

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 23/495 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00815330.2

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1327521C

[22] 申请日 2000.10.26 [21] 申请号 00815330.2

[30] 优先权

[32] 1999.11.1 [33] US [31] 09/430,875

[86] 国际申请 PCT/US2000/029926 2000.10.26

[87] 国际公布 WO2001/033632 英 2001.5.10

[85] 进入国家阶段日期 2002.5.8

[73] 专利权人 通用半导体公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 玛丽·吉洛特

[56] 参考文献

CN1197989A 1998.11.4

US5506174A 1996.4.9

US5218231A 1993.6.8

US5321299A 1994.6.14

JP60-007759A 1985.1.16

JP61-294845A 1986.12.25

审查员 曾宇昕

[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 谷惠敏 袁炳泽

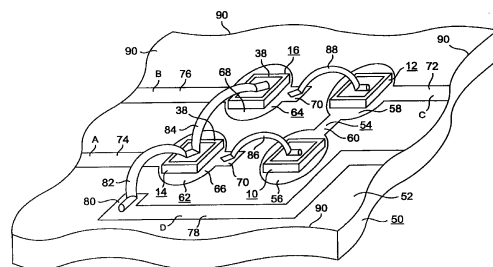
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称

平面混合式二极管整流桥

[57] 摘要

本发明披露了一种混合式半导体器件，该混合式半导体器件包括 4 个相同的分别具有上表面和下表面的半导体二极管芯片。将每个二极管芯片分别安装到全部位于公共平面内的相应安装焊盘上，为了便于组装，以相同上下方向安装 4 个二极管芯片，例如，下表面向下电连接到安装焊盘。在一个实施例中，各二极管芯片的安装焊盘和器件的各端子与一个引线架（“部件”）的引线做成一体，并且各二极管芯片的各个电连接器包括在将二极管芯片安装到引线架之后附加到工件上的接合引线或印模金属跨接片。可以将金属跨接片设置到与部件引线架配合使用的分离“跨接片”引线架上，或者跨接片包括一个部件引线架的部分引线。此外，还披露了印刷电路板实施例。



1. 一种用于批量生产半导体器件的工件，该工件包括含有多个在其上制造分离、相同器件的相同器件位置的引线架，每个所述器件分别包括 4 个分别具有上表面和下表面的大致相同半导体二极管芯片，将每个所述二极管芯片的下表面安装到相应电导安装焊盘，第一上述安装焊盘和第二所述安装焊盘互相一体连接以将分别安装在所述第一安装焊盘和所述第二安装焊盘上的第一芯片的下表面和第二芯片的下表面电连接在一起，第一连接器在分别安装在第三安装焊盘和第四安装焊盘上的第三芯片的上表面与第四芯片的上表面之间延伸并将第三芯片的上表面与第四芯片的上表面之间电连接在一起，第二连接器在在所述第一芯片的上表面与所述第三安装焊盘之间延伸并将所述第一芯片的上表面与所述第三安装焊盘电连接在一起，第三连接器在所述第二芯片的上表面与所述第四安装焊盘之间延伸并将所述第二芯片的上表面与所述第四安装焊盘电连接在一起，第一器件端子电连接到所述一体连接的第一安装焊盘和第二安装焊盘，第二器件端子和第三器件端子分别电连接到所述第三安装焊盘和第四安装焊盘，第四器件端子通过第四连接器电连接到所述第三芯片的电连接上表面和所述第四芯片的电连接上表面，所述一体连接的第一安装焊盘和第二安装焊盘、所述第三安装焊盘和第四安装焊盘、所述第一端子、所述第二端子和所述第三端子以及部分所述第四端子包括位于每个所述位置、与互联所有所述位置的所述引线架的公共部分接合的悬臂引线的各部分。

2. 根据权利要求 1 所述的工件，其中所述第一端子、所述第二端子以及所述第三端子分别是包括所述一体连接第一安装焊盘和第二安装焊盘以及所述第三安装焊盘和第四安装焊盘在内的相应第一引线、第二引线和第三引线的各部分。

3. 根据权利要求 2 所述的工件，其中所述引线位于第一平面内，并且所述连接器包括设置在所述第一平面上、包括与待电互联的相应

平面接合的相依引脚的离散的、成型金属跨接片。

4. 根据权利要求 2 所述的工件,其中所述引线架位于第一平面内,并且所述连接器包括相应悬臂引线,该悬臂引线分别具有:第一部分,位于所述第一平面内并将所述引线连接到所述引线架公共部分;以及第二部分,设置在所述第一平面上、与电互联的相应表面具有桥式、接合关系。

平面混合式二极管整流桥

背景技术

本发明涉及混合式半导体器件，更具体地说，本发明涉及含有多个、互联半导体芯片的半导体器件的制造过程。

本发明特别应用于制造两相（全波）桥式整流器，所述两相（全波）桥式整流器包括 4 个互联半导体整流器芯片和 4 个用于将桥式整流器连接到电路内的端子，但本发明并不局限于此。这种桥式整流器的用量大，并且对于其制造过程已经开发出高度自动化的生产方法。

例如，在授予 W. Heuvel 的第 5,484,097 号美国专利披露的一种生产方法中，将两个半导体芯片安装到两个引线架中每个引线架的两个分离的支板，并且将这两个引线架一个设置在另一个之上以提供两个双片二极管芯片组件，在此引用该专利内容供参考。在一个二极管芯片组件中，各二极管芯片阳极对阳极堆叠，而在另一个二极管芯片组件中，各二极管芯片阴极对阴极堆叠。这两个引线架与覆盖二极管芯片组件的第三引线架一起为 4 个二极管芯片以及该器件的 4 个端子提供必要的互联。上述生产方法产生单桥式整流器。实际上，可以同时（批量）生产多个器件，其位于多个分离器件上的每个器件分别设置在三引线架工件上。

除了使用较多（3 个）单独引线架，需要对部件进行仔细登记以及在将单独的二极管芯片安装到其相应支板上的过程中，必须相对于每个桥式整流器的一对二极管芯片倒置另一对二极管芯片之外，该生产方法非常令人满意。所有二极管芯片相同，而且作为一个半导体晶片的一部分，通常同时用同样方法制造所有二极管芯片。在最后的二极管芯片处理步骤中，将晶片切割为单独的二极管芯片，这些二极管

芯片尽管完全分离，但是可以使它们轻轻地粘附在例如塑料板上保持平面二极管芯片阵列。在将二极管芯片安装到引线架上时，从二极管芯片阵列取下每个桥式整流器的两个二极管芯片并直接传送并放置到每个引线架的相应支板上。然而，必须从二极管芯片阵列取下每个桥式整流器的另外两个二极管芯片，并以某种方式进行上下翻转，然后将它们传送并放置到另外两个引线架的支板上。

尽管有许多通常令人满意的技术可以自动倒置半导体二极管芯片，但是对一对二极管芯片需要，而对另一对二极管芯片不需要附加处理过程不可避免地意味着，由于部件破损会在某种程度上降低效率和产出。本发明不需要使一对二极管芯片相对于另一对二极管芯片倒置，这样的确可以省去了形成引线组对的过程。此外，优选地，采用单二极管芯片安装衬底。

发明内容

分别具有上表面和下表面的 4 个相同半导体二极管芯片以下表面在下的方式分别安装在 4 个位于支板上的分离安装焊盘上。其中两个安装焊盘是公共第一支板部分，因此第一支板上的两个二极管芯片的下表面电互联在一起。另外两个安装焊盘位于互相分离并与第一支板分离的相应第二支板上。在优选实施例中，所有安装焊盘位于一个平面上，并因此所有二极管芯片也位于一个平面上。第二支板大于其上的安装焊盘，并且每个支板露出一块接合面，该接合面与安装在其接合焊盘上的二极管芯片的下表面实现电连接。在每个第二支板的每个接合面与安装在第一支板上的相应二极管芯片的上表面之间设置相应第一电互联器。因此，将安装在两个第二支板上的两个二极管芯片的下表面连接到安装在第一支板上的两个二极管芯片的相应上表面。在安装在相应第二支板上的两个二极管芯片的上表面之间设置第二电互联器。因此，在桥式整流器配置中，将这 4 个二极管芯片正确互联在一起。器件的 4 个端子是：与第一支板相连的第一端子，与相应第二支板相连的第二端子和第三端子，以及与安装在第二支板之一上的二

