

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01122637.4

[43] 公开日 2002 年 2 月 6 日

[11] 公开号 CN 1334603A

[22] 申请日 2001.6.27 [21] 申请号 01122637.4

[30] 优先权

[32]2000.6.28 [33]US [31]09/605,173

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 D·V·卡勒特卡 J·L·卡尔珀
J·P·辛克塔 K·B·霍斯福德
G·H·伊里什 小 J·J·拉扎
小 G·C·奥斯博内 C·R·拉姆齐
R·M·史密斯 M·J·瓦德纳斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

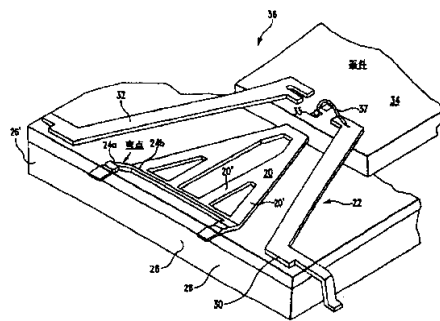
代理人 王 勇 陈景峻

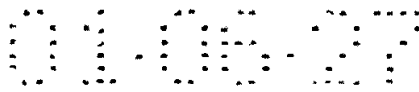
权利要求书 4 页 说明书 5 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 集成电路的平面化塑料封装模块

[57] 摘要

一种半导体模块,它包含半导体芯片、具有引线指条的引线框、和包封剂内的用来通过平衡引线指条和包封剂之间的热应力而减少弯曲并提供更加平坦的封装件的下置元件。下置元件能够是引线框的弯曲部分。它也可以是诸如模拟半导体芯片之类的分立物体。





权 利 要 求 书

1. 一种芯片封装件, 包含:

(a) 具有接触焊点的半导体芯片;

5 (b) 具有与所述接触焊点间隔至少第一距离并位于邻近所述接触焊点的第一层上的引线指条的引线框;

(c) 包封所述芯片和部分所述引线框的包封剂; 以及

10 (d) 所述包封剂内的材料, 所述材料位于第二层上, 并在所述第二层上具有包含长度和宽度的面积, 所述材料还包含厚度, 所述长度和宽度都大于所述厚度, 所述材料从所述芯片延伸第二距离, 其中所述第二距离大于所述第一距离, 所述第二层上的所述材料通过平衡所述引线指条和所述包封剂之间的热应力而提供更加平坦的封装件。

2. 权利要求 1 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述芯片具有明显小于封装件的面积。

15 3. 权利要求 1 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中芯片具有顶部表面和延伸在所述顶部表面上的所述引线指条, 其中所述第一层由所述顶部表面确定。

4. 权利要求 1 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述材料是引线框材料。

20 5. 权利要求 4 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述材料包含所述引线框的弯曲部分, 其中所述弯曲部分在所述包封剂内。

6. 权利要求 5 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述弯曲部分从邻近所述包封剂的边沿的位置延伸到邻近所述芯片边沿的位置。

25 7. 权利要求 5 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述弯曲部分具有 A 字形状。

8. 权利要求 5 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述弯曲部分包含定向为平行于浇注过程中液体塑料化合物的流向的支撑杆。

9. 权利要求 5 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述材料包含封装完成时不电连接到引线指条的部分所述引线框。

30 10. 权利要求 9 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述材料与引线指条充分地分隔开, 以避免到引线指条的短路。

11. 权利要求 4 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述材料包

装件。

20. 权利要求 19 所述方法，其特征在于，其中所述芯片具有明显小于封装件的面积。

21. 权利要求 19 所述方法，其特征在于，其中芯片具有顶部表面以及延伸在所述顶部表面上的所述引线，其中所述第一层由所述顶部表面确定。

22. 权利要求 19 所述方法，其特征在于，其中所述材料是所述引线框的一个整体部分。

23. 权利要求 22 所述方法，其特征在于，其中所述提供步骤 (b) 包含弯曲部分所述引线框以形成所述步骤 (d) 的所述材料的步骤，其中所述弯曲部分在所述包封剂内。

24. 权利要求 23 所述方法，其特征在于，其中在所述弯曲部分所述引线框的步骤包含第一弯点和第二弯点，这样所述部分平行于所述引线框的其它部分，并位于所述引线框的所述其它部分下面的特定距离处。

25. 权利要求 24 所述方法，其特征在于，其中所述弯曲步骤 (b) 包含用工具夹住所述引线框和压住所述部分以提供所述第一和第二弯点的步骤。

26. 权利要求 23 所述芯片封装件，其特征在于，其中所述弯曲部分从邻近所述包封剂边沿的位置延伸到邻近所述芯片边沿的位置。

27. 权利要求 23 所述芯片封装件，其特征在于，其中所述弯曲部分具有 A 字形状。

28. 权利要求 23 所述方法，其特征在于，其中所述弯曲部分包含封装完成时不电连接到引线指条的部分所述引线框。

29. 权利要求 23 所述方法，其特征在于，所述提供步骤 (b) 包含弯曲部分引线指条的步骤。

30. 权利要求 23 所述芯片封装件，其特征在于，其中所述弯曲部分在所述包封剂内倾斜。

31. 权利要求 19 所述方法，其特征在于，其中所述包封剂具有第一 TCE，所述引线框具有第二 TCE，所述芯片具有第三 TCE，而所述材料具有第四 TCE，其中第四 TCE 明显地小于所述第一 TCE。

