



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101189365 B

(45) 授权公告日 2015.09.16

(21) 申请号 200680004950.5

US 5906042 A, 1999.05.25,

(22) 申请日 2006.02.16

US 5382928 A, 1995.01.17,

(30) 优先权数据

US 6797145 B2, 2004.09.28,

60/653,723 2005.02.16 US

审查员 李丽

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2007.08.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2006/005639 2006.02.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02007/050114 EN 2007.05.03

(73) 专利权人 三米拉-惜爱公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 乔治·达尼科夫 格雷格里·施罗德

弗朗兹·吉森

(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.

C25D 3/48(2006.01)

(56) 对比文件

US 6797145 B2, 2004.09.28,

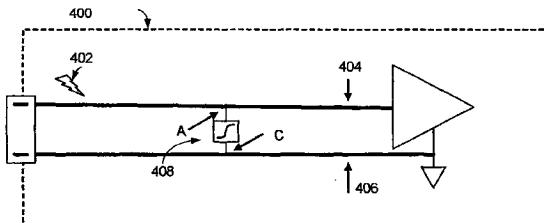
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

印刷电路板的基本连续的嵌入瞬时保护层

(57) 摘要

本发明公开了通过在印刷电路板叠层的一个或多个层中使用平面瞬时保护材料来保护印刷电路板上的敏感部件。



1. 一种印刷电路板,该印刷电路板包括 :

包括电源面和接地面中的至少一个的多个叠层 ;

穿过所述多个叠层的导电貫孔桶 ;以及

涂敷到所述电源面和接地面中的至少一个的导电材料层上的瞬时保护材料层,其中所述瞬时保护材料桥接导电材料和导电貫孔桶的一部分之间的非导电区域以及形成用于释放过电流和 / 或用于把峰值电压箝制到安全水平的瞬时保护放电路径的一部分,其中所述导电材料层和所述导电貫孔桶的所述部分位于所述瞬时保护材料的参考面上 ;以及

电介质层,瞬时保护材料层层积到所述电介质层上。

2. 根据权利要求 1 的印刷电路板,其中所述瞬时保护材料包括可复位非线性聚合物,所述可复位非线性聚合物具有防护过电流和过电压的至少一种的性质。

3. 根据权利要求 1 的印刷电路板,其中所述瞬时保护材料以双向方式工作,以便箝制电压的正和负瞬态。

4. 一种印刷电路板,该印刷电路板包括 :

包括电源面和接地面中的至少一个的多个叠层 ;

穿过所述多个叠层的貫孔结构 ;以及

涂敷到所述电源面和接地面中的至少一个的导电材料层上的瞬时保护材料层,其中所述瞬时保护材料桥接导电材料和至少一个貫孔焊盘之间的非导电区以及形成用于释放过电流和 / 或用于把峰值电流箝制到安全水平的瞬时保护放电路径的部分,其中所述导电材料和所述貫孔焊盘位于所述瞬时保护材料的参考面上 ;以及

电介质层,瞬时保护材料层层积到所述电介质层上。

5. 根据权利要求 4 的印刷电路板,其中所述非导电区包括正方形、圆形、长方形和多边形的任何一种。

6. 根据权利要求 4 的印刷电路板,其中所述至少一个电介质材料层的厚度为 0.1 密耳 ~ 4 密耳。

7. 一种具有集成瞬时保护的电路板结构,该电路板结构包括 :

具有长度、宽度和横截面积的多个层的叠层,所述多个层包括嵌入在所述多个层中的至少一个子复合结构,其中所述子复合结构包括 :

至少一个电源面或接地面 ;

穿过嵌入在所述多个层中的所述至少一个子复合结构的导电貫孔桶 ;

涂敷到所述至少一个电源面或接地面的导电材料层上的瞬时保护材料层,其中所述瞬时保护材料桥接导电材料和导电貫孔桶的一部分之间的非导电区域以及形成用于释放过电流和 / 或用于把峰值电压箝制到安全水平的瞬时保护放电路径的一部分,其中所述导电材料和所述导电貫孔桶的所述部分位于所述瞬时保护材料的参考面上 ;以及

电介质层,所述瞬时保护材料层层积到所述电介质层上。

8. 根据权利要求 7 的电路板结构,其中所述电介质层的厚度为 0.1 密耳 ~ 4 密耳。

9. 一种具有集成瞬时保护的系统,该系统包括 :

具有长度、宽度和横截面积的多层平面分布电容结构 ;和

在所述多层平面分布电容结构的一个或多个层上的多个电子部件 ;

其中所述多层平面分布电容结构包括嵌入到多层结构中的至少一个子复合结构,其中

所述子复合结构包括：

至少一个电源面或接地面；

穿过嵌入在所述多个层中的至少一个子复合结构的导电贯孔桶；

涂敷到所述至少一个电源面或接地面的导电材料层上的瞬时保护材料层，其中所述瞬时保护材料桥接导电材料和导电贯孔桶的一部分之间的非导电区域以及形成用于释放过电流和 / 或用于把峰值电压箝制到安全水平的瞬时保护放电路径的一部分，其中所述导电材料和所述导电贯孔桶的所述部分位于所述瞬时保护材料的参考面上；以及

电介质层，所述瞬时保护材料层层积到所述电介质层上。

10. 根据权利要求 9 的系统，其中所述电介质层的厚度为 0.1 密耳～4 密耳。

印刷电路板的基本连续的嵌入瞬时保护层

背景技术

[0001] 印刷电路板、背侧面、中间面、印刷线路板、柔性电路、刚柔电路、多芯片模组(MCM)、内插板等在这里共同称作“PCB”。

[0002] 贯孔结构典型地提供在 z 轴方向上(与 PCB 的 x-y 平面正交)的导电层之间的导电路径。通过多种技术,包括但不限于激光钻孔、机械钻孔以及基于光清晰度的技术,而形成贯孔。贯孔随后部分地或全部地填充或涂敷上通常是金属的导电材料。这种贯孔结构可以是盲孔、埋孔、通孔,并且在导电层上可以包括或可以不包括焊盘,这是 PCB 设计领域的技术人员众所周知的。

[0003] 印刷电路板上的敏感部件可能因静电放电(ESD)的瞬时发生而受损伤。ESD 的特征在于例如几皮秒内的几十千伏量级的快速上升。具有较低峰电压水平和较缓上升时间的其他瞬时现象也可能导致对印刷电路板的损伤。例如,可能因不良接地烙铁,或功率转换继电器,或连接到印刷电路板的通信线上的雷击而导致电压的突然升高。这里所使用的“瞬时”不仅包括 ESD 事件,而且包括直接或间接地引发到印刷电路板的电压和电流的,并且这种电压和电流的幅度足够高而导致印刷电路板上的电子部件的退化或故障的短时间的任何现象。

