻的材料比较好，最好是聚酰亚胺。

另外，绝缘片 11 的厚度没有特别限定，只要绝缘片 11 柔软就可以了，但是在 10~50 μm 之间比较好，最好是 10~25 μm 。

上述层叠体 10A 可以使用如市面上出售的层叠聚酰亚胺片，两层面层叠了如铜构成的金属层。

如图 14 (b) 所示，在上述层叠体 10A 的整个表面侧金属层 16A 的表面上层叠了保护膜 40A，同时第 1 背面侧金属层 19A 的表面上层叠蚀刻用的抗蚀膜 12A，其上形成了与将形成的电极结构体 15 的图案对应的多个图案孔 12H。

这里，抗蚀膜 12A 的形成材料可以是作为蚀刻用光刻胶来使用的各种材料。

接着，实施蚀刻处理，除去第 1 背面侧金属层 19A 从抗蚀膜 12A 的图案孔 12H 中露出的部分，由此，如图 14 (c) 所示，第 1 背面侧金属层 19A 上形成多个图案孔 19H，分别与抗蚀膜 12A 的图案孔 12H 连通。

然后，实施蚀刻处理，除去绝缘片 11 从抗蚀膜 12A 的各图案孔 12H 和第 1 背面侧金属层 19A 的各图案孔 19H 中露出的部分，由此，如图 15 (a) 所示，绝缘片 11 上形成多个锥形贯穿孔 11H，分别与第 1 背面侧金属层 19A 的图案孔 19H 连通，并且从绝缘片 11 的背面到表面，直径逐渐变小。

由此，层叠体 10A 的背面上形成多个表面电极部形成用凹处 10K，分别与第 1 背面侧金属层 19A 的图案孔 19H、绝缘片 11 的贯穿孔 11H 连通。

上述说明中，对第 1 背面侧金属层 19A 进行蚀刻处理的蚀刻剂根

据构成这些金属层的材料进行选择，例如这些金属层为铜时，可以使用氯化铁水溶液。

另外，对绝缘片 11 进行蚀刻处理的蚀刻液，可以使用胺系蚀刻液、胼系水溶液和氢氧化钾水溶液等，通过选择蚀刻处理条件，能够在绝缘片 11 上形成锥形贯穿孔 11H，从背面到表面直径逐渐变小。

由此，从形成了表面电极部形成用凹处 10K 的层叠体 10A 上除去抗蚀膜 12A，然后，如图 15 (b) 所示，在层叠体 10A 的第 1 背面侧金属层 19A 的表面上形成镀敷用抗蚀膜 13A，其上形成了多个图案孔 13H，与将形成的电极结构体 15 中保持部 19 的图案对应。

这里，抗蚀膜 13A 的形成材料，可以是作为镀敷用光刻胶使用的各种材料，但最好是感光性干膜抗蚀膜。

接着，将层叠体 10A 的表面侧金属层 16A 作为电极，实施电解镀敷，向各表面电极部形成用凹处 10K 和抗蚀膜 13A 的各图案孔 13H 内填充金属，由此，如图 15 (c) 所示，形成多个表面电极部 16 和与各表面电极部 16 的底端连接、沿着绝缘片 11 的背面向外侧延伸的保持部 19。这里，各保持部 19 通过第 1 背面侧金属层 19A 互相连接。

然后，剥离抗蚀膜 13A。

接着，在形成了表面电极部 16、保持部 19 的层叠体 10A 上，形成绝缘层 18B，如图 16 (a) 所示，覆盖第 1 背面侧金属层 19A 和保持部 19，在该绝缘层 18B 的表面形成第 2 背面侧金属层 17A，作为层叠体 10B。

这里，绝缘层 18B 由多个沿厚度方向的蚀刻速度不同的树脂层构成。

绝缘层 18B 的构成材料，使用能够蚀刻的高分子材料，最好是聚酰亚胺。

聚酰亚胺可以使用：

(1) 感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或者清漆

(2) 热可塑性聚酰亚胺

(3) 聚酰亚胺膜 (如東レデュポン (株) 商品名“カプトン”) 等。

其中, 上述(1)的感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或者清漆, 由于粘性小, 所以容易涂抹, 涂抹后会发生固化(聚合), 所以伴随着溶剂的蒸发、聚合, 体积会缩小。

使用上述(1)感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或者清漆时, 涂抹在层叠体10A上后固化, 由此形成绝缘层18B。

另外, 可以将上述(2)的热可塑性聚酰亚胺溶解在溶剂中, 作为聚酰亚胺溶液涂抹在层叠体10A上, 溶剂蒸发后, 作为绝缘层18B, 或者将热可塑性聚酰亚胺膜层叠在层叠体10A上, 通过加热压, 与层叠体10A形成为一体, 作为层叠体18B。

上述(3)的聚酰亚胺膜很稳定, 加热不会溶解, 也不会溶解于溶剂中, 所以使用该聚酰亚胺膜时, 可以将上述(3)的聚酰亚胺膜通过热可塑性聚酰亚胺膜层叠在层叠体10A上, 然后加热压, 成为一体, 形成绝缘层18B。或者由上述(1)的感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或者清漆, 在上述(3)的聚酰亚胺膜表面形成半固化状态的聚酰亚胺层后, 层叠在层叠体10A上固化, 成为一体后形成绝缘层18B。

上述(1)的感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或者清漆固化后形成的局限亚胺层, 由上述(2)的热可塑性聚酰亚胺形成的聚酰亚胺层, 上述(3)的聚酰亚胺膜, 它们的蚀刻速度不相同。一般来说, 聚酰亚胺膜的蚀刻速度比上述聚酰亚胺固化后形成的聚酰亚胺层慢。

例如, 如图10(a)或者图10(b)所示, 上述(1)的感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分

子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或者清漆固化后形成聚酰亚胺层 218A，或者由上述（2）的热可塑性聚酰亚胺形成聚酰亚胺层 218A，通过上述方法形成的聚酰亚胺层 218A，将聚酰亚胺膜 218B 层叠在层叠体 10A 上，并成为一体，形成绝缘层 18B。由此，绝缘层 18B 就成为沿厚度方向层叠了蚀刻速度不同的树脂层的结构。

即，如图 10（a）所示，设置聚酰亚胺层 218A，覆盖第 1 背面侧金属层 19A 和保持部 19，在第 2 背面侧金属层 17A 侧形成聚酰亚胺膜 218B，通过聚酰亚胺层 218A 层叠在层叠体 10A 上，并成为一体，由此，构成了绝缘层 18B。

另外，如图 10（b）所示，在第 2 背面侧金属层 17A 侧形成聚酰亚胺膜 218B 和聚酰亚胺层 218A，通过聚酰亚胺层 218A，层叠在层叠体 10（A）上，覆盖第 1 背面侧金属层 19A 和保持部 19，并成为一体，构成了绝缘层 18B。

这里，涂抹在层叠体 10A 上固化的聚酰亚胺使用了多种，形成多个不同种类的聚酰亚胺层 218A，然后层叠聚酰亚胺膜 218B，由此绝缘层 18B 就成为沿厚度方向层叠了蚀刻速度不同的多个树脂层的结构 [参照图 10（a）]。

另外，将一面上层叠了如 42 合金构成的金属层的层叠聚酰亚胺片，通过聚酰亚胺层 218A 层叠在层叠体 10A 上，由此，形成绝缘层 18B 和第 2 背面侧金属层 17A [参照图 10（b）]。

这时，第 2 背面侧金属层 17A 的厚度与将形成的金属框架板 25 相同。

然后，如图 16（b）所示，在层叠体 10B 的第 2 背面侧金属层 17A 的表面上形成蚀刻用的抗蚀膜 28A，其上形成了多个与将形成的电极结构体 15 的图案对应的图案孔 28H。

这里，抗蚀膜 28A 的形成材料可以是作为蚀刻用光刻胶来使用的各种材料。

接着，实施蚀刻处理，除去第 2 背面侧金属层 17A 从抗蚀膜 28A 的图案孔 28H 中露出的部分，由此，如图 16（c）所示，第 2 背面侧

金属层 17A 上形成多个图案孔 17H, 分别与抗蚀膜 28A 的图案孔 28H 连通。

然后, 实施蚀刻处理, 除去绝缘层 18B 从抗蚀膜 28A 的各图案孔 28H 和第 2 背面侧金属层 17A 的各贯穿孔 17H 中露出的部分, 由此, 如图 17(a) 所示, 绝缘层 18B 上形成多个锥形贯穿孔 18H, 分别与第 1 背面侧金属层 19A 的图案孔 19H 连通, 并且从绝缘层 18B 的背面到表面, 直径逐渐变小, 背面露出表面电极部 16。

由此, 层叠体 10B 的背面上形成多个短路部形成用凹处 18K, 分别与第 2 背面侧金属层 17A 的图案孔 17H、绝缘层 18B 的贯穿孔 18H 连通。

上述说明中, 对第 2 背面侧金属层 17A 进行蚀刻处理的蚀刻剂根据构成这些金属层的材料进行选择。

另外, 对绝缘层 18B 进行蚀刻处理的蚀刻液, 可以使用上述绝缘片 11 蚀刻用的蚀刻液。

由此, 从形成了短路部形成用凹处 18K 的层叠体 10B 上除去抗蚀膜 28A, 然后, 如图 17(b) 所示, 在层叠体 10B 的第 2 背面侧金属层 17A 的表面上形成镀敷用抗蚀膜 29A, 其上形成了多个图案孔 29H, 与将形成的电极结构体 15 中背面电极部 17 的图案对应。

这里, 抗蚀膜 29A 的形成材料, 可以是作为镀敷用光刻胶使用的各种材料, 但最好是感光性干膜抗蚀膜。

接着, 将层叠体 10B 的表面侧金属层 16A 作为电极, 实施电解镀敷处理, 向各短路部形成用凹处 18K 和抗蚀膜 29A 的各图案孔 29H 内填充金属。

由此, 如图 17(c) 所示, 形成短路部 18, 与各表面电极部 16 的底端连接, 贯穿其厚度方向, 并形成背面电极部 17, 与各短路部 18 的绝缘层 18B 的背面侧连接。

这里, 各背面电极部 17 通过第 2 背面侧金属层 17A 互相连接。

由此, 从形成了表面电极部 16、保持部 19、短路部 18 和背面电极部 17 的层叠体 10B 上除去抗蚀膜 29A。然后, 如图 18(a) 所示,

覆盖背面电极部 17 和作为金属框架板 25 的第 2 背面侧金属层 17A 的部分，同时，与应除去的第 2 背面侧金属层 17A 的部分对应，形成具有图案孔 29K 的、形成图案的蚀刻用抗蚀膜 29B。

这里，抗蚀膜 29B 的形成材料可以是作为蚀刻用光刻胶来使用的各种材料。

然后除去表面侧金属层 16A 上设置的保护膜 40A，对表面侧金属层 16A 和第 2 背面侧金属层 17A 实施蚀刻处理。

由此，如图 18 (b) 所示，除去表面侧金属层 16A，同时除去第 2 背面侧金属层 17A 从图案孔 29K 中露出的部分，形成开口部 26，由此形成互相分离的多个背面电极部 17 和金属框架板 25。

如图 18 (c) 所示，除去背面侧蚀刻用抗蚀膜 29B 之后，形成抗蚀膜 17E，覆盖背面电极部 17、金属框架板 25、开口部 26。

这里，抗蚀膜 17E 的形成材料可以是作为蚀刻用光刻胶来使用的各种材料。

然后在抗蚀膜 17E 的整个表面层叠保护膜 40B。

接着，对绝缘片 11 实施蚀刻处理后全部除去，如图 19 (a) 所示，得到露出表面电极部 16 和第 1 背面侧金属层 19A 的层叠体 10C。然后，如图 19 (b) 所示，形成图案形成后的蚀刻用抗蚀膜 14A，覆盖表面电极部 16 和第 1 背面侧金属层 19A 中的保持部 19。

接着，对第 1 背面侧金属层 19A 实施蚀刻处理，除去露出的部分，由此，如图 19 (c) 所示，形成保持部 19，与各表面电极部 16 的底端周围连接，沿着绝缘层 18B 的表面呈放射状向外侧延伸，由此形成电极结构体 15。

接着，如图 13 (a) 所示，对绝缘层 18B 进行蚀刻处理，除去绝缘层 18B 的表面侧部分，减小绝缘层的厚度。

这时，利用形成绝缘层的树脂层的蚀刻速度不同，通过对绝缘层 18B 的表面侧部分进行蚀刻处理来除去。

例如，上述 (1) 的感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或

者清漆硬化后形成聚酰亚胺层 218A，或者由上述（2）的热可塑性聚酰亚胺形成聚酰亚胺层 218A，将上述方法形成的聚酰亚胺层 218A 作为绝缘层 18B 的表面侧部分，并由上述（3）的聚酰亚胺膜 218B 形成绝缘层 18B 的背面侧部分，由于绝缘层 18B 表面侧部分的蚀刻速度比绝缘层 18B 背面侧部分的聚酰亚胺膜快，所以能够通过蚀刻，将聚酰亚胺层 218A 构成的表面层部分从绝缘层 18B 中除去。

图 13（a）的例子中，电极结构体 15 的保持部 19 与绝缘层 18B 之间残留了聚酰亚胺层 18C，但不是必须保留这部分聚酰亚胺层 18C，也可以除去保持部 19 与绝缘层 18B 之间的聚酰亚胺层 18C。

接着，如图 13（b）所示，除去抗蚀膜 14A，在层叠体 10C 上面形成抗蚀膜 17F，露出金属框架板 25 的一部分。此状态下，通过对绝缘层 18B 进行蚀刻处理，如图 13（c）所示，露出金属框架板 25 的一部分。

然后，从绝缘层 18B 的表面上除去抗蚀膜 17F，从绝缘层 18B 的背面和背面电极部 17 上除去保护膜 40B 和抗蚀膜 17E，由此，得到图 3 所示的片状探测器 10。

〈第 2 实施例的片状探测器〉

下面说明本发明的第 2 实施例的片状探测器 10。

图 7 表示本发明第 2 实施例的片状探测器结构的说明用剖面图。图 8 是将本发明第 2 实施例的片状探测器的电极结构体扩大后显示的说明用剖面图。

如图 7 所示，各电极结构体 15 具有突起状的表面电极部 16，从绝缘层 18B 的表面露出并突出来。而且电极结构体 15 还具有矩形的片状背面电极部 17，从绝缘层 18B 的背面露出来。

另外，电极结构体 15 还具有短路部 18，沿绝缘层 18B 的厚度方向，从表面电极部 16 的底端连续贯穿绝缘层 18B 而延伸，并与背面电极部 17 相连。而且电极结构体 15 还具有圆环片状的保持部 19，与表面电极部 16 底端部分的周边相连，沿着绝缘层 18B 的表面向外侧呈放射状延伸。

该第2实施例的电极结构体15中,表面电极部16中,从与短路部18连接的底端到顶端,直径逐渐变小,为锥形,整体为圆锥台状,与表面电极部16底端连接的短路部18为锥形,从绝缘层18B的背面到表面,直径逐渐变小。

另外,如图8所示,保持部19的直径R6大于短路部18中与其底端相连端的直径R3。

而且,绝缘层18B的厚度d小于短路部18的厚度d3。

在绝缘层18b中设置的贯穿孔318内,短路部18可以移动。

绝缘层18B的贯穿孔318的直径R7最好小于电极结构体15中保持部19的直径R6和背面电极部17的外径R5,大于短路部18中绝缘层18B背面侧的直径R4。

满足这个条件后,电极结构体15的短路部18不会从绝缘层18B上脱落,可以在绝缘层18B的厚度方向上移动。

电极结构体在绝缘层厚度方向上的可移动距离实质上等于短路部18的厚度d3与绝缘层18B的厚度d的差h2。

电极结构体在绝缘层厚度方向上的可移动距离为5~30 μm 较好,最好为10~25 μm 。

第2实施方式中片状探测器的其他结构、尺寸、材料等与第1实施方式中的片状探测器一样。

〈第2实施例的片状探测器的制造方法〉

下面说明第2实施例中片状探测器10的制造方法。

按照第1实施例中片状探测器制造方法的图14(a)~图15(c)的工序,得到具有表面电极部16和保持部19的层叠体10A。

然后从层叠体10A上剥离抗蚀膜13A。

然后,如图20(a)所示,涂抹上述(1)的感光性聚酰亚胺溶液、聚酰亚胺前躯体溶液、用溶剂将聚酰亚胺前躯体和低分子聚酰亚胺稀释后的液态聚酰亚胺或者清漆后硬化,或者涂抹上述(2)的热可塑性聚酰亚胺溶液后硬化,或者层叠上述(3)的热可塑性聚酰亚胺膜后加热压,由此形成聚酰亚胺层218A,覆盖层叠体10A的第1背面侧金

属层 19A 和保持部 19。

然后,如图 20(a)所示,层叠层叠聚酰亚胺片,该聚酰亚胺片的一面是第 2 背面侧金属层 17A,例如是 42 合金构成的金属层,另一面是金属层 219,使金属层 219 侧的那一面与层叠体 10A 的聚酰亚胺层 218A 连接,并使聚酰亚胺层 218A 固化。由此,如图 21(a)、图 20(b)所示,得到了层叠体 10B,其中,绝缘层 18B 中层叠了金属层 219 和第 2 背面侧金属层 17A。

接着,按照第 1 实施例中片状探测器的制造方法的图 16(b)~图 17(b)的工序,如图 21(b)~图 22(b)所示,在层叠体 10B 的背面分别形成第 2 背面侧金属层 17A 的图案孔 17H,通过图案孔 17H 对绝缘层 218B 进行蚀刻处理,除去露出的部分,露出金属层 219。

然后,蚀刻除去金属层 219,接着对绝缘层 218A 进行蚀刻处理,形成多个短路部形成用凹处 18K,使第 2 背面侧金属层 17A 的图案孔 17H 与绝缘层 18B 的贯穿孔 18H 连通。由此得到具有镀敷用抗蚀膜 29A 的层叠体 10B,与将形成的电极结构体 15 中的背面电极部 17 的图案对应,在第 2 背面侧金属层 17A 的表面上形成多个图案孔 29H[参照图 22(b)、图 23(a)]。

如图 23(a)、(b)所示,在该层叠体 10B 的短路部形成用凹处 18K 的内壁上形成金属薄膜 220。

金属薄膜 220 最好由蚀刻速度快的易蚀刻性金属构成,易蚀刻性金属材料可以使用铜。

在短路部形成用凹处 18K 的内壁上由易蚀刻性的金属材料形成金属薄层 220 后,由镀敷向短路部形成用凹处 18K 中填充金属,形成短路部 18[参照图 22(c)、图 23(c)]。

由此,由易蚀刻性的金属材料形成金属薄层 220 后,由镀敷来填充蚀刻速度较慢的金属,形成短路部 18,由此,在形成电极结构体 15 后,能够容易地由蚀刻只除去金属薄层 220。

由此,如图 8 所示,电极结构体 15 的短路部 18 的绝缘层 18B 背面侧的直径 R4 小于绝缘层 18B 的贯穿孔 318 的直径 R7,电极结构体

15 能够在其厚度方向上移动。

形成金属薄层 220 的方法有无电解镀敷法、电解镀敷法、溅射法，也可以组合上述方法，进行多次处理形成金属薄层 220。

金属薄层 220 的厚度小于等于 $3\mu\text{m}$ 较好，最好小于等于 $1\mu\text{m}$ 。

然后，按照第 1 实施例中片状探测器制造方法的图 18 (a)~图 19 (c) 的工序，如图 24 (a)~图 25 (c) 所示，得到形成了保持部 19 的层叠体 10C，该保持部 19 与表面电极部 16 底端部分的周边连接，沿着绝缘层 18B 的表面向外侧成放射状延伸。

接着，如图 26 (a) 所示，对绝缘层 18B 实施蚀刻处理，除去绝缘层 18B 的表面侧部分，减小绝缘层的厚度。

这时，由于蚀刻到金属层 219，所以与利用树脂层蚀刻速度的不同来控制绝缘层 18B 厚度的方法相比，能够容易控制绝缘层 18B 的厚度。另外，也容易除去电极结构体 15 的保持部 19 与绝缘层 18B 之间的聚酰亚胺层 18C，能够在绝缘层 18B 的整个表面上均匀控制绝缘层 18B 的厚度。

接着，如图 26 (b) 所示，层叠体 10C 中，除去了绝缘层 18B 表面侧部分，减小了绝缘层厚度，对层叠体 10C 实施蚀刻处理，除去金属层 219 和金属薄层 220。

对该金属层 219 和金属薄层 220 进行蚀刻处理的蚀刻剂根据构成这些金属层的材料进行选择，例如这些金属层为铜时，可以使用氯化铁水溶液。

蚀刻处理的时间很短，构成金属层 219 和金属薄层 220 的金属蚀刻速度快，而构成电极结构体 15 的金属蚀刻速度慢，所以能够只除去金属层 219 和金属薄层 220，电极结构体 15 几乎没有被蚀刻。

构成金属层 219 和金属薄层 220 的金属最好是铜，而构成电极结构体 15 的金属最好是镍，通过这种金属种类的组合，能够只除去金属层 219 和金属薄层 220，电极结构体 15 几乎没有被蚀刻。

接着，如图 26 (c) 所示，除去抗蚀膜 14A，在层叠体 10C 的上面形成抗蚀膜 17F，露出金属框架板 25 的一部分。在此状态下对绝缘

层 18B 进行蚀刻处理, 如图 26 (d) 所示, 露出金属框架板 25 的一部分。

然后从绝缘层 18B 的表面除去抗蚀膜 17F, 并从绝缘层 18B 的背面和背面电极部 17 上除去保护膜 40B 和抗蚀膜 17E, 由此得到图 7 所示的片状探测器 10。

第 2 实施例的片状探测器的制造方法中, 利用上述金属层 219, 蚀刻到金属层 219, 由此, 除去绝缘层 18B 的表面侧部分, 并减小绝缘层的厚度, 这种方法虽然没有图示, 但是也适用于上述第 1 实施例的片状探测器的制造方法。

〈探测卡以及电路装置的检查装置〉

图 27 为表示本发明的电路装置的检查装置的结构说明用剖面图, 该电路装置的检查装置对晶片上形成的多个集成电路, 在晶片状态下进行各集成电路的电检查。

该电路装置的检查装置具有探测卡 1 (由金属框架板 25 支撑绝缘层 18B 的片状探测器), 用于使作为被检查电路装置的晶片 6 的各被检查电极 7 与测试器电连接。

该探测卡 1 中, 如图 30 中扩大显示, 具有检查用电路基板 20, 其表面 (图中的下面) 上具有多个检查电极 21, 与晶片 6 上所有集成电路中被检查电极 7 的图案对应。

而且, 该检查用电路基板 20 的表面上设置了各向异性导电连接器 30, 该各向异性导电连接器 30 的表面 (图中的下面) 上设置了图 1 所示结构的片状探测器 10, 上面设置了多个电极结构体 15, 与晶片 6 上所有集成电路中被检查电极 7 的图案对应。

片状探测器 10 中, 由导销 50 固定, 使各向异性导电连接器 30、电极结构体 15 和导电部 36 一致。

另外, 探测卡 1 中检查用电路基板 20 的背面 (图中的表面) 设置了对探测卡 1 向下加压的加压片 3, 探测卡 1 的下方设置了载置晶片 6 的晶片载台 4, 各加压片 3 和晶片载台 4 与加热器 5 连接。

上述电路装置的检查装置, 如图 28 所示, 片状探测器 10 根据需

要,金属框架板 25(包括金属框架板 24)的边缘部固定了支撑部件 2。

而且,将上述电路装置的检查装置分解后的结构,如图 29(a)、图 29(b)所示,形成在各向异性导电连接器 30 的框架板 31 上的贯穿孔和导销 50 相嵌,由此来决定位置。

另外,片状探测器 10 中,与金属框架板 25(包括金属框架板 24)的边缘部连接的支撑部件 2 与加压片 3 的凹部相嵌,由此来决定位置。

构成检查用电路基板 20 的基板材料可以使用以往的各种基板材料,具体来说有玻璃纤维加强型环氧树脂、玻璃纤维加强型酚醛树脂、玻璃纤维加强型聚酰亚胺树脂、玻璃纤维加强型 bismaleimide 三嗪树脂等复合树脂材料、玻璃、二氧化硅、矾土等陶瓷材料等。

另外,用于进行 WLBI 试验的检查装置中,线热膨胀系数小于等于 $3 \times 10^{-5}/K$ 较好, $1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-5}/K$ 更好,最好为 $1 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-6}/K$ 。

上述基板材料的具体例子如バイレックス(注册商标)玻璃、石英玻璃、矾土、氧化铍、碳化硅、氮化铝、氮化硼等。

各向异性导电连接器 30,如图 32 所示,具有框架板 31,其上形成了多个开口 32,与作为被检查电路装置的晶片 6 上所有集成电路中设置了被检查电极 7 的电极区域相对应;该框架板 31 上有多个各向异性导电片 35,分别塞住各开口 32,由框架板 31 的开口边缘部固定支撑。

框架板 31 的构成材料没有特别限定,只要是能够稳定保持框架板 31 的形状、不易变形、具有某种程度的刚性的材料都可以,例如可以使用金属材料、陶瓷材料、树脂材料等各种材料,例如框架板 31 由金属材料构成时,可以在框架板 31 的表面上形成绝缘膜。

构成框架板 31 的金属材料的具体例子有,铁、铜、镍、钛、铝等金属或者 2 种及 2 种以上的上述金属的合金或合金钢等。

构成框架板 31 的树脂材料的具体例子有,液晶聚合物、聚酰亚胺树脂等。

另外,当该检查装置用于进行 WLBI (Water Level Burn-in) 试验时,构成框架板 31 的材料的线热膨胀系数小于等于 $3 \times 10^{-5}/K$ 较好,

$-1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-5}/K$ 更好, 最好为 $1 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}/K$ 。

上述材料的具体例子有, 因瓦合金等因瓦型合金、镍铬恒弹性合金等埃林外尔型恒弹性合金、超因瓦合金、科伐铁镍钴合金、42合金等磁性金属的合金或者合金钢等。

框架板 31 的厚度没有特别限定, 只要能够保持其形状且能够支撑各向异性导电片 35 就可以, 具体厚度根据材料不同而不同, 例如为 $25 \sim 600 \mu\text{m}$ 较好, 最好为 $40 \sim 400 \mu\text{m}$ 。

各各向异性导电片 35 由弹性高分子物质构成, 具有多个导电部 36 和使这些导电部 36 互相绝缘的绝缘部 37, 上述导电部 36 与作为被检查电路装置的晶片 6 中 1 个电极区域的被检查电极 7 的图案对应, 分别沿厚度方向延伸。

另外, 图示的例子中, 各向异性导电片 35 的两面上, 在导电部 36 及其周边部分以外的表面上, 形成了突出部 38。

各向异性导电片 35 中的各导电部 36 中, 沿厚度方向紧密排列了具有磁性的导电粒子 P。而绝缘部 37 中不含有或者几乎不含有导电粒子 P。

各向异性导电片 35 的厚度(图示的例子中为导电部 36 中的厚度)为 $50 \sim 2000 \mu\text{m}$ 较好, $70 \sim 1000 \mu\text{m}$ 更好, 最好为 $80 \sim 500 \mu\text{m}$ 。

