



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103915235 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201410108200. 9

(22) 申请日 2014. 03. 21

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

(72) 发明人 郭权 朱勇发 骆孝龙

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51) Int. Cl.

H01F 17/04 (2006. 01)

H01F 27/32 (2006. 01)

H01F 41/00 (2006. 01)

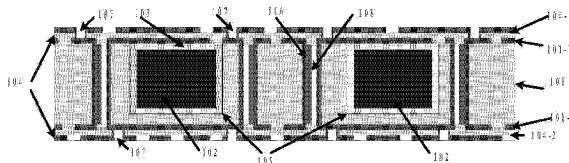
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种平面磁性元件及其制作方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种平面磁性元件及其制作方法。本发明实施例中的平面磁性元件包括：基板、磁芯、第一树脂、至少一层附加导电层；基板的表面为基板导电层，且基板上设置至少一个槽，槽的周围设置若干个第一导电过孔，基板导电层上设置导电路径；磁芯的至少一个端面由第一树脂包裹，且埋在基板的槽内；至少一层附加导电层采用叠加的方式位于基板的表面的基板导电层上，且附加导电层上设置第二导电过孔，以使第一导电过孔、第二导电过孔及导电路径构成绕组。通过在附加导电层上设置第二导电过孔，能够有效减少平面磁性元件表面阻焊油墨的厚度及焊接安装的难度，改善平面磁性元件的性能，提升平面磁性元件的焊接可靠性。



1. 一种平面磁性元件,其特征在于,包括:

基板、磁芯、第一树脂、至少一层附加导电层;

所述基板的表面为基板导电层,且所述基板上设置至少一个槽,所述槽的周围设置若干个第一导电过孔,所述基板导电层上设置导电路径;

所述磁芯的至少一个端面由所述第一树脂包裹,且埋在所述基板的槽内;

所述至少一层附加导电层采用叠加的方式位于所述基板的表面的基板导电层上,且所述附加导电层上设置第二导电过孔,以使所述第一导电过孔、所述第二导电过孔及所述导电路径构成绕组。

2. 根据权利要求1所述的平面磁性元件,其特征在于,所述附加导电层由铜箔和绝缘片叠加构成;且与所述基板导电层直接接触的是所述至少一层附加导电层中的任意一层附加导电层的绝缘片;

且若所述基板的一个表面叠加至少两层附加导电层,则所述至少两层附加导电层中相邻的两层附加导电层是铜箔与绝缘片接触。

3. 根据权利要求2所述的平面磁性元件,其特征在于,所述绝缘片为半固化片或者固化的第二绝缘树脂。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的平面磁性元件,其特征在于,所述第一导电过孔与所述第二导电过孔均为经过金属化的孔,且所述第一导电过孔中填充第三树脂。

5. 根据权利要求1至3任意一项所述的平面磁性元件,其特征在于,所述槽为通透的通槽,或者为非通透的盲槽,且所述槽的槽壁与所述磁芯的间距大于2密耳。

6. 根据权利要求1至3任意一项所述的平面磁性元件,其特征在于,所述第一树脂的硬度小于或等于基于邵氏测量方法的硬度标准的90D。

7. 根据权利要求1至3任意一项所述的平面磁性元件,其特征在于,所述第一树脂的粘度不超过20000厘泊。

8. 根据权利要求1至3任意一项所述的平面磁性元件,其特征在于,所述绕组占用至少两个导电层,且若所述绕组的数量至少为2个,绕组可采用交错排布或者单独排布的方式绕制,所述导电层包括所述附加导电层和所述基板导电层。

9. 根据权利要求1至3任意一项所述的平面磁性元件,其特征在于,所述基板的热膨胀系数不高于300ppm/C。

10. 一种平面磁性元件的制作方法,其特征在于,包括:

在基板上设置至少一个槽,且在所述槽的周围设置若干个第一导电过孔;

在所述槽内埋入至少一个端面由第一树脂包裹的磁芯,固化所述第一树脂;

对所述第一导电过孔及埋入所述磁芯后的槽进行金属化处理;

在所述基板表面的基板导电层上蚀刻导电路径;

在所述基板的表面的基板导电层上叠加附加导电层所述附加导电层上设置第二导电过孔,使得第一导电过孔与第二导电过孔导通,且与所述导电路径构成绕组。

## 一种平面磁性元件及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及元件制造领域,尤其涉及一种平面磁性元件及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 传统的磁性元件是采用手工绕线制作,人工绕线之后,进行环氧树脂胶粘和封装,主要的形态有方形扁平无引脚封装、翼型或球栅阵列结构的封装形成的磁性元件。

[0003] 传统的手工绕制无法自动化生产,对磁芯尺寸小的,手工绕制困难,性能一致性差,且生产效率不高,且随着人工成本的上涨,成本也会上升。因此,磁性元件的自动化生产成为该领域研究的热点,采用自动化生产的磁性元件,一般产用 UI 磁芯进行组合磁路,在 U 型的磁芯上进行自动化绕线之后,通过引脚热压焊接,与 I 型词性进行粘合。

[0004] 然而自动化生产的磁性元件,有漏磁风险,且因为引脚热压焊接,使得 U 型磁芯和 I 型磁芯在组装后容易脱线或者断线,导致磁芯元件的性能不好,可靠性低,且由于串扰及电磁干扰 (Electromagnetic Interference, 简称 :EMI) 性能受元件个体及布局设计差异影响较大,因此磁性元件的性能一致性较差。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种平面磁性元件及其制作方法,用于解决现有技术中磁性元件的性能不好、焊接可靠性低,及性能一致性较差的情况。

