(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111435623 A
(43)申请公布日 2020.07.21

(21)申请号 202010027079.2

(22)申请日 2020.01.10

(30)优先权数据
19151499.1 2019.01.11 EP

(71)申请人 泰达电子股份有限公司
地址 泰国北榄

(72)发明人 H.尼恩德 R.格里格

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李雪娜 刘春元

(51)Int.Cl.
H01F 27/02(2006.01)
H01F 27/29(2006.01)
H01F 27/08(2006.01)
H01F 41/00(2006.01)

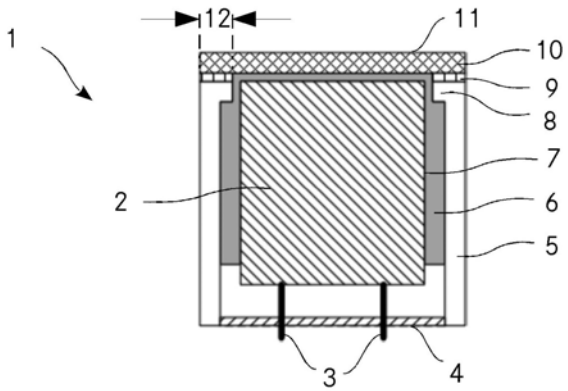
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

封装的感应组件

(57)摘要

根据本发明,一种封装的感应组件包括感应元件和包围该感应元件的电绝缘封装。该封装包括由导热材料构成的第一区域和由隔热材料构成的第二区域。第一区域具有第一表面,该第一表面是封装的感应组件的外表面。封装的感应组件的外表面没有任何电势。封装的感应组件允许改进的散热。特别地,由感应元件中的功率损耗产生的热通过封装的第一区域消散到封装的感应组件的外表面。这导致负担得起的封装的感应组件。感应元件可以是例如电感器或变压器。



CN 111435623 A

1.一种封装的感应组件(1),包括:

1.1感应元件(2)

1.2封闭所述感应元件的电绝缘封装,所述封装包括:

1.2.1由导热材料构成的第一区域(10),以及

1.2.2由绝热材料构成的第二区域(6),

特征在于:

1.3所述第一区域(10)具有作为所述封装的感应组件(1)的外表面的第一表面(11)。

2.根据权利要求1所述的封装的感应组件(1),其中所述第二区域(6)具有与所述感应元件(2)接触的第二表面(7)。

3.根据前述权利要求中任一项所述的封装的感应组件(1),其中所述第一区域(10)是板,优选地是环形、矩形或方形板,或者是优选地包括彼此连接的两个或更多个圆形部分的板。

4.根据前述权利要求中任一项所述的封装的感应组件(1),其中所述第一区域(10)由陶瓷构成。

5.根据前述权利要求中任一项所述的封装的感应组件(1),其中所述第一区域(10)通过导热粘合剂,优选地通过导热粘合剂层连接到所述感应元件(2)。

6.根据前述权利要求中任一项所述的封装的感应组件(1),其中所述第一区域(10)与所述第二区域(6)接触。

7.根据前述权利要求中任一项所述的封装的感应组件(1),其中所述封装还包括具有用于定位所述感应元件的端子引脚(3)的至少两个孔的基板(4)。

8.根据前述权利要求中任一项所述的封装的感应组件(1),其中所述封装还包括围绕所述第二区域(6)的壳体(5),优选地所述壳体(5)由电绝缘和/或热绝缘材料构成。

9.根据前述权利要求所述的封装的感应组件(1),其中所述第一区域(10)与所述壳体(5)连接,优选地经由布置在所述第一区域(10)与所述壳体(5)之间的另一粘合剂(9),最优选地经由布置在所述第一区域(10)与所述壳体(5)的内突起(8)之间的另一粘合剂(9),和/或经由布置在所述第一区域(10)与所述壳体(5)的短或长外突起(14.2,14.1)之间的另一粘合剂(9),和/或经由布置在所述第一区域(10)与所述壳体(5)的上突起(13)之间的另一粘合剂。

10.一种功率转换器(15),包括根据前述权利要求中任一项所述的封装的感应组件(1)。

11.根据前述权利要求所述的功率转换器(15),其中,所述功率转换器(15)是气密密封的。

12.根据权利要求10-11中任一项所述的功率转换器(15),其中所述封装的感应组件(1)的所述第一区域(10)的所述第一表面(11)与所述功率转换器(15)的外壳接触,其中所述外壳优选地包括冷却元件。

13.根据权利要求10-12中任一项所述的功率转换器(15)的用途,用于向电信设备供电和/或对具有电驱动的车辆的电池进行充电。

14.一种用于制造根据权利要求8-9中任一项所述的封装的感应组件(1)的方法,包括以下步骤:

14.1将第一区域(10)固定到壳体(5)以形成模具，

14.2将感应元件(2)放置在模具中，以及

14.3将模制材料填充在模具中以形成第二区域(6)。

15.根据前述权利要求所述的方法，其中，将第一区域(10)固定到壳体(5)以形成模具的步骤包括将所述第一区域(10)粘合到所述壳体(5)以形成模具的步骤。

封装的感应组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种封装的感应组件，其包括感应元件和包围感应元件的电绝缘封装。该封装包括由导热材料构成的第一区域和由隔热材料构成的第二区域。

[0002] 本发明还涉及一种用于制造封装的感应组件的方法。此外，本发明涉及一种包括封装的感应组件的功率转换器以及该功率转换器的使用。

背景技术

[0003] 诸如封装的电感器或封装的变压器的封装的感应组件是公知的并被广泛使用。特别地，它们用在用于转换功率的功率转换器中。除了它们的感应特性之外，这种封装的感应组件必须满足诸如电绝缘和导热性的其它要求，以消散由于能量耗散而在感应组件中产生的热。