此厚度大于等于 $50 \mu\text{m}$ 时, 各向异性导电片 35 能够有足够的强度。

另外, 此厚度小于等于 $2000 \mu\text{m}$ 时, 能够实现具有所需导电性特性的导电部 36。

突出部 38 的突出高度占整个突出部 38 厚度的 10% 或 10% 以上较好, 最好大于等于 15%。

具有上述突出高度的突出部 38, 由很小的加压力就能够充分压缩导电部 36, 所以能够得到良好的导电性。

另外, 突出部 38 的突出高度小于等于突出部 38 最短宽度或直径的 100% 较好, 最好小于等于 70%。

具有上述突出高度的突出部 38, 对突出部 38 加压时, 不会有弯

曲，所以能够得到所期望的导电性。

构成各向异性导电片 35 的弹性高分子物质最好是具有交联结构的耐热性高分子物质。

用于上述交联高分子物质的固化性高分子物质形成材料可以使用各种材料，最好是液状硅橡胶。

用于得到导电粒子 P 的磁性芯粒子的数平均粒子直径最好为 3~40 μm 。

这里的磁性芯粒子的数平均粒子直径是由激光衍射散射法来测定的。

上述数平均粒子直径大于等于 3 μm 时，加压容易变形，容易得到电阻值小、连接信赖度高的导电部 36。

另外，上述数平均粒子直径小于等于 40 μm 时，容易形成微细的导电部 36，而且得到的导电部 36 具有稳定的导电性。

构成磁性芯粒子的材料可以使用铁、镍、钴、由铜、树脂在这些金属上涂层的物质，其饱和磁化大于等于 0.1Wb/m² 较好，大于等于 0.3Wb/m² 更好，最好大于等于 0.5Wb/m²，具体来说，有铁、镍、钴或者他们的合金。

覆盖在磁性芯粒子表面的高导电性金属有金、银、铑、白金、铬等，其中，最好使用化学上稳定且具有高导电率的金。

导电粒子 P 中，高导电性金属与芯粒子的比例[(高导电性金属的质量/芯粒子的质量)×100]大于等于 15 质量%，最好为 25~35 质量%。

高导电性金属的比例小于 15 质量%时，在高温环境下重复使用得到的各向异性导电连接器 30 时，导电粒子 P 的导电性显著降低，不能维持所需的导电性。

另外，导电粒子 P 的数平均粒子直径为 3~40 μm 较好，最好为 6~25 μm 。

使用上述导电粒子 P 得到的各向异性导电片 35，加压时容易变形，并且在导电部 36 中，导电粒子 P 之间能够充分地电接触。

导电粒子 P 的形状没有特别限定,考虑到容易在高分子物质形成材料中分散这一点,最好是球状、星状或者他们结合后的 2 次粒子的块状。

导电部 36 中导电粒子 P 的含有比例,体积比例为 10~60%,最好为 15~50%。

该比例小于 10%时,无法得到电阻值足够小的导电部 36。

另外,该比例超过 60%时,得到的导电部 36 易脆,导电部 36 中没有足够的弹性。

上述各向异性导电连接器 30 可以用特开 2002-324600 号公报中的方法来制造。

上述检查装置中,在晶片载台 4 上放置了作为检查对象的晶片 6,接着由加压片 3 对探测卡 1 向下加压,由此,片状探测器 10 的电极结构体 15 中的各表面电极部 16 与晶片 6 的各被检查电极 7 接触,然后由各表面电极部 16 对晶片 6 的各被检查电极 7 加压。

此状态中,各向异性导电连接器 30 的各向异性导电片 35 中的各导电部 36 被检查用电路板 20 的检查电极 21 和片状探测器 10 的电极结构体 15 的背面电极部 17 夹住,沿厚度方向被压缩。

因此,在导电部 36 的厚度方向上形成导电通路,结果,晶片 6 的被检查电极 7 与检查用电路板 20 的检查电极 21 之间形成电连接。

然后由加热器 5,通过晶片载台 4 和加压片 3 将晶片 6 加热到规定温度,在此状态下,对晶片 6 中多个集成电路进行所需的电检查。

上述探测卡 1 具有图 1 所示的片状探测器 10,所以能够与以小螺距形成被检查电极 7 的晶片 6 进行稳定且准确的电连接,而且片状探测器 10 中的电极结构体 15 不会脱落,且绝缘层 18B 的厚度较大,所以能够得到很高的耐用性。

上述检查装置中,探测卡 1 具有图 1 所示的片状探测器 10,所以能够与以小螺距形成被检查电极 7 的晶片 6 进行稳定且准确的电连接,而且由于探测卡 1 具有很高的耐用性,所以在对多个晶片 6 进行检查时,能够长时间进行信赖度高的检查。

本发明的电路装置的检查装置并不限定于上述例子，如下述，还可以有多种变更。

(1) 图 27 和图 28 所示的探测卡 1 是对晶片 6 上所有的集成电路的被检查电极 7 进行电连接，但也可以从晶片 6 上的集成电路中选择出多个集成电路的被检查电极 7，与之进行电连接。

选择的集成电路的数量根据晶片 6 的尺寸、晶片 6 上形成的集成电路的数量、各集成电路中被检查电极 7 的数量等进行适当选择，例如可以是 16 个、32 个、64 个、128 个。

具有上述探测卡 1 的检查装置中，从晶片 6 上的集成电路中选择出多个集成电路的被检查电极 7 与探测卡 1 电连接后进行检查，然后从其他集成电路中选择出多个集成电路的被检查电极 7 与探测卡 1 电连接后进行检查，重复上述工序，能够对晶片 6 上形成的所有集成电路进行电检查。

对于以高集成度形成在直径为 8 英寸或者 12 英寸的晶片 6 上的集成电路，由上述检查装置进行电检查时，与对所有集成电路一起进行检查的方法相比，使用的检查用电路基板 20 的检查电极数和配线数变少，由此，能够降低检查装置的制造成本。

(2) 本发明的检查装置中，作为检查对象的电路装置并不限定于具有多个集成电路的晶片 6，可以是形成在半导体芯片、BGA、CSP 等封装 LSI、CMC 等半导体集成电路装置上的电路的检查装置。

(3) 片状探测器 10 由圆筒状的陶瓷等保持体来保持，在此状态下，各向异性导电片 35 和检查用电路基板 20 可以由如导销 50 等固定为一体。

(4) 本发明的片状探测器 10 的制造方法中，第 2 背面侧金属层 17A 并不是必须的，也可以省略，在短路部形成用凹处 18K 和图案孔 17H 中填充金属，形成与短路部 18 一体的背面电极部 17。

需要金属框架板 25 时，可以另外准备金属框架板 25，用粘合剂层叠在制造的片状探测器 10 上，实现一体化。

(5) 本发明的片状探测器 10 中，如图 11 (a) 所示，由具有电

极结构体 15 的绝缘层 18B 构成的多个接点膜 9, 可以设置在金属框架板 25 的各开口部 26 里, 由金属框架板 25 支撑, 也可以如图 11 (b) 所示, 1 个接点膜 9 覆盖金属框架板 25 的多个开口部 26。

由独立的多个接点膜 9 构成片状探测器 10 的结构, 例如构成直径大于等于 8 英寸的晶片检查用片状探测器 10 时, 温度变化引起的接点膜 9 的伸缩较小, 电极结构体 15 的位置偏离也变小。

上述片状探测器 10, 是在本发明的片状探测器 10 的制造方法中图 13 (b) 或图 26 (c) 的状态下, 由抗蚀剂对绝缘层 18B 形成图案, 并且由蚀刻将绝缘层 18B 分割为任意形状的接点膜 9 后形成的。

实施例

下面说明本发明具体的实施例, 但本发明并不限于这些实施例。

〈试验用晶片的制作〉

如图 33 所示, 在直径为 8 英寸的硅(线热膨胀系数为 $3.3 \times 10^{-6}/K$) 制晶片 6 上, 形成 483 个尺寸为 $6.85\text{mm} \times 6.85\text{mm}$ 的正方形集成电路 L。

在晶片 6 的集成电路 L 这一面上, 将感光性聚酰亚胺旋转镀膜, 形成树脂膜 B1, 进行预烘烤。

接着, 将被检查电极上部以外区域上由感光性聚酰亚胺形成的树脂膜 B1 曝光并烘烤, 半固化后, 将感光性聚酰亚胺构成的树脂膜 B1 的非曝光(未固化)部分显像后除去, 在被检查电极的上部形成开口 K1。

然后, 进行高温烘烤处理, 使半固化的感光性聚酰亚胺构成的树脂膜 B1 完全固化, 形成厚度约为 $10\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺构成的绝缘膜 B2, 其中, 被检查电极的上部形成了 $90\mu\text{m} \times 90\mu\text{m}$ 的矩形开口 K1。

晶片 6 上形成的各集成电路 L, 如图 34 所示, 其中央有 2 列间隔为 $2500\mu\text{m}$ 的被检查电极区域 A, 该被检查电极区域 A 中, 以 $120\mu\text{m}$ 的螺距, 横向排列了 26 个矩形被检查电极, 如图 35 (a) 所示, 纵向[图 35 (a) 中的上下方向]的尺寸为 $90\mu\text{m}$, 横向[图 35 (a) 中的左右

方向]的尺寸为 $90\mu\text{m}$ 。

如图 35 (b) 所示, 由厚度约为 $10\mu\text{m}$ 的绝缘膜覆盖被检查电极 7 的表面的周围。

整个晶片 6 的被检查电极 7 的数量为 26116 个, 所有被检查电极 7 是互相绝缘的。以下将晶片 6 称为“试验用晶片 W1”。

另外, 所有被检查电极 7 也可以不是电绝缘的, 从集成电路 L 中 26 个被检查电极的最外侧被检查电极 7 开始, 每隔一个电极, 就有 2 个电连接, 其他结构与上述试验用晶片 W1 一样, 在晶片 6 上形成 483 个集成电路 L。

以下将该晶片称为“试验用晶片 W2”。

(实施例 1)

准备层叠聚酰亚胺片 (以下称为“层叠体 10A”), 该层叠体 10A 是在直径为 20cm 、厚度为 $12.5\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺片的两面上分别层叠直径为 20cm 、厚度为 $4\mu\text{m}$ 的铜构成的金属层[参照图 14 (a)]。

层叠体 10A 中, 厚度为 $12.5\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺片构成的绝缘片 11 的一面上, 有厚度为 $4\mu\text{m}$ 的铜构成的第 1 背面侧金属层 19A, 另一面上有厚度为 $4\mu\text{m}$ 的铜构成的表面侧金属层 16A。

上述层叠体 10A 中, 在表面侧金属层 16A 的整个表面上, 由厚度为 $25\mu\text{m}$ 的聚对苯二甲酸乙酯构成的保护片形成保护膜 40A, 同时, 在第 1 背面侧金属层 19A 的整个背面上, 形成抗蚀膜 12A, 其上形成直径为 $45\mu\text{m}$ 的 26116 个圆形图案孔 12H, 与试验用晶片 W1 上的被检查电极 7 的图案对应[参照图 14 (b)]。

这里, 抗蚀膜 12A 的形成中, 曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线; 显像处理是由 1% 的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

接着, 使用氯化铁系蚀刻液, 在 50°C 、30 秒的条件下对第 1 背面侧金属层 19A 实施蚀刻处理, 由此形成 26116 个图案孔 19H, 与抗蚀膜 12A 的图案孔 12H 连通[参照图 14 (c)]。

然后, 使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制,

“TPE-3000”], 在 80℃、10 分钟条件下对绝缘片 11 实施蚀刻处理, 由此在绝缘片 11 上形成 26116 个贯穿孔 11H, 分别与第 1 背面侧金属层 19A 的图案孔 19H 连通[参照图 15 (a)]。

各贯穿孔 11H 均为锥形, 从绝缘片 11 的背面到表面, 直径逐渐变小, 背面侧的孔径为 45 μm , 表面侧的孔径为 25 μm (平均值)。

接着, 将层叠体 10A 浸渍在 45℃的氢氧化钠溶液中 2 分钟, 由此, 从层叠体 10A 上除去抗蚀膜 12A, 然后在层叠体 10A 上, 由厚度为 10 μm 的干膜抗蚀剂 (日立化成: フォテック (商品名) RY-3210) 形成抗蚀膜 13A, 覆盖第 1 背面侧金属层 19A, 同时, 在抗蚀膜 13A 上形成与绝缘片 11 的贯穿孔 11H 连通的、直径为 60 μm 的 26116 个矩形图案孔 13H[参照图 15 (b)]。

这里, 抗蚀膜 13A 的形成中, 曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线; 显像处理是由 1%的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

由此, 在绝缘片 11 的背面上形成 26116 个表面电极部形成用凹处 10K, 分别与绝缘片 11 的贯穿孔 11H、第 1 背面侧金属层 19A 的图案孔 19H 及抗蚀膜 13A 的图案孔 13H 连通。

接着, 将层叠体 10A 浸渍在含有氨基磺酸镍的镀敷浴中, 在层叠体 10A 中, 将表面侧金属层 16A 作为电极, 实施电解镀敷处理, 向各表面电极部形成用凹处 10K 内填充金属, 形成由表面电极部 16 和第 1 背面侧金属层 19A 互相连接的保持部 19[参照图 15 (c)]。

然后, 将形成了表面电极部 16 的层叠体 10A 浸渍在 45℃的氢氧化钠溶液中 2 分钟, 由此, 从层叠体 10A 上除去抗蚀膜 13A。

接着, 在层叠体 10A 的第 1 背面侧金属层 19A 和保持部 19 的表面上涂抹聚酰亚胺清漆 (宇部兴产社制 商品名“U-清漆”), 反复干燥后形成厚度约 12 μm 的聚酰亚胺层 218A。

然后, 在形成的液状聚酰亚胺层 218A 上层叠直径为 20.4cm、厚度为 25 μm 的聚酰亚胺膜 218B, 使聚酰亚胺膜的这一侧与聚酰亚胺层 218A 连接, 上述聚酰亚胺膜 218B 的一面层叠了厚度为 10 μm 、直径

为 22cm 的 42 合金构成的金属片并一体化。

接着，在金属片中周围部分与液状聚酰亚胺层 218A 连接的这一侧上设置内径为 20.4cm、外径为 22cm 的聚对苯二甲酸乙酯构成的保护带，在此状态下，由热压着处理，制成图 16(a) 所示的层叠体 10B。

层叠体 10B 中，形成了表面电极部 16 的层叠体 10A 的一面上层叠了厚度为 36 μm 的聚酰亚胺片构成的绝缘层 18B，该绝缘层 18B 的表面上具有 42 合金构成的第 2 背面侧金属层 17A[参照图 16(a)]。

接着，上述层叠体 10B 中，在第 2 背面侧金属层 17A 的整个表面上，形成抗蚀膜 28A，其上形成直径为 60 μm 的 26116 个圆形图案孔 28H，与试验用晶片 W1 上的被检查电极的图案对应[参照图 16(b)]。

这里，抗蚀膜 28A 的形成中，曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线；显像处理是由 1% 的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

接着，使用氯化铁系蚀刻液，在 50 $^{\circ}\text{C}$ 、30 秒的条件下对第 2 背面侧金属层 17A 实施蚀刻处理，在第 2 背面侧金属层 17A 上形成 26116 个图案孔 17H，分别与抗蚀膜 28A 的图案孔 28H 连通[参照图 16(c)]。

然后，使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制，“TPE-3000”]，在 80 $^{\circ}\text{C}$ 、15 分钟的条件下对绝缘层 18B 实施蚀刻处理，由此在绝缘层 18B 上形成 26116 个贯穿孔 18H，分别与第 2 背面侧金属层 17A 的图案孔 17H 连通[参照图 17(a)]。

各贯穿孔 18H 均为锥形，从绝缘层 18B 的背面到表面，直径逐渐变小，其背面上露出背面电极部 17，背面侧的孔径为 80 μm ，表面侧的孔径为 35 μm 。

接着，将形成了贯穿孔 18H 的层叠体 10B 浸渍在 45 $^{\circ}\text{C}$ 的氢氧化钠溶液中 2 分钟，由此，从层叠体 10B 上除去抗蚀膜 28A，然后在层叠体 10B 上，由厚度为 25 μm 的干膜抗蚀剂形成抗蚀膜 29A，覆盖第 2 背面侧金属层 17A 的整个表面，同时，在抗蚀膜 29A 上形成与绝缘层 18B 的贯穿孔 18H 连通的、尺寸为 200 μm ×80 μm 的 26116 个矩形图案孔 29H[参照图 17(b)]。

这里,抗蚀膜 29A 的形成中,曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线;显像处理是由 1%的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

由此,在绝缘层 18B 的背面上形成 26116 个短路部形成用凹处 18K,分别与绝缘层 18B 的贯穿孔 18H、第 2 背面侧金属层 17A 的图案孔 17H 及抗蚀膜 29A 的图案孔 29H 连通。

接着,将层叠体 10B 浸渍在含有氨基磺酸镍的镀敷浴中,在层叠体 10B 中,将表面侧金属层 16A 作为电极,实施电解镀敷处理,向各短路部形成用凹处 18K 内填充金属,形成与表面电极部 16 连接、由短路部 18 和第 2 背面侧金属层 17A 互相连接的背面电极部 17[参照图 17(c)]。

然后,将层叠体 10B 浸渍在 45℃的氢氧化钠溶液中 2 分钟,由此,从层叠体 10B 上除去抗蚀膜 29A。接着,由厚度为 25μm 的干膜抗蚀剂形成图案后,形成具有图案孔 29K 的蚀刻用抗蚀膜 29B,覆盖第 2 背面侧金属层 17A 中作为金属框架板 25 的部分和背面电极部 17[参照图 18(a)]。

这里,抗蚀膜 29B 的形成中,曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线;显像处理是由 1%的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

接着,从层叠体 10B 中除去保护膜 40A,然后使用氨系蚀刻液,在 50℃、30 秒的条件下实施蚀刻处理,除去全部表面侧金属层 16A,同时除去第 2 背面侧金属层 17A 中从图案孔 29K 中露出的部分,由此,使各背面电极部 17 互相分离,同时形成金属框架板 25,其上有多个开口部 26,与试验用晶片 W1 的集成电路中电极区域的图案对应[参照图 18(b)]。

设置在金属框架板 25 上的各开口部 26 的尺寸为:横向 3600μm×纵向 1000μm。

接着,将层叠体 10B 浸渍在 45℃的氢氧化钠溶液中 2 分钟,由此,从金属框架板 25 背面和背面电极部 17 上除去抗蚀膜 29B。

然后，由厚度为 $25\mu\text{m}$ 的干膜抗蚀剂在金属框架板 25 背面上形成抗蚀膜 17E，覆盖绝缘层 18B 背面和背面电极部 17，该抗蚀膜 17E 由厚度为 $25\mu\text{m}$ 的聚对苯二甲酸乙酯构成的保护膜 40B 覆盖[参照图 18 (c)]。

然后，使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制，“TPE-3000”]，在 80°C 、10 分钟的条件对层叠体 10B 实施蚀刻处理，除去绝缘片 11，得到层叠体 10C[参照图 19 (a)]。

接着，由厚度为 $25\mu\text{m}$ 的干膜抗蚀剂形成图案，形成抗蚀膜 14A，覆盖表面电极部 16 和第 1 背面侧金属层 19A 中作为保持部 19 的部分[参照图 19 (b)]。

这里，抗蚀膜 14A 的形成中，曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线；显像处理是由 1% 的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

接着，使用氯化铁系蚀刻液，在 50°C 、30 秒的条件下对第 1 背面侧金属层 19A 实施蚀刻处理，由此形成直径为 $60\mu\text{m}$ 的圆形保持部 19，与表面电极部 16 的底端部分周围连接，沿着绝缘层 18B 的表面向外侧延伸，由此，形成电极结构体 15[参照图 19 (c)]。

在此状态下，使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制，“TPE-3000”]，在 40°C 、3 分钟的条件对层叠体 10C 实施蚀刻处理，除去绝缘层 18B 的表面部分[参照图 13 (a)]。

然后，浸渍在 45°C 的氢氧化钠溶液中 2 分钟，由此，从表面电极部 16 和保持部 19 上除去抗蚀膜 14A。

接着，由厚度为 $25\mu\text{m}$ 的干膜抗蚀剂形成抗蚀膜，覆盖层叠体 10C 的表面电极部 16 和绝缘层 18B，并形成抗蚀膜 17F，覆盖将成为接点膜 9 的部分，形成图案 [参照图 13 (b)]。

各抗蚀膜 17F 的尺寸为：横向 $4600\mu\text{m}$ ，纵向 $2000\mu\text{m}$ 。

在此状态下，使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制，“TPE-3000”]，在 80°C 、10 分钟的条件下实施蚀刻处理，得到具有接点膜 9 的层叠体 10C，在金属框架板的各贯穿孔内形成电极结构体 15

[参照图 13 (c)]。

然后,从层叠体 10C 上除去保护膜 40B,浸渍在 45°C 的氢氧化钠溶液中 2 分钟,由此,除去抗蚀膜 17E 和抗蚀膜 17F。

接着,从金属框架板 25 中的周边部分除去聚对苯二甲酸乙酯构成的保护带,在金属框架板 25 中的周边部分涂抹粘合剂[セメダイン(株):双组份丙烯酸粘合剂 Y-620],形成粘合剂层。

设置了外径为 22cm、内径为 20.5cm、厚度为 2mm 的环状的、由氮化硅构成的保持部件 40 后,对保持部件 40 和金属框架板 25 加压 50kg 的负荷,在 25°C 中保持 8 小时,使保持部件 40 与金属框架板 25 连接,由此制成本发明的片状探测器 10。

上述干膜抗蚀剂,特别是没有指明的部分中,使用的是日立化成制的 H-K350。

得到的片状探测器 10 中,绝缘层 18B 的厚度 d 约为 25 μm ,电极结构体 15 的表面电极部 16 的形状为圆锥台状,其底端直径 $R1$ 为 45 μm ,顶端直径 $R2$ 为 25 μm ,其突出高度 h 为 12.5 μm 。

另外,短路部 18 的形状为圆锥台状,其表面侧的直径 $R3$ 为 35 μm ,厚度 $d3$ 为 36 μm ,背面侧的直径 $R4$ 为 80 μm 。而且,背面电极部 17 的形状为矩形片状,其宽(直径 $R5$)为 80 μm ,长为 200 μm ,厚度 $d2$ 为 35 μm ,保持部 19 的形状为圆形,其直径为 60 μm ,厚度 $d1$ 为 14 μm 。

由上述方法制成 4 个片状探测器。

这些片状探测器称为“片状探测器 M1”~“片状探测器 M4”。

(实施例 2)

与实施例 1 一样,得到具有表面电极部 16 和保持部 19 的层叠体 10A[参照图 15 (c)]。

然后,将形成了表面电极部 16 的层叠体 10A 浸渍在 45°C 的氢氧化钠溶液中 2 分钟,由此,从层叠体 10A 上除去抗蚀膜 13A。

接着,在层叠体 10A 的第 1 背面侧金属层 19A 和保持部 19 的表面上涂抹聚酰亚胺清漆(宇部兴产社制 商品名“U-清漆”),反复干燥后形成厚度约 12 μm 的聚酰亚胺层 218A[参照图 20 (a)]。

然后，在形成的液状聚酰亚胺层 218A 上层叠直径为 20.4、厚度为 25 μm 的聚酰亚胺膜 218B，该聚酰亚胺膜 218B 一面具有厚度为 10 μm 、直径为 22cm 的 42 合金构成的金属片，另一面层叠了直径为 20.4、厚度为 4 μm 的铜层，使铜层侧与聚酰亚胺层 218A 连接，在金属片中周围部分与液状聚酰亚胺层 218A 连接的这一侧上设置内径为 20.4cm、外径为 22cm 的聚对苯二甲酸乙酯构成的保护带，在此状态下，由热压着处理，制成图 21(a) 所示的层叠体 10B。

层叠体 10B 中，形成了表面电极部 16 的层叠体 10A 的一面上层叠厚度为 40 μm 、内部具有 4 μm 厚的铜质金属层 219 的、由聚酰亚胺片构成的绝缘层 18B，该绝缘层 18B 的表面上具有 42 合金构成的第 2 背面侧金属层 17A[参照图 21(a)]。

接着，上述层叠体 10B 中，在第 2 背面侧金属层 17A 的整个表面上，形成抗蚀膜 28A，其上形成直径为 60 μm 的 26116 个圆形图案孔 28H，与试验用晶片 W1 上的被检查电极的图案对应[参照图 21(b)]。

这里，抗蚀膜 28A 的形成中，曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线；显像处理是由 1% 的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

接着，使用氯化铁系蚀刻液，在 50 $^{\circ}\text{C}$ 、30 秒的条件下对第 2 背面侧金属层 17A 实施蚀刻处理，在第 2 背面侧金属层 17A 上形成 26116 个图案孔 17H，分别与抗蚀膜 28A 的图案孔 28H 连通[参照图 21(c)]。

然后，使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制，“TPE-3000”]，在 80 $^{\circ}\text{C}$ 、10 分钟的条件下对绝缘层 18B 实施蚀刻处理，由此在绝缘层 18B 上形成开口部，分别与第 2 背面侧金属层 17A 的图案孔 17H 连通，其背面露出金属层 219。

接着，使用氯化铁系蚀刻液，在 50 $^{\circ}\text{C}$ 、30 秒的条件下对从绝缘层 18B 开口部背面露出的金属层 219 实施蚀刻处理后除去。

然后，使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制，“TPE-3000”]，在 80 $^{\circ}\text{C}$ 、10 分钟的条件下对绝缘层 18B 实施蚀刻处理，由此在绝缘层 18B 上形成 26116 个贯穿孔 18H，分别与第 2 背面侧金

属层 17A 的图案孔 17H 连通[参照图 22 (a)]。

各贯穿孔 18H 均为锥形，从绝缘层 18B 的背面到表面，直径逐渐变小，其背面上露出背面电极部 17，背面侧的孔径为 $80\mu\text{m}$ ，表面侧的孔径为 $35\mu\text{m}$ 。

接着，将形成了贯穿孔 18H 的层叠体 10B 浸渍在 45°C 的氢氧化钠溶液中 2 分钟，由此，从层叠体 10B 上除去抗蚀膜 28A [参照图 23 (a)]。

在此状态下，对层叠体 10B 实施无电解镀铜处理，将表面侧金属层 16A 作为电极，实施电解镀铜处理，在贯穿孔 18H 内壁上形成厚度约 $1\mu\text{m}$ 、由铜构成的金属薄层 220。

然后，由厚度为 $25\mu\text{m}$ 的干膜抗蚀剂在层叠体 10B 上形成抗蚀膜 29A，覆盖第 2 背面侧金属层 17A 的整个表面，同时，在抗蚀剂 29A 上形成 26116 个 $200\mu\text{m}\times 80\mu\text{m}$ 的矩形图案孔 29H，与绝缘层 18B 的贯穿孔 18H 连通。

这里，抗蚀膜 29A 的形成中，曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线；显像处理是由 1% 的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

由此，在层叠体 10B 的背面上形成 26116 个短路部形成用凹处 18K，分别与绝缘层 18B 的贯穿孔 18H、第 2 背面侧金属层 17A 的图案孔 17H 及抗蚀膜 29A 的图案孔 29H 连通[参照图 22(b)、图 23(b)]。

