



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97100387.4

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1110076C

[22] 申请日 1997.1.21 [21] 申请号 97100387.4

[30] 优先权

[32] 1996. 2. 26 [33] US [31] 606981

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国依利诺斯州

[72] 发明人 维克托 K · 诺米 约翰 R · 帕斯特  
查尔斯 G · 比格勒

[56] 参考文献

US5067229A 1991.11.26 B23P23/00

US5429992A 1995.07.04 H01L21/60

审查员 赵立杰

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

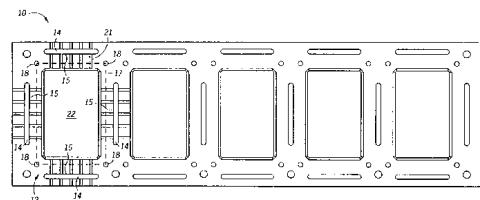
代理人 陆弋

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 制造带有有机基片的电子元器件的方法

[57] 摘要

一种用于封装一个集成电路的方法，提供至少有一个器件位置的有机基片。在器件位置的周围，形成了槽(316)和角孔(318)。一个缺口(326)沿槽的内边(315)形成于基片上。在电子器件被安装并用塑料封装壳(320)密封好之后，通过冲压最后封装线(317)的角区域，从基片上切下该器件。使冲压周边不产生毛边，提供了最大有效内连面积。



1. 一种制造电子元件的方法，包括步骤：

5 提供一种带有一个器件位置(312)的有机基片(310)，该器件位置有多个引线(536)并沿着四条边中的每一条都有一个槽(316)，其中每个槽的内边确定了一个最后封装壳(320)的一个外围尺寸，每个槽有两端，其中缺口被形成于有机基片中并沿内边定位于每个槽的一端或其附近；

10 将一个电子器件(532)安装在所述器件位置中；

将该电子器件与多个引线电耦合；以及

从有机基片上切下最后封装壳，其中该缺口防止了在切割过程中对最后封装壳外边缘的损坏，

其中切割步骤包括：

提供一切割工具；以及

15 从有机基片上切割最后封装壳，其中在切割过程中，切割工具与所述缺口相交。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中切割工具包括冲具，并且切割最后封装壳的步骤包括从有机基片上冲压最后封装壳。

20 3. 如权利要求 2 所述的方法，其中提供冲具的步骤包括提供一种至少具有一位于最后封装壳的四个角中的每一个的冲头(328)的冲具，以及其中冲压步骤包括只在器件位置的四个角区域冲压有机基片。

25 4. 如权利要求 1 所述的方法，其中提供一有机基片的步骤包括提供一其中形成通道的有机基片，其中所述缺口最初为一个形成于有机基片中的孔，它的直径基本等于上述通道的直径。

5. 一种制造半导体器件的方法，包括步骤：

30 提供一种带有一个器件位置(312)的有机基片(310)，该器件位置有多个引线(536)并沿着四条边中的每条边都有一个槽(316)，其中每个槽的内边确定了一个最后封装壳(320)的一个外围尺寸，每个槽有两端，其中一个缺口(326)被形成于沿内边定位于每个槽的两端或其附近；

将一个半导体芯片(532)安装在器件位置中；

35 将该半导体芯片与多个引线电耦合；以及

从有机基片上冲下最后封装壳，其中冲压过程是利用带有与每个缺口相符的端部的冲具在器件位置的角上进行的，并且是在缺口与有机基片不接触的条件下进行的。

5           6. 如权利要求 5 所述的方法，其中提供一有机基片的步骤是以提供一种具有一缺口的有机基片为特征的，该缺口最初是作为有机基片中的一个钻孔而被形成的。

10          7. 如权利要求 5 所述的方法，其中提供一有机基片的步骤是以提供一种其上带有通道的有机基片为特征的，其中钻孔的直径基本上与上述通道直径相等。

## 制造带有有机基片的电子元器件的方法

### 5 技术领域

本发明一般涉及制造电子器件，特别涉及制造引入了有机基片的电子元件；包括半导体器件。

### 背景技术

10 本发明的背景技术包括日本 Citizen Watch Company（西铁城钟表公司）使用的封装的说明书。

15 用于电子元件的塑料栅格球阵列(PBGA)封装利用了一种用于将器件的输入/输出端子(I/O)连接到用户的电路板上的有机基片。一般地，通过在基片片上的每个器件位置上安装电子器件，用塑料封装这些器件并利用冲压操作从基片片上切下或割下(singulated)每个器件来装配这些元件。冲压操作会引起各种问题，包括毛刺的生成，最后封装尺寸不统一，以及损失了基片可用面积，下面将参照图 1 — 图 6 所示的现有技术予以进一步的解释说明。

20 25 30 图 1 示出了一种现有的有机基片 10，它包括多个用于安装集成电路芯片或其它电子器件的位置。图 1 举例说明了其中一个器件位置 12。器件位置 12 包括切割线 17 和四个钻孔 18。器件位置 12 还包括多个形成于基片上使引线 21 相互绝缘的槽 14。这些引线最初是短路的，并被短接到一个电镀总线上，以使这些引线能被电解电镀上。一个集成电路芯片或其它电子器件（图 1 中隐含着）被安装到切割线 17 以内的基片 10 上。在芯片与基片 10 上的引线电耦合之后，该器件被封装在一个塑料封装壳 22 内。然后沿切割线 17 从基片 10 冲下该被封装的器件，形成一个最后封装外形。切割线 17 在器件位置 12 的角上与四个钻孔 18 相交。