[0004] 通常，感应元件的封装由塑料或如铝的金属制成。虽然塑料提供良好的电绝缘，但是它们的导热性差，即它们不允许热耗散。另一方面，如铝的金属提供良好的导热性，但它们也是良好的电导体，即不能提供电绝缘。

[0005] 陶瓷也被认为是用于封装感应元件的材料，因为它们提供良好的电绝缘和良好的导热性。然而，陶瓷易碎且昂贵。

[0006] US 7276998 (Enpirion,2006)公开了一种用于包括磁芯的磁性装置的可密封的封装。该封装包括位于磁芯周围的屏蔽结构，该屏蔽结构被配置为在其周围创建腔室。屏蔽结构被配置为限制密封剂进入腔室以保护磁芯不受覆盖的模制化合物，所述模制化合物是诸如在制造工艺期间适用的并且具有与磁性材料的热膨胀系数可能不同的热膨胀系数的环氧树脂模制化合物。诸如保护盖的屏蔽结构可以由诸如陶瓷材料、铝、铜、模制塑料材料或其它适当的足够刚性的材料形成。屏蔽结构和保持芯的基板(例如PCB)之间的开口允许模制化合物部分地进入到腔室中。不利的是，由于密封剂具有有限的导热性，因此磁性装置的散热受到限制。

[0007] US 8922327 (Sumitomo,2012)公开了一种闭合磁路，以防止芯接触空气，并因此防止被腐蚀。该芯是包含树脂和铁粉的模制固体。在壳体的开口部分处，提供形成在磁芯表面上并包含与磁芯的树脂类似的树脂的表面层，而不是制备单独的覆盖组件并将其附接到壳体。表面层不包含磁性粉末。芯的磁性粉末具有高的导热率，并且倾向于聚集在壳体的底表面侧。因此，当壳体的底表面在电抗器的安装表面侧上时，当诸如冷却基座的冷却装置提供在壳体的底表面侧上时，由线圈产生的热量容易被消散掉。除了用作粘合剂的磁性粉末和树脂之外，可以将由例如氧化铝或二氧化硅形成的陶瓷的填充物混合到模制固体的材料中。若填充物由具有良好导热性的材料形成，则填充物能够有助于散热性质的提高。使用具有高导热性的陶瓷颗粒，可以改善表面层的散热性质。在磁路的内部部分中使用的树脂由绝缘材料形成。当该树脂使用混合物时，其混合有由选自包括氮化硅、氧化铝、氮化铝、氮化硼和碳化硅的群组的至少一种陶瓷形成的填充物，由线圈产生的热量容易被消散掉，并且可以获得具有良好散热性质的电抗器。壳体优选地由导电且非磁性的材料(诸如，例如铝)

形成。不利的是，没有给出磁路的壳体的电绝缘。

[0008] US9087634 (Sumida，2014)公开了一种用于制造具有高产率并且其中不发生电磁干扰具有线圈的电子组件(诸如电感器元件)的方法。该方法包括：将T形芯和空心线圈放置在模具中；将复合磁性材料和树脂的混合物注入到该模具中，从而T形芯和空心线圈被混合物嵌入。优选地，用于T形芯的材料具有磁性和绝缘性质。绝缘材料优选地是树脂，例如环氧树脂、玻璃材料或陶瓷。不利的是，这种绝缘材料或者不适于散热或者相当昂贵。

[0009] US20070279172 (Huang，2007)公开了一种电气装置，其可以承受用于熔化无铅焊料组合物的回流炉的温度。该电气装置具有外壳，至少一个线圈单元设置在该外壳中。其包括芯和缠绕在该芯上的漆包线，以及设置在外壳中并覆盖线圈单元的至少一侧的热绝缘体。热绝缘体由聚合物、陶瓷及其组合制成。不利的是，该电气装置没有提供导热外壳来消散线圈在其工作期间所产生的热量。

发明内容

[0010] 本发明的目的是创造一种与最初提到的技术领域有关的封装的感应组件，其是负担得起的、电绝缘的和散热的。

[0011] 本发明的解决方案由权利要求1的特征限定。根据本发明，封装的感应组件包括感应元件和包围该感应元件的电绝缘封装。该封装包括由导热材料构成的第一区域和由隔热材料构成的第二区域。第一区域具有第一表面，该第一表面是封装的感应组件的外表面。

[0012] 封装的感应组件的外表面是浮动的，即没有任何电势，因为封装的感应组件的封装是电绝缘的，并且特别地是因为封装的第一区域以及第二区域的每个都是由电绝缘材料构成的。换句话说，感应元件与封装的感应组件的外表面电绝缘。此外，封装的感应组件允许散热。特别地，由感应元件中的功率损耗而产生的热通过封装的第一区域消散到封装的感应组件的外表面。这样就可以得到可负担的起的封装的感应组件，因为不是整个封装而仅仅是其第一区域是导热的。

[0013] 感应元件例如可以是电感器或变压器。该感应元件适用于功率应用。优选地，感应元件适用于大于100 mA、大于1A或甚至大于10A的电流。并且，感应元件优选地适用于大于1V、大于10V或甚至大于100V的电压。当暴露于这样的电流和/或电压时，也就是说在操作中，在感应元件内，特别地在芯和/或一个或多个绕组内产生热。

[0014] 电绝缘封装具有三维形状并且包围感应元件，其继而具有三维形状。第一区域和第二区域也具有三维形状。第一和第二区域是电绝缘封装的部分，或者是电绝缘封装的区带。第一和第二区域例如可以具有板、圆柱体、具有开口侧的中空立方体或任何其它壳状部分的形状。