极管芯片之一的上表面相连的第四端子。

根据本发明的第一方面，包括一个“第一”支板和两个“第二”支板在内的 3 个支板在包括用作器件端子、扩展到与相应支板接触的印刷导电通路在内的印刷电路板上具有 3 个导电区。用作器件第四端子的第四印刷导电通路扩展到与第二支板之一相邻，其中电互联器将第四端子电连接到安装在该支板上的二极管芯片的上表面。利用已知的印刷电路板技术，提供桥式整流器配置所需的各种电互联器包括在制造器件期间附加的已知引线接合器，或埋置的、预形成多层印刷电路板导体。另一方面，电互联器还可以包括根据本发明第二方面开发的印模金属“跨接片”。

根据本发明的此第二方面，沿着与 4 条扩展到安装焊盘之一的引线一起作为单个引线架的所有组合部分的 3 条引线的长度方向设置包括设置在其上的 4 个安装焊盘在内的 3 个支板。在将第四二极管芯片接合到相应安装焊盘上并设置必要电互联器形成桥式整流器后，将第四二极管芯片和 4 条引线的长度部分封装在外壳内。从外壳延伸出来的各引线部分互相配合并与引线架配合以为整流器提供外部延伸端子。利用已知的引线接合器形成电互联器，或者通过作为部分引线架本身，优先预形成金属跨接片形成电互联器。

附图说明

附图是示意图，未必按比例示出。

图 1 示出了已知桥式整流器件的原理电路图；

图 2 示出了在其中一个端子包括相依凹面的一对端子之间焊接的已知半导体二极管芯片的侧视图；

图 3 示出了根据本发明的一个实施例说明根据图 1 所示的电路图通过引线接合器将 4 个半导体二极管芯片互联的印刷电路板部分的透视图；

图 4 示出除了外部延伸器件端子之外具有用于封装器件单元的外

壳的图 3 所示印刷电路板部分的平面图；

图 5 类似于图 3 仅示出与印刷电路板工件是部件分解关系的印模金属“跨接片”电互联器；

图 6 和图 7 示出图 5 所示的、与印刷电路板工件接合的两个跨接片的侧视图；

图 8 示出根据本发明第二实施例说明以与工件的部件分解关系示出的利用金属跨接片互联的 4 个二极管芯片的引线架部分的透视图；

图 9 示出包括诸如图 8 所示的单组引线的多组引线在内的引线架工件部分的平面图；

图 10 类似于图 9 示出用于封装位于引线架工件上的一个部位的单桥式整流器部件的外壳；以及

图 11 和图 12 示出采用与工件引线架组合的跨接片的工件部件的平面图。

优选实施例的详细说明

图 1 示出了包括 4 个相同半导体二极管芯片 10、12、14 和 16 的已知桥式整流器件 8 的示意图。两个芯片 10 和 12 阴极对阴极连接在一起，两个芯片 14 和 16 阳极对阳极连接在一起，并且每对芯片之间的各互联线包括各自的电路节点 A、B、C 和 D。在使用该器件时，如图 1 所示，将负载 L（例如：电阻器）连接在器件节点 C 与 D 之间，并将交流电源连接在节点 A 与节点 B 之间。使用该器件可以使流过负载 L 的电流始终为同一个方向，而与施加在节点 A 与节点 B 之间的交流电压的瞬间极性无关。（图 1 所示的电路设置众所周知。在此引用第 5,484,097 号美国专利内容供参考，请注意，该专利图 1 内所示的电路配置不正确，正确配置示于该专利的图 2。该专利的图 2 正确示出了与该专利说明书一致的一对阴极对阴极二极管芯片组件和另一对阳极对阳极二极管芯片组件。）

通常，在桥式整流器 8 内使用的 4 个半导体二极管芯片互相相同，因为是利用标准制造方法制造的，并且在图 2 示出一个典型已知器件

中的每个二极管芯片，例如图 1 所示的二极管芯片 12。该二极管芯片含有 p-n 结 20，它位于通过整个二极管芯片延伸的平面内并与芯片侧面 22 相交。在芯片的两个对面设置金属电极 24 和 26，并且通常为玻璃的钝化材料层 28 覆盖部分芯片侧面 22（以及 p-n 结侧截面），并以环孔形式延伸到二极管芯片“上”表面 30。图 2 还示出了分别与两个芯片电极 24 和 26 相连的端子 34 和 36。端子包括从类似于上述专利中的引线架的引线架（未示出）引出的引线，并且通常将该引线焊接到芯片电极上。

在图 2 中，二极管芯片 12 的上表面部分是 P 型导体，因此电极 24 是二极管芯片 12 的阳极，而电极 26 是二极管阴极。所示的二极管芯片 12 是“阴极侧在下”安装的。

钝化层 28 不延伸到芯片下部电极 26，芯片下部电极完全暴露在芯片的下部。因此，下部端子 36 具有连续平面 38。然而，在二极管芯片上表面 30 上，上部端子 34 不接触覆盖芯片上表面 30 的钝化层 28。为此，为上部端子 34 设置具有足够小直径的相依圆凹面 40 以向环形钝化层表面的中心开口内延伸，从而接触金属电极 24，而不接触钝化层 28。

使用凹面端子 34 存在两个问题。一个问题是在并非如此的平坦端子上设置凹面昂贵。另一个问题是使凹面 40 正确对准环形层 28 的中心，并使凹面从开始将端子 34 组装在芯片上到将端子牢固地焊接在电极 24 上保持此位置的问题。如下所述，本发明的特征在于，采用改进型更可靠装置来安装二极管芯片上部端子。

如上所述，上述美国专利披露的现有技术组装过程的另一个问题是需要对每个桥式整流器内的两个芯片相对于另外两个芯片进行倒置。（另一个问题是需要将一个二极管芯片堆叠到另一个上以产生双片二极管芯片组件。）在一种已知生产方法中，利用根据二极管芯片

的上下不对称性，唯一定向二极管芯片的振动盘成批倒置二极管芯片。然而，图 2 所示的二极管芯片仅对于二极管芯片上表面 30 上存在的钝化层 28 不对称，所以会发现如果仅将大量焊料附加到上部金属电极，则获得更一致的定向结果，因此进一步提高了上下不对称性。额外附加大量焊料的步骤增加了该生产方法的成本，并且还增加了复杂程度，随之显著降低产出。

（为了完全说明问题，请注意，一种作法是在焊料中加入实心铜球，这样在焊接过程中可以保持其形状。实心铜球提供的最小焊接接头厚度比钝化层环 28 的厚度（高度）厚。相对于钝化层环 28，厚焊接接头提供上部端子支座，因此在端子内不需要凹面）。

根据本发明，不相对于一些芯片倒置另外一些芯片，所以不需要额外附加大量焊料。此外，不将芯片一个堆叠在另一个上，因此在制造过程中，简化了芯片的定位过程。

现在说明本发明的一个实施例。图 3 示出了已知类型的、例如包括优先具有较高热导率的绝缘材料（例如：环氧树脂或氧化铍陶瓷）“板”或衬底在内的印刷电路板 50。设置在衬底 50 的表面 52 上的是具有多个分离导电区（在此称为支板）图形并与导电通路互联的金属层（通常是铜）。一个支板 54 包括两个被称为安装焊盘 56 和 58、通过印刷通路 60 电连接在一起的圆形区域。（为了节省空间，方芯片采用方形区域。然而，在将芯片布置到安装焊盘上时，圆形区域要求的精度低。）此外，还在衬底表面 52 上设置两个其它支板 62 和 64，这两个支板分别包括一般圆形安装焊盘 66 和 68，并且每个安装焊盘分别包括各自的安装焊盘延伸部分 70。

