



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104582331 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410857683. 2

H05K 1/02(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 12. 31

(71) 申请人 广州兴森快捷电路科技有限公司

地址 510663 广东省广州市广州高新技术产  
业开发区科学城光谱中路 33 号

申请人 宜兴硅谷电子科技有限公司

深圳市兴森快捷电路科技股份有限  
公司

(72) 发明人 史宏宇 曾志军 陈蓓

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 吴平

(51) Int. Cl.

H05K 3/46(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

多层线路板的内层偏位检测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种多层线路板的内层偏位检测方法,该多层线路板的内层偏位检测方法包括如下步骤:在每个内层线路板的不同位置均设置一测试部,测试部具有圆形的非导电区域及环绕非导电区域的连续的导电区域,非导电区域内设有检测标记,其余内层的线路板的相同位置上均设有与检测标记相对应的对位标记;使用 X-RAY 抓获每个测试单元的检测标记与对位标记的平均位置进行钻孔,形成检测孔,若其中一个检测孔与导电区域接触,则判断多层线路板偏位,若每个检测孔与导电区域均不接触,则判断多层线路板偏位合格。上述检测方法能够直观地通过 X-RAY 成像并钻孔判断层偏的情况,从而可以尽早采取措施进行补救,避免成本的浪费。

在每个内层线路板的不同位置均设置一测试部,测试部具有圆形的非导电区域及环绕非导电区域的连续的导电区域,非导电区域内设有检测标记,其余内层的线路板的相同位置上均设有与检测标记相对应的对位标记,一个线路板上的测试部和与一个线路板上的检测标记相对应的对位标记共同形成一测试单元。

S110

使用 X-RAY 抓获每个测试单元的检测标记与对位标记进行成像,取平均位置进行钻孔得到检测孔,每个测试单元对应一个检测孔,每个检测孔的半径等于非导电区域的半径减去线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,导体为有效图形区域的线路或铜,若其中一个检测孔与导电区域接触,则判断线路板偏位,若每个检测孔与导电区域均不接触,则判断线路板合格。

S120

1. 一种多层线路板的内层偏位检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

在每个内层线路板的不同位置均设置一测试部,所述测试部具有圆形的非导电区域及环绕所述非导电区域的连续的导电区域,所述非导电区域内设有检测标记,其余内层的所述线路板的相同位置上均设有与所述检测标记相对应的对位标记,一个所述线路板上的测试部和与所述一个线路板上的检测标记相对应的所述对位标记共同形成一测试单元;及

使用 X-RAY 捕获每个所述测试单元的所述检测标记与所述对位标记进行成像,取平均位置进行钻孔得到检测孔,每个所述测试单元对应一个所述检测孔,每个所述检测孔的半径等于所述非导电区域的半径减去所述线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,所述导体为有效图形区域的线路或铜,若其中一个所述检测孔与所述导电区域接触,则判断所述多层线路板偏位,若每个所述检测孔与所述导电区域均不接触,则判断所述多层线路板偏位合格。

2. 根据权利要求 1 所述的线路板的内层偏位检测方法,其特征在于,所述检测标记和所述对位标记均为靶形或圆形。

3. 根据权利要求 1 所述的多层线路板的内层偏位检测方法,其特征在于,所述测试单元位于所述线路板的非印刷区域。

4. 根据权利要求 1 所述的多层线路板的内层偏位检测方法,其特征在于,所述检测孔的钻孔的方法为 X-RAY 冲孔或机械钻孔。

5. 根据权利要求 1 所述的多层线路板的内层偏位检测方法,其特征在于,所述多层线路板上还开设有测试孔;在所述多层线路板上形成多个所述检测孔之后,还包括将所述测试孔和所述检测孔金属化,并使所述测试孔与多个所述测试单元的导电区域电性连接,接着对所述金属化后的所述测试孔和所述检测孔通电测试,以判断金属化后的所述测试孔与所述检测孔是否短路。