[0015] 优选地，电绝缘封装完全包围感应元件。

[0016] 感应元件的封装是电绝缘的。优选地，封装的第二区域由一种类型的材料制成，该材料是类似塑料的聚合物材料。然而，其它电绝缘体(如玻璃)也是可能的。导热率可在0.7至1.2W/(m·K)(即，瓦特/米×开尔文)的范围内。优选地，关于第二区域的产出方式，封装的第二区域不仅由聚合物材料制成，而且还可以由通常包括作为粉末的两种成分和作为例如树脂的液体的商业可得到的模制材料制成。模制材料可以包含颗粒以改善导热性，例如金属或陶瓷颗粒。然而，必须注意到以下事实：电绝缘可能不会由此而降低，即，颗粒必须不

能引起感应元件的一个或多个绕组的涂层的绝缘损坏。

[0017] 优选地，第一区域和第二区域一起围绕感应元件的除了底侧之外的所有侧。底侧被定义为其中一个或多个绕组的端子引脚离开感应元件的一侧。感应元件的底侧与封装的感应组件的底侧相对应。

[0018] 优选地，第一区域位于邻近感应元件的需要散热和/或冷却的表面。

[0019] 同样优选地，第一区域形成封装的感应组件的顶侧。顶侧位于与底侧相对。

[0020] 在优选实施例中，第二区域具有与感应元件接触的第二表面。

[0021] 第二区域的第二表面与感应元件的这种接触确保了良好的电绝缘，因为第二区域提供比空气或真空更好的电绝缘性质。因此，封装的感应组件的总尺寸可以减小，从而导致较高功率密度。

[0022] 可替代地，第二区域可以被布置在距感应元件一定距离处。

[0023] 第一区域和第二区域可以重叠。如果由第一区域提供的电绝缘不足以用于封装的感应组件，则第二区域的厚度可以被设计为满足考虑到第一区域的电绝缘贡献的电绝缘要求。如果由第一区域提供的电绝缘对于封装的感应组件是足够的，则第二区域的厚度可以尽可能地小。第二区域的厚度可以变化，但在其截面方面可以是恒定的。

[0024] 优选地，封装的感应组件的封装具有第一区域和第二区域不重叠的至少一个部分。在此，第二区域的厚度可以被设计为满足封装的感应组件的电绝缘要求。

[0025] 封装的感应组件的封装可以没有第一区域与第二区域的任何重叠。

[0026] 优选地，第二表面是第一表面的两倍大，更优选地，第二表面是第一表面的三倍大，并且最优选地，第二表面是第一表面的四倍大。

[0027] 在另一优选实施例中，第一区域是板。优选地，板是环形(圆形)、矩形或方形，或者板优选地包括彼此连接的两个或更多个环形部分。

[0028] 这种板的制造是简单且成本有效的。

[0029] 第一区域的厚度，以及特别是板的厚度，可以被设计为满足封装的感应组件的电绝缘要求。板的厚度是恒定的。

[0030] 板的周界可以与感应元件的形状相对应。尽管感应元件的一个或多个绕组通常是环形的，但是感应元件的芯可以是环形、方形或矩形的。因此，该板优选地具有环形(圆形)、方形或矩形形状，或其组合。

[0031] 优选地，通过板的热传输可在垂直于板的方向上实现。

[0032] 可替代地，第一区域可以是任何形式的。例如，第一区域可以具有由多个板构成的罐或盒的形式。

[0033] 在另一优选实施例中，第一区域由陶瓷构成。

[0034] 陶瓷提供良好的电绝缘和良好的导热性。使用陶瓷仅用于第一区域而不用于第二区域节省了成本，因为陶瓷通常是昂贵的。

[0035] 第一区域可以由其制成的陶瓷优选地具有高达250W/(m•K)的导热性。优选地，所述陶瓷的导热性在10至240W/(m•K)的范围内，并且最优选地在30至230W/(m•K)的范围内。

[0036] 陶瓷可以是例如碳化硅、氮化铝、蓝宝石、氧化铝或氮化硅。

[0037] 通常，第一区域的导热性是第二区域的导热性至少十倍好，优选地，第一区域的导

热性是第二区域的导热性至少三十倍好，更优选地，第一区域的导热性是第二区域的导热性至少数百倍好，并且最优选地，第一区域的导热性是第二区域的导热性至少两百倍好。

[0038] 同样通常，金属例如铜的导热性比第一区域的导热性更好。然而，第一区域的导热性可以比除铜之外的金属更好。

[0039] 优选地，第一区域是由陶瓷制成的板。

[0040] 可替代地或附加地，第一区域可以由电绝缘且导热的任何其它材料制成，或至少部分地由电绝缘且导热的任何其它材料制成，例如包含诸如陶瓷颗粒的导热颗粒的塑料。

[0041] 在另一优选实施例中，第一区域通过导热粘合剂连接到感应元件。

[0042] 优选地，第一区域通过导热粘合剂层连接到感应元件。

[0043] 这允许第一区域和感应元件的优越的热耦合和机械耦合，因此这允许优越的散热。

[0044] 可替代地，第一区域可以与第二区域重叠，并且因此经由第二区域连接到感应元件。另外，第一区域可以与感应元件直接接触，而不需要导热粘合剂、第二区域的一部分或在第一区域和感应元件之间的任何其它东西。

[0045] 在另一优选实施例中，第一区域与第二区域接触。

[0046] 优选地，第一区域和第二区域之间的接触没有任何接缝。因此，不需要封装的额外区域来提供第一区域和第二区域之间的连接。换句话说，第一区域和第二区域一起已经完全包围了感应元件，而不需要额外的区域来实现完整和闭合。