35 在图 1 所示的基片设计中，为形成最后封装外形，大约 98% 的器件位置 12 的切割线 17 包含了必须用冲具进行冲压的基片材料。这种沿器件位置 12 周线的基片材料的大百分比可能导致最后封装外形周边的有效表面和/或边缘的破坏。这种破坏会引起器件成品的导电可靠性

问题。大量的基片材料被冲压的另一个缺点是在切割线 17 内侧需要较大的冲压基片支撑面积以在冲压过程中支撑基片，这样会浪费切割线 17 周围的基片 10 的上表面或下表面的面积，这些面积本来可以在基片 10 上进行导电连接(例如引线，通道，焊球等)。

5

10

15

一种已知的对引起最后封装外表面和/或边缘被破坏的解决方案是将每个槽移近切割线，最好是用每个槽的内边来确定最后封装的外部尺寸。图 2 以基片 110 举例说明了这种改进的基片设计。槽 116 的内边 115 确定了最后封装线 117，从而，由改进的基片 110 上形成的最后封装被称为“槽限定”封装。(注意，图 2 中用虚线表示内边 115 与最后封装线 117 相一致)。槽限定封装的好处在于冲压过程中，实际上只有钻孔 118 附近，位于器件位置 112 角上，槽 116 的相邻端之间的基片材料被切断。特别是，角冲压只是沿着封装线 117 切断槽 116 的两端与钻孔 118 之间的基片材料。(注意最后封装外形的四个角不会是 90° 的直角，而是由于在冲压之前存在着钻孔 118，使及封装角上有一个近似于四分之一圆周的缺口)。

20

25

由于只利用了角冲压，所以在图 2 所示的基片上形成一个封装壳 120 后，沿着器件位置 112 的封装线 117 被冲压的材料大约是整个器件位置周边基片材料的 5%，取代了在图 1 所示基片中整个器件位置周边基片材料的 98%。由于在槽限定封装冲压过程中只有很少的材料被切断，故减少了对表面和 / 或边缘的破坏。由于这些槽是在制造基片时通过钻或铣操作形成的，这些操作与冲压操作相比，对基片表面和 / 或边缘的破坏较小，故构成大部分最后封装线的槽内边相对于冲压形成的边缘来说是光滑的。

30

普通的用于从基片 110 上切下器件的冲具利用了与器件位置的每个角相对应的直角切边，理论上冲具应与每个槽 116 的内边 115 成一线对封装线上的角区域冲压，但是由于完全的对准是不可能的，故即使有一个很小的偏差也会导致出现毛边。图 3 举例示出了可能出现的毛边形成，其中角冲头 125 与槽 116 的一条内边 115 稍有偏差，在区域 129 就产生了毛边。有偏差的结果是，在形成毛边的同时，冲具不得不沿着槽的内边截下一条细长的基片材料的非支撑带。

35

为了在槽限定封装中防止毛边的形成，槽 116 的内边 115 被有意设计在切割线 117 的内侧以避免不得不切去一条细长的基片材料非支

5 撑带。图 4 示出了从器件位置周边向内放置的槽 116 的内边 115。将每个槽 116 的内边 115 定位在器件位置切割线 117 内侧新带来的一个问题 10 是封装的长和宽尺寸根据测量的位置而不同，例如，图 5 示出了一个从基片 110 切下的器件的最后封装外形，其中长 L 和宽 W 与长 L' 和宽 W' 不相等。这种不统一的封装尺寸会导致自动加工装置出现故障。将基片 110 设计成槽 116 的内边 115 落入切割线 117 内侧新产生的另一个问题是使槽 116 落入切割线的区域内的可用于导电内连的面积有损失，图 5 中用面积 119 来表示这个损失的面积。

10 图 6 示出了另一种改进了的基片 210，它也是槽限定，但它通过将槽内边定位成与切割线一致并通过使用一种只在器件位置 212 的角上以一个角度剪切基片的冲具，恢复了损失的基片面积，通过重新制定只对器件位置的角进行冲压的冲具和以一定角度对角冲压，能够在没有完全的冲具对准的情况下消除毛边。例如，如图 6 所示，在一个 15 被安装的器件上形成封装壳 220 之后，以大约 45° 角在角 219 上冲压器件位置(注意在使用一个有角度的角切时不需要钻孔，因为要钻孔的主要目的是避免以直角冲压)。冲压的结果是最后封装外形与封装线 217 相一致。封装线的角由冲压角 219 确定，而封装线的主边由槽 216 的内边 215 确定。(注意只用虚线来表示内边 215 与最后封装线 217 相一致)。斜切角使槽 216 的内边 215 能定义最后封装壳的最大外围尺寸。从而，该封装外形具有统一的长和宽。但是斜切角的缺点是基片的某些区域，如图 6 所示的区域 224，被丢失，而这些区域可用于有效 20 内连(active interconnect)(图中未示)。尽管由于斜切而损失的基片面积 224 不如在具有内置槽基片的 110 上损失的面积 119 大，但有用的基片面积的任何不必要的浪费都是不应该的。

25  
发明内容  
因此，本发明的目的在于提供一种从有机基片上切下电子器件的新方法，它是槽定义的以使表面和/或边缘破坏最小，同时在不形成毛边的条件下使可用于有效内连的基片面积最大。