6. 根据权利要求 1 所述的多层线路板的内层偏位检测方法,其特征在于,所述导电区域的导电材料为铜。

## 多层线路板的内层偏位检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及线路板的制造领域,尤其涉及一种多层线路板的内层偏位检测方法。

### 背景技术

[0002] 由于电子信息技术的不断发展,对 PCB(印刷线路板)提出了更高的要求。以测试芯片或晶圆性能的半导体测试板为例,设计难点主要体现在:(1) 高层数;(2) 高密度;(3) 大尺寸。如 ATE 板层数设计一般为 20 ~ 46 层,BGA 的 pitch 以 0.4mm/0.5mm 为主流设计,并向 0.3mm 方向发展。

[0003] 大尺寸高层板的层间对位控制是 PCB 制造业公认的难题,是造成产品电气性能短路的主要原因。通常情况下,这种缺陷很难在前制程中被发现,只有在最后的电测环节才能检测出来,若电测不通过,则会造成较高成本浪费。因为目前主流的层偏监控方法主要为以下两种:一种是设计不同芯板层上的同心圆环,观察是否相切或相交,虽然层压后即可获取层偏信息,但是只能判断相邻层的偏位,钻孔后仍然存在短路的风险。另一种是设计电测模块,虽然可获取偏位层别、偏位方向和大小、孔和内层是否短路等具体信息,但是层偏信息需经过钻孔→孔金属化→图形转移后才能获取,若为半导体测试板,则还会包括树脂塞孔、背钻、电镀硬金等工艺流程,判断时机越晚,越可能造成人力和物料成本的浪费。

### 发明内容

[0004] 鉴于此,有必要提供一种多层线路板的内层偏位检测方法,该检测方法可在层压后、钻孔前获得内层线路板的偏位信息,从而有效地避免成本的浪费。

[0005] 一种多层线路板的内层偏位检测方法,包括如下步骤:

[0006] 在每个内层线路板的不同位置均设置一测试部,所述测试部具有圆形的非导电区域及环绕所述非导电区域的连续的导电区域,所述非导电区域内设有检测标记,其余内层的所述线路板的相同位置上均设有与所述检测标记相对应的对位标记,一个所述线路板上的测试部和与所述一个线路板上的检测标记相对应的所述对位标记共同形成一测试单元;

[0007] 使用 X-RAY 捕获每个所述测试单元的所述检测标记与所述对位标记进行成像,取平均位置进行钻孔得到检测孔,每个所述测试单元对应一个所述检测孔,每个所述检测孔的半径等于所述非导电区域的半径减去所述线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,所述导体为有效图形区域的线路或铜,若其中一个所述检测孔与所述导电区域接触,则判断所述多层线路板偏位,若每个所述检测孔与所述导电区域均不接触,则判断所述多层线路板偏位合格。

[0008] 在其中一个实施例中,所述检测标记和所述对位标记均为靶形或圆形。

[0009] 在其中一个实施例中,所述测试单元位于所述线路板的非印刷区域。

[0010] 在其中一个实施例中,所述检测孔的钻孔的方法为 X-RAY 冲孔或机械钻孔。

[0011] 在其中一个实施例中,所述多层线路板上还开设有测试孔;在所述多层线路板上

形成多个所述检测孔之后,还包括将所述测试孔和所述检测孔金属化,并使所述测试孔与多个所述测试单元的导电区域电性连接,接着对所述金属化后的所述测试孔和所述检测孔通电测试,以判断金属化后的所述测试孔与所述检测孔是否短路。

[0012] 在其中一个实施例中,所述导电区域的导电材料为铜。

[0013] 上述多层线路板的内层的偏位检测方法通过分别在线路板的每一个内层的不同位置上设置测试部,并在其余内层的相同位置设置与测试部的检测标记相对应的对位标记,通过使用 X-RAY 抓获每个测试单元的检测标记与对位标记的平均位置进行钻孔形成检测孔,且使检测孔的半径等于非导电区域的半径减去线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,以使检测孔与导电区域的理论距离与线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离保持一致,从而根据检测孔与导电区域是否接触,就能够判断线路板的层偏情况,使得层压后的多层线路板无需先对孔金属化,也无需通过电测,就能够直观地通过 X-RAY 成像判断层偏的情况,即可判断是否有短路风险,从而可以尽早采取措施对线路板进行补救,同时避免成本的浪费。