32. 权利要求 31 所述方法, 其特征在于, 其中所述第四 TCE 在所述第二 TCE 和所述第三 TCE 之间。

33. 权利要求 31 所述方法, 其特征在于, 其中第四 TCE 约等于所述第二 TCE。

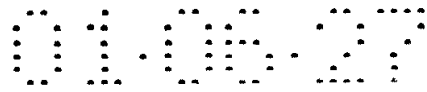
5 34. 权利要求 19 所述方法, 其特征在于, 其中所述接触焊点被金属丝连接到所述引线, 其中所述提供步骤(d)包含提供不被金属丝电连接到所述引线的物体。

10 35. 权利要求 34 所述芯片封装件, 其特征在于还包含带条, 其中所述带条连接所述物体和所述引线指条, 用来在装配过程中固定所述物体的位置。

36. 权利要求 35 所述芯片封装件, 其特征在于, 其中所述物体还包含支柱, 其中所述支柱被安装到用来在装配过程中固定所述物体位置的所述带条。

15 37. 权利要求 19 所述方法, 其特征在于, 其中所述引线指条在包封剂外面具有用来连接到衬底的区域, 所述引线指条延伸出用来连接到衬底的所述区域上的所述第一层上的所述包封剂, 其中所述第二层在所述第一层下面。

20 38. 权利要求 19 所述方法, 其特征在于, 其中所述包封剂具有顶部表面和底部表面, 且其中所述引线指条延伸出距所述顶部表面比所述底部表面更近的包封剂。



说明书

集成电路的平面化塑料封装模块

5 本发明一般涉及到集成电路的塑料封装件。更确切地说是涉及到用来减少塑料封装模块弯曲和提供更加平坦的模块的改进结构。更加确切地说是涉及到提供更加平坦的模块的改进了的引线框。

通常，集成电路芯片通过高度导电的引线框被电连接到外部。芯片的金属丝键合焊点被细软的直径为 1mil 的金属丝连接到更厚和更坚韧的引线框导体。芯片、细软的金属丝、和引线框的邻接部分被包
10 封在模塑塑料中，以保护芯片和金属丝不受损伤，同时，延伸出塑料的引线框导体部分可以用来焊接到诸如印刷电路板之类的装备件的下一层。每年有成千上万的这种类型的模块在出售。

很多问题被认为与这个封装概念有联系。其中之一就是弯曲。使成品模块弯曲的高的应力能够使集成电路芯片破裂并使之不能正常
15 工作。在封装过程中，或在芯片封装件已经被安装在客户使用的电子器件中以后，都可以出现弯曲和破裂。成品率的下降明显增加了封装芯片的成本，且使用中出现的失效会使客户恼怒。

即使芯片不破裂，封装件的弯曲也能在把模块引线框固定到印制电路板的焊接过程中导致严重的问题。如果塑料封装模块弯曲，引线
20 端头的位置就可能移出平面，一些引线端头在焊接步骤中可能不接触到板上的焊点。为了避免这个问题，一种由 JEDEC 建立的工业平面化规范 MS-024，规定所有的引线必须平坦，不能存在彼此偏离超过 4 mil 的两个引线。

如果封装件由具有不同热膨胀系数 (TCE) 的不同材料组成，就会
25 产生封装件弯曲。硅芯片、金属引线框、和塑料包封剂通常具有非常不同的 TCE，而在制造过程中或使用过程中，封装件要经历温度的明显变化。所以，需要一种塑料封装的更好解决办法，来避免能导致弯曲的温度应力，以下的本发明提供了这种解决办法。

因此，本发明的一个目的是提供一种减少或消除塑料封装件弯曲
30 的方法。

本发明的另一目的是提供一种减少弯曲的引线框设计。

本发明的另一目的是提供一种平衡各个力，以便在温度改变时避

免弯曲的引线框。

本发明的一个特征是，引线框在一个层上具有用来电连接到芯片的元件，并在塑料包封剂内的第二层上具有用来平衡应力的额外的元件。

- 5 本发明的优点是，当封装件经受温度大改变时，应力被平衡并避免了弯曲。

10 本发明的这些和其它目的、特点和优点，借助于包含具有接触焊点的半导体芯片和引线框的芯片封装件被实现，该引线框具有与接触焊点隔开至少第一距离并位于邻近接触焊点的第一层上的引线指条。包封剂把芯片和部分引线框包封起来。位于第二层上的材料也在包封剂中。此材料在这一第二层上具有包含长度和宽度的面积。此材料也具有厚度、比厚度大的长度和宽度。此材料从芯片延伸第二距离，其中所述第二距离大于第一距离。第二层上的材料被用来借助于平衡引线框和包封剂之间的热应力而提供更加平坦的封装件。

- 15 本发明人认识到当芯片具有明显小于封装件的面积时，弯曲问题通常更加严重。因此，随着一代一代的芯片以更小的尺寸生产，而封装件仍然保持相同的尺寸时，弯曲问题就增大。本发明提供一种在封装件内提供更小芯片而不增加弯曲的方法。在本发明的优选实施方案中，材料是引线框的一个整体部分。这是与电连接到芯片的那部分不同的层上的包封剂中的引线框的弯曲部分。在封装完成时，此材料可以包含不电连接到引线的那部分引线框。在另外一个实施方案中，此材料是诸如第二半导体芯片的没有用金属丝电连接到芯片的键合焊点的物体。第二半导体芯片可以被安装到用来在装配过程中保持其位置的条带。

