



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118973146 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202411013877.4

(22) 申请日 2024.07.26

(71) 申请人 四会富仕电子科技股份有限公司

地址 526243 广东省肇庆市四会下茆镇电
子产业基地2号

(72) 发明人 黄明安 黄晓 崔晓彬 温淦尹
杨凡 包小五 曹闻

(74) 专利代理机构 深圳市精英创新知识产权代
理有限公司 44740

专利代理师 叶凤如

(51) Int. Cl.

H05K 3/46 (2006.01)

H05K 3/00 (2006.01)

H05K 3/42 (2006.01)

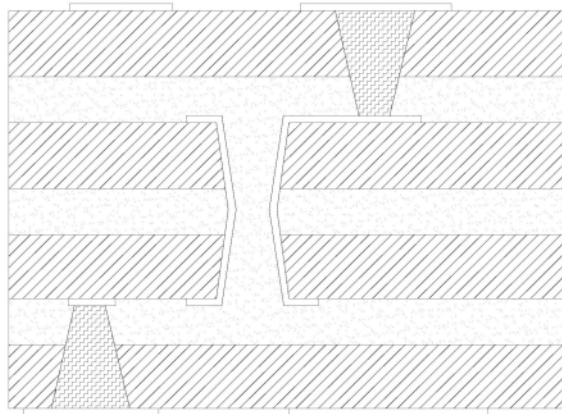
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种多层玻璃基板的制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多层玻璃基板的制作方法,包括以下步骤:在柔性玻璃的其中一表面上进行溅射镀铜,形成玻璃覆铜膜;通过半固化片将两块玻璃覆铜膜叠合后进行真空压合,形成芯板,玻璃覆铜膜中具有铜层的一面位于芯板的外侧;采用二氧化碳激光对芯板进行激光钻孔加工,以钻出通孔/或盲孔;对芯板进行化学沉铜处理,以使通孔和/或盲孔金属化;先在芯板上制作出内层线路图形,依次进行电镀、退膜和蚀刻,制得内层线路;再按增层制作方法逐次叠加做成所需层数的多层板;再依次进行阻焊层制作、表面处理和外形切割工序,制得玻璃基板。本发明方法利用成熟的柔性玻璃和磁控溅射镀膜技术,实现多层玻璃基板的加工,生产效率高且加工成本低。



1. 一种多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - S1、在柔性玻璃的其中一表面上进行溅射镀铜,形成玻璃覆铜膜;
 - S2、通过半固化片将两块玻璃覆铜膜叠合后进行真空压合,形成芯板,所述玻璃覆铜膜中具有铜层的一面位于芯板的外侧;
 - S3、采用二氧化碳激光对芯板进行激光钻孔加工,以钻出通孔和/或盲孔;
 - S4、对芯板进行化学沉铜处理,以使通孔和/或盲孔金属化;
 - S5、先在芯板上制作出内层线路图形,而后依次进行电镀、退膜和蚀刻,在芯板上制得内层线路;
 - S6、按增层制作方法,重复至少一遍步骤S2-S5,以制作成所需层数的多层板;
 - S7、而后再依次进行阻焊层制作、表面处理和外形切割工序,制得玻璃基板。
2. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,所述柔性玻璃为无碱玻璃,所述柔性玻璃的厚度为0.03-0.2mm。
3. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,步骤S1中,采用卷绕式真空镀膜的方式在柔性玻璃的单面上溅射一层厚度为0.2-1 μ m的镀铜层;且在溅射镀铜前,先在柔性玻璃的单面上溅射一层50-100纳米厚的铝过渡层或者铬过渡层,而后再在柔性玻璃的单面上溅射镀铜层,镀铜层位于铝过渡层或铬过渡层外侧。
4. 根据权利要求1-3任一项所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,步骤S2中,真空压合后,玻璃成分的重量占芯板中绝缘材料总重的80%以上,其中半固化片中玻璃纤维布的含量为30%或30%以上。
5. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,步骤S3中,钻通孔时采用双面对钻的方式进行钻孔加工,双面对钻时在每面激光钻孔的深度均控制在60%以上;盲孔钻孔时到达底部铜层处。
6. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,步骤S3中,激光钻孔后,对芯板进行刷洗和等离子体清洗,以清除激光钻孔气化溅出来的颗粒物和孔底残留物。
7. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,步骤S4中,化学沉铜时的沉铜厚度在0.2-0.4 μ m,以使通孔或盲孔孔壁金属化,且化学沉铜加工时的铜微蚀量小于0.1 μ m。
8. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,步骤S5中,先在芯板上贴膜,再通过曝光和显影形成内层线路图形,而后对芯板依次进行填孔电镀、图形电镀、退膜和微蚀工序,形成内层板;且图形电镀时只电镀铜不电镀锡。
9. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,步骤S6包括以下步骤:
 - S61、在芯板的两面均通过半固化片层叠一块玻璃覆铜膜后进行真空压合,形成四层的多层板,玻璃覆铜膜中具有铜层的一面位于多层板的外侧;
 - S62、重复步骤S3至步骤S5,形成四层的多层板;
 - S63、再次重复步骤S61至步骤S62至少一遍,以此得到六层、八层、十层或十层以上的多层板。
10. 根据权利要求1所述的多层玻璃基板的制作方法,其特征在于,在玻璃基板加工过程中,不使用氢氟酸。