### 附图说明

[0014] 图 1 为一实施方式的多层线路板的内层偏位检测方法的流程图;

[0015] 图 2 为图 1 所示的多层线路板的内层线路板上的测试部的结构示意图;

[0016] 图 3 为图 2 所示的多层线路板没有发生层偏的理想状态下的检测孔的位置示意图;

[0017] 图 4 为线路板的有效图形区域的局部的放大图;

[0018] 图 5 为图 2 所示的多层线路板发生层偏时的检测孔的位置示意图。

### 具体实施方式

[0019] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0020] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0021] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0022] 如图 1 所示,一实施方式的多层线路板的内层偏位检测方法,该偏位检测方法特别适用于高层数的线路板的层偏检测。该多层板线路板的内层偏位检测方法,包括如下步骤:

[0023] 步骤 S110:在每个内层线路板的不同位置均设置一测试部,测试部具有圆形的非导电区域及环绕非导电区域的连续的导电区域,非导电区域内设有检测标记,其余内层的

线路板的相同位置上均设有与检测标记相对应的对位标记,一个线路板上的测试部和与该一个线路板上的检测标记相对应的对位标记共同形成一测试单元。

[0024] 其中,测试单元的数量等于多层线路板的内层线路板的层数,即等于多层线路板的层数减去 2。

[0025] 如图 2 所示,在图示的实施例中,以八层线路板为例,八层线路板具有六个内层,即设置有六个测试单元。图中的六个测试部 310 分别设置在内层的六个线路板的不同位置。图中的 2、3、4、5、6 及 7 分别表示的是六个测试部 310 位于六个内层线路板的层别。

[0026] 具体的,测试部 310 设置于每一层线路板的非印刷区域上。

[0027] 每个测试部 310 具有圆形的非导电区域 312 及环绕非导电区域 312 的连续的导电区域 314。具体在图示的实施例中,其中,导电区域 314 的导电材料为铜。

[0028] 检测标记 316 位于非导电区域 312 的中部,且不和导电区域 314 接触。其中,检测标记 316 和对位标记(图未示)的形状相同,均为靶形。在图示的实施例中,非导电区域 312 与检测标记 316 同圆心。

[0029] 可以理解,检测标记 316 和对位标记也可以均为圆形。

[0030] 步骤 S120:使用 X-RAY 抓获每个测试单元的检测标记与对位标记进行成像,取平均位置进行钻孔得到检测孔,每个测试单元对应一个检测孔,每个检测孔的半径等于非导电区域的半径减去线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,导体为有效图形区域的线路或铜,若其中一个检测孔与导电区域接触,则判断线路板偏位,若每个检测孔与导电区域均不接触,则判断线路板合格。

[0031] 其中,使用 X-RAY 抓获每个测试单元的检测标记与对位标记进行成像,取平均位置进行钻孔,每个测试单元对应一个检测孔,即分别使用 X-RAY 检测多个测试单元,例如,使用 X-RAY 检测一个测试单元,并进行钻孔,能够获得一个检测孔,接着再使用 X-RAY 检测另一个测试单元,并进行钻孔,获得另一个检测孔。由于每一个内层线路板上均设置有测试部,若检测孔与某一层的导电区域接触,就表示该层线路板发生了层偏,因此,通过此方法还能够获知是哪一层线路板发生了层偏。

[0032] 如图 3 所示,在理想状态下,一个测试单元的检测标记 316 与位于不同层别的内层线路板的相同位置的对位标记完全重合,即一个测试单元的检测标记 316 和所有不同内层线路板的位于相同位置的对位标记同圆心。此时,X-RAY 抓获的一个测试单元的检测标记 316 与其对应的对位标记的平均位置即为检测标记 316 的圆心位置,检测孔 400、检测标记 316 及非导电区域 312 同圆心。