[0006] 本发明第一方面提供了一种平面磁性元件,其特征在于,包括:

[0007] 基板、磁芯、第一树脂、至少一层附加导电层;

[0008] 所述基板的表面为基板导电层,且所述基板上设置至少一个槽,所述槽的周围设置若干个第一导电过孔,所述基板导电层上设置导电路径;

[0009] 所述磁芯的至少一个端面由所述第一树脂包裹,且埋在所述基板的槽内;

[0010] 所述至少一层附加导电层采用叠加的方式位于所述基板的表面的基板导电层上,且所述附加导电层上设置第二导电过孔,以使所述第一导电过孔、所述第二导电过孔及所述导电路径构成绕组。

[0011] 在第一方面第一种可能的实现方式中,所述附加导电层由铜箔和绝缘片叠加构成;且与所述基板导电层直接接触的是所述至少一层附加导电层中的任意一层附加导电层的绝缘片;

[0012] 且若所述基板的一个表面叠加至少两层附加导电层,则所述至少两层附加导电层中相邻的两层附加导电层是铜箔与绝缘片接触。

[0013] 结合第一方面第一种可能的实现方式,在第一方面第二种可能的实现方式中,所述绝缘片为半固化片或者固化的第二绝缘树脂。

[0014] 结合第一方面或者第一方面第一种可能的实现方式或者第一方面第二种可能的实现方式,在第一方面第三种可能的实现方式中,所述第一导电过孔与所述第二导电过孔均为经过金属化的孔,且所述第一导电过孔中填充第三树脂。

[0015] 结合第一方面或者第一方面第一种可能的实现方式或者第一方面第二种可能的实现方式,在第一方面第四种可能的实现方式中,所述槽为通透的通槽,或者为非通透的盲槽,且所述槽的槽壁与所述磁芯的间距大于 2 密耳。

[0016] 结合第一方面或者第一方面第一种可能的实现方式或者第一方面第二种可能的实现方式,在第一方面第五种可能的实现方式中,,所述第一树脂的硬度小于或等于基于邵氏测量方法的硬度标准的 90D。

[0017] 结合第一方面或者第一方面第一种可能的实现方式或者第一方面第二种可能的实现方式,在第一方面第六种可能的实现方式中,所述第一树脂的粘度不超过 20000 厘泊。

[0018] 结合第一方面或者第一方面第一种可能的实现方式或者第一方面第二种可能的实现方式,在第一方面第七种可能的实现方式中,,所述绕组占用至少两个导电层,且若所述绕组的数量至少为 2 个,绕组可采用交错排布或者单独排布的方式绕制,所述导电层包括所述附加导电层和所述基板导电层。

[0019] 结合第一方面或者第一方面第一种可能的实现方式或者第一方面第二种可能的实现方式,在第一方面第八种可能的实现方式中,所述基板的热膨胀系数不高于 300ppm/C。

[0020] 本发明第二方面提供了一种平面磁性元件的制作方法,其特征在于,包括:

[0021] 在基板上设置至少一个槽,且在所述槽的周围设置若干个第一导电过孔;

[0022] 在所述槽内埋入至少一个端面由第一树脂包裹的磁芯,固化所述第一树脂;

[0023] 对所述第一导电过孔及埋入所述磁芯后的槽进行金属化处理;

[0024] 在所述基板表面的基板导电层上蚀刻导电路径;

[0025] 在所述基板的表面的基板导电层上叠加附加导电层,所述附加导电层上设置第二导电过孔,使得第一导电过孔与第二导电过孔导通,且与所述导电路径构成绕组。

[0026] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:

[0027] 平面磁性元件包括基板、磁芯、第一树脂及至少一层附加导电层,其中,基板的表面为基板导电层,且基板上设置至少一个槽,槽的周围设置若干个第一导电过孔,且基板导电层上设置导电路径,其中,磁芯的至少一个端面由该第一树脂包裹且埋在基板的槽内,其中,该至少一层附加导电层采用叠的方式位于基板表面的基板导电层上,且附加导电层上设置第二导电过孔,使得第一导电过孔与第二导电过孔及导电路径可构成绕组。通过在附加导电层上设置第二导电过孔,能够有效减少平面磁性元件表面阻焊油墨的厚度及焊接安装的难度,改善平面磁性元件的性能,提升平面磁性元件的焊接可靠性。

#### 附图说明

[0028] 图 1 为本发明实施例中平面磁性元件的竖切面的示意图;

[0029] 图 2 为本发明实施例中绕组在平面磁性元件的纵切面的走线图;

[0030] 图 3a 为本发明实施例中一个绕组的示意图;

[0031] 图 3b 为本发明实施例中两个绕组单独排布的示意图;

[0032] 图 3c 为本发明实施例中两个绕组交错排布的示意图;

[0033] 图 4 为本发明实施例中平面磁性元件的另一种纵切面的示意图;

[0034] 图 5 为本发明实施例中平面磁性元件的制作方法的一个流程图;

[0035] 图 6 为本发明实施例中平面磁性元件的制作过程中元件的示意图;