[0047] 如果两个区域重叠，则第一区域可以与第二区域接触。如果两个区域不重叠而是邻接，则第一区域也可以与第二区域接触。

[0048] 可替代地，第一区域可以既不与第二区域重叠也不与其邻接。

[0049] 在另一优选实施例中，封装的感应组件的封装包括具有用于定位感应元件的端子引脚的至少两个孔的基板。

[0050] 基板被布置在感应元件的底侧，感应元件的端子引脚位于该基板的底侧。基板允许定位端子引脚，使得封装的感应组件在预定位置处具有端子引脚，从而允许在例如印刷电路板上自动安装封装的感应组件。

[0051] 基板可以由电绝缘材料(例如塑料)制成。

[0052] 可替代地或附加地，可以省略基板和/或第二区域可以被延伸以便包围感应元件的底侧以提供电绝缘。

[0053] 在另一优选实施例中，封装的感应组件的封装还包括围绕第二区域的壳体。

[0054] 这种壳体可以用作模具，或者至少用作模具的一部分，用于通过模制来形成第二区域。此外，壳体可有助于封装的感应组件的电绝缘。壳体的使用使得封装的感应组件的制造更容易，因为壳体可以提供电绝缘，并且由此降低了关于第二区域的电绝缘性质的要求，即第二区域不必在真空下形成。

[0055] 优选地，壳体由电绝缘和/或热绝缘材料构成。例如，壳体可以由塑料制成。

[0056] 壳体的厚度可以设计成满足考虑到第二区域的电绝缘贡献的电绝缘要求。壳体的厚度可以进一步设计成满足当用作模具时的机械要求。

[0057] 可替代地或附加地，可以使用可重复使用的模具来代替壳体而生产封装。

[0058] 在另一优选实施例中，第一区域与壳体接触。

[0059] 由此,壳体与第一区域一起可以用作通过模制形成的第二区域的模具。

[0060] 优选地,壳体与第一区域密封地连接。

[0061] 更优选地,第一区域经由布置在第一区域和壳体之间的另一粘合剂,最优选地经由布置在第一区域和壳体的内突起之间的另一粘合剂,和/或经由布置在第一区域和壳体的短或长的外突起之间的另一粘合剂,和/或经由布置在第一区域和壳体的上突起之间的另一粘合剂,与壳体连接。该另一粘合剂可以以层的形式来布置。

[0062] 内突起、上突起、短外突起和/或长外突起的长度和/或宽度可以被设计成满足电绝缘要求,并且特别地确保从感应元件到第一表面的所需爬电距离和间隙距离。优选地,外突起仅围绕壳体的圆周以分段布置。这允许在没有布置上突起的壳体的圆周的部分中视觉检查第一区域和壳体之间的接触。壳体可以包括一个、两个、三个、四个、六个、八个或甚至更多个上突起。

[0063] 可替代地,第一区域可不与壳体接触。

[0064] 根据本发明的另一方面,功率转换器包括根据本发明的封装的感应组件。

[0065] 包括根据本发明的封装的感应组件的功率转换器可以被构建得更紧凑并且具有更高的能量密度、需要的空间更少。

[0066] 功率转换器可以是开关模式功率转换器。特别地,功率转换器可以是电源。这种电源可被用作其它电子设备的电源。功率转换器可具有高达1 KW的额定功率,优选地高达3 KW,更优选地在3 KW至10 KW之间,或甚至高达100 KW或更高。

[0067] 在优选实施例中,功率转换器是气密密封的。

[0068] 这种功率转换器是鲁棒的并且免维护的。它们可以在恶劣环境中和/或在难以接近的位置,即远程位置处来使用。

[0069] 可替代地或附加地,例如,如果需要使空气通风通过功率转换器以用于冷却目的,则功率转换器可以是被打开以使空气进入。

[0070] 在另一优选实施例中,封装的感应组件的第一区域的第一表面与功率转换器的外壳接触。优选地,外壳包括冷却元件。

[0071] 由此,从封装的感应组件消散的热量可被简单地传递到功率转换器的外壳上,热量可以从该外壳消散到环境中。

[0072] 可替代地或附加地,第一区域的第一表面可以与单独的散热器(heat sink)接触。

[0073] 根据本发明的另一方面,根据本发明的功率转换器用于向电信设备供电和/或对具有电驱动的车辆的电池进行充电。

[0074] 由于电信设备和/或具有电驱动的车辆的严格要求,根据本发明的功率转换器可以有利地用于这样的应用。

[0075] 根据本发明的另一方面,一种用于制造根据本发明的封装的感应组件的方法包括将第一区域固定到壳体以形成模具的步骤。该方法还包括将感应元件放置在模具中并将模制材料填充在模具中以形成第二区域的步骤。

