



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113660773 B

(45) 授权公告日 2022.10.21

(21) 申请号 202110793888.9

H05K 3/42 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113660773 A

CN 202310275 U, 2012.07.04

CN 212749138 U, 2021.03.19

CN 103336019 A, 2013.10.02

(43) 申请公布日 2021.11.16

CN 103743974 A, 2014.04.23

(73) 专利权人 深圳市景旺电子股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道铁岗水库路166号

JP 特开2000-35453 A, 2000.02.02

JP 特开2017-11053 A, 2017.01.12

JP 特开2003-158361 A, 2003.05.30

(72) 发明人 肖安云 钟文清 陈前

审查员 赵玄

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

专利代理师 梁河

(51) Int. Cl.

H05K 1/11 (2006.01)

H05K 1/14 (2006.01)

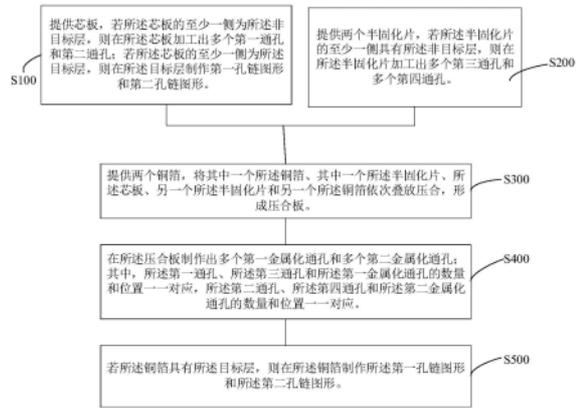
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

可靠性测试板及可靠性测试板的制作方法

(57) 摘要

本发明涉及线路板制作技术领域,提供一种可靠性测试板及可靠性测试板的制作方法。可靠性测试板划分出若干个测试模块;每个测试模块中,其中相邻的两个线路层为目标层,其余线路层为非目标层;在每个测试模块中,非目标层之间、以及非目标层和目标层之间设有多个第一钻孔和多个第二钻孔,可靠性测试板设有第一金属化通孔和第二金属化通孔,目标层设有第一孔链和第二孔链。本发明提供的可靠性测试板及可靠性测试板的制作方法,一个测试模块单独监测一个目标层对应的相邻两个线路层之间是否发生CAF失效,以判断该目标层是否发生CAF失效,解决了现有的CAF测试无法精确确定具体失效层次的技术问题。



1. 一种可靠性测试板,其特征在于:所述可靠性测试板具有多层线路层,所述可靠性测试板划分出若干个测试模块;在每个所述测试模块中,其中一组相邻的两个所述线路层为目标层,其余所述线路层为非目标层;

在每个所述测试模块中,所述非目标层之间、以及所述非目标层和所述目标层之间设有多个第一钻孔和多个第二钻孔,所述可靠性测试板设有多个位置与所述第一钻孔的位置相对应的第一金属化通孔和多个位置与所述第二钻孔的位置相对应的第二金属化通孔,所述目标层设有多个第一导电部和多个第二导电部,多个所述第一导电部与多个所述第一金属化通孔一一对应电连接,多个所述第一导电部通过第一连接线电连接,形成第一孔链;多个所述第二导电部与多个所述第二金属化通孔一一对应电连接,多个所述第二导电部通过第二连接线电连接,形成第二孔链;

所述第一钻孔的孔径大于所述第一金属化通孔的孔径,所述第二钻孔的孔径大于所述第二金属化通孔的孔径。

2. 根据权利要求1所述的可靠性测试板,其特征在于:所述可靠性测试板包括依次层叠压合的第一铜箔、第一半固化片、芯板、第二半固化片和第二铜箔,所述芯板的至少一侧面、所述第一铜箔和所述第二铜箔均具有所述线路层。

3. 根据权利要求2所述的可靠性测试板,其特征在于:多个所述第一金属化通孔中的一个为第一测试孔,所述第一铜箔或所述第二铜箔设有与所述第一测试孔电连接的第一测试端口;

和/或,多个所述第二金属化通孔中的一个为第二测试孔,所述第一铜箔或所述第二铜箔设有与所述第二测试孔电连接的第二测试端口。

4. 根据权利要求2所述的可靠性测试板,其特征在于:所述芯板的数量为两个以上,相邻两个所述芯板之间通过第三半固化片连接;和/或,所述芯板的两侧面均具有所述线路层。

5. 一种可靠性测试板的制作方法,所述可靠性测试板具有多层线路层,所述可靠性测试板预先划分出若干个测试模块;在每个所述测试模块中,其中一组相邻的两个所述线路层为目标层,其余所述线路层为非目标层,其特征在于:

S100:提供芯板,若所述芯板的至少一侧为所述非目标层,则在所述芯板加工出多个第一通孔和多个第二通孔;若所述芯板的至少一侧为所述目标层,则在所述目标层制作第一孔链图形和第二孔链图形;

S200:提供两个半固化片,若所述半固化片的至少一侧具有所述非目标层,则在所述半固化片加工出多个第三通孔和多个第四通孔;

S300:提供两个铜箔,将其中一个所述铜箔、其中一个所述半固化片、所述芯板、另一个所述半固化片和另一个所述铜箔依次叠放压合,形成压合板;

S400:在所述压合板制作出多个第一金属化通孔和多个第二金属化通孔;其中,所述第一通孔、所述第三通孔和所述第一金属化通孔的数量和位置一一对应,所述第一通孔和所述第三通孔的孔径均大于所述第一金属化通孔的孔径,所述第二通孔、所述第四通孔和所述第二金属化通孔的数量和位置一一对应,所述第二通孔和所述第四通孔的孔径均大于所述第二金属化通孔的孔径;