[0004] 图 1A 是说明由导电保护环 104 保护的印刷电路板 102 的示意图。印刷电路板(PCB)102 具有长度 L 和宽度 W。在图 1A 中,在 PCB102 的每个外层的外围上添加导电保护环 104(图 1 中只有一个可见的),并且一个或多个分立的瞬时保护器件可以连接到 PCB102。保护环 104 在 I/O 连接器 106 安装到 PCB102 上的位置处连接到底盘接地。典型地,当人拿起 PCB 时,此人将最先接触 PCB 的外围。通过沿着 PCB102 的外围布置保护环 104,保护环 104 将不期望的瞬时电流改向到底盘接地。因此,有害电流不允许流到 PCB102 上的瞬时敏感部件。但是,保护环不能保护 PCB102 的内表面 112。瞬时保护的另一种形式是使用分立的瞬时保护器件。

[0005] 分立的瞬时保护器件例如分立的瞬时保护器件 108 可以在信号和/或电源线进入 PCB102 的位置例如连接器 106 处连接到 PCB102。但是,分立的瞬时保护器件消耗 PCB 上的宝贵资源。例如,美国专利 6,657,532 号公开由布置在接地面和电导体之间的纯电介质聚合物或玻璃的薄层制成的分立过电压保护部件。美国专利 6,657,532 号还公开了具有多层可变电压材料的分立过电压保护部件。分立的瞬时保护器件的另一个非限制例子是可复位的聚合正温度系数(PPTC)器件或电压可转换电介质材料(VSDM)。就像熔丝一样,PPTC 器件帮助保护电路免受过电流损伤。但是,分立的 PPTC 器件消耗 PCB 上的宝贵资源。

[0006] 瞬时保护的其他形式包括片上瞬时保护器件 110 例如齐纳二极管。但是,这种片上瞬时保护器件不具有有效地驱散大的瞬时事件的足够能力。分立的和片上的瞬时保护器件通常都具有过量的固有电容,这使得这种器件不适合于在高速应用中使用。分立的和片上的瞬时保护器件的主要保护机制都是通过不期望的瞬时能量到热量的转变。因此,大的瞬时幅值和/或重复地暴露于大的瞬时幅值可能导致过热,这又导致这种器件的性能退化。

[0007] 图 1B 是在 1B 处截取的图 1A 的 PCB102 的横截面 150。横截面 150 显示 PCB 包括多层材料 160。横截面 150 还显示保护环 104、片上瞬时保护器件 110、连接器 106，以及分立保护器件 108。

[0008] 根据发明的某些实施方案，电压可转换电介质材料可以用作瞬时保护材料。在过去，电压可转换电介质材料用来制造可使之变成导电的绝缘衬底。当导电时，电压可转换电介质材料经得起电化学处理例如用于制造导电轨道的电镀。这种方法由美国专利 6,797,145 号公开。因此，美国专利 6,797,145 号公开了电压可转换电介质材料用作为制造导电轨道可使之变成导电的绝缘衬底。

[0009] 因此，考虑到前述内容，需要瞬时保护的有效形式。

发明内容

[0010] 在某些示例实施方案中，具有集成瞬时保护的印刷电路板 (PCB) 包括多个层，其包括至少一个参考面，如这里所定义的，该至少一个参考面包括嵌入的平面瞬时保护材料。

[0011] 使用这种参考面的一个优点在于该参考面担当热沉 (heatsink)，并且因此改善 PCB 上的敏感电子部件的退化。

[0012] 在阅读下面的说明书以及研究几个附图之后，这里所公开的这些和其他实施方案及其他特征对于本领域技术人员将变得明白。

附图说明

[0013] 图 1A 是说明由导电保护环保护的印刷电路板的示意图；

[0014] 图 1B 是在 1B 处截取的图 1A 的 PCB102 的横截面；

[0015] 图 2 是说明需要瞬时保护的电路的两个接触区之间的聚合物区的示意图；

[0016] 图 3 是说明由嵌入的瞬时保护材料提供的挤压的曲线；

[0017] 图 4A 是说明通过使用嵌入的瞬时保护材料接触电路轨道的一部分而对电路轨道瞬时保护的示意图；

[0018] 图 4B 是说明不受嵌入的瞬时保护材料保护的区域的不安全电压水平以及受嵌入的瞬时保护材料保护的区域的挤压水平的曲线；

[0019] 图 5 是说明涂敷有瞬时保护材料层的导电材料层的框图；

[0020] 图 6 是说明与涂敷导电箔的瞬时保护材料层粘合的固化电介质材料层的框图；

[0021] 图 7 是说明在一侧与涂敷导电箔的瞬时保护材料层以及在相对侧与导电材料层粘合的电介质材料层的框图；

[0022] 图 8 是说明固化电介质材料层夹置在涂敷有粘合的瞬时保护材料的两个导电材料层之间的双面复合层的框图；

[0023] 图 9 是说明涂敷有瞬时保护材料层的并且粘合到涂敷有瞬时保护材料层的相对导电材料层上的导电层的框图；

[0024] 图 10 是说明涂敷有瞬时保护材料层的固化电介质材料层的框图；

[0025] 图 11 是说明涂敷在固化电介质材料的两面上的瞬时保护材料层的框图；

[0026] 图 12A 是说明具有贯穿焊盘的跨越贯穿反焊盘的瞬时保护区的框图；

[0027] 图 12B 是图 12A 的电路表示；

- [0028] 图 13 是说明瞬时保护区的框图；
- [0029] 图 14A 是说明没有貫孔焊盘的跨越貫孔反焊盘的瞬时保护区的框图；
- [0030] 图 14B 是图 14A 的电路表示。

具体实施方式

[0031] 根据某些实施方案，可以通过将平面聚合物层布置到 PCB 叠层中而建立瞬时保护。这种嵌入的平面聚合物材料在这里称作瞬时保护材料。这种瞬时保护材料可以是能层叠到 PCB 叠层中的其他材料层上的层的形式。这种瞬时保护材料可以包括基础聚酰亚胺树脂、环氧树脂、硅橡胶或其他聚合物。可选地，瞬时保护材料可以涂敷到 PCB 叠层的一个或多个层上或者涂敷到一个或多个导电材料层上，如在这里更详细描述的。

[0032] 根据某些实施方案，瞬时保护材料层可以通过连续的卷绕工艺或者通过不连续的片式工艺涂敷到导电箔层上。然后，使用热工艺或其他固化工艺固化瞬时保护材料。在某些实施方案中，瞬时保护材料还涂敷有树脂层。树脂层的非限制例子包括聚酰亚胺、环氧树脂、硅橡胶或其他聚合物。

