



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104851572 B

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201510079842.5

(22)申请日 2015.02.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104851572 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(30)优先权数据

14155017.8 2014.02.13 EP

(73)专利权人 电力集成瑞士有限公司

地址 瑞士比尔

(72)发明人 M·拉茨 O·加西亚 S·帕维尔

J·塔尔海姆

(74)专利代理机构 北京汇知杰知识产权代理事

务所(普通合伙) 11587

代理人 杨勇 吴焕芳

(51)Int.Cl.

H01F 27/30(2006.01)

H01F 27/24(2006.01)

H01F 30/06(2006.01)

H01F 41/00(2006.01)

H01F 41/04(2006.01)

(56)对比文件

US 4779812 A, 1988.10.25,

US 4779812 A, 1988.10.25,

US 3480897 A, 1969.11.25,

CN 102522191 A, 2012.06.27,

CN 102522191 A, 2012.06.27,

CN 201918248 U, 2011.08.03,

CN 102969135 A, 2013.03.13,

CN 203312012 U, 2013.11.27,

US 6753749 B1, 2004.06.22,

CN 2195789 Y, 1995.04.26,

审查员 李霞

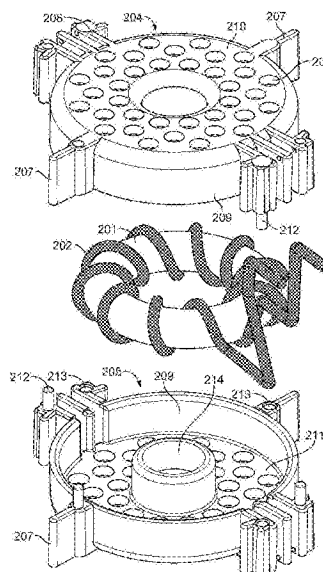
权利要求书2页 说明书15页 附图16页

(54)发明名称

用于变压器的隔离结构、隔离变压器的方法、以及包括隔离结构的变压器

(57)摘要

本发明涉及一种用于变压器的预制隔离结构,一种具有预制隔离结构的变压器以及一种制造具有预制隔离结构的变压器的方法。预制隔离结构可以被设计为当变压器的第一绕组和第二绕组围绕变压器的变压器铁芯缠绕时,所述预制隔离结构设置在所述变压器的所述第一绕组和第二绕组之间,其中所述预制隔离结构被设计为将所述第二绕组与所述第一绕组间隔开,并与所述变压器铁芯间隔开。



1. 一种变压器,包括:

一个变压器铁芯,其中所述变压器铁芯是一个环面,并且所述变压器铁芯限定一个第一平面,在所述变压器运行期间所述变压器铁芯的磁通在所述第一平面中穿过或平行于所述第一平面穿过,其中所述变压器铁芯的顶部和底部平行于所述第一平面延伸;

第一导线,其形成第一绕组;

第二导线,其形成第二绕组;

其中所述第一绕组和所述第二绕组围绕所述变压器铁芯缠绕;

其中所述变压器还包括:

预制隔离结构,

其中所述预制隔离结构被设计为当变压器的第一绕组和第二绕组围绕所述变压器的变压器铁芯缠绕时,所述预制隔离结构设置在所述变压器的所述第一绕组和所述第二绕组之间,

其中所述预制隔离结构被设计为将所述第二绕组与所述第一绕组间隔开,并将所述第二绕组与所述变压器铁芯间隔开;

其中所述预制隔离结构具有

第一壳体 and 第二壳体,所述第一壳体和所述第二壳体被设计为至少部分地封闭带有所述第一绕组的所述变压器铁芯,其中所述第一壳体封闭所述顶部,以及所述第二壳体封闭所述底部,

其中所述第一壳体和所述第二壳体中的每个都具有多个孔,所述孔的尺寸、形状和位置被选择为使得隔离物质能够穿透所述孔进入所述预制隔离结构的内部。

2. 根据权利要求1所述的变压器,其中所述第二绕组围绕所述预制隔离结构缠绕。

3. 根据权利要求1所述的变压器,其中所述第一壳体和所述第二壳体相同地形成。

4. 根据权利要求1-3之一所述的变压器,其中所述变压器还具有一个外壳,该外壳被设计为容纳所述变压器铁芯、所述第一绕组和所述第二绕组以及所述预制隔离结构。

5. 根据权利要求4所述的变压器,还包括所述外壳内部的隔离物质,该隔离物质封闭所述变压器铁芯以及所述第一绕组和所述第二绕组,其中所述隔离物质选自灌注胶、油或气体。

6. 根据权利要求4所述的变压器,其中所述孔在所述预制隔离结构中被布置为使得当所述变压器铁芯、所述第一绕组和所述第二绕组以及所述第一壳体和所述第二壳体布置在所述外壳中时,所述外壳的内部能够填充有所述隔离物质而不形成空腔。

7. 根据权利要求1所述的变压器,其中:

所述变压器铁芯是环形的;

所述第一绕组和/或所述第二绕组围绕所述变压器铁芯延伸至少300度。

8. 根据权利要求1所述的变压器,其中所述预制隔离结构是由压铸法制造的。

9. 根据权利要求1所述的变压器,其中所述预制隔离结构还包括:

一个或多个导线支架,所述第一导线、所述第二导线或所述第一导线以及所述第二导线固定在所述导线支架中。

10. 根据权利要求4所述的变压器,其中所述预制隔离结构还包括一个或多个定位结构,所述定位结构被设计为在一个或多个方向上将所述预制隔离结构定位在所述外壳内

部。

11. 制造变压器的方法,包括:

提供变压器铁芯;

围绕所述变压器铁芯缠绕第一导线,以形成第一绕组;

设置一个预制隔离结构以使得所述预制隔离结构至少封闭所述第一绕组的一部分和所述变压器铁芯;

围绕所述预制隔离结构缠绕第二导线,以形成第二绕组;

将带有所述第一绕组和所述第二绕组的所述变压器铁芯,以及所述预制隔离结构设置在一个外壳中;以及

用隔离物质灌注所述外壳,其中所述预制隔离结构包括一个或多个孔,以使得所述隔离物质能够填充所述外壳,而不形成空腔,

其中灌注所述外壳的步骤在负压下实施。

用于变压器的隔离结构、隔离变压器的方法、以及包括隔离结构的变压器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于变压器的预制隔离结构，一种包括预制隔离结构的变压器，和一种制造包括预制隔离结构的变压器的方法。这种设备可用于例如隔离变压器中，在所述隔离变压器中，高电压存在于初级绕组和次级绕组之间。

背景技术

[0002] 变压器尤其是隔离变压器可以包括一个变压器铁芯和至少两个绕组。在一些隔离变压器中，所述绕组被缠绕成双线布置。图1示出一个示例性的双线布置。由导线形成的两个绕组102、103围绕环形变压器铁芯101缠绕多匝。举例来说，为了限制漏感，两个绕组102、103可以基本沿着所述环形变压器铁芯101的整个圆周延伸。在这个布置中，第一绕组102和第二绕组103之间的绝缘电阻基本由形成绕组的导线的间距和绝缘电阻决定。为了保证一个足够的绝缘电阻来对抗高电压，例如1Kv和25Kv之间的电压，可以增加导线的绝缘材料的厚度和/或它们之间的间距。但是，间距以及导线的绝缘材料的厚度的增加会增大绕组的体积。为了实现这样的导线具有相同不变的匝数，可以使用更大的变压器铁芯。这样会增大整个变压器的尺寸。

[0003] 在其他实例中，变压器的两个绕组可以分别沿着环形变压器铁芯的圆周上的不同段（例如，沿着120°的段）缠绕。由此可以增加第一绕组和第二绕组之间的距离。但是，第一绕组和第二绕组这样布置，会造成绕组的漏感增加，同时导致变压器铁芯和整个变压器的尺寸的增大，原因在于变压器铁芯的一部分上没有线圈缠绕。

发明内容

[0004] 第一预制隔离结构被设计为当变压器的第一绕组和第二绕组围绕所述变压器的变压器铁芯缠绕时，所述预制隔离结构设置在所述变压器的所述第一绕组和所述第二绕组之间，其中所述预制隔离结构被设计为将所述第二绕组与所述第一绕组间隔开以及与所述变压器铁芯间隔开。

[0005] 第二预制隔离结构被设计为当变压器的第一绕组和第二绕组围绕所述变压器的变压器铁芯缠绕时，所述预制隔离结构设置在所述变压器的所述第一绕组和所述第二绕组与所述变压器的所述变压器铁芯之间，其中所述预制隔离结构被进一步设计为将所述第一绕组和所述第二绕组与所述变压器铁芯间隔开。

[0006] 第一变压器包括变压器铁芯、形成第一绕组的第一导线以及形成第二绕组的第二导线，其中所述第一绕组和所述第二绕组围绕所述变压器铁芯缠绕，以及其中所述变压器还包括所述第一预制隔离结构或所述第二预制隔离结构。

[0007] 通过使用预制隔离结构，可以构建紧凑的变压器，其易于生产。所述预制隔离结构凭借它的尺寸在所述第一绕组和所述第二绕组之间限定一个最小距离。由此，通过所述隔离结构，还可靠地限定了所述第一绕组和所述第二绕组之间的电击穿强度的最小值。尤其

是所述第一绕组和所述第二绕组可以布置在两个不同平面中。这个布置可以保证一个更紧凑的构造,其中同时可以保持所述布置的漏感低。由于所述隔离结构是预制的(也就是说,即使在分离状态下,所述形式基本是稳定的,在组装后的变压器中也具有所述形式),还可以便于变压器的组装。举例来说,所述第二绕组可以直接围绕所述预制隔离结构缠绕。

[0008] 在根据所述第一变压器的第二变压器中,所述第二绕组围绕所述预制隔离结构缠绕。

[0009] 在根据所述第一或第二的变压器的第三变压器中,当所述第二导线围绕所述预制隔离结构缠绕时,所述预制隔离结构基本是形式稳定的。

[0010] 在根据所述第一至第三变压器之一的第四变压器中,所述预制隔离结构是单部分的(einteilig)。

[0011] 在根据所述第四变压器的第五变压器中,所述预制隔离结构包括一个壳体,该壳体被设计为至少部分地封闭(umschließen)带有所述第一绕组的所述变压器铁芯。