S500:若所述铜箔具有所述目标层,则在所述铜箔制作所述第一孔链图形和所述第二

孔链图形。

6. 根据权利要求5所述的可靠性测试板的制作方法,其特征在于:所述方法还包括:

在每个所述测试模块中,选取多个所述第一金属化通孔中的一个作为第一测试孔,在其中一个所述铜箔上制作与所述第一测试孔电连接的第一测试端口;

和/或,在每个所述测试模块中,选取多个所述第二金属化通孔中的一个作为第二测试孔,在其中一个所述铜箔上制作与所述第二测试孔电连接的第二测试端口。

7. 根据权利要求5所述的可靠性测试板的制作方法,其特征在于:所述第一孔链图形包括与多个所述第一金属化通孔一一对应电连接的多个第一导电部以及将多个所述第一导电部依次电连接的第一连接线;所述第二孔链图形包括与多个所述第二金属化通孔一一对应电连接的多个第二导电部以及将多个所述第二导电部依次电连接的第二连接线。

8. 根据权利要求7所述的可靠性测试板的制作方法,其特征在于:步骤S100具体包括:

当所述芯板的两侧均为所述非目标层时,在所述芯板加工出多个所述第一通孔和多个所述第二通孔;

当所述芯板的一侧为所述目标层,所述芯板的另一侧为所述非目标层时,在所述芯板加工出多个所述第一通孔和多个所述第二通孔,并通过在所述目标层上对所述第一通孔和所述第二通孔进行树脂塞孔、沉铜、板电、图形转移和蚀刻,制作出所述第一孔链图形和所述第二孔链图形;

当所述芯板的两侧均为所述目标层时,无需在所述芯板上加工多个所述第一通孔和多个所述第二通孔,通过在所述目标层上进行图形转移和蚀刻,制作出所述第一孔链图形和所述第二孔链图形。

9. 根据权利要求5至8任意一项所述的可靠性测试板的制作方法,其特征在于:

在步骤S300之前,还包括:在所述芯板和所述半固化片上均加工出位置相对应的定位孔;

步骤S300还包括:将其中一个所述铜箔、其中一个所述半固化片、所述芯板、另一个所述半固化片和另一个所述铜箔依次叠放、铆合并压合。

可靠性测试板及可靠性测试板的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及线路板制作技术领域,尤其是涉及一种可靠性测试板及可靠性测试板的制作方法。

背景技术

[0002] 离子迁移CAF (Conductive Anodic Filament)是指金属离子在电场的作用下在非金属介质中产生的电化学迁移反应,从而在电路的阳极、阴极之间形成一个导电通道而导致电路短路的现象。随着电子产品不断向多功能化、小型轻量化、高性能化的方向发展,印制线路板 (PCB) 中孔密度越来越大,相应的孔间的CAF失效几率也越来越大,因此大多数印制线路板在进行新板材、新工艺、新结构产品验证时都会设计测试板进行CAF性能评价。

[0003] 目前的CAF测试板,进行可靠性测试后,当通过测量阻值初步判定CAF失效后,通过测试模块设计和特定仪器可找出发生CAF所在孔的位置,无法精确定位到产生CAF的层次,只能随机对失效模块取切片进行分析,在不清楚具体失效位置的情况下,随机研磨切片不仅导致分析过程效率低,而且容易因找不到失效点而找不到失效原因,无法制定相应改善措施。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种可靠性测试板及可靠性测试板的制作方法,旨在解决现有的CAF测试无法精确确定具体失效层次的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种可靠性测试板,所述可靠性测试板具有多层线路层,所述可靠性测试板划分出若干个测试模块;每个所述测试模块中,其中相邻的两个所述线路层为目标层,其余所述线路层为非目标层;

[0006] 在每个所述测试模块中,所述非目标层之间、以及所述非目标层和所述目标层之间设有多个第一钻孔和多个第二钻孔,所述可靠性测试板设有多个位置与所述第一钻孔的位置相对应的第一金属化通孔和多个位置与所述第二钻孔的位置相对应的第二金属化通孔,所述目标层设有多个第一导电部和多个第二导电部,多个所述第一导电部与多个所述第一金属化通孔一一对应电连接,多个所述第一导电部通过第一连接线电连接,形成第一孔链;多个所述第二导电部与多个所述第二金属化通孔一一对应电连接,多个所述第二导电部通过第二连接线电连接,形成第二孔链。

[0007] 在其中一个实施例中,所述第一钻孔的孔径大于所述第一金属化通孔的孔径。

[0008] 在其中一个实施例中,所述第二钻孔的孔径大于所述第二金属化通孔的孔径。

[0009] 在其中一个实施例中,所述可靠性测试板包括依次层叠压合的第一铜箔、第一半固化片、芯板、第二半固化片和第二铜箔,所述芯板的至少一侧面、所述第一铜箔和所述第二铜箔均具有所述线路层。

[0010] 在其中一个实施例中,多个所述第一金属化通孔中的一个为第一测试孔,所述第一铜箔或所述第二铜箔设有与所述第一测试孔电连接的第一测试端口。

[0011] 在其中一个实施例中,多个所述第二金属化通孔中的一个为第二测试孔,所述第一铜箔或所述第二铜箔设有与所述第二测试孔电连接的第二测试端口。

[0012] 在其中一个实施例中,所述芯板的数量为两个以上,相邻两个所述芯板之间通过第三半固化片连接。

[0013] 在其中一个实施例中,所述芯板的两侧面均具有所述线路层。

[0014] 本发明还提供了一种可靠性测试板的制作方法,所述可靠性测试板具有多层线路层,所述可靠性测试板预先划分出若干个测试模块,每个所述测试模块中,其中相邻的两个所述线路层为目标层,其余所述线路层为非目标层,包括:

[0015] S100:提供芯板,若所述芯板的至少一侧为所述非目标层,则在所述芯板加工出多个第一通孔和多个第二通孔;若所述芯板的至少一侧为所述目标层,则在所述目标层制作第一孔链图形和第二孔链图形;

[0016] S200:提供两个半固化片,若所述半固化片的至少一侧具有所述非目标层,则在所述半固化片加工出多个第三通孔和多个第四通孔;

[0017] S300:提供两个铜箔,将其中一个所述铜箔、其中一个所述半固化片、所述芯板、另一个所述半固化片和另一个所述铜箔依次叠放压合,形成压合板;

[0018] S400:在所述压合板制作出多个第一金属化通孔和多个第二金属化通孔;其中,所述第一通孔、所述第三通孔和所述第一金属化通孔的数量和位置一一对应,所述第二通孔、所述第四通孔和所述第二金属化通孔的数量和位置一一对应;

[0019] S500:若所述铜箔具有所述目标层,则在所述铜箔制作所述第一孔链图形和所述第二孔链图形。

[0020] 在其中一个实施例中,所述方法还包括:

[0021] 在每个所述测试模块中,选取其中一个所述第一金属化通孔作为第一测试孔,在其中一个所述铜箔上制作与所述第一测试孔电连接的第一测试端口;

[0022] 和/或,在每个所述测试模块中,选取其中一个所述第二金属化通孔中作为第二测试孔,在其中一个所述铜箔上制作与所述第二测试孔电连接的第二测试端口。

[0023] 在其中一个实施例中,所述第一孔链图形包括与多个所述第一金属化通孔一一对应电连接的多个第一导电部以及将多个所述第一导电部依次电连接的第一连接线;所述第二孔链图形包括与多个所述第二金属化通孔一一对应电连接的多个第二导电部以及将多个所述第二导电部依次电连接的第二连接线。

[0024] 在其中一个实施例中,步骤S100具体包括:

[0025] 当所述芯板的两侧均为所述非目标层时,在所述芯板加工出多个所述第一通孔和多个所述第二通孔;

[0026] 当所述芯板的一侧为所述目标层,所述芯板的另一侧为所述非目标层时,在所述芯板加工出多个所述第一通孔和多个所述第二通孔,并通过在所述目标层上对所述第一通孔和所述第二通孔进行树脂塞孔、沉铜、板电、图形转移和蚀刻,制作出所述第一孔链图形和所述第二孔链图形;

[0027] 当所述芯板的两侧均为所述目标层时,无需在所述芯板上加工多个所述第一通孔和多个所述第二通孔,通过在所述目标层上进行图形转移和蚀刻,制作出所述第一孔链图形和所述第二孔链图形。

[0028] 在其中一个实施例中,在步骤S300之前,还包括:在所述芯板和所述半固化片上均加工出位置相对应的定位孔;

[0029] 步骤S300还包括:将其中一个所述铜箔、其中一个所述半固化片、所述芯板、另一个所述半固化片和另一个所述铜箔依次叠放、铆合并压合。

[0030] 本发明提供的可靠性测试板及可靠性测试板的制作方法的有益效果是:一个测试模块单独监测一个目标层对应的相邻两个线路层之间是否发生CAF失效,第一孔链和第二孔链用于分别和测试设备电连接,以判断该目标层是否发生CAF失效,若测试模块发生CAF失效,则该测试模块对应的目标层之间发生CAF失效,解决了现有的CAF测试无法精确确定具体失效层次的技术问题。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1为本发明实施例提供的可靠性测试板的结构示意图;

[0033] 图2为图1中沿A-A线的局部剖视图;

[0034] 图3为本发明实施例提供的可靠性测试板的制造方法的流程示意图。

[0035] 其中,图中各附图标记:

[0036] 10、线路层;11、第一导电部;12、第二导电部;13、第一连接线;14、第二连接线;15、第一孔链;16、第二孔链;

[0037] 20、测试模块;21、第一模块;22、第二模块;23、第三模块;24、第四模块;25、第五模块;

[0038] 31、第一金属化通孔;32、第二金属化通孔;33、第一测试孔;34、第二测试孔;35、第一测试端口;36、第二测试端口;

[0039] 100、第一铜箔;200、第一半固化片;300、芯板;400、第二半固化片;500、第二铜箔;600、第三半固化片。

具体实施方式

[0040] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0041] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0042] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者

隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0043] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 请参考图1和图2，本发明介绍一种可靠性测试板的技术方案。该可靠性测试板有若干张芯板300和若干张半固化片压合而成。该可靠性测试板具有多层线路层10，该可靠性测试板划分出若干个测试模块20。每个测试模块20中，多层线路层10中的其中两个相邻的线路层10为目标层，多层线路层中的其余线路层10为非目标层。

[0045] 也就是说，假如可靠性测试板的层数为六个，则对于每一个测试模块20而言，其中相邻的两层线路层10为目标层，其余四层线路层10为非目标层，比如第三层和第四层为目标层，第一层、第二层、第五层和第六层为非目标层。