30 为了达到本发明的目的，提供了一种制造电子元件的方法，包括步骤：提供一种带有一个器件位置(312)的有机基片(310)，该器件位置有多个引线(536)并沿着四条边中的每一条都有一个槽(316)，其中每个槽的内边确定了一个最后封装壳(320)的一个外围尺寸，每个槽有两端，其中缺口被形成于有机基片中并沿内边定位于每个槽的一端或其

附近；将一个电子器件(532)安装在所述器件位置中；将该电子器件与多个引线电耦合；以及从有机基片上切下最后封装壳，其中该缺口防止了在切割过程中对最后封装壳外边缘的损坏，其中切割步骤包括：提供一切割工具；以及从有机基片上切割最后封装壳，其中在切割过程中，切割工具与所述缺口相交。

为了达到本发明的目的，还提供了一种制造半导体器件的方法，包括步骤：提供一种带有一个器件位置(312)的有机基片(310)，该器件位置有多个引线(536)并沿着四条边中的每条边都有一个槽(316)，其中每个槽的内边确定了一个最后封装壳(320)的一个外围尺寸，每个槽有两端，其中一个缺口(326)被形成于沿内边定位于每个槽的两端或其附近；将一个半导体芯片(532)安装在器件位置中；将该半导体芯片与多个引线电耦合；以及从有机基片上冲下最后封装壳，其中冲压过程是利用带有与每个缺口相符的端部的冲具在器件位置的角上进行的，并且是在缺口与有机基片不接触的条件下进行的。

#### 附图说明

图 1 以俯视图示出了一种现有的有机基片，它通过冲压操作确定从基片上切下的电子器件的最后封装外形。

图 2 以俯视图示出了一种现有的槽限定有机基片，它是通过冲压操作和槽来确定从基片上切下的电子器件的最后封装外形。

图 3 以一个分解角图说明了在利用图 2 所示的基片的现有冲压方法中是如何形成毛边的。

图 4 是依据现有技术说明了具有内置槽的基片上的一个器件位置。

图 5 以俯视图示出了从图 4 所示的基片上切下的电子器件的最后封装外形。

图 6 以基片上的单个器件位置图说明了一种现有的冲压槽定义基片的方法，该方法通过在器件位置的角上利用有角度冲具来消涂毛边的形成。

图 7 以单个器件位置的俯视图根据本发明的一个实施例说明了一种新的包括一些缺口的有机基片结构。

图 8 的俯视图示出了从图 7 所示的基片上割下(singulated)的电子器件。

图 9 和图 10 以图 7 上器件位置角的放大图说明如何根据本发明利用缺口和槽来防止毛边的形成和使可用基片面积最大。

图 11 根据本发明的另一个实施例，说明一种具有冲压一有机基片而不形成毛边的有正性特征的角冲头。

5 图 12 以一切面图说明了一个依据本发明而形成的封装半导体器件。

### 具体实施方式

一般地，本发明提供了一种制造具有有机基片的电子器件的改进方法，其中(1)在从基片上切下电子器件的过程中新剪切下的基片材料最少，(2)可用于有效内连的基片面积最大，并且(3)消除了沿最后封装外形边产生的毛边。在本发明中，是通过在有机基片中引入负性特征(negative feature)或在能产生与普通冲压操作兼容的对准容限口(alignment tolerance window)的冲具中引入正性特征(positive feature)来达到上述优于现有方法的特点的。

参照后面的附图可进一步理解本发明的这些或其它特性，应当指出不能将本发明仅限于下述说明中，可能还存在未特别说明的其它实施例。

20 图 7 示出了依据本发明的有机基片 310 的一部分，它包括一个在最佳实施例中用于安装半导体芯片的器件位置。虽然这里为清楚起见说明了一个器件位置 312，但熟悉有机基片封装的人可以理解，基片 310 可能为条形并包括多个这样的器件位置。最好，有机基片 310 是一个树脂基的，纤维补强的基片，它还具有能构成多条引线或其它导电特性的复合金属层。最好在基片的上下表面都形成有引线。通过贯穿基片的导电通道将上下引线电耦合在一起，为了清楚起见，在图 7 中未示出引线，但在图 12 所示的最后封装的电子元件的剖面图中示出了引线。

30 基片 310 包括位于器件位置 312 内四个角上的钻孔 318。选择提供这些钻孔 318 是为了避免在器件位置 312 角上的基片 310 上冲压一个直角。除钻孔 318 以外，四个槽 316 被分别定位于器件位置 312 的四周；沿器件位置的每一边提供一个槽使得用每个槽的内边来确定最后封装线 317。(注意图中只用虚线表示内边 315 与最后封装线 317 相一致)。由于槽 316 的内边 315 的定位和钻孔 318 的定位，冲具只需要

5

剪切下器件位置 312 周边的一小部分即可。特别是冲压被重新限定在位于槽顶端和钻孔 318 之间的基片上。除了使被冲压的基片材料最少以外，由于槽 316 的内边 315 定义了最后封装外形的最大的长和宽，故图 7 中基片 310 的结构使得可用于有效内连的基片面积最大。槽内边 315 没被置于周边 317 之内。