以相同上下方向（即：芯片“下部”（阴极）电极 26（如图 2 所示）保证对着安装焊盘），将 4 个相同的半导体芯片 10、12、14 和 16（例如：图 2 所示的芯片 12）固定安装到相应安装焊盘 56、58、66

和 68 上。已知将半导体芯片安装并接合到印刷电路板的安装焊盘上。通常，如上所述，将芯片焊接到适当位置。可以采用其它已知二极管焊接方法。

导电通路 72、74、和 76 是从各个支板 54、62 和 64 延伸的延伸部分。简而言之，这些导电通路用作桥式整流器件的 3 个端子。器件的第四端子包括印刷电路通路 78，印刷电路通路 78 在靠近、但并未连接到支板 62 的位置终止。但是，例如，利用引线 82 将通路 78 的端部 80 连接到安装在支板 62 的芯片 14 的上表面 38 上。在半导体技术领域内，众所周知通过焊接细引线来电互联导电表面。

还利用引线接合器 84 将芯片 14 和 16 的上表面 38 分别电连接到支板 62 和 64，并且引线接合器 86 和 88 用于将两个支板 62 和 64 的两个安装焊盘延伸部分 70 电互联到安装在支板 54 上的各个芯片 10 和 12 的上表面上。

假定 4 个二极管芯片 10、12、14 和 16 全部是阴极向下安装的，则很容易发现图 3 所示的 4 个芯片对应于图 1 所示的电路图中的 4 个芯片。因此，两幅图中的两个芯片 10 和 12 阴极对阴极相连（通过公共支板 54），而两个芯片 14 和 16 阳极对阳极相连（通过引线接合器 84）。此外，芯片 10 的阳极连接到芯片 14 的阴极，二极管芯片 12 的阳极连接到芯片 16 的阴极。与芯片 10 和 12 的阴极相连的导电通路 72（如图 3 所示）对应于图 1 所示的节点 C。图 3 中与芯片 14 和 16 的阳极相连（通过接合引线 82 和 84）的导电通路 78 对应于图 1 所示的节点 D。图 3 中（通过接合引线 86）与二极管芯片 14 的阴极和二极管芯片 10 的阳极相连的导电通路 74 对应于图 1 所示的节点 A。最后，图 3 中与芯片 16 的阴极和芯片 12 的阳极相连的通路 76 对应于图 1 所示的节点 B。（在图 1 所示的电路中，对于任意极性的施加电压，相对于端子 D，端子 C 始终为正。如果这 4 个芯片全部是阳极端向下安装，则相对于端子 D，端子 C 始终为正。）

尽管图 3 仅示出一种安装在印刷电路板表面的桥式整流器件的各单元，但是在本发明的优选应用中，图 3 所示的导电区（和接合引线）图形与印刷电路板表面上的分离关系重现。每个图形、或器件“单元”包括 3 个支板 54、62 和 64，这 3 个支板安装在具有 4 条延伸到单元边缘（通常用曲线 90 表示）并在单元边缘终止的导线 72、74、76 和 78 的单元的中心。

如图 3 所示，安装 4 个芯片，并在每个单元内将这 4 个芯片互联以制造单独桥式整流器件，利用已知的塑料模压技术，用塑料封装包括 4 个芯片并与引线接合器互联的各单元的中心部位，从而对每个器件设置外壳。因此，每个器件（如图 4 所示）均包括包装在用于包装具有 4 个从外壳外部沿衬底表面延伸的导电端子通路的 4 个互联芯片的塑料外壳 92 内的起始印刷电路板部分。最后，沿边缘线 90 将该电路板切片，以制备单独桥式整流器件。

如上所述，上述专利披露的生产方法中存在的两个问题是，需要相对于一对芯片倒置另一对芯片的问题和需要形成双片芯片组件的问题。然而，在图 3 所示的生产方法中，以相同的上下方向、横向分离放置全部 4 个芯片，因此可以避免上述现有技术中的这两个问题。

在图 3 所示的实施例中，采用已知类型的引线接合器。这种引线接合器的优势在于，可以将极细的引线准确焊接到非常小的焊接区内。因此，在图 2 所示上部电极 24 被钝化材料环形层 28 包围的情况下，可以对金属电极 24 统一实现引线接合连接，这样，接合引线接触钝化层 28 的风险就小。

然而，引线接合器的缺陷在于，它们较昂贵（根据材料、设备以及加工时间），并且因为引线较小，所以它们通常用于较低功率的器件。

在图 5 所示的另一个实施例中，采用相同的印刷电路板，但是用刚性、预形成“跨接片”代替引线接合器。图 5 以及图 6 和图 7 示出两种类型的跨接片（“单跨”型和“双跨”型），这种跨接片均由金属制成，并且优先利用已知的金属印模形成方法进行制造。最方便的是，可以将跨接片作为分离引线架部分进行成批制造，便于存储和使用。

“双跨”型第一跨接片 184（如图 6 所示）大致为具有 3 个相依引脚 184a、184b 和 184c 的 W 形，其中中间引脚 184b 和一个端部引脚 184c 具有同样长度，并且比另一个端部引脚 184a 短。全部 3 条引脚终止于相应接合焊盘 184d 和 184e（在端部引脚 184a 和 184c 的端部）以及 184f（在中间引脚 184b 的端部）。在图 5 中，在跨接片 184 与印刷电路板工件接触时，用跨接片替代图 3 所示的引线接合器 84，并用于将两个芯片 14 和 16 的阳极互联（第一“跨接”），并将芯片 14 的阳极连接到导电通路 78（第二“跨接”）。尽管在此未示出，但是可以采用已知的自动“取放”传送机构（等同于机器人手臂）从储物架（或从跨接片的引线架抓取并，不受将跨接片保持到引线架上的精细链路影响，断开跨接片）抓取预定方向跨接片 184，并传送跨接片 184，然后将它放置到工件上的适当位置。这样放置后，跨接片的引脚 184b 和 184c 位于相应二极管芯片 14 和 16 的环形钝化层 28 的中心，其中将相应跨接片接合焊盘 184f 和 184e 放置在芯片上部金属电极 24 上，并且将跨接片接合焊盘 184d 放置在导电通路 78 的端部 80。

优选将跨接片 184 焊接到两个芯片电极 24 和导电通路 78，为此，在放置到跨接片上之前，在该金属电极和该通路上设置小焊料点。也可以利用具有固定功能的导电黏合剂代替焊料。

图 5 和图 7 还示出“单跨”型跨接片。两个这种跨接片 186 和 188

用于将两个基板 62 和 64 的安装焊盘延伸部分 70 分别连接到两个芯片 10 和 12 的阳极电极 24。与利用双跨跨接片 184 的两个引脚 184a 和 184b 相同，跨接片 186 和 188 的两个引脚终止于印刷电路板 50 表面上的待分别焊接接合到导电区 70（暴露安装焊盘延伸部分）的相应安装焊盘对（186d 和 186f、以及 188d 和 188f）以及相应芯片 10 和 12 的阳极电极 24。可以抓取、传送两个单跨跨接片 186 和 188，并将它们放置、焊接到适当位置，这与双跨跨接片 184 相同。

如上所述，预形成金属跨接片比引线接合器具有某些优势。金属带型跨接片通常具有较高的功率处理容量，并且通常比使用引线接合器廉价，特别是在批量组装过程中。

跨接片还优于上述（如图 2 所示）说明的、包括向环形钝化层 28 的中心延伸并接触金属电极 24 的凹面 40 的端子 34。设置该凹面较昂贵，并且更恶劣，经过典型的例如，冲压、产生凹面过程，所形成的凹面长度较短。因此，即使凹面 40 准确位于环形钝化材料 28 的中心，因为凹面的高度较小，所以凹面端子引线 34 和环形钝化层 28 之间的间隔如此小，以致会被流在凹面上并沿端子引线 34 的下表面 34a 延伸的焊料桥接。

