

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102403291 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201110187480. 3

(22) 申请日 2011. 07. 06

(30) 优先权数据

PI2010004310 2010. 09. 15 MY

(71) 申请人 半导体元件工业有限责任公司

地址 美国亚利桑那

(72) 发明人 S·克里南 王松伟

(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 11038

代理人 秦晨

(51) Int. Cl.

H01L 23/488(2006. 01)

H01L 25/065(2006. 01)

H01L 21/60(2006. 01)

H01L 21/50(2006. 01)

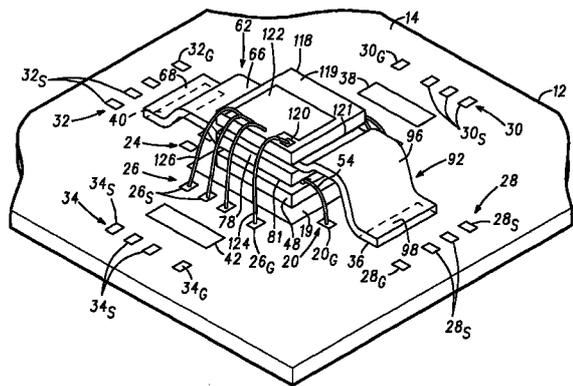
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 13 页

(54) 发明名称

半导体零件及制造方法

(57) 摘要

一种半导体零件以及用于制造半导体零件的方法,其中半导体零件包括叠层型半导体管芯。根据实施例,半导体零件包括具有零件接收区和多个键合焊盘的衬底。半导体芯片被附接于零件接收区。电连接器与半导体芯片和衬底耦连。第二半导体芯片被安装或被附接于电连接器的一个端部从而使该端部定位于半导体芯片之间。第二电连接器被耦连于第二半导体芯片和衬底之间。第三半导体芯片被安装于第二电连接器之上或者被附接与第二电连接器使得一部分在第二和第三半导体芯片之间。



1. 一种半导体零件,包括:

具有零件接收区和多个键合焊盘的衬底;

具有第一和第二表面的第一半导体芯片,所述第一半导体芯片的所述第一表面与所述零件接收区耦连;

具有第一和第二端部的第一电连接器,所述第一端部与所述第一半导体芯片的所述第二表面相邻;

具有第一和第二表面的第二半导体芯片,所述第二半导体芯片的所述第一表面与所述第一电连接器的所述第一端部耦连,其中所述第一电导体的所述第一端部定位于所述第一和第二半导体芯片之间;

具有第一和第二端部的第二电连接器,所述第二电连接器的所述第一端部与所述第二半导体芯片的所述第二表面相邻;以及

具有第一和第二表面的第三半导体芯片,所述第三半导体芯片的所述第一表面与所述第二电连接器的所述第一端部耦连,其中所述第二电连接器的所述第一端部在所述第二和第三半导体芯片之间。

2. 根据权利要求1所述的半导体零件,其中:

所述第一半导体芯片的所述第一表面包括漏极的一部分,并且进一步包括:所述第一半导体芯片的所述第二表面的第一部分上的栅极键合焊盘以及所述第一半导体芯片的所述第二表面的第二部分上的源极键合焊盘;

所述衬底上的所述多个键合焊盘包括第一和第二键合焊盘,并且进一步包括:耦连于所述第一半导体芯片的所述栅极键合焊盘与所述衬底上的所述第一键合焊盘之间的第三电连接器以及耦连于所述第一半导体芯片的所述源极键合焊盘与所述衬底上的所述第二键合焊盘之间的第四电连接器;

所述第二半导体芯片的所述第一表面包括漏极的一部分,并且进一步包括:所述第二半导体芯片的所述第二表面的第一部分上的栅极键合焊盘以及所述第二半导体芯片的所述第二表面的第二部分上的源极键合焊盘;

所述衬底上的所述多个键合焊盘包括第三和第四键合焊盘,并且进一步包括:耦连于所述第二半导体芯片的所述第一部分上的所述栅极键合焊盘与所述衬底上的所述第三键合焊盘之间的第五电连接器以及耦连于所述第二半导体芯片的所述源极键合焊盘与所述衬底上的所述第四键合焊盘之间的第六电连接器;以及

所述第三半导体芯片的所述第一表面包括漏极的一部分,并且进一步包括:所述第二半导体芯片的所述第二表面的第一部分上的栅极键合焊盘以及所述第二半导体芯片的所述第二表面的第二部分上的源极键合焊盘。

3. 根据权利要求2所述的半导体零件,其中所述衬底上的所述多个键合焊盘包括第五和第六键合焊盘,并且进一步包括耦连于所述第三半导体芯片的所述第一部分上的所述栅极键合焊盘与所述衬底上的所述第五键合焊盘之间的第七电连接器以及耦连于所述第三半导体芯片的所述源极键合焊盘与所述衬底上的所述第六键合焊盘之间的第八电连接器。

4. 根据权利要求3所述的半导体零件,其中所述第一和第二电连接器是夹子并且所述第三、第四、第五、第六、第七和第八电连接器是键合丝线,并且进一步包括:

具有第一和第二端部的第九电连接器,所述第九电连接器的所述第一端部与所述第三

半导体芯片的所述第二表面相邻；以及

具有第一和第二表面的第四半导体芯片，所述第四半导体芯片的所述第一表面与所述第九电连接器的所述第一端部耦连，其中所述第九电连接器的所述第一端部在所述第三和第四半导体芯片之间。

5. 根据权利要求 3 所述的半导体零件，其中所述第一和第二电连接器是夹子并且所述第三、第四、第五、第六、第七和第八电连接器是键合丝线，并且进一步包括：

具有第一和第二端部的第十二电连接器，所述第十二电连接器的所述第一端部与所述第四半导体芯片的所述第二表面相邻。

6. 根据权利要求 5 所述的半导体零件，进一步包括具有第一和第二表面的第五半导体芯片，所述第五半导体芯片的所述第一表面与所述第十二电连接器的所述第一端部耦连，其中所述第十二电连接器的所述第一端部在所述第四和第五半导体芯片之间。

7. 一种半导体零件，包括：

具有芯片接收区和多个键合焊盘的衬底；

与所述芯片接收区耦连的第一半导体芯片，所述第一半导体芯片具有第一和第二表面，其中所述第二表面包括栅极触点和源极触点；

耦连于所述第一半导体芯片的所述第二表面与所述多个键合焊盘中的第一键合焊盘之间的第一电连接器；

与所述第一电连接器耦连的第二半导体芯片，所述第二半导体芯片具有第一和第二表面，其中所述第二半导体芯片的所述第二表面包括栅极触点和源极触点；以及

耦连于所述第一半导体芯片的所述栅极触点与所述多个键合焊盘中的第一键合焊盘之间的第二电连接器，以及耦连于所述源极触点与所述第一电连接器之间的第三电连接器。

8. 一种制造半导体零件的方法，包括：

提供具有零件接收区和多个键合焊盘的支撑结构；

将第一半导体芯片耦连于所述支撑结构的所述零件接收区，所述第一半导体芯片具有第一和第二键合焊盘；

将所述第一半导体芯片的所述第一键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的第一键合焊盘并且将所述第一半导体芯片的所述第二键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的至少第二键合焊盘；

以第一电连接器将所述第一半导体芯片耦连于所述多个键合焊盘中的第三键合焊盘；

将第二半导体芯片耦连于所述第一电连接器，所述第二半导体芯片具有第一键合焊盘和第二键合焊盘；以及

将所述第二半导体芯片的所述第一键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的第四键合焊盘，将所述第二半导体芯片的所述第二键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的至少第五键合焊盘，并且以第二电连接器将所述第二半导体芯片耦连于所述多个键合焊盘中的第六键合焊盘。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，进一步包括：