[0036] 图 7 为本发明实施例中平面磁性元件的制作过程中元件的示意图。

### 具体实施方式

[0037] 本发明实施例提供了一种平面磁性元件及其制作方法,用于解决现有技术中磁性元件的性能不好、焊接可靠性低,及性能一致性较差的情况。

[0038] 在本发明实施例中,平面磁性元件包括:基板、磁芯、第一树脂、至少一导电层;其中,基板的表面为基板导电层,且基板上设置至少一个槽,槽的周围设置若干个第一导电过孔,基板导电层上设置导电路路;磁芯的至少一个端面由第一树脂包裹,且埋在基板的槽内;其中,至少一层附加导电层采用叠加的方式位于基板表面的基板导电层上,且附加导电层上设置第二导电过孔;使得第一导电过孔与第二导电过孔及导电路路可构成绕组。

[0039] 为了更好的描述本发明实施例中的平面磁性元件,下面以附加导电层为两层且磁芯的所有端面都由第一树脂包裹为例进行说明,请参阅图 1,为本发明实施例中平面磁性元件的竖切面的示意图,包括:

[0040] 基板 101、磁芯 102、第一树脂 103、两层导电层 104;

[0041] 其中,基板 101 的表面为基板导电层 101-1,基板 101 上设置至少一个槽 105,且槽 105 的周围设置若干个第一导电过孔 106,且基板 101 的任意一层基板导电层 101-1 上设置导电过线(图中并未示出);

[0042] 其中,磁芯 102 的所有端面由第一树脂 103 包裹,且埋在基板 101 的槽 105 内;

[0043] 其中,两层附加导电层 104 分别采用叠加的方式位于基板 101 表面的基板导电层 101-1 上,具体的:附加导电层 104-1 采用叠加的方式位于基板 101 上表面的基板导电层 101-1 上,附加导电层 104-2 采用叠加的方式位于基板下表面的基板导电层 101-1 上,且导电层 104 上均设置第二导电过孔 107,使得能够利用第一导电过孔 106 与第二导电过孔 107 及导电路路构成绕组。

[0044] 在本发明实施例中,基板 101 的本身可以有基板导电层 101-1,也可以没有基板导电层 101-1,例如光芯板,且若基板 101 为光芯板,则在使用光芯板制作平面磁性元件时,可通过镀铜的方式在光芯板的表面形成导电层,该导电层则可称为基板导电层,因此,“基板 101 的表面为基板导电层 101-1”只是结构上的描述,并不用于对基板类型的限定。

[0045] 在本发明实施例中,附加导电层 104 由铜箔和绝缘片叠加构成;且与基板 101 的基板导电层 101-1 直接接触的是附加导电层的绝缘片,基板导电层 101-1 是覆盖在基板 101 内芯上导电材料形成的。

[0046] 需要说明的是,若基板 101 的一个表面叠加至少两层附加导电层,则两层相邻附加导电层之间是铜箔与绝缘片接触。例如:相邻的附加导电层 A 和 B,则附加导电层 A 的铜箔与附加导电层 B 的绝缘片接触。

[0047] 在本发明实施例中,导电层 104 中的绝缘片为半固化片或者固化的第二绝缘树脂。

[0048] 在本发明实施例中,第一导电过孔 106 与第二导电过孔 107 均为经过金属化的孔,即具有导电的功能,且第一导电过孔 106 中填充第三树脂 108。

[0049] 需要说明的是,本发明实施例中的第一导电过孔 106 中的“第一”和第二导电过孔 107 中的“第二”均是为了区别不同元件上的导电过孔,并不造成对导电过孔的性能的限定。

第一树脂 103、第二绝缘树脂及第三树脂 108 中的“第一”、“第二”、及“第三”是为了区别填充在不同位置的树脂,并不对树脂的材料及性能造成限定。

[0050] 需要说明的是,在图 1 所示实施例中描述的平面磁性元件的结构中,槽 105 为非通透的盲槽,此外,槽 105 还可以为通透的通槽,且槽 105 的槽壁与磁芯 102 的间距大于 2mil,在实际的应用中,可根据具体的需要设置槽的类型及槽壁与磁芯之间的间距,此处不做限定。

[0051] 在本发明实施例中,为了确保磁芯在平面磁性元件加工的过程中不受损伤,第一树脂 103 的硬度应小于或等于基于邵氏测量方法的硬度标准的 90D,此外,第一树脂 103 的粘度应不超过 20000 厘泊。

[0052] 在本发明实施例中,绕组占用至少两个导电层,该导电层包括附加导电层和基板导电层,请参阅图 2,为本发明实施例中绕组在平面磁性元件的纵切面的走线图,该平面磁性元件为图 1 所示的平面磁性元件,其中,该平面磁性元件有 2 层附加导电层和 2 层基板导电层,绕组 1 占用了其中 1 层附加导电层和 2 基板导电层,绕组 2 占用了 2 层附加导电层和 2 层基板导电层。

[0053] 在本发明实施例中,若绕组的数量至少为 2 个,则绕组可采用交错排布或者单独排布的方式绕制。请参阅图 3a 至图 3c,为本发明实施例中,平面磁性元件的横切面上绕组的示意图,其中,图 3a 为一个绕组的示意图,图 3b 为两个绕组单独排布的示意图,图 3c 为两个绕组交错排布的示意图。