[0033] 涂敷的导电箔用来通过在一片或多片未固化的电介质材料的相对侧上使用另一片涂敷的或未涂敷的导电箔而形成夹层结构。该夹层结构的材料在热和压力下粘合到一起以形成芯层结构。然后，可以使用标准的 PCB 工艺来处理这种芯层结构，以通过本领域技术人员众所周知的方法形成这里所描述的图 12A ~ 图 14B 中所示的特征。电介质材料可以包括环氧树脂、聚酰亚胺、聚四氟乙烯或任何其他聚合物。电介质材料可以未加固的如在膜中，或者用具有多种组成的玻璃纤维加固，或者用具有多种组成的任意纤维加固。本领域技术人员众所周知的其他方法也可以用来形成这种芯层结构。

[0034] 根据另一个实施方案，涂敷到导电箔上的瞬时保护材料可以是聚合物例如环氧树脂或聚酰亚胺。该导电箔可以粘合到另一个涂敷的或未涂敷的导电箔上以形成芯层结构。可以使用标准的 PCB 工艺来处理这种芯层结构，以通过本领域技术人员众所周知的方法形成这里所描述的图 12A ~ 图 14B 中所示的特征。

[0035] 根据又一个实施方案，可以在制造图案和刻蚀导电箔之后通过机械工艺从芯层结构的不需要瞬时保护材料的区域中选择性地清楚瞬时保护材料。作为非限制例子，这种工艺包括激光熔蚀或喷砂磨蚀。

[0036] 在某些实施方案中，在芯层结构中，电介质材料和瞬时保护材料的组合厚度小于大约 4 密耳。根据某些实施方案，电介质层厚度为大约 0.1 密耳 ~ 4 密耳。如果在电介质材料和瞬时保护材料复合物的一侧上的导电箔是接地面，并且在该复合物的相对侧上的导电箔是电源面，那么芯层结构具有嵌入的分布电容以及瞬时保护的额外优点。另一个优点是通过使电源导电层更接近于接地导电层而导致平面电感的减小。换句话说，当电介质层和瞬时保护材料变得更薄时，电容增加并且电感减小。通过增加电容以及减小电感，产生了更安静的配电系统，这又允许更高频率下的更纯净信号。还可以从 PCB 的表面上去除一些部件例如分立的电容器，从而降低成本。

[0037] 在该嵌入的平面电容器中产生的电容的量依赖于复合物中所使用的瞬时保护材料和电介质的介电常数，电源 - 接地导电层对的平面面积，以及复合物的厚度。由该结构产生的电容的量可以计算为：

$$[0038] C = \frac{0.2244\epsilon_r A}{d}$$

[0039] 其中

[0040] C = 以皮法拉为单位的电容

[0041] A = 以平方英寸为单位的面积

[0042] ϵ_r = 相对介电常数

[0043] d = 以英寸为单位的电介质厚度

[0044] 应当注意这里所示例的导电材料厚度的范围、树脂和瞬时保护材料的类型，以及电介质材料的加固或未加固的存在也适用于具有瞬时保护的嵌入分布电容器。

[0045] 图 2 是说明需要瞬时保护的电路的两个接触区 A 和 C 之间的聚合物区（瞬时保护区）的示意图。在图 2 中，符号 B 指示嵌入平面瞬时保护材料的区域。在图 2 中，区域 A 和区域 C 示意地表示瞬时保护聚合物连接到需要防护过电流和 / 或过电压的电路的两个接触区。区域 A、B 和 C 是给定的 PCB 叠层中的体积区而不是分立的点。

[0046] 根据某些实施方案，在大多数情况中，平面瞬时保护材料以双向方式工作，因为材料具有箝制正和负瞬时的能力。图 3 是说明由平面瞬时保护材料提供的箝压的曲线。提供双向保护的平面瞬时保护材料的电阻以图 3 中所示的方式响应于外加电压而改变。

[0047] 在图 3 中，用曲线 302 的斜率来表示电阻。陡峭的斜率对应于高的电阻。类似地，浅的斜率对应于低的电阻。在正常工作期间，瞬时保护区所经历的电压是低的，并且相应的电阻是高的。但是，当瞬时保护区遭遇高的瞬时电压事件时，瞬时保护聚合物材料的电阻降低，从而允许更多电流流过瞬时保护区。瞬时保护区的电阻的降低通过箝制瞬时电压而将瞬时电压的最大振幅限制到安全水平，同时将与该瞬时电压关联的电流重定向到附近的低阻抗参考平面区。如本领域技术人员众所周知的，低阻抗参考平面区可以是配电面、底盘接地面、模拟接地面，或数字接地面。这种与瞬时保护材料集成的低阻抗参考区在这里称作参考面。更特别地，这种参考面不包括信号面。

[0048] 作为非限制例子，平面瞬时保护区的面积大于保护导电轨道的面积，并且布置在参考面下方。

[0049] 当跨越 PCB 而分布平面瞬时保护材料时，可以在 PCB 中同时包含许多保护点。图 4A 是说明通过使用嵌入的平面瞬时保护材料接触电路的一部分而对电路瞬时保护的示意图。图 4A 显示 PCB 区 400、受害电路 404、受害电路参考 406，以及嵌入的保护区 408。为了解说的目的，假设瞬时电压 402 在受害电路 404 处进入 PCB 区 400。瞬时保护区 408 包含在互连的中间。当瞬时保护区 408 遭遇瞬时电压 402 时，瞬时保护区 408 工作以将峰值电压箝制到安全水平。因瞬时电压 402 导致的任何过高水平的电流被分路到可以是电源面或接地面等的受害电路参考。换句话说，过电流重定向到参考面。

[0050] 图 4B 是说明不受嵌入的瞬时保护材料保护的区域的不安全电压水平以及受嵌入的瞬时保护材料保护的区域的箝压水平的曲线。图 4B 显示电压沿着垂直轴 409a 以及电流在水平轴 409b 上的曲线。当瞬时电压例如图 4A 的瞬时电压 402 进入 PCB 时，电压水平处于不安全的水平 410。但是，当瞬时电压遭遇瞬时保护区例如图 4A 的瞬时保护区 408 时，电压被箝制到安全的水平 412。

[0051] PCB 中的瞬时保护材料的使用涉及两个主要方面。首先，需要将瞬时保护材料最优

地布置在 PCB 叠层中。其次,必须添加用于将加载了聚合物的芯积层连接到电路的导电轨道和貫孔几何。

[0052] 根据某些实施方案,平面瞬时保护材料可以用不同的材料形成层次以形成可用于制造 PCB 叠层的积层和核芯(复合物)。图 5~图 11 说明包括至少一层平面瞬时保护材料的各种结构。