通过使各种跨接片的引脚足够长，以致将跨接片的引脚互联部分（例如：如图 6 所示，跨接片 184 的部分 184g）很好地离开环形钝化层 28，可以利用各种跨接片 184、186 和 188 避免此焊料桥接问题。设置具有长引脚的预形成金属跨接片比利用以致凹面形成方法设置相应长凹面容易得多。

尽管在此未示出，但是已知“分层”型印刷电路板采用“埋置”导电层对安装在印刷电路板上的各种部件设置电互联接器和端子。利用这种分层型印刷电路板实现本发明，在这种情况下，可以利用埋置互联接器代替图 3 所示的多种引线接合器和图 5 所示的跨接片。

图 8 和图 9 示出了本发明的另一个实施例（并且当前是优选实施例），图 8 和图 9 示出了某种程度上类似于在上述第 5,484,097 号专利中披露的批量生产方法中使用的 3 个引线架之一的单引线架 200。正如该专利中所披露的那样，在半导体行业内，引线架是众所周知的，具有多种形式，它们通常包括印模（或蚀刻）为互联引线丝的金属平板。在图 8 和图 9 所示的实施例中，单引线架 200 包括由一对平行细长主引线 204 确定的细长金属薄板，平行细长主引线 204 具有通过其对引线架进行准确定位和改进的开口 206。单侧主引线 204 之间延伸的是横板 208，从横板 208 延伸出许多悬臂引线。图 8 示出了用于制造单个整流器的一组悬臂引线。如图 9 所示，图 8 所示的一组悬臂引线仅是设置在引线架 200 上的许多相同引线组中之一组。在本发明的一个实施例中，对于在每个引线架上成批制造的总共 144 个整流器，以 8 行×18 列阵列形式重复图 8 所示的引线组。总之，除了上述说明的之外（从理论上说，仅使用 1 个引线架和 4 个方向相同的分离二极管芯片），在本发明的应用过程中可以采用第 5,484,097 号专利披露的生产方法和设备。

图 8 和图 9 所示的引线架排列几乎与图 3 和图 5 所示的、采用图 5 所示的相同跨接片的导电区图形完全一致。因为此原因，在图 8 和图 9 中重复使用图 3 和图 5 使用的、识别与图 8 和图 9 中的单元类似但又不同的单元的参考编号，仅在后面附加了字母“a”。因此，尽管图 5 示出 4 个用作完成整流器端子的导电通路 72、74、76 和 78，图 8 和图 9 示出了 4 个同样用作完成整流器端子的悬臂引线 72a、74a、76a 和 78a。在图 5 中，将所有导电区设置在刚性衬底 50 的表面上。在图 8 和图 9 中，许多悬臂引线 72a、74a、76a 和 78a 是自支撑式引线架（例如：测量的 8×14 英尺的 10 密耳厚的铜）并且可以被固定到引线架的将要废弃的部分上。

如上所述，许多悬臂引线从在引线架的平行单侧主引线 204 之间

延伸的横板 208 延伸（如图 9 所示）。从横板 208 延伸的每对引线（例如：引线 72a—78a 和 74a—76a）被另一个（如下所述，在器件封装期间）用作挡板的连续横板 208a 互联。两条挡板 208a 还用于对引线架提供更大的机械强度。

正如图 5 所示的排列，悬臂引线 72a（如图 8 所示）与将两个加大安装焊盘 56a 和 58a 连接在一起的“支板”54a 组合在一起。在此说明的实施例中，在图 5 所示的排列中使用的相同半导体二极管芯片用于图 8 和图 9 所示的排列，并且所说明的各种安装焊盘、安装在其上的芯片以及用于对图 5 中设置的各整流器部件实现电互联的跨接片与图 8 和图 9 实施例大致相同。

存在某些制造差别，因为两个工件具有特性，但是相关制造技术领域内的工作人员知道这些差别及其正确制造方法。例如，在安装过程中，图 5 所示排列中的刚性衬底 50 提供机械支撑。利用图 8 和图 9 所示的排列，将引线架放置到适当定位器上，该定位器提供准确方位、定位引线架以及对进行芯片（和跨接片）安装过程的引线架部分提供机械支撑。

图 8 示出了与跨接片接触部件具有部件分解关系的各种跨接片 184、186 和 188。在所有部分与焊接在适当位置的跨接片具有一起组装关系时，在某种程度上出现如图 3 所示的各部件工件组（具有跨接片互联接器而非引线接合器）。

尽管图 8（和图 5）所示的各种跨接片是优选互联接器，但是还可以利用图 3 所示的引线接合器替换跨接片。

因此，正如上述美国专利所披露的那样，将各部件组（例如：说明性引线架工件的 144 个组）封装在（图 10 所示）的模塑外壳内，同时仍将部件组固定到引线架。如图 9 所示，虚线框 H 示出封装引线

架上每个部件组的哪个部分（每个组内的这种部件包括 4 个芯片和 3 个图 8 所示的跨接片，或者如果使用，图 3 所示的引线接合器）。将图 10 与图 8 和图 9 进行比较，可以看出，从外壳 92a 伸出的只有 4 条引线 72a、74a、76a 和 78a 的平行部分，外壳 92a 具有仅邻其外表面设置的挡板 208a。

已知使用塑料挡板封装安装在引线架上的各种部件，挡板的功能是限制受压、浇铸模塑材料从在其内放置待封装部件的模腔流出。未封装的引线部分通过用于固定模型的模腔壁上的开口伸出，并且众所周知，挡板 208a 限制模塑材料通过模腔壁开口流出，从而避免了流出材料扩散到整流器伸出端子的外部。

封装之后，通过沿图 10 所示的虚线 210 切割引线架，从引线架分离各器件。

如上所述，图 8 所示的部件引线架组大致为支撑在图 3 和图 5 所示的印刷电路板 50 的绝缘板上的自支撑导电区。然而，请注意，对于本技术领域内的熟练技术人员，印刷电路板技术引线技术差别很大。上述说明的图 3 和图 5 所示的实施例与图 8 所示的实施例之间的类似之处是在此说明的部分发明内容。的确，图 3 和图 5 所示的实施例是以上开发的引线架实施例的“概括”。

如上所述，用于进行互联的各种跨接片（例如：图 6 和图 7 所示的跨接片 184 和 186）通常是在将芯片焊接到适当位置后附加在工件上的单独、分离部分。例如，为了利用机器人手臂自动抓取安装到适当位置，将跨接片放置到储物架上。

为了提高效率，在与图 9 所示的引线架 200 一起使用时，还可以将跨接片设置为引线架的一部分。例如，在一个实施例中，在将所有芯片焊接到图 9 所示的引线架 200 上的适当位置后，将具有多个对应

于工件上的器件位置的跨接片位置的单独、分离“跨接片”引线架（未示出）设置在引线架 200 上。每个跨接片位置具有 3 条从其每条引线分别被形成为图 8 所示相应跨接片 184、186 和 188 的跨接片引线架的公共部分伸出的优选悬臂引线。利用这样排列的跨接片引线架，对引线架 200 上、对应于待在每个器件位置互联的各部件的每个跨接片位置分配各种跨接片，在跨接片引线架上面设置具有向下相依钩爪的顶夹，用于使相应跨接片紧压相应部件接合面。为了使跨接片与各部件焊接在一起（或者超声波焊接等）进行加热后，从刚性固定跨接片切割或切下跨接片，从而在工件上的适当位置留下分离互联跨接片。