[0012] 在根据所述第一至第三所述变压器之一的第六变压器中,所述预制隔离结构是多部分的(mehrteilig)。

[0013] 在根据所述第六变压器的第七变压器中,所述预制隔离结构包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体和所述第二壳体被设计为至少部分地封闭所述变压器铁芯或带有所述第一绕组的所述变压器铁芯。

[0014] 在根据所述第七变压器的第八变压器中,所述第一壳体和所述第二壳体相同地形成。

[0015] 在根据所述第一至第八变压器之一的第九变压器中,所述预制隔离结构被设计为完全封闭所述变压器铁芯或带有所述第一绕组的所述变压器铁芯。

[0016] 在根据所述第六至第九变压器之一的第十变压器中,所述预制隔离结构被设计为包括三个或更多个部分。

[0017] 在根据所述第一至第十变压器之一的第十一变压器中,所述预制隔离结构具有一个或多个孔。

[0018] 在根据所述第十一变压器的第十二变压器中,所述孔是圆形的、椭圆形的、三角形的、矩形的、或多边形的、或具有不规则形状。

[0019] 在根据所述第十一或第十二变压器的第十三变压器中,所述预制隔离结构具有10个以上的孔。

[0020] 在根据所述第十一至第十三变压器之一的第十四变压器中,所述一个或多个孔覆盖超过10%的所述预制隔离结构的表面。

[0021] 在根据所述第十一至第十四变压器之一的第十五变压器中,所述一个或多个孔被设置为当所述变压器铁芯和所述第一绕组布置在所述预制隔离结构内部时,所述预制隔离结构内所有没被所述变压器铁芯占据的空间或所有没被所述变压器铁芯和所述第一绕组占据的空间通过所述的一个或多个孔与外部空间处于流体连通。

[0022] 在根据前述变压器之一的第十六变压器中,所述变压器还包括一个外壳,该外壳被设为容纳所述变压器铁芯、所述第一绕组和所述第二绕组以及所述预制隔离结构。

[0023] 根据所述第十六变压器的第十七变压器,还包括在所述外壳内部的隔离物质,所述隔离物质封闭所述变压器铁芯和所述第一绕组和所述第二绕组。

[0024] 在根据所述第十七变压器的第十八变压器中,所述隔离物质选自灌注胶(Vergussmass)、油或气体。

[0025] 在根据所述第十六至第十八变压器之一和所述第十二至第十五变压器之一的第十九变压器中,所述预制隔离结构中的一个或多个孔被设计为当所述变压器铁芯、所述第一绕组和所述第二绕组以及所述第一壳体和所述第二壳体设置在所述外壳中时,所述外壳的内部可以填充所述隔离物质,而不形成空腔。

[0026] 在根据所述第十六至第十九变压器之一的第二十变压器中,所述外壳具有一个或多个突起,以将所述预制隔离结构与所述外壳的一个或多个外壁间隔开。

[0027] 在根据前述变压器之一的第二十一变压器中,所述预制隔离结构限定一个闭合的区域。

[0028] 在根据所述第二十一变压器的第二十二变压器中,由所述预制隔离结构形成的闭合区域的一个或多个侧部朝所述变压器铁芯和所述第一绕组开放。

[0029] 在根据所述第二十一或第二十二变压器之一的第二十三变压器中,所述预制隔离结构具有环面(Torus)形状。

[0030] 在根据前述变压器之一的第二十四变压器中,所述预制隔离结构限定一个通道,所述第二导线可以通过所述通道围绕所述变压器铁芯缠绕。

[0031] 在根据前述变压器之一的第二十五变压器中,所述变压器铁芯具有闭合的形状。

[0032] 在根据前述变压器之一的第二十六变压器中,所述第一绕组和/或所述第二绕组沿着所述变压器铁芯延伸至少300度。

[0033] 在根据所述第二十五或第二十六变压器的第二十七变压器中,所述变压器铁芯是一个环面。

[0034] 在根据所述第二十七变压器的第二十八变压器中,所述变压器铁芯是环形的。

[0035] 在根据前述变压器之一的第二十九变压器中,所述第一绕组和/或所述第二绕组沿着所述变压器铁芯延伸至多175度。

[0036] 根据前述变压器之一的第三十变压器,包括第三导线,其形成第三绕组,其中所述第三绕组围绕所述变压器铁芯缠绕。

[0037] 在根据所述第三十变压器的第三十一变压器中,所述预制隔离结构布置在所述变压器铁芯和所述第三绕组之间。

[0038] 根据所述第三十或第三十一变压器的第三十二变压器,还包括一个或多个另外的导线,所述一个或多个另外的导线形成一个或多个另外的绕组,其中所述一个或多个另外的绕组围绕所述变压器铁芯缠绕。

[0039] 在根据所述第三十二变压器的第三十三变压器中,所述第一绕组沿着所述变压器铁芯延伸至少300度,所述第二绕组和所述一个或多个另外的绕组分别在所述变压器铁芯的不同段上延伸,并被相互间隔开。

[0040] 在根据所述第三十三变压器的第三十四变压器中,所述变压器还包括一个另外的第一绕组,其沿着所述变压器铁芯延伸至少300度并在一个平面中与所述第一绕组缠绕。

[0041] 在根据前述变压器之一的第三十五变压器中,所述第一绕组是初级绕组,和所述第二和另外绕组是次级绕组。

[0042] 在根据前述变压器之一的第三十六变压器中,所述变压器铁芯限定一个第一平

面,在所述变压器运行期间所述变压器铁芯的磁通在所述第一平面中穿过或平行于所述第一平面穿过,以及其中所述预制隔离结构布置在所述第一绕组和所述第二绕组之间,使得所述第二绕组在垂直于所述第一平面的第二方向上与所述第一绕组和所述变压器铁芯间隔开。

[0043] 在根据前述变压器之一的第三十七变压器中,所述预制隔离结构是由压铸法制造的。

[0044] 在根据前述变压器之一的第三十八变压器中,所述预制隔离结构包括热塑性塑料。

[0045] 在根据前述变压器之一的第三十九变压器中,所述预制隔离结构包括在0到10MHz下介电常数为1到10的材料。

[0046] 在根据所述第三十九变压器的第四十变压器中,一个第二预制隔离结构设置在所述第二绕组和所述第三绕组之间,所述第二预制隔离结构将所述第三绕组与所述第二绕组、所述第一绕组和所述变压器铁芯间隔开。

[0047] 在根据前述变压器之一的第四十一变压器中,所述预制隔离结构包括一个或多个导线支架,所述第一导线、所述第二导线、或者所述第一导线和所述第二导线以及可选的任意一个另外的导线可以固定在所述导线支架中。

[0048] 在根据所述第十八变压器或所述第十八变压器和前述变压器之一的第四十二变压器中,所述预制隔离结构包括一个或多个定位结构,所述定位结构被设计为在一个或多个方向上将所述预制隔离结构定位在所述外壳内。

[0049] 在根据所述第四十二变压器的第四十三变压器中,所述一个或多个定位结构包括设置在所述预制隔离结构的表面上的突起。

[0050] 在根据所述第四十二或第四十三变压器的第四十四变压器中,所述突起的尺寸被设计为使得所述第二绕组和所述外壳的一个或多个侧表面之间的距离是恒定的。

[0051] 在根据前述变压器之一的第四十五变压器中,所述预制隔离结构和所述外壳由相同的材料构成。

[0052] 在根据所述第九变压器或所述第九变压器和前述变压器之一的第四十六变压器中,所述变压器铁芯限定一个第一平面,在所述变压器运行期间所述变压器铁芯的磁通在所述第一平面中穿过或平行于所述第一平面穿过,其中所述变压器铁芯的顶部和底部平行于所述第一平面延伸,以及其中所述第一壳体封闭所述变压器铁芯的所述顶部和所述第二壳体封闭所述变压器铁芯的所述底部。

[0053] 在根据所述第九变压器或所述第九变压器和前述变压器之一的第四十七变压器中,所述变压器铁芯限定一个第一平面,在所述变压器运行期间所述变压器铁芯的磁通在所述第一平面中穿过或平行于所述第一平面穿过,其中将所述变压器铁芯的第一半和第二半分开的第二平面垂直于所述第一平面,以及其中所述第一壳体封闭所述变压器铁芯的所述第一半,所述第二壳体封闭所述变压器铁芯的所述第二半。

[0054] 在根据前述变压器之一的第四十八变压器中,所述预制隔离结构具有用于所述第一导线、所述第二导线或所述第一导线和所述第二导线的绕组辅助物(Wicklungshilfen)。

[0055] 第三预制隔离设备包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体被设计为部分地封闭所述变压器铁芯,其中所述第一壳体包括多个孔和第一切口,所述第二壳体被设计为部分

地封闭所述变压器铁芯,其中所述第二壳体包括多个孔和一个第二切口,其中所述第一壳体和所述第二壳体被设计为当所述第一壳体和所述第二壳体封闭所述变压器铁芯时,导线可以通过所述第一切口和所述第二切口围绕所述变压器铁芯缠绕。

[0056] 用于制造变压器的第一方法包括:提供变压器铁芯;围绕变压器铁芯缠绕第一导线以形成第一绕组;设置一个预制隔离结构以使得所述预制隔离结构至少封闭所述第一绕组的一部分和所述变压器铁芯;以及围绕所述预制隔离结构缠绕第二导线以形成第二绕组。

[0057] 在根据所述第一方法的第二方法中,所述预制隔离结构将所述第二绕组与所述第一绕组和所述变压器铁芯间隔开。

[0058] 根据所述第一或第二方法的第三方法还包括:将具有所述第一绕组和所述第二绕组的所述变压器铁芯以及所述预制隔离结构设置在所述外壳中;以及用隔离物质灌注所述外壳,其中所述预制隔离结构包括一个或多个孔,以使得所述隔离物质可以填充所述外壳,而不形成空腔。