[0054] 需要说明的是,在实际应用中,绕组的走线图及个数与平面磁性元件的性能有关,可根据具体的需要设置绕组占用的导电层的个数及绕组的缠绕方式,此处不做限定。

[0055] 在本发明实施例中,导电层之间形成绕组的过程中使用的第一导电过孔 106 和第二导电过孔 107 可以是通孔或盲孔或埋孔。

[0056] 在本发明实施例中,为了使得基板具有较好的尺寸稳定性,基板 101 的热膨胀系数不高于 300ppm/C,其中,ppm/C 表示当材料的表面温度增加时,每度温度的材料膨胀百万分率。

[0057] 在本发明实施例中,磁芯的材料可以是锰锌、镍锌、非晶材料、金属粉芯等。

[0058] 需要说明的是,为了使得该平面磁性元件能够与其他的元件连接,在该平面磁性元件上还包括:导电端子(图 1 中并未示出),该导电端子位于平面磁性元件的最外层的导电层上,用于提供平面磁性元件的对外连接端口,该导电端子可以是标贴型或者也可以是插针式。

[0059] 需要说明的是,在制作平面磁性元件的过程中,至少一个端面由第一树脂 103 包裹的磁芯 102 被埋入基板 101 的槽 105 中,且在第一导电过孔 106 中填入第三树脂 108 之后,可以对槽 105 的开口进行金属化处理,覆盖一层导电材料,使得与基板 101 上原有的导电材料成为一个整体,具体请参阅图 1,或者,在第一导电过孔 106 中填入第三树脂 108 之后,对第一导电过孔 106 的开口进行金属化处理,使得第一导电过孔 106 可以导电,具体请参阅图 4,为本发明实施例中平面磁性元件的另一种纵切面图。

[0060] 需要说明的是,在本发明实施例中,基板上第一导电过孔 106 的个数和位置、及至少一个附加导电层上的第二导电过孔 107 的个数和位置可以根据平面磁性元件的绕组的个数及平面磁性元件所要求的性能确定,图 1 中的第一导电过孔 106 及第二导电过孔 107

的位置仅为一个具体的应用场景,不能用于限定技术方案。

[0061] 为了更好的理解本发明实施例中的平面磁性元件的结构,下面将详细介绍该平面磁性元件的制作方法,请参阅图 5,包括:

[0062] 501、在基板 101 上槽设置至少一个槽 105,且在槽 105 的周围设置若干个第一导电过孔 106;

[0063] 在本发明实施例中,基板 101 的表面为基板导电层 101-1,可在该基板 101 上设置至少一个槽,且在槽的周围设置若干个第一导电过孔 106,请参阅图 6 和图 7,图 6 和图 7 均为平面磁性材料制作时元件的示意图。

[0064] 其中,图 6 中的 a 和图 7 中的 a 均为基板 101 未设置槽 105 及第一导电过孔 106 时的示意图,其中,基板 101 上的上下表面为基板导电层 101-1,图 6 中的 b 和图 7 中的 b 均为基板 101 上设置槽 105 及第一导电过孔 106 时的示意图。

[0065] 需要说明的是,在本发明实施例中,槽 105 可以为通槽也可以为盲槽,且槽 105 的大小与磁芯 102 的大小有关,槽 105 的体积略大于磁芯 102 的体积,且需要使得磁芯 102 的至少一个端面被第一树脂 103 包裹之后仍然可以埋入槽 105 内。

[0066] 502、在槽 105 内埋入至少一个端面由第一树脂 103 包裹的磁芯 102,固化第一树脂 103;

[0067] 在本发明实施例中,在基板 101 的槽 105 内埋入至少一个端面由第一树脂 103 包裹的磁芯 102,并固化该第一树脂 103,请参阅图 6 和图 7,图 6 中 c 和图 7 中的 c 为磁芯 102 埋入基板 101 后的示意图,其中磁芯 102 至少四个端面由第一树脂 103 包裹。

[0068] 503、对第一导电过孔 106 及埋入磁芯 102 后的槽 105 进行孔金属化处理;

[0069] 在本发明实施例中,对第一导电过孔 106 及埋入磁芯 102 后的槽 105 进行金属化处理,请参阅图 6 和 7,图 6 中的 d 和图 7 中的 d 为对第一导电过孔 106 及槽 105 孔金属化处理后的示意图。

[0070] 504、在基板 101 表面的基板导电层 101-1 上蚀刻导电路径;

[0071] 在基板 101 表面的基板导电层上通过图形制作的方式蚀刻导电路径,且可以根据需要确定在基板 101 的任意一个表面的基板导电层上蚀刻导电路径,或者确定在基板 101 的上下表面的基板导电层上都蚀刻导电路径,此外,该导电路径与需要制作的平面磁性元件的所需要达到的功能有关,可根据具体的需要确定导电路径,此处不做限定。

[0072] 需要说明的是,在本发明实施例中,基板 101 的本身可以有基板导电层 101-1,也可以没有基板导电层 101-1,例如光芯板,且若基板 101 为光芯板,则在使用光芯板制作平面磁性元件时,可通过镀铜的方式在光芯板的表面形成导电层,该导电层则可称为基板导电层,因此,“基板 101 表面的基板导电层 101-1”只是结构上的描述,并不用于对基板类型的限定。

[0073] 需要说明的是,在本发明实施例中,在执行步骤 504 之前或者在执行步骤 504 之后,还可以在第三导电过孔 106 中填充第三树脂 108,在实际应用中,可根据需要设置填充第三树脂 108 及蚀刻导电路径之间的先后关系。

[0074] 需要说明的是,在本发明实施例中,在第三导电过孔 106 中填充第三树脂 108 之后,还可根据需要对第三导电过孔 106 的开口进行金属化处理。在实际应用中,可根据设计的绕线方式的需要对导电过孔进行金属化处理,此处不做限定。