[0053] 图 5~图 11 中所示的结构的制造技术包括单个或顺序叠积组成制造技术。但是,这些技术可以根据不同实施而改变。例如,瞬时保护材料可以辊涂、丝网印刷、边缘涂敷、沟槽涂敷、帘式涂敷、抹涂或溅射到一层导电材料或电介质材料上。导电材料层可以以卷绕形式处理成连续的层或者以分立片的形式处理。此外,导电材料层可以涂敷上瞬时保护材料,然后通过向电介质材料按压涂敷的导电层以及施加热和压力而粘合到其他结构上。电介质材料的非限制例子上 B 阶材料。

[0054] 图 5 是说明涂敷有瞬时保护材料层的导电材料层的框图。图 5 显示涂敷有瞬时保护材料的液态先驱物 504 的铜箔 502。在涂敷之后,然后将液态先驱物固化。在某些实施方案中,可以在图 5 所示的结构进一步粘合到先前所述的衬底上时,执行固化工序。根据某些实施方案,瞬时保护材料可以是具有可复位的聚合正温度系数 (PTTC) 技术的非线性聚合物或电压可转换电介质材料 (VSDM)。在某些实施方案中,PTTC 聚合物具有相对低的固有电容,以便为具有高速信号线的电路提供瞬时保护。瞬时保护材料层 504 可以提供先前在上面描述的多种技术而添加到导电材料或铜箔层上。

[0055] 图 6 是说明包含涂敷有瞬时保护材料层的导电材料层的,粘合到固化或未固化的电介质材料层上的单面复合物层的框图。可以通过在一个表面上为导电材料层 602 例如铜箔涂敷上瞬时保护材料层 604 而制造图 6 的结构。然后,通过施加热和压力将作为结果的结构层积到电介质材料层 606 上。

[0056] 图 7 是说明具有一层瞬时保护材料的双面复合物层的框图。用涂敷有瞬时保护材料层 704 的导电材料层 702 例如铜箔来制造图 7 的结构。将作为结果的结构层积到包含一个或多个固化或未固化的电介质材料层的电介质材料层 706 的一个表面上。将另一个未涂敷的导电材料层 708 层积到电介质材料的另一个表面上。根据某些实施方案,同时执行用于制造图 7 的结构的上述操作。

[0057] 图 8 是说明固化电介质材料层夹置在涂敷有粘合的瞬时保护材料的两个导电材料层之间的双面复合层的框图。通过将导电材料层 810 夹置在涂敷有瞬时保护材料层 804 的导电材料层 802 例如铜箔和涂敷有瞬时保护材料层 808 的另一个导电材料层 806 之间而制造图 8 中的结构。在不同的涂敷导电箔上的瞬时保护材料可以具有不同的性质。电介质材料可以包含一个或多个固化的或未固化的电介质材料层。热和压力施加到作为结果的夹层结构上。根据某些实施方案,同时执行用于制造图 8 的结构的上述操作。

[0058] 图 9 是说明涂敷有瞬时保护材料层的并且粘合到涂敷有瞬时保护材料层的另一个导电材料层上的导电材料层的框图。通过将两个图 5 的结构 502 和 504 粘合到一起而制造图 9 的结构。换句话说,该结构包括涂敷有瞬时保护材料层 904 的导电材料层 902,然后将其与涂敷有瞬时保护材料层 908 的导电材料层 906 粘合。根据某些实施方案,同时执行用于制造图 9 的结构的上述操作。

[0059] 图 10 是说明添加有瞬时保护材料层的固化电介质材料层的框图。图 10 显示电介

质材料层 1002 和瞬时保护材料层 1004。可以通过先前在上面描述的多种技术而将瞬时保护材料层添加到电介质材料层上。从该结构,如果将导电材料层粘合到电介质材料层的表面上,那么可以制造其他结构。作为结果的结构将类似图 6 和图 7 中所示的结构。

[0060] 图 11 是说明在两面涂敷有瞬时保护材料层的电介质材料的框图。图 11 的结构类似于图 10 中所示的结构,除了电介质材料 1102 在两个表面上(顶和底)涂敷有瞬时保护材料 1104 和 1106 之外。可以通过先前在上面描述的多种技术而将每个瞬时保护材料层添加到电介质材料层上。从该结构,如果将导电材料层粘合到涂敷的电介质材料层的相对侧上,那么可以制造其他结构。作为结果的结构将类似图 9 中所示的结构。

[0061] 图 12A 是说明具有贯穿焊盘的跨越贯穿焊盘的瞬时保护区的框图。图 12A 显示将贯穿结构 1206(或贯穿孔)的反焊盘区 1204 与存在的贯穿焊盘 1208 桥接的瞬时保护区 1202 的横截面。图 12A 也显示电介质区 1210 以及接触区 A 和 C,其中瞬时保护材料分别接触贯穿焊盘 1208 和导电材料 1212。这种结构可以用来为多种电路拓扑提供瞬时保护,其中要保护的电路的导电部分途经 PCB 叠层的层之间。贯穿焊盘和相应的反焊盘作为非限制性例子可以是多边形包括正方形、圆形、或椭圆形。以这种方式构造的任何贯穿结构将受瞬时保护区的保护,因为穿过 PCB 的贯穿结构将接触瞬时保护区。

[0062] 图 12B 是图 12A 的电路表示,其显示贯穿焊盘 1208、导电区 1212 以及将贯穿焊盘 1208 与导电区 1212 连接的瞬时保护材料 1202 的相应位置。

[0063] 图 13 是说明瞬时保护区的框图。特别地,图 13 显示在相邻电介质层 1306 上方的包括跨越两个导电层 1304 和 1308 的两个部分 A 和 C 而层积的瞬时保护聚合物层 1302 的瞬时保护区的横截面。图 13 的结构可以为两个导电区彼此相邻并且由非导电区分隔的多种电路到参考面拓扑提供瞬时保护。这种例子包括但不限于嵌入到参考平面层中的并且不同电压电势的参考面彼此相邻的传输线结构。其他非限制例子包括槽线、共面波导、边缘耦合差分对传输线,以及分隔参考面中不同接地和电源区的非导电区的沟槽。

[0064] 图 14A 是说明不具有贯穿焊盘的跨越贯穿焊盘的瞬时保护区的框图。图 14A 显示桥接不具有贯穿焊盘的贯穿结构 1406 的反焊盘区 1404 的瞬时保护区 1402 的横截面。图 14A 还显示电介质区 1408 以及接触区 A 和 C,其中瞬时保护材料分别接触贯穿结构 1406 和导电材料 1412。这种结构可以用来为不存在非功能焊盘的电路提供瞬时保护。反焊盘作为非限制例子可以是多边形包括正方形、圆形、或椭圆形。如先前所述的,以这种方式构造的任何贯穿结构将受瞬时保护区的保护,因为穿过 PCB 的贯穿结构将接触瞬时保护区,即使不存在贯穿焊盘。