10

15

20

依据本发明，基片 310 还包括一个或多个有助于消除沿着最后封装器件边缘的毛边的负性特征(negative feature)(即基片中的钻孔或缺口)。在图 7 中以缺口 326 为例对这些负性特征予以说明。缺口 326 的位置最好沿着槽 316 的内边 315 并在或靠近槽的两端。在最佳方式中，在钻其它孔，如角孔 318 或模具孔(图中未示)的同时并在形成槽之前将缺口 326 钻在基片 310 中。对于使基片制造成本最小并对基片 310 破坏最小来说，钻是最佳方式。由于缺口 326 是被钻出来的，故它们最初的形状很接近圆形，但在生成槽的时候，由于这些缺口与槽 316 的内边 315 相交，所以会变成半圆形。另外，也可以在铣加工基片 310 的同时铣出槽 316，形成缺口 326。虽然缺口 326 的特定尺寸和形状没有严格规定，但最好这些缺口尽可能小以使切下的可用于有效内连的基片材料最小，同时允许这些缺口作为可制造的冲具对准容限口，如下面参照图 9 的说明。举一个合适的负性特征尺寸的例子，缺口 326 可以是直径为 0.3 毫米的钻孔。

25

30

图 8 说明了一个从图 7 所示基片 310 上切下后用塑料封装壳 320 密封的电子元件 322。最好这种切割是用一个被制成立角冲头的冲具进行冲压操作而实现的，这在下面图 9 讨论中是显而易见的。在冲压过程之后，在最后封装电子元件 322 的角上仍可看到部分角孔 318。此外，一些对有效基片面积来说是微不足道的缺口 326 置于最后封装元件 322 的周边上。如图 8 所示，最后封装的外形是槽限定的，其中槽 316 的内边 315 形成了封装线的大部分并定义了该封装的最大外围尺寸。缺口 326 的存在消除了现有冲压方法和基片设计中的需要内置槽 316 的内边 315。从而，由于内置槽而损失的基片面积被保留而只是损失极少的由缺口 326 出现而引起的基片面积损失。

35

图 9 说明了在冲压过程中，基片 310 的缺口 326 是如何消除毛边的形成的。缺口 326 是沿着槽 316 的内边 315，在靠近槽 316 两端的部位形成的，在最佳实施例中，用具有八个条形冲头的冲具冲压基片，器件位置的每个角上为两个冲头。图 9 示出了与基片 310 的一个器件

5

位置的一个角相关的两个这样的冲头 328。在可替换的另一实施例中，可使用四个 L 形冲具头。在冲压器件位置封装线 317 的同时，冲具头 328 的内表面形成了最后封装外形周边的角部分。依据本发明的一个最佳实施例，冲具头 328 的端头 330 终止于缺口 326 的周线之内，从而，缺口的尺寸或其它负性特征定义了冲具对准容限窗口。由于冲具头的两端没有剪切任何基片材料，所以与冲具头 328 的一端 330 相连的缺口 326 的存在消除了毛边形成的可能性。

10

15

图 10 说明了本发明的一个可替换的实施例，其中冲具头 329 的角部分有一个角度，该角度能使在切割下的封装基片上产生一个斜切角。在此实施例中，基片上没有角孔 318。为了取代角孔，冲具被制成具有一个角度(如  $45^\circ$  )的样子，这是消除用直角冲压基片材料的需要的另一种方法。虽然参照图 9 和图 10 所描述的冲压方法提出了在有机基片上避免直角冲压的设想，但那些在基片上以直角冲压而不会损坏基片的冲压方法将被开发也是可能的，这些方法同样有益于实施本发明。

20

25

30

在图 9 和 10 中，缺口 326 或被钻或被铣于图 7 所示的基片 310 上。换言之，一个负性特征或开口(opening)以物理方法被钻或形成于基片材料中。在一个可替换的实施例中，能在冲具中引入正性特征，如突出部分，以达到与在基片中引入负性特征相同的目的。图 11 说明了两个冲具头 428 中的正性特征，其中正性特征采取在最靠近槽 416 的冲具头一端 440 或其附近有圆形突出部分 426 的形式。一个用冲具头 428 冲压的基片沿着槽 416 的内边 415 不包括缺口。取而代之的是冲具头 428 在最接近槽的每一端上有突出部分 426，其中该突出部分朝器件位置方向伸出并在由最后封装线 417 定义的最后封装壳外形的外边之内。冲具头上突出部分的存在提供了相同的切割对准容限窗口，就象在基片中包含了负性特征(如图 9 和 10 所示的基片 310)一样，因为该冲具没有试图沿着槽的内边剪下一窄条基片材料。因此，或者是形成于冲具上的正性特征，或是形成于基片中的负性特征可被用于达到本发明的优点。

35

图 12 以剖面图说明了一个封装的电子元件 500，该元件是在一个电子器件 532 被安装到一个有机基片 530 上之后，用一种塑料树脂材料密封形成一个封装壳 542，并利用一个依据本发明的过程进行切割或冲压。元件 500 的最后封装外形由前面所述的基片槽内边，缺口或负

性特征以及角切割线确定。电子元件 500 包括一个或多个电子器件 532，如一个半导体集成电路片或分立器件。该器件与形成于基片上表面的引线 536 电耦合。如图 12 所示，电子器件 532 通过使用线 534(尽管其它连接方法，诸如导电凸起，TAB(磁带自动连接)等可替代使用)与引脚 536 电耦合，基片 530 上表面的引线 536 通过电镀的通孔或通道 538 电选通(routed)到其反面的基片 530 下表面上的引线 537。在将电子元件 500 安装到一个用户板上的过程中，或者引脚 537 与该板接触，例如利用焊接，或是多个导电球 540，如焊球依据现有经验与基片 530 接触。