[0075] 请参阅图 6,图 6 中的 e 为在第一导电过孔 106 中填充第三树脂 108 及在基板 101 上蚀刻导电路径后的示意图,请参阅图 7,图 7 中的 e 为在第一导电过孔 106 中填充第三树脂 108 及在基板 101 上蚀刻导电路径,并对第一导电过孔 106 的开口进行金属化处理后的示意图。

[0076] 505、在基板 101 的基板导电层 101-1 上叠加附加导电层 104,附加导电层 104 上设置第二导电过孔 107,使得第一导电过孔 106 与第二导电过孔 107 导通,且与导电路径构成绕组。

[0077] 在本发明实施例中,在基板 101 的上下表面的基板导电层 101-1 上分别叠加附加导电层 104,其中,附加导电层 104 上设置第二导电过孔 107,使得第一导电过孔 106 与第二导电过孔 107 导通,能够与导电路径组成绕组。需要说明的是,将附加导电层 104 叠加到基板 101 表面的基板导电层 101-1 之后,可以进行压合处理,或者其他方式的处理使得附加导电层 104 与基板 101 之间保持固定。

[0078] 其中,附加导电层 104 上的第二导电过孔 107 可以预先打好孔并对孔金属化,也可以在将附加导电层 104 叠加至基板 101 上之后,根据具体的需要通过激光钻孔在压合后的导电层 104 上钻出第二导电过孔 107,并对该第二导电过孔 107 进行金属化处理,使得第二导电过孔 107 能够导电。

[0079] 请参阅图 6,图 6 中的 f 为未设置第二导电过孔 107 的导电层 104 叠加在基板 101 上时的示意图,图 6 中的 g 为对导电层 104 进行钻孔后的示意图,图 6 中的 h 为对导电层 104 上的孔进行金属化后得到第二导电过孔 107 的示意图,图 6 中的 i 为基板 101 的最外层完成电路设置后得到的平面磁性元件的示意图。

[0080] 请参阅图 7,图 7 中的 f 为未设置第二导电过孔 107 的导电层 104 叠加在基板 101 上时的示意图,图 7 中的 g 为对导电层 104 进行钻孔后的示意图,图 7 中的 h 为对导电层 104 上的孔进行金属化后得到第二导电过孔 107 的示意图,图 7 中的 i 为基板 101 的最外层完成电路设置后得到的平面磁性元件。

[0081] 在本发明实施例中,平面磁性元件包括基板 101、磁芯 102、第一树脂 103 及至少一层附加导电层 104,其中,基板 101 的表面为基板导电层 101-1,基板 101 上设置至少一个槽 105,槽 105 的周围设置若干个第一导电过孔 106,且基板导电层 101-1 上设置导电路径,磁芯 102 的至少一个端面由该第一树脂 103 包裹且埋在基板 101 的槽 105 内,其中,该至少一层附加导电层 104 位于基板 101 表面的基板导电层上,且导电层 104 上设置第二导电过孔 107,使得能够利用第一导电过孔 106 与第二导电过孔 107 及导电路径构成绕组。通过利用基板 101 上的第一导电过孔 106 和在导电层 104 上设置的第二导电过孔 107 形成绕组,能够有效减少平面磁性元件表面阻焊油墨的厚度及焊接安装的难度,改善平面磁性元件的性能,提升平面磁性元件的焊接可靠性。

[0082] 以上对本发明所提供的一种平面磁性元件及其制作方法进行了详细介绍,对于本领域的一般技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式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。