接着，将层叠体 10B 浸渍在含有氨基磺酸镍的镀敷浴中，在层叠体 10B 中，将表面侧金属层 16A 作为电极，实施电解镀敷处理，向各短路部形成用凹处 18K 内填充金属，形成与表面电极部 16 连接、由与短路部 18 和第 2 背面侧金属层 17A 互相连接的背面电极部 17[参照图 22(c)、图 23(c)]。

然后，将层叠体 10B 浸渍在 45°C 的氢氧化钠溶液中 2 分钟，由此，从层叠体 10B 上除去抗蚀膜 29A。接着，由厚度为 $25\mu\text{m}$ 的干膜抗蚀剂形成图案后，形成具有图案孔 29K 的蚀刻用抗蚀膜 29B，覆盖第 2 背面侧金属层 17A 中作为金属框架板 25 的部分和背面电极部

17[参照图 24 (a)]。

这里,抗蚀膜 29B 的形成中,曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线;显像处理是由 1%的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

接着,从层叠体 10B 中除去保护膜 40A,然后使用氨系蚀刻液,在 50℃、30 秒的条件下实施蚀刻处理,除去全部表面侧金属层 16A,同时除去第 2 背面侧金属层 17A 中从图案孔 29K 中露出的部分,由此,使各背面电极部 17 互相分离,同时形成金属框架板 25,其上有多个开口部 26,与试验用晶片 W1 的集成电路中电极区域的图案对应[参照图 24 (b)]。

设置在金属框架板 25 上的各开口部 26 的尺寸为:横向 3600 μm ×纵向 1000 μm 。

接着,将层叠体 10B 浸渍在 45℃的氢氧化钠溶液中 2 分钟,由此,从金属框架板 25 背面和背面电极部 17 中除去抗蚀膜 29B。

然后,由厚度为 25 μm 的干膜抗蚀剂形成抗蚀膜 17E,覆盖金属框架板 25 背面、绝缘层 18B 背面和背面电极部 17,该抗蚀膜 17E 由厚度为 25 μm 的聚对苯二甲酸乙酯构成的保护膜 40B 覆盖[参照图 24 (c)]。

然后,使用胺系聚酰亚胺蚀刻液[东工程株式会社制,“TPE-3000”],在 80℃、10 分钟的条件下对层叠体 10B 实施蚀刻处理,除去绝缘片 11,得到层叠体 10C[参照图 25 (a)]。

接着,由厚度为 25 μm 的干膜抗蚀剂形成图案,形成抗蚀膜 14A,覆盖表面电极部 16 和第 1 背面侧金属层 19A 中作为保持部 19 的部分[参照图 25 (b)]。

这里,抗蚀膜 14A 的形成中,曝光处理是由高压水银灯照射 80mJ 的紫外线;显像处理是由 1%的氢氧化钠水溶液构成的显像剂浸渍 40 秒后再重复 1 次。

接着,使用氯化铁系蚀刻液,在 50℃、30 秒的条件下对第 1 背面侧金属层 19A 实施蚀刻处理,由此形成直径为 60 μm 的圆形保持部

19, 与表面电极部 16 的底端部分周围连解, 沿着绝缘层 18B 的表面向外侧延伸, 由此, 形成电极结构体 15 [参照图 25 (c)]。

在此状态下, 使用胺系聚酰亚胺蚀刻液 [东工程株式会社制, “TPE-3000”], 在 80°C、10 分钟的条件对层叠体 10C 实施蚀刻处理, 除去绝缘层 18B 的表面部分 [参照图 26 (a)]。

接着, 使用氯化铁系蚀刻液, 在 50°C、1 分钟的条件对除去了该绝缘层 18B 表面部分的层叠体 10C 实施蚀刻处理, 除去金属层 219 和金属薄层 220。

然后, 浸渍在 45°C 的氢氧化钠溶液中 2 分钟, 由此, 从表面电极部 16 和保持部 19 上除去抗蚀膜 14A。

接着, 由厚度为 25 μm 的干膜抗蚀剂形成抗蚀膜, 覆盖层叠体 10C 的表面电极部 16 和绝缘层 18B, 并形成抗蚀膜 17F, 覆盖将成为接点膜 9 的部分, 形成图案 [参照图 26 (c)]。

各抗蚀膜 17F 的尺寸为: 横向 4600 μm , 纵向 2000 μm 。

在此状态下, 使用胺系聚酰亚胺蚀刻液 [东工程株式会社制, “TPE-3000”], 在 80°C、10 分钟的条件下实施蚀刻处理, 得到具有接点膜 9 的层叠体 10C, 在金属框架板的各贯穿孔内形成电极结构体 15 [参照图 26 (d)]。

然后, 从层叠体 10C 上除去保护膜 40B, 浸渍在 45°C 的氢氧化钠溶液中 2 分钟, 由此, 除去抗蚀膜 17E 和抗蚀膜 17F。

接着, 从金属框架板 25 中的周边部分除去聚对苯二甲酸乙酯构成的保护带, 在金属框架板 25 中的周边部分涂抹粘合剂 [セメダイン (株): 双组份丙烯酸粘合剂 Y-620], 形成粘合剂层, 设置了外径为 22cm、内径为 20.5cm、厚度为 2mm 的环状的、由氮化硅构成的保持部件 40 后, 对保持部件 40 和金属框架板 25 加压 50kg 的负荷, 在 25°C 中保持 8 小时, 使保持部件 40 与金属框架板 25 连接, 由此制成本发明的片状探测器 10。

上述干膜抗蚀剂, 特别是没有指明的部分中, 使用的是日立化成制的 H-K350。

得到的片状探测器 10 中, 绝缘层 18B 的厚度 d 约为 $25\mu\text{m}$, 电极结构体 15 的表面电极部 16 的形状为圆锥台状, 其底端直径 $R1$ 为 $45\mu\text{m}$, 顶端直径 $R2$ 为 $25\mu\text{m}$, 其突出高度 h 为 $12.5\mu\text{m}$ 。

另外, 短路部 18 的形状为圆锥台状, 其表面侧的直径 $R3$ 为 $35\mu\text{m}$, 背面侧的直径 $R4$ 为 $80\mu\text{m}$, 厚度 $d3$ 为 $40\mu\text{m}$ 。而且, 背面电极部 17 的形状为矩形片状, 其宽 (直径 $R5$) 为 $80\mu\text{m}$, 长为 $200\mu\text{m}$, 厚度 $d2$ 为 $35\mu\text{m}$, 保持部 19 的形状为圆形, 其直径为 $60\mu\text{m}$, 厚度 $d1$ 为 $14\mu\text{m}$ 。

电极结构体 15 的移动距离, 即短路部 18 的厚度 $d3$ 与绝缘层 18B 的厚度 d 的差约为 $15\mu\text{m}$ 。

由上述方法制成 4 个片状探测器。

这些片状探测器称为“片状探测器 N1”~“片状探测器 N4”。

(比较例 1)

准备图 44 (a) 所示的层叠体 90C, 具有表面侧金属层 92A、第 2 背面侧金属层 92B、第 1 背面侧金属层 92C, 由绝缘片 11 和绝缘层 18B 构成。

层叠体 90C 中, 表面侧金属层 92A 由厚度为 $4\mu\text{m}$ 的铜构成, 绝缘层 18B 由厚度为 $12.5\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺构成, 第 1 背面侧金属层 92C 由厚度为 $4\mu\text{m}$ 的铜构成, 绝缘片 91B 由厚度为 $37.5\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺构成, 第 2 背面侧金属层 92B 由厚度为 $10\mu\text{m}$ 的 42 合金构成。

在该层叠体 90C 上, 按照特开 2004-172589 号所记载的方法, 形成电极结构体形成用凹处 90K, 在第 2 背面侧金属层 92B 上形成直径为 $90\mu\text{m}$ 的图案孔, 依次形成与绝缘层 18B、第 1 背面侧金属层 92C、绝缘片 11 连接的贯穿孔, 从贯穿孔的背面露出表面侧金属层 92A, 一起形成短路部和表面电极部[参照图 41 (b)]。

接着, 将层叠体 90C 浸渍在含有氨基磺酸镍的镀敷浴中, 在层叠体 90C 中, 将表面侧金属层 92A 作为电极, 实施电解镀敷处理, 向各短路部形成用凹处 90K 内填充金属 [参照图 41 (c)]。

然后由蚀刻除去绝缘片 11[参照图 41 (d)]。

接着, 对第 1 背面侧金属层进行蚀刻, 形成保持部, 对第 2 背面

侧金属层进行蚀刻，除去其中一部分，由此，形成背面电极部和支持部 92E，对绝缘层 18B 实施蚀刻，将绝缘层分割为各接点膜[参照图 41 (e)]。

然后，在外径为 $22\mu\text{m}$ 、内径为 $20.5\mu\text{m}$ 、厚度为 2mm 的环状氮化硅构成的支撑部件 2 表面，滴下氰丙烯酸系粘合剂[东亚合成(株)制：商品名 アロンアルファ 编号：#200]，形成粘接层，在上面层叠形成了接点膜的层叠层，在 25°C 中保持 30 分钟，使粘接层固化，制成片状探测器。

得到的片状探测器中，绝缘层的厚度 d 约为 $37.5\mu\text{m}$ ，电极结构体的表面电极部的形状为圆锥台状，其底端直径为 $37\mu\text{m}$ ，顶端直径为 $13\mu\text{m}$ (平均值)，其突出高度为 $12.5\mu\text{m}$ ，保持部的宽为 $60\mu\text{m}$ ，长为 $200\mu\text{m}$ ，厚度为 $4\mu\text{m}$ ，短路部的形状为圆锥台状，其表面侧的直径为 $37\mu\text{m}$ ，背面侧的直径为 $90\mu\text{m}$ ，背面电极部的形状为矩形片状，其宽为 $90\mu\text{m}$ ，长为 $200\mu\text{m}$ ，厚度为 $20\mu\text{m}$ 。

由上述方法制成 4 个片状探测器。

这些片状探测器称为“片状探测器 O1”~“片状探测器 O4”。

〈各向异性导电连接器的制作〉

(1) 磁性芯粒子的调制：

使用市面上出售的镍粒子 (Westaim 社制，“FC1000”)，用下述方法调制磁性芯粒子。

由日清工程株式会社制的空气分级机“ターボクラシフアイア (商品名) TC-15N”，在比重为 8.9、风量为 $2.5\text{m}^3/\text{min}$ 、转子转速为 2250rpm 、分级点为 $15\mu\text{m}$ 、镍粒子的供给速度为 $60\text{g}/\text{min}$ 的条件下，对 2kg 镍粒子进行分级处理，收集粒子直径小于等于 $15\mu\text{m}$ 的镍粒子 0.8kg ，然后在比重为 8.9、风量为 $2.5\text{m}^3/\text{min}$ 、转子转速为 2930rpm 、分级点为 $10\mu\text{m}$ 、镍粒子的供给速度为 $30\text{g}/\text{min}$ 的条件下，对 0.8kg 镍粒子进行分级处理，收集到镍粒子 0.5kg 。

得到的镍粒子的数平均粒子直径为 $7.4\mu\text{m}$ ，粒子直径的变动系数为 27%，BET 表面系数为 $0.46 \times 10^3 \text{m}^2/\text{kg}$ ，饱和磁化为 $0.6\text{Wb}/\text{m}^2$ 。

将该镍粒子作为磁性芯粒子 Q。

(2) 导电粒子的调制:

在粉末镀敷装置的处理槽内投入磁性芯粒子 Q100g, 加入 0.32N 的盐酸水溶液 2L 后搅拌, 得到含有磁性芯粒子 Q 的浆。在常温下搅拌该浆 30 分钟, 进行磁性芯粒子 Q 的酸处理, 然后静置 1 分钟, 使磁性芯粒子 Q 沉淀, 除去上面的澄清液。

然后在进行了酸处理的磁性芯粒子 Q 中加入纯水 2L, 在常温下搅拌 2 分钟, 然后静置 1 分钟, 使磁性芯粒子 Q 沉淀, 除去上面的澄清液。再重复该操作 2 次, 对磁性芯粒子 Q 进行清洗处理。

接着, 在进行了酸处理和清洗处理的磁性芯粒子 Q 中, 加入含金率为 20g/L 的镀金液 2L, 将处理层内的温度升至 90℃后搅拌, 制成浆。在此状态下, 一边搅拌浆, 一边对磁性芯粒子 Q 进行金的置换镀敷。然后使浆冷却, 静置后沉淀粒子, 除去上面澄清液, 制成导电粒子 P。

在得到的导电粒子中加入纯水 2L, 在常温下搅拌 2 分钟, 然后静置 1 分钟, 使导电粒子沉淀, 除去上面的澄清液。再重复该操作 2 次, 然后加入 2L 加热至 90℃的纯水, 用滤纸过滤得到的浆, 回收导电粒子。然后由设定在 90℃的干燥机对该导电粒子进行干燥处理。

得到的导电粒子的数平均粒子直径为 7.3 μm , BET 表面系数为 $0.38 \times 10^3 \text{m}^2/\text{kg}$, (形成覆盖层的金的质量)/[磁性芯粒子(A)的质量] 的值为 0.3。

将该导电粒子作为“导电粒子(a)”。

(3) 框架板的制作:

按照图 36 和图 37 所示的结构, 由下述条件, 形成具有 966 个开口 32、直径为 8 英寸的框架板 31, 上述开口 32 与上述试验用晶片 W1 中各被检查电极区域对应。

该框架板 31 的材料为科伐铁镍钴合金(线热膨胀系数 $5 \times 10^{-6}/\text{K}$), 厚度为 60 μm 。

各开口部 32 的横向(图 36 和图 37 中左右方向)的尺寸为 3600 μm ,

纵向（图 36 和图 37 中的上下方向）的尺寸为 $900\mu\text{m}$ 。

如图 36 所示，与试验用晶片上的 1 个集成电路 L 对应形成了 2 个框架板 31 的开口 32，与同一个集成电路 L 相对应的框架板 31 的开口 32 的间隔距离（图 37 中的上下方向）为 $2000\mu\text{m}$ 。

纵向上相邻的开口 32 的中央位置上，形成了圆形的空气流入孔 33，其直径为 $1000\mu\text{m}$ 。

（4）各向异性导电片用成形材料的调制：

在 100 重量部的附加型液状硅橡胶中添加 30 重量部的导电粒子后混合，然后由减压实施纺丝处理，调制成各向异性导电片用的成形材料。

上述附加型液状硅橡胶是双组份材料，分别由粘度为 $250\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的 A 液和 B 液构成，其固化物的压缩永久变形为 5%，肖氏硬度 A 硬度为 32，撕裂强度为 25kN/m 。

这里，附加型液状硅橡胶及其固化物的特性由以下方式测定。

（I）附加型液状硅橡胶的粘度由 B 型粘度计测定为 $23\pm 2^\circ\text{C}$ 。

（II）硅橡胶固化物的压缩永久变形由下述方法测定。

等量搅拌混合双组份的附加型液状硅橡胶中 A 液和 B 液。然后使该混合物流入模具中，由减压对混合物进行纺丝处理后，在 120°C 、30 分钟的条件下进行固化处理，制成厚度为 12.7mm 、直径为 29mm 、由硅橡胶固化物构成的圆柱体，在 200°C 、4 小时的条件下对该圆柱体进行二次硬化。将得到的圆柱体作为试验片，按照 JIS K 6249，测定 $150\pm 2^\circ\text{C}$ 中的压缩永久变形。

（III）硅橡胶固化物的撕裂强度由下述方法测定。

用上述（II）的条件进行附加型液状硅橡胶的固化处理和二次硬化，制成厚度为 2.5mm 的片。

对该片进行打孔，制成弓形试验片，按照 JIS K 6249，测定 $23\pm 2^\circ\text{C}$ 中的撕裂强度。

（IV）层叠 5 个上述（III）中制作的片，将得到的层叠体作为试验片，按照 JIS K 6249，测定 $23\pm 2^\circ\text{C}$ 中肖氏硬度 A 硬度。

(5) 各向异性导电连接器的制作:

使用上述(3)中制作的框架板31和上述(4)中调制的成形材料,按照特开2002-324600号公报所记载的方法,在框架板31上形成966个图30所示结构的各向异性导电片35,分别塞住1个开口32,由框架板31的开口边缘部固定支撑,由此,制成各向异性导电连接器30。

这里,成形材料层的固化处理,在100℃、1小时的条件下,由电磁铁沿厚度方向作用2T的磁场来进行的。

得到的各向异性导电片35中,每个各向异性导电片35的横向尺寸为6000 μm ,纵向尺寸为2000 μm ,26个导电部36以120 μm 的螺距,在横向上排成一行,各导电部36的横向尺寸为60 μm ,纵向尺寸为200 μm ,厚度为150 μm ,突出部38的突出高度为25 μm ,绝缘部37的厚度为100 μm 。

另外,设置在横向最外侧的导电部36与框架板31开口边缘之间,设置了非连接用的导电部36。

各非连接用导电部36横向的尺寸为60 μm ,纵向的尺寸为200 μm ,厚度为150 μm 。

另外,调节每个各向异性导电片35的导电部36中导电粒子的含有比例时,与整个导电部36的体积比率约为25%。

由上述方法,制成12个各向异性导电连接器。

这些各向异性导电连接器称为“各向异性导电连接器C1”~“各向异性导电连接器C12”。

〈检查用电路基板的制作〉

基板材料使用矾土陶瓷(线热膨胀系数为 $4.8 \times 10^{-6}/\text{K}$),制成检查用电路基板20,其上形成了检查电极21,与试验用晶片W1中被检查电极的图案对应。

该检查用电路基板20是整体尺寸为30cm \times 30cm的矩形,其检查电极横向的尺寸为60 μm ,纵向尺寸为200 μm 。得到的检查用电路基板称为“检查用电路基板T1”。

〈片状探测器的评价〉

(1) 试验 1 (相邻电极结构体间的绝缘性) :

用下面的方法, 对片状探测器 M1、M2、片状探测器 N1、N2、片状探测器 O1、O2 进行相邻电极结构体间的绝缘性的评价。

室温 (25°C) 下, 将试验用晶片 W1 设置在试验台上, 在该试验用晶片 W1 表面上设置片状探测器, 使每个表面电极部 16 与试验用晶片 W1 的被检查电极 7 位置相对, 在该片状探测器上设置各向异性导电连接器 30, 使各导电部 36 与片状探测器的背面电极部 17 位置相对, 在该各向异性导电连接器 30 上设置检查用电路基板 T1, 使各检查电极 21 与各向异性导电连接器 30 的导电部 36 位置相对, 并对检查用电路基板 T1 向下加压, 负荷为 200kg (平均每个电极结构体上的负荷约为 8g)。

这里, 各向异性导电连接器 30 使用下述表 1 所示的连接器。

依次对检查用电路基板 T1 中 26116 个检查电极 21 外加电压, 外加了电压的检查电极和其他检查电极间的电阻作为片状探测器中电极结构体 15 间的电阻 (以下称为“绝缘电阻”) 来测量, 求出所有测量点中绝缘电阻小于等于 $10M\Omega$ 的测量点的比例 (以下称为“绝缘不良比例”)。

这里, 绝缘电阻小于等于 $10M\Omega$ 时, 实际上, 难以用于晶片上集成电路的电检查。

上述结果如下面表 1 所示。

[表 1]

	片状探测器	各向异性导电连接器	绝缘不良比例
实施例 1	M1	C1	0%
	M2	C2	0%
实施例 2	N1	C3	0%
	N2	C4	0%
比较例 1	O1	C5	0%
	O2	C6	0%

(2)试验 2 (电极结构体的连接稳定性)

用下面的方法,对片状探测器 M3、M4、片状探测器 N3、N4、片状探测器 O3、O4 进行电极结构体 15 与被检查电极连接稳定性的评价。

室温(25℃)下,将试验用晶片 W2 设置在具有电热器的试验台上,在该试验用晶片 W2 表面上设置片状探测器,使每个表面电极部 16 与试验用晶片 W2 的被检查电极 7 位置相对,在该片状探测器上设置各向异性导电连接器 30,使各导电部 36 与片状探测器的背面电极部 17 位置相对,在该各向异性导电连接器 30 上设置检查用电路板 T1,使各检查电极 21 与各向异性导电连接器 30 的导电部 36 位置相对,并对检查用电路板 T1 向下加压,负荷为 200kg(平均每个电极结构体上的负荷约为 8g)。

这里,各向异性导电连接器 30 使用下述表 2 所示的连接器。

对于检查用电路板 T1 中的 26116 个检查电极 21,依次测量通过片状探测器、各向异性导电连接器 30、试验用晶片 W2 互相电连接的 2 个检查电极 21 间的电阻,测出的电阻值的 1/2 的值作为检查用电路板 T1 的检查电极 21 与试验用晶片 W2 的被检查电极 7 之间的电阻(以下称为“导通电阻”)来记录,求出所有测量点中导通电阻大于等于 1Ω 的测量点的比例(以下称为“接触不良比例”)。

该操作作为“操作 1”。

接着,解除对检查用电路板 T1 的加压,将试验台升温至 125℃,直至温度稳定,然后对检查用电路板 T1 向下加压,负荷为 200kg(平均每个电极结构体上的负荷约为 8g),与上述操作(1)一样,求出接触不良比例。该操作作为“操作 2”。

然后将试验台冷却至室温(25℃),解除对检查用电路板 T1 的加压。该操作作为“操作 3”。

将上述操作(1)、操作(2)和操作(3)作为 1 个周期,连续重复 200 个周期。

这里,绝缘电阻大于等于 1Ω 时,实际上,难以用于晶片上集成

电路的电检查。

上述结果如下面表 2 所示。

[表 2]

				接触不良比例				
	片状探测器	各向异性导电连接器	温度 周期数	1 次	10 次	50 次	100 次	200 次
实施例 1	M3	C7	25℃	0%	0%	0%	0%	0%
			125℃	0%	0%	0%	0%	0%
	M4	C8	25℃	0%	0%	0%	0%	0%
			125℃	0%	0%	0%	0%	0%
实施例 2	N3	C9	25℃	0%	0%	0%	0%	0%
			125℃	0%	0%	0%	0%	0%
	N4	C10	25℃	0%	0%	0%	0%	0%
			125℃	0%	0%	0%	0%	0%
比较例 1	O3	C11	25℃	7%	11%	15%	25%	大于等于 30%
			125℃	11%	13%	21%	大于等于 30%	大于等于 30%
	O4	C12	25℃	8%	12%	16%	28%	大于等于 30%
			125℃	12%	14%	21%	大于等于 30%	大于等于 30%

另外，试验 2 结束后观察各片状探测器时，任何一个片状探测器中，电极结构体 15 都没有从绝缘层 18B 上脱落。

根据表 2 的结果，比较例中的片状探测器 O 中，由于表面电极部的突出高度小且绝缘层 18B 的厚度大，所以对于由绝缘膜覆盖被检查电极表面周围的晶片，无法实现稳定且连续的电连接。

说明书摘要

[课题] 提供一种片状探测器及其制造方法:能够对以小螺距形成电极的电路装置进行稳定且连续的连接,电极结构体不会从绝缘膜上脱落,具有很高的耐用性,对于大面积的晶片和被检查电极螺距小的电路装置,老化试验中,能够防止温度变化引起电极结构体与被检查电极的位置偏离,能够维持稳定良好的连接状态。