仍然在图 11 和图 12 所示的另一个实施例中，由于附加悬臂“跨接片”引线 184a、186a 和 188a 最初位于利用典型印模方法或蚀刻方法等形成的引线架 200a 的平面内，所以在每个器件位置具有所有需要跨接片。

然后，在将所有芯片安装到相应接合焊盘 56a、58a、62a 和 64a 上的适当位置后，如图 12 所示，折叠附加跨接片引线 184a、186a 以及 188a，以避免在器件部件之间出现互联。（尽管为了提供诸如图 6 中的 184f 和 184e 所示的“凹面型”相依接合焊盘，为了适当接触二极管芯片的上表面（如图 2 所示），需要额外形成附加跨接片引线 184a、186a 和 188a，但是，例如，如果芯片以阳极端向下安装就不需要此形成过程。）在折叠跨接片引线 184a、186a 和 188a 并将它们焊接到适当位置后，就可以完成如上所述的器件。

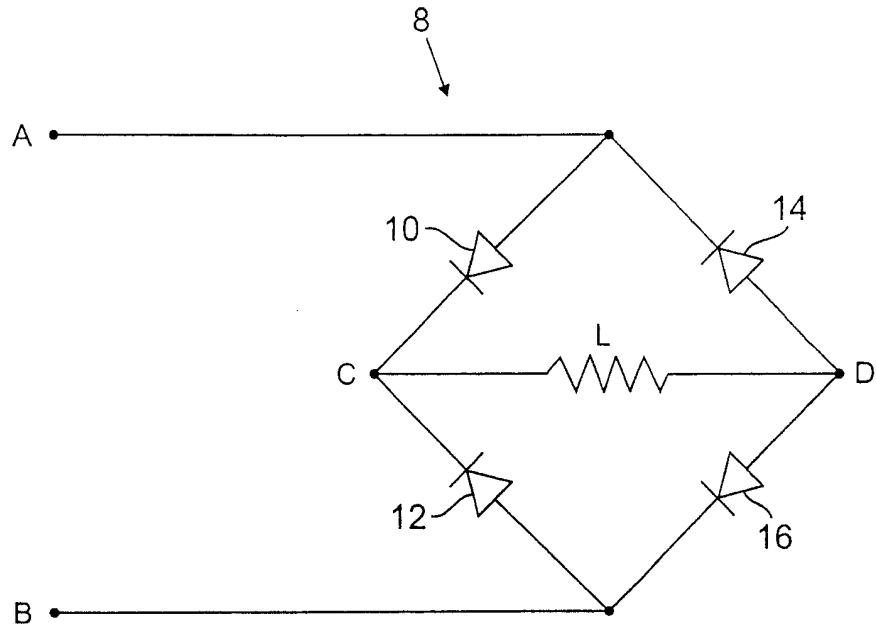


图1

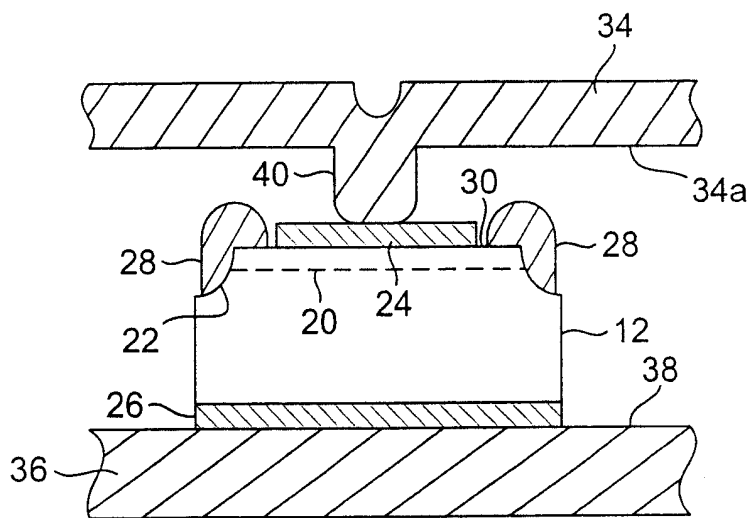