将第三半导体芯片耦连于所述第二电连接器，所述第三半导体芯片具有第一键合焊盘

和第二键合焊盘；

将所述第三半导体芯片的所述第一键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的第七键合焊盘并且将所述第三半导体芯片的所述第二键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的第八键合焊盘；

以第三电连接器将所述第三半导体芯片耦连于所述多个键合焊盘中的第九键合焊盘；

将第四半导体芯片耦连于所述第三电连接器，所述第四半导体芯片具有第一键合焊盘和第二键合焊盘；

将所述第四半导体芯片的所述第一键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的第十键合焊盘并且将所述第四半导体芯片的所述第二键合焊盘电耦连于所述多个键合焊盘中的第十一键合焊盘；以及

以第四电连接器将所述第四半导体芯片耦连于所述多个键合焊盘中的第十二键合焊盘。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，进一步包括将第五半导体芯片耦连于所述第四电连接器。

半导体零件及制造方法

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及电子领域,并且更特别地,涉及半导体管芯封装以及封装半导体管芯的方法。

背景技术

[0002] 在过去,半导体行业使用各种封装结构来提高在系统中的半导体管芯的封装密度。所增加的对电子器件的需求提高了需求对更小的、更轻的,然而功能更多的半导体器件并且导致了对具有以较小的轮廓和安装占用面积的提高的半导体封装密度的半导体封装的需求。在某些实施例中,半导体管芯在使粘合剂插入层附接于半导体管芯以便将半导体管芯耦连到一起的情况下彼此垂直叠加。管芯被附接于玻璃环氧物型印制电路板的衬底或其他相似的衬底。然后将半导体管芯丝线键合于衬底以形成衬底与半导体管芯之间的电互连。在 2003 年 11 月 18 日颁予 ThomasB. Glenn 等人的美国专利 No. 6, 650, 019 中公开了这种封装结构的一个实例。在 2006 年 4 月 18 日颁予 Todd P. Oman 的美国专利 No. 7, 030, 317 中公开了具有叠层型集成电路管芯的电子组件的另一个实例。

[0003] 因此,拥有半导体零件以及堆叠半导体管芯的方法以在不增加半导体零件的占用面积的情况下制造半导体零件将是有利的。还有利的是半导体零件及方法的实现是有成本和时间效益的。

附图说明

[0004] 本发明通过结合附图来阅读后面的详细描述将会更好理解,在附图中相同的引用符号指示相同的元件,以及在附图中:

[0005] 图 1 是根据本发明的实施例的半导体零件的一部分的平面图;

[0006] 图 2 是根据本发明的实施例的半导体零件的一部分的等距视图;

[0007] 图 3 是沿着剖面线 3-3 截取的图 2 的半导体零件的截面图;

[0008] 图 4 是图 2 和 3 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0009] 图 5 是沿着剖面线 5-5 截取的图 4 的半导体零件的截面图;

[0010] 图 6 是沿着剖面线 6-6 截取的图 4 的半导体零件的截面图;

[0011] 图 7 是图 4-6 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0012] 图 8 是根据本发明的实施例的半导体零件的一部分的平面图;

[0013] 图 9 是图 8 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0014] 图 10 是图 9 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0015] 图 11 是图 10 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0016] 图 12 是图 11 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0017] 图 13 是图 12 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0018] 图 14 是图 13 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0019] 图 15 是图 14 的半导体零件在随后的制造阶段的等距视图;

[0020] 图 16 是根据本发明的实施例的半导体零件的等距视图；以及

[0021] 图 17 是根据本发明的实施例的半导体零件的等距视图。

具体实施方式

[0022] 一般地,本发明提供了半导体零件以及制造半导体零件的方法。根据本发明的实施例,半导体零件包括具有零件接收区和多个键合焊盘的衬底。半导体芯片 48 被附接于零件接收区 18。具有端部或接触区 64 和 68 的电连接器 62 与半导体芯片 48 和衬底 12 耦连。半导体芯片 78 被安装或附接于电连接器 62 的端部 64 使得端部 64 定位于半导体芯片 48 和 78 之间。具有端部或接触区 94 和 98 的电连接器 92 与半导体芯片 78 和衬底 12 耦连。半导体芯片 118 被安装于端部 94 之上或者被附接于端部 94 使得端部 94 处于半导体芯片 78 和 118 之间。

[0023] 图 1 是根据本发明的实施例的在制造的早期阶段的半导体零件 10 的一部分的顶视图。在图 1 中示出的是支撑结构 12,例如印制电路板,其具有表面 14,零件接收区 18,形成于零件接收区 18 的一部分中的零件接触结构 19,键合焊盘组 20、22、24 和 26,键合焊盘组 28、30、32 和 34,以及键合焊盘 36、38、40 和 42。键合焊盘组 20 包括键合焊盘 20_c 和键合焊盘 20_s ;键合焊盘组 22 包括键合焊盘 22_c 和键合焊盘 22_s ;键合焊盘组 24 包括键合焊盘 24_c 和键合焊盘 24_s ;以及键合焊盘组 26 包括键合焊盘 26_c 和键合焊盘 26_s 。类似地,键合焊盘组 28 包括键合焊盘 28_c 和键合焊盘 28_s ;键合焊盘组 30 包括键合焊盘 30_c 和键合焊盘 30_s ;键合焊盘组 32 包括键合焊盘 32_c 和键合焊盘 32_s ;以及键合焊盘组 34 包括键合焊盘 34_c 和键合焊盘 34_s 。另外,键合焊盘 36 形成于键合焊盘组 20 和 28 之间,键合焊盘 38 形成于键合焊盘组 22 和 30 之间,键合焊盘 40 形成于键合焊盘组 24 和 32 之间,以及键合焊盘 42 形成于键合焊盘组 26 和 34 之间。举例来说,键合焊盘 20_c 、 22_c 、 24_c 、 26_c 、 28_c 、 30_c 、 32_c 和 34_c 用作栅电极的键合焊盘并且可以称为栅极键合焊盘或栅极焊盘;键合焊盘 20_s 、 22_s 、 24_s 、 26_s 、 28_s 、 30_s 、 32_s 和 34_s 用作源电极的键合焊盘并且可以称为源极键合焊盘或源极焊盘;以及键合焊盘 36、38、40 和 42 用作漏电极的键合焊盘并且可以称为漏极键合焊盘或漏极焊盘。应当指出,衬底 12 具有相反的主表面 14 和 16,其中在图 3 中示出了表面 16。

[0024] 零件接触结构 19,键合焊盘组 20、22、24、26、28、30、32 和 34,以及键合焊盘 36、38、40 和 42 可以包括含有一层或多层导电材料的金属化系统。适用于零件接触结构 19、键合焊盘组 20-34 和键合焊盘 36-42 的金属化系统的金属包括铜、铝、铝合金、它们的组合等。作为选择,支撑结构 12 能够是引线框、陶瓷衬底、包含树脂(例如环氧、聚亚酰胺、三嗪或酚醛树脂)的结构、环氧玻璃复合物等。在支撑衬底 12 上的键合焊盘的布局或定位并不限于本发明的实施例。