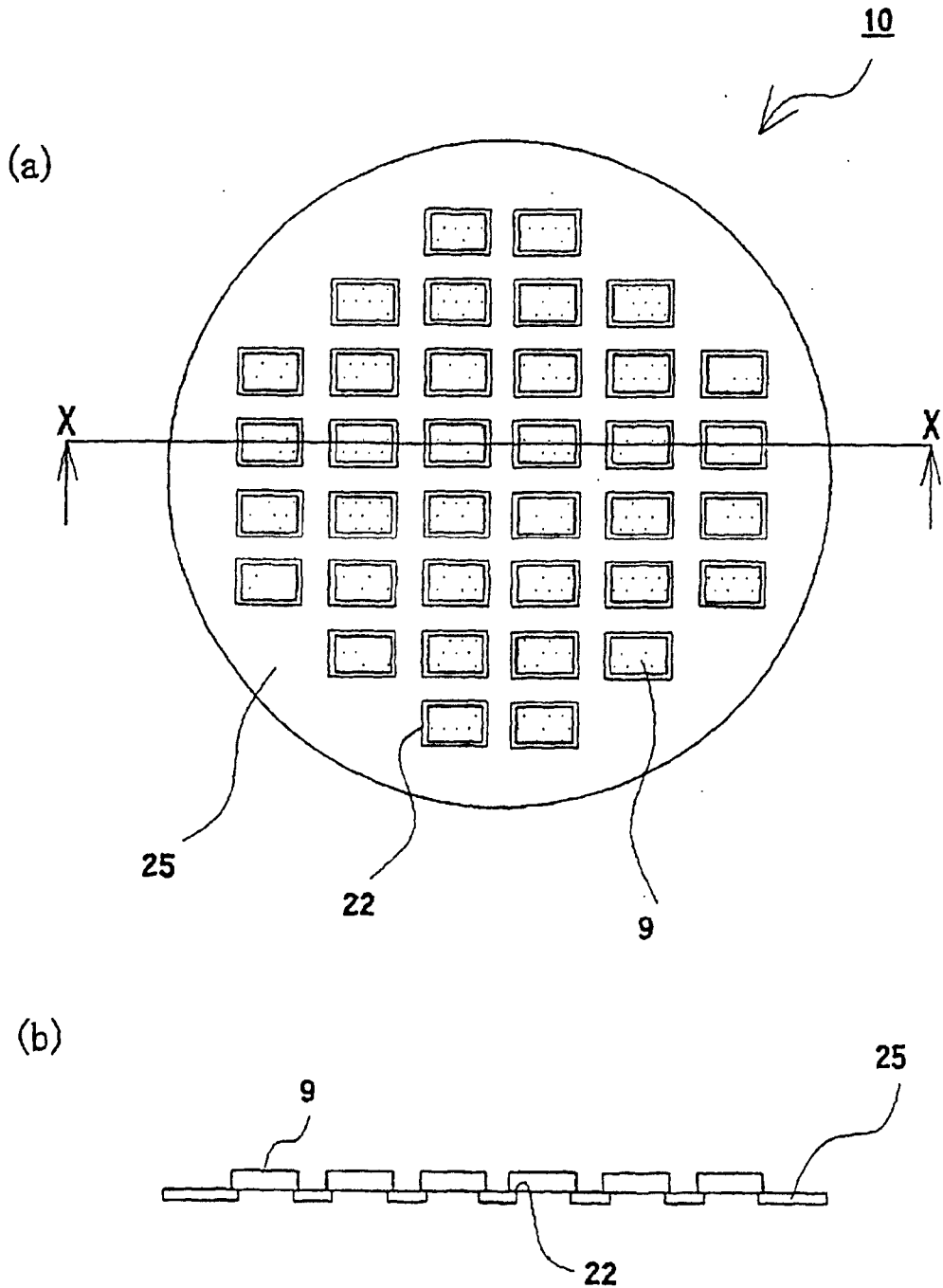


图1

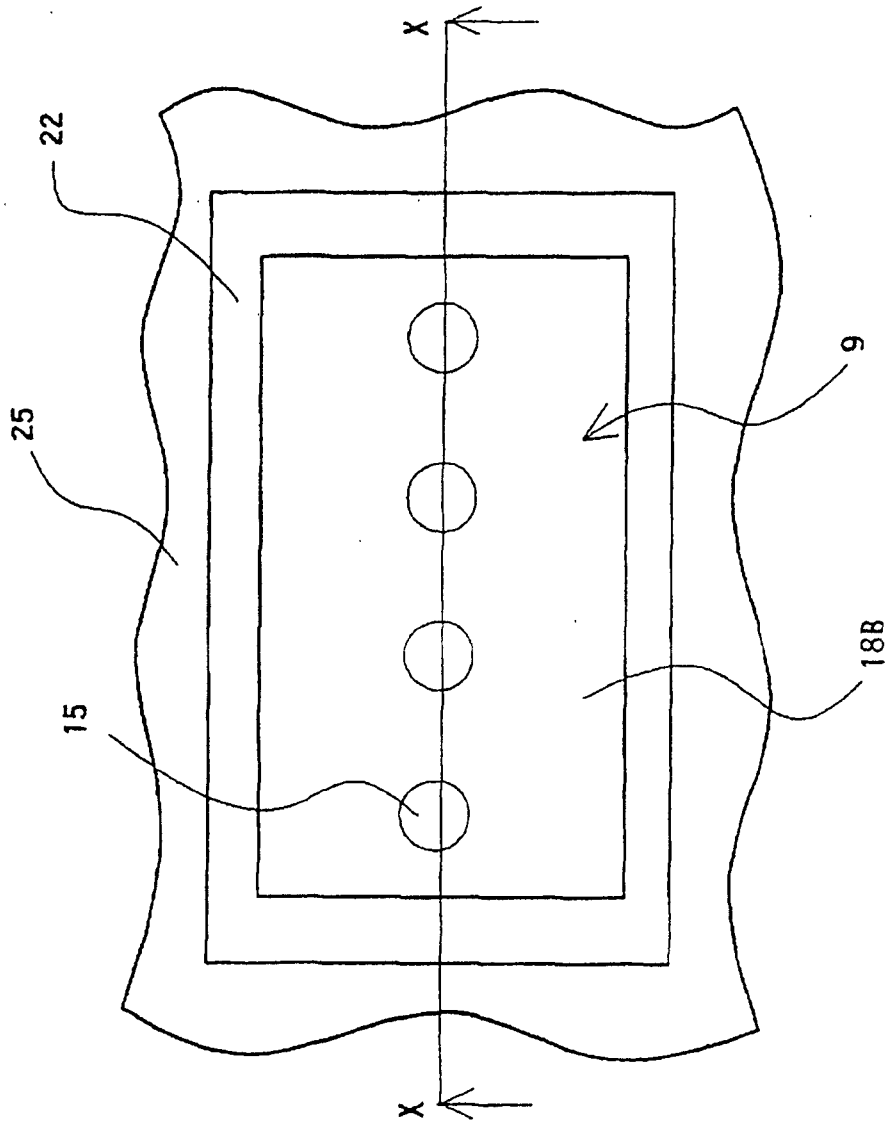


图2

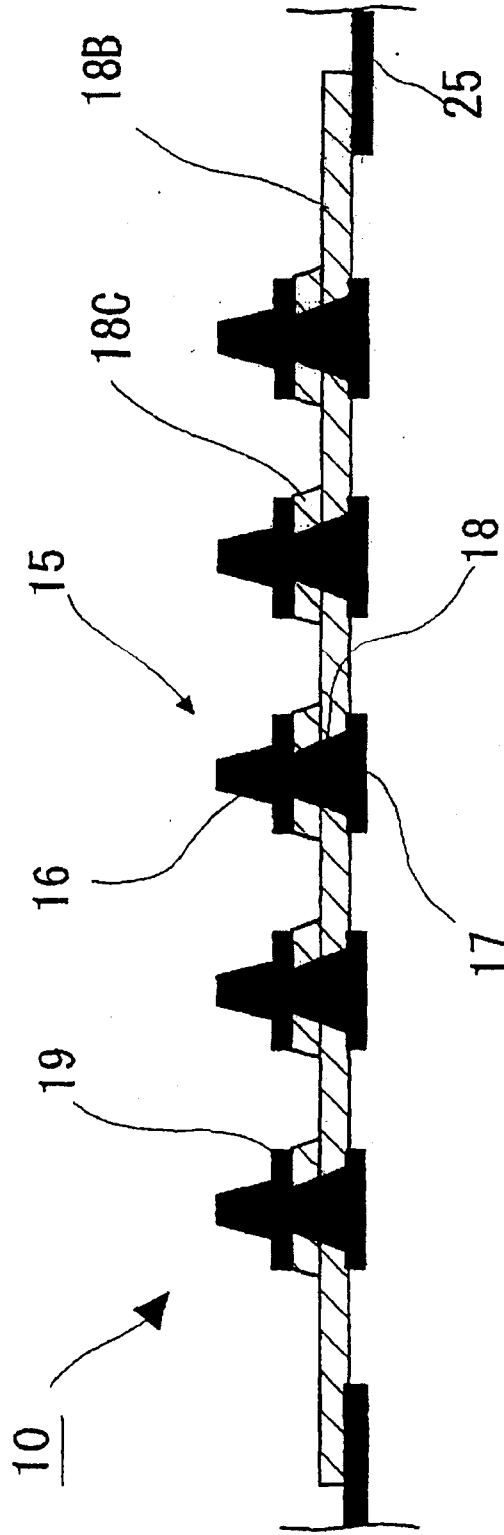


图3

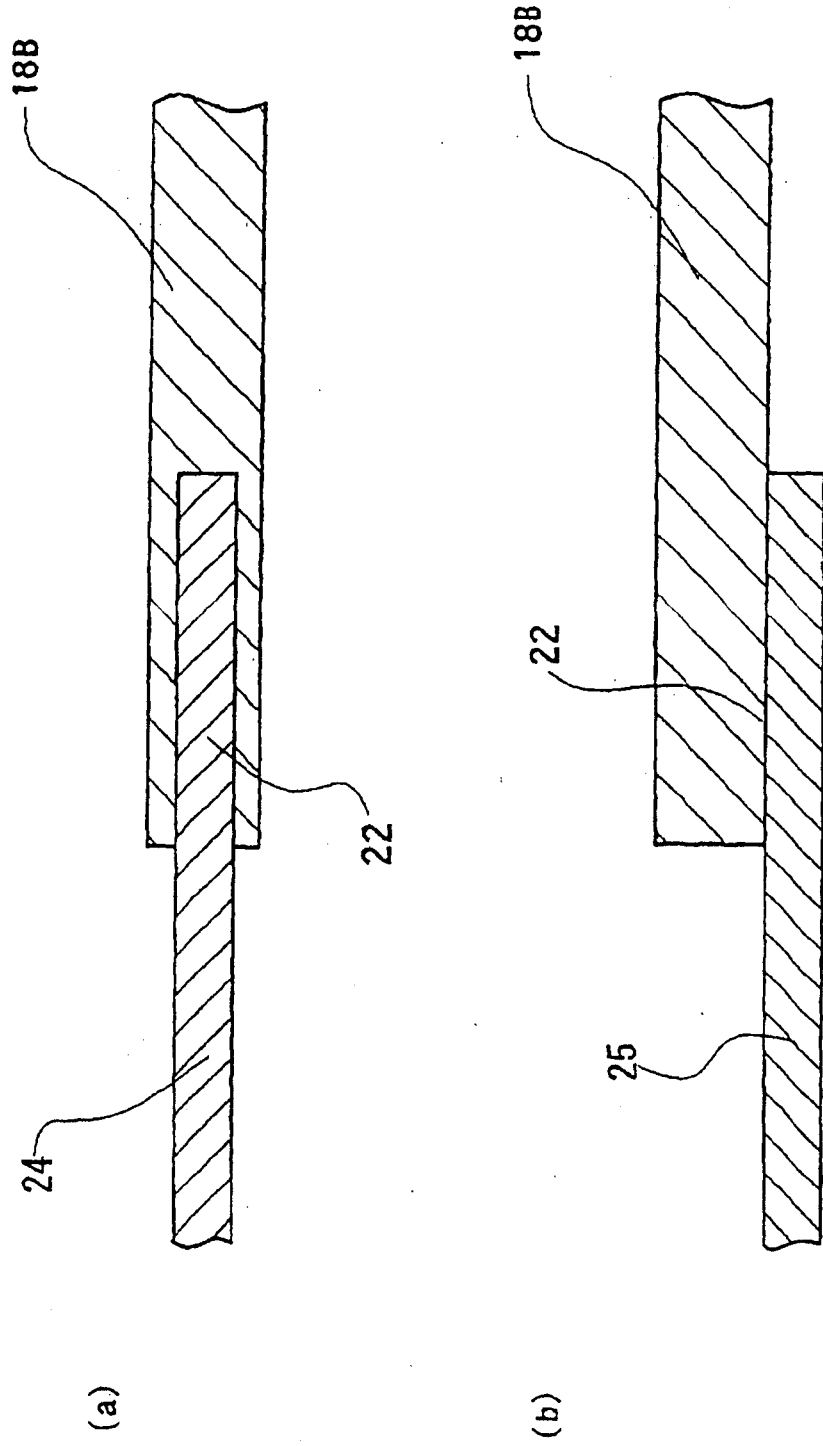


图5

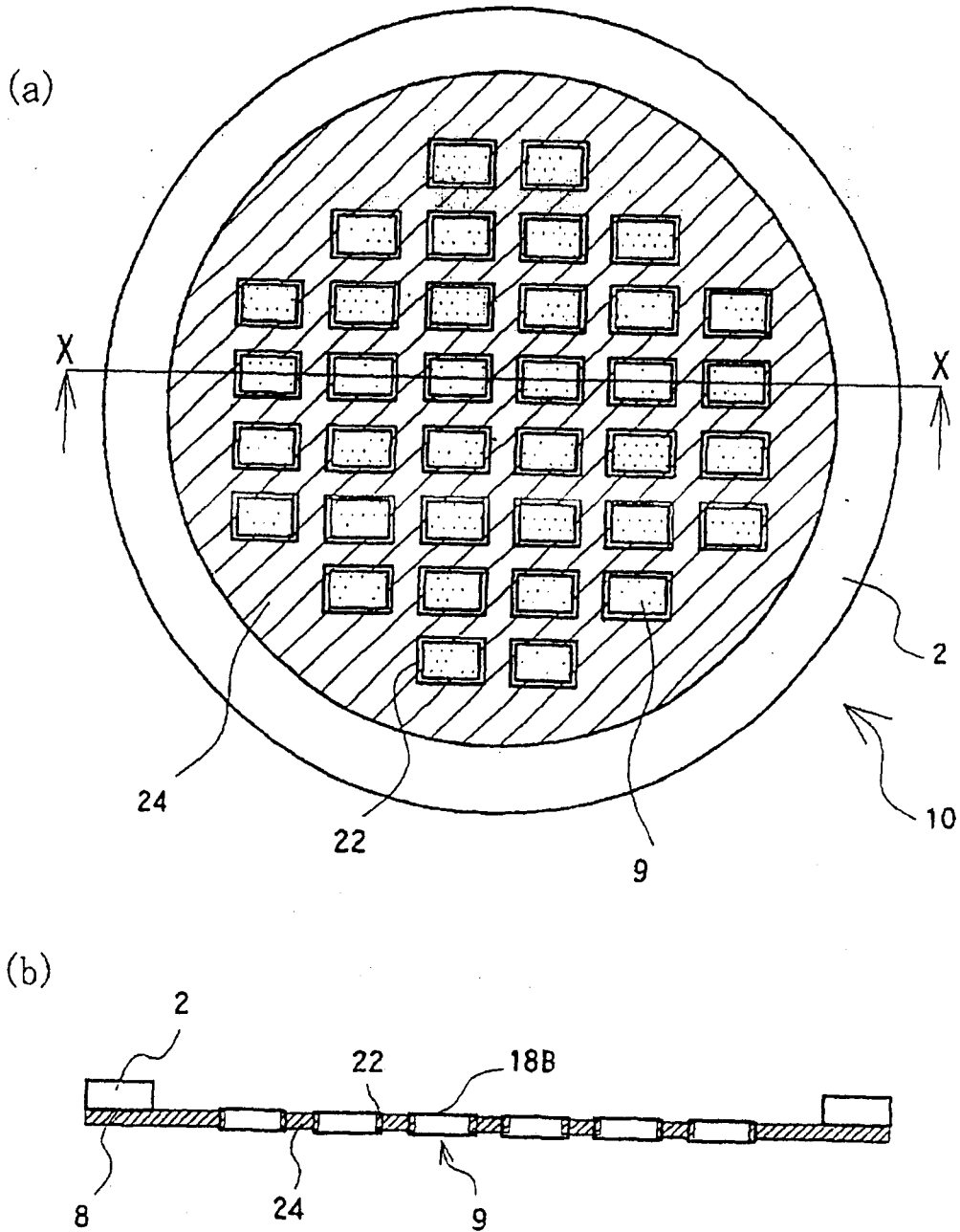


图6

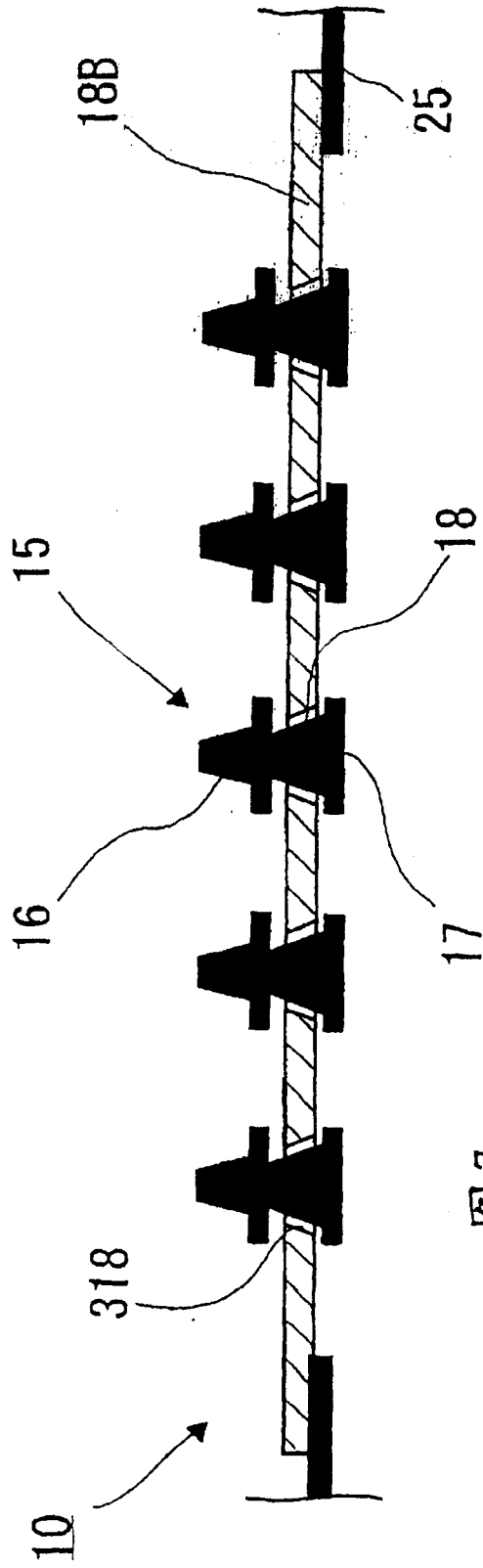


图7

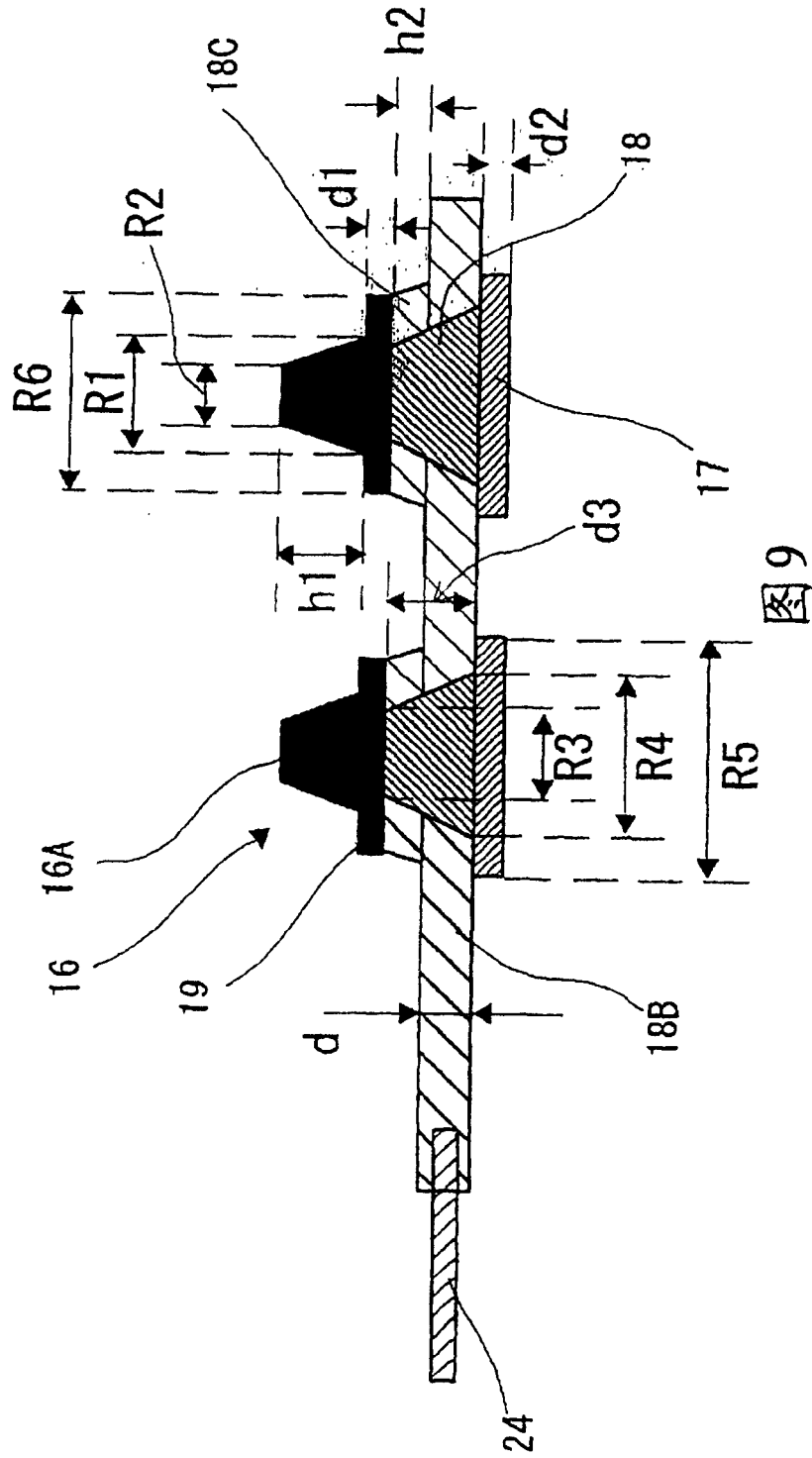


图9

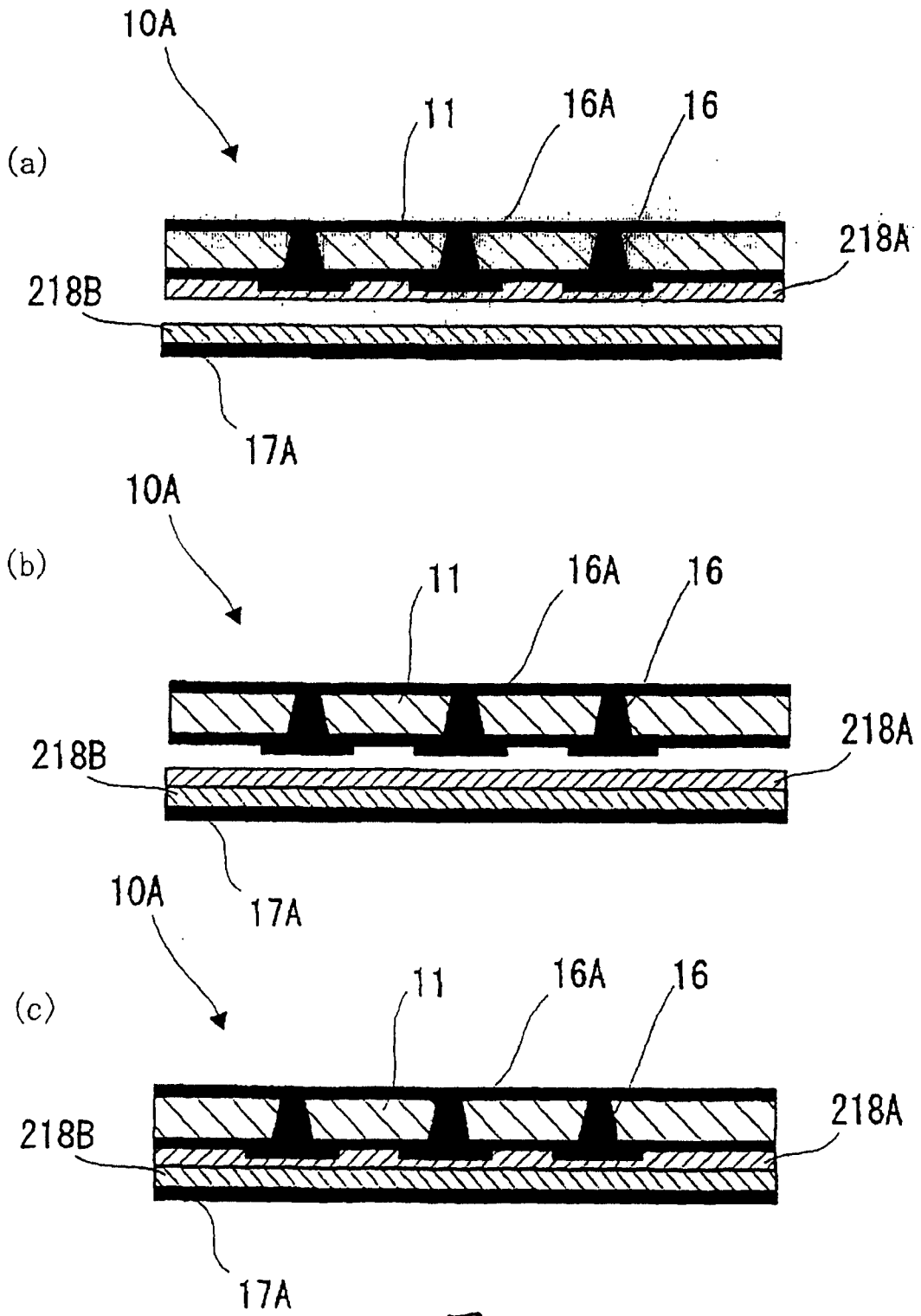


图10