[0065] 图 14B 是图 14A 的电路表示,其显示贯穿结构 1406、导电区 1412 以及将贯穿结构 1406 与导电区 1412 连接的瞬时保护材料 1402 的相应位置。

[0066] 在前面的说明书中,已经参考可以根据实施而改变的许多具体细节描述了方面的实施方案。因此,说明书和附图应当理解为说明性的,而不是限制性的。

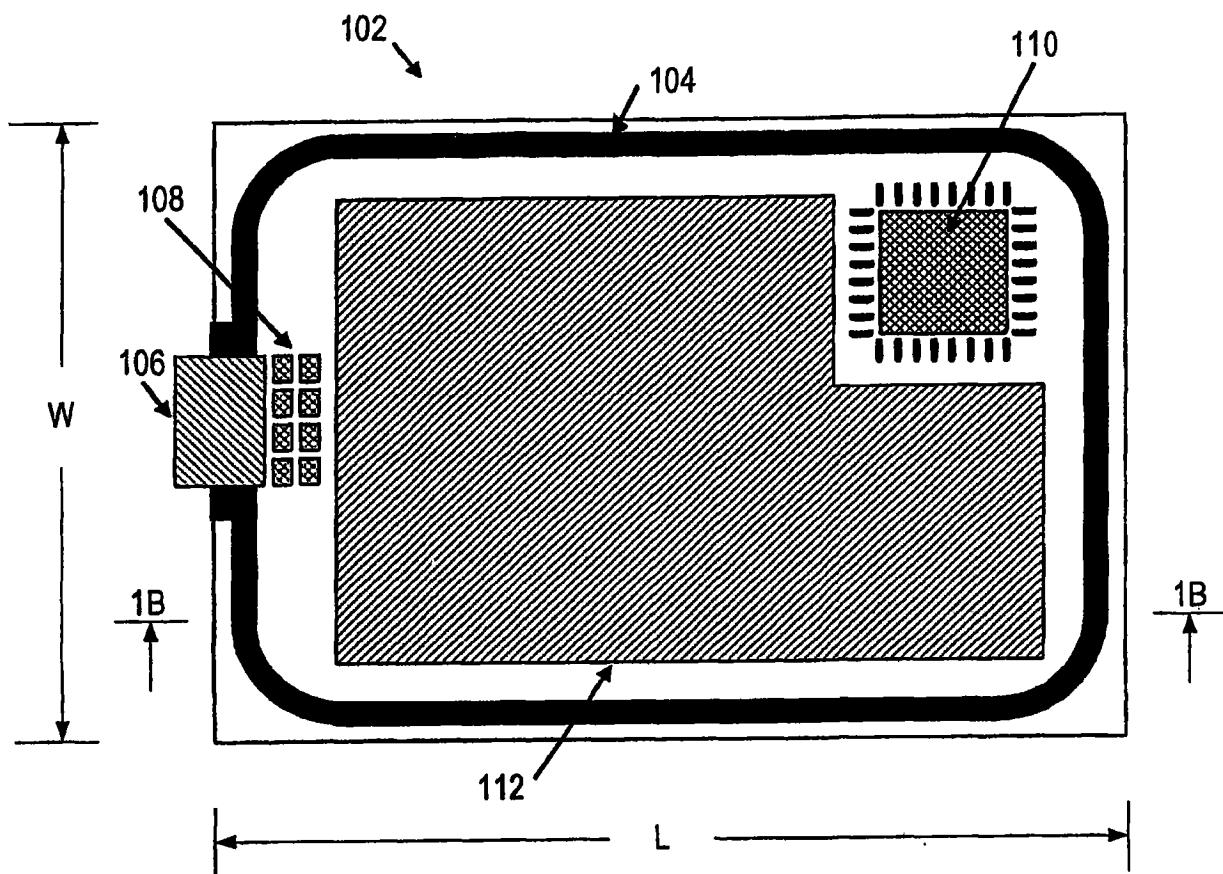


图 1A

现有技术

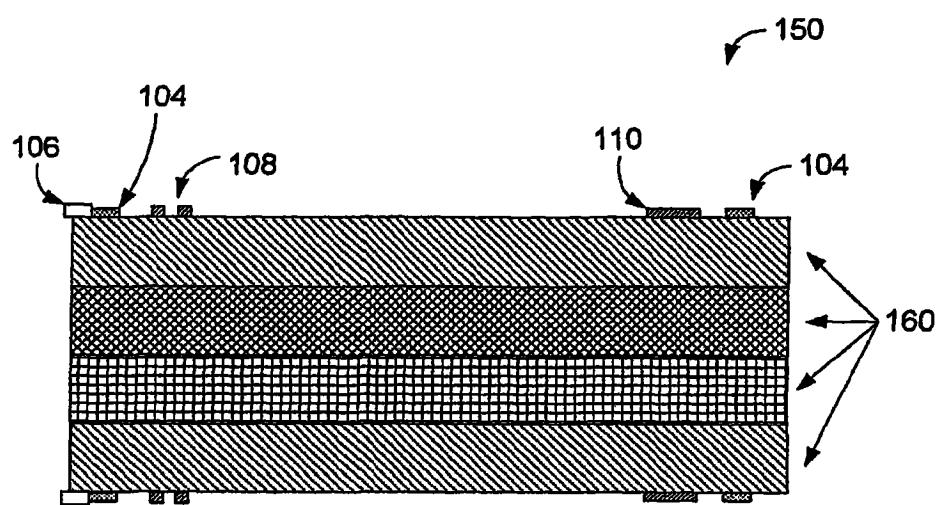