[0025] 零件,例如具有相反表面 49 和 51(如图 3 所示)的半导体芯片 48 被安装于零件接收区 18 中的零件接触结构 19。可以使用焊料、导电浆料、导电膜等将半导体芯片 48 附接于零件接触结构 19。表面 49 和 51 在半导体芯片 48 的相反面上。当与零件接触结构 19 耦连的零件是半导体芯片时,零件接收区 18 可以称为半导体芯片接收区或芯片接收区。半导体芯片 48 具有用作栅极触点的栅极键合焊盘 50 以及用作源极触点的源极键合焊盘 52。栅极键合焊盘 50 通过键合丝线 54 与栅极键合焊盘 20_c 连接并且源极键合焊盘 52 通过相应的键合丝线 56 与源极键合焊盘 20_s 连接。虽然图中示出了多个键合丝线 56 和三个源极

键合焊盘 20_s,但是本发明并不限制键合丝线 56 的数量和源极键合焊盘 20_s 的数量。可以有一个、两个或更多的键合丝线 56 以及一个、两个、三个或更多的键合焊盘 20_s。应当指出,在本申请中所使用的词语键合丝线还可以称为丝线键合或接合丝线 (bonding wire)。

[0026] 图 2 是图 1 所示的半导体零件 10 的等距视图,不过是在制造的随后阶段。图 3 是沿着图 2 的剖面线 3-3 截取的半导体零件 10 的截面图。为了清晰起见,图 2 和 3 将在一起描述。如同参考图 1 所讨论的,栅极触点 50 通过键合丝线 54 与键合焊盘 20_c 连接并且源极触点 52 通过键合丝线 56 与键合焊盘 20_s 连接。具有端部 64 和 68 及中心区 66 的电连接器 62 将源电极 52 与支撑结构 12 的键合焊盘 40 耦连。端部 64 可以称为插入区 (interposer region),因为它可以定位于至少两个半导体芯片之间,即,可以将一个半导体芯片定位于插入区 64 之下并且可以将另一半导体芯片定位于插入区 64 之上。电连接器 62 可以是夹子、丝线、条带 (例如,铝条带) 等。端部 68 通过例如焊料层 71 来与键合焊盘 40 键合并插入区 64 可以通过电绝缘材料 63 层与半导体芯片 48 连接。介电材料 63 的适合实例包括陶瓷材料、热界面材料、导热膜、氧化层、氮化硅层、氧化铝等。端部 68 可以称为接触区,因为它与键合焊盘 40 进行电接触。举例来说,插入区 64 是矩形形状的区域。适用于电连接器 62 的材料包括铜、铝、涂布有贵金属的金属和金属合金连接器、锡、钢、铜合金、铍、金、银、铝合金、黄铜、黄铜合金等。

[0027] 图 3 示出了半导体芯片 48 通过导电导热型管芯附接材料 60 与零件接触结构 19 连接。适合的管芯附接材料包括焊料、导电浆料、导电膜等。表面 51 与管芯附接材料 60 接触。举例来说,半导体芯片 48 包括其中表面 51 用作漏极触点的绝缘的栅极半导体器件。因而,漏极触点与管芯附接材料 60 接触。栅极键合焊盘 50 和源极键合焊盘 52 被形成于表面 49 之上或者由表面 49 形成。

[0028] 图 3 还示出了支撑结构 12,该支撑结构 12 具有形成于表面 14 上或者由表面 14 形成的源极键合焊盘 20_s、24_s、28_s 和 32_s 及漏极键合焊盘 36 和 40 以及与热导体 21 连接的零件接触结构 19,热导体 21 从零件接触结构 19 延伸到表面 16。热导体 21 用来去除安装于零件接触结构 19 上或上方的零件的热量。

[0029] 图 4 是图 2 和 3 的半导体零件 10 在随后的制造阶段的等距视图。图 5 是沿着图 4 的剖面线 5-5 截取的半导体零件 10 的截面图并且图 6 是沿着图 4 的剖面线 6-6 截取的半导体零件 10 的截面图。为了清晰起见,图 4-6 将在一起描述。在图 4 中示出的是安装于电连接器 62 的具有相反表面 79 和 81 的半导体芯片 78。半导体芯片 78 通过导电管芯附接材料 83 与插入区 64 连接。适合的管芯附接材料包括焊料、导电浆料、导电膜等。管芯附接材料 83 可以与管芯附接材料 60 相同。半导体芯片 78 具有用作栅极触点的栅极键合焊盘 80 以及用作源极触点的源极键合焊盘 82。栅极触点 80 通过键合丝线 84 与栅极键合焊盘 22_c 连接并且源极触点 82 通过相应的键合丝线 86 与源极键合焊盘 22_s 连接。虽然图中示出了多个键合丝线 86 和三个源极键合焊盘 22_s,但是本发明并不限制键合丝线 86 的数量和源极键合焊盘 22_s 的数量。可以有一个、两个或更多的键合丝线 86 以及一个、两个、三个或更多的键合焊盘 22_s。

[0030] 具有端部 94 和 98 及中心区 96 的电连接器 92 将源电极 82 与支撑结构 12 的键合焊盘 36 连接。端部 94 可以称为插入区,因为它可以定位于至少两个半导体芯片之间,即,可以将一个半导体芯片定位于插入区 94 之下并且可以将另一个半导体芯片定位于插入区 94

之上。电连接器 92 可以是夹子、丝线、条带（例如，铝条带）等。端部 98 通过例如焊料层 71 与键合焊盘 36 键合并且插入区 94 可以通过介电材料 104 层与半导体芯片 78 连接。介电材料 104 的适合实例包括陶瓷材料、热界面材料、导热膜、氧化层、氮化硅层、氧化铝等。介电层 104 可以包含与介电层 63 相同的材料。端部 98 可以称为接触区，因为它与键合焊盘 36 进行电接触。举例来说，插入区 94 是矩形形状的区域。适用于电连接器 92 的材料包括铜、铝、涂布有贵金属的金属和金属合金连接器、锡、钢、铜合金、铍、金、银、铝合金、黄铜、黄铜合金等。

[0031] 图 7 是半导体零件 10 在随后的制造阶段的等距视图。在图 7 中示出的是安装于电连接器 92 的具有相反表面 119 和 121 的半导体芯片 118。应当指出，可以通过介电材料（例如，介电层 63 和 104 的材料）将半导体芯片 118 附接于电连接器 92 的插入区 94。半导体芯片 118 可以具有用作栅极触点的栅极键合焊盘 120 以及用作源极触点的源极键合焊盘 122。栅极键合焊盘 120 通过键合丝线 124 与栅极键合焊盘 26_G 连接并且源极键合焊盘 122 通过相应的键合丝线 126 与源极键合焊盘 26_S 连接。虽然图中示出了多个键合丝线 126 和三个源极键合焊盘 26_S ，但是本发明并不限制键合丝线 126 的数量和源极键合焊盘 26_S 的数量。可以有一个、两个或更多的键合丝线 126 以及一个、两个、三个或更多的键合焊盘 26_S 。

[0032] 图 8 是根据本发明的另一种实施例的在制造的早期阶段的半导体零件 150 的一部分的顶视图。在图 8 中示出的是支撑结构 12A，例如印制电路板，其具有表面 14，零件接收区 18，形成于零件接收区 18 的一部分中的零件接触结构 19，键合焊盘 20_{G1} 、 20_{S1} 、 22_{G1} 、 22_{S1} 、 24_{G1} 、 24_{S1} 、 26_{G1} 、 26_{S1} 、 28_{G1} 、 28_{S1} 、 30_{G1} 、 30_{S1} 、 32_{G1} 、 32_{S1} 和 34_{G1} 、 34_{S1} ，以及键合焊盘 36、38、40 和 42。应当指出，衬底 12A 与衬底 12 相似，只是键合焊盘组 20_S 、 22_S 、 24_S 、 26_S 、 28_S 、 30_S 、 32_S 和 34_S 已经分别由键合焊盘 20_{S1} 、 22_{S1} 、 24_{S1} 、 26_{S1} 、 28_{S1} 、 30_{S1} 、 32_{S1} 和 34_{S1} 代替。为了一致性起见，在图 1 中示出的引用符号 20_G 、 22_G 、 24_G 、 26_G 、 28_G 、 30_G 、 32_G 和 34_G 已经分别由引用符号 20_{G1} 、 22_{G1} 、 24_{G1} 、 26_{G1} 、 28_{G1} 、 30_{G1} 、 32_{G1} 和 34_{G1} 代替。