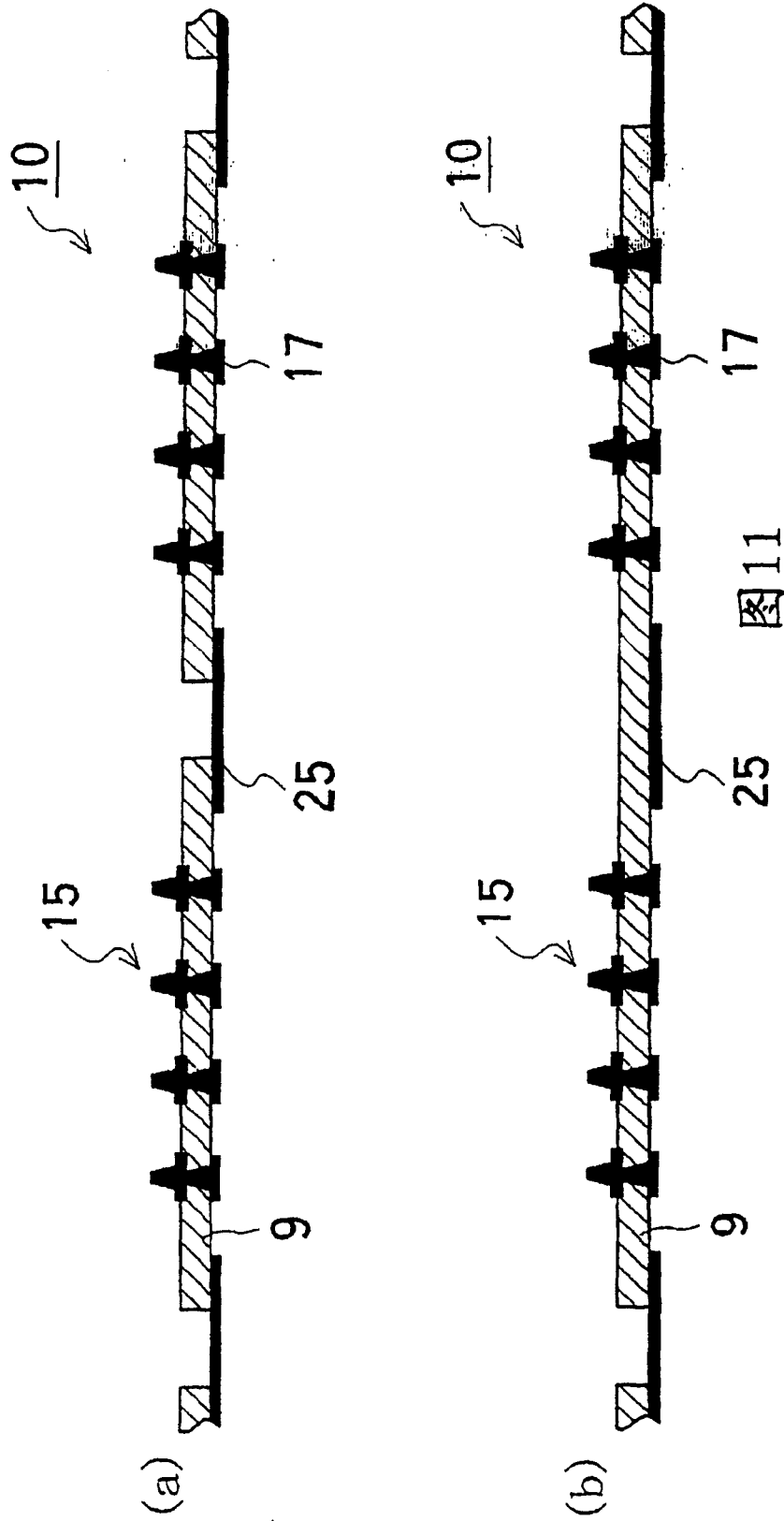


图11

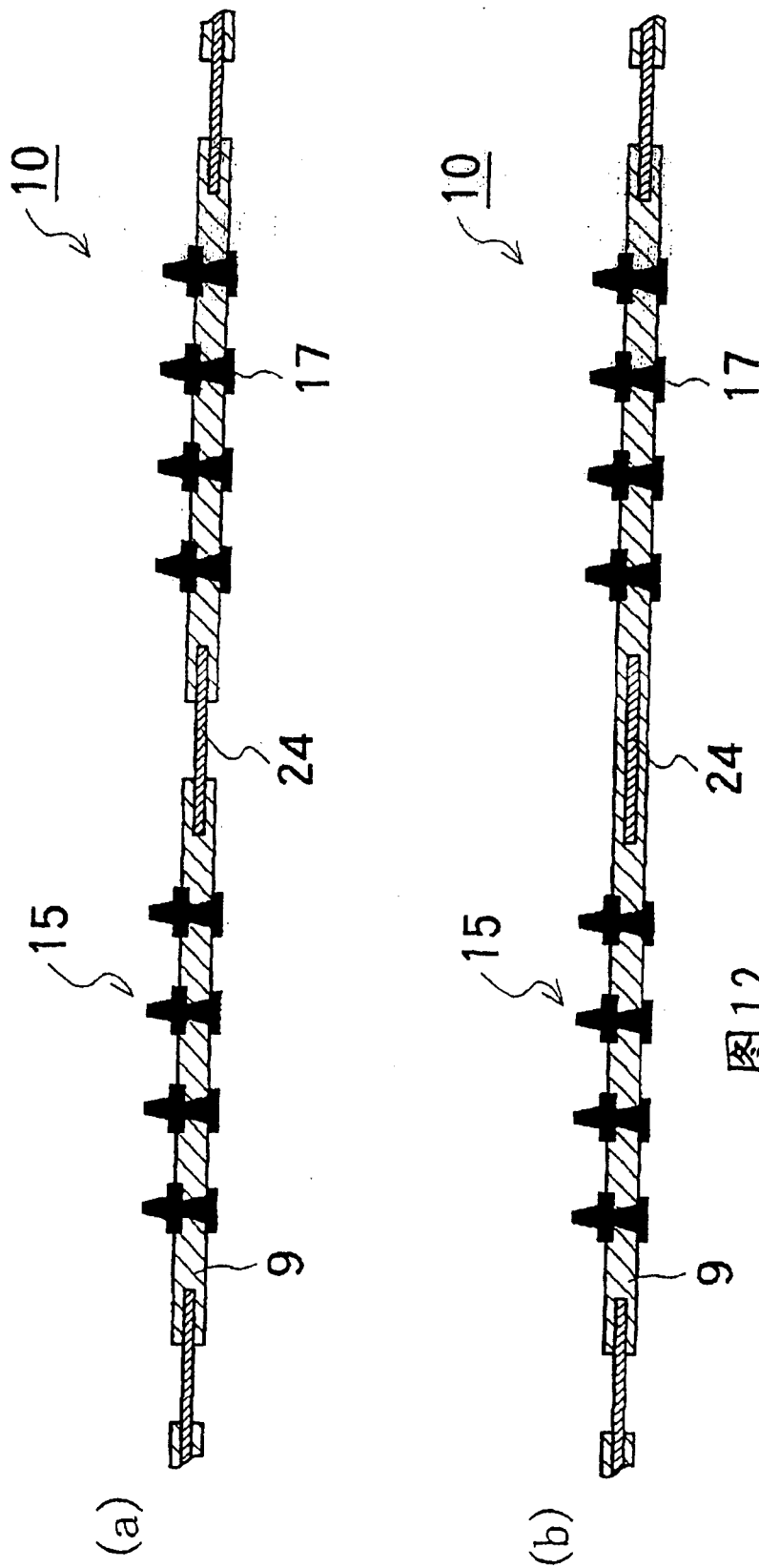


图12

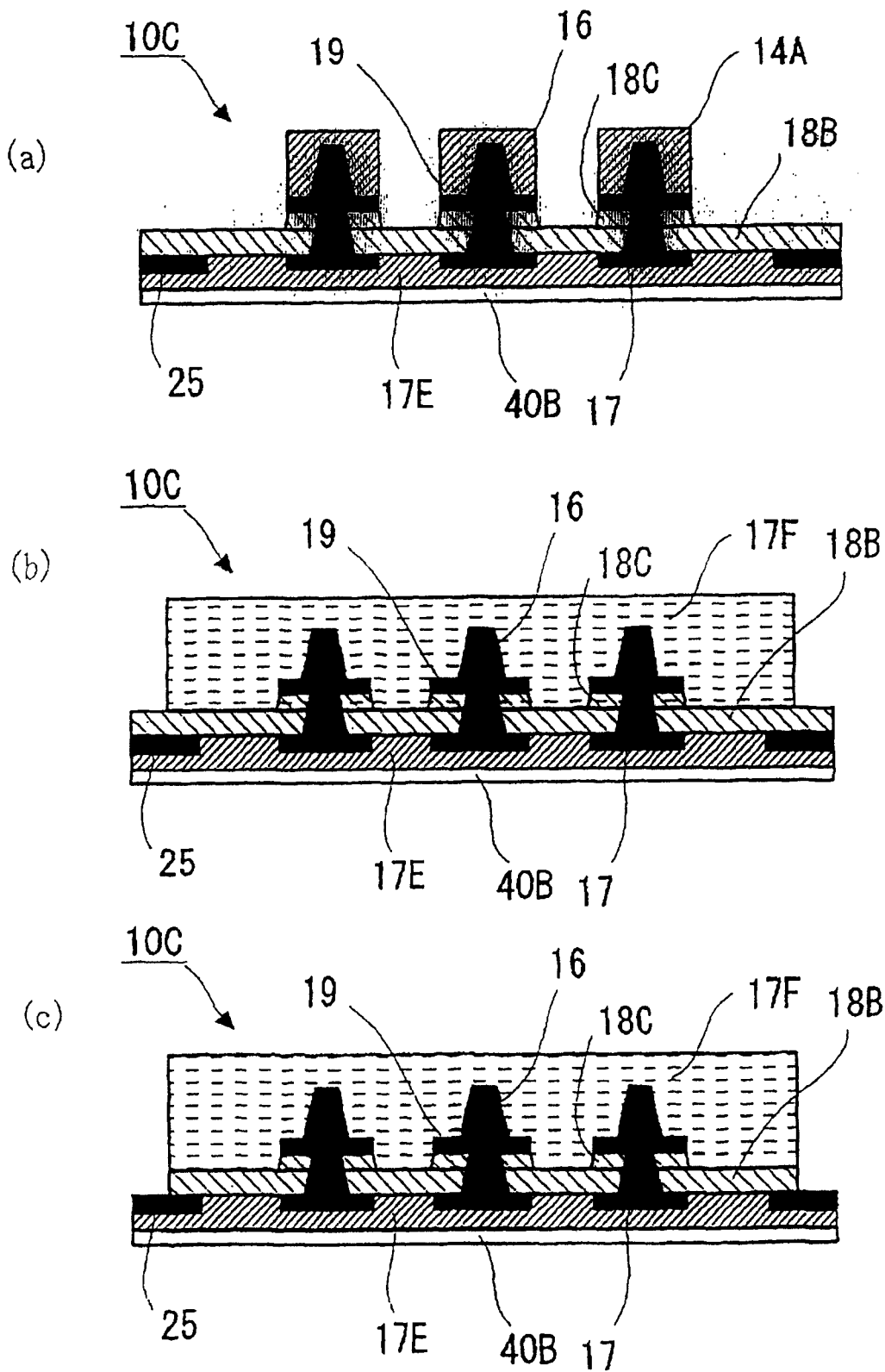


图13

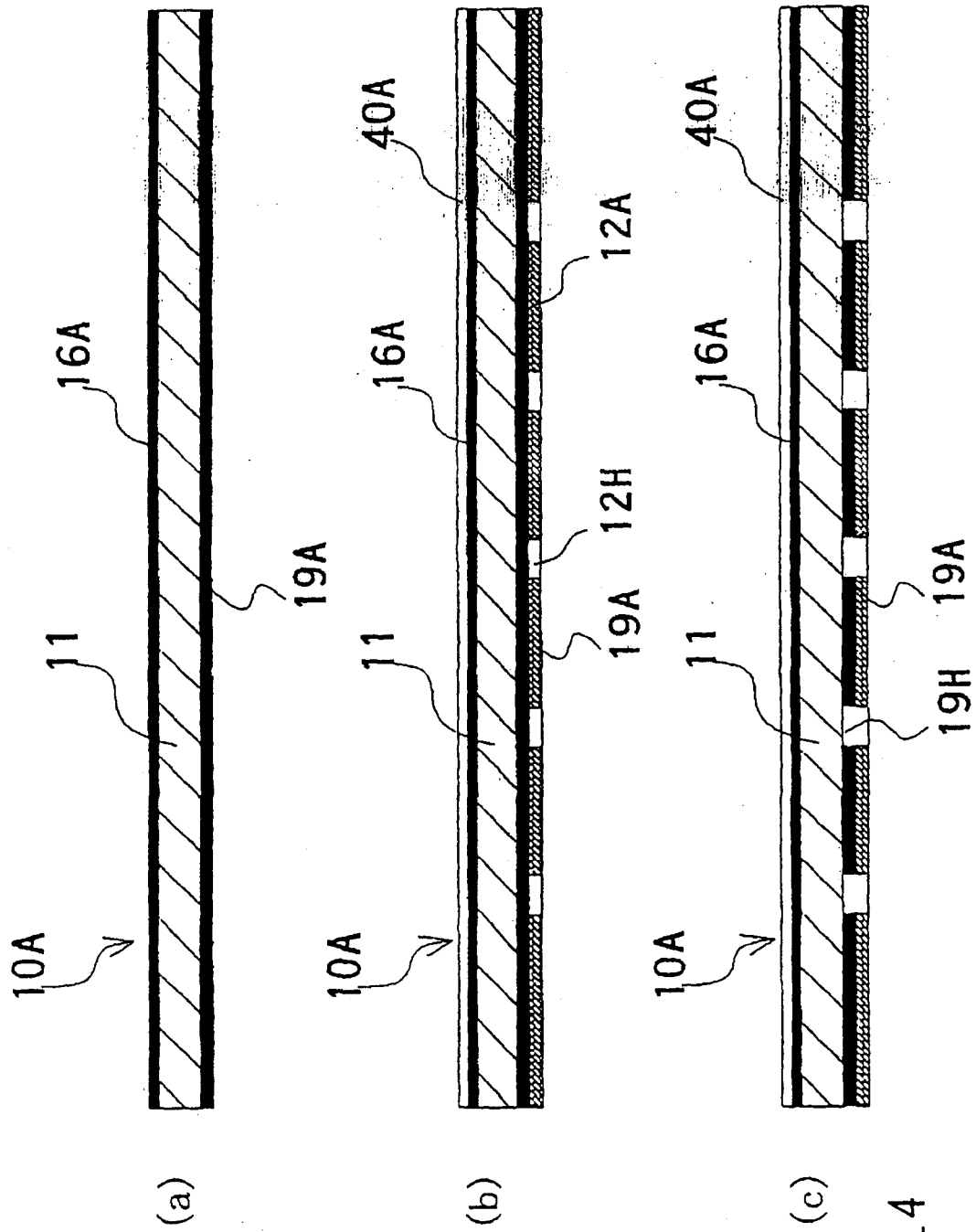


图14

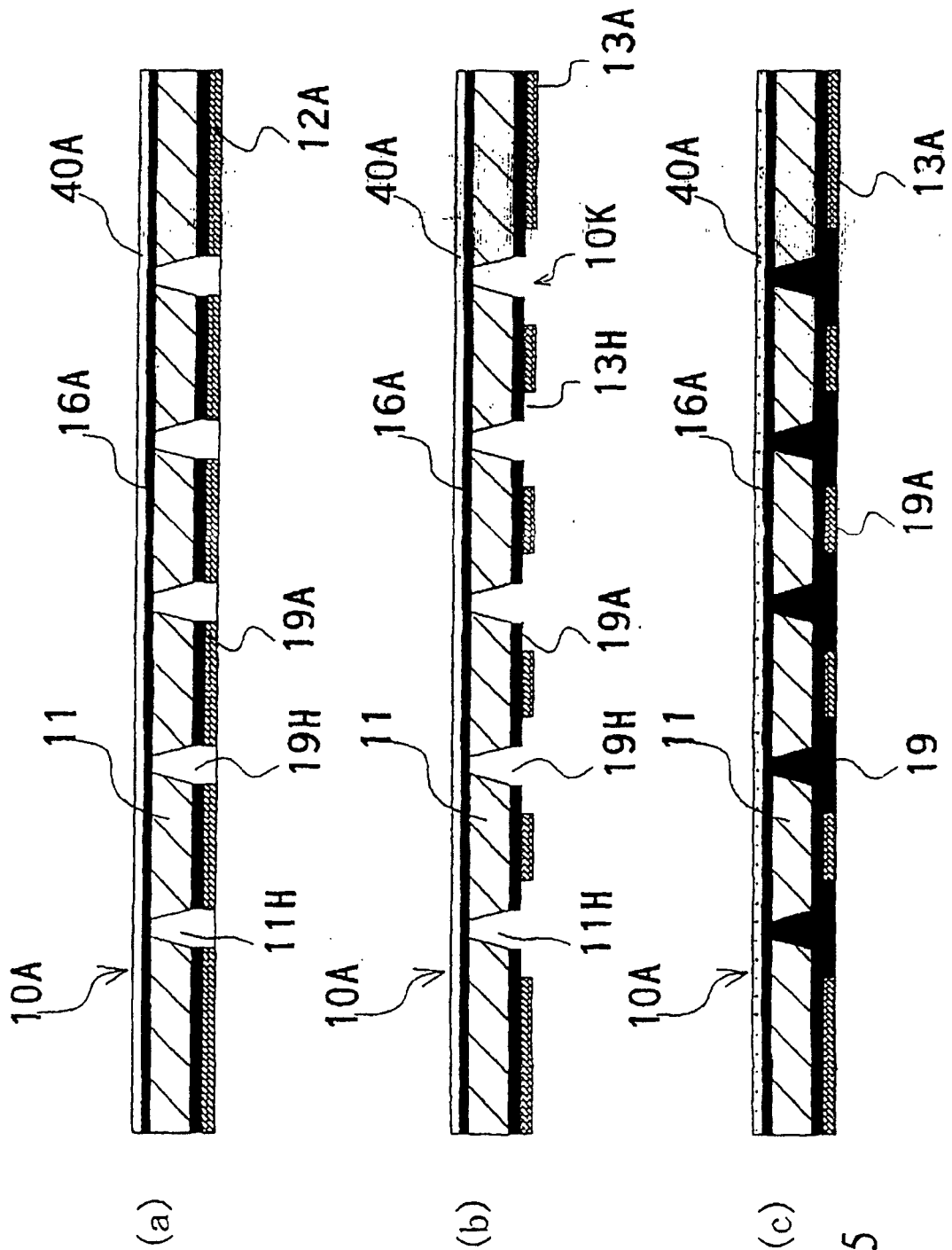


图15

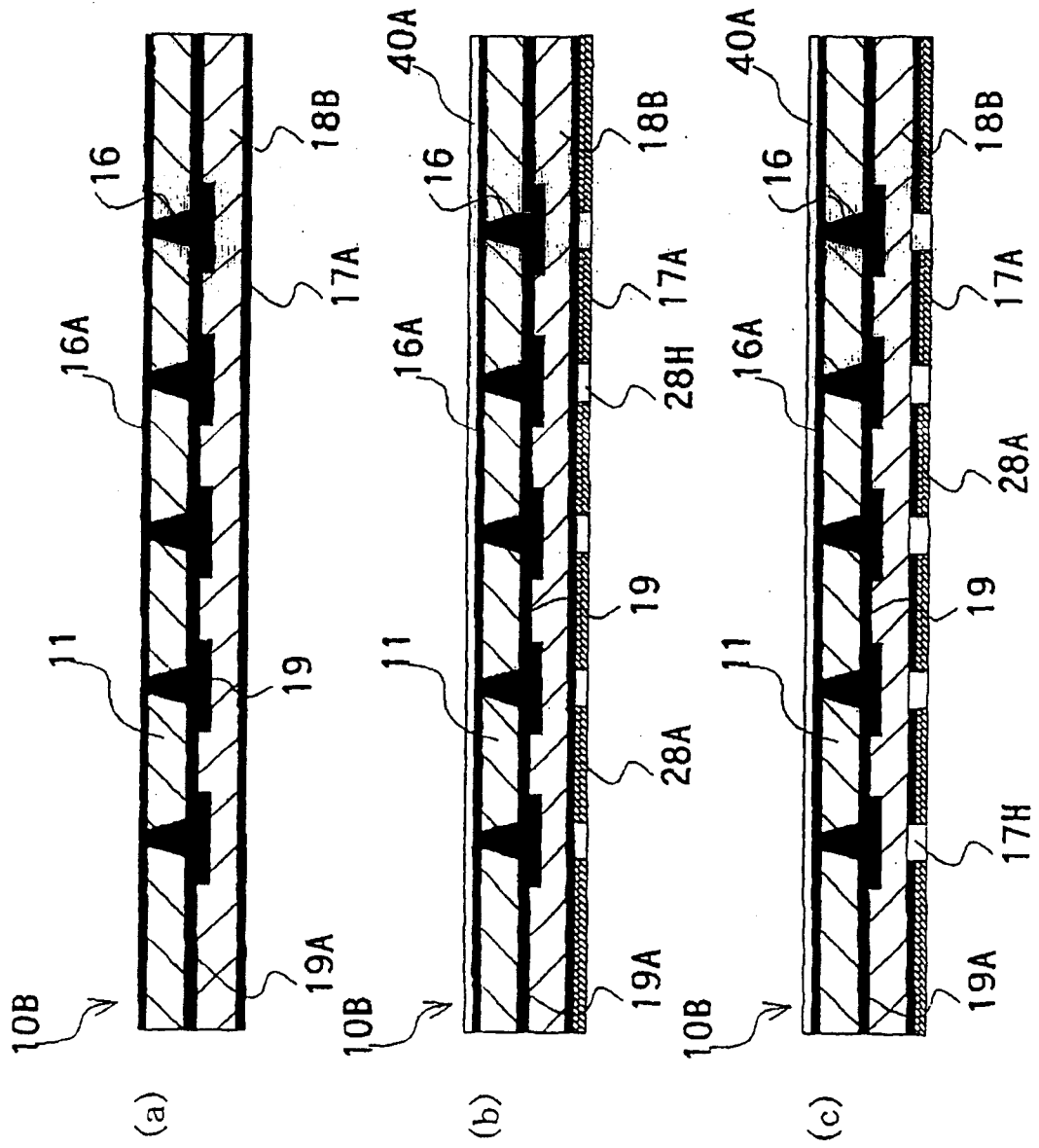


图16

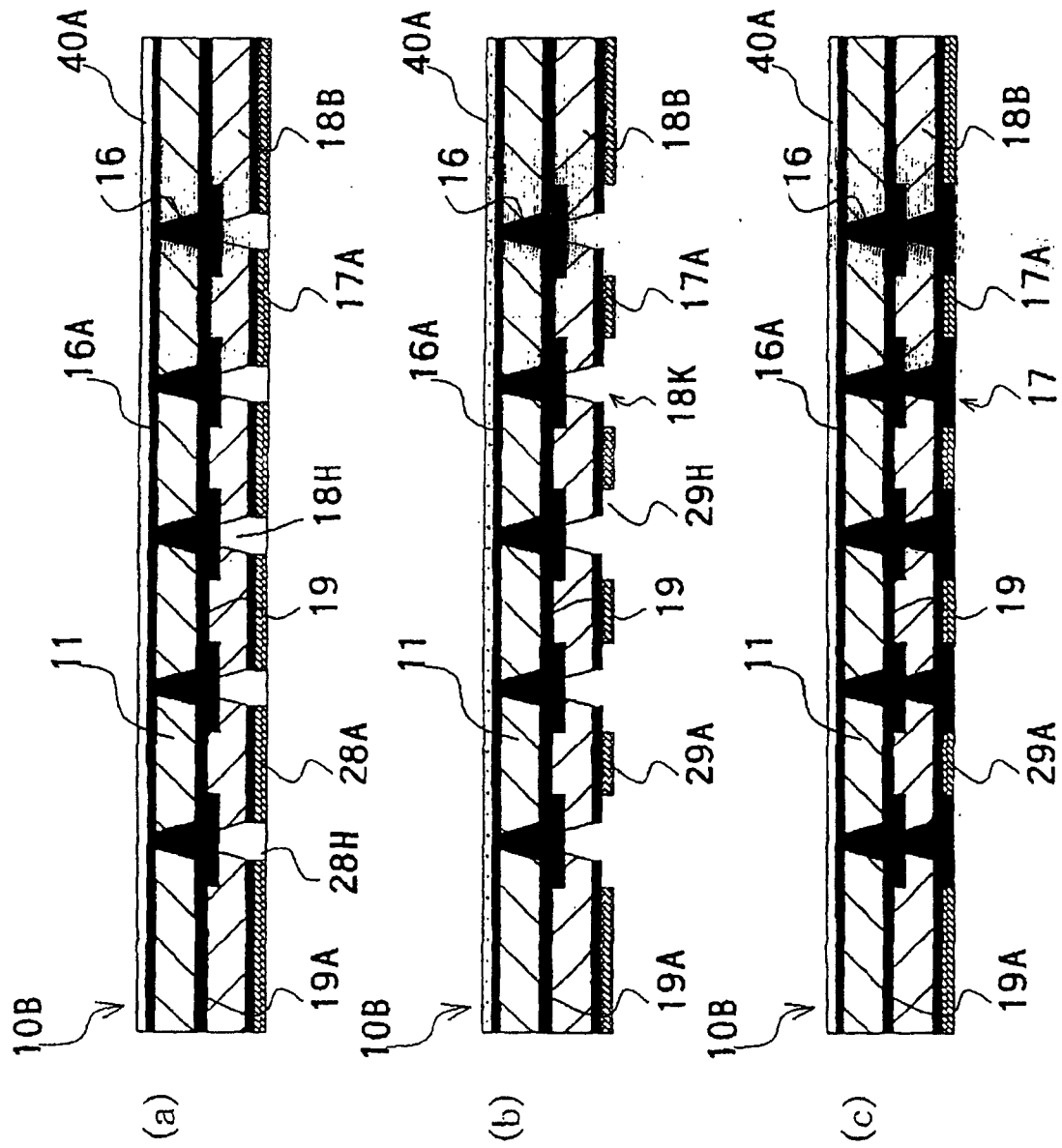


图17

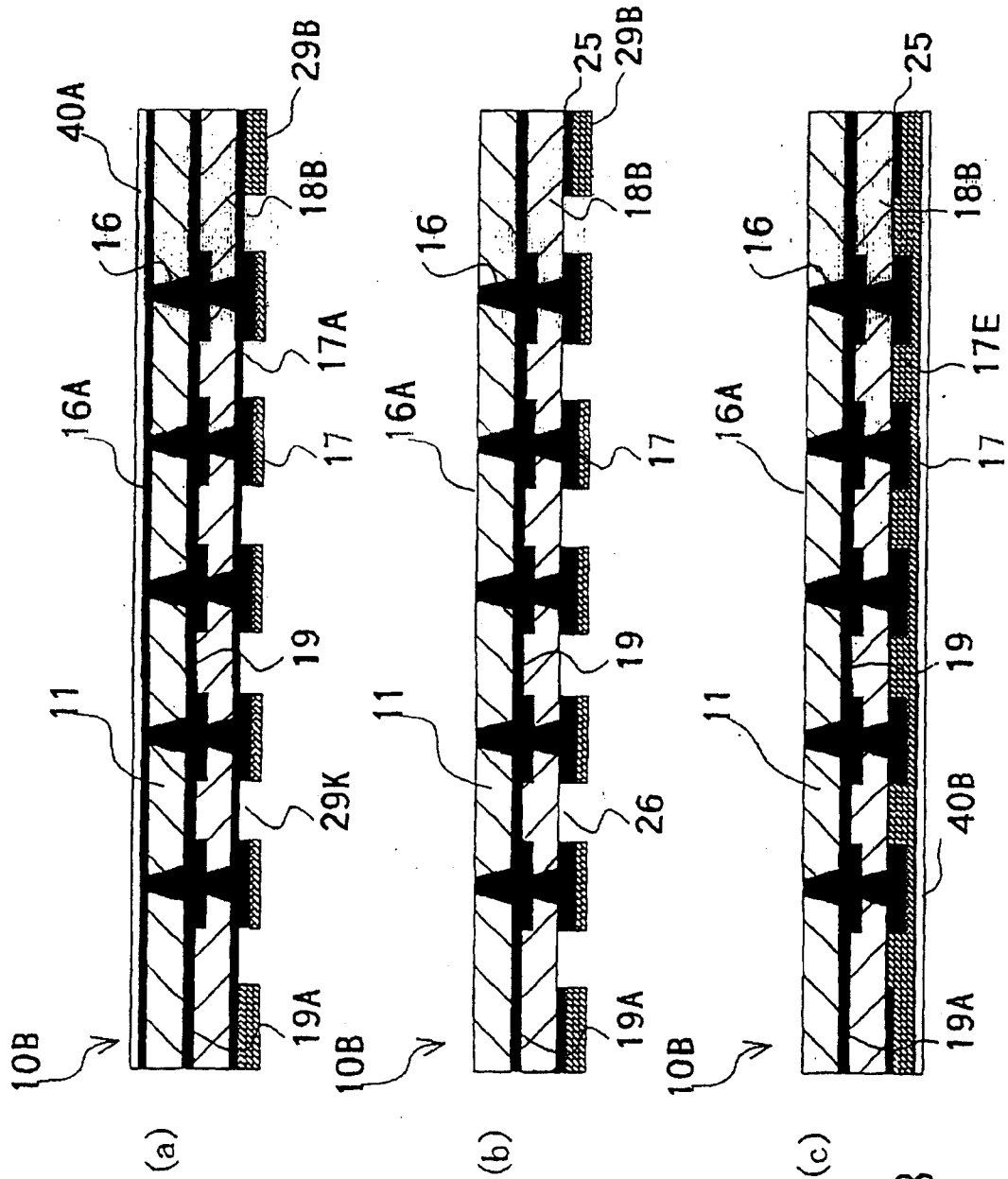