[0046] 在每个测试模块20中，相邻非目标层之间设有多个第一钻孔和多个第二钻孔，以及相邻的非目标层和目标层之间设有多个第一钻孔和多个第二钻孔，可靠性测试板设有多个第一金属化通孔31和多个第二金属化通孔32。其中，第一金属化通孔31的位置和数量和第一钻孔的位置和数量一一对应，第二金属化通孔32的位置和数量和第二钻孔的位置和数量一一对应。目标层对应的线路层10设有多个第一导电部11和多个第二导电部12，多个第一导电部11与多个第一金属化通孔31一一对应电连接，多个第一导电部11通过第一连接线13电连接，形成第一孔链。多个第二导电部12与多个第二金属化通孔32一一对应电连接，多个第二导电部12通过第二连接线14电连接，形成第二孔链。

[0047] 也就是说，组成可靠性测试板的芯板300和半固化片如果两侧均为目标层，则不需要加工出第一钻孔和第二钻孔，以保持玻纤布完整，如果芯板300和半固化片的至少一侧为非目标层，则需要加工出第一钻孔和第二钻孔，以使玻纤布断裂，避免影响目标层的测试。线路层10为该目标层次对应的相邻两个线路层10中的一个时，线路层10设置第一导电部11和第二导电部12，而非目标层次对应的线路层10无需设置导电部。

[0048] 其中，第一连接线13可设置于两个相邻线路层10(即目标层)中的任一个，第二连接线14可设置于两个相邻线路层10(即目标层)中的任一个。可选地，第一连接线13和第二连接线14位于对应目标层次中的同一个线路层10。

[0049] 其中，若干个测试模块20的数量可以为一个、两个或多个，但小于可靠性测试板的层数。可选地，假设可靠性测试板的层数为六，测试模块20的数量为五个，每个测试模块20的目标层不同，则可靠性测试板中任意两个相邻的线路层10均有对应的测试模块20作为其目标层。当然，可以理解，在其他实施例中，测试模块20的数量不一定只比可靠性测试板的层数少一个。比如，可靠性测试板的层数为六，测试模块20的数量为三个，测试模块20可用于有针对性地监控其中三组相邻的线路层10，而不必监控所有的相邻的两个线路层10。

[0050] 一般地，可靠性测试板的层数大于或等于四个。测试模块20的数量比可靠性测试板的层数少一个。多个测试模块20之间相错开分布。

[0051] 其中，第一导电部11可选地焊盘或导电环等导电结构，第二导电部12可选地焊盘

或导电环等导电结构。可选地,第一导电部11和第二导电部12的形状不做限定。第一导电部11和第二导电部12的形状可以是圆形、方形、三角形、梯形或者其他形状。

[0052] 其中,多个第一导电部11与多个第一金属化通孔31一一对应电连接,可以是第一导电部11和第一金属化通孔31的位置相重合,也可以是第一导电部11和第一金属化通孔31的位置相重叠,也可以是第一导电部11和第一金属化通孔31的位置虽然相错开但通过导电结构实现相导通。多个第二导电部12与多个第二金属化通孔32一一对应电连接,可以是第二导电部12和第二金属化通孔32的位置相重合,也可以是第二导电部12和第二金属化通孔32的位置相重叠,也可以是第二导电部12和第二金属化通孔32的位置虽然相错开但通过导电结构实现相导通。

[0053] 上述可靠性测试板中,一个测试模块20单独监测一个目标层对应的相邻两个线路层10之间是否发生CAF失效,第一孔链15和第二孔链16用于分别和测试设备电连接,以判断该目标层是否发生CAF失效,若测试模块20发生CAF失效,则该测试模块20对应的目标层之间发生CAF失效,解决了现有的CAF测试无法精确确定具体失效层次的技术问题。

[0054] 传统的测试板没有多个测试模块20,通过测试设备发现CAF失效,但无法定位具体的失效层次,只能靠随机研磨切片进行分析判断,导致分析过程效率低,而且容易因找不到失效层次而找不到失效原因,无法制定相应改善措施,而本实施例提供的可靠性测试板能够准确、快速地发现失效层次,相应地,快速做出针对性的改善方案。

[0055] 也就是说,某个测试模块20的目标层对应的相邻两个线路层10位于可靠性测试板的第三层和第四层,则测试设备对该测试模块20进行测试时,检测出该测试模块20出现CAF失效,则可以确定失效层次位于第三层和第四层之间。而传统的测试板测试时出现CAF失效,则无法确定失效层次是位于哪两层之间,进而无法制定相应的改善措施。

[0056] 具体地,各个测试模块20的第一孔链15和第二孔链16依次分别连接电阻测试仪。电阻测试仪测量第一孔链15和第二孔链16之间的阻值,并根据该阻值判断第一孔链15和第二孔链16之间是否存在由CAF引起的短路失效情况。

[0057] 另外,工作人员能够通过特定仪器,比如红外热成像,定位具体发生CAF的所对应的第一金属化通孔31和第二金属化通孔32。

[0058] 在一些实施例中,第一钻孔的孔径大于第一金属化通孔31的孔径,则非目标层之间、以及非目标层和目标层之间的玻纤布不仅断裂,而且不会接触到第一金属化通孔31,更加不会影响测试模块20的CAF测试。

[0059] 在一些实施例中,第二钻孔的孔径大于第二金属化通孔32的孔径,则非目标层之间、以及非目标层和目标层之间的玻纤布不仅断裂,而且不会接触到第二金属化通孔32,更加不会影响测试模块20的CAF测试。

[0060] 在一些实施例中,请参考图2,可靠性测试板包括依次层叠压合的第一铜箔100、第一半固化片200、芯板300、第二半固化片400和第二铜箔500。芯板300的至少一侧面、第一铜箔100和第二铜箔500均具有线路层10。