[0033] 与在图 1-3 中示出的半导体零件 10 类似，零件，例如具有相反表面 49 和 51 的半导体芯片 48（如图 3 所示），被安装于零件接收区 18 中的零件接触结构 19。当与零件接触结构 19 连接的零件是半导体芯片时，零件接收区 18 可以称为半导体芯片接收区或芯片接收区。半导体芯片 48 具有栅极触点 50 和源极触点 52。栅极触点 50 通过键合丝线 54 与栅极键合焊盘 20_{G1} 连接并且源极触点 52 通过电连接器 152 与源极键合焊盘 20_{S1} 连接。举例来说，电连接器 152 具有接触端部 154 和 158 以及中心部分 156。电连接器 152 可以由与电连接器 62 和 92 相同的材料制成。接触端部 154 可以通过导电材料（例如焊料）与源极触点 52 连接。接触端部 158 可以通过导电材料（例如焊料）与键合焊盘 20_{S1} 连接。

[0034] 图 9 是在图 8 中示出的半导体零件 150 的等距视图，不过是在制造的随后阶段。图 9 与图 2 相似，只是键合丝线 56 已经由具有接触端部 154 和 158 的电连接器 152 代替。如上所述，接触端部 154 经由导电材料（例如焊料）与源极触点 52 电连接并且接触端部 158 通过导电材料（例如焊料）与键合焊盘 20_{S1} 电连接。键合丝线和电连接器可以称为互连或电互连。

[0035] 图 10 是在图 9 中示出的半导体零件 150 的等距视图，不过是在制造的随后阶段。图 10 与图 4 相似，只是键合丝线 56 和 86 已经分别由电连接器 152 和 162 代替。电连接器 152 已经参考图 8 进行了描述。举例来说，电连接器 162 具有接触端部 164 和 168 以及中心

部分 166。接触端部 164 可以通过导电材料（例如焊料）与源极触点 82（如图 5 所示）连接。接触端部 168 可以通过导电材料（例如焊料）与键合焊盘 22_{s1} 连接。键合丝线和电连接器可以称为互连或电互连。

[0036] 图 11 是在图 10 中示出的半导体零件 150 的等距视图，不过是在制造的随后阶段。图 11 与图 7 相似，只是键合丝线 126 已经由电连接器 172 代替，其中该电连接器 172 具有接触端部 174 和 178 以及在接触端部 174 和 178 之间的中心区 176。接触端部 178 与键合焊盘 26_{s1} 电连接并且接触端部 174 与源极触点 122 连接。键合丝线和电连接器可以称为互连或电互连。

[0037] 图 12 是根据本发明的另一种实施例的半导体零件 200 的等距视图。关于图 12 的描述接着关于图 7 的描述继续。应当指出，图 1-7 的半导体零件已经由引用符号 10 标识了。为了清晰起见，用于描述图 12 的半导体零件的引用数字已经改变成引用符号 200。在图 12 中示出的是将源极触点 122 与键合焊盘 38 连接的电连接器 202。电连接器 202 具有端部 204 和 208 以及中心区 206。端部 204 可以称为插入区，因为它可以定位于至少两个半导体芯片之间，即，可以将一个半导体芯片定位于插入区 204 之下并且可以将另一个半导体芯片定位于插入区 204 之上。电连接器 202 可以是夹子、丝线、条带（例如铝带）等。端部 208 通过例如焊料层与键合焊盘 206 键合并且插入区 204 可以通过介电材料层（例如，介电层 63 或介电层 104（如图 6 所示））与半导体芯片 118 连接。举例来说，插入区 204 是矩形形状的区域。适用于电连接器 202 的材料包括铜、铝、涂布有贵金属的金属和金属合金连接器、锡、钢、铜合金、铍、金、银、铝合金、黄铜、黄铜合金等。

[0038] 图 13 是图 12 的半导体零件 200 的等距视图，不过是在制造的随后阶段。在图 13 中示出的是安装于电连接器 202 的具有相反表面 219 和 221 的半导体芯片 218。半导体芯片 218 具有用作栅极触点的栅极键合焊盘 220 以及用作源极触点的源极键合焊盘 222。栅极键合焊盘 220 通过键合丝线 224 与栅极键合焊盘 30_c 连接并且源极键合焊盘 222 通过相应的键合丝线 226 与源极键合焊盘 30_s 连接。键合丝线可以称为丝线键合或接合丝线。虽然图中示出了多个键合丝线 226 和三个源极键合焊盘 30_s ，但是本发明并不限制键合丝线 226 的数量和源极键合焊盘 30_s 的数量。可以有一个、两个或更多的键合丝线 226 以及一个、两个、三个或更多的键合焊盘 30_s 。

[0039] 图 14 是图 13 的半导体零件 200 的等距视图，不过是在制造的随后阶段。在图 14 中示出的是将源极触点 222 与键合焊盘 42 连接的电连接器 242。电连接器 242 具有端部 244 和 248 以及中心区 246。端部 244 可以称为插入区，因为它可以定位于至少两个半导体芯片之间，即，可以将一个半导体芯片定位于插入区 244 之下并且可以将另一个半导体芯片定位于插入区 244 之上。电连接器 242 可以是夹子、丝线、条带（例如铝条带）等。端部 248 通过例如焊料层与键合焊盘 42 键合并且插入区 244 通过介电材料层（例如，介电层 63 或介电层 104（如图 6 所示））与半导体芯片 218 连接。举例来说，插入区 244 是矩形形状的区域。适用于电连接器 242 的材料包括铜、铝、涂布有贵金属的金属和金属合金连接器、锡、钢、铜合金、铍、金、银、铝合金、黄铜、黄铜合金等。

[0040] 图 15 是图 14 的半导体零件 200 的等距视图，不过是在制造的随后阶段。在图 15 中示出的是安装于电连接器 242 的具有表面 259 和 261 的半导体芯片 258。半导体芯片 258 具有用作栅极触点的栅极键合焊盘 260 以及用作源极触点的源极键合焊盘 262。栅极键合

焊盘 260 通过键合丝线 264 与栅极键合焊盘 28_c 连接并且源极键合焊盘 262 通过相应的键合丝线 266 与源极键合焊盘 28_s 连接。键合丝线可以称为丝线键合或接合丝线。虽然图中示出了多个键合丝线 266 和三个源极键合焊盘 28_s, 但是本发明并不限制键合丝线 266 的数量和源极键合焊盘 28_s 的数量。可以有一个、两个或更多的键合丝线 266 以及一个、两个、三个或更多的键合焊盘 28_s。