一种多层玻璃基板的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及印制线路板制作技术领域,具体涉及一种多层玻璃基板的制作方法。

背景技术

[0002] IC载板符合芯片与封装方式的要求,在当前数字化时代PCB的要求是轻薄短小、高速化、高密度化和多功能化,具体为薄型、细线、小孔、尺寸精确与性能稳定以及低成本化。

[0003] 玻璃基板也是IC载板的一种,与有机材料形式的IC载板相比,有着成本低、高频损耗小、集成度高、热膨胀系数可调等显著优势,已成为国内外研究的热点。

[0004] 玻璃基板与硅转接板比较:硅转接板尺寸比较小,生产效率低,成本比较高,并且硅转接板技术受到前道先进晶圆制造的影响,供应链也相对比较成熟,但相关硅转接板工艺开发技术仅掌握在一些有实力的晶圆制造大厂,因此具有一定产业链壁垒。

[0005] 玻璃基板(玻璃转接板)是较为前沿的一种技术,其供应链和工艺开发技术都未形成市场规模化效应,是被给予厚望的下一代转接板高性能应用技术。

[0006] 成本是技术成果产业化和打开市场的关键;在三种转接板技术中,若技术成熟后,玻璃转接板工艺的成本是最低的,硅转接板工艺成本最高。硅晶圆尺寸有限以及相关制造成本使其整体成本要远高于玻璃和有机转接板,未来若要突破 $5\mu\text{m}$ L/S和机械可靠性问题,有机基板技术将会叠加巨大的工艺成本,而玻璃转接板技术具备先天性能优势,若能突破工艺稳定性后其成本将会大幅下降,被下游应用客户所接受。

[0007] 现有的有机IC载板的工艺流程来说,有机树脂材料的介电性能、热膨胀性能不如玻璃,树脂粗糙度大,铜箔相对很厚,不能满足 $5\mu\text{m}$ L/S的要求和存在机械可靠性的问题;而采用玻璃基材替代有机树脂作为电路板的基材,相对于传统IC载板制造工艺,产品具有更高的热稳定性和尺寸稳定性,更低的介电常数,信号传输速度更高,损耗更少,可显著改善电气和机械性能,可调模量和CTE更接近硅芯片,尺寸更稳定支持大尺寸及多模块芯片封装,实现产品性能、密度、灵活性提升。

[0008] 玻璃基板制作时,作为基材使用的玻璃厚度一般大于 0.2mm ,会存在玻璃通孔加工困难的问题,即使实现了玻璃通孔的加工,也存在厚径比太大,难以实现通孔的导通;如果采用厚度低于 0.2mm 的柔性玻璃,比较容易可以实现玻璃通孔的加工,如在先申请公开的“CN2024108471054一种玻璃通孔的制作方法”所示,但过薄的柔性玻璃在后面的溅射、电镀、光刻等加工过程中,玻璃容易碎裂。

发明内容

[0009] 本发明针对上述现有的技术缺陷,提供一种多层玻璃基板的制作方法,利用成熟的柔性玻璃和磁控溅射镀膜技术,实现多层玻璃基板的加工,生产效率高且加工成本低。

[0010] 第一方面,为了解决上述技术问题,本发明提供了一种多层玻璃基板的制作方法,包括以下步骤:

[0011] S1、在柔性玻璃的其中一表面上进行溅射镀铜,形成玻璃覆铜膜;

[0012] S2、通过半固化片将两块玻璃覆铜膜叠合后进行真空压合,形成芯板,所述玻璃覆铜膜中具有铜层的一面位于芯板的外侧;

[0013] S3、采用二氧化碳激光对芯板进行激光钻孔加工,以钻出通孔和/或盲孔;

[0014] S4、对芯板进行化学沉铜处理,以使通孔和/或盲孔金属化;

[0015] S5、先在芯板上制作出内层线路图形,而后依次进行电镀、退膜和蚀刻,在芯板上制得内层线路;

[0016] S6、按增层制作方法,重复至少一遍步骤S2-S5,以制作成所需层数的多层板;

[0017] S7、而后再依次进行阻焊层制作、表面处理和外形切割工序,制得玻璃基板。

[0018] 进一步的,所述柔性玻璃为无碱玻璃,所述柔性玻璃的厚度为0.03-0.2mm。

[0019] 进一步的,步骤S1中,采用卷绕式真空镀膜的方式在柔性玻璃的单面上溅射一层厚度为0.2-1 μm 的镀铜层;且在溅射镀铜前,先在柔性玻璃的单面上溅射一层50-100纳米厚的铝过渡层或者铬过渡层,而后再在柔性玻璃的单面上溅射镀铜层,镀铜层位于铝过渡层或铬过渡层外侧。

[0020] 进一步的,步骤S2中,真空压合后,玻璃成分的重量占芯板中绝缘材料总重的80%以上,其中半固化片中玻璃纤维布的含量为30%或30%以上。

[0021] 进一步的,步骤S3中,钻通孔时采用双面对钻的方式进行钻孔加工,双面对钻时在每面激光钻孔的深度均控制在60%以上;盲孔钻孔时到达底部铜层处。

[0022] 进一步的,步骤S3中,激光钻孔后,对芯板进行刷洗和等离子体清洗,以清除激光钻孔气化溅出来的颗粒物和孔底残留物。

[0023] 进一步的,步骤S4中,化学沉铜时的沉铜厚度在0.2-0.4 μm ,以使通孔或盲孔孔壁金属化,且化学沉铜加工时的铜微蚀量小于0.1 μm 。

[0024] 进一步的,步骤S5中,先在芯板上贴膜,再通过曝光和显影形成内层线路图形,而后对芯板依次进行填孔电镀、图形电镀、退膜和微蚀工序,形成内层板;且图形电镀时只电镀铜不电镀锡。

[0025] 进一步的,步骤S6包括以下步骤:

[0026] S61、在芯板的两面均通过半固化片层叠一块玻璃覆铜膜后进行真空压合,形成四层的多层板,玻璃覆铜膜中具有铜层的一面位于多层板的外侧;

[0027] S62、重复步骤S3至步骤S5,形成四层的多层板。

[0028] 进一步的,步骤S62和S7之间还包括以下步骤:

[0029] S63、重复步骤S61至步骤S62至少一遍,以此得到六层、八层、十层或十层以上的多层板。

[0030] 进一步的,在玻璃基板加工过程中,不使用氢氟酸这种危险化学品。

[0031] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0032] 使用柔性玻璃覆铜膜材料,既实现了玻璃材料的使用,又实现了超薄铜箔(小于1微米)材料的使用;这两种材料结合在一起加工,不仅便于基板的加工,而且便于实现材料的卷对卷大量生产。

[0033] 本发明中,采用超薄的柔性玻璃作为玻璃基板的基材,在其单面镀上一层铜层后再通过半固化片真空压合成芯板,两块柔性玻璃真空压合后形成的玻璃厚度满足生产设计所需的基材厚度,避免过薄的柔性玻璃在后面的钻孔、沉铜、电镀、光刻等加工过程中出现