图 18

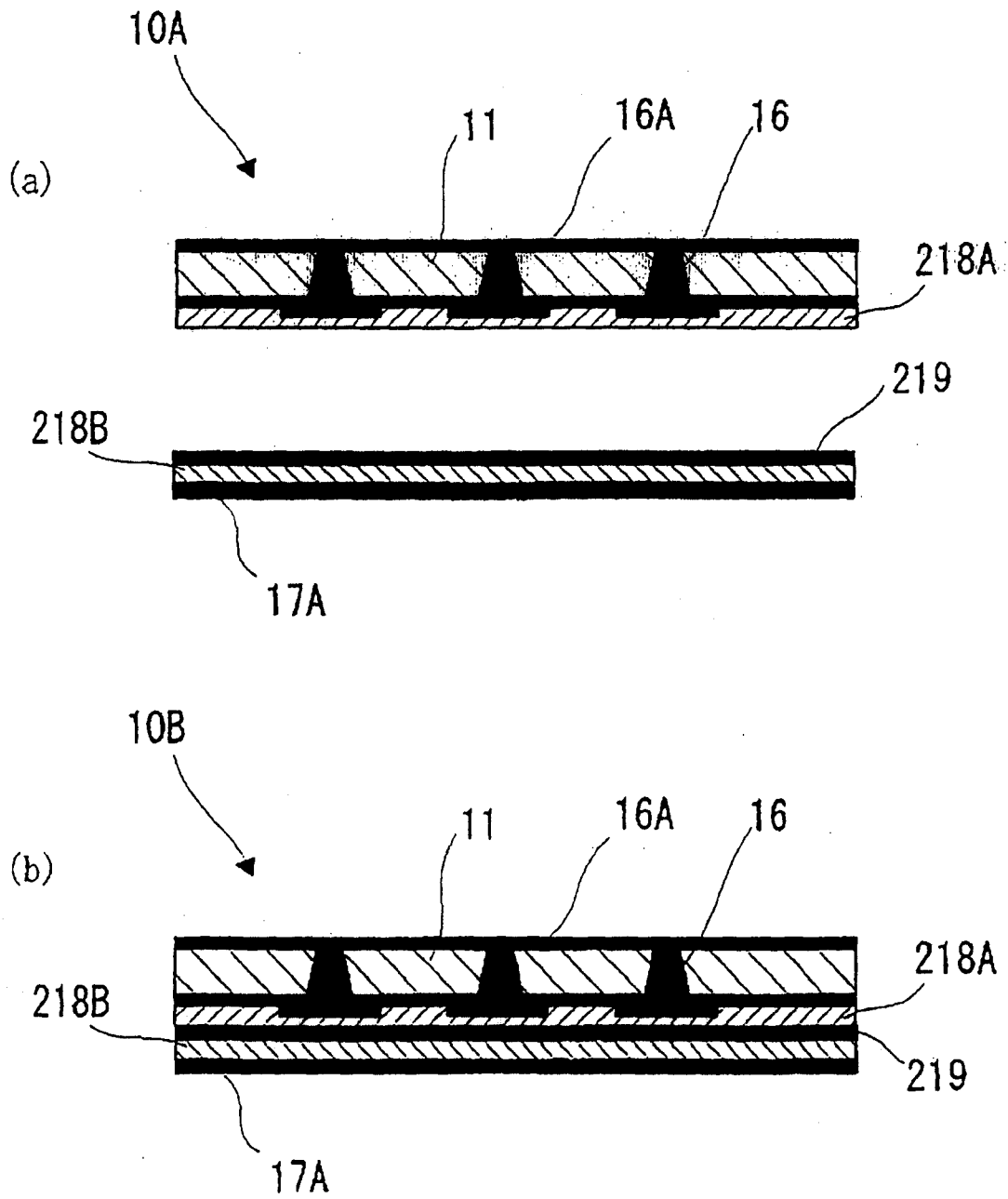


图20

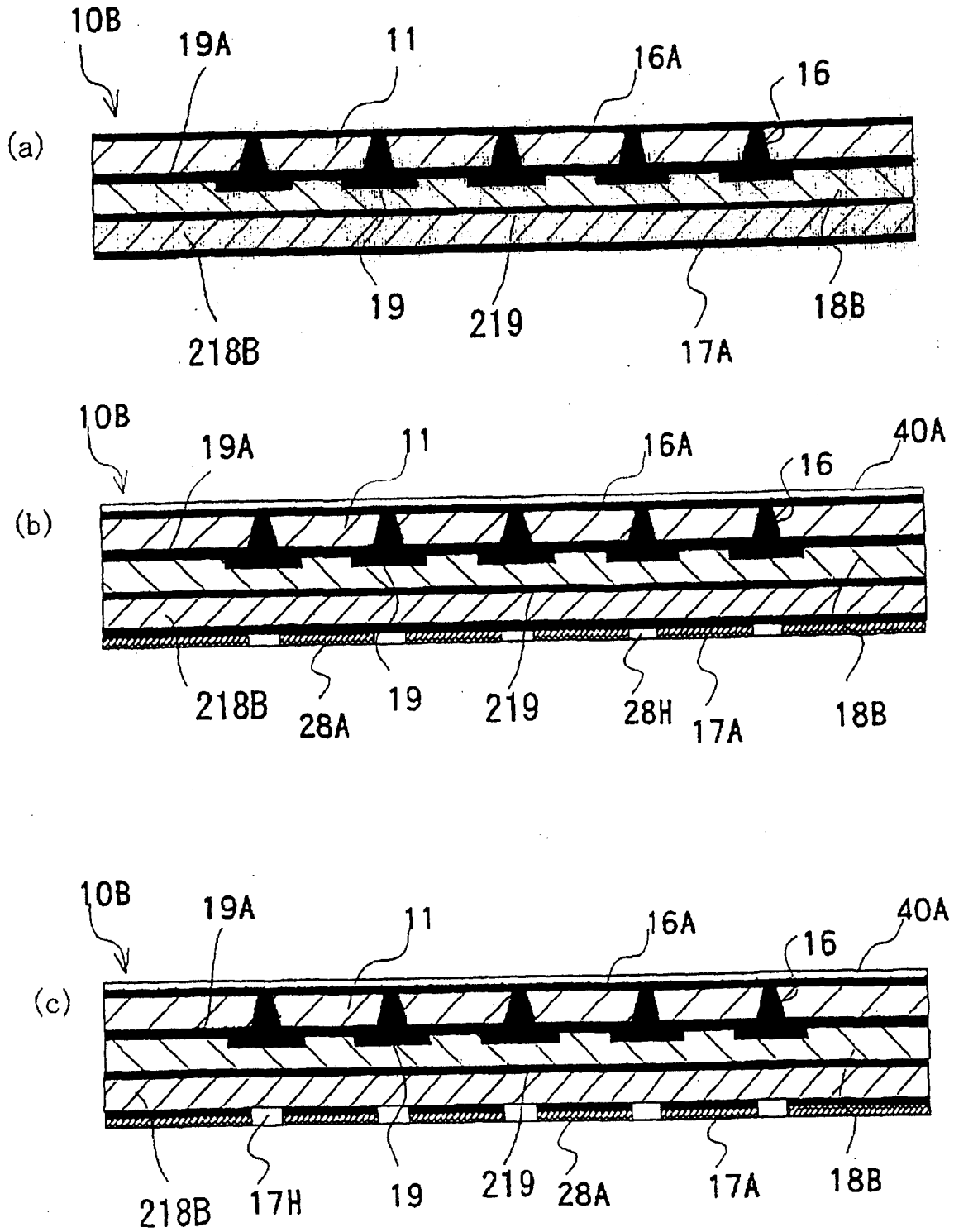


图21

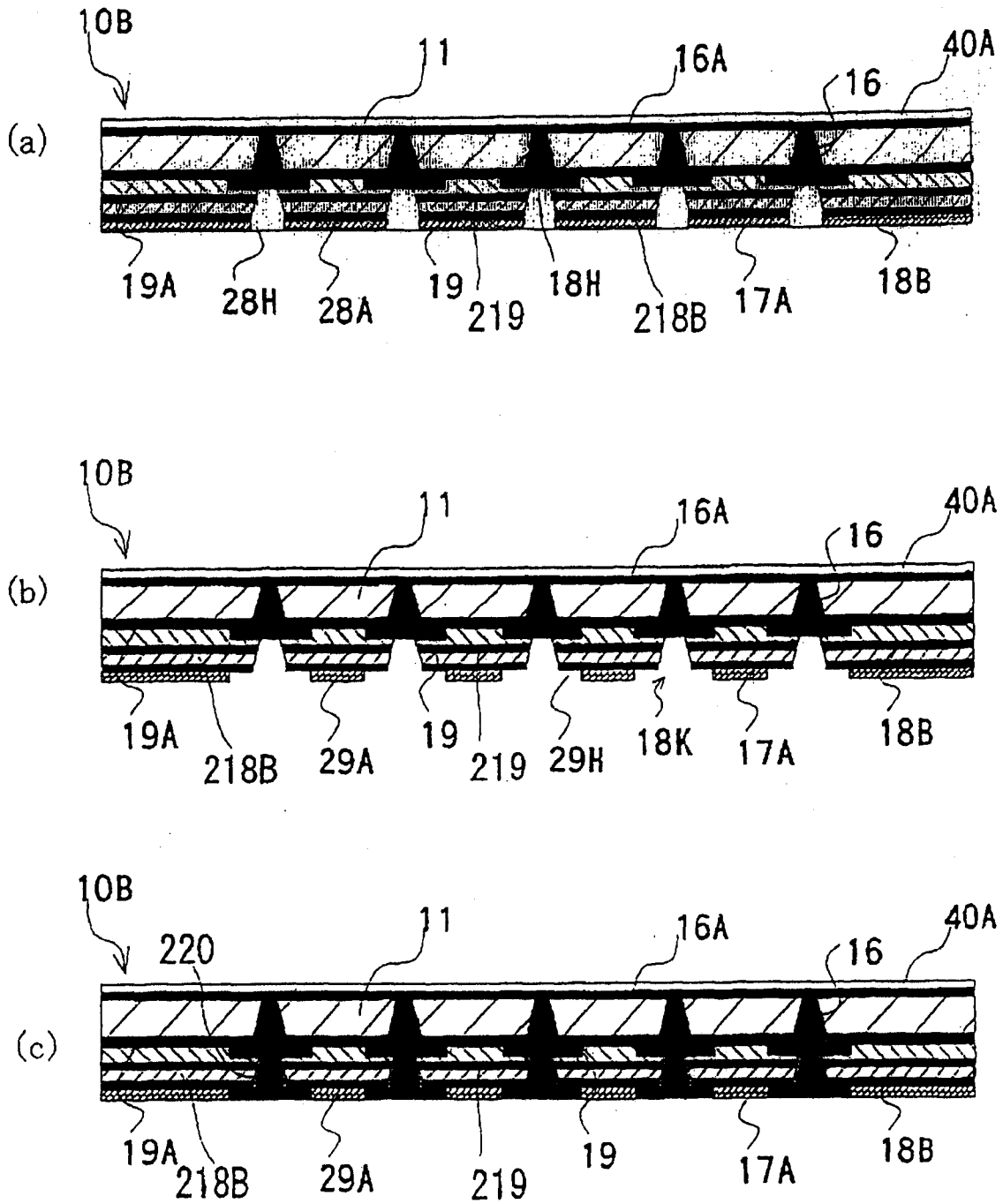


图 22

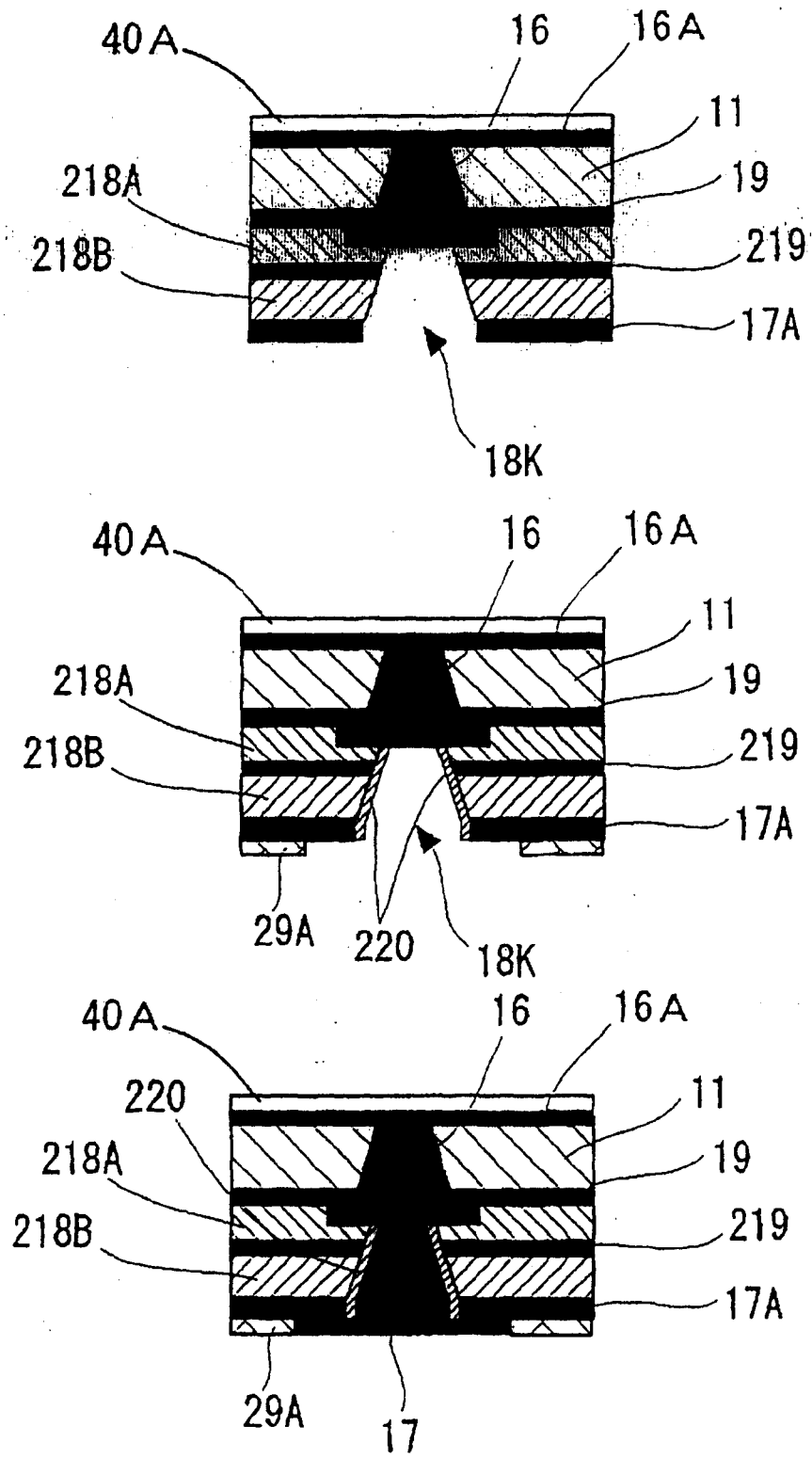


图 23

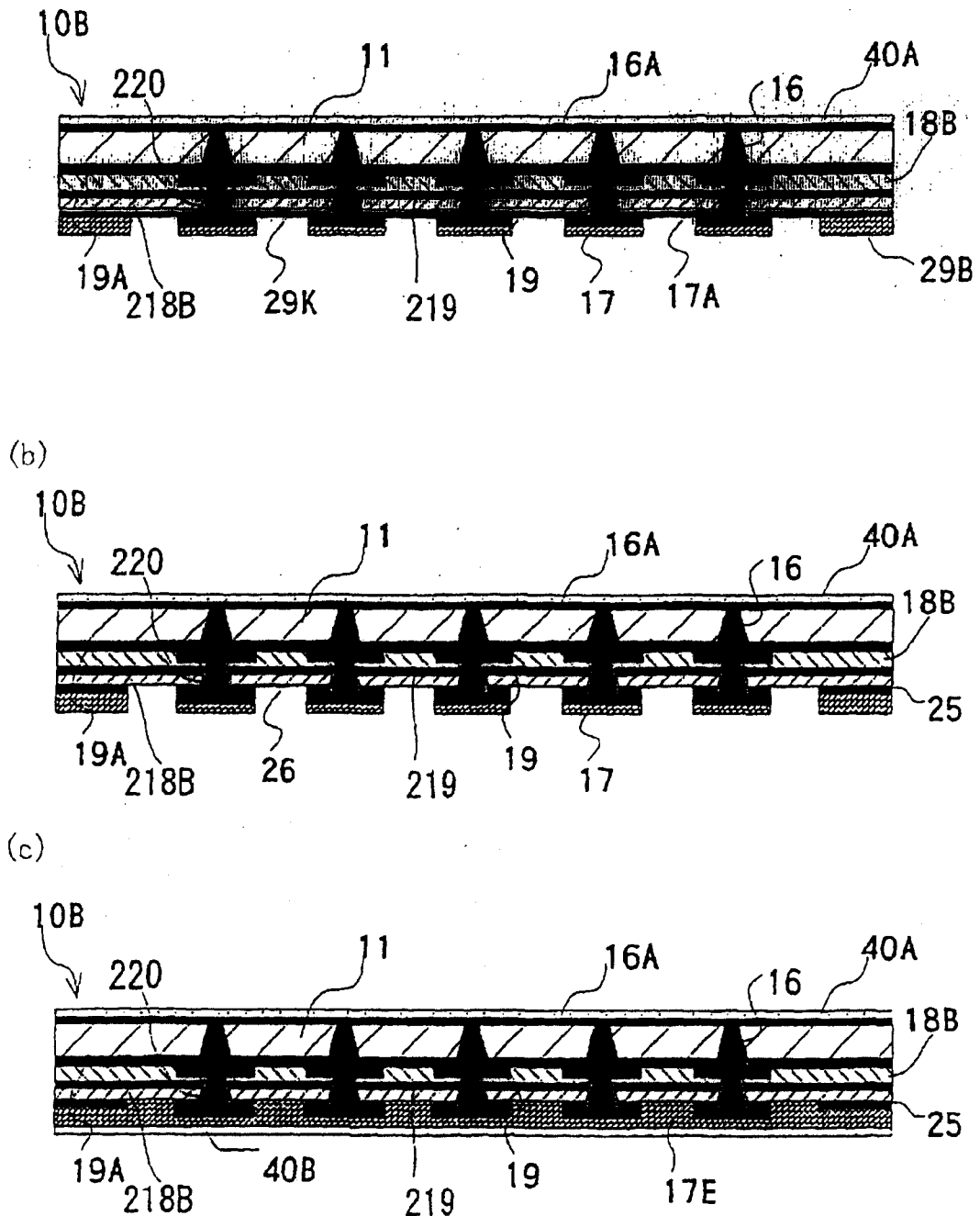


图 24

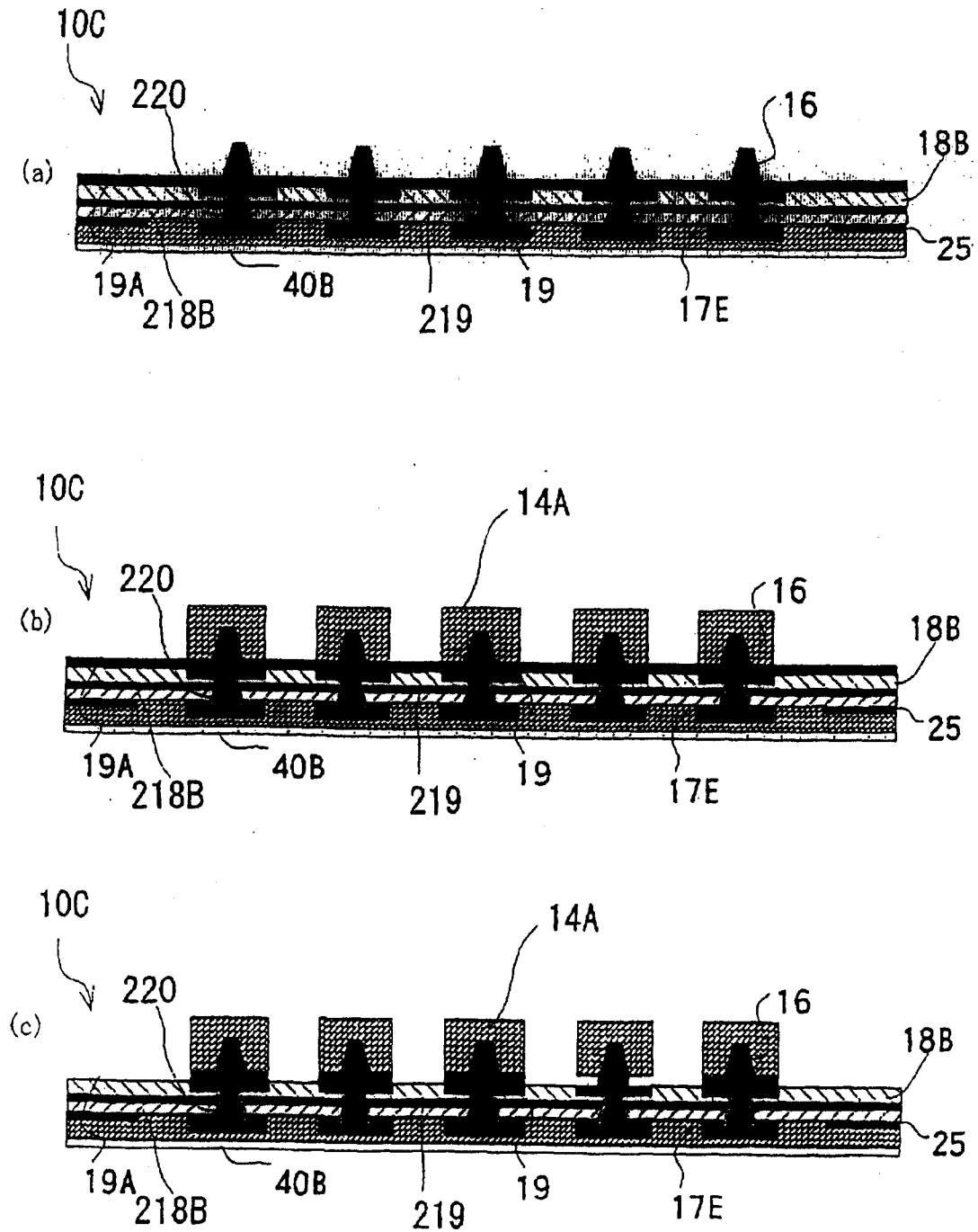


图25

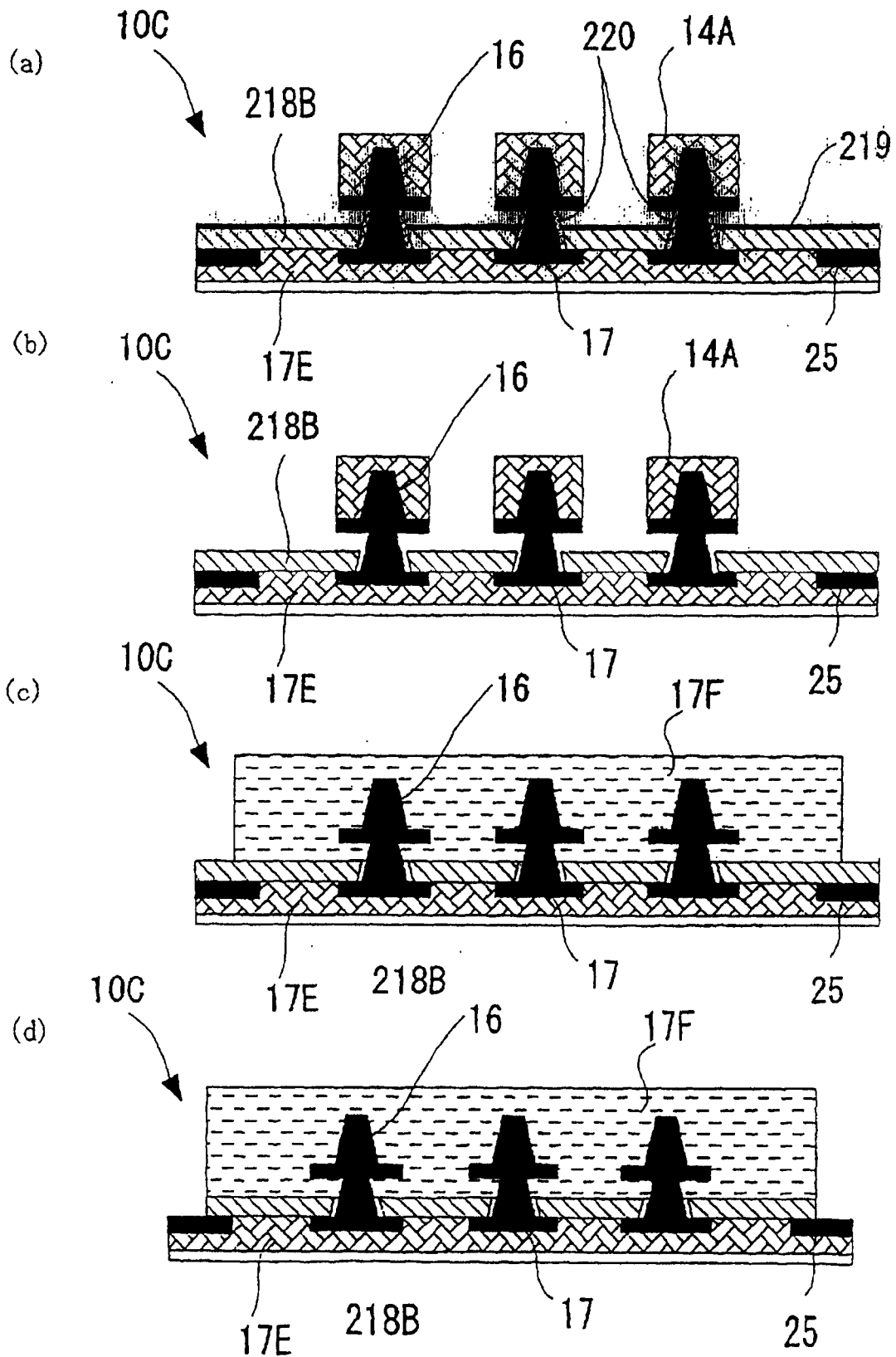


图 26

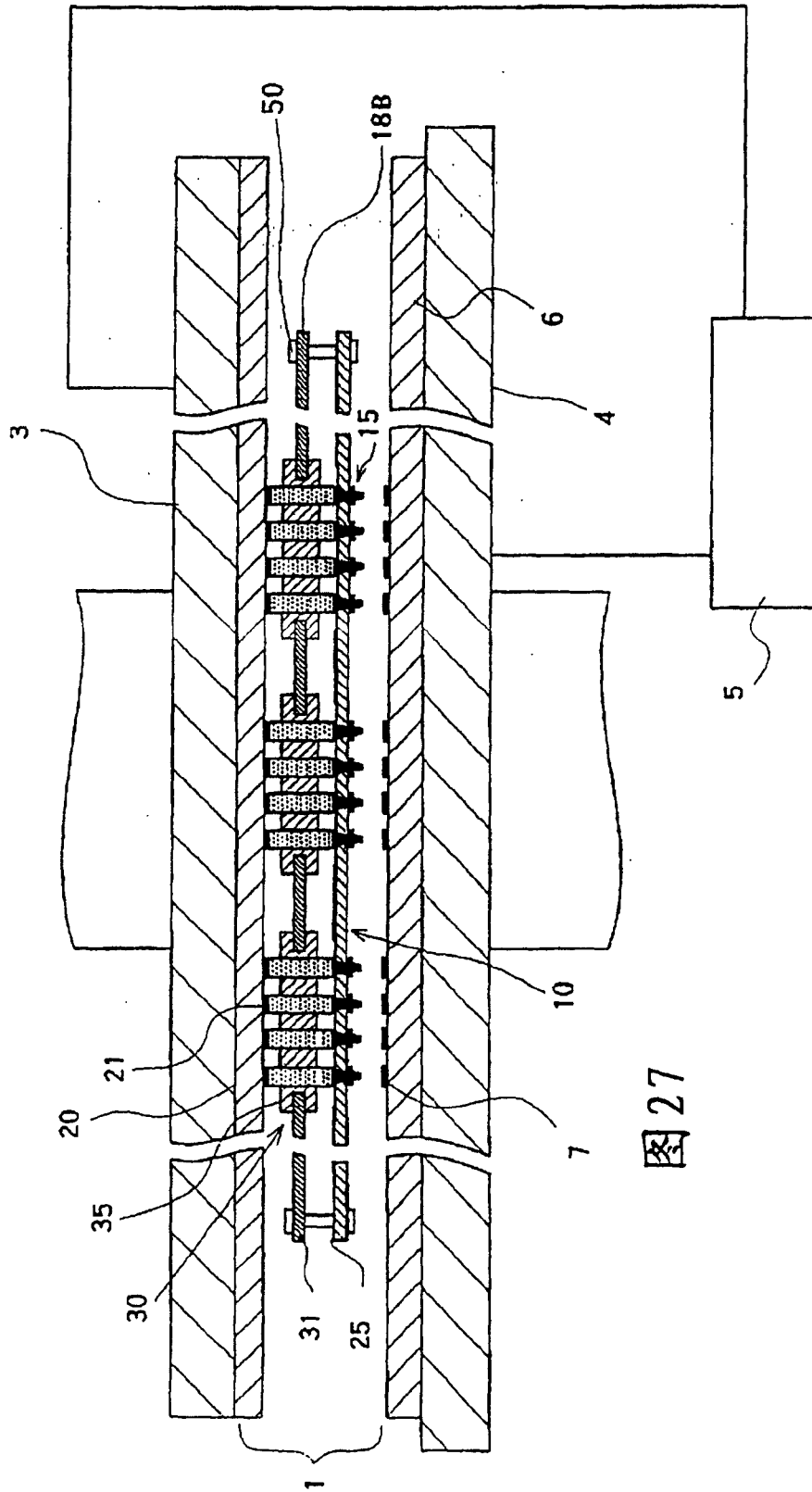