- 25 从附图中所述本发明的下列详细描述中，本发明的上述和其它的目的、特点、和优点将显而易见，其中：

图 1a. 是包含半导体芯片和具有与引线指条分离的下置部分的引线框的一个模块的三维视图；

- 30 图 1b. 是图 1a 的引线框的三维视图，示出了连接到引线框指条连接端的下置部分；

图 2 是另一实施方案的三维视图，示出了包含半导体芯片和具有带下置部分的引线框的一个模块；

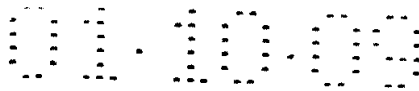


图 3 是另一实施方案的三维视图，示出了包含半导体芯片和具有连接到引线指条的下置部分的引线框的一个模块；

图 4a 是另一实施方案的三维视图，示出了包含半导体芯片、引线框、和模拟芯片的一个模块，此模拟芯片位于引线指条的下一层；

5 图 4b 是两个实施方案的俯视图，左边的那个示出了包含由支架固定在图 4a 模拟芯片下一层的物体的模块，右边的那个示出了厚度相似于芯片并用条带固定到引线框连杆的物体；

图 4c 是图 4b 实施方案的剖面图；

图 4d-4f 是具有各种形状的物体的俯视图；以及

10 图 4g-4i 是图 4d-4f 实施方案的相应剖面图。

本发明人认识到，通过平衡塑料封装件内的各个力，可以减少或避免弯曲。他们认识到，当引线框上面的塑料的厚度不同于引线框下面的厚度时，封装件就好象是双金属条，并根据温度而弯曲。为了减少或避免弯曲，本发明人在不同于引线框连接引线的层处的塑料中提供了额外的材料层，以便平衡各个力。在一个实施方案中，引线框材料的一部分被弯曲到不同于用作引线框其余部分的层，以便平衡各个力。在另一个实施方案中，引线指条被向下弯曲再回复向上，以便更好地平衡引线指条上的各个力。

20 如图 1a 所示，引线框 22 的下置连杆 20 在塑料包封剂 26 内的弯点 24a 和弯点 24b 处被弯曲到明显低于引线框 22 的引线指条 32 层面 30 的层 28。层 28 被选择来提供双材料弯曲力，此力使模块 36 的引线指条 32 和集成电路芯片 34 上的某些或全部的力得到平衡。此外，下置连杆 20 从邻近封装件一端的位置延伸到邻近芯片 34 边沿的位置，以便使下置连杆 20 的面积最大，并使下置效应最大。于是，封装件的弯曲被减少或消除。下置连杆 20 最好具有 A 字形形状，以便在引线指条 32 所提供的空间内提供最大的面积，并提供机械强度和硬度。通过在下置连杆 20 内部提供几个支撑杆 20'，也增加了稳定性。支撑杆 20' 被定向为平行于制模过程中液体塑料化合物的流向，使当液体塑料化合物填充物体时，连杆不被抬起。提供下置连杆 20 的尽可能最大面积，就提供了最大的力来抵消更高的引线指条 32 的力。下置连杆 20 最好与引线指条 32 平行，但在不同的平面上。弯点 24a、24b 通过使用工具夹住邻近连杆 20 的引线框 22，然后用弯曲操作完成时以及下置连杆 20 被置于所希望的高度并平行于引线指条 32

时提供足够弯曲的工具，压住连杆 20 而实现。下置连杆 20 被设计成使到邻近引线指条 32 的最小间隔为 32mil 而到标称尺寸和放置的芯片 34 边沿的最小间隔为 23mil，以便避免模块 36 中的电短路或机械接合。这些尺寸具有 $\pm 1\text{mil}$ 的公差。下置连杆 20 也能够被提供成在包封剂 26 内具有向下的斜坡。

所希望的是，通过键合金属丝 37 连接到芯片 34 的键合焊点 35 的引线指条 2 位于包封剂 26 中高处。模块 36 和它所固定于其上的印制电路板（未示出）之间的应力被减少到引线指条 32 在模块 36 的包封剂 26 中被抬起的程度。因此，借助于把引线指条 32 提供成与其从包封剂 26 出来时那样高，就增强了到电路板的连接可靠性，同时，借助于提供下置连杆 20 来平衡包封剂 26 中的热应力，就减少了模块 36 内高放置所导致的应力。

在用塑料完成包封之后，引线指条 32 的连接端 38（图 1b）被切断，并把引线指条 32 弯曲到用以安装到印制电路板的位置。延伸出包封剂 26 的下置连杆 20 的连接端 38'（图 1b）被沿着包封剂 26 的边沿 26' 切断。现在，下置连杆 20 就与引线框 22 的其余部分和芯片 34 完全分离。