[0059] 在根据所述第二或第三方法的第四方法中,所述灌注所述外壳的步骤在负压下实施。

[0060] 在根据所述第二,第三或第四方法的第五方法中,所述灌注所述外壳的步骤包括压铸方法。

[0061] 在根据前述方法之一的第六方法中,所述预制隔离结构包括一个或多个导线支架,所述方法还包括在围绕所述预制隔离结构缠绕所述第二导线的步骤之前将所述第二导线的第一部分固定在所述导线支架中,以及在围绕所述预制隔离结构缠绕所述第二导线的步骤之后,将所述第二部分固定在所述导线支架中。

[0062] 根据所述第六方法的第七方法,还包括:将具有所述第一绕组的所述变压器铁芯插入所述预制隔离结构的第一壳体;固定所述第一导线的一个或多个部分;以及在将所述第一导线的一个或多个部分固定之后,连接所述第一壳体和所述预制隔离结构的第二壳体。

附图说明

[0063] 参照下面附图对本发明的非限制和非穷举的示例性实施方案进行说明,其中在不同的附图中,相同的附图标记指示相同的部件,除非另外指明。

[0064] 图1示出根据现有技术的变压器铁芯以及第一绕组和第二绕组的示例性布置。

[0065] 图2示出预制隔离结构的第一示例性实施方案的分解图,该预制隔离结构封闭带有第一绕组的变压器铁芯。

[0066] 图3示出图2的预制隔离结构的立体图,该预制隔离结构封闭变压器铁芯和第一绕组。

[0067] 图4示出图3的预制隔离结构的另一个立体图,其中第二绕组围绕所述预制隔离结构缠绕。

[0068] 图5示出第二绕组围绕预制隔离结构缠绕的示例性预制隔离结构的俯视图。

[0069] 图6示出预制隔离结构以及相关的外壳的示例性实施方案的分解图,该预制隔离结构封闭带有第一绕组的变压器铁芯并且被第二绕组封闭。

- [0070] 图7示出来自图6的变压器的多个部分的俯视图。
- [0071] 图8示出来自图6的变压器的多个部分的立体图。
- [0072] 图9示出形成预制隔离结构的两个壳体的立体图。
- [0073] 图10示出来自图9的壳体的俯视图和侧视图。
- [0074] 图11a示出其上缠绕两个绕组的变压器铁芯的一个实施例的俯视图。
- [0075] 图11b示出其上缠绕两个绕组的变压器铁芯的另一个实施例的俯视图。
- [0076] 图12a例示了另一个示例性预制隔离结构的第一壳体的概要俯视图。
- [0077] 图12b例示了图12所示的两个壳体带有多个绕组和一个变压器铁芯的局部剖面图/俯视图。
- [0078] 图13a例示示例性的三部分的预制隔离结构的多个部分(两个壳体和中间部分)的概要俯视图。
- [0079] 图13b例示图13a的预制隔离结构的多个部分的侧视图。
- [0080] 图14例示另一个示例性的预制隔离结构的概要俯视图和剖面图。

具体实施方案

[0081] 在下面的说明中列出众多细节以深刻理解本发明。然而,本领域技术人员清楚具体细节对实施本发明不是必需的。在别处,为了不必要地阻碍对本发明的理解,没有详细描述已知的设备和方法。

[0082] 在本说明书中,对于“一个实施方案”、“一个构造”、“一个实施例”或“实施例”的任何援引,意在指本发明所包括的至少一个实施方案中结合这些实施方案所描述的一个具体的特征、一个结构或特性。在此方面,在本说明书不同位置的短语“在一个实施方案中”、“一个实施例”或“在一个实施例中”不一定都指同一个实施方案或同一个实施例。另外,所述具体的特征、结构或特性可以组合在一个或多个实施方案或实施例中的任何适合的组合和/或子组合中。具体特征、结构或特性可以包括在提供所描述的功能的集成电路、电子电路、逻辑电路或其他适合的部件中。此外,应当指出,附图用于向本领域人员进行阐释,且不必以实际比例描述附图。

[0083] 图2至4示出被设计将第二绕组203与第一绕组202和变压器铁芯201间隔开的预制隔离结构的不同视图。所述第一绕组202和第二绕组203分别包括一匝或多匝。另一种选择是以下描述的预制隔离结构不仅可以封闭变压器铁芯而且将第一和第二绕组与变压器铁芯间隔开。所述示例性的预制隔离结构是分成两部分的,由第一壳体204和第二壳体205构成。变压器铁芯201延伸穿过第一绕组202,所述第一绕组由第一导线形成。或者换句话说,第一绕组202围绕变压器铁芯201缠绕。这并不意味着所述第一绕组202直接围绕所述变压器铁芯201缠绕。这并不仅仅适用于所述第一绕组202和所述变压器铁芯201,而是一般来说此处一个绕组可以围绕一个特定的元件缠绕。第一壳体204和第二壳体205被设计为能够组装以封闭所述变压器铁芯201和部分所述第一绕组202(在其他实施例中,第一壳体204和第二壳体205被配置为仅封闭所述变压器铁芯)。图3示出第一壳体204和第二壳体205处于组装状态。在这个实施例中,第一壳体204和第二壳体205形成用于所述变压器铁芯201和部分第一绕组202的圆柱形容容器(Aufnahme)。然而,由所述第一壳体204和第二壳体205组成的容器的圆柱形形状不是强制性的。就此而言,所述外壳还可以有各种其他形状(例如,它还可

以具有环面形状)。这不仅适用于分成两部分的预制隔离结构,还是适用于单部分的预制隔离结构或具有两个部分以上的预制隔离结构。

[0084] 在图4中可以看出,第一壳体204和第二壳体205进一步设计为第二导线能够围绕第一壳体204和第二壳体205缠绕。由此形成第二绕组203。为此,在图2至4的实施例中第一壳体204和第二壳体205形成可选的内壁214。然而,也可以省略内壁214。在这些实施例中,第二导线在预制隔离结构的顶部(Oberseite)210和底部(Unterseite)211之间拉紧地缠绕。此外,第二导线203在顶部210和底部211之间通过由内壁214形成的孔缠绕。

[0085] 第一壳体204和第二壳体205,第一绕组202和第二绕组203,和变压器铁芯201可以形成一个隔离变压器。如图4所示,壳体204,205保证第一绕组202和第二绕组203之间的预定的最小距离。这个最小距离也确保所述设置的最小击穿强度(其另外由制造第一壳体204和第二壳体205的材料材料性质决定)。因此,在一些实施例中,导线的绝缘层可以比其中没有使用带有第一和第二壳体的预制隔离结构的导线的绝缘层薄(在一些实施例中,甚至可以使用带有绝缘膜的导线)。结果是,可以减小导线的直径、增加导线的挠性,这使得导线可以很容易地缠绕。此外,可以精确地预定第一绕组和第二绕组之间的距离。纵使所述隔离结构的构造紧凑和简单,如图2至4所示,第一绕组和第二绕组可以大体上围绕整个变压器铁芯缠绕。通过该措施,可以降低漏感。

[0086] 图2至4中所示的设置具有分成两部分的隔离结构。但是,分成两部分的实施方案不是强制的。在其他实施例中,所述预制隔离结构可以是单部分的。对此,预制隔离结构可以基本上是圆柱形的且具有用于插入带有第一绕组的变压器铁芯的开口。这个开口可以设置在圆柱形预制隔离结构的侧壁上。替代地,单部分的预制隔离结构可以由单个壳体构成。第一绕组拉紧缠绕其上的环可以嵌在所述单个壳体中,以使得第一绕组和预制隔离结构的壳体的侧壁的上边缘之间产生合适的距离。所述第二绕组围绕单部分的隔离结构拉紧的缠绕。

[0087] 在其他实施例中,所述预制隔离结构可以是多部分的。例如,图2至4中的壳体的每一个可以由两部分或更多部分组装成。

[0088] 各种变体同样适合于预制隔离结构的各个部分。在图2至4所示的实施例中,第一壳体204和第二壳体205从各个侧部完全地封闭变压器铁芯201和第一绕组的多个部分。在该情况下,图2至4所示的预制隔离结构形成用于变压器铁芯201和第一绕组的多个部分的基本圆柱形容器。壳体204,205分别形成圆柱形容器的圆形顶部210和底部211以及外围侧壁209。

[0089] 在其他实施例中,第一壳体204和第二壳体205可仅形成圆柱形容器的顶部210或底部211。可以(部分地或全部地)省去外围侧壁209。在这样一个容器中,在对应图3和图4的视图中,变压器铁芯是(部分地)可见的。然而,这样的容器可以确保第二绕组与第一绕组可靠地间隔开并与变压器铁芯可靠地间隔开。这样,第二导线可以充分拉紧地缠绕在圆柱形容器的顶部或底部上,以使得它与第一绕组的围绕变压器铁芯的部分(其自身可以拉紧地围绕变压器铁芯缠绕)保持预定距离,即使预制隔离结构没有完全地封闭变压器铁芯。刚刚描述的设置不局限于圆柱形容器。作为另一种选择,为了完全省去侧壁209,可以设置一个或多个支撑元件来提高隔离结构的形状稳定性。例如,支撑柱可以设置在顶部210和底部211的边缘。

[0090] 在其他实施例中,可以部分地或甚至全部地省去圆柱形容器的顶部210和/或底部211。在这样一个容器中,在对应图3和图4的视图中,变压器铁芯同样是(部分)可见的。这样的容器仍可以确保第二电阻与第一绕组可靠地间隔开并与变压器铁芯可靠地间隔开。在这样的一个隔离结构中,第二导线可以围绕外围侧壁209、内壁214缠绕以及围绕顶部210和底部211缠绕。刚刚描述的设置同样不局限于圆柱形容器。

[0091] 图2至图4示出的壳体确实形成容器的顶部210和底部211。然而,顶部210和底部211穿透有多个孔206(这些孔在下文中进一步详细说明)。因此,在孔206的区域中,第二绕组还可以在孔上方围绕图2至图4示出的壳体拉紧,以使得相对于可能缠绕在孔206下方的第一绕组保持预定距离。作为另一种选择,为了完全省去顶部210和/或底部211,可以设置一个或多个支撑元件来提高隔离结构的形状稳定性。例如,支撑辐条可以设置在顶部210和底部211的边缘。