碎裂的问题;激光钻孔加工过程中,玻璃对二氧化碳激光的吸收率较大,而对波长为0.2-5微米的激光吸收率很小,故本方法中采用二氧化碳激光进行钻孔加工,有效提高了生产效率;而为了避免二氧化碳激光钻孔时的弊端,在真空压合后形成的芯板两表面均镀有铜层,利用溅射铜层作为激光孔的MASK(光罩),可反射二氧化碳激光,减小激光热量影响范围,从而减少热效应裂纹的产生,并控制激光孔的大小,以此缩小二氧化碳激光加工孔的孔径,避免出现激光钻孔过大和孔口开裂的问题,因此本发明方法利用成熟的柔性玻璃和磁控溅射镀膜技术,实现玻璃基板的加工,生产效率高且加工成本低;本发明方法的制作过程中不使用氢氟酸等危险化学品,提高生产过程中的安全性和降低环境污染,且可以利用现有HDI板生产厂家的设备很方便的转型生产该玻璃基板,投入成本低。

[0034] 其次,玻璃占芯板绝缘材料比重的80%以上,使玻璃基板材料的膨胀率更接近于芯片的膨胀率,从而封装尺寸可以做的更大,且与制作而成的线路铜层相接触的材料全部为玻璃,铜布线的基底层都是粗糙度极小的平面玻璃,粗糙度Ra小于1纳米,可制作出线宽和线距小于10微米以下的线路,而现有的有机材料的粗糙度级别都只能处于1微米级别(1000纳米),有机材料这种粗糙度会造成信号传输损耗大,并且难以制作出10微米以下的线路。

[0035] 此外,可采用增层的方式制作出四层、六层、八层、十层以及十层以上的多层玻璃基板,实现多层玻璃基板的加工,生产效率高且加工成本低。

附图说明

[0036] 图1为实施例中对柔性玻璃表面镀铜后的示意图;

[0037] 图2为实施例中将压合成芯板后的示意图;

[0038] 图3为实施例中对芯板上钻孔后的示意图;

[0039] 图4为实施例中对芯板上沉铜后的示意图;

[0040] 图5为实施例中对芯板上制作出内层线路后的示意图;

[0041] 图6为实施例中对采用增层方式压合成多层板后的示意图;

[0042] 图7为实施例中对在多层板上钻孔并制作出线路后的示意图;

具体实施方式

[0043]

[0044] 为了更充分的理解本发明的技术内容,下面将结合具体实施例对本发明的技术方案作进一步介绍和说明。

[0045] 实施例1

[0046] 本实施例所示的一种多层玻璃基板的制作方法,依次包括以下步骤:

[0047] a、柔性玻璃覆铜:准备一卷柔性玻璃,在柔性玻璃1的其中一表面上溅射一层镀铜层2,从而将玻璃与铜箔复合成容易加工的材料,形成玻璃覆铜膜;其中柔性玻璃的厚度为0.1mm,柔性玻璃表面的镀铜层厚度为0.5 μ m。

[0048] 在一实施例中,采用卷绕式真空镀膜的方式在柔性玻璃的单面上溅射一层厚度为0.5 μ m的镀铜层。

[0049] 在一实施例中,在溅射镀铜前,先在柔性玻璃的单面上溅射一层50纳米厚的铝过

渡层,而后再在柔性玻璃的单面上溅射镀铜层,镀铜层位于铝过渡层外侧,通过设置的过渡层提高镀铜层与柔性玻璃之间的结合力。

[0050] 在另一实施例中,在溅射镀铜前,先在柔性玻璃的单面上溅射一层100纳米厚的铬过渡层,而后再在柔性玻璃的单面上溅射镀铜层,镀铜层位于铬过渡层外侧,通过设置的过渡层提高镀铜层与柔性玻璃之间的结合力。

[0051] 在一实施例中,柔性玻璃为无碱玻璃,具有透光率高、光电性能好等特点。

[0052] 在另一实施例中,柔性玻璃的厚度还可以为0.03-0.2mm。

[0053] 在另一实施例中,柔性玻璃表面的镀铜层厚度还可以为0.2-1 μ m。

[0054] b、裁剪:按拼板尺寸对玻璃覆铜膜进行切割裁剪,以形成一块块的玻璃覆铜膜。

[0055] c、真空压合:通过SI 10U半固化片将两块玻璃覆铜膜叠合后进行真空压合,形成芯板;如图2所示,即叠合时半固化片3位于两块玻璃覆铜膜之间,且玻璃覆铜膜中不具有铜层的玻璃面与半固化片接触,玻璃覆铜膜中具有铜层的一面位于芯板的外侧;其中,半固化片的玻璃纤维布型号是1017,半固化片厚度是25微米,半固化片中玻璃纤维布的含量(即重量百分比)为30%。