图 27

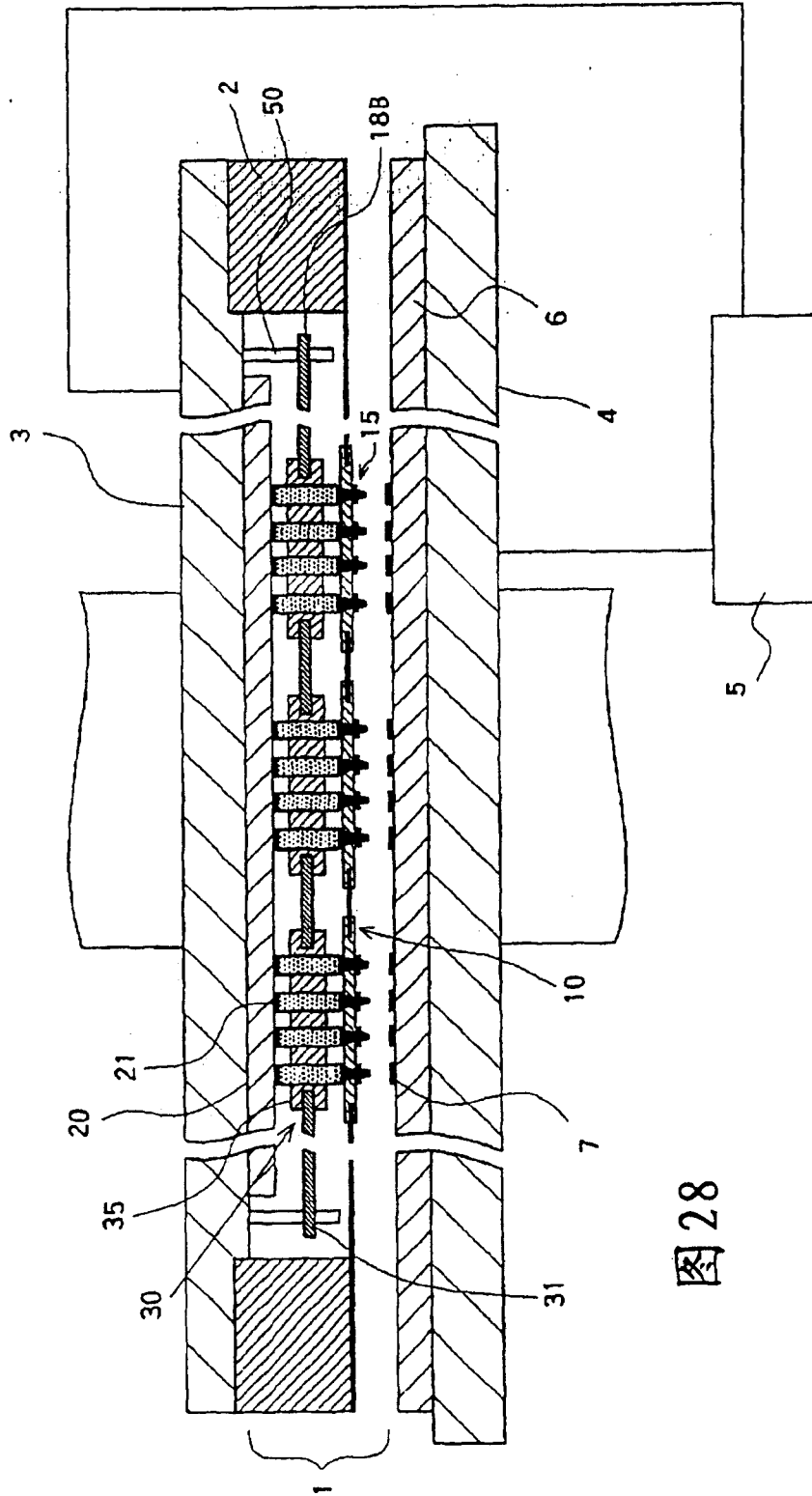


图 28

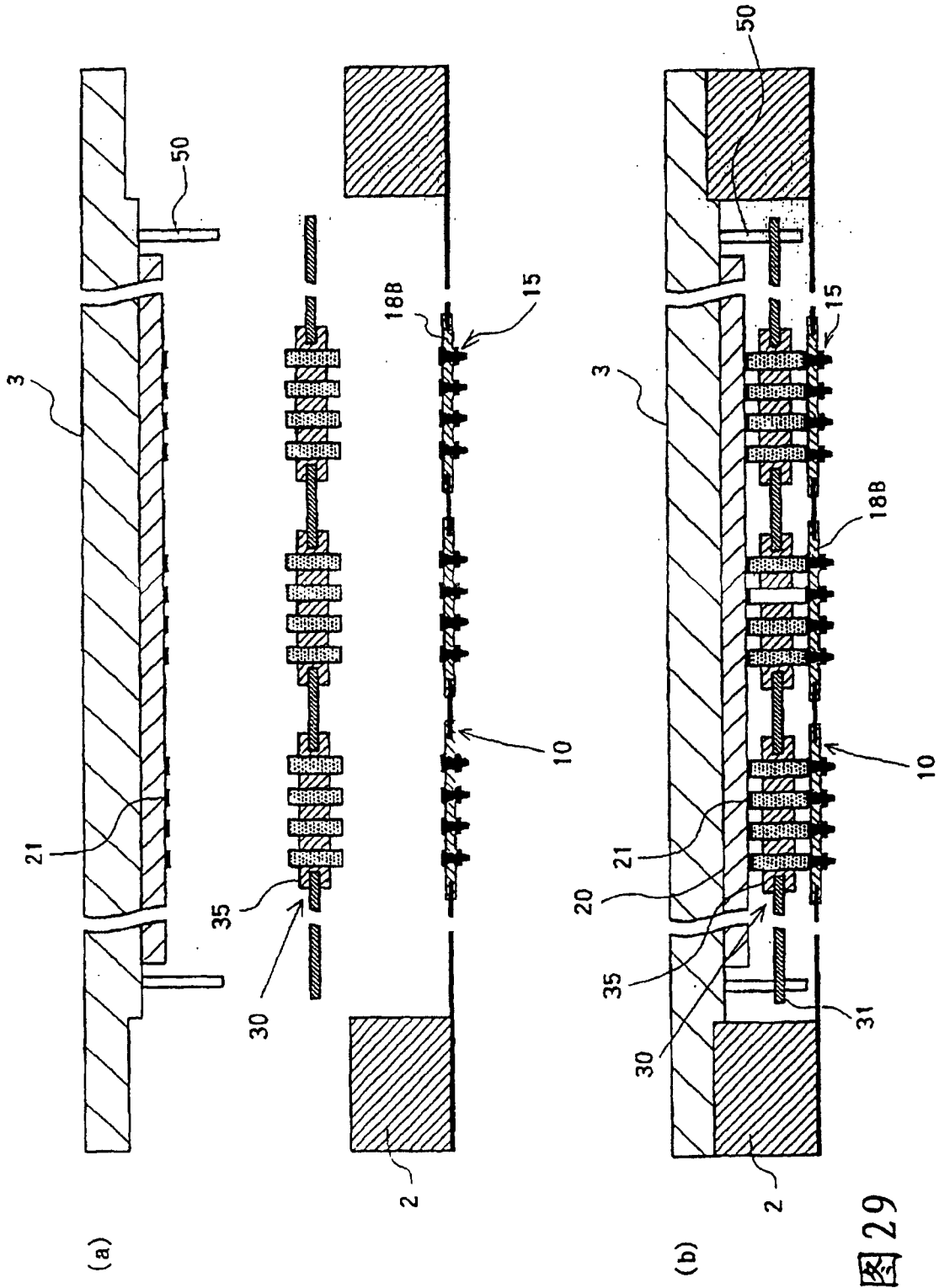


图 29

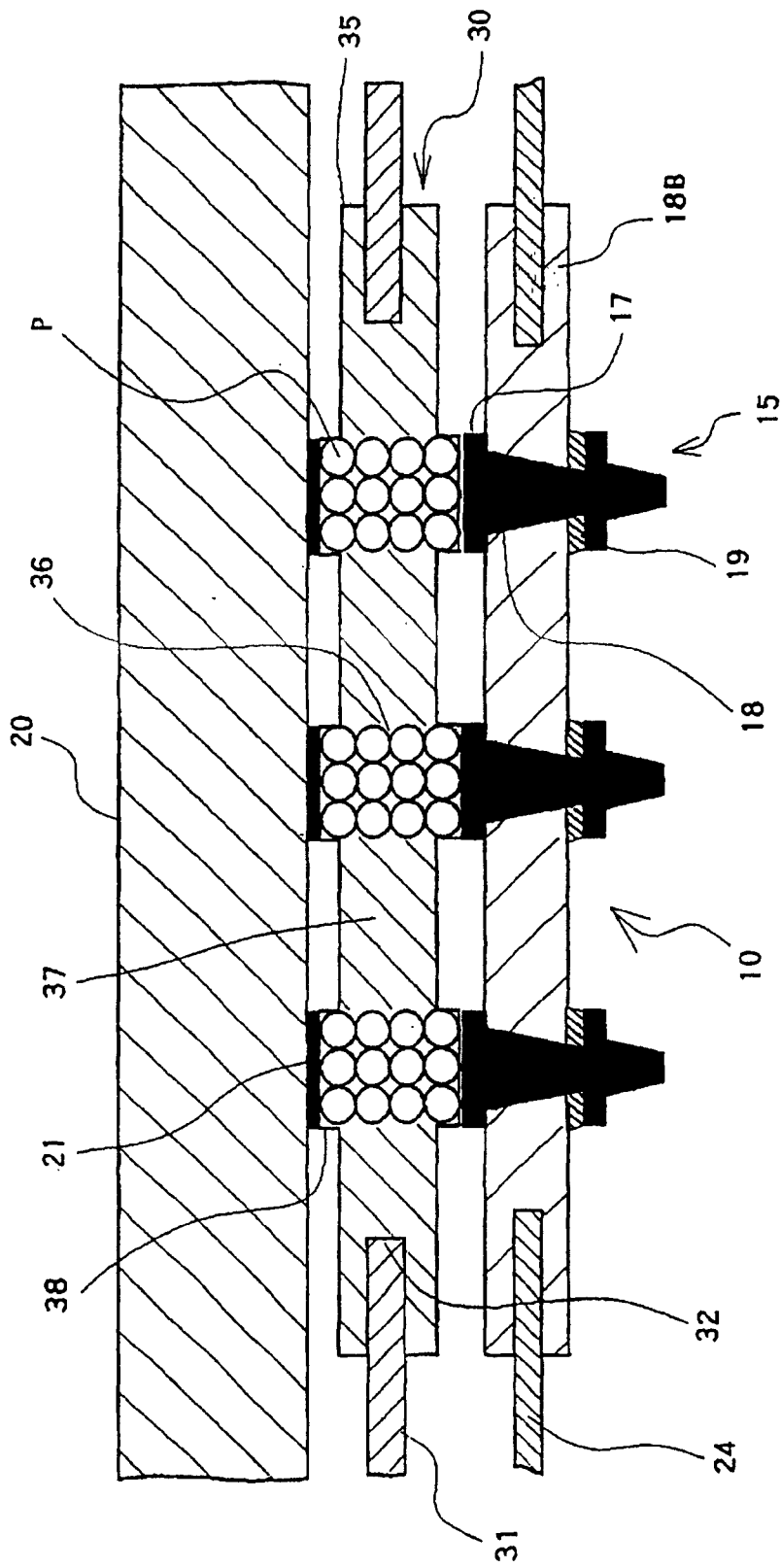


图 31

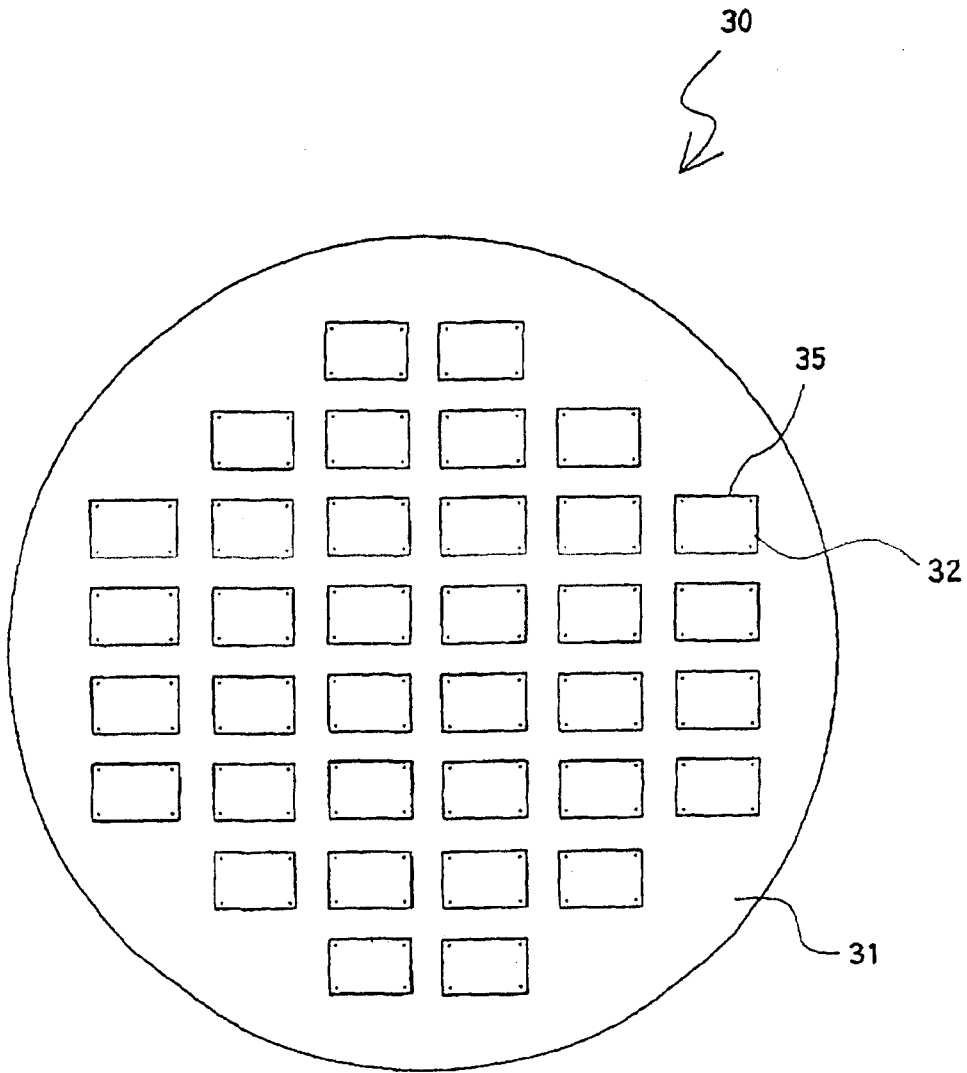


图 32

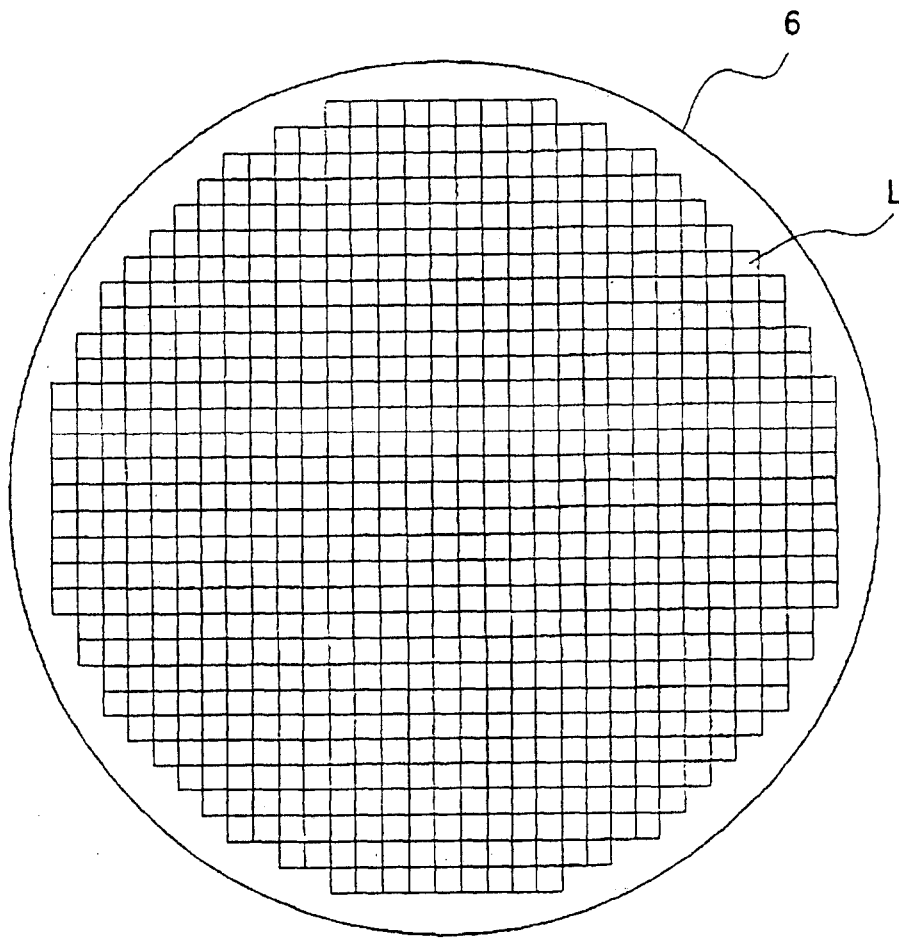


图 33

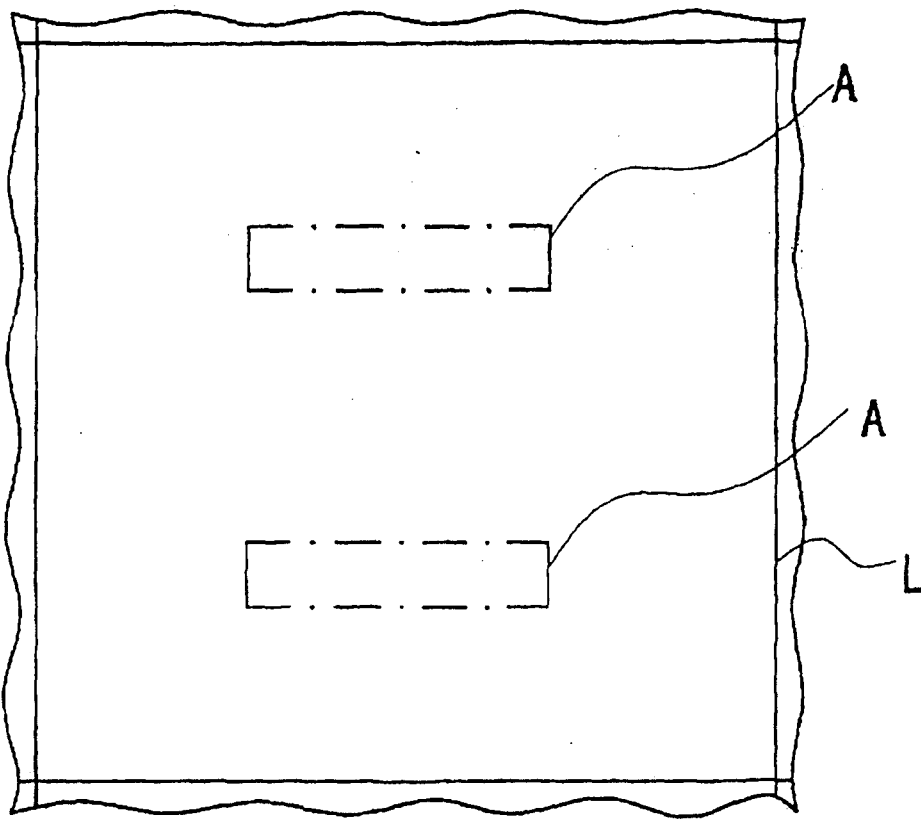


图 34

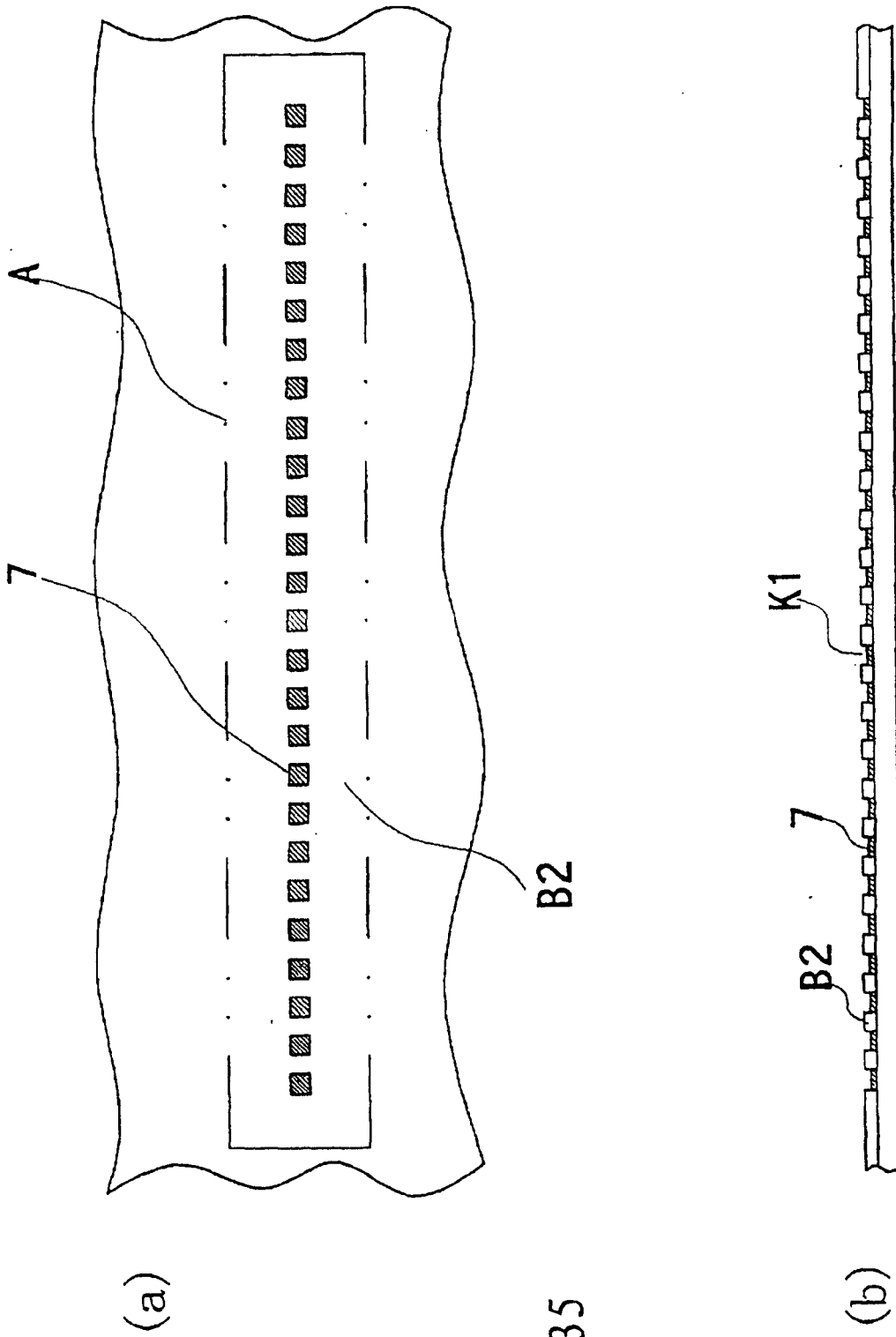


图 35