[0092] 图2至图4示出的隔离结构具有多个可选择的插塞连接件,各个插塞连接件包括销212和相应的凹部213用于容纳销。在这种情况下,相应的销212设置在壳体204,205中的一个上,以及相关联的凹部213设置在壳体204,205中的另一个上。替代包括销212和凹部213的插塞连接件,还可以使用将第一壳体204和第二壳体205相互连接的其他连接元件。例如,可以设置互相闩锁的结构,或将第一和第二壳体可折叠地连接的铰链。所述连接元件的设置可以被选择为使得所述隔离结构的两个或更多个部分可以仅以一种方式或多种等效方式连接。在图2至图4的实施例中,通过凹部在壳体204,205的两个相对的点上设置两个销/凹部以及在另外的两个点上设置仅一个销/一个凹部来确保壳体204,205仅可以以两种方式组装。结果是,可以避免不正确组装壳体(或其它多部分的隔离结构)以及在某些情况下需要再次移除第二绕组以矫正故障。

[0093] 参照图2至图4,在前页已经阐明了预制隔离结构如何可以容纳变压器铁芯以及将第二绕组与第一绕组和变压器铁芯间隔开。图2至图4中示出的壳体204,205的另外的可选特征将在下面参照图5进行说明。然而,这些特征不局限于包括壳体的分成两部分的隔离结构。相反,它们可以同样用在其它隔离结构中。

[0094] 如图5所示,隔离结构可以具有一个或多个导线支架208a,208b。在图5的实施例中,两个导线支架208a,208b设置在第一壳体204和第二壳体205的相对侧上。第一导线支架208a被设计为固定所述第一绕组202的第一端部202a和第二端部202b。在图5的实施例中,第一绕组202的第一端部202a和第二端部202b分别夹紧在所述第一导线支架208a的通道中并且由此被固定。预制隔离结构包括衬套(图5中不可见)以将所述第一绕组202的第一端部202a和第二端部202b从所述预制隔离结构的内部引导到外部。

[0095] 以相同的方式,第二绕组203的第一端部203a和第二端部203b分别夹紧在第二导线支架208b的通道中并且由此被固定。通过固定第一绕组202和第二绕组203的端部,可以防止它们的位置在第一绕组和第二绕组被缠绕后发生改变。尤其是如果第二导线缠绕在组装后的第一壳体204和第二壳体205上,可以简化卷绕过程。这样,首先,第二绕组203的第一端部203a可固定在所述导线支架208b中。然后,所述第二绕组203的剩余导线被缠绕,以及最后,第二绕组203的第二端部203b固定在导线支架208b中。这样可以避免在卷绕过程中导线弹回去或改变它的位置。

[0096] 在图2至5所示的装置中,导线支架208由两个部分组成,两个部分分别各自安装至

第一壳体204和第二壳体205。在其它实施例中,所述导线支架也可以是单部分的和/或仅设置在隔离结构的一个部分上。此外,图2至5所示的导线支座208分别被设计为固定对应导线的两个端部。在其它实施例中,导线支座208可被设计为固定多个导线的两个端部。在其它实施例中,可以为导线的每个端部设置专用的导线支架。此外,每个导线可以固定在仅一个位置或是两个位置以上。导线固定的位置不是必须是对应导线的端部。例如,可以提供沿着隔离结构的圆周均匀布置的四个导线支架用于图5中的第二导线。而且,所述导线支座208还可以具有其它固定元件以替代夹紧通道(参见图5)。这样,支座装置可以具有在第一状态和第二状态之间可移动的元素,在所述第一状态,导线被固定,在所述第二状态,导线是自由的。

[0097] 如刚刚所述,所述预制隔离结构可以具有用于固定一个或多个导线的导线支架。另外,或替代地,绕组辅助物((例如切口或突起(Vorsprünge))可被引入所述预制隔离结构,在所述绕组辅助物上或绕组辅助物中,可以定位有所述第一导线和/或第二导线(没有在图5中示出)。在一个实施例中,第一壳体204和第二壳体205在顶部210和底部211上分别具有多个突出部(Nasen),第二导线可以在缠绕期间定位在所述突出部上。

[0098] 现在参照图6至8阐述所述预制隔离结构的另外的可选特征以及所述预制隔离结构在外壳中的设置。为了不使图示不必要的复杂,预制隔离结构以及第一和第二绕组对应于图2至5所示的元素。然而,参照图6至8描述的可选特征还可以供其它隔离结构(例如单部分的隔离结构或多部分的隔离结构)使用。

[0099] 图6示出由两个壳体204,205组成的预制隔离结构,所述预制隔离结构对应于图4的预制隔离结构。所述隔离结构设置有第一绕组202和第二绕组203。此外,图6示出对应的外壳301,其被设计为容纳第一绕组202和第二绕组203、变压器铁芯201、以及包括第一壳体204和第二壳体205的预制隔离结构。为此,所述外壳形成足够尺寸的内部。此外,外壳301具有可选的支柱304,第一和第二绕组的端部固定到所述支柱且所述支柱构成变压器铁芯的到外界的界面。在图6的实施例中,支柱304设置在安装到外壳301的外侧305的突起303上。此外,图6示出一个实施例,在该实施例中支柱304和突起303设置在外壳301的相对位置上。第一绕组和第二绕组的端部通过外壳301中的衬套从外壳的内部引向外部并且可以固定在外部。在图6中,裸导线(即导线端部的绝缘护套被移除)围绕支柱304缠绕。然而,其它形式的支柱304也是可能的。

[0100] 所述外壳可以设置在电路内部(例如在印刷电路板上)。在图6的实施例中,为了此目的,所述壳体具有用于螺钉和类似固定装置的圈环302。

[0101] 预制隔离结构和外壳301都可以具有可选的另外的特征,这简化或能够将所述预制隔离结构定位和固定在外壳301中。这些特征现在将参照图7详细地阐述。

[0102] 在图2至6中已看出,预制隔离结构可以具有一个或多个突起207,其设置在预制隔离结构的外壁上。在图7的实施例中,第一壳体204和第二壳体205分别具有两个突起207a,207b。外壳301具有对应的弯处(Einbuchtungen)307a,307b。在图7的实施例中,弯处307a,307b由四个独立式的壁元件309a-309d形成,所述壁元件从壳体301的顶部延伸进入壳体301的内部。弯处307a,307b和突起207a,207b被设计和定尺寸以使得带有第一绕组202和第二绕组203以及变压器铁芯201的预制隔离结构可以以突起207a,207b接合在弯处307a,307b中的方式插入到外壳301。因此,可以将图7的图平面中的预制隔离结构的位置,并由

此将第一和第二绕组的位置以及变压器铁芯的位置限定在外壳301的内部。尤其,可以限定预制隔离结构与外壳301的外围侧壁209之间的距离以及预制隔离结构的旋转角度。限定预制隔离结构与外壳301的外围侧壁之间的距离可以是有利的,因为预制隔离结构与外壳301的外围侧壁之间的距离,并由此第一和第二绕组与外壳301的外围侧壁之间的距离决定变压器相对于外界的击穿强度。由于突起207a,207b和弯处307a,307b的辅助,能够实现预制隔离结构与外壳301的外围侧壁之间,并由此第一和第二绕组与外壳301的外围侧壁之间的基本等距离。这可以防止形成出现介电击穿的弱点。其结果是,变压器可以被设计地更加紧凑,因为不需要提供额外的隔离材料或需要提供少量的额外的隔离材料来用于防止介电击穿。预制隔离结构在外壳301中的旋转角度的设置可以有助于变压器的组装。如图7所示,第一和第二绕组的导线端部定位在它们可以通过外壳301的壁通向外界的位置。

[0103] 将预制隔离结构定位在外壳301的内部的内部的功能还可以用除了图7示出的突起207a,207b和弯处307a,307b之外的定位结构来实现。由此,可能的是,例如,省去外壳的内壁309a-309d。在这个实施例中,预制隔离结构与外壳301的外围侧壁之间的距离可以仅通过预制隔离结构的突起来设置,所述突起可以直接接触外壳301的外围侧壁。替代的,弯处可以直接引入外壳301的外围侧壁中,所述弯处以与弯处307a,307b相同的方式起作用。以这种方式,设置预制隔离结构在外壳301中的旋转角度也是可能的。突起的构造也是可变的。在图7(以及在前述图中),设置两个相对的突起207a,207b。然而,突起的数目和/或位置也可以是不同的。对此,在其他实施例中可以存在一个或多个突起。在一个实施例中,可以设置夹紧至对应弯处中的突起来用于定位预制隔离结构。替代的或另外的,预制隔离结构的其他元件也可以用于定位在外壳301的内部。在一个实施例中,导线支架可以被设计为使得它们(至少部分地)限定预制隔离结构到外壳301的外围侧壁的距离。

[0104] 图7中突起207a,207b和弯处307a,307b可以限定预制隔离结构在第一平面中的位置和旋转角度。此外,从图7中看出外壳301具有多个突起308。这些突起308限定预制隔离结构和外壳301的底部之间的距离(“底部”这个词涉及图7所示的布置而且是相对的;所述底部的表面法线垂直于刚刚限定的第一平面)。在其它实施例中,预制隔离结构(例如第一壳体204和/或第二壳体205)可以具有一个或多个突起以将预制隔离结构与外壳的底部间隔开。

[0105] 图8是图6和7示出的变压器的多个部分处于组装状态的立体图。预制隔离结构——可选地借助结合图7描述的位置辅助物——定位在外壳301的内部。此时灌注胶可以填充到外壳中,以提高变压器的击穿强度,并封装绕组以及变压器铁芯,从而与外界隔开。为了便于灌注胶的引入,预制隔离结构具有多个孔206。这些孔可以被设置为使得由预制隔离结构222形成的内部可以通过孔填充而不形成空腔。在图2至7同样可以看到孔206。在这个实施例中,第一壳体204和第二壳体205分别具有多个孔。其结果是,灌注胶被描述为示例性隔离物质。然而,可以使用其它隔离物质与此处描述的预制隔离结构配合。例如,隔离流体(例如,隔离油)或隔离气。