[0061] 如此,在可靠性测试板压合之前,第一半固化片200、芯板300和第二半固化片400的两侧具有非目标层时,在第一半固化片200、芯板300和第二半固化片400上钻出第一钻孔和第二钻孔,使得玻纤布断裂,不会发生CAF,发生CAF失效的层次只能是目标层对应的两个相邻的线路层10之间。

[0062] 具体地,请参考图2,芯板300的数量为两个以上,相邻两个芯板300之间通过第三半固化片600连接。芯板300的数量增加,目标层也随着增加,传统测试板更加难以在如此多的目标层次中确定具体的失效层次,而本实施例提供的可靠性测试板只需增加划分出新的测试模块20,便能准确快速地确定具体失效层次。

[0063] 具体地,请参考图2,芯板300的两侧面均具有线路层10,从而该可靠性测试板的线路层10的总数量增加,目标层次也随着增加,传统测试板更加难以在如此多的目标层次中确定具体的失效层次,而本实施例提供的可靠性测试板只需增加对应的测试模块20,便能准确快速地确定具体失效层次。

[0064] 可选地,芯板300的两个线路层10通过半固化压合连接在一起。其中,半固化片压合后为固化片。

[0065] 举个例子,请参考图1和图2,假设可靠性测试板中的芯板300数量为2个,芯板300两面均具有线路层10,则可靠性测试板的线路层10总数量为6层,测试模块20的数量为5个,分别是用于监测第一层和第二层是否发现CAF失效的第一模块21、用于监测第二层和第三层是否发现CAF失效的第二模块22、用于监测第三层和第四层是否发现CAF失效的第三模块23、用于监测第四层和第五层是否发现CAF失效的第四模块24、用于监测第五层和第六层是否发现CAF失效的第五模块25。5个测试模块20分别进行CAF测试,若第三模块23发生失效,则快速确定失效层次位于第三层和第四层之间,是连接两个芯板300的第三半固化片600的玻纤布之间发生离子迁移。下一步,工作人员快速做出针对性的改善方案,比如根据不同半固化片的CAF失效概率,获悉不同半固化片的可靠性性能,从而调整第三半固化片600的结构,如厚度、含胶量等等。

[0066] 在其中一个实施例中,请参考图1,多个第一金属化通孔31中的一个为第一测试孔33,第一铜箔100或第二铜箔500设有与第一测试孔33电连接的第一测试端口35,多个第二金属化通孔32中的一个为第二测试孔34,第一铜箔100或第二铜箔500设有与第二测试孔34电连接的第二测试端口36。第一测试端口35和第二测试端口36的设置,便于快速地将外部测试设备直接在第一铜箔100或第二铜箔500的表面进行导线连接。

[0067] 具体地,第一测试端口35和第二测试端口36均位于第一铜箔100或均位于第二铜箔500上,便于工作人员进行外部测试设备的接线工作。

[0068] 可选地,在其他实施例中,工作人员可采用导线将第一金属化通孔31直接与外部测试设备电连接,省略第一测试端口35和第二测试端口36的设置。

[0069] 在前述任一项实施例的基础上,第一导电部11的厚度大于等于 $12\mu\text{m}$,以确保第一导电部11的可靠性。

[0070] 在前述任一项实施例的基础上,第二导电部12的厚度大于等于 $12\mu\text{m}$,以确保第二导电部12的可靠性。

[0071] 其中,图1为了便于直观查看各个测试模块20的第一孔链15和第二孔链16,采用透视的视图将部分测试模块20位于内部的第一孔链15和第二孔链16显示出来。

[0072] 在前述任一项实施例的基础上,请参考图1,每个测试模块20中,除第一测试孔33外,多个第一金属化通孔31分成若干个组等间隔分布,每一组中的多个第一金属化通孔31等间隔分布,除第二测试孔34外,多个第二金属化通孔32分成若干组等间隔分布,其中,每组第二金属化通孔32和每组第一金属化通孔31交替分布,每一组中的多个第二金属化通孔

32同样等间隔分布。在对应目标层次上,如果芯板300加工出第一钻孔和第二钻孔,则在芯板300上依次采用树脂塞孔、沉铜、板电处理芯板300,形成一层铜层,再利用图形转移和酸性蚀刻技术,形成位置与第一金属化通孔31的位置重合的第一导电部11、位置与第二金属化通孔32的位置重合的第二导电部12、第一连接线13和第二连接线14。如果芯板300的两侧均为目标层,芯板300没有加工第一钻孔和第二钻孔,则无需进行树脂塞孔、沉铜和板电,而是直接进行图形转移和酸性蚀刻,形成第一导电部11、第二导电部12、第一连接线13和第二连接线14。其中,第一测试孔33和第二测试孔34呈对角线分布于测试模块20上,若干组第一导电部11通过第一连接线13并联后再与第一测试孔33处的第一导电部11电连接,每组内的若干个第一导电部11通过第一连接线13串联。第二导电部12的连接方式与第一导电部11方式相同,在此不再赘言。

[0073] 若线路层10位于第一铜箔100或第二铜箔500上,省略树脂塞孔、沉铜、板电工序,采用图形转移技术形成第一孔链15和第二孔链16。

[0074] 请参考图3,本发明还提供了一种可靠性测试板的制作方法,可靠性测试板预先划分出若干个测试模块20,测试模块20的数量可以为一个或两个以上,每个测试模块20中,其中相邻的两个线路层10为目标层,其余线路层10为非目标层,该制作方法包括以下步骤:

[0075] S100:提供芯板300,若芯板300的至少一侧为非目标层,则在芯板300加工出多个第一通孔和多个第二通孔;若芯板300的至少一侧为目标层,则在目标层制作第一孔链图形和第二孔链图形。