图2

现有技术

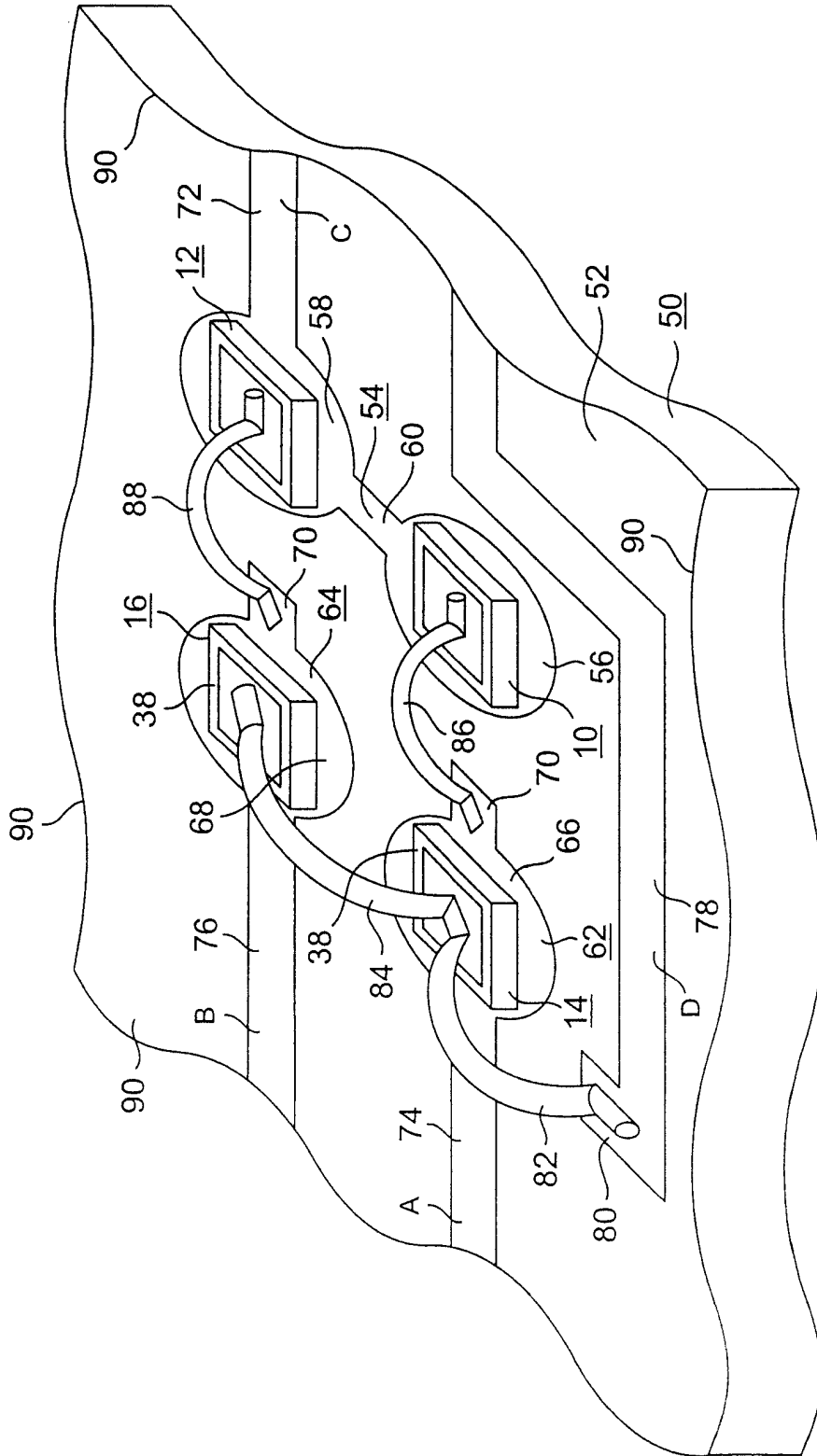


图3

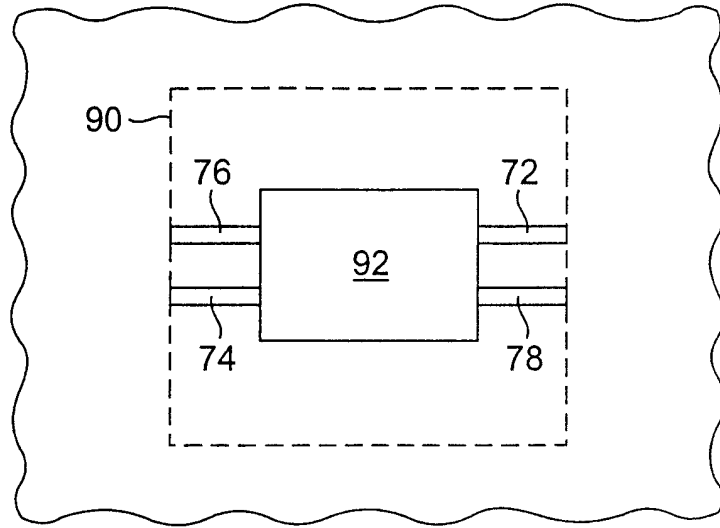


图4

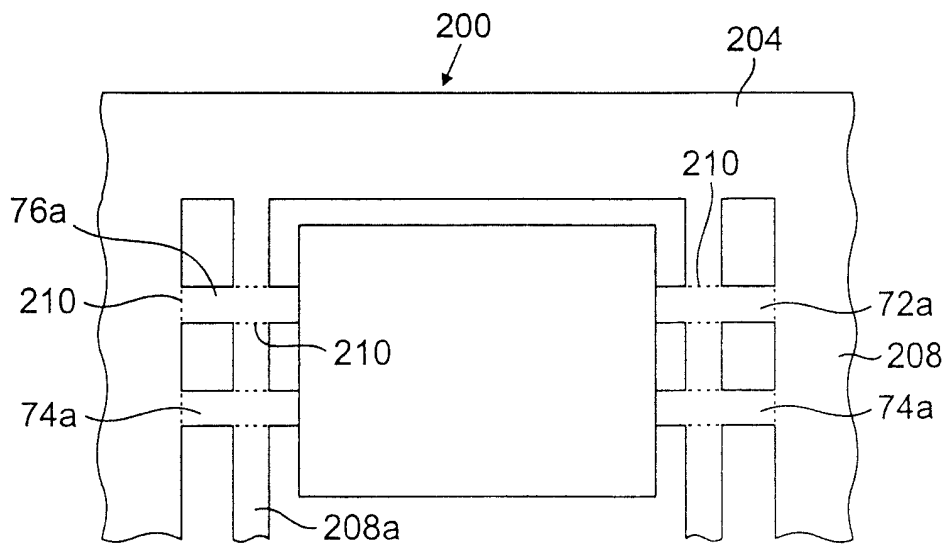


图10

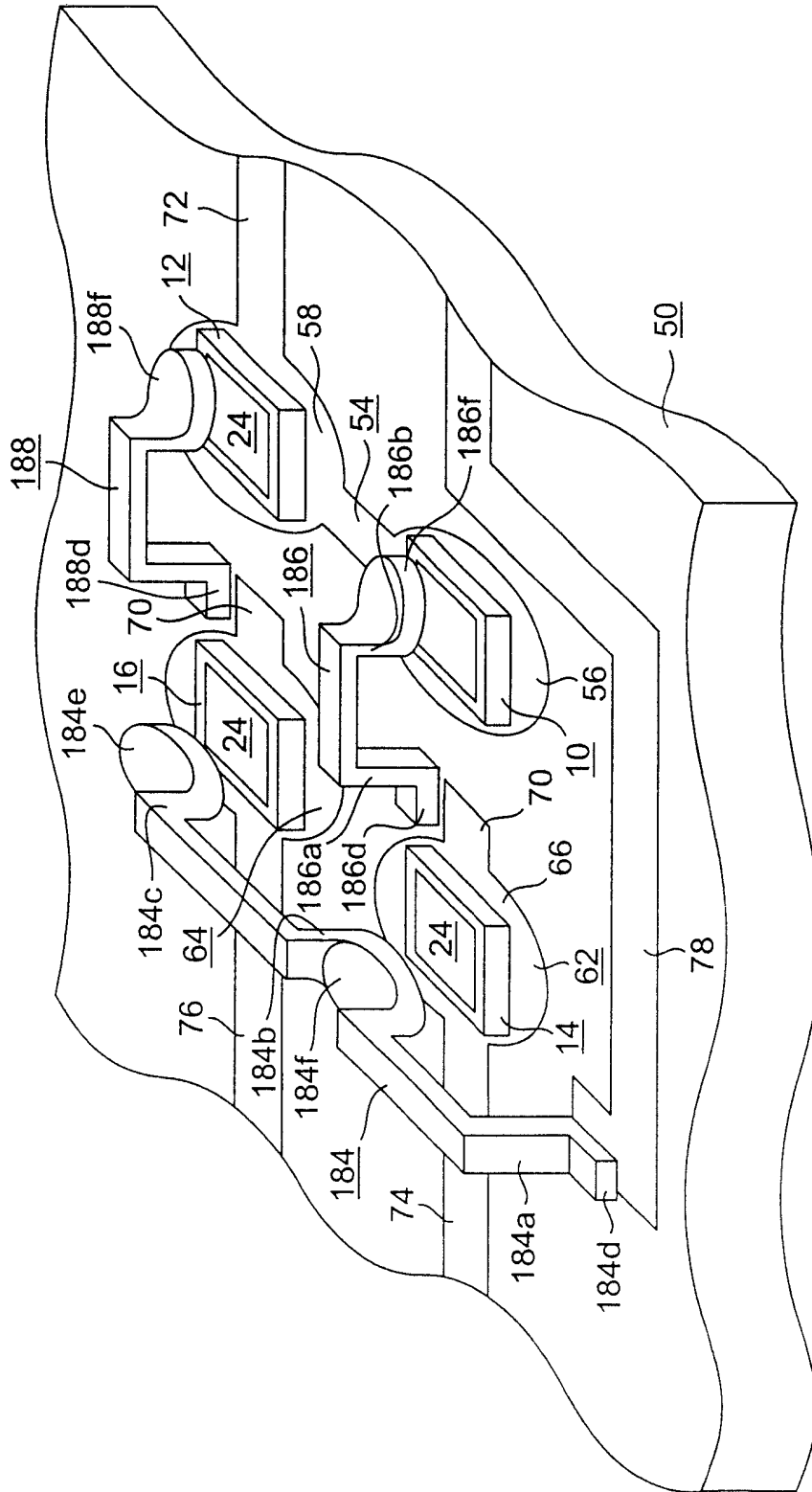


图5

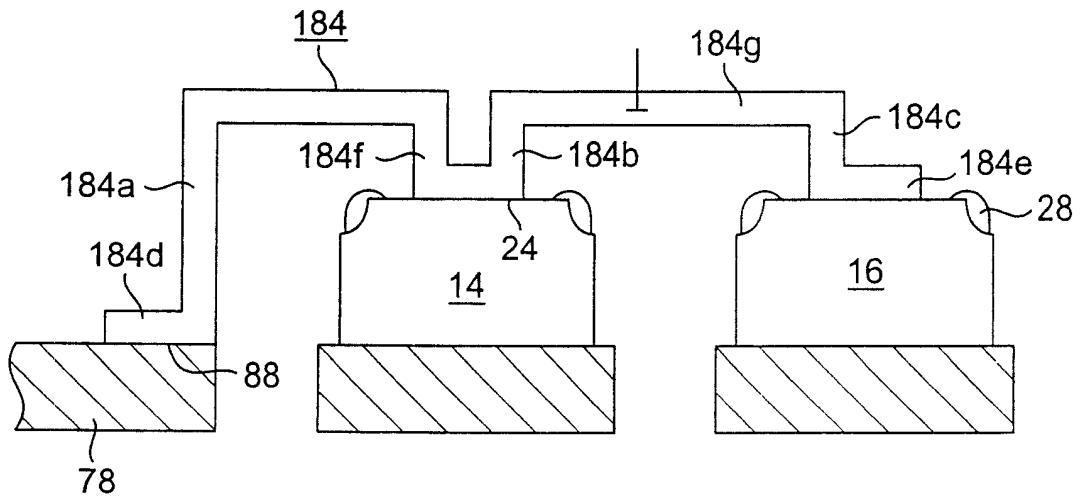