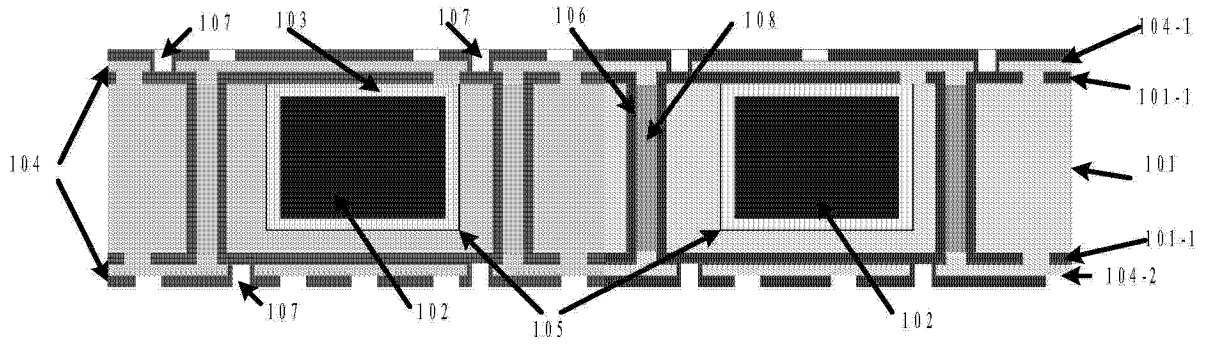


图 1

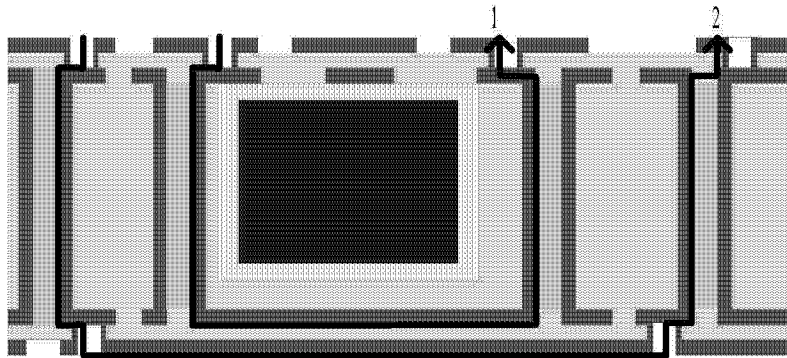


图 2

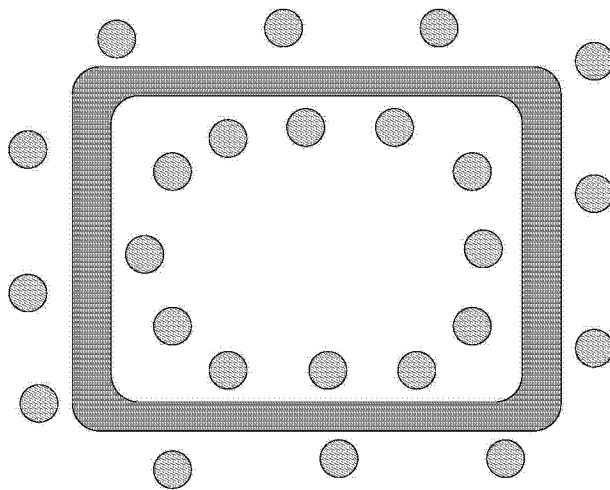


图 3a