[0056] 其中,真空压合后,玻璃成分的重量占芯板绝缘材料的比例是92%,且与铜相接触的材料全部为玻璃;其中半固化片中玻璃纤维布含量30%以上。

[0057] 另一实施例中,真空压合后,玻璃成分的重量占芯板绝缘材料的比例还可以是80%以上。

[0058] d、钻孔:根据钻孔资料,而后采用二氧化碳激光在芯板上的孔位处进行激光钻孔加工,以在芯板上钻出通孔4和/或盲孔(如图3所示);而后对芯板进行刷洗和等离子体清洗,以清除激光钻孔气化溅出来的颗粒物和孔底残留物。

[0059] 在一实施例中,钻通孔时采用双面对钻的方式对芯板进行激光钻孔加工,即从芯板的两面处对同一孔位进行双面对钻,使得钻出的通孔上下孔径相对一致,避免出光孔处的孔口太小导致孔壁镀铜不良。

[0060] 在一实施例中,在每面激光钻孔的深度均控制在芯板厚度的60%以上,使双面钻的孔存在上下重叠部分。

[0061] 在一实施例中,盲孔钻孔时到达底部铜层处。

[0062] e、沉铜:对芯板进行化学沉铜处理,以使通孔和/或盲孔金属化(如图4所示),化学沉铜时的沉铜层厚度为0.3 μ m;因芯板表面的铜层很薄,以此将化学沉铜时的微蚀量控制在0.1微米。

[0063] f、内层图形制作:先在芯板上贴干膜,而后通过曝光、显影在芯板上形成内层线路图形,即内层线路图形部分处的铜面显露出来,而内层线路图形和孔以外部分的铜面则被干膜覆盖保护住,再通过填孔电镀和图形电镀加厚内层线路图形处的铜层,图形电镀时只电镀铜不电镀锡,退掉干膜后采用微蚀去除内层线路图形以外部分的底层铜,制得内层线路5(如图5所示)。

[0064] g、真空压合:采用增层的方式,在芯板的两面均通过半固化片层叠一块玻璃覆铜膜后进行真空压合,形成四层的多层板(如图6所示),即叠合时半固化片位于玻璃覆铜膜和芯板之间,且玻璃覆铜膜中不具有铜层的一面与半固化片接触,玻璃覆铜膜中具有铜层的一面位于多层板的外侧。

[0065] h、后工序:重复步骤c至步骤e,形成四层的多层板;其中激光钻孔时钻出连通外层和次外层线路的盲孔,后面的填孔电镀将盲孔填平(如图7所示)。

[0066] i、阻焊、丝印字符:在多层板的表面丝印阻焊油墨后,并依次经过预固化、曝光、显影和热固化处理,使阻焊油墨固化成阻焊层;具体为,在TOP面阻焊油墨,TOP面字符添加“UL标记”,从而在不需焊接的线路和基材上,涂覆一层防止焊接时线路间产生桥接、提供永久性的电气环境和抗化学腐蚀的保护层,同时起美化外观的作。

[0067] j、表面处理(化锡):阻焊开窗位的焊盘铜面采用化学沉积锡的方式,均匀沉积一定要求厚度的锡层,锡层厚度为:1 μ m,制得四层的玻璃基板。

[0068] 于其它实施例中,在步骤i之后还依次包括以下后工序:电测试、成型切割、FQC、FQA、包装。

[0069] 实施例2

[0070] 本实施例所示的一种多层玻璃基板的制作方法,其步骤与实施例1基本相同,不同之处在于:采用增层的方式,在步骤g和步骤h之间重复至少一遍步骤f和g的步骤,以此可制得六层、八层、十层及十层以上的玻璃基板。

[0071] 以上对本发明实施例所提供的技术方案进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明实施例的原理以及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只适用于帮助理解本发明实施例的原理;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明实施例,在具体实施方式以及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