[0076] 这允许根据本发明的封装的感应组件的可靠、高效和成本有效的制造。

[0077] 在优选实施例中,将第一区域固定到外壳以形成模具的步骤包括将第一区域粘合到外壳以形成模具的步骤。

[0078] 已经证明,将第一区域和外壳粘合在一起在制造期间是尤其可靠和实用的。此外,

第一区域和外壳之间的连接是关键的，因为其破裂或断裂都可能会导致模制材料溢出，并因此导致封装的感应组件的电绝缘不足。

[0079] 可替代地或附加地，第一区域与外壳的固定也可以经由第二区域实现，例如如果第二区域包括粘合性质的话。

[0080] 其它有利的实施例和特征的组合从下面的详细描述和权利要求的全部中得出。

附图说明

[0081] 用于解释实施例的附图示出：

图1是穿过具有壳体的内突起的封装的感应组件的横截面，

图2是穿过具有壳体的内突起和上突起的封装的感应组件的横截面，

图3是穿过具有壳体的长外突起的封装的感应组件的横截面，

图4是穿过具有壳体的短外突起的封装的感应组件的横截面，

图5是穿过具有壳体的短外突起和上突起的封装的感应组件的横截面，

图6是穿过具有壳体的短外突起和上突起的封装的感应组件的横截面，

图7是具有壳体的上突起的圆形封装的感应组件的分解图，

图8是具有壳体的上突起的矩形封装的感应组件的分解图，

图9是具有两个圆形磁性元件的封装的感应组件的分解图，每个圆形磁性元件具有外壳的上突起，

图10是具有两个矩形磁性元件的矩形封装的感应组件的分解图，每个矩形磁性元件具有外壳的上突起，以及

图11是根据本发明的功率转换器。

[0082] 在图中，相同的组件被给予相同的参考标号。

具体实施方式

[0083] 图1图示了封装的感应组件1，其包括具有端子引脚3的感应元件2。具有两个孔的可选基板4被布置在封装的感应组件1的底侧，感应元件2的端子引脚3穿过所述孔。

[0084] 在封装的感应组件1的顶侧，其位于与封装的感应组件1的底侧相对，第一区域10被布置有形成封装的感应组件1的外表面的第一侧11。第一区域10具有圆形或有角板的形式并且由电绝缘且导热的陶瓷制成。

[0085] 第一区域10与第二区域6接触，第二区域继而经由第二表面7与感应元件2接触。第二区域6由电绝缘和热绝缘的塑料制成。第二区域6的位于第一区域10和感应元件2之间的部分的厚度保持尽可能小，以保持感应元件2和第一区域10之间的热阻尽可能小，特别是保持到第一表面的热阻尽可能小。为了进一步最小化感应元件2和第一表面11之间的热阻，第一区域10可以直接放置在感应元件2上，可能在其间具有导热粘合剂(未示出)。

[0086] 壳体5围绕第二区域6。壳体5优选由电和/或热绝缘材料构成。壳体5可以包括从壳体5朝向感应元件2向内延伸到封装的感应组件1中的内突起8。内突起8增加了壳体5的面向第一区域10的面积。在具有内突起8的壳体5面向第一区域10的位置处设置另一粘合剂9的层。另一粘合剂9的层被布置在壳体5和第一区域10之间。

[0087] 内突起8的尺寸也决定了感应元件2和第一表面11之间的爬电距离12。通常，爬电

距离越长，感应元件2和封装的感应组件1的外部之间的电绝缘越好，特别是感应元件2和第一表面11之间的电绝缘越好。

[0088] 图1也用于示例性地解释封装的感应组件1的制造过程。首先，通过使用另一粘合剂9将壳体5粘合到第一区域10。由此，壳体5和连接到其的第一区域10形成模具。如果尚未形成，则模具被带到其开口朝上的位置，即第一区域10形成模具的底部。然后，将预定量的模制材料填充到模具中。模制材料可具有预定温度。感应元件2被放置在模具中以挤压感应元件2周围的模制材料以形成第二区域6。结果，第二区域6可以完全包围感应元件2（未示出），或者第二区域6可以包围感应元件2的所有侧面，除了如图1所示端子引脚3离开感应元件2的侧面之外。基板4可以连接到壳体5以对准和/或定位感应元件2的端子引脚3。

[0089] 图2所示的实施例与图1所示的实施例的不同之处在于壳体5的附加的上突起13。该上突起朝向封装的感应元件1的顶侧延伸。现在总的爬电距离由对应于内突起8的长度的第一爬电距离12.1和对应于上突起13的长度的第二爬电距离12.2的总和确定。上突起13可以用作第一区域10的限制或引导，特别是在封装的感应元件1的制造期间。

[0090] 图3所示的实施例与前面所示的实施例的不同之处在于，它包括壳体5的长外突起14.1。长外突起14.1增加了壳体5面向第一区域10的面积，类似于图1和2的内突起8。在具有长外突起14.1的壳体5面向第一区域10的位置处布置另一粘合剂9的层。

[0091] 第三爬电距离12.3由长外突起14.1的长度确定。

[0092] 通常，没有内突起8允许第二区域6的恒定的厚度，至少对于第二区域6的位于壳体5和感应元件2之间的那些部分是如此的，也请参见图4-6。

[0093] 图4所示的实施例与图3所示的实施例的不同之处在于，它包括短外突起14.2而不是长外突起14.1。如果封装的感应组件的电绝缘要求低，则短外突起14.2可能足够。

[0094] 图5示出了具有短外突起14.2和上突起13的实施例，总爬电距离同样由第一爬电距离和第二爬电距离的总和确定，如参照图2所解释的。上突起13同样可以用作第一区域10的限制或引导，特别是在封装的感应组件1的制造期间。

[0095] 图6示出了具有长外突起14.1的实施例，例如上突起13的其它特征与图5中所示的相同。

[0096] 图7示出了圆形封装的感应组件1的分解图，其中壳体5具有四个上突起13。当圆形或环形板形式的第一区域10放置在壳体5上时，上突起13就建立了引导功能。通常，上突起13之间的空间允许检查第一区域10和壳体5之间的接触，特别是第一区域10的与第一表面11相对的表面和壳体的由上突起13径向限制的上表面之间的接触。图7还示出了具有四个端子引脚3（仅示出了其中的三个）的圆形感应元件2和具有用于对准和/或定位四个端子引脚3的四个孔的基板4。感应元件2可以例如是变压器或两个线圈。两个线圈可以磁耦合。

[0097] 图8示出了矩形封装的感应组件1的分解图，其中壳体5具有八个上突起13。同样，当矩形板形式的第一区域10放置在壳体5上时，上突起13建立引导功能。图8还示出了矩形感应元件2和基板4。