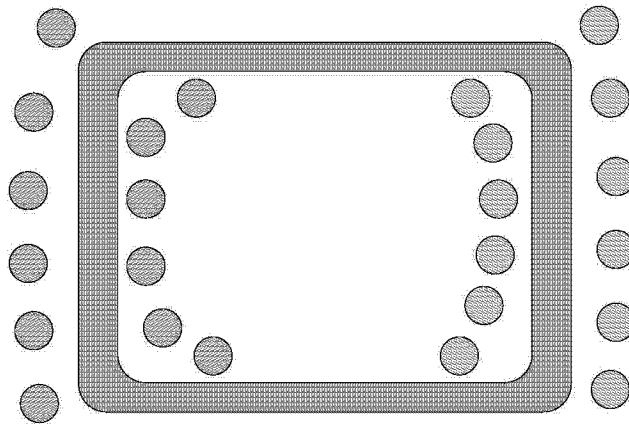


图 3b

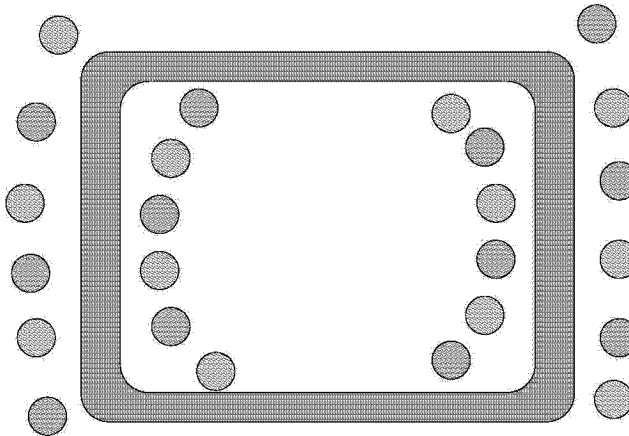


图 3c

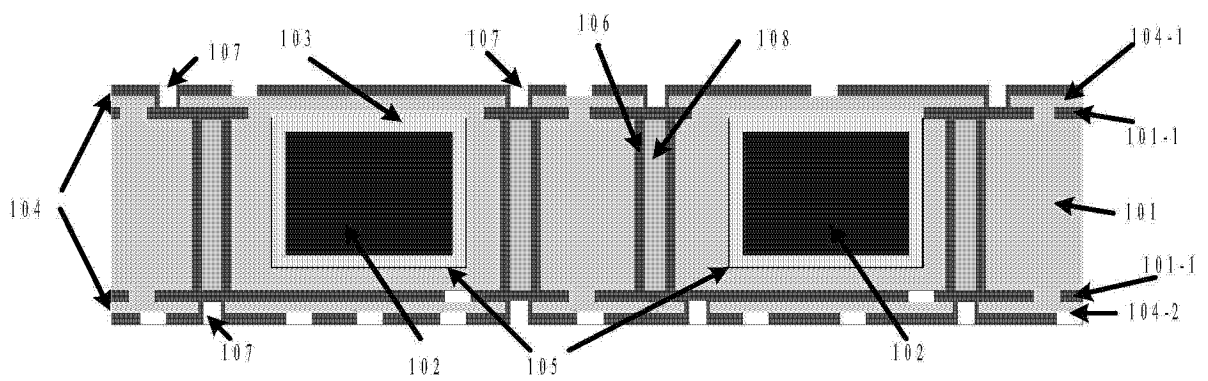