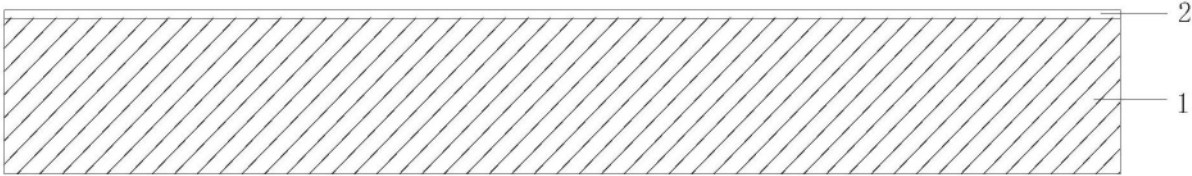


图1

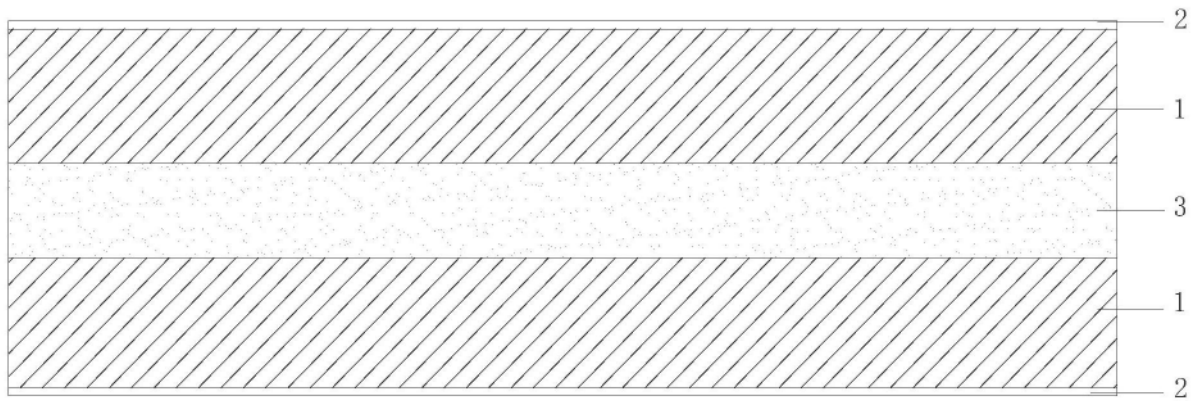


图2