[0098] 图9示出了具有两个圆形感应元件2的封装的感应组件1的分解图。壳体5具有一个上突起13，其为两个第一区域10提供引导，每个第一区域为圆形板形式。可替代地（未示出），两个分离的板形式的两个分离的第一区域10可以连接以形成形状类似于基板4的两个连接的圆形板形式的单个第一区域10。

[0099] 图10示出了具有两个矩形感应元件2的矩形封装的感应组件1的分解图。壳体5具有八个上突起13，其以覆盖两个分离的矩形感应元件2的单个矩形板的形式为第一区域10提供引导。

[0100] 图11示出了根据惯例的功率转换器15。功率转换器包括根据本发明的封装的感应组件1。功率转换器可以是气密密封的。第一区域10的第一表面11可以与功率转换器15的外壳接触。

[0101] 总之，应当注意，通过组合上述不同特征，可以得到多个另外的实施例。大多数这样的特征不彼此依赖，特别是第一区域、第二区域和/或壳体的不同材料和形状可以以实际上任何方式组合，并且外壳可以具有不同数量的上突起，而不管内和/或外突起是否存在。

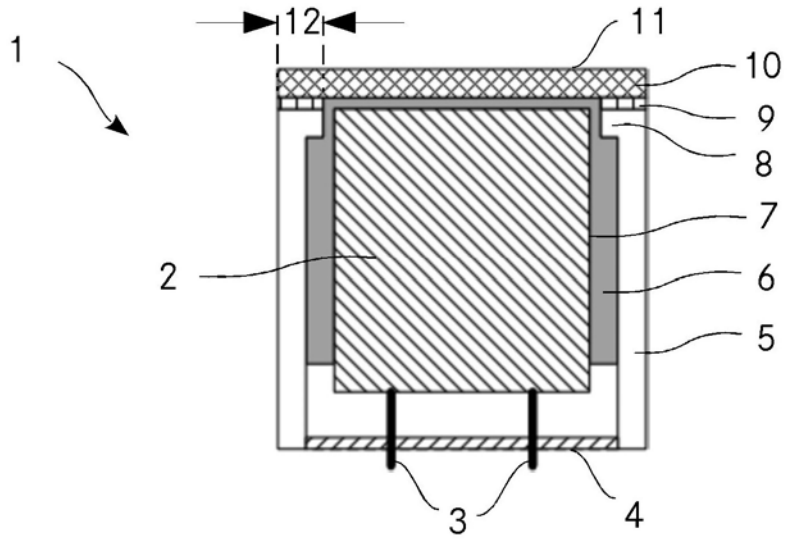


图 1

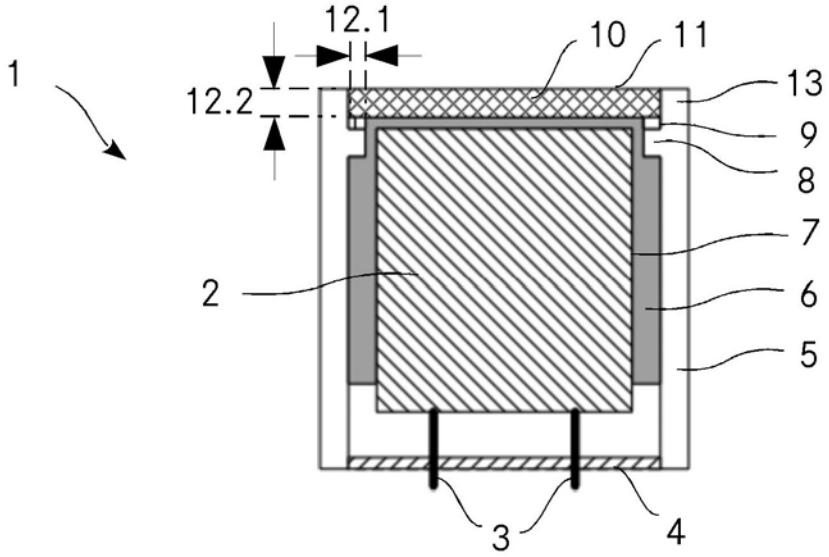


图 2

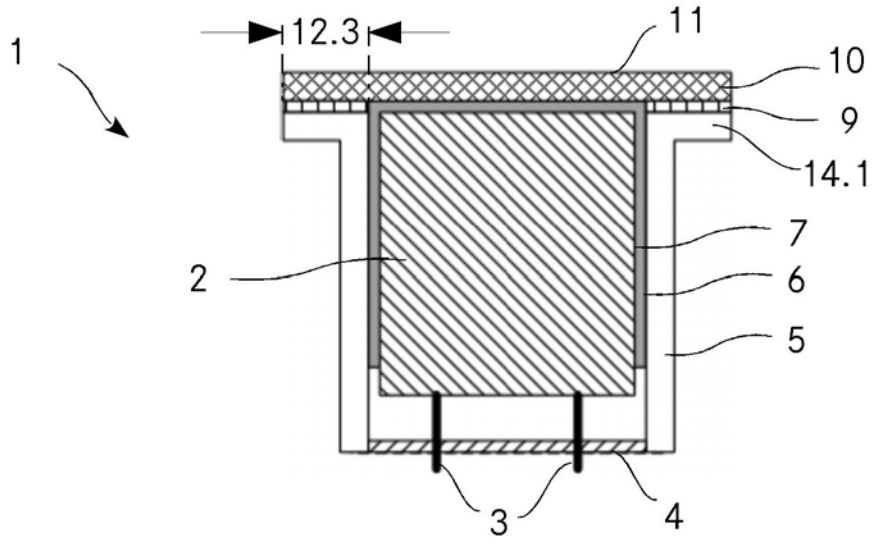


图 3

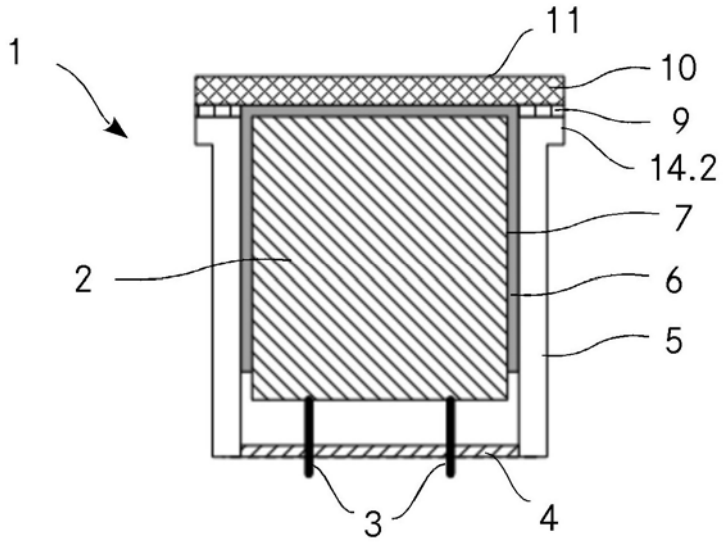


图 4