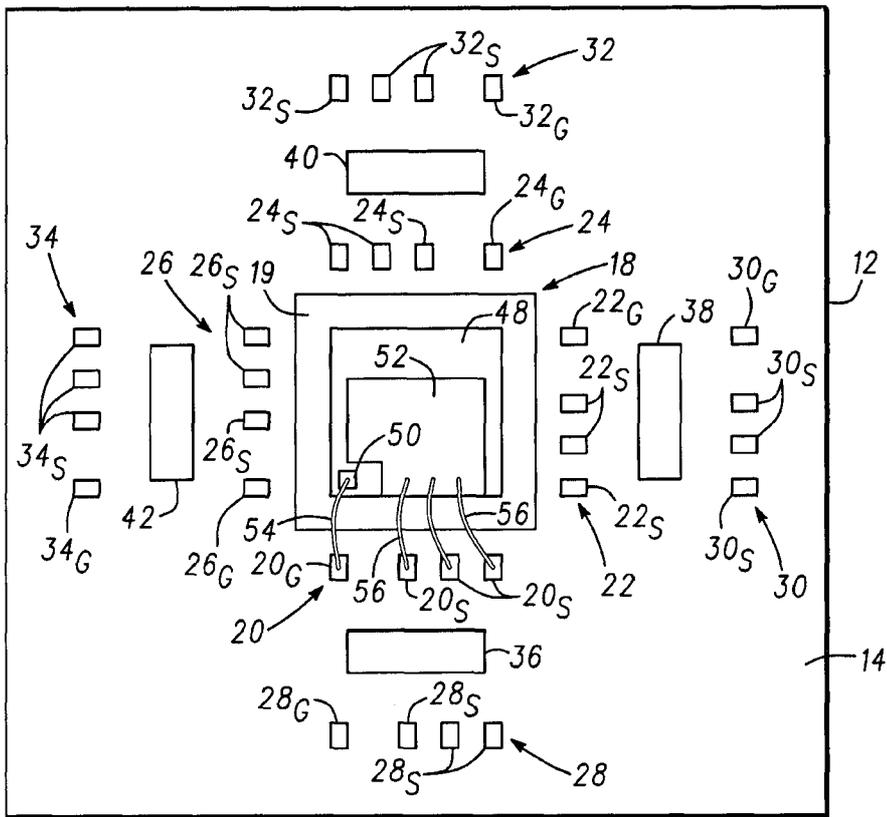
[0041] 典型地, 保护结构 (没有示出) 被形成于半导体芯片 48、78、118、218 和 258, 电连接器 62、92、202 和 242, 以及键合丝线 54、56、84、86、124、126、224、226、264 和 266 的周围。举例来说, 保护结构是模塑料。应当指出, 本发明并不限制保护结构的类型。例如, 保护结构可以是盖罩或帽状物等。作为选择, 还可以没有保护结构。

[0042] 图 16 是根据本发明的另一种实施例的半导体零件 300 的等距视图。半导体零件 300 与半导体零件 200 相似, 只是键合丝线 226 与电导体 202 连接而不是与键合焊盘 38 连接。

[0043] 图 17 是根据本发明的另一种实施例的半导体零件 320 的等距视图。半导体零件 320 与半导体零件 300 相似, 只是源极区域 262 通过电导体或夹子 322 不是键合丝线与电导体 202 连接。

[0044] 应当认识到, 至此已经提供了半导体零件以及制造半导体零件的方法。根据本发明的实施例, 具有例如功率金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 的半导体管芯按照堆叠结构来形成。因而, 多个叠层型半导体管芯被封装于保护材料 (例如, 成型化合物) 中。根据本发明的实施例制造半导体零件的优点是它允许堆叠三个或更多的半导体管芯, 这减少了所封装的半导体管芯的占用面积。另外, 半导体管芯能够起着个体器件的作用或者可以合作形成例如图 16 和 17 所示的互补零件。另外, 根据本发明的实施例使用较小占用面积的封装来提高了半导体零件的功率容量。

[0045] 虽然在此公开了具体的实施例, 但是这并不意指本发明仅限于所公开的实施例。本领域技术人员应当意识到修改和改变能够在不脱离本发明的精神的情况下进行。希望本发明包括在所附权利要求书的范围之内内的所有此类修改和改变。