10

15

根据一个最佳实施例，在钻通道 538 的同时钻出用在有机基片中的缺口。一个基片一般包括多个通道，其中一些具有不同的直径。这些不同直径的通道一般是在不同的时间钻出的。为了节省基片制造过程中的步骤，缺口最好与任一种通道同时钻出。因此，实际上一些缺口的直径等于基片上某一种通道的直径，但并不需要特定大小的缺口，最好这些缺口保持较小以避免使用了能用于有效内连的基片面积。例如，一个缺口适于被钻成直径大约为 0.3mm(尽管在形成槽的同时，最后缺口尺寸将更小)。

20

25

从前面的描述中显然已清楚说明了一种制造带有有机基片的电子元件的方法，它克服了存在于现有的有机基片器件制造中的问题。特别是，依据本发明使用的有机基片利用了基片中的负性特征（如圆形缺口）或是冲具中的正性特征（如圆形突出部分），以产生一个用于从基片上角冲压每个器件位置时的对准容限窗口。该对准容限窗口消除了冲压角附近沿最后封装线的毛边的形成，同时使能用于有效内连的基片面积最大。而且，在实施本发明过程中，由于封装是槽限定义的，无需将槽内边从切割线内置，所以最后封装外形具有统一的尺寸。

30

35

尽管参照特定实施例描述和说明了本发明，但这并不意味着本发明仅限于这些所举出的实施例。本领域的技术人员可在不偏离本发明构思的情况下对本发明做出修改和改进。例如，本发明没有限定所使用的有机基片材料。本发明也没有限定安在切割封装内的电子器件的类型和数量。而且，本发明也没有限定器件安装配置(顶安装)和基片内的电选通(routing)模式。例如，器件能被倒装安装在基片的下表面并且基片可包括内部加热凹面(internal heat sinking)或参照面(reference plare)。因此，本发明应包括所有这样的落入下述权利要求范围内的修