下置连杆 20 的引入将薄小外形塑料封装件（TSOP）的弯曲从 3.5mil 减少到了 2mil，即减小了 42%。这种 40mil 厚的塑料封装件使用了 TCE 约为 13 的模制包封剂，具有 TCE 为 3.5 的硅芯片以及由 TCE 约为 4 的合金 42 制造的引线框。引线指条 32 约为 5mil 厚，并位于距包封剂 26 顶部表面约 9mil 和距包封剂底部约 26mil 的地方。芯片 34 约为 12mil 厚，并且位于距包封剂 26 顶部表面约 17mil 处。引线指条 32 用厚约 3mil 的带条 46a 安装在芯片 34 上（图 4）。下置连杆 20 被下置在比包封剂 26 内的引线指条 32 低约 15mil 处，以便提供弯曲改善。借助于增加下置连杆 20 的面积或增加下置量，能够获得弯曲的进一步改善。下置连杆 20 被设计成使到邻近引线指条 32 的最小间隔为 32mil，而到芯片 34 端的最小间隔为 23mil，以便避免模块 36 内的电短路或机械接合。

如图 2 所示，在变通实施方案中，引线指条 32a 的各个部分沿着区域 32a' 向下设置。在这种情况下，引线指条 32a 拥有弯点 40a 和 40b，以便在比引线框 22a 的引线指条 32a 的层 30 更低的层 28 处提

供下置区域 32a'。除了或不用下置连杆 20，能够提供引线指条 32a 的下置部分 32a'。此外，具有下置区域 33'的额外的指条 33 可以被提供在各引线指条 32a 之间的通常未被占用的空间内。

5 如图 3 所示，在另一个变通实施方案中，下置连杆 20a 能够被连接到 5 一个或更多个引线指条 32b。在这种情况下，弯点 24a'和 24b'在比引线框 22a 的引线指条 32a 的层 30 更低的层 28 处提供下置连杆 20a。下置连杆 20a 连接于其上的引线指条 32b, 最好被电连接到地。如图 3 所示，如果希望的话，下置连杆 20a 可以被劈开。

10 如图 4a 所示，在另一个变通实施方案中，诸如模拟半导体芯片的物体 44 被提供在比引线指条 32a 的层 30 更低的包封剂 26 中的层 28 处。物体 44 提供力来平衡引线指条 32a 所提供的力。物体 44 可以被放置在与集成电路芯片 34 大致相同的层上。在这种情况下，物体 44 和芯片 34 都被安装在用来在装配过程中固定物体 44 和芯片 34 位置的带条 46a 和 46b 上。作为变通，如图 4b 和图 4c 所示，物体 15 44'可以被放置在比芯片 34 低的位置。在这种情况下，支柱 50 用带条把物体 44 连接到引线指条 32a。利用支柱的高度可以控制力。支柱 50 能够与物体 44'成一整体，并且能够在浇注或冲压操作中制造。除了半导体之外，物体 44、44'能用诸如合金 42、殷钢、柯伐铁镍钴合金、或铜-殷钢-铜之类的金属来制造。也能够用诸如陶瓷或液晶聚 20 合物之类的绝缘体来制造。如图 4d-4f 所示，物体 44、44'可以有各种各样的形状 44a、44b、44c。可以设计这些形状来控制装配过程中包封剂的流动，以便分裂大的平坦表面，从而将物体 44、44'锁定在包封剂内的位置上。提供局部延伸通过物体 44、44'的空洞，使平坦表面破裂，从而增强了与包封剂的接触，并避免了潮气引起的问题。

25 虽然此处详细描述了并在附图中阐述了本发明的几种实施方案及其修正，但显然，能够在设计下置元件的过程中作出多种进一步修正而不偏离本发明的范围。在上述说明书中，没有比所附权利要求更窄地限制本发明。给出的例子只是为了阐述而不是排他性的。