[0106] 第一壳体204和第二壳体205的尺寸可以被设定为使得当第一壳体204和第二壳体205被组装时形成另外的孔。例如,从图10可以看出,第一壳体204和第二壳体205组装后,形成细长狭缝910。通过所述狭缝,可以在填充第一壳体204和第二壳体205期间提高灌注胶的流动性能。

[0107] 在图2至8中示出设置在第一壳体204和第二壳体205的顶部210和底部211上的孔206是圆的。然而,这个几何形状不是强制性的。此外,所述孔不需要一定设置在预制隔离结构的两个相对侧上(例如,在顶部210和底部211上)。对此,预制隔离结构的顶部和底部只包括辐条状布置的隔板(Steg),以形成扇形的孔。在其它实施例中,所述孔可以是矩形的,六边形的或椭圆形的。只需确保所述孔的尺寸,形状和位置被选择为使得灌注胶穿透孔进入预制隔离结构的内部。在省去预制隔离结构的顶部或底部或侧壁的实施例中,由此产生的开口已足以用于使用灌注胶填充预制隔离结构的内部。通过设置合适的孔,可以确保使用灌注胶可靠地填充预制隔离结构的内部。尤其,能够避免在内部产生气泡,产生气泡会造成不利影响,具体而言对电介质强度以及大体而言对变压器的隔离性质造成不利影响。

[0108] 现在参照图9至10对关于预制隔离结构的制造过程以及它的材料特性的另外细节进行阐述。已在图2至8示出的由两部分组成的预制隔离结构再一次例示在图9和10中。然而,下面所述的也不仅限于这些特定的实施方式。更具体而言,本说明书所述的所有其他预制隔离结构均可由前述方法和所述的材料特性制得。

[0109] 在一个实例中,预制隔离结构借助于一个压铸法制得。为此,预制隔离结构特别是可以以低成本制得。如图9-10所示,预制隔离设备仅仅由两个部分组成。用于将预制隔离结构定位在外壳内部的一个或多个定位结构、导线支架和用于将预制隔离结构的不同部分连接的插塞连接件可以与用于将第一和第二壳体间隔开的部分一体形成。对此,图9和10的隔离结构可以包括第一压铸部分901和第二压铸部分902。第一压铸部分901和第二压铸部分902的每一个在此情况下具有一体的定位结构907(也称为突起)、导线支架908和插塞连接件909。在这种情况下,不仅图9所示的具体部件,而且参照图2至8列出的变体也可以与用于将第一和第二绕组间隔开的部分一体形成。同样适用于包括一个或多于两部分的预制隔离结构。例如,用于将预制隔离结构定位在外壳内部的定位结构907、导线支架和用于将预制隔离结构的不同部分连接的插塞连接件可以仅与预制隔离结构多个部分中的其中一个一体形成。

[0110] 还可以从图9中看出,隔离结构由两个相同形成的部分(例如,两个相同形成的壳体)组成。在其它实施例中,隔离结构包括两个相同形成的部分(例如两个壳体)。以这种方式,隔离结构的生产成本可以进一步降低,这是因为所需要的压铸模具的数量减少了(或用于其它模制方法的模具的数量)。

[0111] 上面关于压铸方法的陈述同样适于其它模制生产方法。图2至10描述的部分也可以用这种替代的模制生产方法生产。

[0112] 此处描述的用于变压器铁芯的外壳可以由与预制隔离结构相同的生产方法生产。例如,可以通过压铸方法生产外壳以及单部分或多部分的预制隔离结构的所有部分。附加地或替代地,外壳和预制隔离结构的多个部分可以用与外壳相同的材料生产。因此用于包含这些部分的变压器的生产成本可以进一步降低。在其它实施例中,预制隔离结构的一个或多部分可以与壳体连接。然后,这一个或多个部分可以与外壳(例如,作为压铸部件)一起生产。在一个实施例中,预制隔离结构由两个壳体组成,并且壳体的其中一个与外壳连接,且与外壳一起作为一个压铸部件制成。第二壳体可以是另一个压铸部件,或者同样与外壳相连。

[0113] 在一个实施例中,预制隔离结构的多个部分(例如图2至10的壳体)包括热塑性塑

料(由热塑性塑料组成)。然而,预制隔离结构的多个部分也可以包括热固性塑料(由热固性塑料组成)。如已经提到,预制隔离结构嵌入其中的外壳可以由与预制隔离结构相同的材料组成。

[0114] 在此处描述的所有实施例中,预制隔离结构可以包括一种在0到10MHz下介电常数为1到10的材料(由一种材料组成)。

[0115] 结合图2至8,讨论具有第一绕组和第二绕组的装置,其中第一绕组和第二绕组基本上完全包围环形的变压器铁芯(围绕变压器铁芯延伸超过300度)。然而,此处描述的预制隔离结构和外壳不局限于绕组的这个数量和设置以及这个变压器铁芯。

[0116] 对此,变压器铁芯可以在其它实施例中具有矩形的或椭圆形的截面。此外,变压器铁芯还可不以环形的方式而是以其它几何形状(例如矩形或椭圆形)延伸(基于一个平面,运行的变压器铁芯的磁场线在所述平面中行进或平行于所述平面行进)。此外,图2至8示出的变压器铁芯的闭合形式不是强制性的。此外,两部分或多部分的变压器铁芯结构可以与对应形成的隔离结构一起使用。由预制隔离结构形成的容器的几何形状也可以根据变压器铁芯的几何形状而变化。对于图2至10,预制隔离结构限定了一个闭合的圆柱形区域,该圆柱形区域带有用于卷绕第二绕组的通道。然而,预制隔离结构还可以限定其它闭合区域。在其它实施例中,预制隔离结构限定环形的环面。如上已经进一步讨论地,预制隔离结构的内部可以朝一个或多个侧部开放。

[0117] 在其它实施例中,变压器包含第三或第三和另外的绕组。图11a和11b示出另外的绕组如何可以设置在参照图2至10呈现的装置中的可能性。在一个实施中,如图11a所示,多个绕组1103a和1103b可以沿着变压器铁芯1101的圆周缠绕。在这种情况下,图11a和11b所示的绕组既可以直接缠绕在变压器铁芯上也可以缠绕在图2至10的预制隔离结构。

[0118] 在图11a中的实施例中,两个绕组分别仅缠绕在变压器铁芯1101的一段上(例如,使得每个绕组沿着变压器铁芯延伸小于175度)。图12a至12b示出包括三个绕组的设置的另一个实施例。在这个设置中,直接缠绕在变压器铁芯上的第一绕组和另外的(例如两个另外的)缠绕在预制隔离结构上的绕组之间的击穿强度可以进一步(伴随地)由预制隔离结构决定。相反,围绕预制隔离结构缠绕的绕组可以通过沿着变压器铁芯的距离而相互隔离。

[0119] 图11b示出两个绕组1103a,1103b的另一个设置。在这个实施例中,两个绕组以相互交织缠绕的方式围绕整个变压器铁芯1101(它们围绕变压器铁芯延伸超过300度)设置。绕组的这个设置可以降低漏感。以相同的方式,第三绕组或其他另外绕组也可以相互交织的方式围绕整个变压器铁芯1101设置。

[0120] 图12a和12b示出预制隔离结构的另一个实施例和该预制隔离结构的设置,其中变压器中有多个绕组。如也在图2至10中,在图12a和12b中看出由两个壳体组成的预制隔离结构。图12a例示出预制隔离结构的第一壳体1204的概要俯视图,壳体具有多个孔。为简单起见,在图12a和12b省略可选的附加结构(导线支架,连接结构和/或定位结构)。然而,每一个上文进一步讨论的这种结构可以与所述壳体结合。此外,上壳体1204和下壳体1205具有绕组辅助物1210,由于该绕组辅助物的辅助,多个绕组可以沿着壳体1204,1205的圆周定位。在图12a中,绕组辅助物1210被实施为两个相交的支柱。由此沿着第一壳体1204和第二壳体1205的圆周限定四个段。

[0121] 在图12b中看到基于局部剖面图(仅切除上壳体,绕组和变压器铁芯例示在俯视图

中),不同的绕组如何围绕图12a示出的两个壳体设置。在该实施例中,两个绕组1202a,1202b以与图11b所示相似的方式直接围绕变压器铁芯1201设置。带有两个绕组1202a,1202b的变压器铁芯被第一壳体1204和第二壳体1205(在图12a中不能看到第一壳体)封闭。三个另外的绕组1203a至1203c围绕由第一壳体1204和第二壳体1205形成的预制隔离结构。绕组再一次以与图11a所示相似的方式设置。绕组1203a至1203c的每一个在预制隔离结构的一个段中延伸,所述段组成预制隔离结构的圆周的小于90度的部分。绕组辅助物1210将绕组1203a至1203c的每一个限制到一个预定的段上。虽然图12b示出三个绕组1203a至1203c,但绕组辅助物也可以用于两个或大于三个的绕组。在图12b的变压器中,直接缠绕在变压器铁芯1201上的两个绕组1202a和1202b可以是变压器的初级绕组,以及三个绕组1203a至1203c可以是变压器的次级绕组。三个绕组1203a-1203c的分段缠绕可以用来使得三个绕组1203a-1203c彼此具有高介电强度—除了高介电强度之外,这些绕组中的每一个都对着直接缠绕在变压器铁芯上的绕组1202a,1202b。以相同的方式,在结合图2至11所示的实施例中,一个或多个直接围绕变压器铁芯缠绕的绕组可以是变压器的初级绕组以及一个或多个缠绕在预制隔离结构上的绕组可以是变压器的次级绕组。在其它实施例中,一个或多个直接围绕变压器铁芯缠绕的绕组可以是变压器的次级绕组以及一个或多个缠绕在预制隔离结构上的绕组可以是变压器的初级绕组。另外,三个绕组1203a至1203c可以提供不同的电压水平。这不仅适用于图12a和12b的实施例,而且总体适用于本文描述的所有带有两个或更多个绕组的变压器。