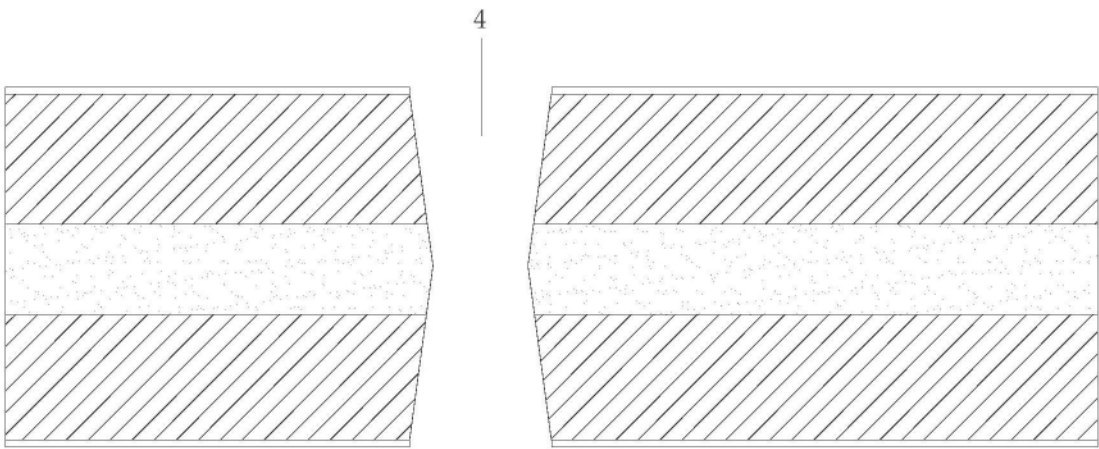


图3

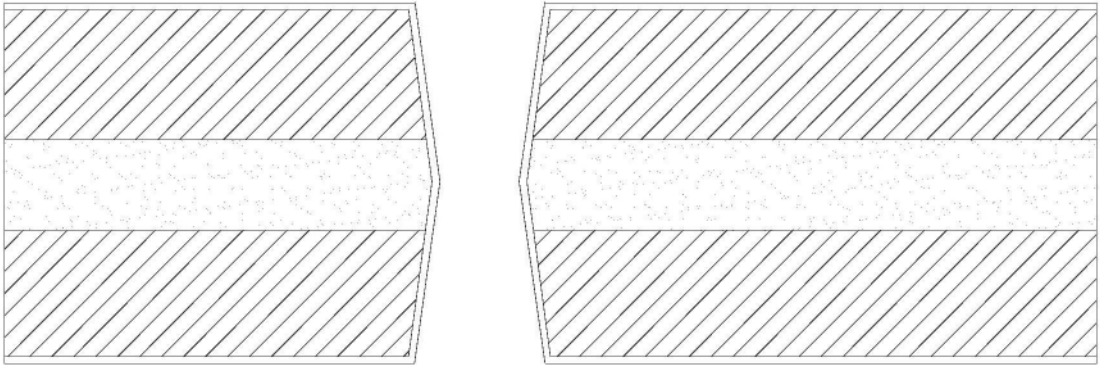


图4

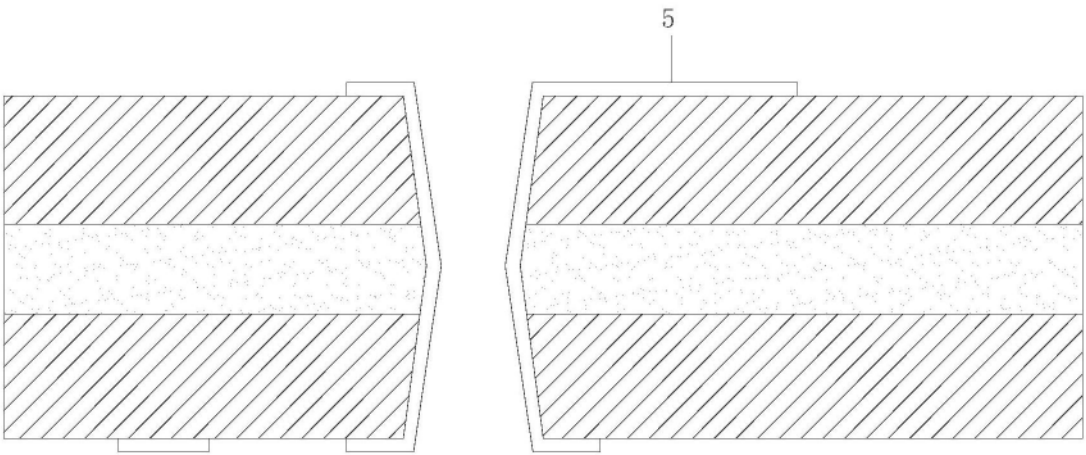