说明书附图

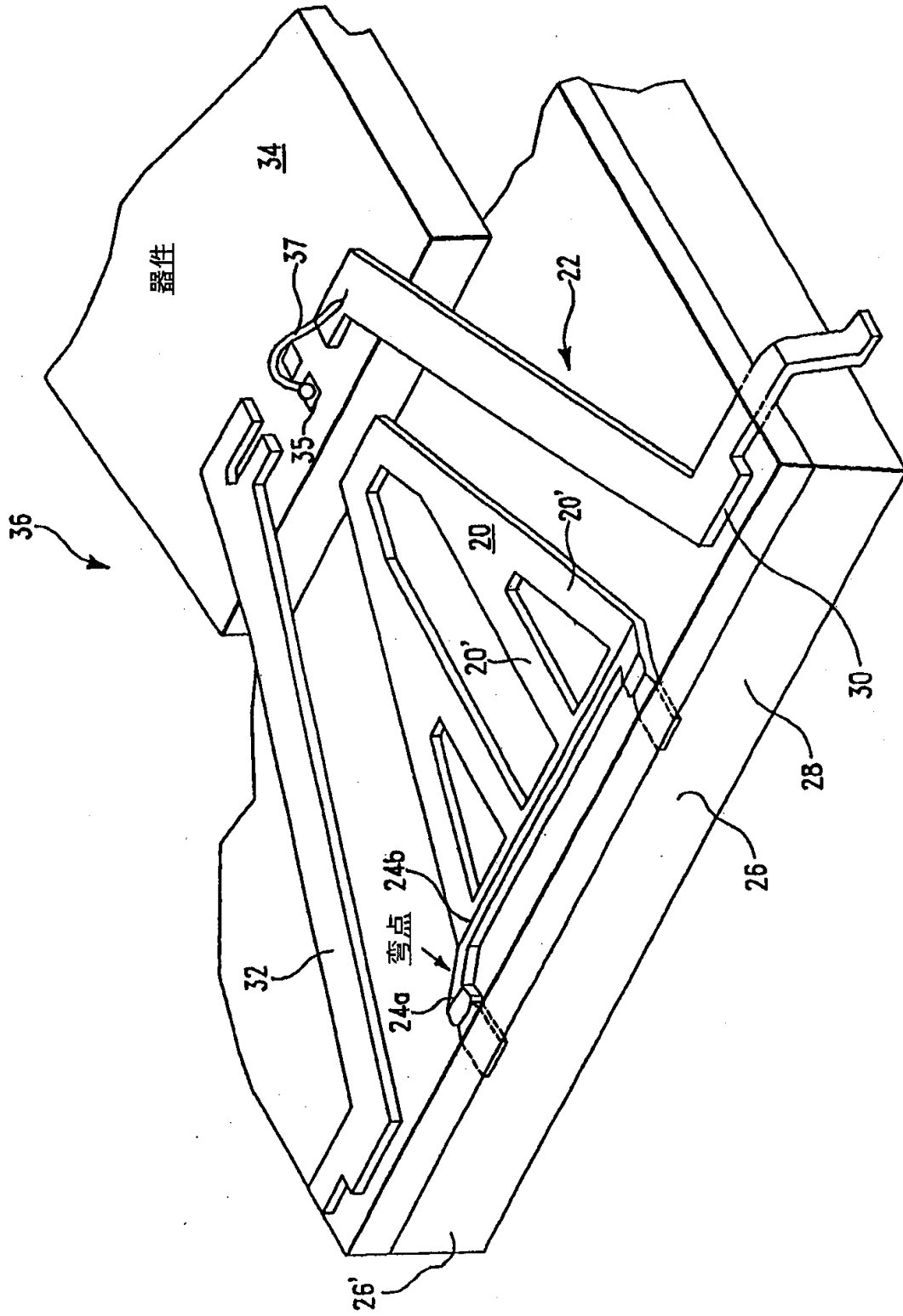


图 1a

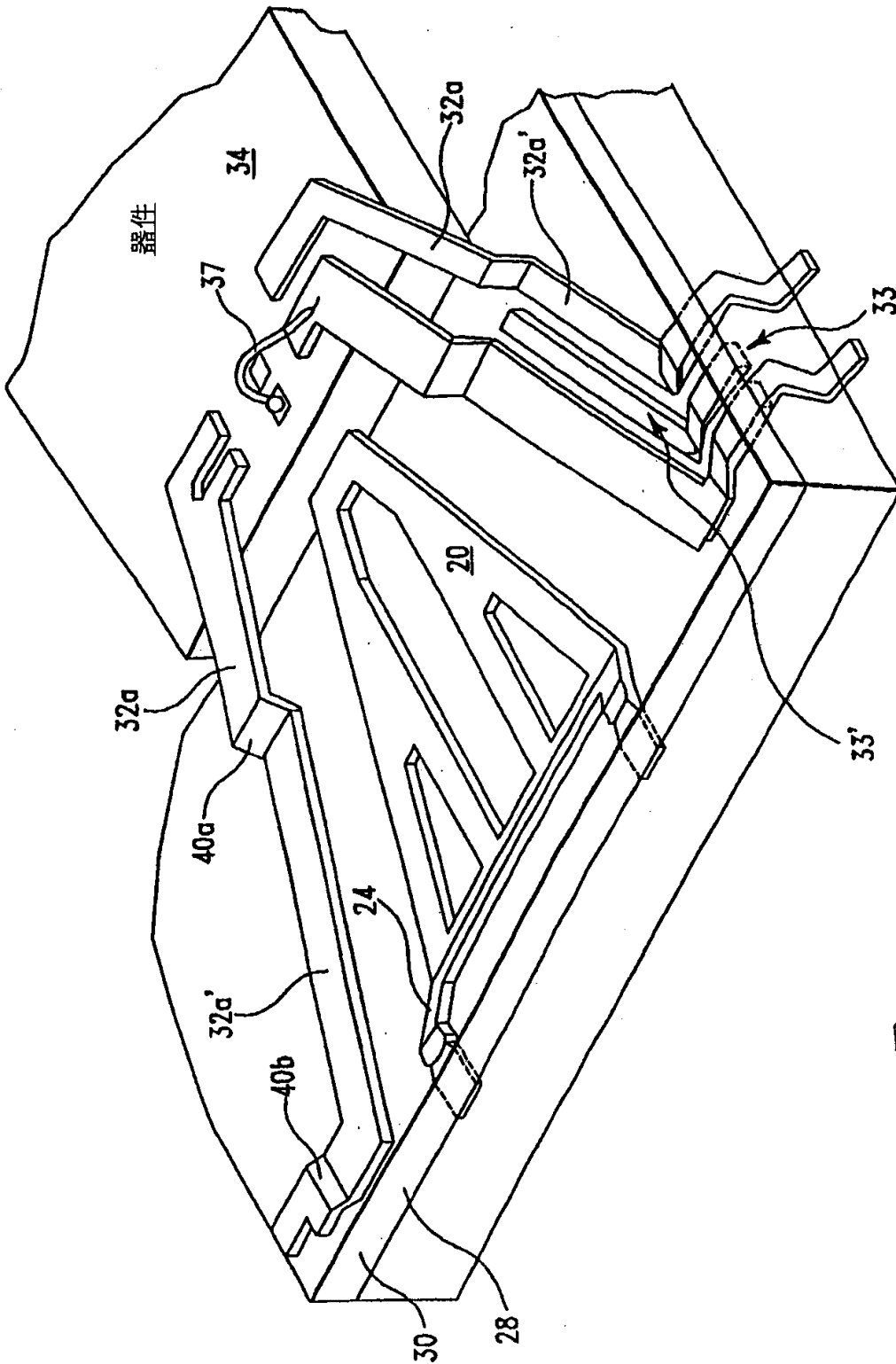


图 2

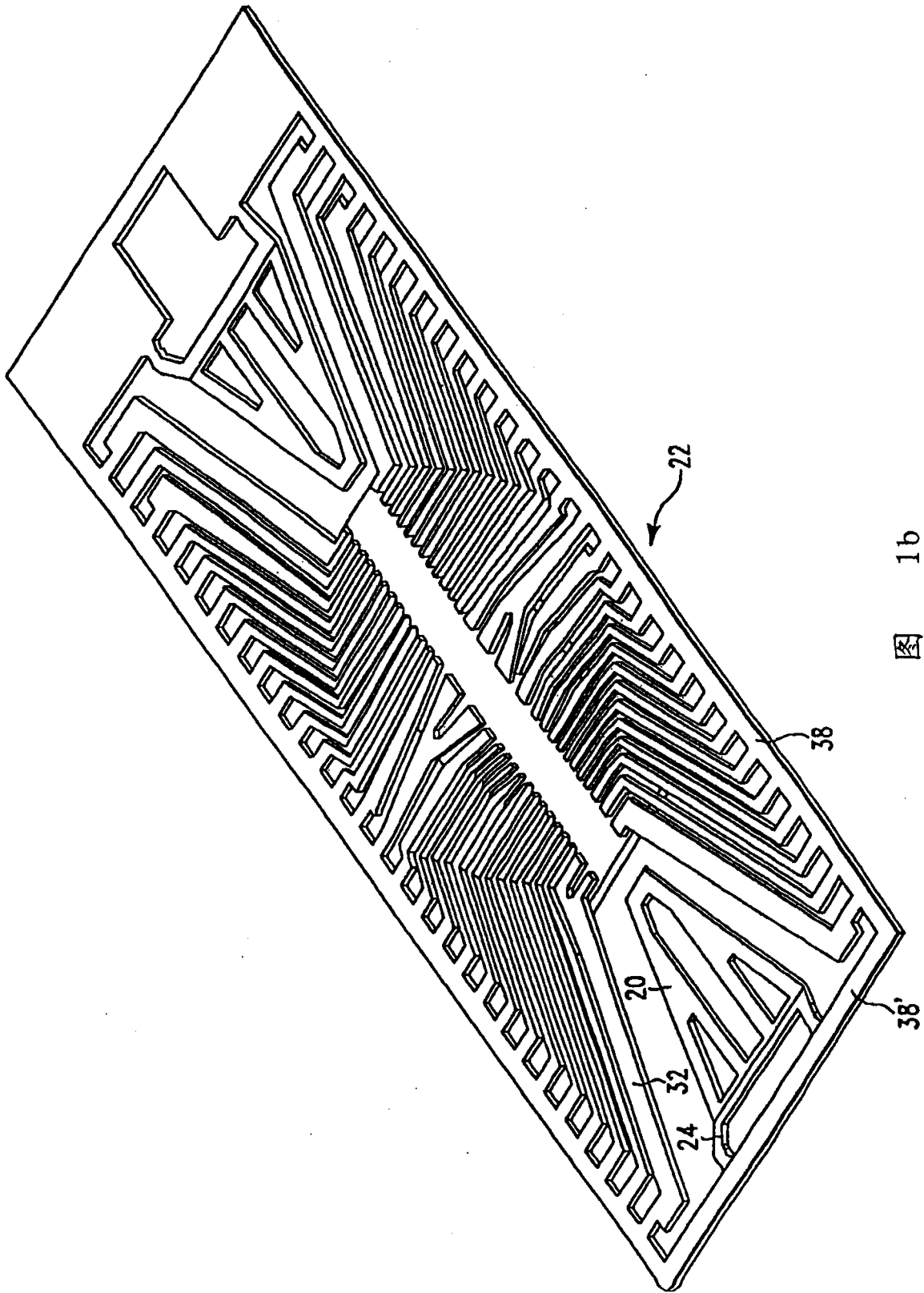