[0122] 已结合图2至12描述了多个其中两个壳体封闭一个变压器铁芯的预制隔离结构。在这些实施例中,第一壳体形成预制隔离结构的顶部和第二壳体形成预制隔离结构的底部。“顶部”和“底部”此处通过一个平面分开,在变压器铁芯运行期间磁通在该平面中穿过或平行于该平面穿过变压器铁芯。在一个环形变压器铁芯的实施例中,这个平面横切变压器铁芯以使得出现具有环形截面区域的两个部分(参见例如图11a和11b,其中平面位于图平面中)

[0123] 在另一个实施例中,预制隔离结构的两个部分封闭变压器铁芯的左部分和右部分。“左侧”和“右侧”此处通过第二平面分开,在变压器铁芯运行期间穿过变压器铁芯的磁通垂直于该第二平面(这个平面也垂直于在上一段中限定的平面)。在一个环形变压器铁芯的实施例中,这个第二平面横切变压器铁芯以使得出现具有两个圆形截面区域的两个部分(或一个具有椭圆形横截面或八形状横截面的截面区域)。

[0124] 图13a和13b示出预制隔离结构的另一个实施例以及其与多个绕组在变压器中的设置。图13a和13b示出的预制隔离结构是三部分的。缠绕有一个或多个第一绕组的变压器铁芯(例如如图11a和11b所示)被两个半壳体1304a,1304b封闭。管状的中间部1314插入到半壳体1304a,1304b的一个通孔和变压器铁芯的一个通孔中。变压器铁芯和绕组由此完全被预制隔离结构封闭。另外的第二绕组可以通过绝缘管围绕两个半壳体缠绕。这些另外的第二绕组通过三部分的隔离结构与内部的第一绕组间隔开。

[0125] 图13a例示出两个相同大小壳体1304a,1304b的概要俯视图,壳体被配置为分别封闭变压器铁芯的左侧和右侧(未在图13b示出)。可选地,这个实施例的这个预制隔离结构可以包括管状的中间部1314。变压器的组装包括首先将带有第一绕组的变压器铁芯引入壳体1304a,1304b之一。然后第二壳体1304a,1304b连接到第一壳体1304a,1304b,以封闭变压器

铁芯。管状的中间部1314可以在连接壳体1304a,1304b之前或之后引入。然后,第二绕组可以缠绕在预制隔离结构上。

[0126] 图13b示出两个半壳体1304a之一的概要侧视图。半壳体1304a具有多个孔106,通过所述孔灌注胶(或其它隔离物质)可以进入由第一半壳体1304a和第二半壳体1304b形成的容器的内部。半壳体1304a,1304b还可以具有其他本文描述的特征,例如定位结构,或用于导线的导线支架或套管。

[0127] 在多个先前描述的多部分的预制隔离结构中,多个部分对称地封闭变压器铁芯。换言之,预制隔离结构的每一部分封闭变压器铁芯的一个相同大小的部分。然而这个安排也不是强制性的。在其它实施例中,两部分的预制隔离结构或多部分的预制隔离结构的两个(或更多个)部分中的一个可以封闭变压器铁芯的比其它部分小的部分。就此而言,例如在图3概述的安排中,下壳体205可包围整个侧壁。上壳体204则是可以放置在下壳体205上或插入到下壳体205上的盖。

[0128] 图14示出另一个两部分的预制隔离结构。这个预制隔离结构的第一部分1404覆盖圆柱形容器的顶部(术语“顶部”的定义可以在上文中找到),外侧表面的第一部分和底部(术语“底部”的定义可以在上文中找到)的一部分。这个预制隔离结构的第二部分1405覆盖外侧表面的其余部分和底部的其余部分。两个部分1204,1205在组装时也封闭圆柱形容器的整个表面(除了中间的切口)。与例如结合图2所示的壳体相反,图14示出的部分是不对称的(也就是说,它们覆盖圆柱形容器的表面的大小不同的部分)。

[0129] 图2示出限定用于容纳变压器铁芯和第一绕组的一部分的内部和第二绕组缠绕在其中的外部的预制隔离结构。然而,此处描述的变压器结构不局限于此。为此,在一个实施例中,第二预制隔离结构可以封闭第一预制隔离结构。在这个实施例中,第一隔离结构封闭带有一个或多个第一绕组的变压器铁芯。一个或多个第二绕组围绕第一隔离结构缠绕。一个或多个围绕第一隔离结构缠绕的第二绕组进而被第二预制隔离结构封闭。一个或多个第三绕组围绕第二预制隔离结构缠绕。从而两个预制隔离结构被设置成如洋葱的多个层。在这个包括两个预制隔离结构的设置中,可以使用上面描述的单部分的预制隔离结构或多部分的预制隔离结构。

[0130] 在另一个实施例中,变压器铁芯可以首先用预制隔离结构封闭。在这个第一预制隔离结构上可以缠绕一个或多个第一绕组。具有第一隔离结构和一个或多个第一绕组的芯可以进而由一个第二隔离结构封闭,而在该第二隔离结构上缠绕一个或多个第二绕组。

[0131] 参照图2至14已经描述了一些示例性的用于使用预制隔离结构制造变压器的方法步骤。一个另外的示例性的方法包括如下步骤:提供变压器铁芯;围绕变压器铁芯缠绕第一导线以形成第一绕组;设置预制隔离结构以使得所述预制隔离结构至少封闭所述第一绕组的一部分和所述变压器铁芯;以及围绕所述预制隔离结构缠绕第二导线以形成第二绕组。然后包括绕组,变压器铁芯和预制隔离结构的装置可以引入到外壳。所述外壳可以灌入灌注胶。举例来说,可以通过压铸工艺实施外壳的灌注。而且,外壳的灌注也可以在负压(在500mbar或更小的压力)下实施。由此可以抑制在灌注胶中形成空气/或气体气泡。

[0132] 如果预制隔离结构包括导线支架,则在缠绕第一和/或第二绕组的步骤开始的时候和结束之后,第一或第二导线可固定在导线支架之一中的一个位置。由于可以减少导线的返回运动,由此可以简化缠绕过程(无论是手动的还是通过机器)。

[0133] 本发明的例示的实施例的上述描述不旨在穷举或限制所述实施例。因为本发明的具体实施方案和实施例在此描述是为了例示的目的,因此在不背离本发明的情况下,各种变体都是可行的。电压、电流、频率、功率、数值范围、时间等的具体实施例仅是例示性的,因此也可以用这些变量的其它值来实施本发明。

[0134] 可以根据上面的详细描述在本发明的实施例中实施这些变体。下面权利要求中的术语不应该理解为将本发明限制到说明书和权利要求中记载的具体实施方案。说明书和附图应视为例示性的而非限制性的。