10

图 1

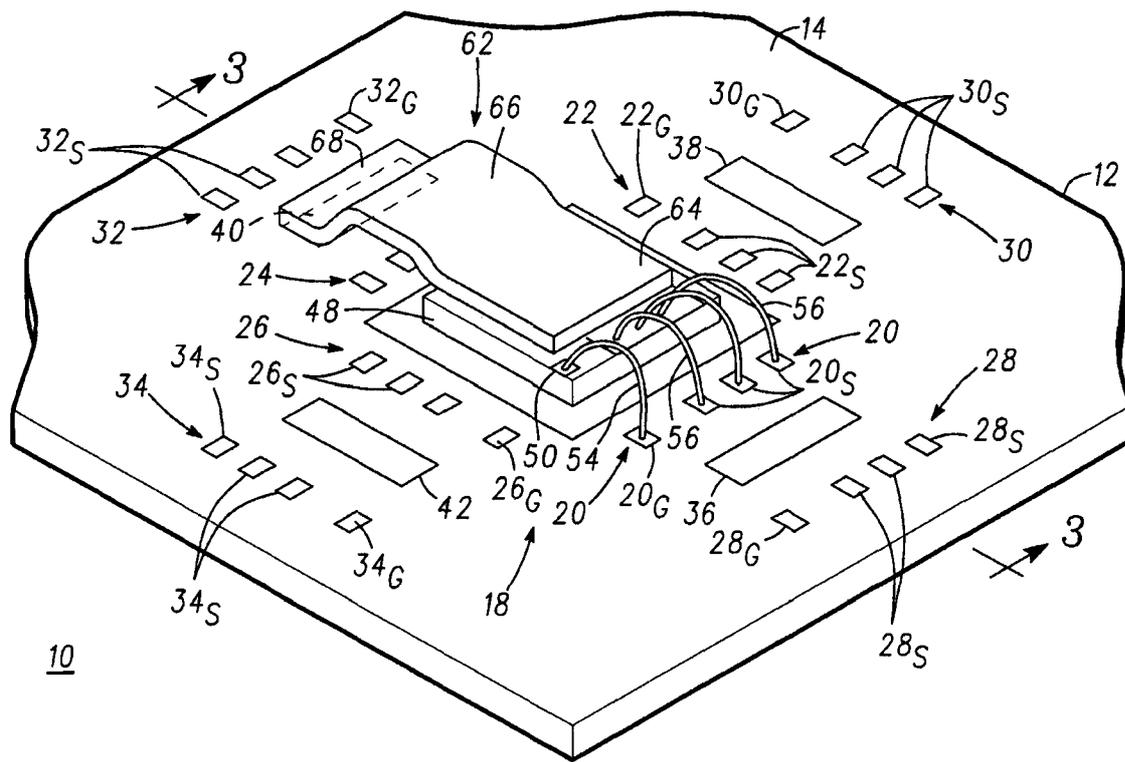


图 2

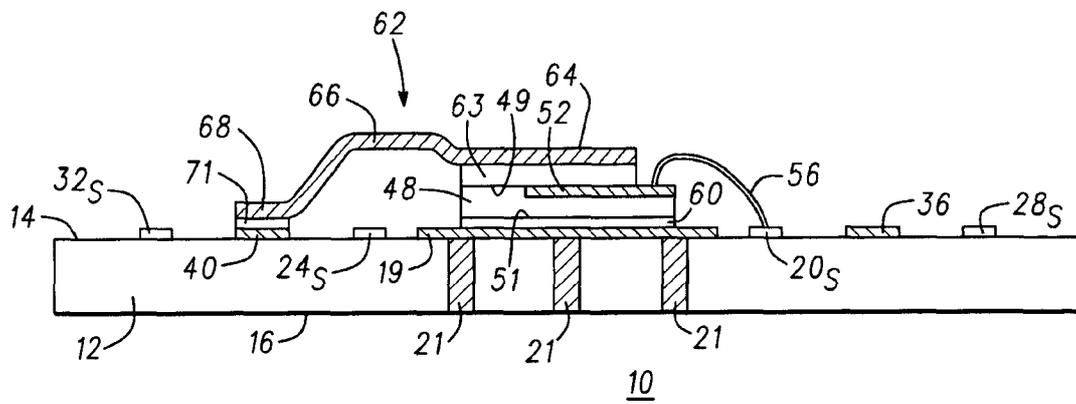


图 3

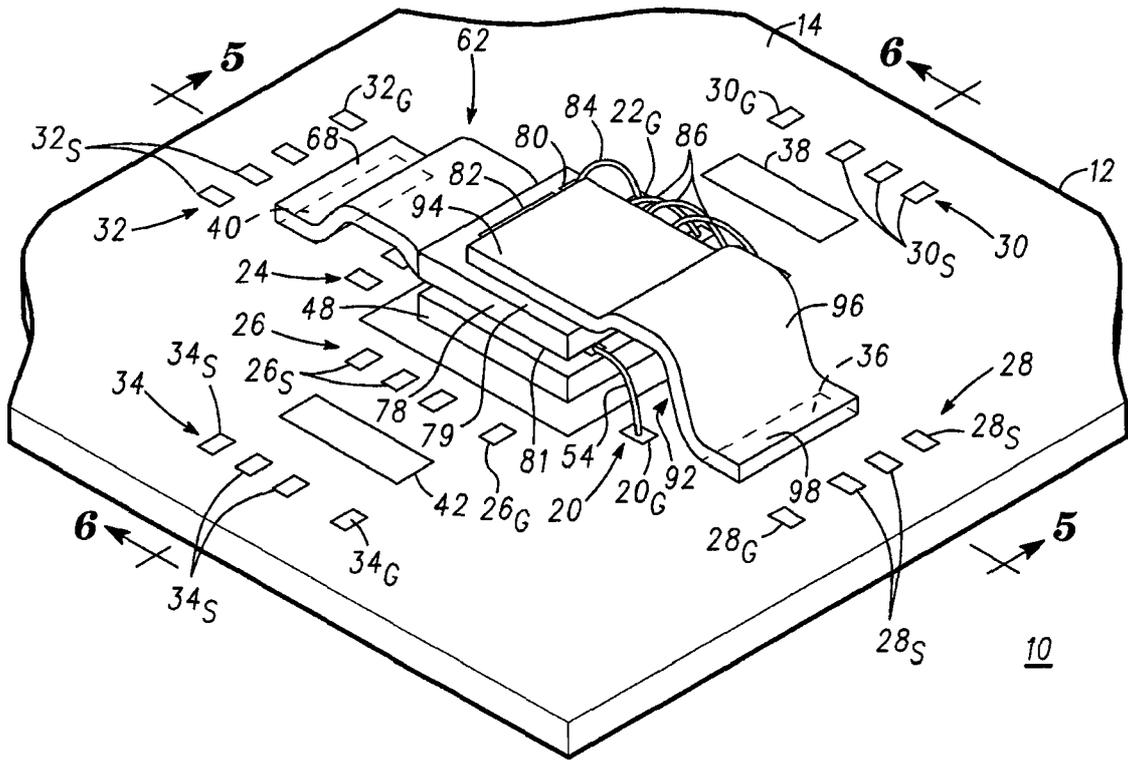


图 4

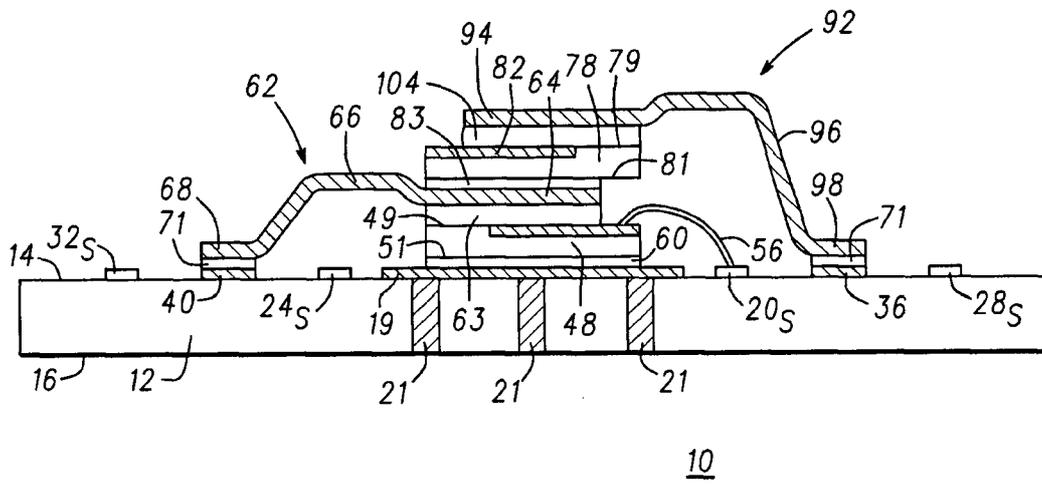
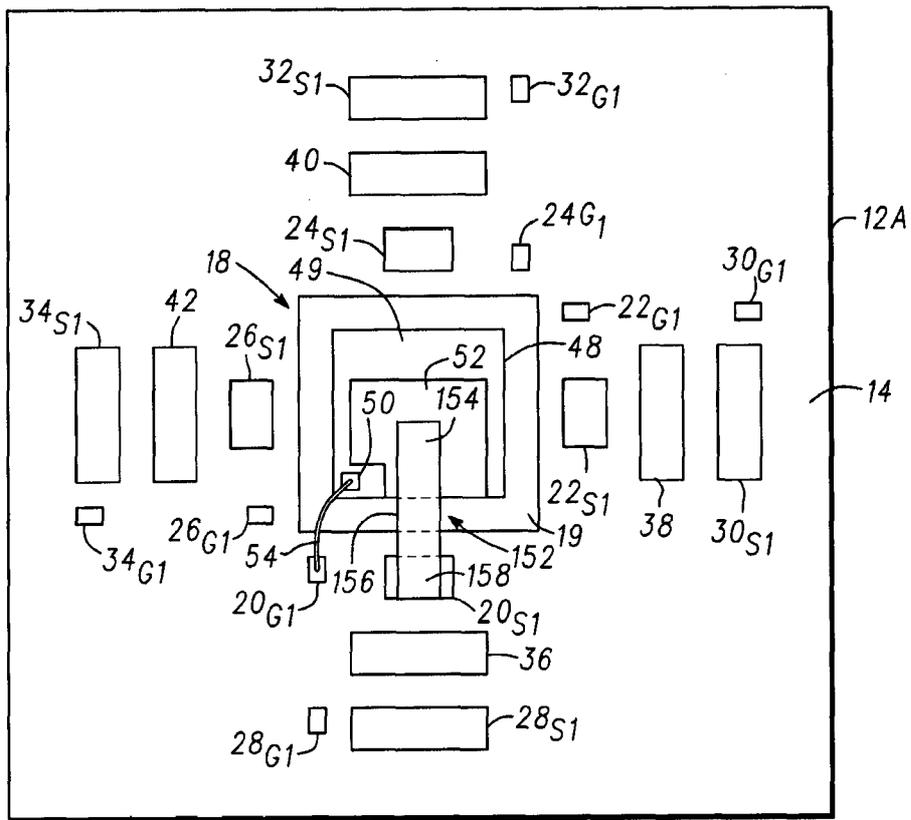