图5

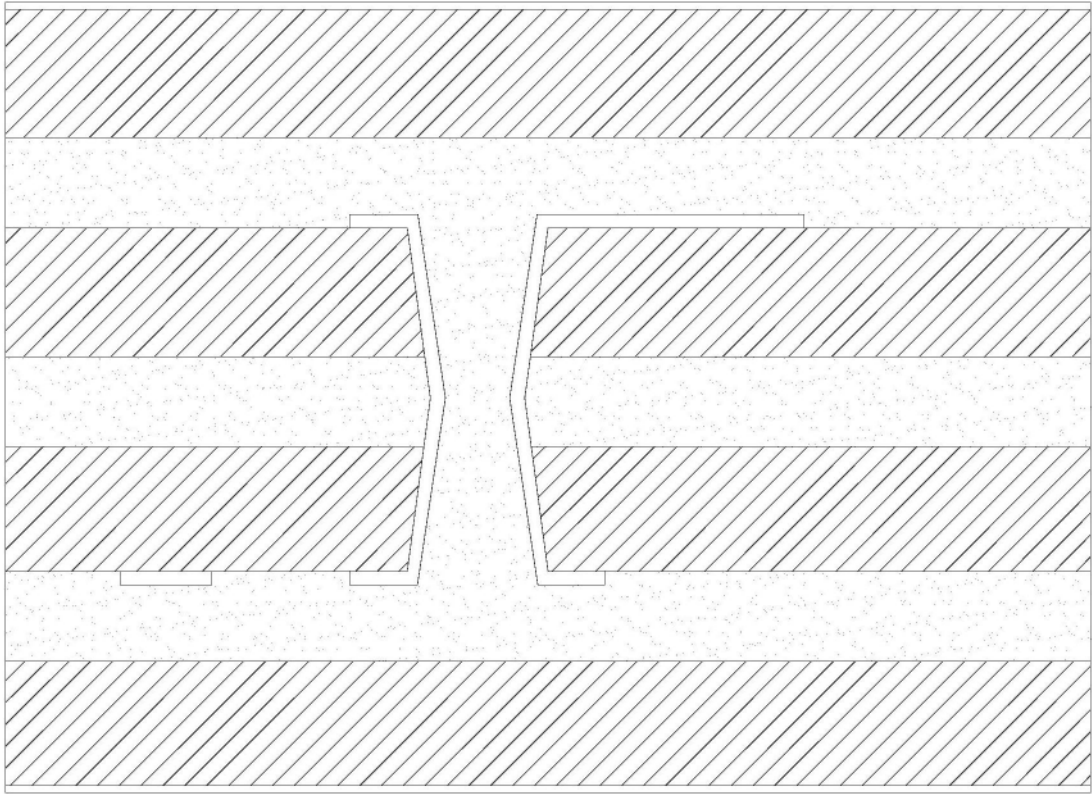


图6

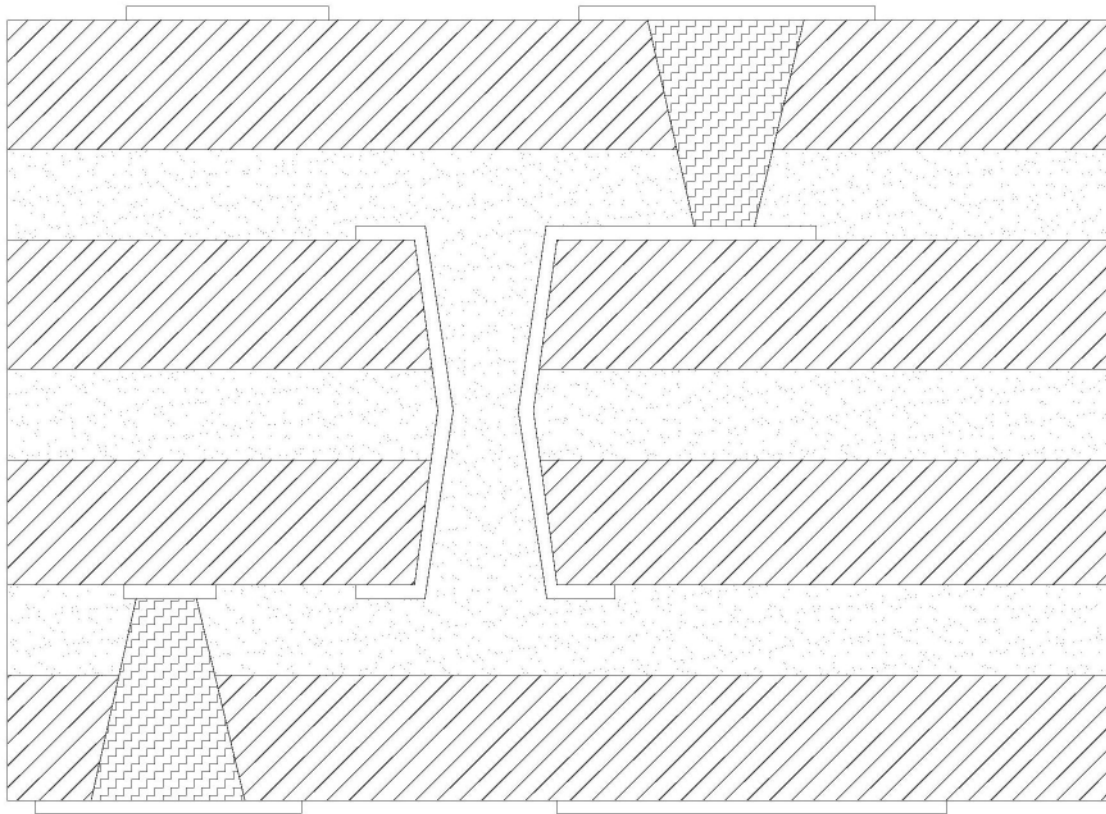


图7