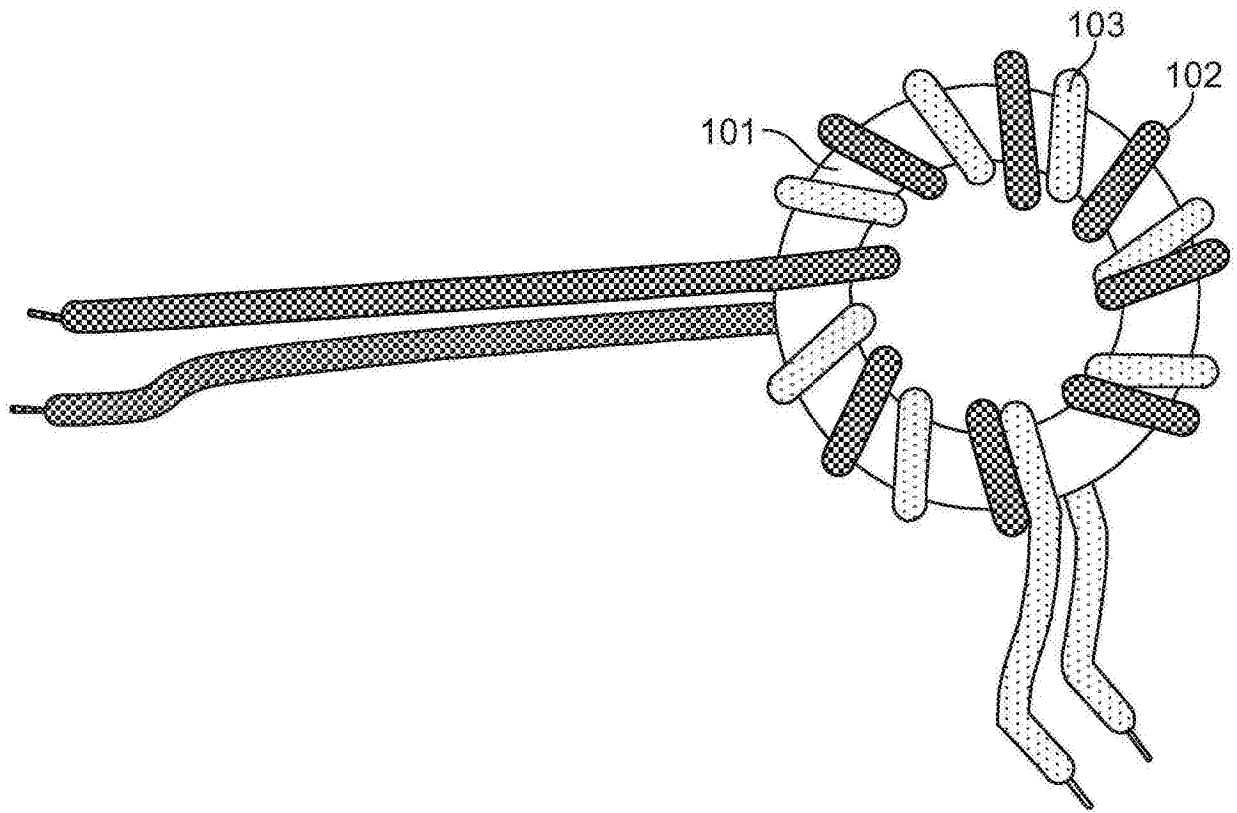


图1

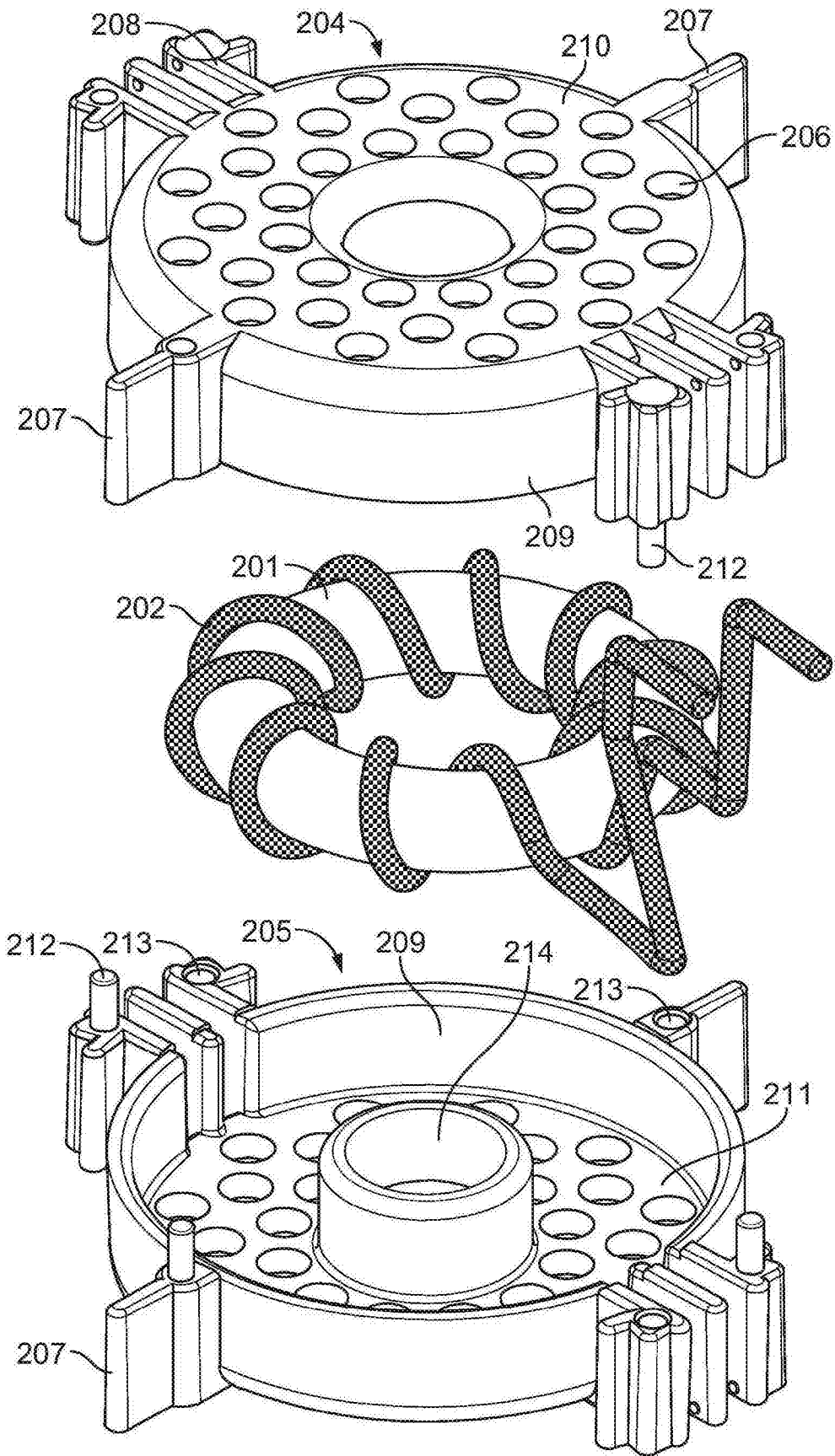


图2

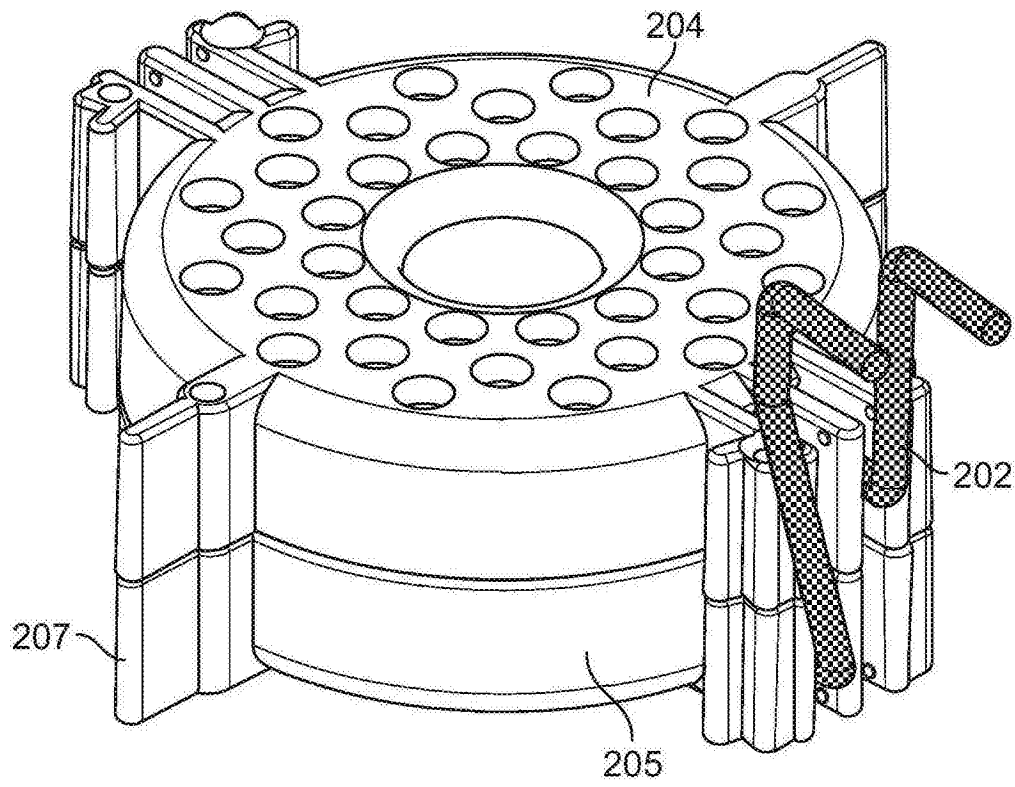


图3

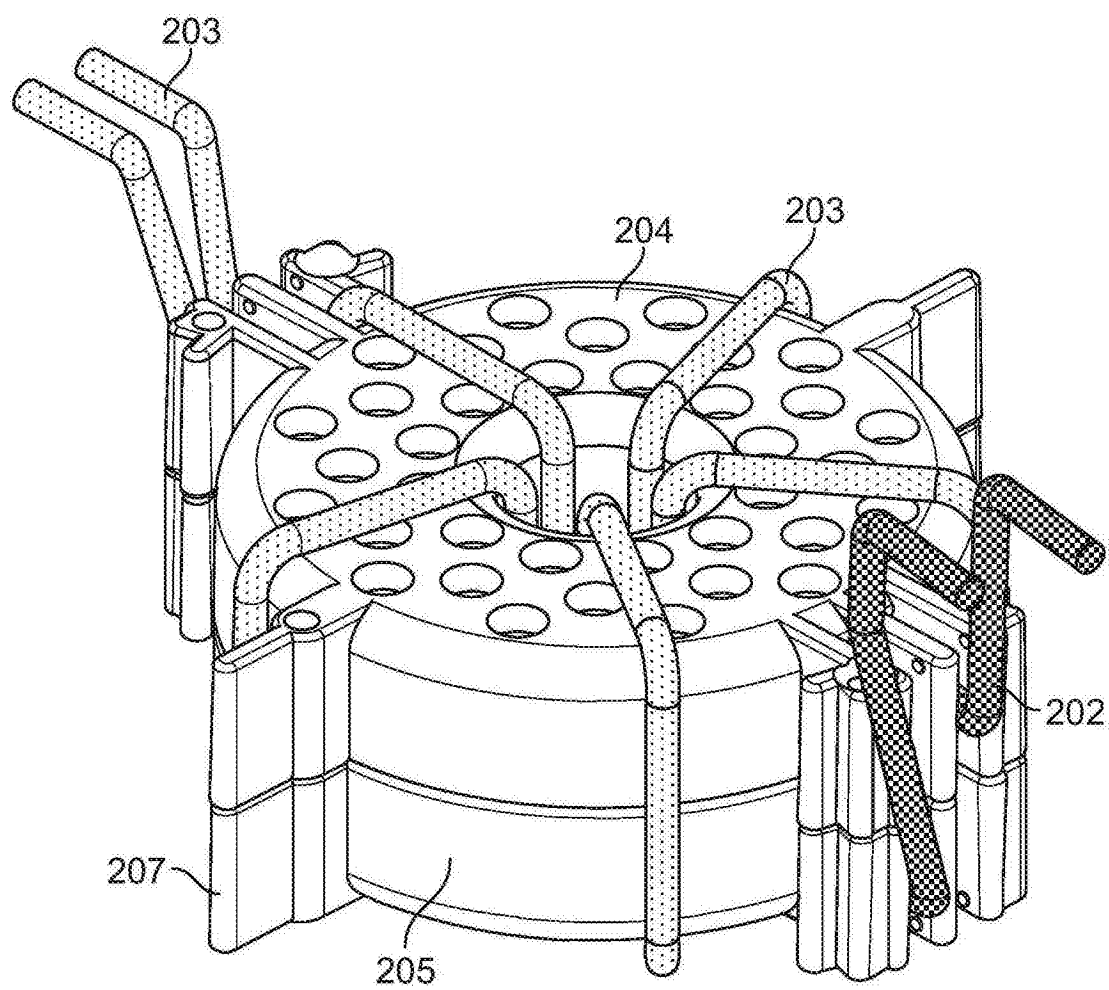