图 5



150

图 8

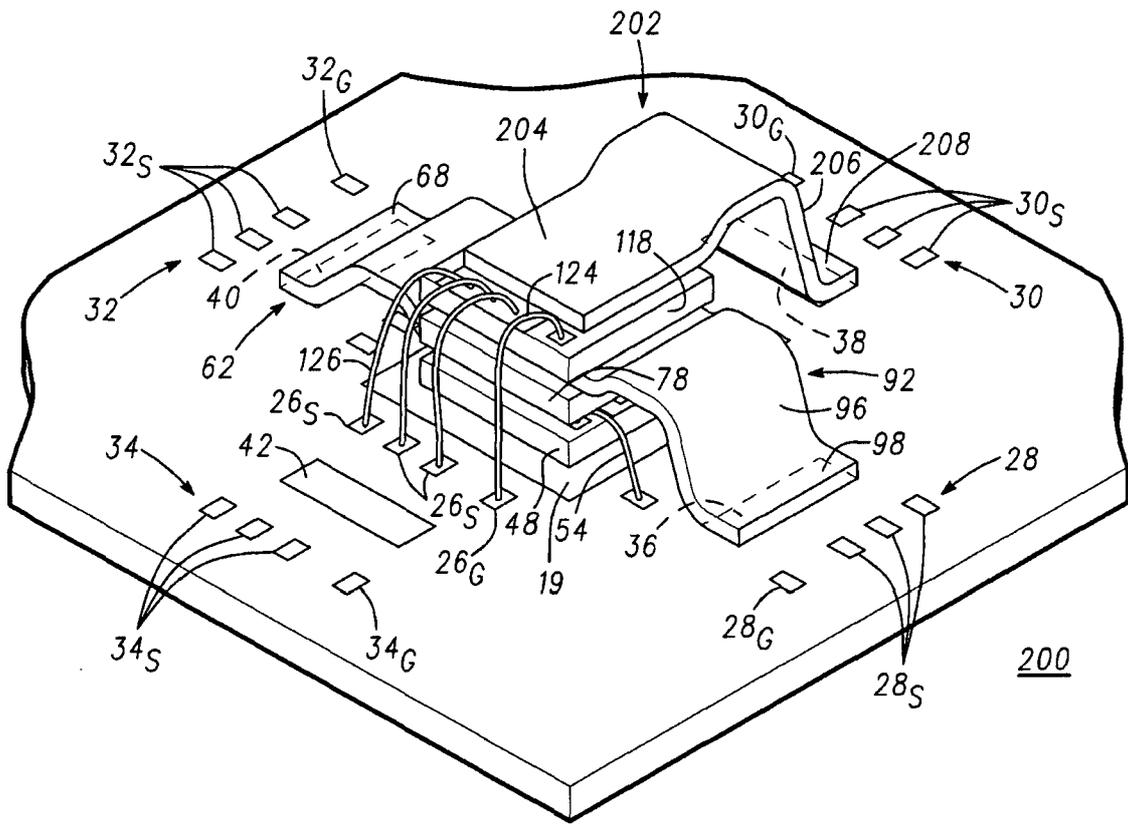


图 12

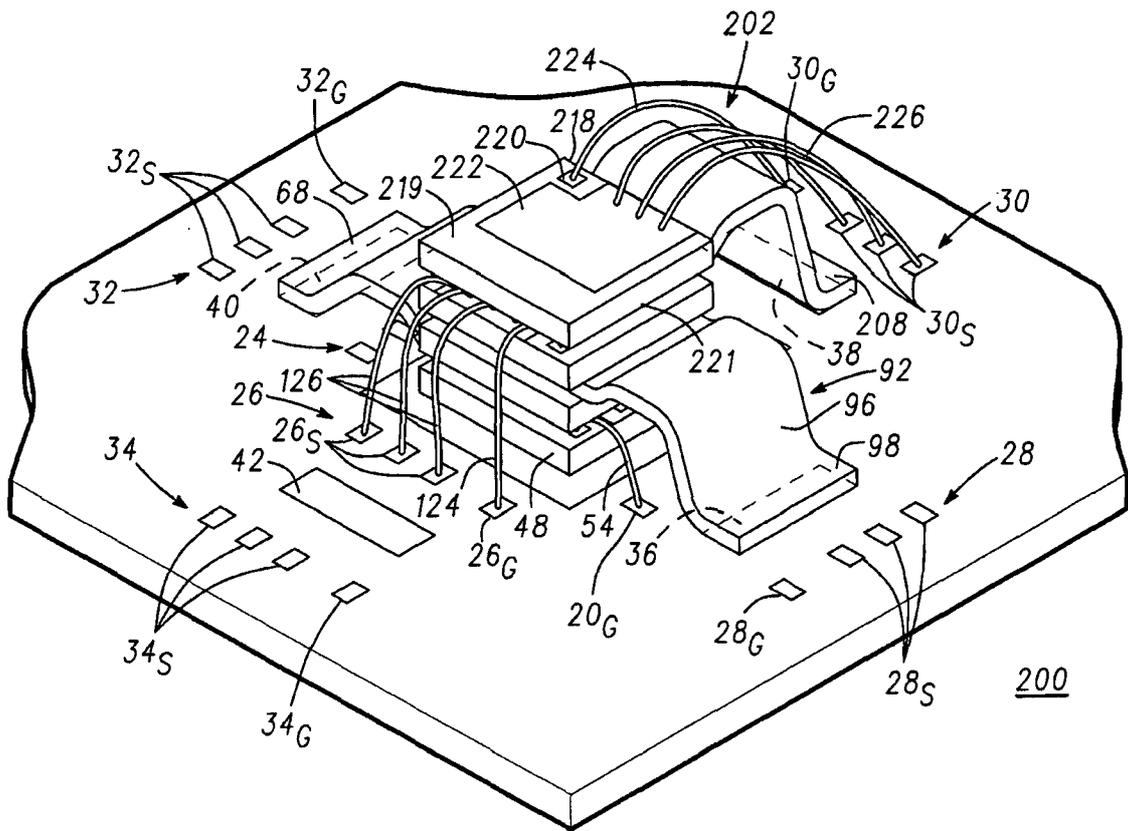


图 13