图 4

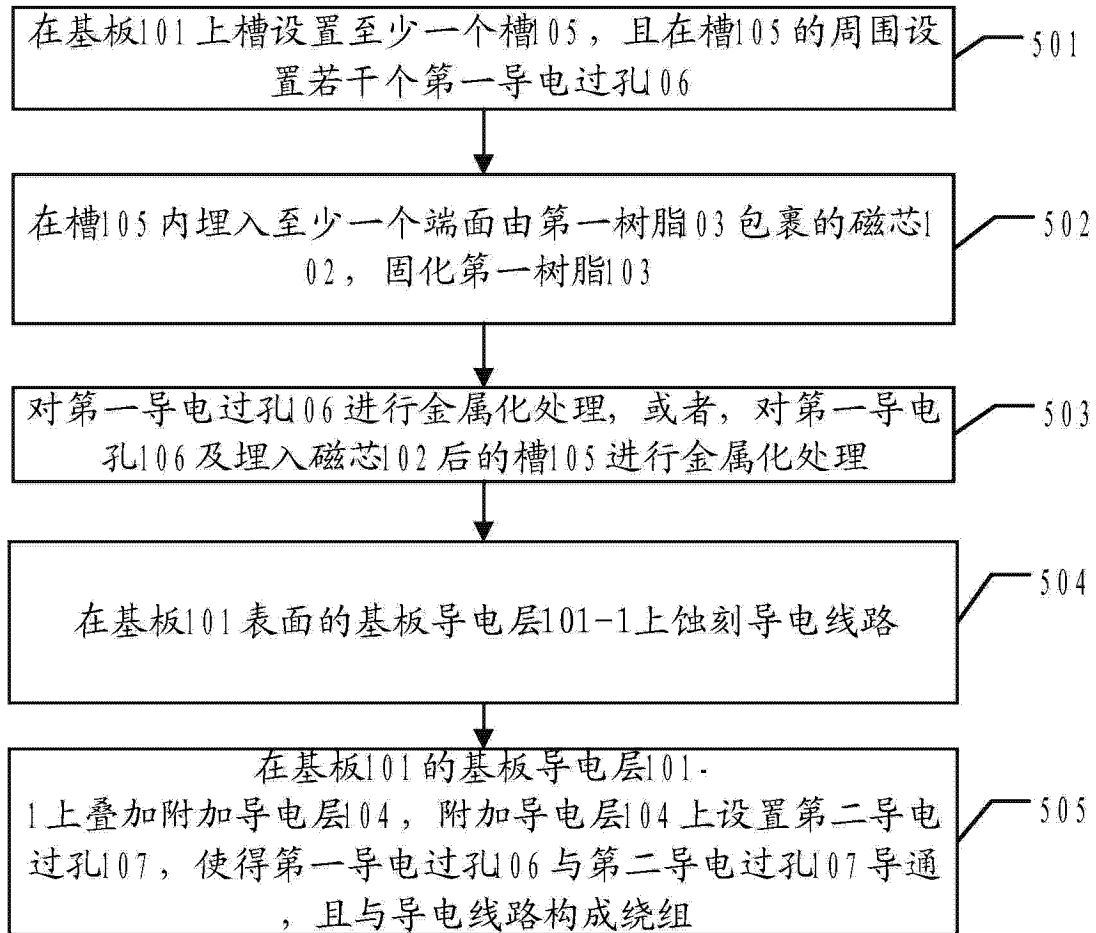


图5

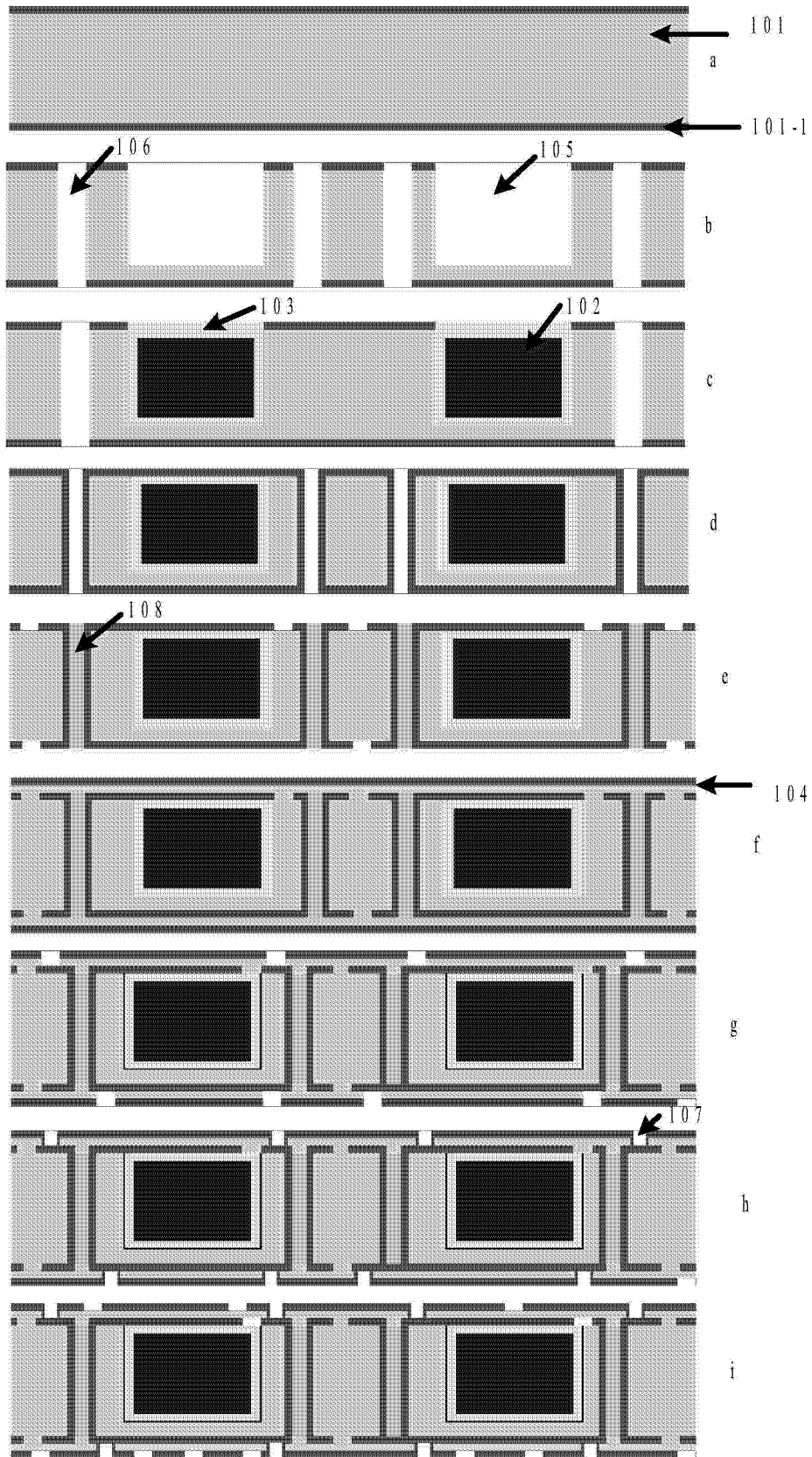


图 6

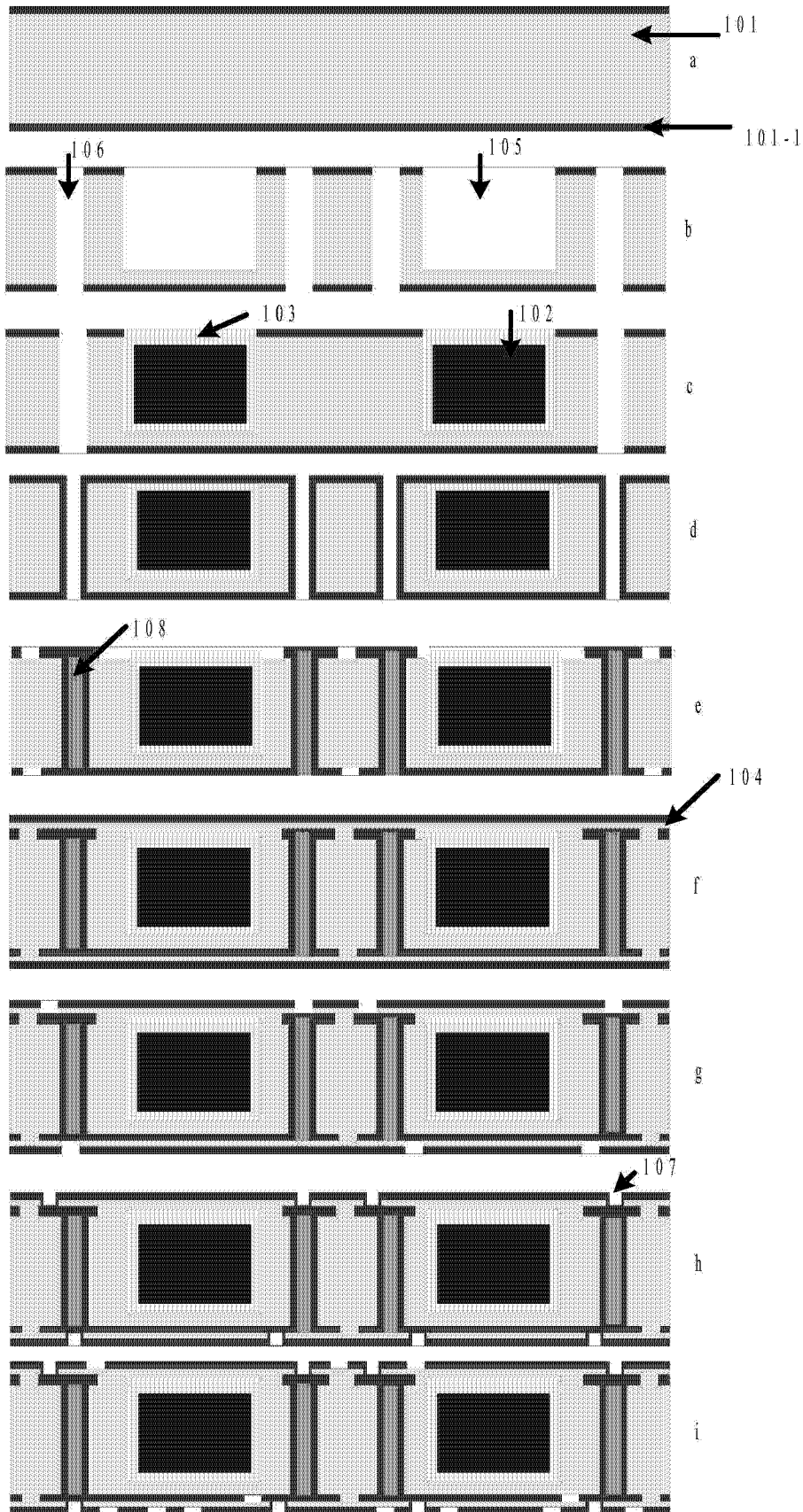


图 7