图 1b

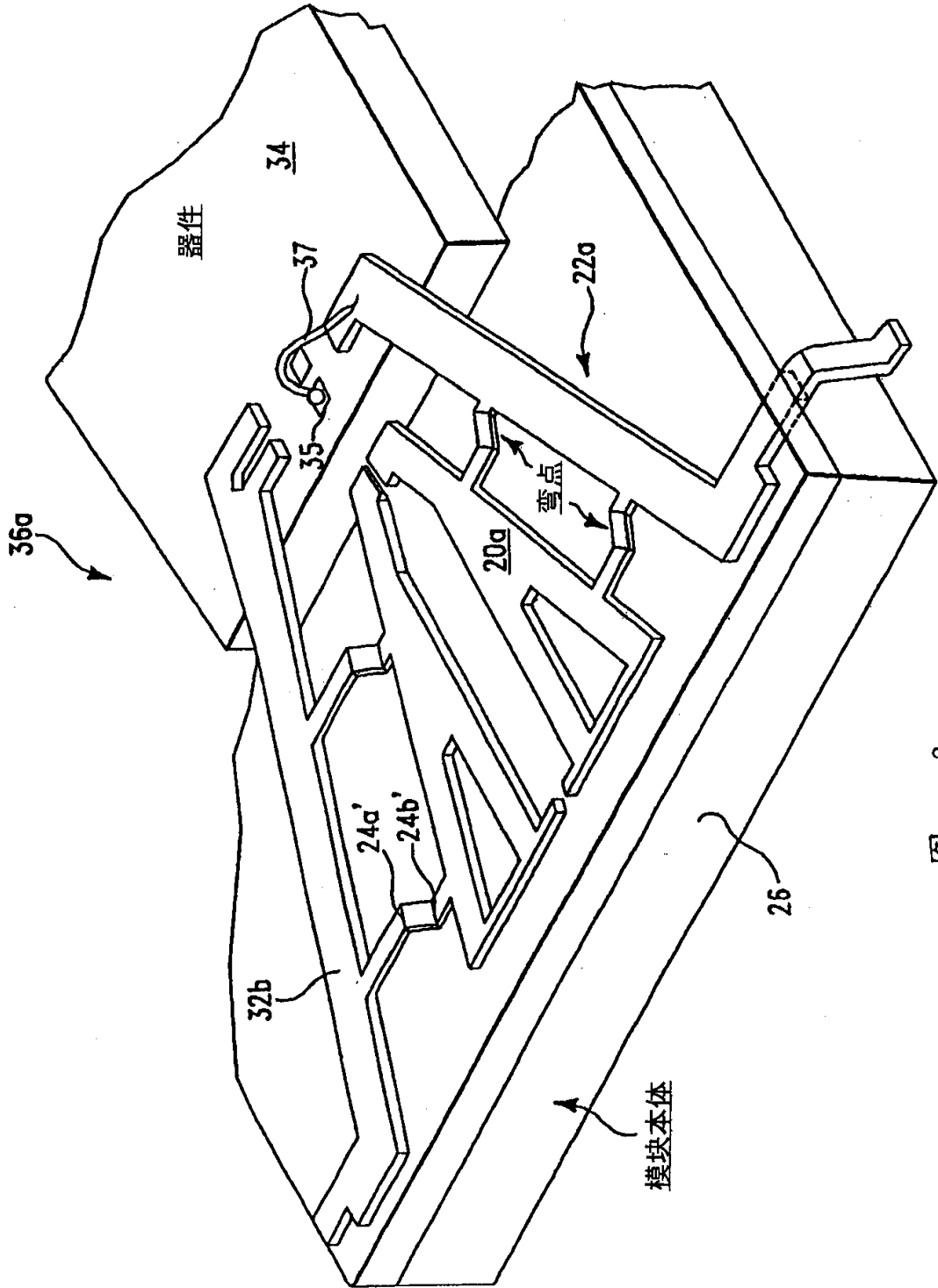


图 3

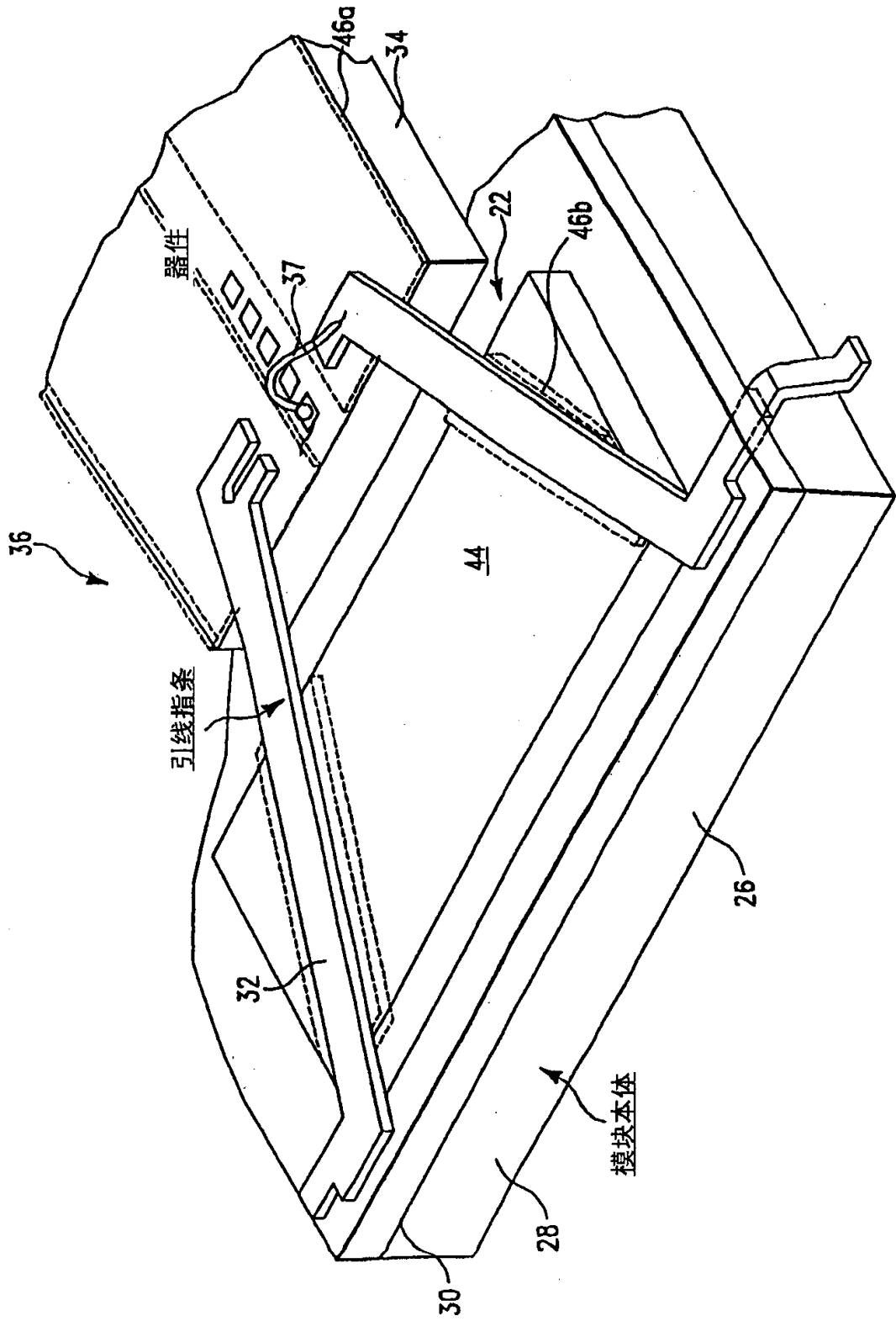


图 4a

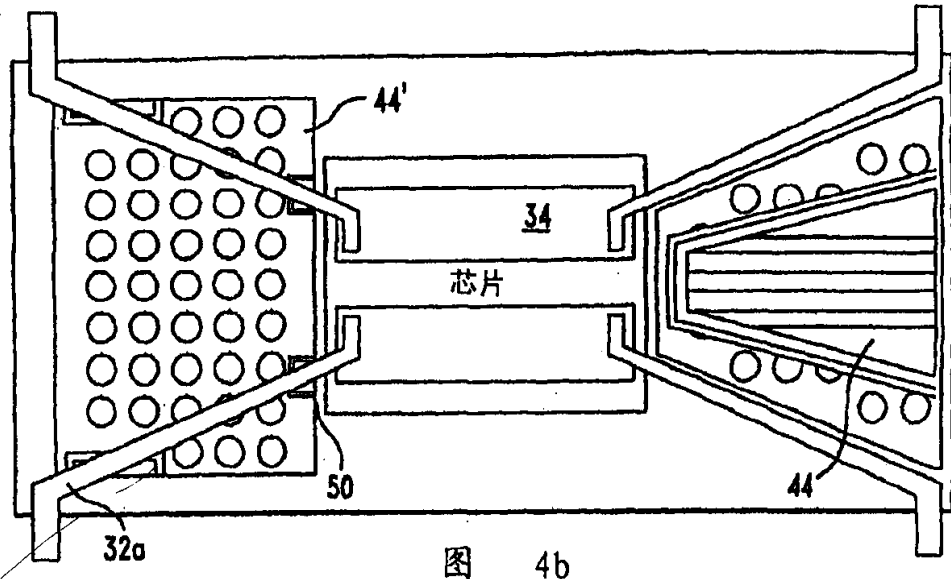