改和改进。

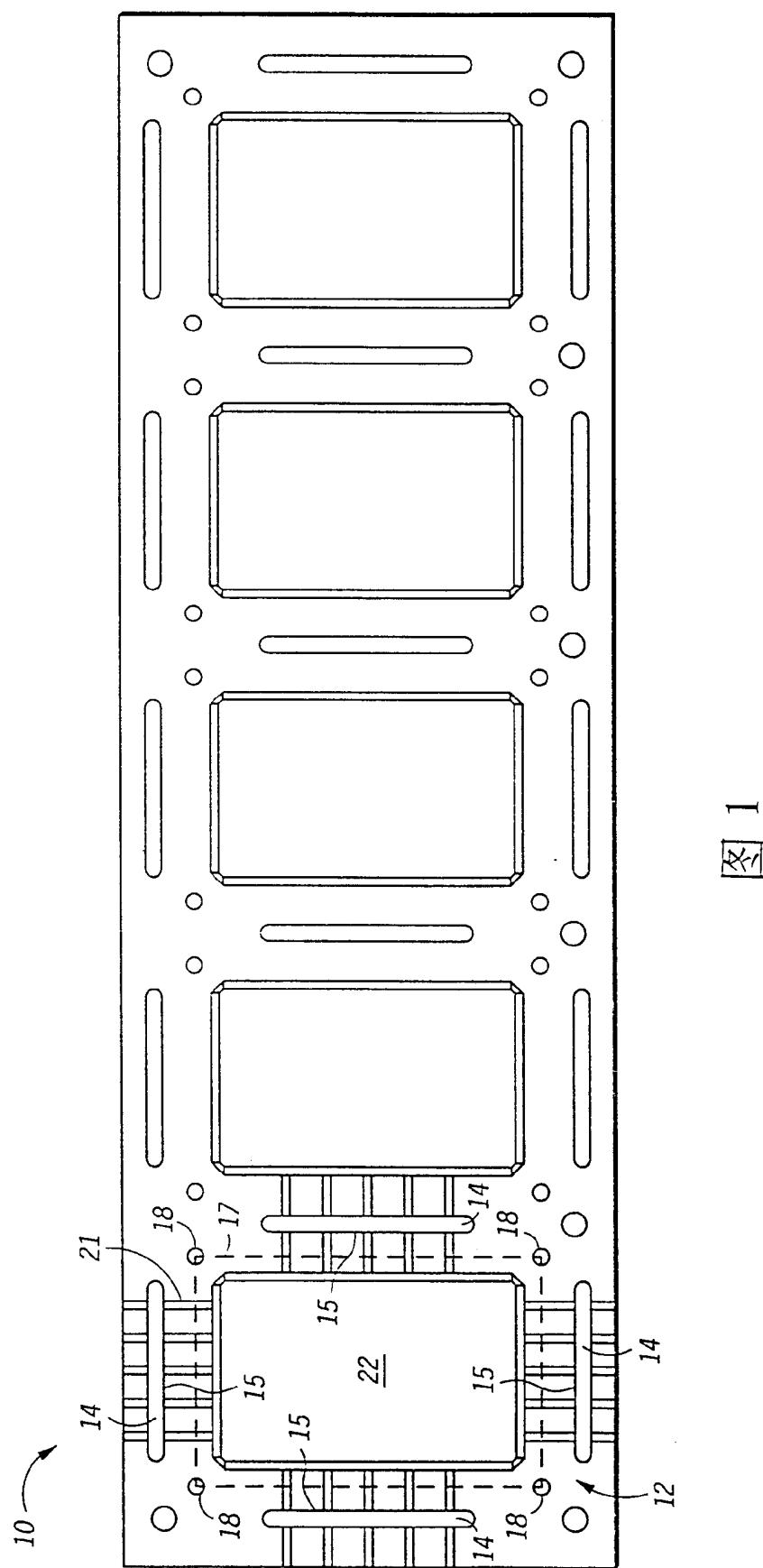


图 1

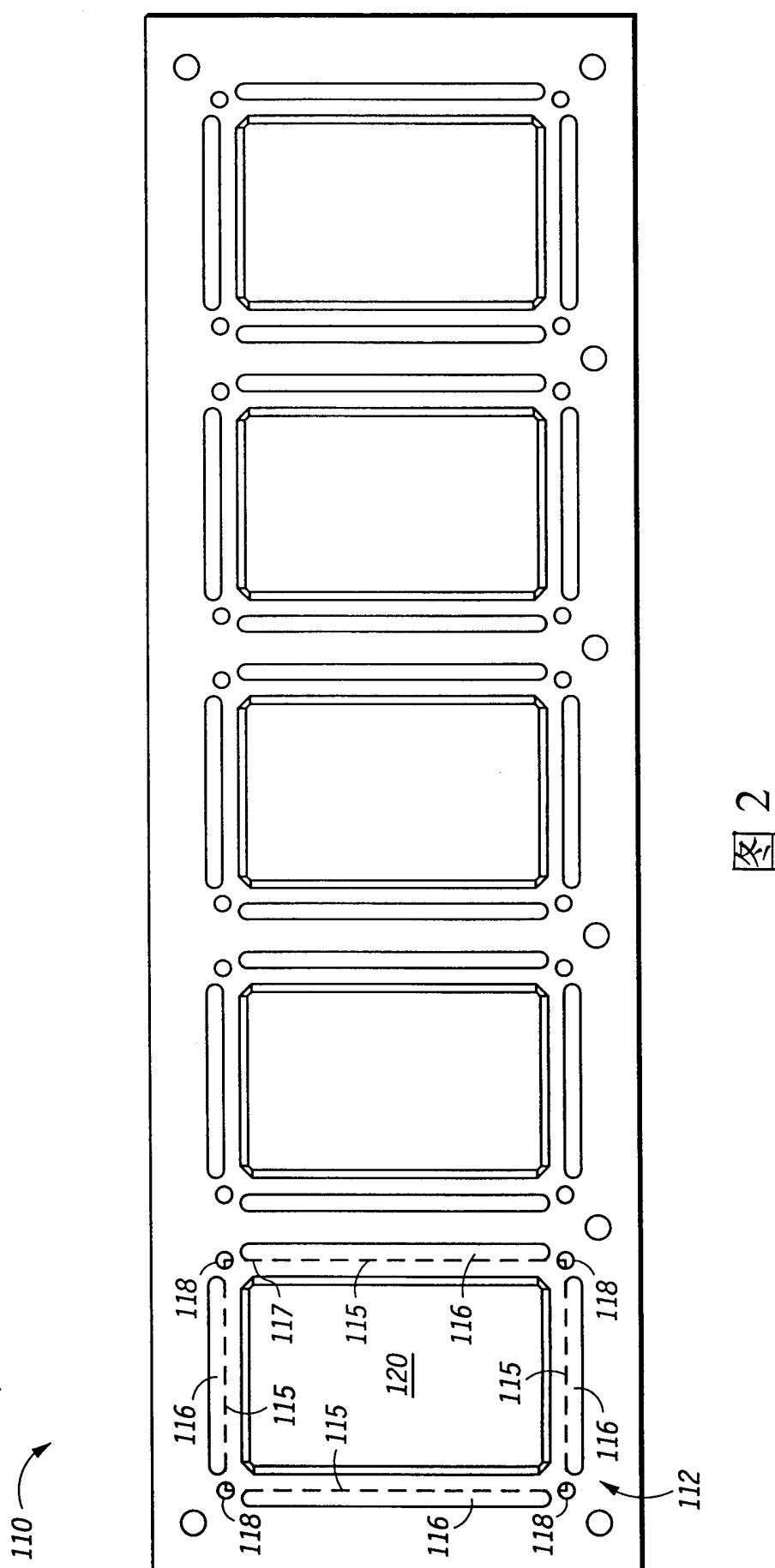


图 2

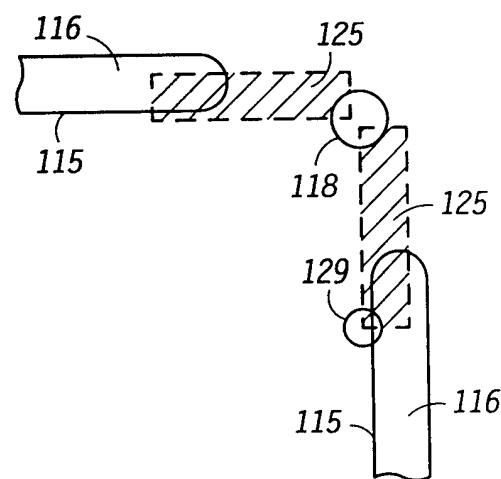


图 3

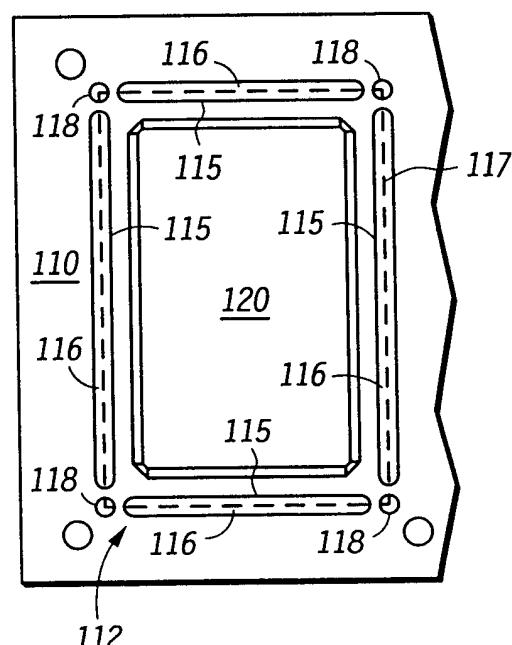