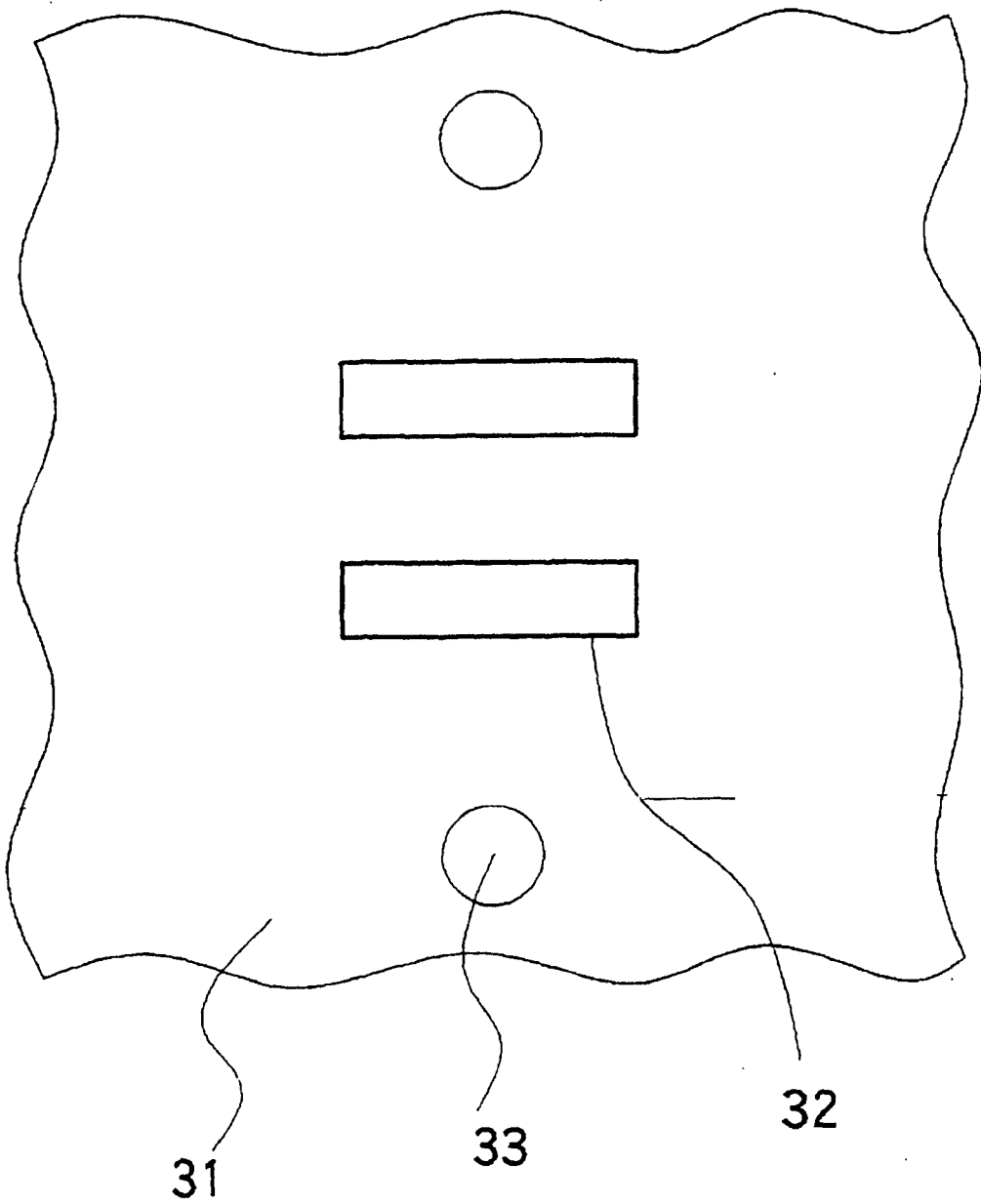


图 37

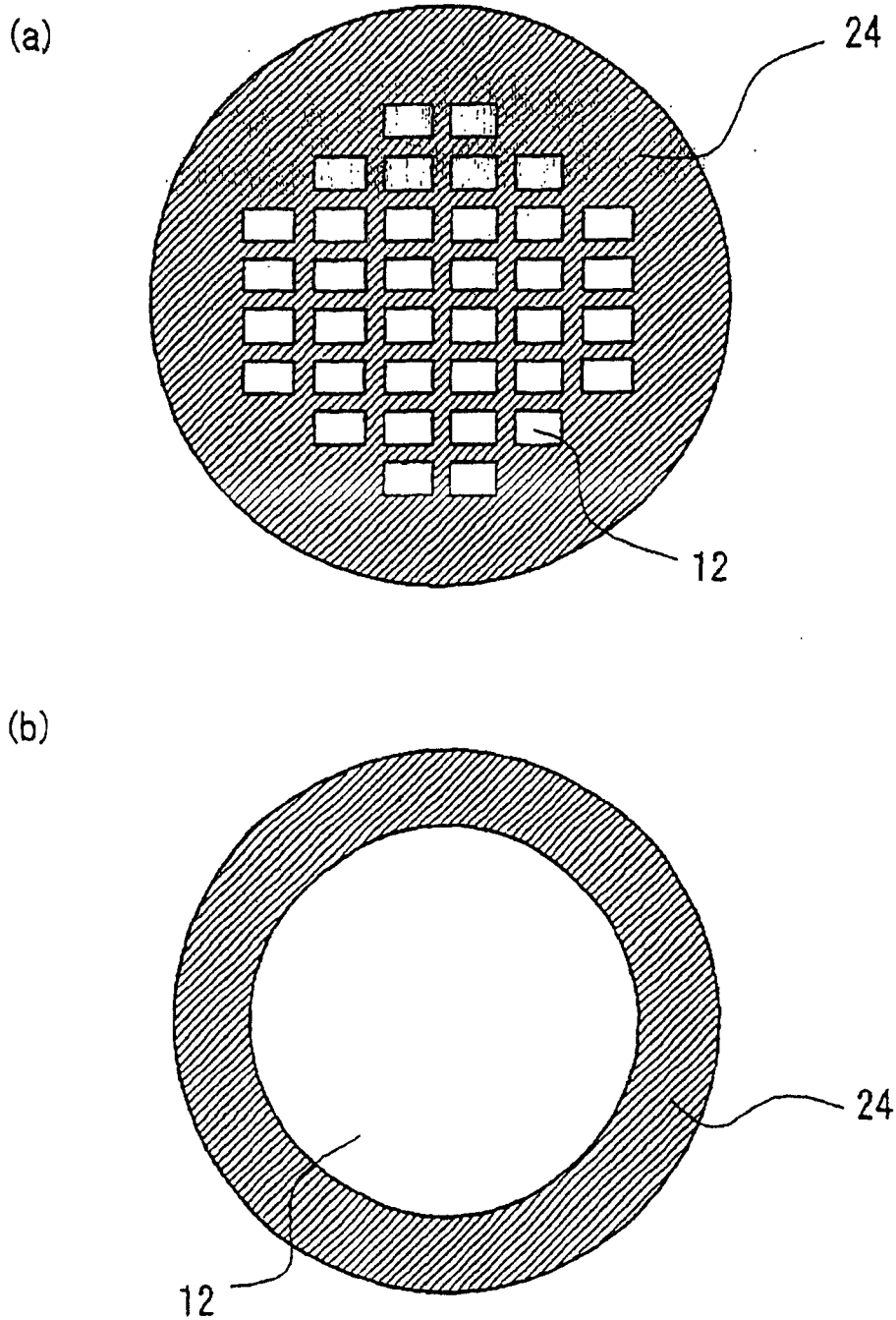


图 38

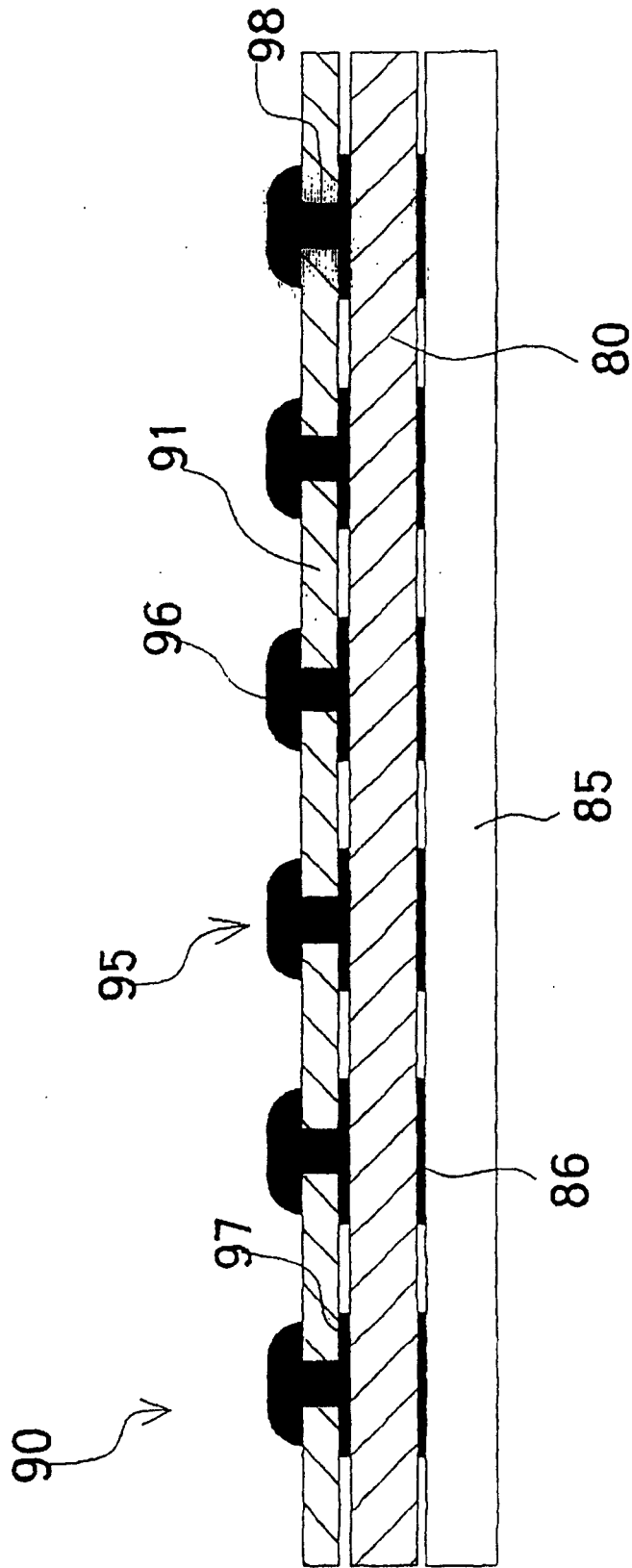


图 39

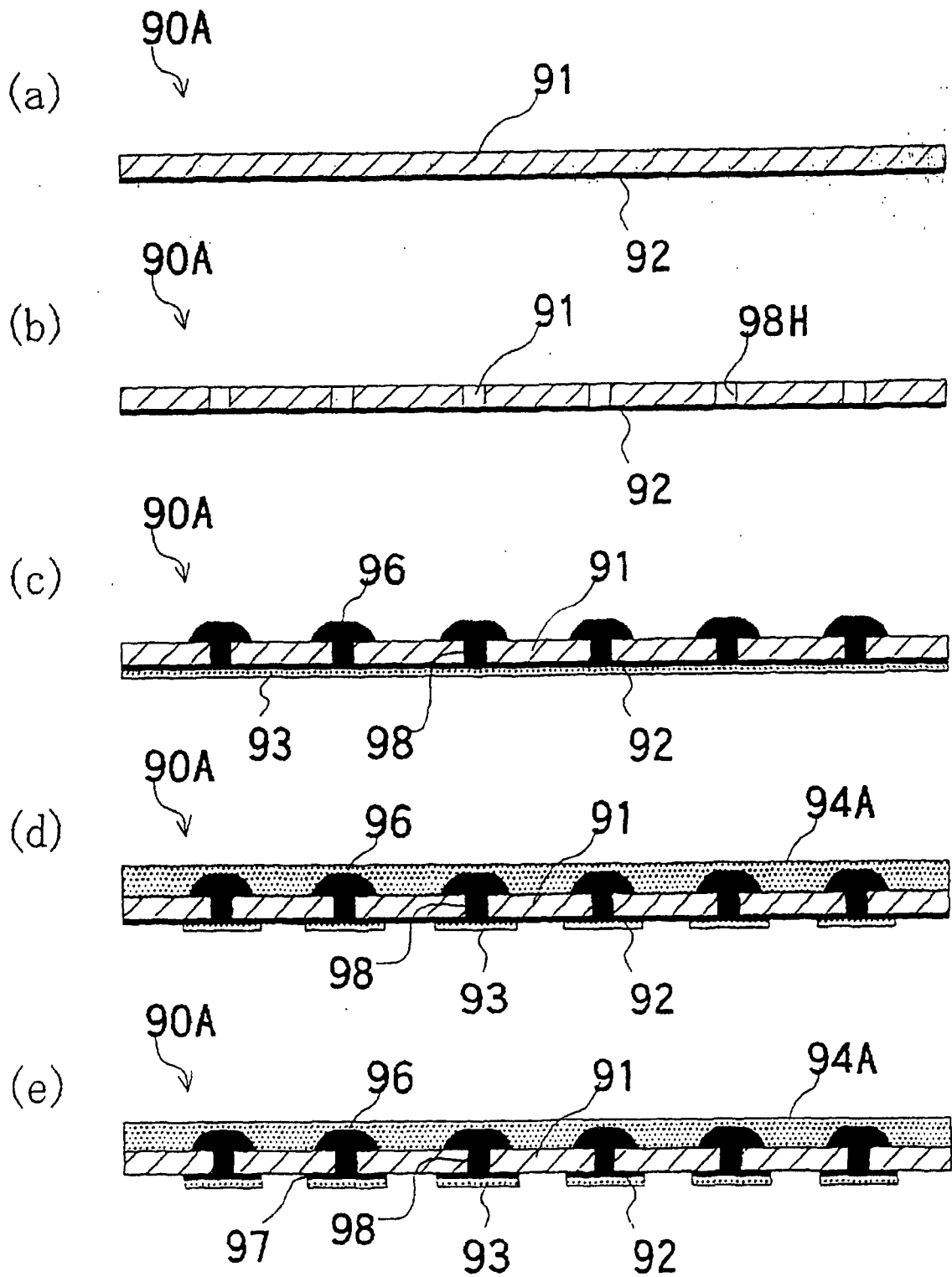


图 40

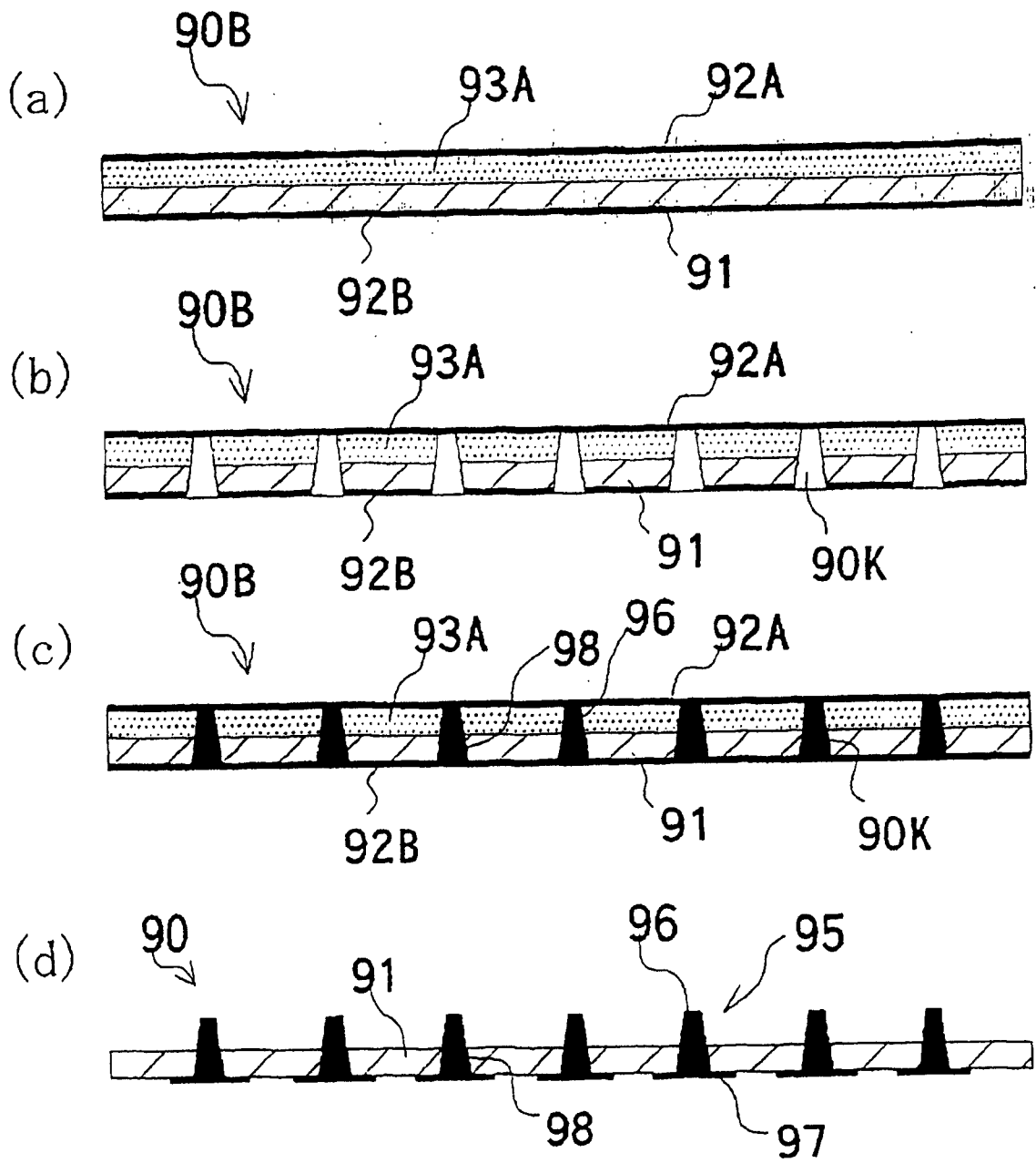


图 42

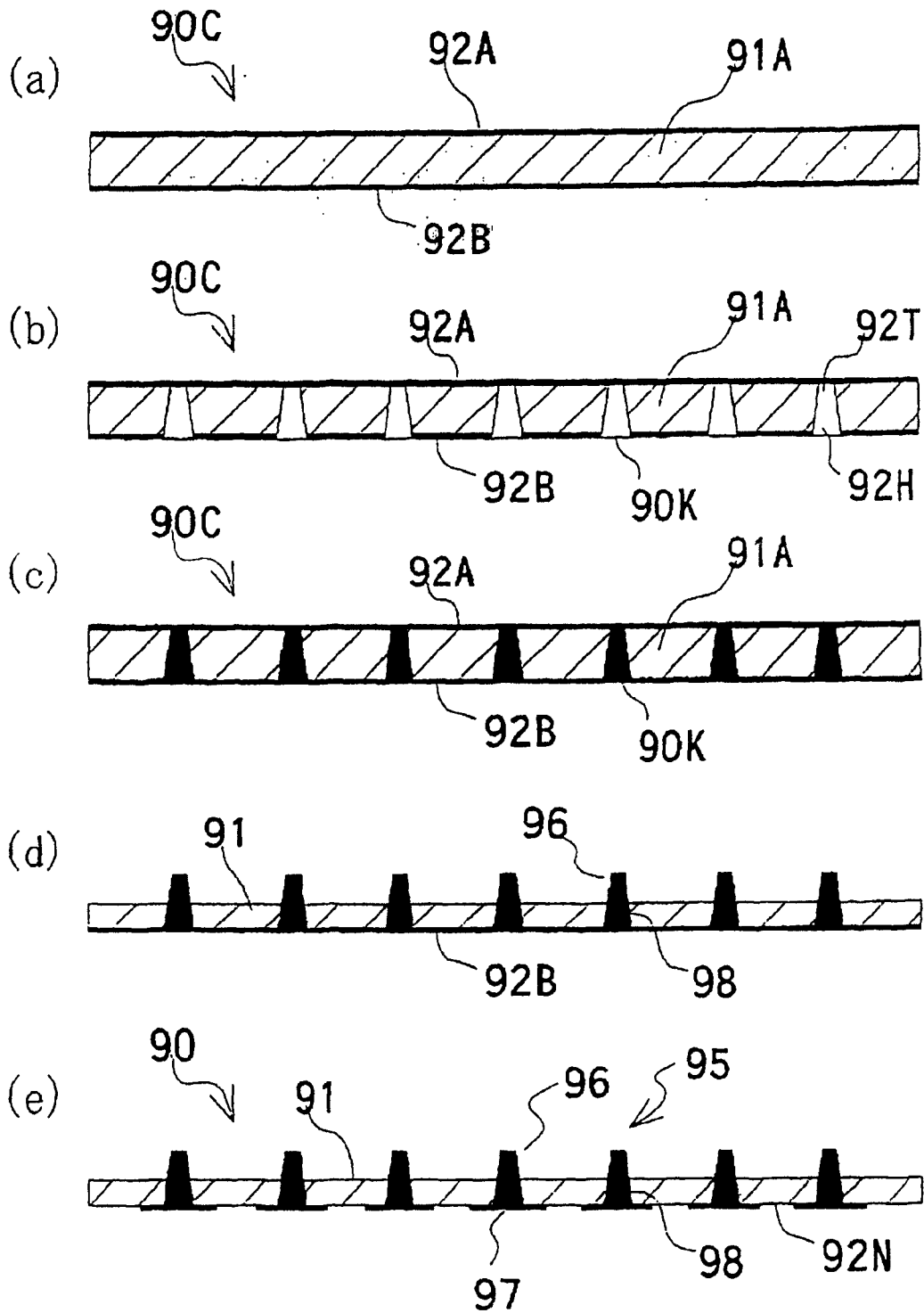


图 43

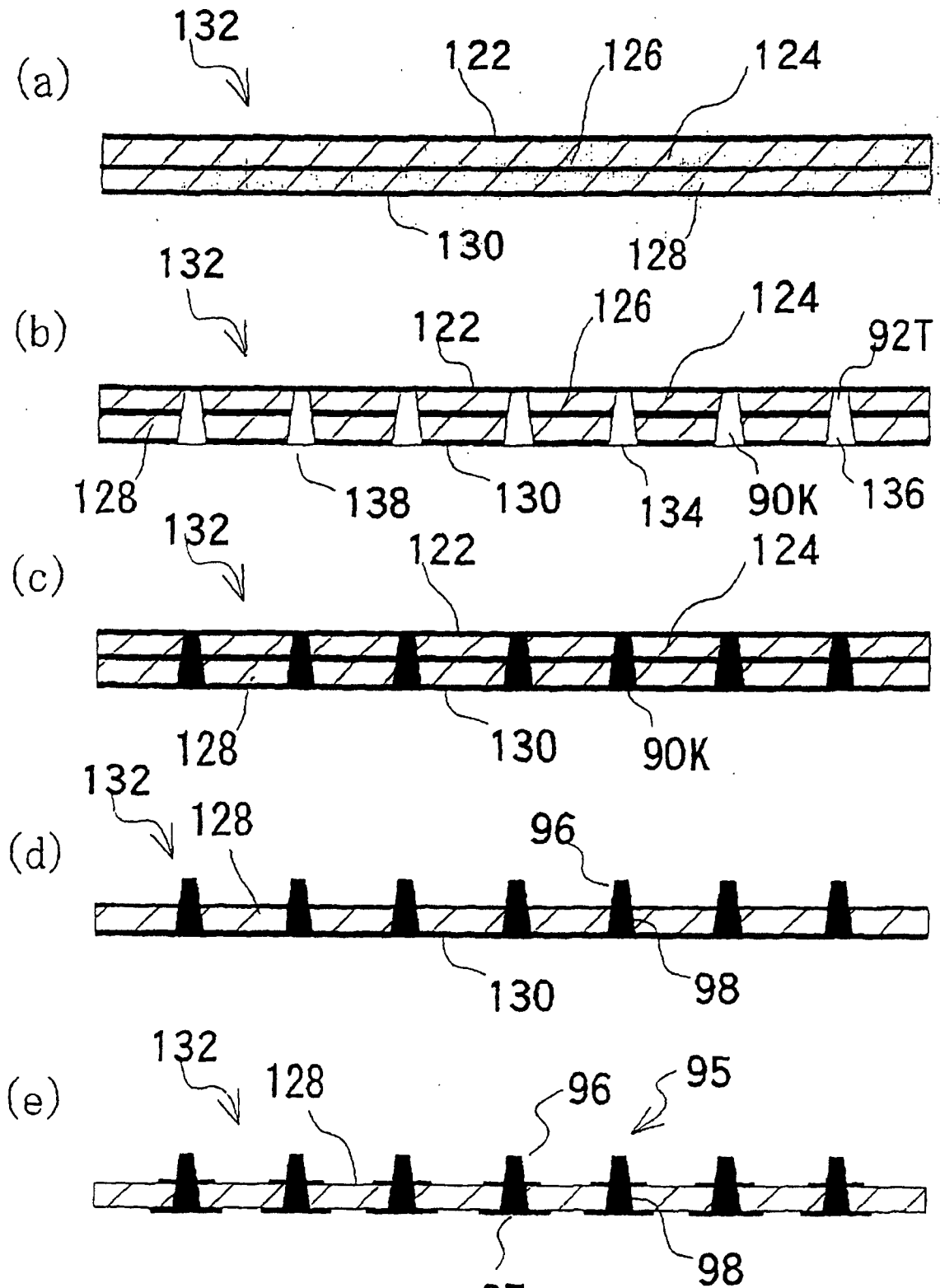


图 44

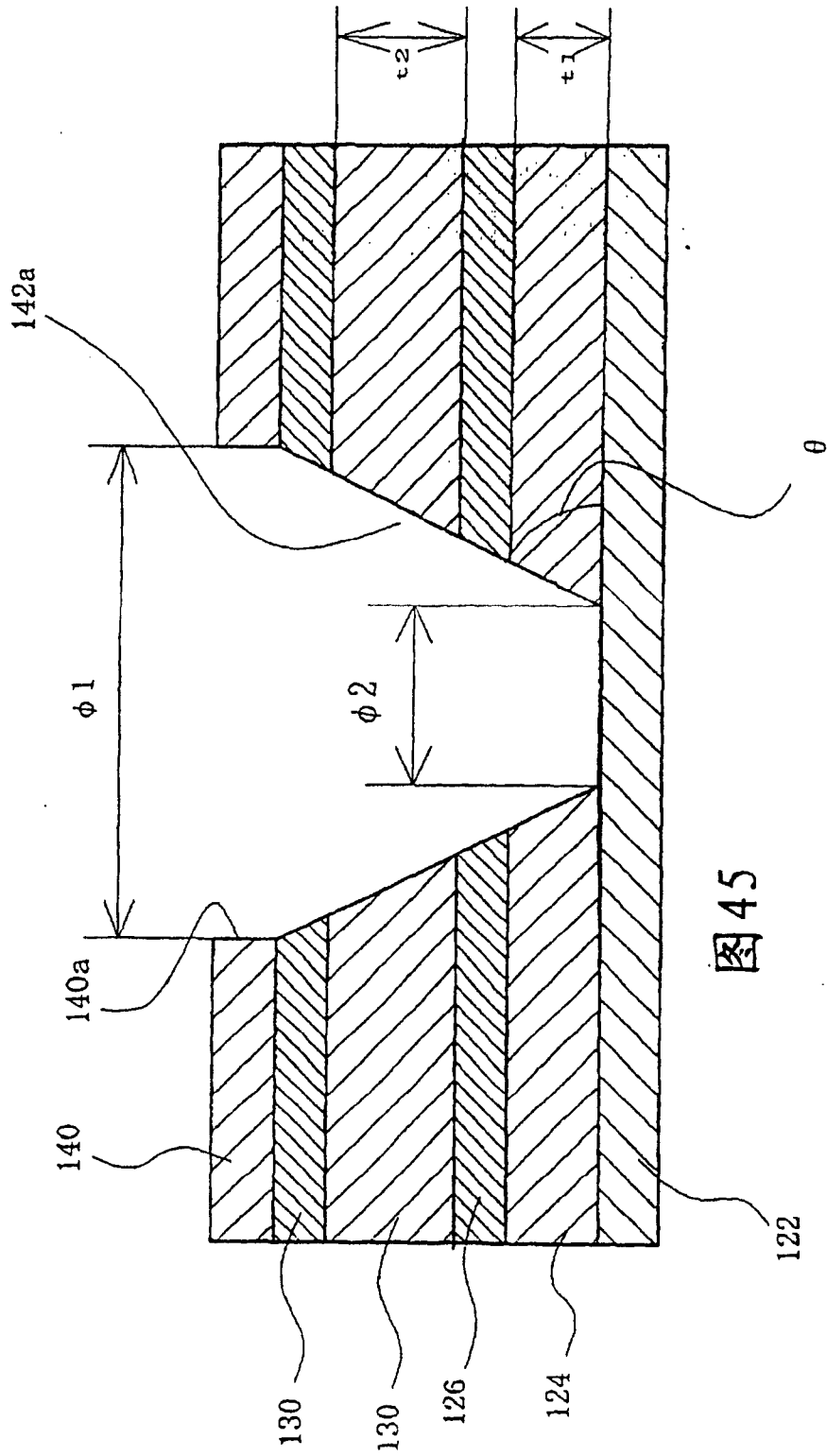


图45