图 1B

现有技术

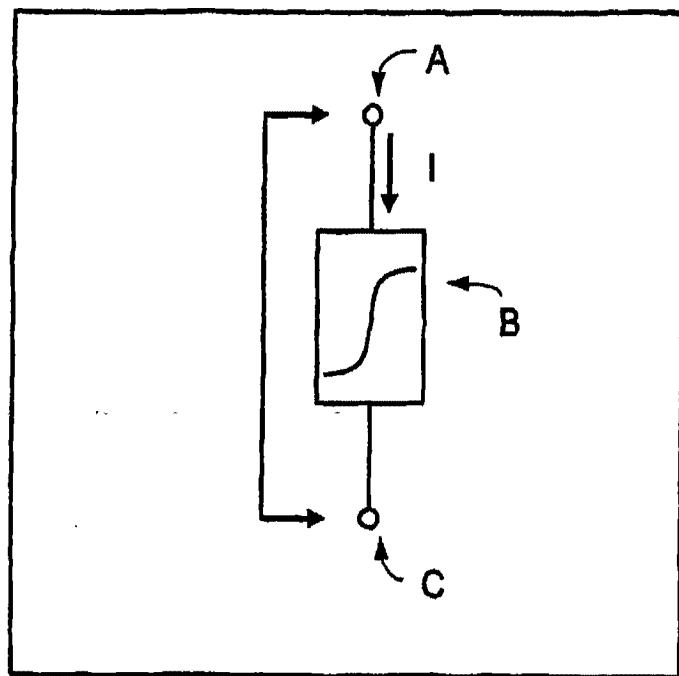


图 2

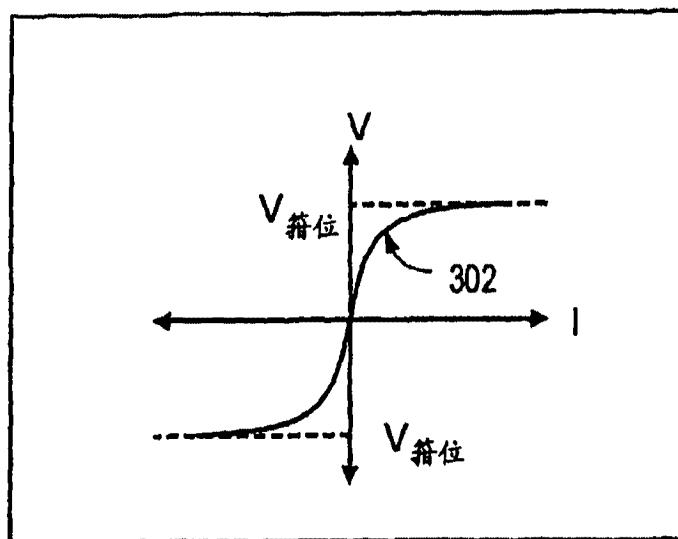


图 3

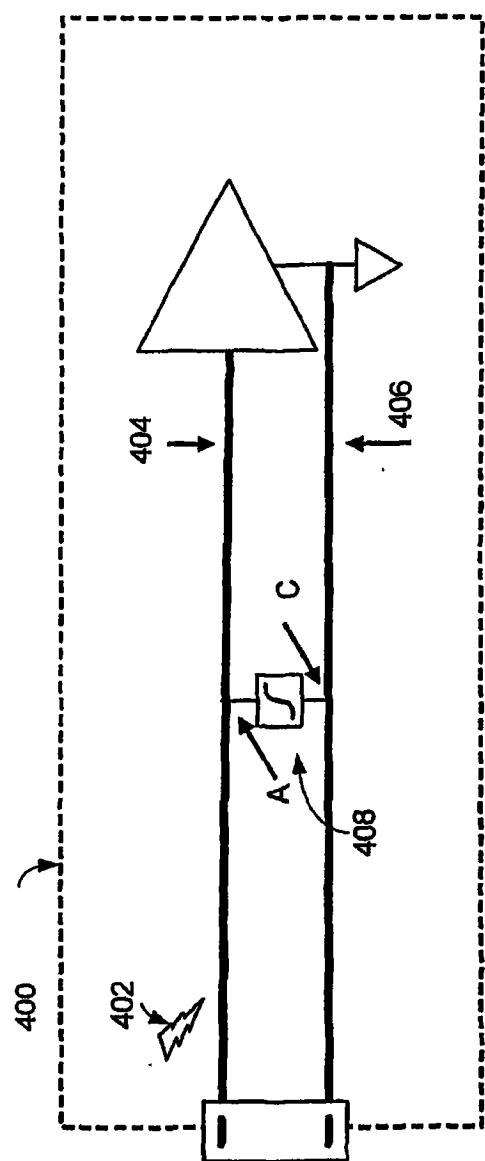


图 4A

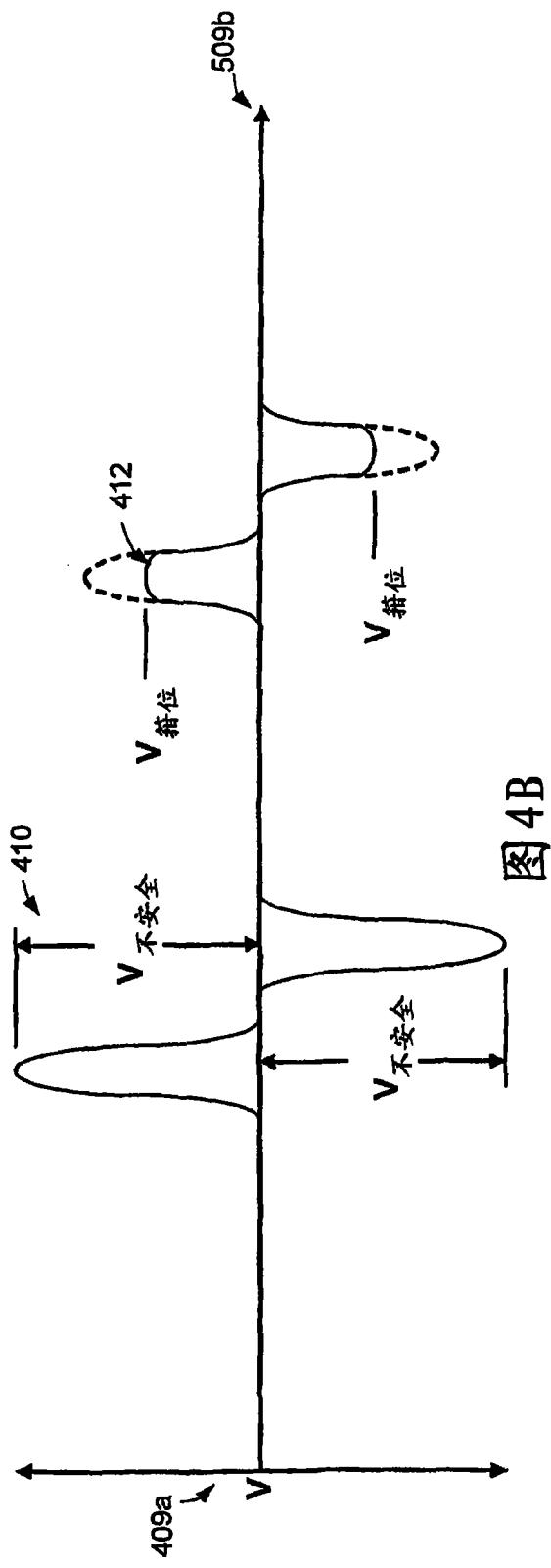


图 4B

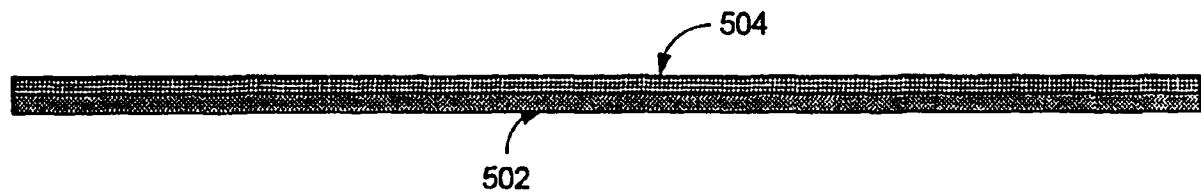


图 5