[0033] 每个检测孔 400 的半径等于非导电区域 312 的半径减去线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,即检测孔 400 所在的圆到导电区域 314(即非导电区域 312 与导电区域 314 的交界线,也即非导电区域 312 所在的圆)的距离等于线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,图 3 中的线 H 表示为检测孔 400 所在的圆到导电区域 314 的距离。

[0034] 如图 4 所示,图 4 为线路板的有效图形区域的局部的放大图,其中,线 E 表示的是线路板的有效图形区域的导通孔 10 到线路 20 的距离,线 F 表示的是线路板的有效图形区域的导通孔 10 到铜 30 的距离。若线路板的有效图形区域的导通孔 10 到线路 20 的距离 E 的最小值小于线路板的有效图形区域的导通孔 10 到铜 30 的距离 F 的最小值,则检测孔 400

所在的圆到导电区域 314 的距离 H 的值等于 E 的最小值,若 E 的最小值大于 F 的最小值,则 H 的值等于 F 的最小值。

[0035] 当发生层偏时, X-RAY 抓获的测试单元的检测标记 316 和对位标记的平均位置偏离检测标记 316 的圆心。

[0036] 如图 5 所示,若层偏较为严重,检测孔 400 与导电区域 314 接触,例如相切或者相交,此时,会发生短路,并表示设置有检测标记 316 的这一层电路板发生层偏,此时可通过缩小有效图形区域的钻孔的孔径进行补救。图 5 中的多个交叠的靶形图案分别为一个测试单元的检测标记 316 和对位标记在 X-RAY 下的成像。

[0037] 其中,检测孔钻孔采用的方法为 X-RAY 冲孔或机械钻孔。优选为采用 X-RAY 冲孔的方法,因为使用 X-RAY 钻孔可以有效地避免机械钻带来的拉伸系数与实际生产板尺寸涨缩的差异性,而可将钻孔精度影响从内短缺陷分析中剔除,从而得出相对准确的层偏数据。

[0038] 具体在本实施例中,多层电路板上还开设有测试孔;在多层电路板上形成多个检测孔之后,还包括将测试孔和检测孔金属化,并使测试孔与多个测试单元的导电区域电性连接,接着对金属化后的测试孔和检测孔通电测试,以判断金属化的测试孔与检测孔是否短路。即,若短路,则表示层偏不合格,若没有短路,则表示多层电路板层偏合格,从而进一步判断多层电路板的层偏是否合格,以保证判断的精确性。

[0039] 请再次参阅图 2,测试孔 500 和检测孔 400 的金属化之后,在线路板上制作外层图形后,即外层线路形成后,形成有效回路,测试孔 500 与各层电路板上的测试部 310 的导电区域 314 电连通,然后直接对金属化后的测试孔 500 和检测孔 400 通电测试。

[0040] 上述多层电路板的内层的偏位检测方法通过分别在线路板的每一个内层的不同位置上设置测试部,并在其余内层的相同位置设置与测试部的检测标记相对应的对位标记,通过使用 X-RAY 抓获每个测试单元的检测标记与对位标记的平均位置进行钻孔形成检测孔,且使检测孔的半径等于非导电区域的半径减去电路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离,以使检测孔与导电区域的理论距离与电路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离保持一致,从而根据检测孔与导电区域是否接触,就能够判断线路板的层偏情况,使得层压后的多层电路板无需先对孔金属化,也无需通过电测,就能够直观地通过 X-RAY 成像判断层偏的情况,即可判断是否有短路风险,从而可以尽早采取措施对电路板进行补救,同时避免成本的浪费。