[0076] 也就是说,芯板300的两侧均是目标层对应的线路层10,则芯板300无需加工第一通孔和第二通孔,否则,芯板300需要加工出第一通孔和第二通孔。

[0077] 具体地,提供芯板300包括将整张的覆铜板按设计要求裁成需要尺寸和数量的芯板300,将开好的芯板300过隧道炉,减少板内应力。

[0078] 具体地,根据设计的钻带资料,利用机械钻机在后续的第一金属化通孔31和第二金属化通孔32的位置处钻孔,形成第一通孔和第二通孔,使芯板300的玻纤断裂,不影响目标层次的测试结果。

[0079] S200:提供两个半固化片,若半固化片的至少一侧具有非目标层,则在半固化片加工出多个第三通孔和多个第四通孔。

[0080] 其中,两个半固化片分别是第一半固化片200和第二半固化片400。

[0081] 也就是说,半固化片的两侧均是目标层对应的线路层10,则半固化片无需加工第三通孔和第四通孔,否则,半固化片需要加工出第三通孔和第四通孔。

[0082] 具体地,利用机械钻机在半固化片中的非目标层次的测试模块20对应位置钻孔,以切断第一半固化片200和第二半固化片400的玻纤,使目标层次对应的测试模块20的孔与孔之间存在玻纤布,而非目标层次的测试模块20的孔与孔之间玻纤布不与后续加工出来的金属化通孔导通,不会发生CAF。

[0083] S300:提供两个铜箔,将其中一个铜箔、其中一个半固化片、芯板300、另一个半固化片和另一个铜箔依次叠放压合,形成压合板。

[0084] S400:在压合板制作出多个第一金属化通孔31和多个第二金属化通孔32。

[0085] 具体地,采用机械钻机钻孔,机械钻孔后通过沉铜板电孔铜将内层线路与外层导通。

[0086] S500:若铜箔具有目标层,则在铜箔制作第一孔链图形和第二孔链图形。

[0087] 也就是说,如果第一铜箔100或第二铜箔500包含目标层次的线路层10,则制作第一孔链图形和第二孔链图形。

[0088] 具体地,采用外层线路资料,利用LDI曝光机、采用自动涨缩模式在涂覆了干膜的工作板上曝光,目标层为外层的测试模块20需包含孔链图形及测试端口、非外层的测试模块20在该工序只需制作孔环和测试端口对应图形。

[0089] 其中,第一通孔、第三通孔和第一金属化通孔31的数量和位置一一对应,第二通孔、第四通孔和第二金属化通孔32的数量和位置一一对应。

[0090] 在其中一个实施例中,在每个测试模块20中,选取其中一个第一金属化通孔31作为第一测试孔33,在第一铜箔100或第二铜箔500上制作与第一测试孔33电连接的第一测试端口35。

[0091] 在其中一个实施例中,在每个测试模块20中,选取其中一个第二金属化通孔32中作为第二测试孔34,在第一铜箔100或第二铜箔500上制作与第二测试孔34电连接的第二测试端口36。

[0092] 在其中一个实施例中,请参考图1,第一孔链图形包括与多个第一金属化通孔31一一对应电连接的多个第一导电部11以及将多个第一导电部11依次电连接的第一连接线13,第二孔链图形与多个第二金属化通孔32一一对应电连接的多个第二导电部12、以及将多个第二导电部12依次电连接的第二连接线14。

[0093] 在其中一个实施例中,步骤S100具体包括:

[0094] S110:当芯板300的两侧均为非目标层时,在芯板300加工出多个第一通孔和多个第二通孔。

[0095] S120:当芯板300的一侧为目标层,芯板300的另一侧为非目标层时,在芯板300加工出多个第一通孔和多个第二通孔,并通过在目标层上对第一通孔和第二通孔进行树脂塞孔、沉铜、板电、图形转移和蚀刻,制作出第一孔链图形和第二孔链图形。

[0096] S130:当芯板300的两侧均为目标层时,无需在芯板300上加工多个第一通孔和多个第二通孔,通过在目标层上进行图形转移和蚀刻,制作出第一孔链图形和第二孔链图形。

[0097] 其中,树脂塞孔是指采用真空树脂塞孔机,将芯板300上所钻通孔用树脂塞满,树脂塞孔后对板面进行树脂研磨,确认研磨后无树脂空洞、凹陷。树脂塞孔能够更加确保第一通孔和第二通孔的周壁存在的已断裂的玻纤布不会与后续加工的第一金属化通孔31和第二金属化通孔32接触导通。

[0098] 沉铜是指通过化学反应在树脂塞孔表面上形成一层薄铜。

[0099] 板电是指通过整板电镀的方式对铜层进行加厚。一般地,调节板电参数使塞孔树脂上镀铜厚度 $\geq 12\mu\text{m}$,以确保后续加工出的第一导电部11和第二导电部12的可靠性。

[0100] 图形转移是指根据线路资料,利用LDI曝光机、采用自动涨缩模式在涂覆了湿膜或干膜的工作板上曝光,分别制作第一导电部11、第二导电部12、第一连接线13和第二连接线14。

[0101] 酸性蚀刻是指采用酸性蚀刻液把没有干膜保护的铜导体蚀刻掉,有干膜保护的铜导体保留下来,酸性蚀刻后得到所需的第一孔链图形。

[0102] 在其中一个实施例中,步骤S300之前,还包括:在芯板300和半固化片上均加工出

位置相对应的定位孔。

[0103] 步骤S300还包括:将其中一个铜箔、其中一个半固化片、芯板300、另一个半固化片和另一个铜箔依次叠放、铆合并压合。

[0104] 如此,确保第一通孔和第三通孔的位置相对,第二通孔和第四通孔的位置相对,便于后续将第一通孔和第三通孔加工成第一金属化通孔31,将第二通孔和第四通孔加工成第二金属化通孔32。