图 4

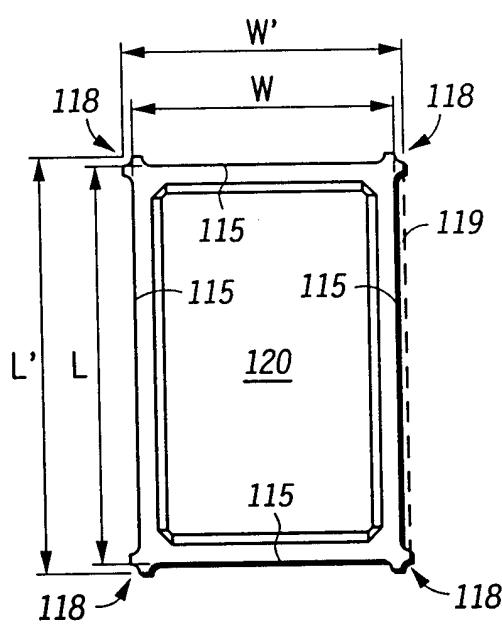


图 5

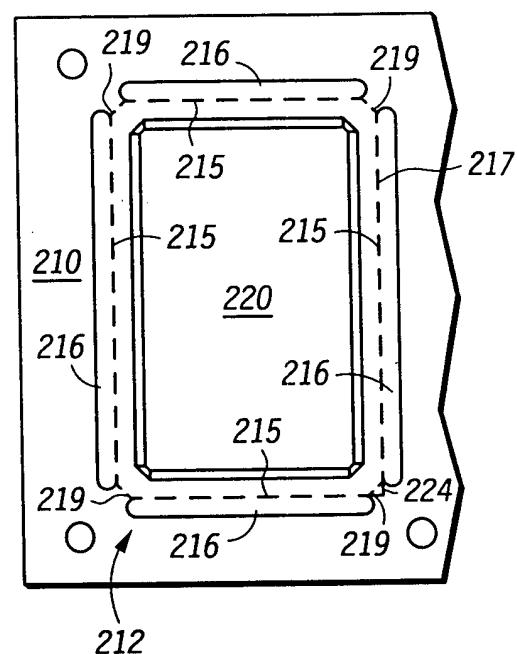


图 6

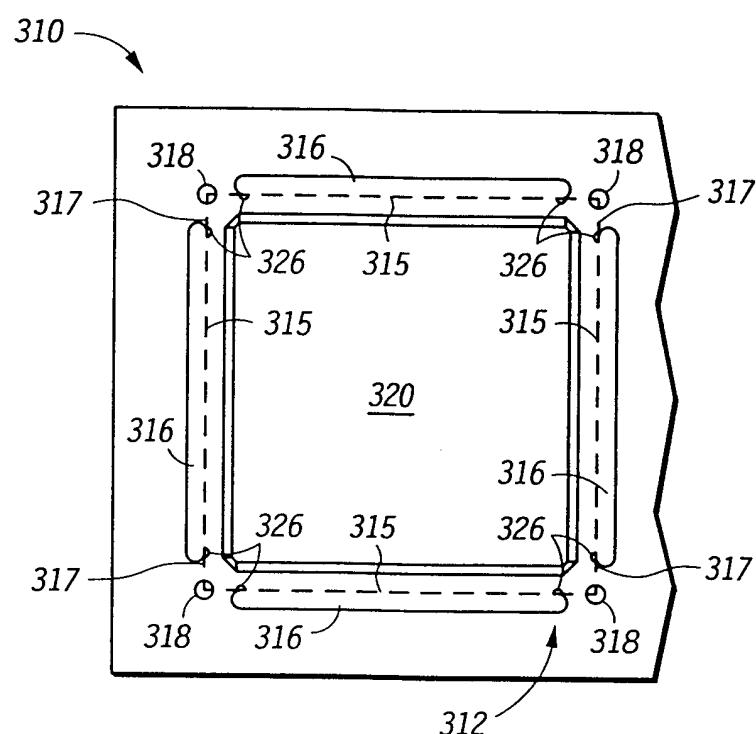


图 7

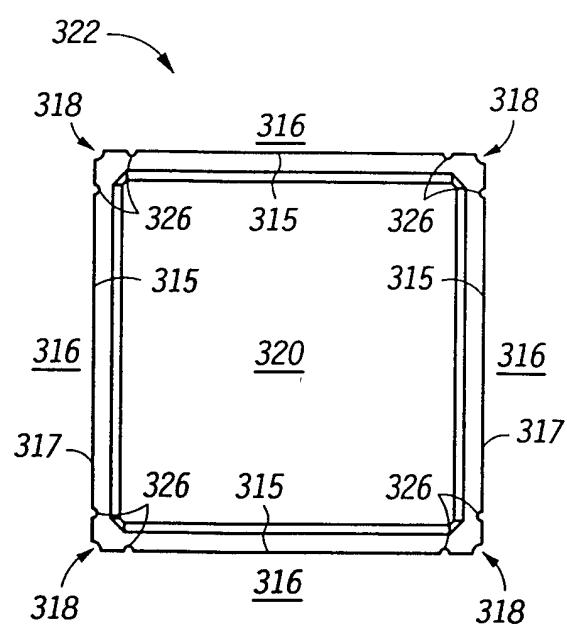


图 8