[0041] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

在每个内层线路板的不同位置均设置一测试部，测试部具有圆形的非导电区域及环绕非导电区域的连续的导电区域，非导电区域内设有检测标记，其余内层的线路板的相同位置上均设有与检测标记相对应的对位标记，一个线路板上的测试部和与一个线路板上的检测标记相对应的对位标记共同形成一测试单元。

S110

使用X-RAY抓获每个测试单元的检测标记与对位标记进行成像，取平均位置进行钻孔得到检测孔，每个测试单元对应一个检测孔，每个检测孔的半径等于非导电区域的半径减去线路板的有效图形区域的导通孔到导体的最小距离，导体为有效图形区域的线路或铜，若其中一个检测孔与导电区域接触，则判断线路板偏位，若每个检测孔与导电区域均不接触，则判断线路板合格。

S120

图 1

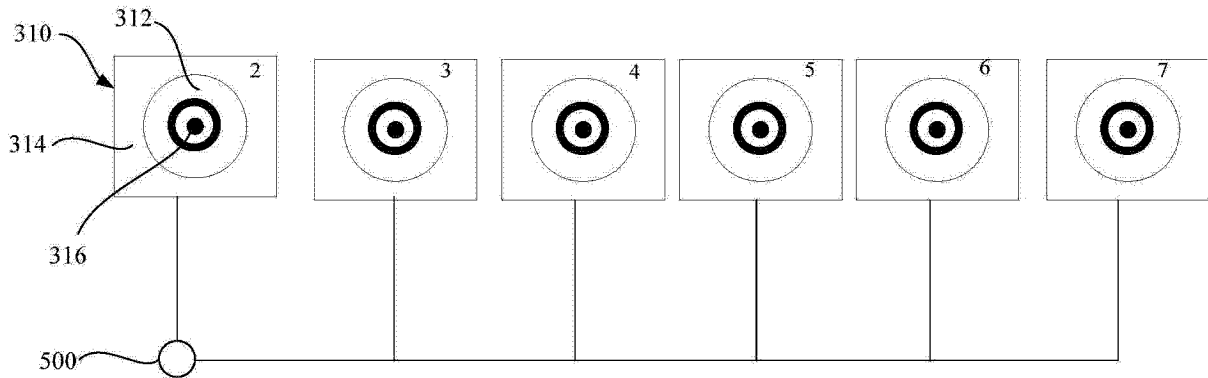


图 2

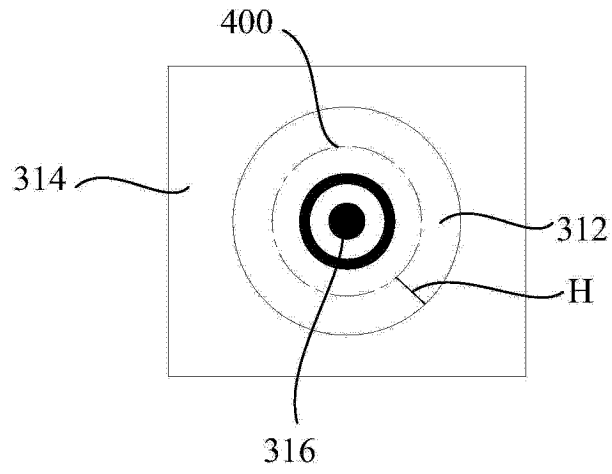


图 3

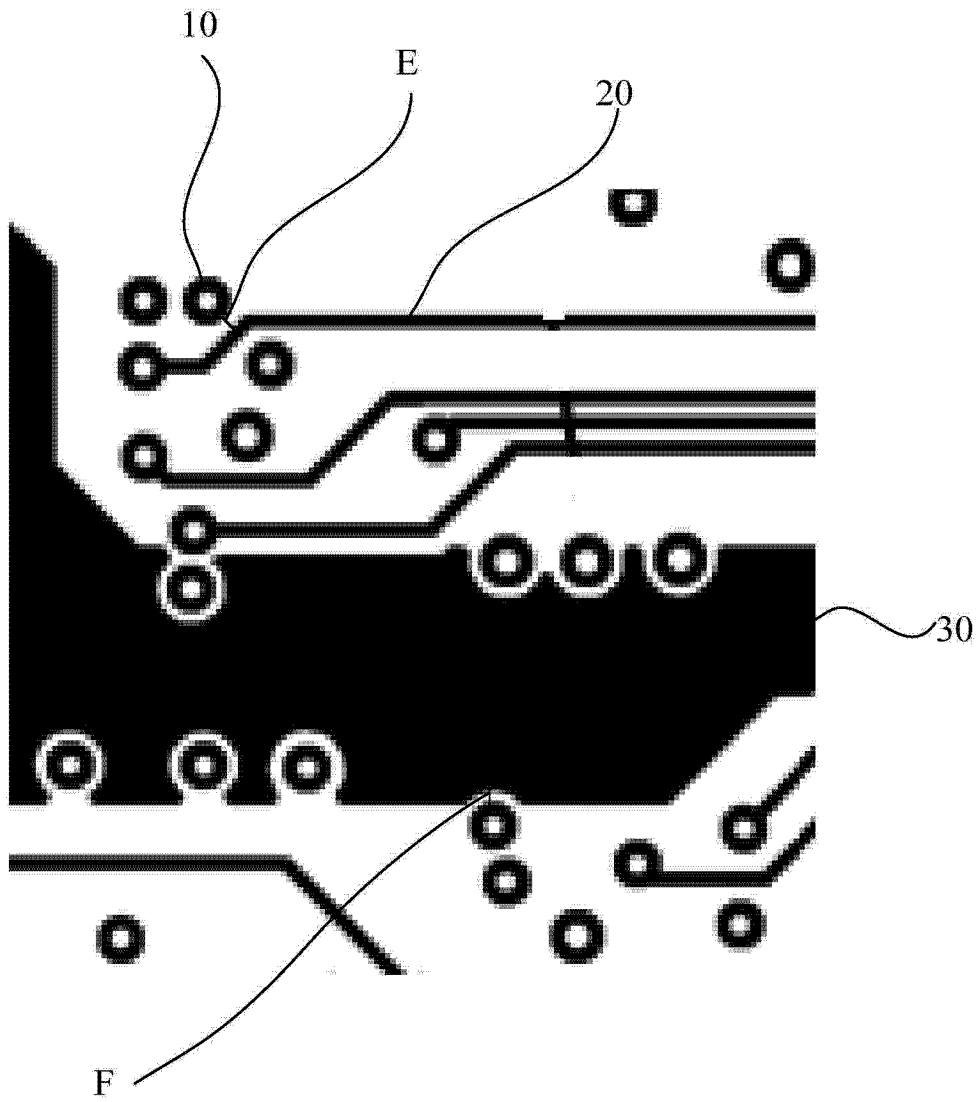


图 4



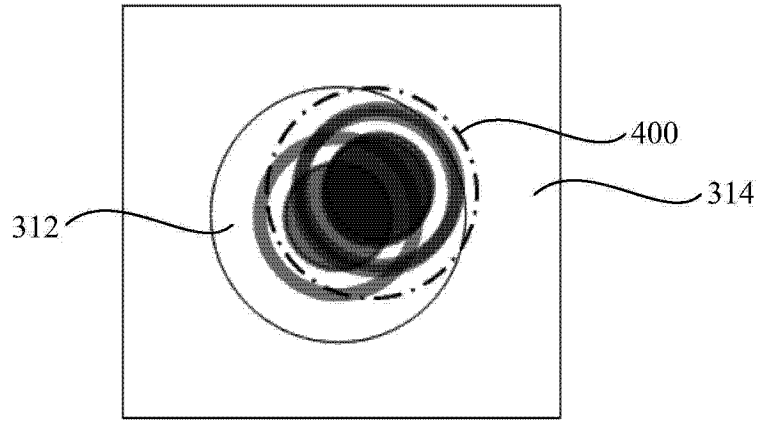


图 5