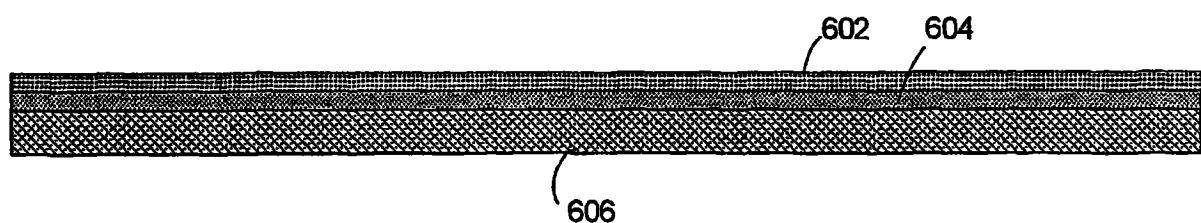


图 6

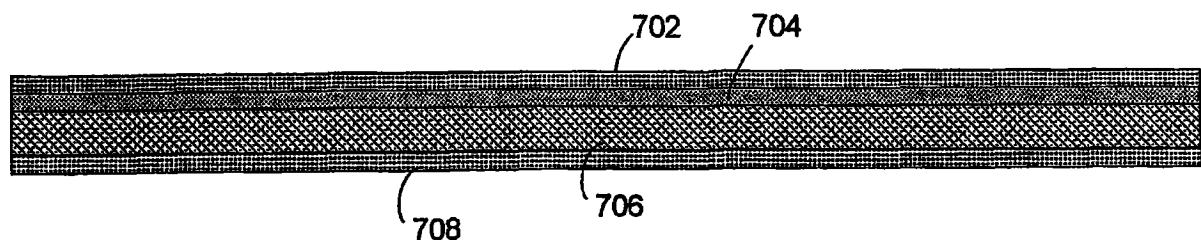


图 7

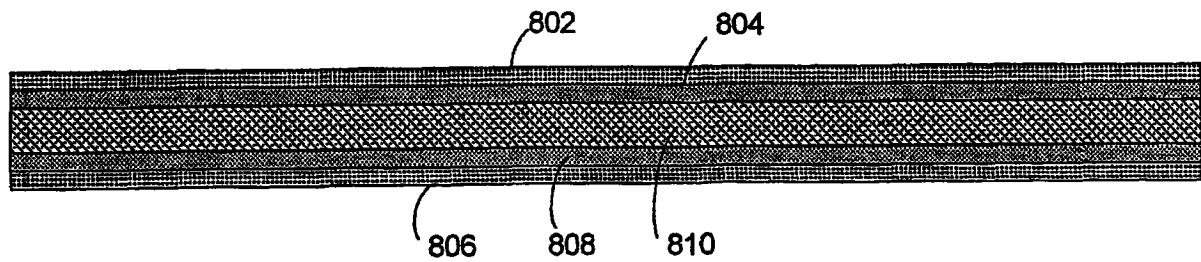


图 8

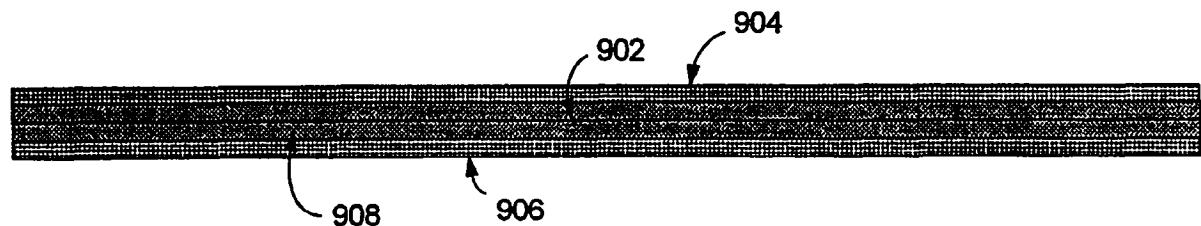


图 9

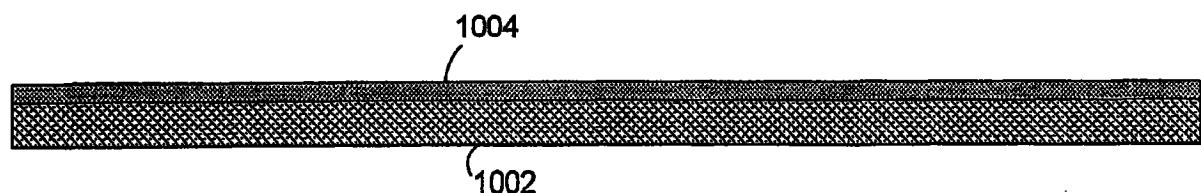


图 10

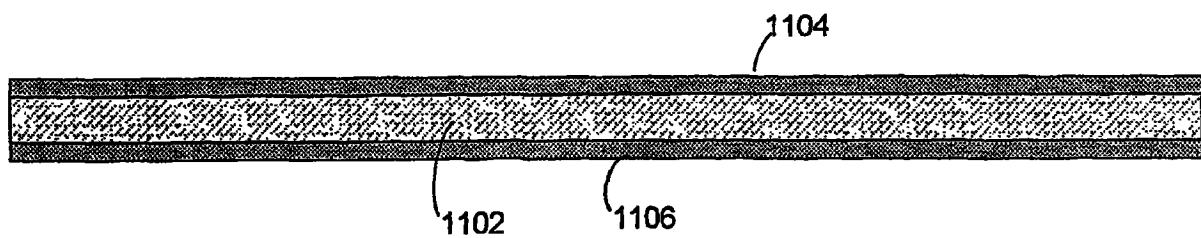