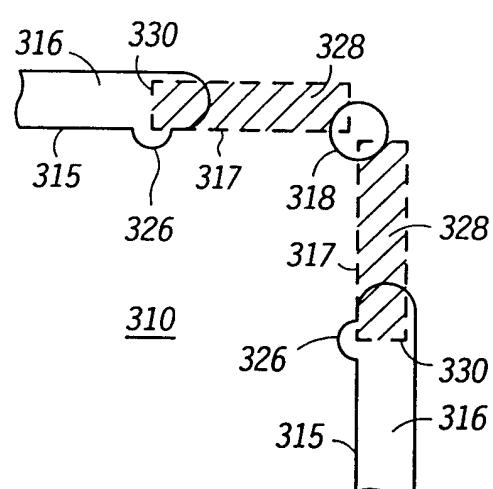


图 9

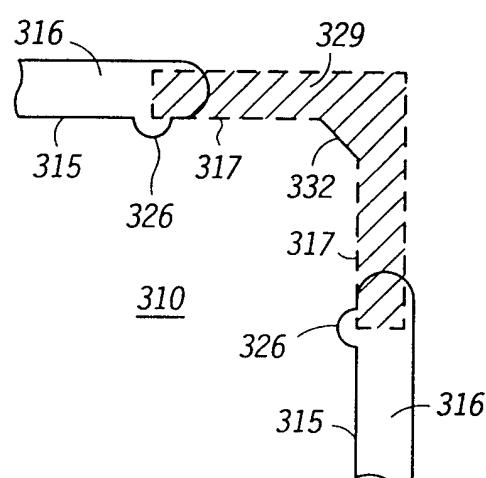


图 10

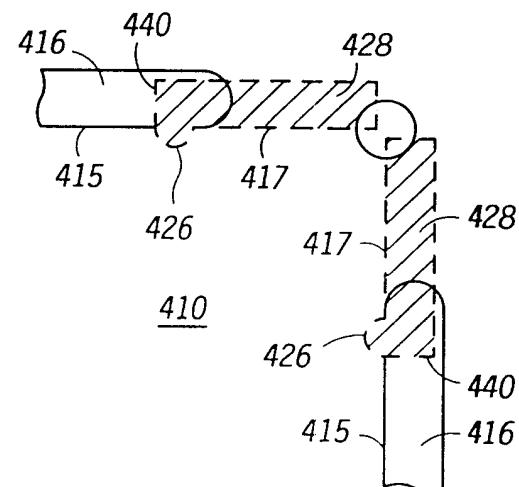


图 11

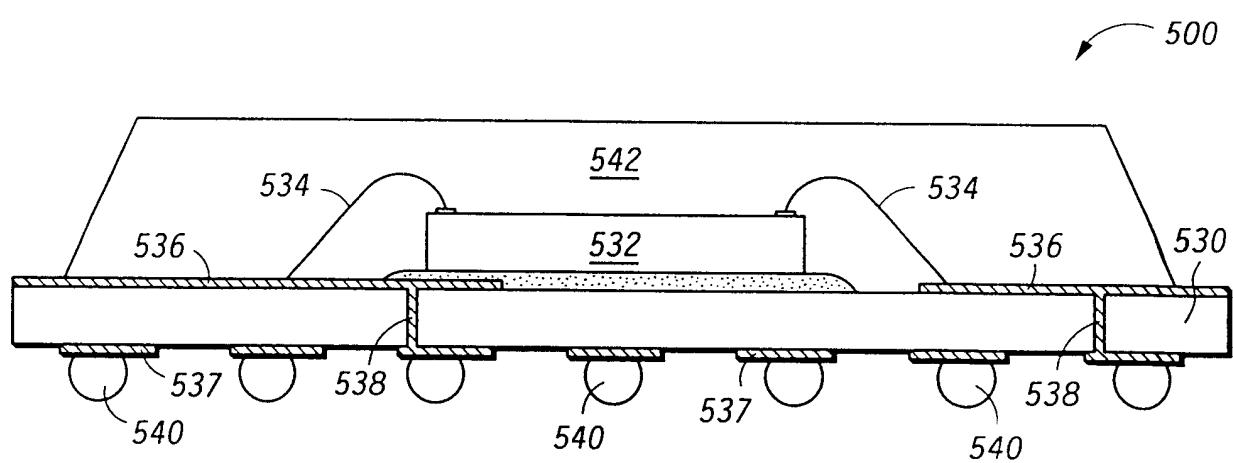


图 12