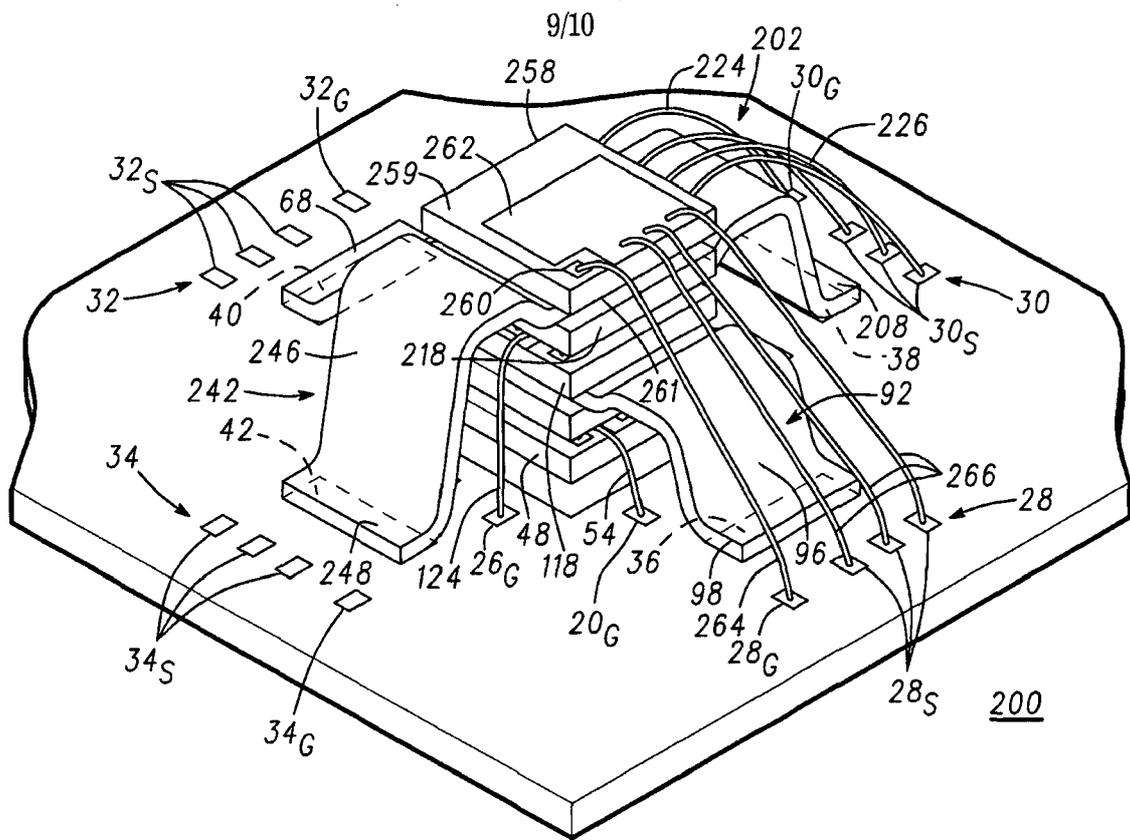


图 15

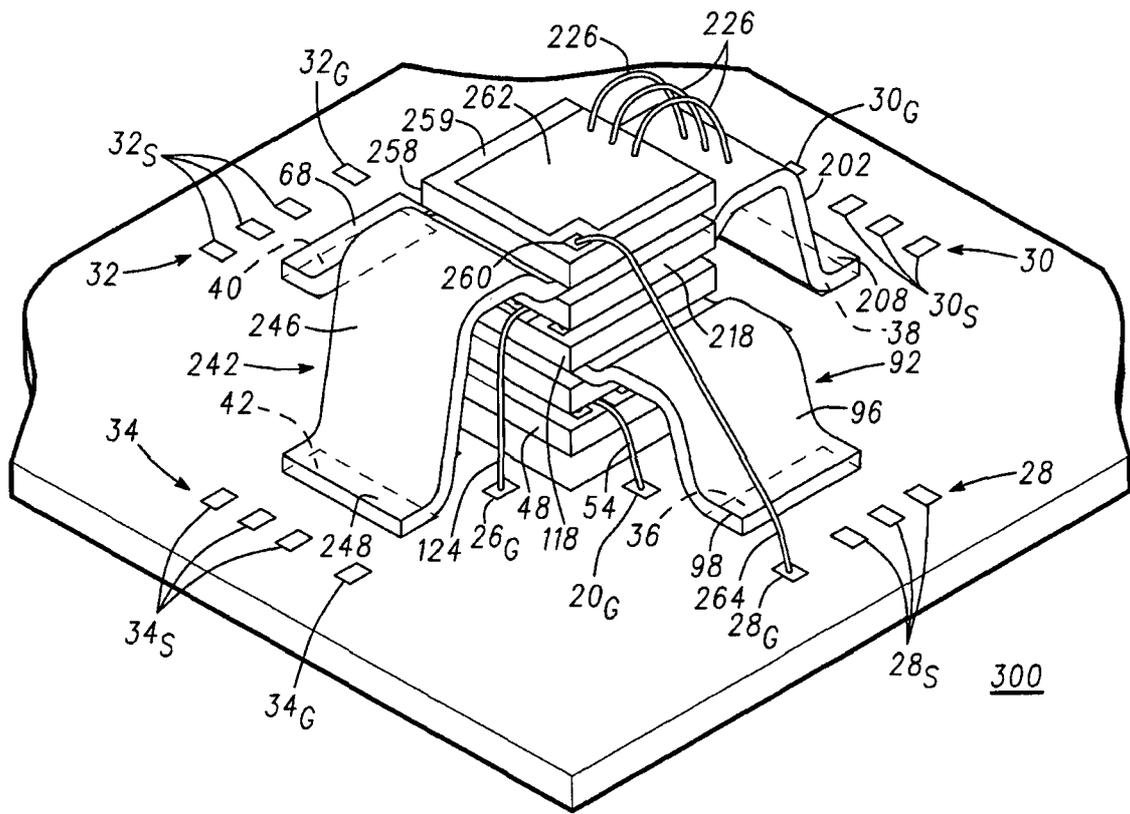


图 16

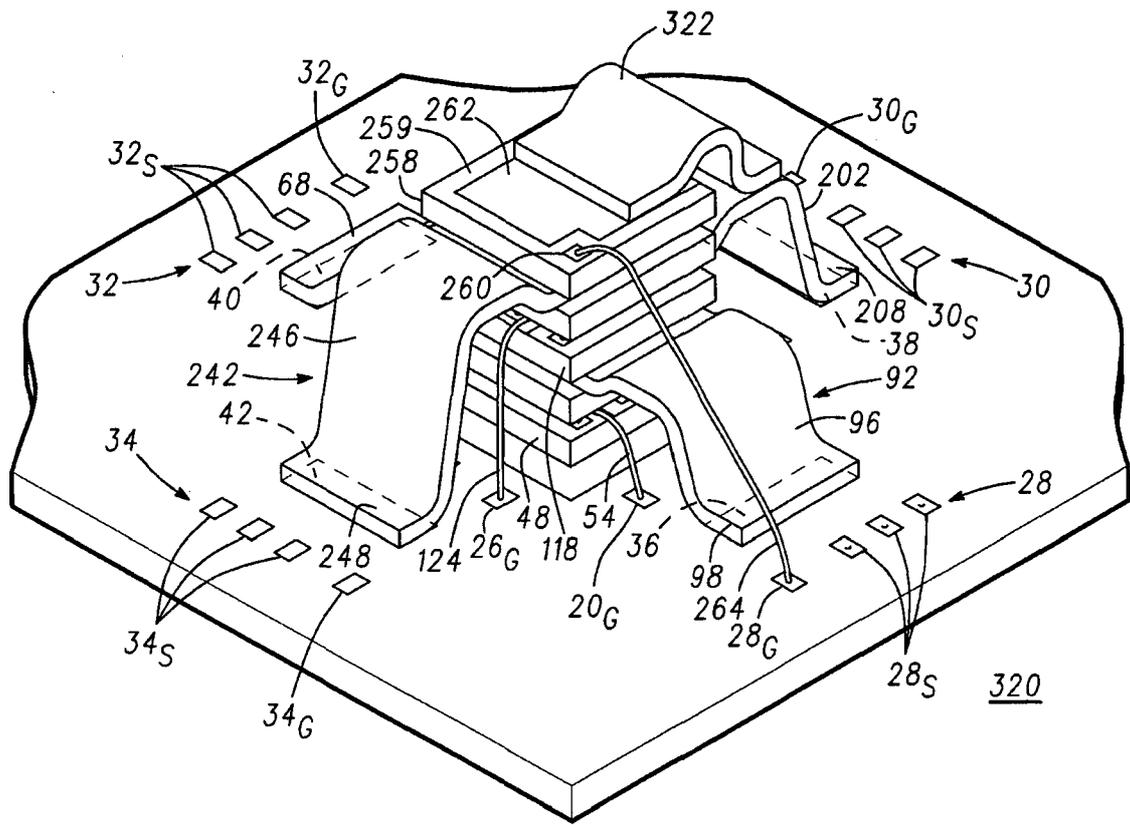


图 17