图 4b

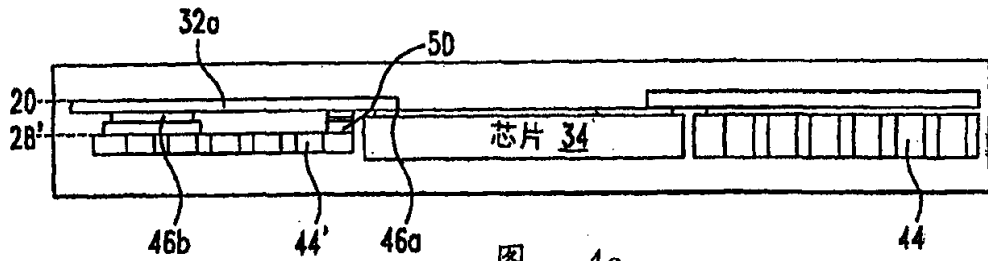


图 4c

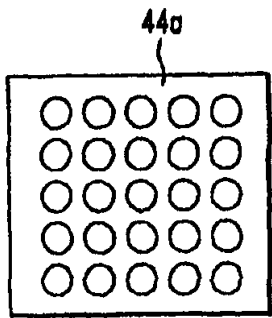


图 4d

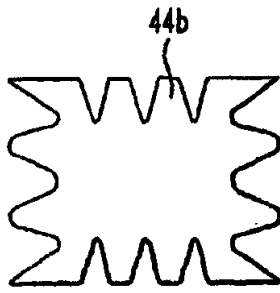


图 4e

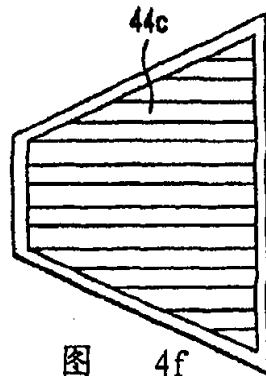


图 4f



图 4g



图 4h

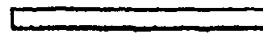


图 4i