图 11

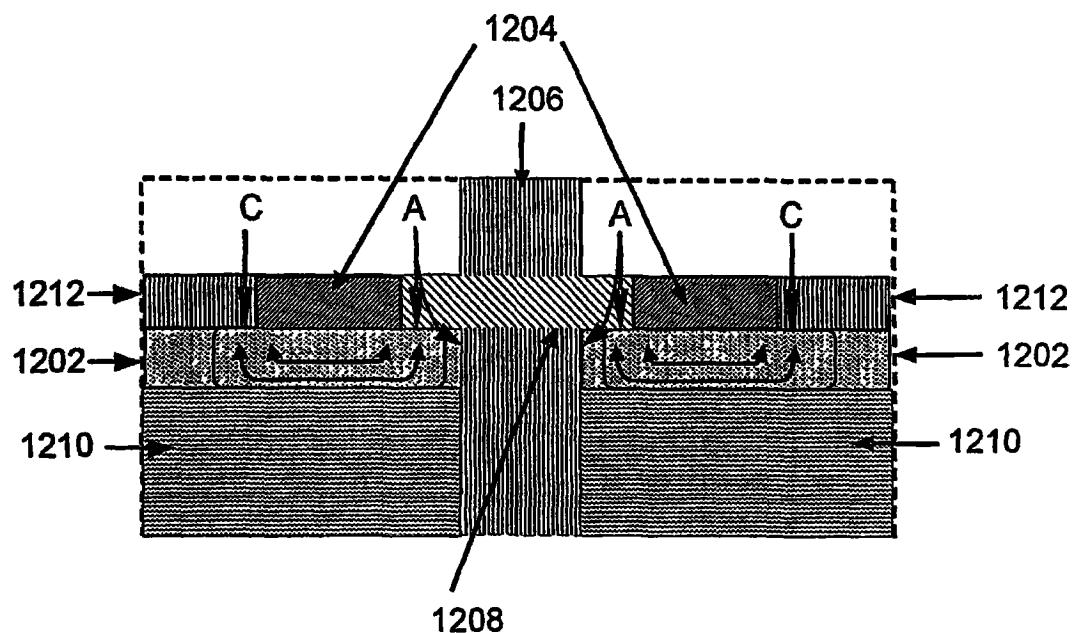


图 12A

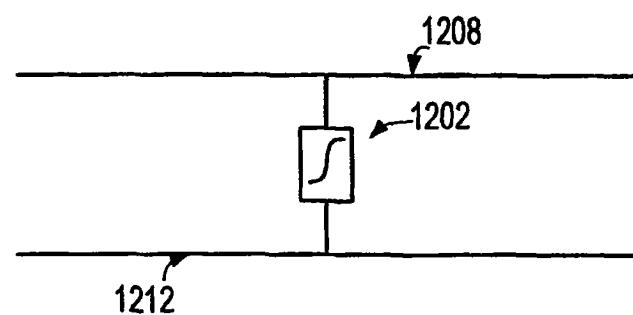


图 12B

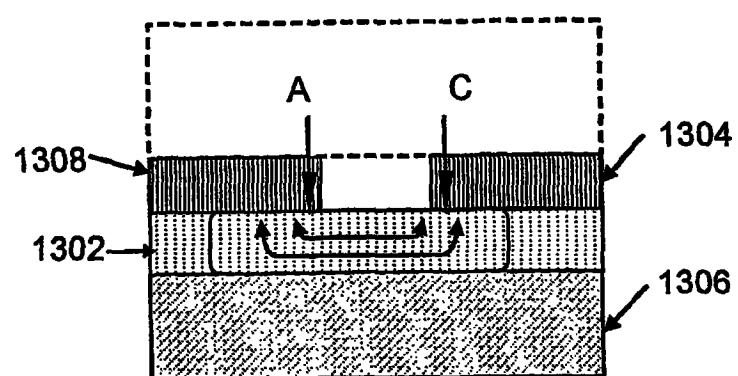


图 13

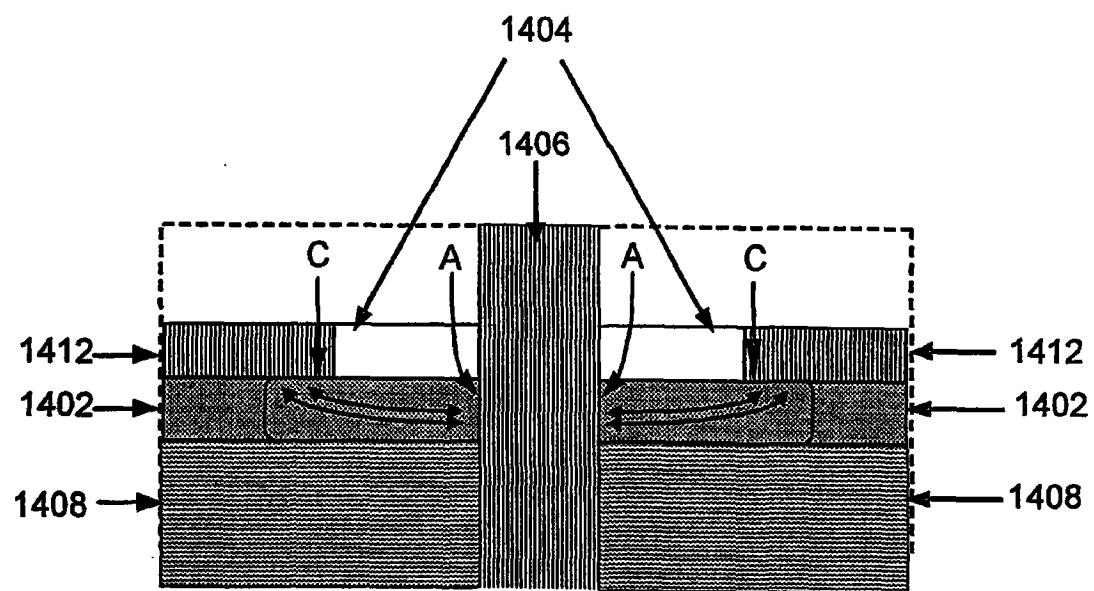


图 14A

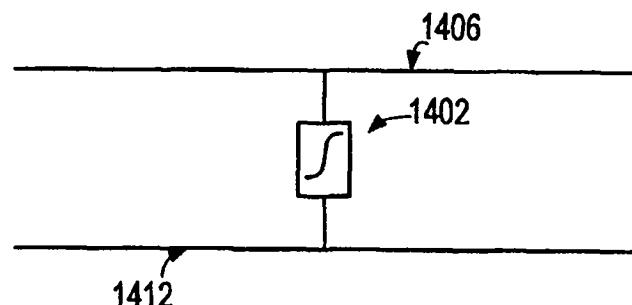


图 14B