图6

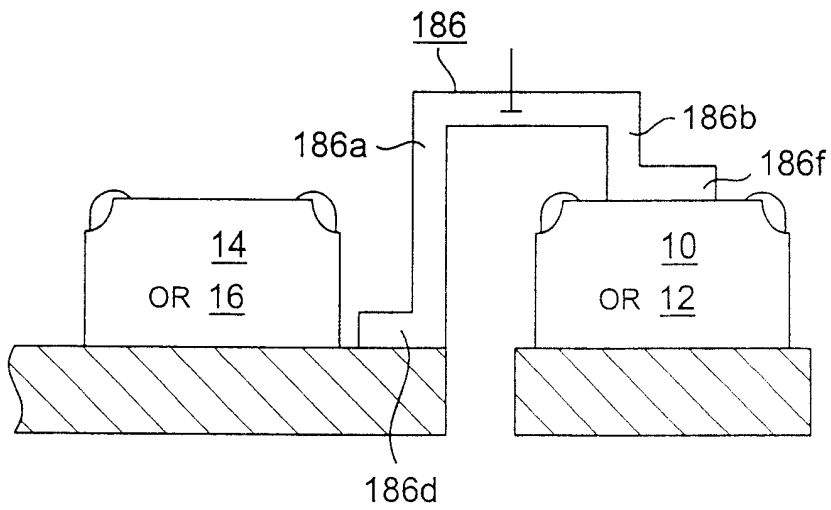


图7

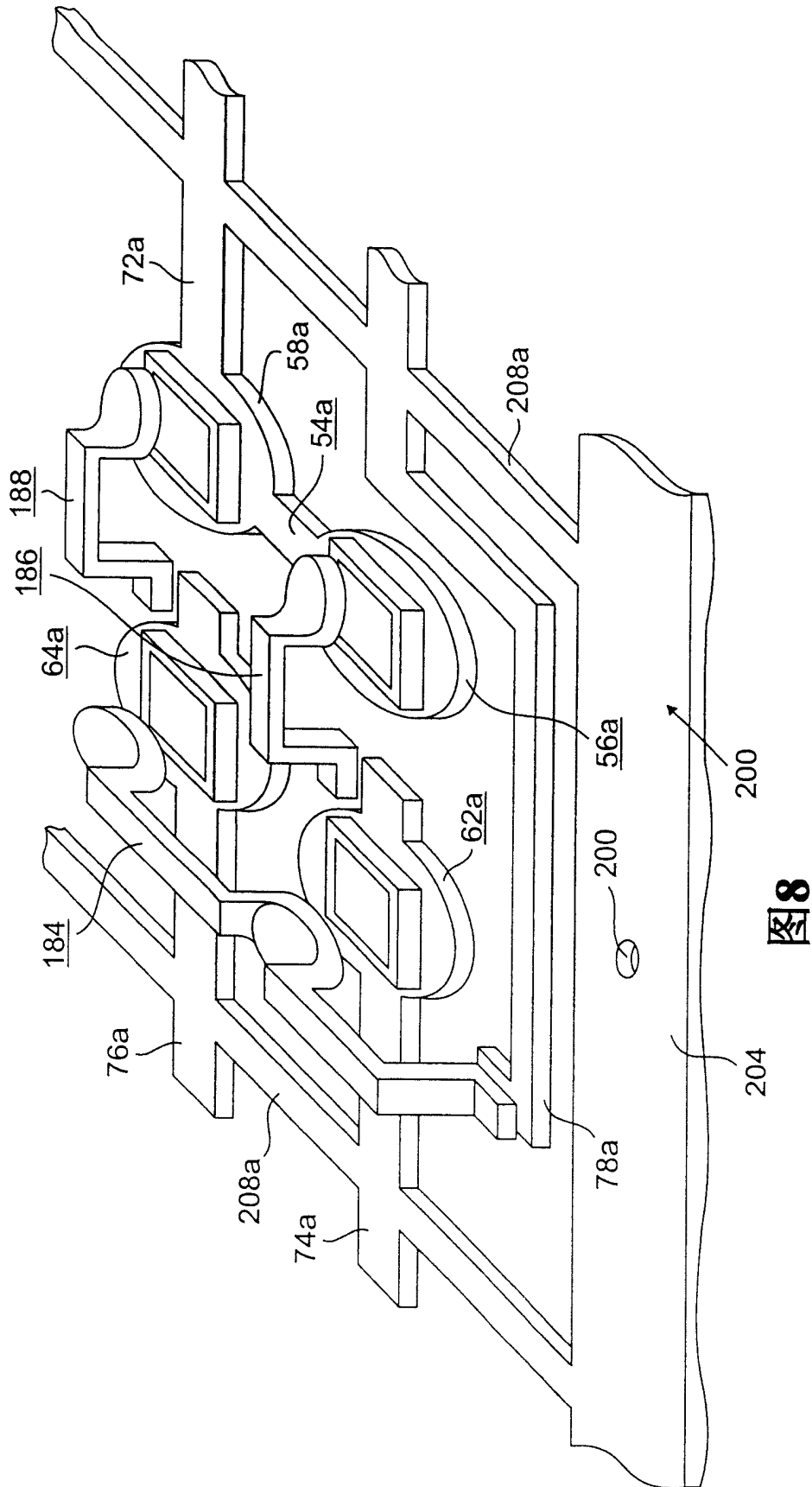


图 8

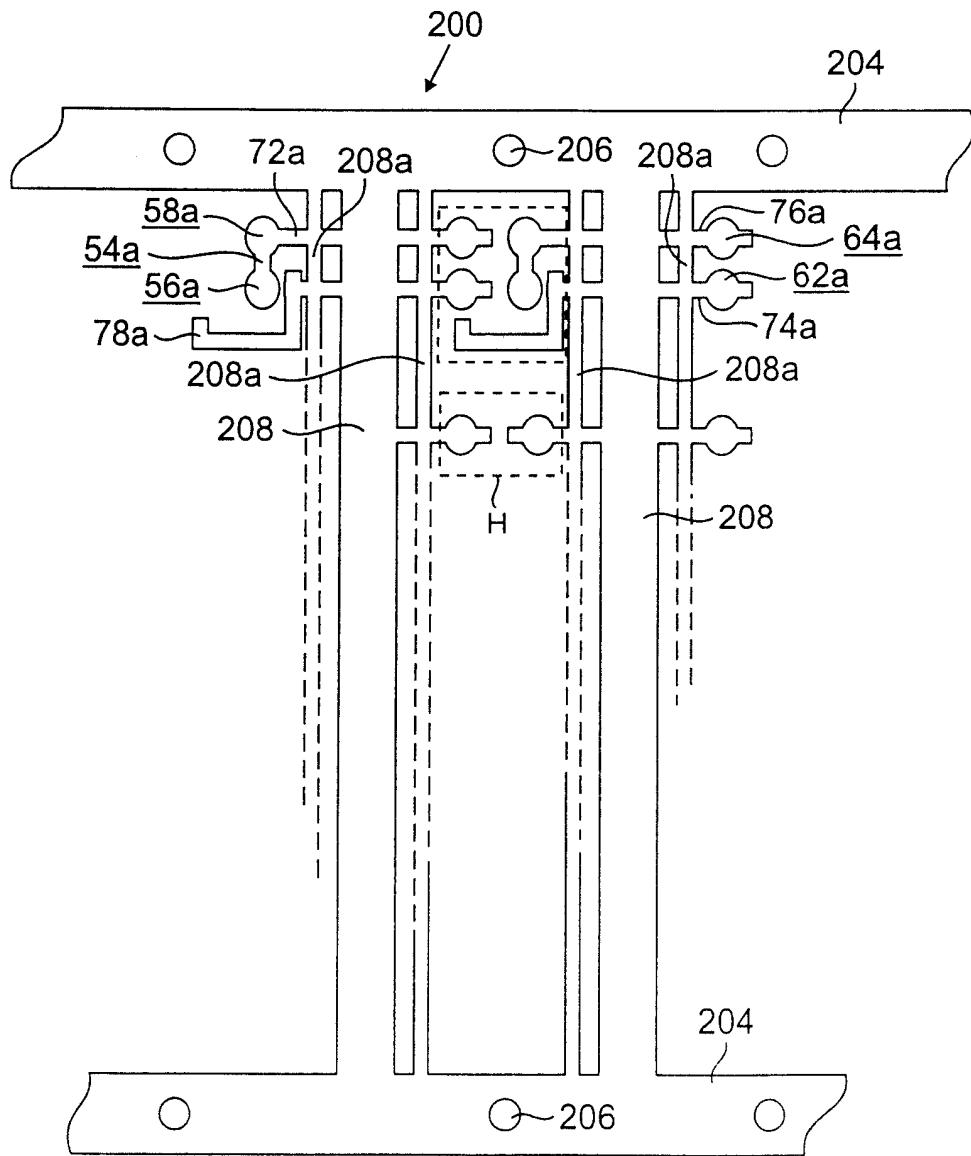


图9

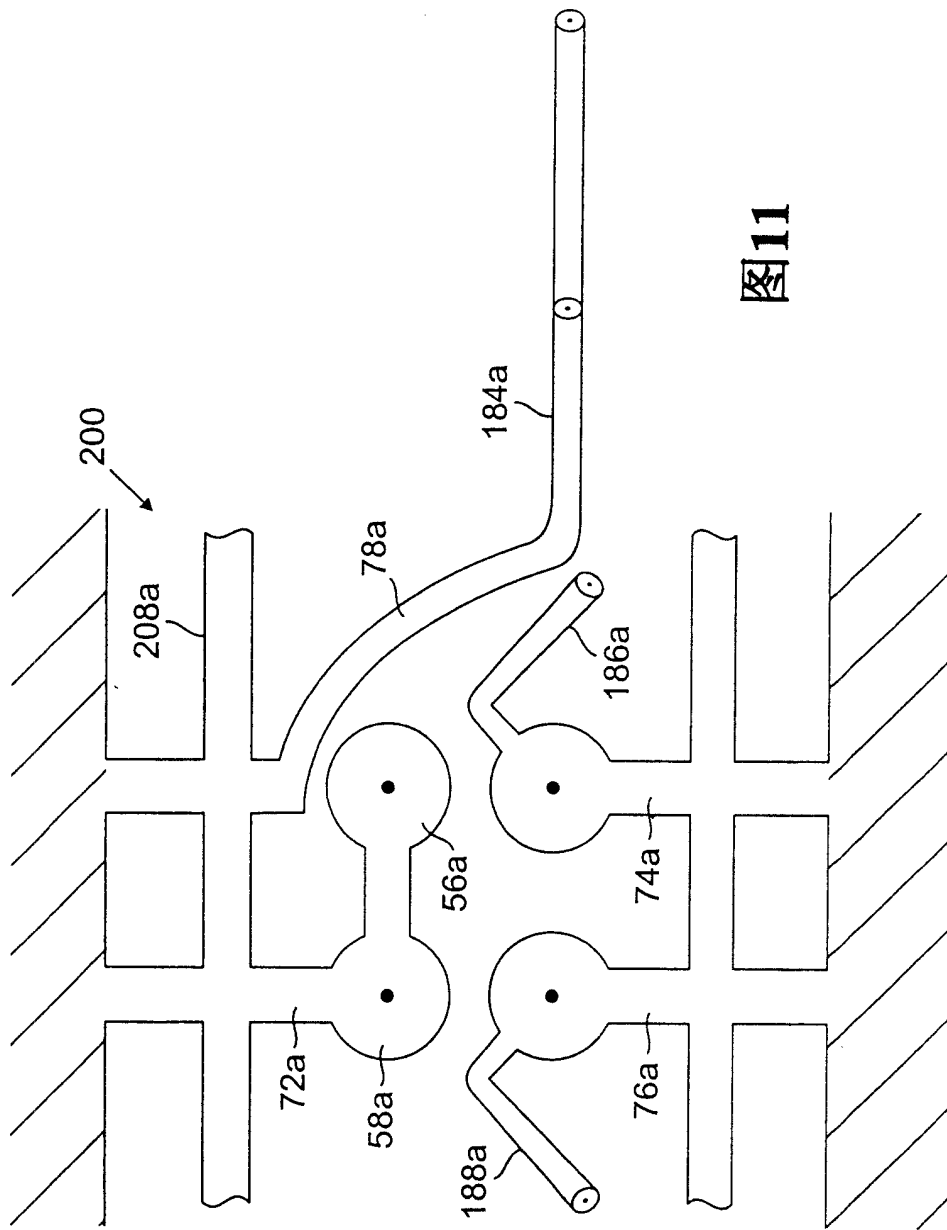


图11

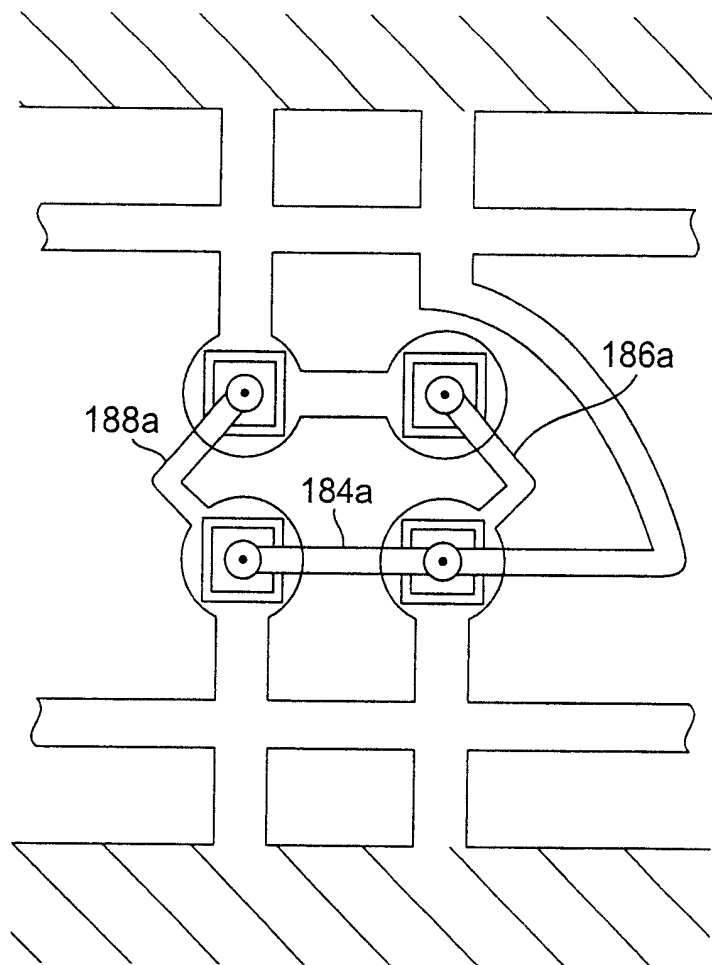


图12