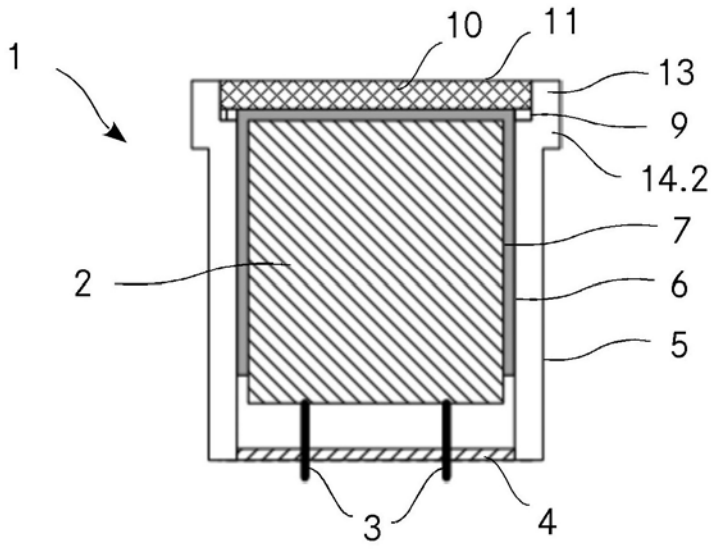


图 5

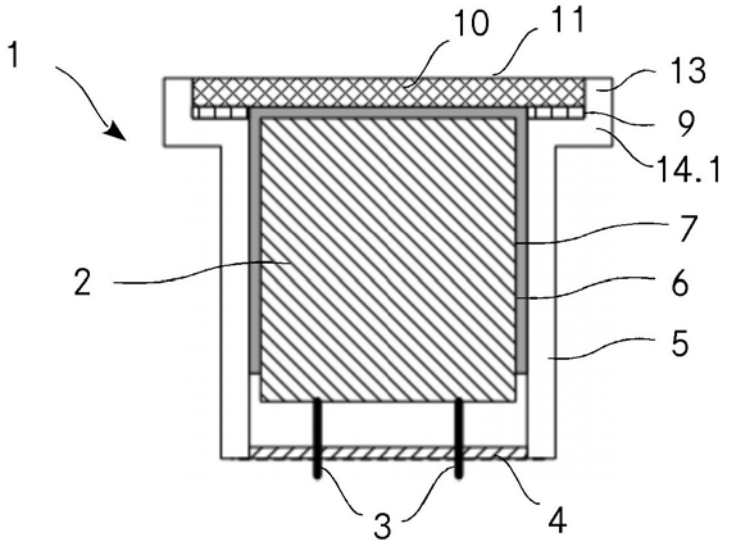


图 6

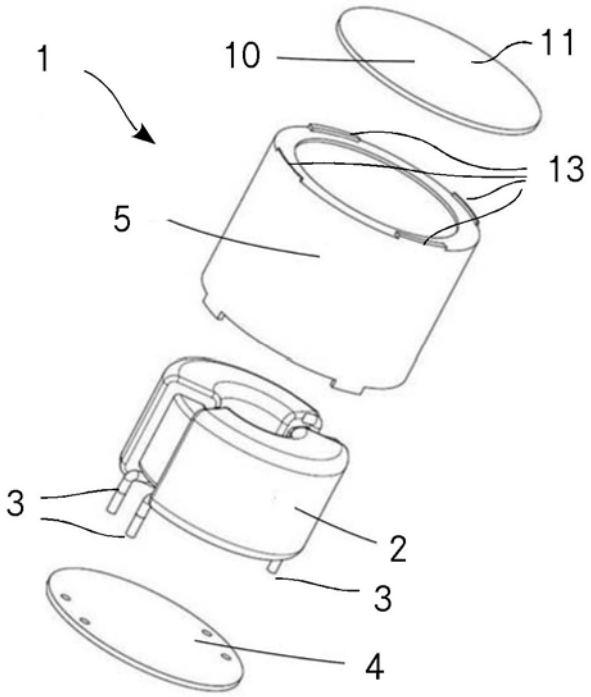


图 7

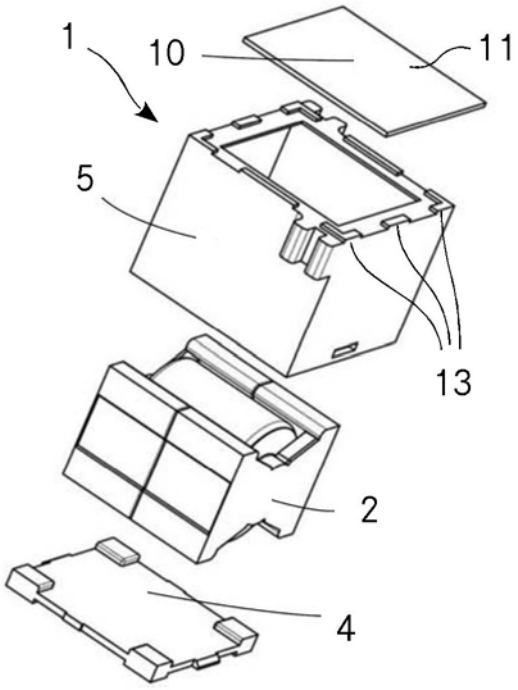


图 8

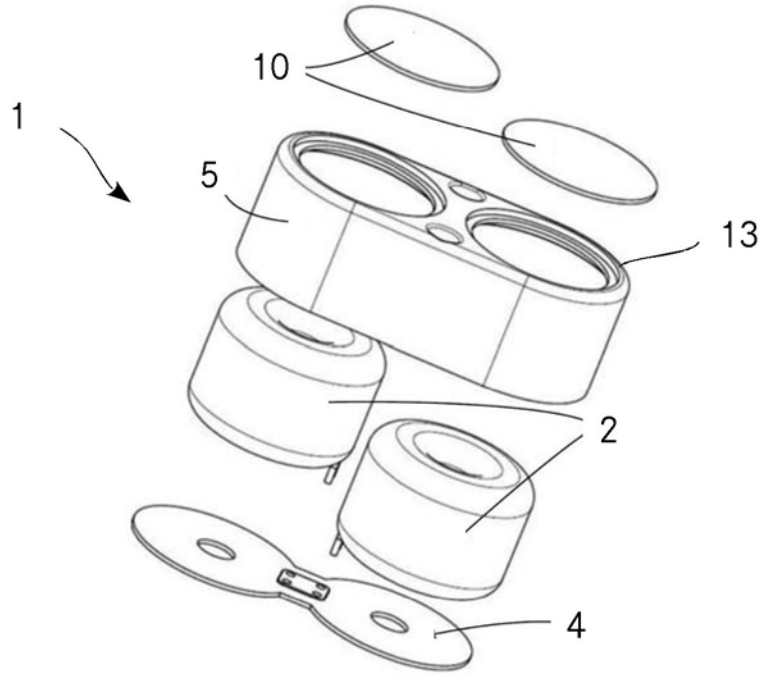


图 9

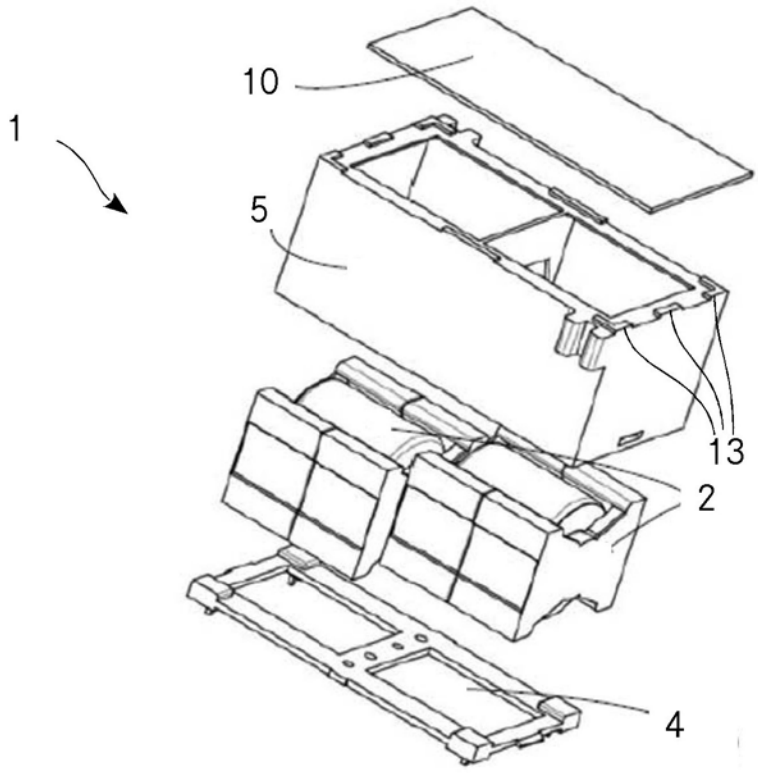


图 10

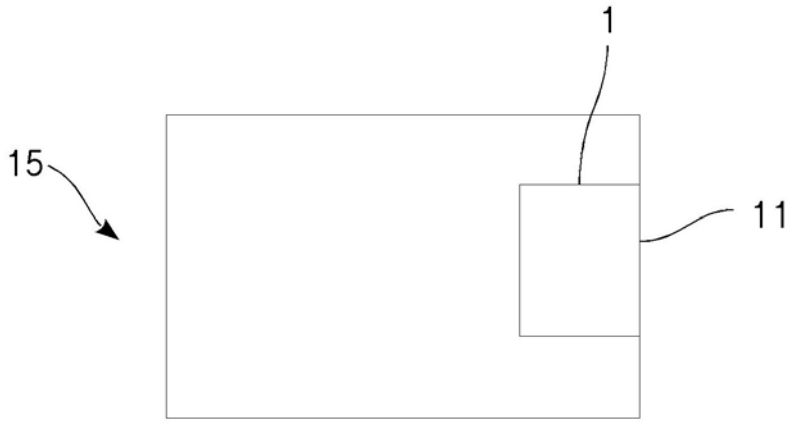


图 11