[0105] 在一些实施例中,步骤S500之后,还包括:对压合板进行光学检查、防焊、表面处理、锣板、电测和外观检查。

[0106] 其中,光学检查是指可靠性测试板比对资料进行光学检查,确认品质。

[0107] 防焊是指在铜箔上依次进行线路丝印油墨、预烤、曝光、显影,制作第一测试端口和第二测试端口,其余区域使用绿油保护。

[0108] 表面处理是指在防焊工序开窗出来的铜面上,利用氧化还原反应沉积上锡。

[0109] 锣板是指根据预先制作的锣板资料,利用机械锣的方式把大板制作成成品板。

[0110] 电测是指对成品板进行电性能测试

[0111] 外观检查是指对成品板进行板面检查,确认是否有表观缺陷。

[0112] 最后,将经过外观检查无缺陷、电性能测试无缺陷的可靠性测试板进行耐CAF的可靠性测试,对CAF失效的模块,通过测量各层次导通至外层的第一测试端口和第二测试端口,即可精确定位至发生CAF的层次,此方案不需要进行切片,提高效率的同时,对发生失效位置进行有效的数据统计,做出针对性的改善措施。

[0113] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

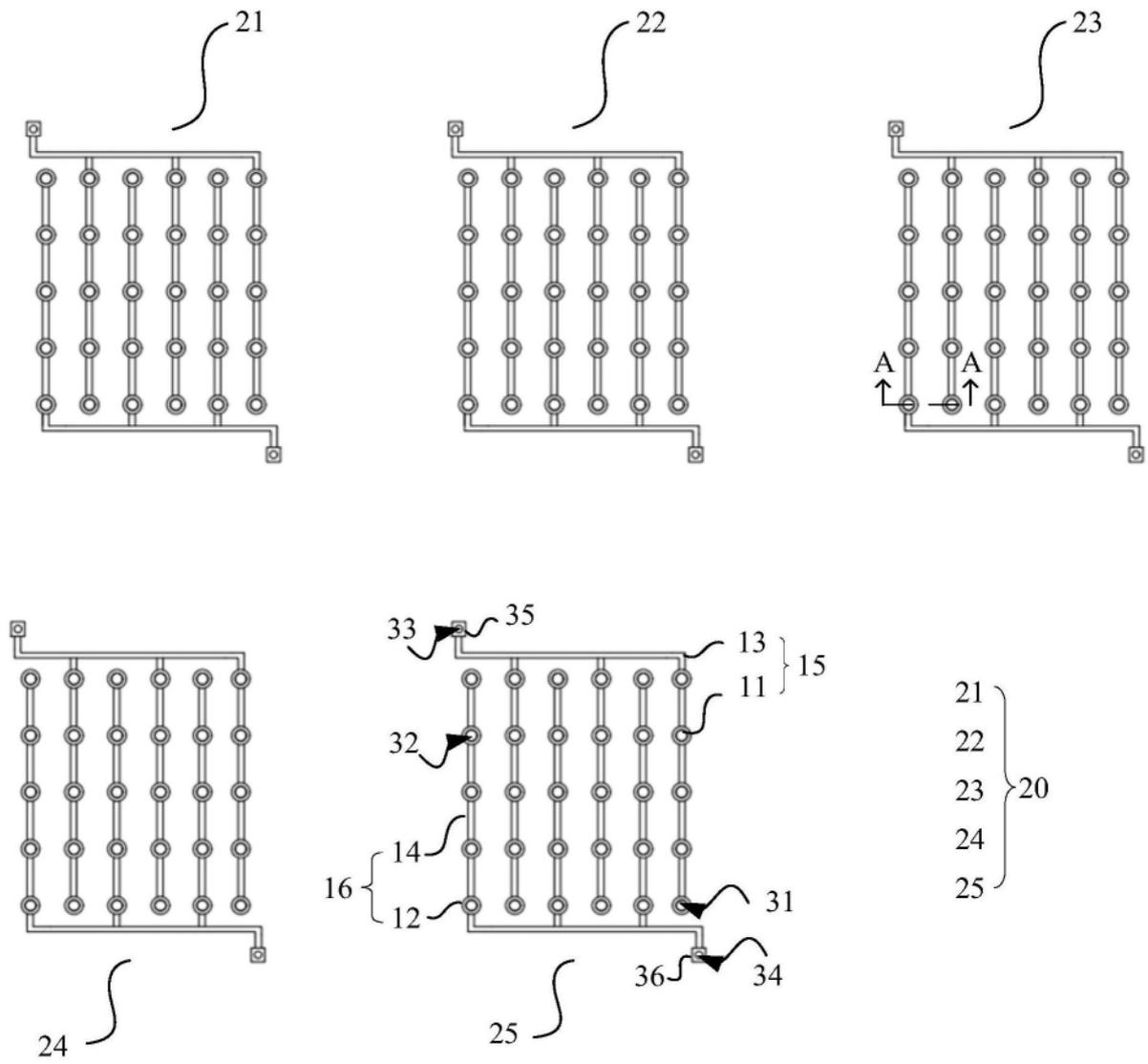


图1

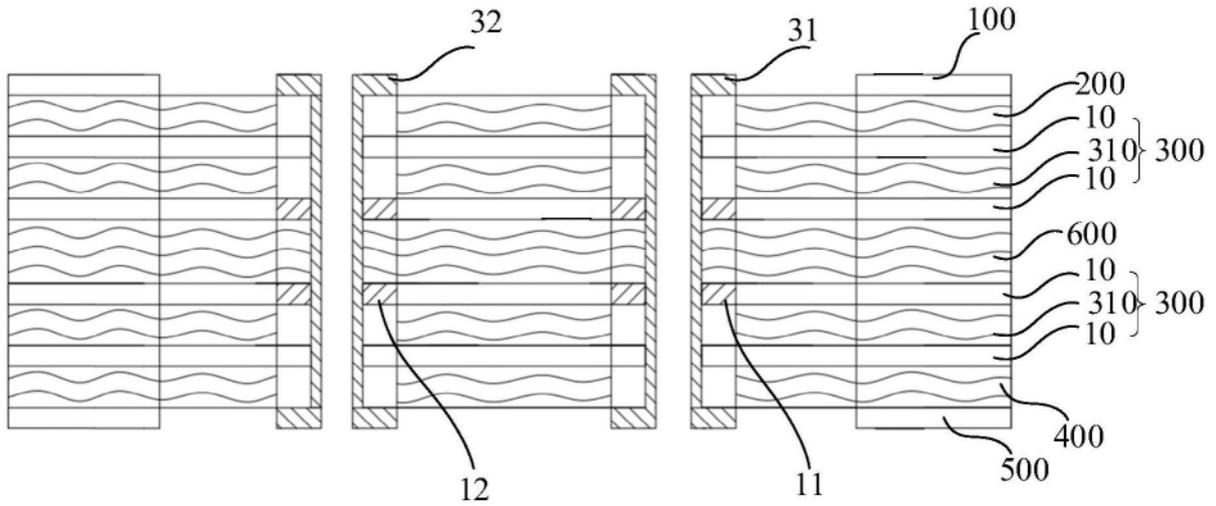


图2

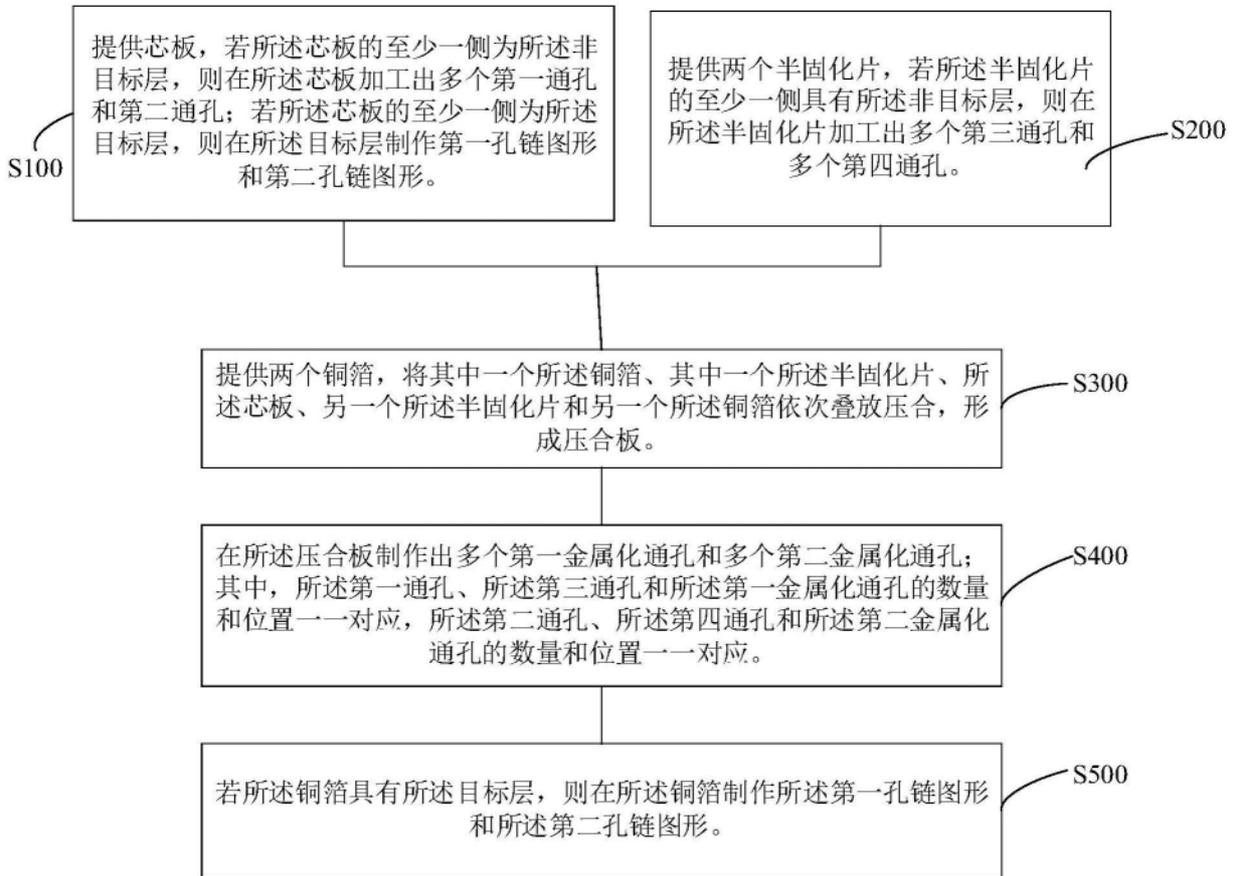


图3