图4

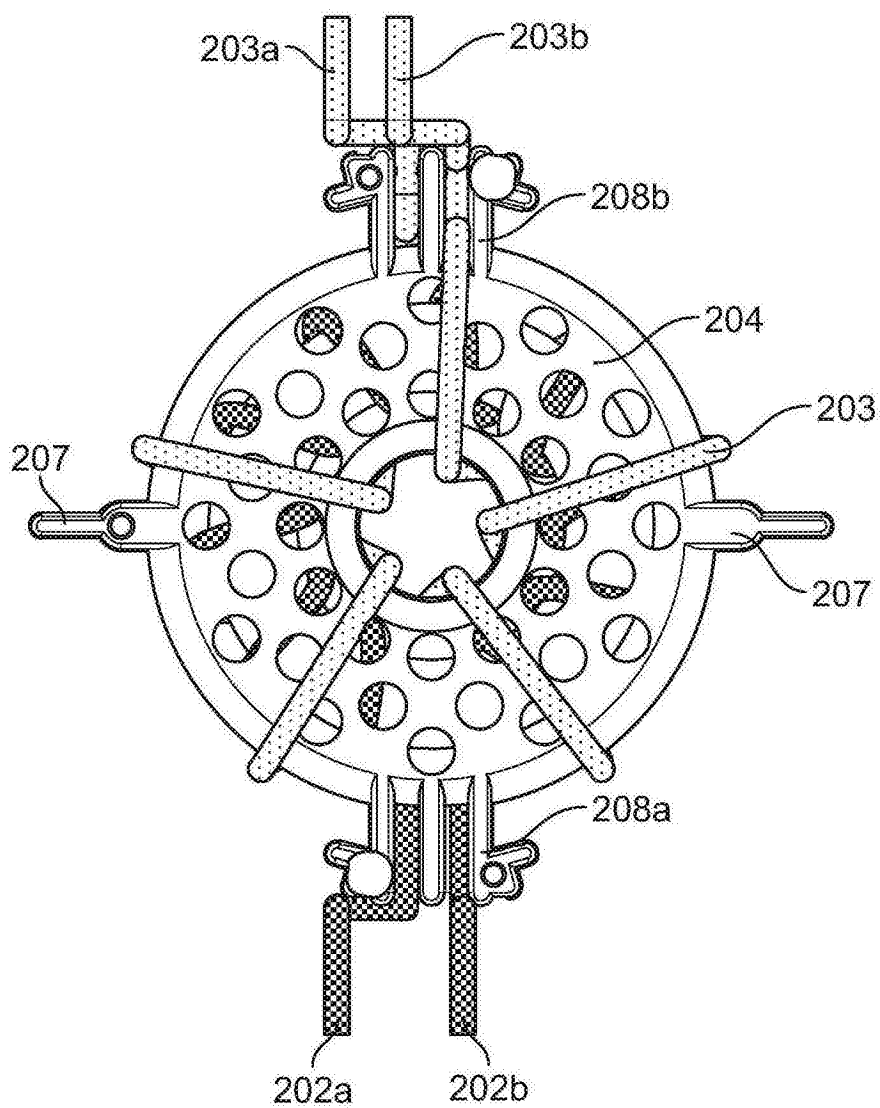


图5

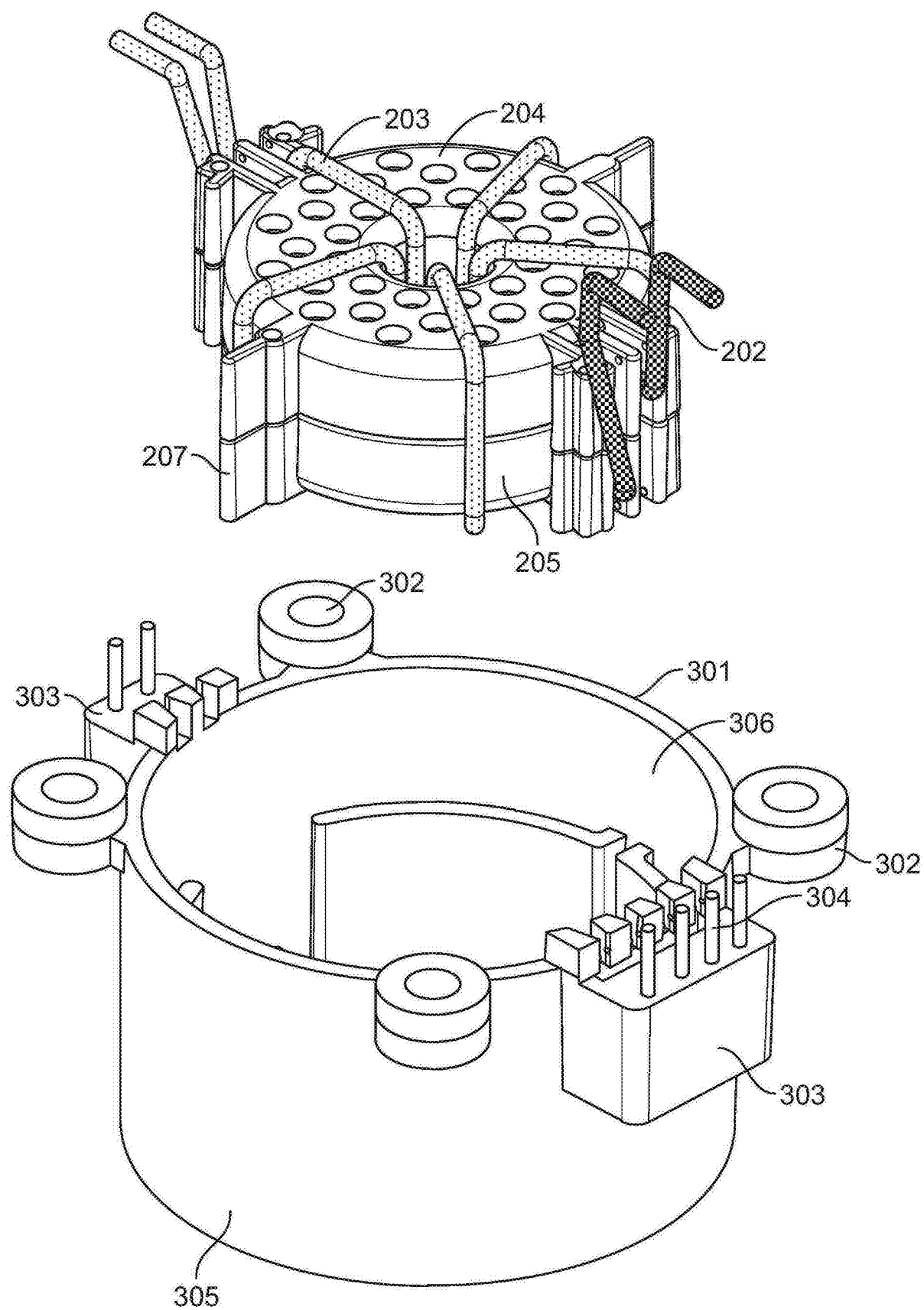


图6

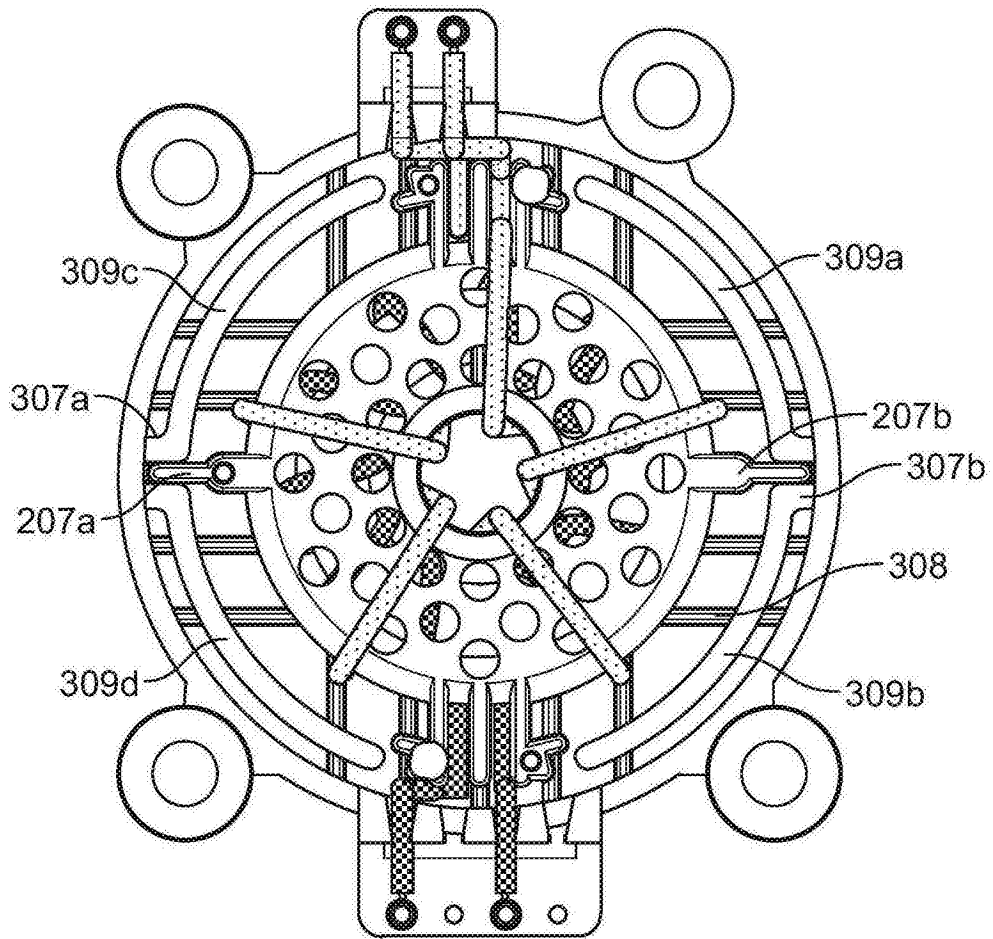


图7

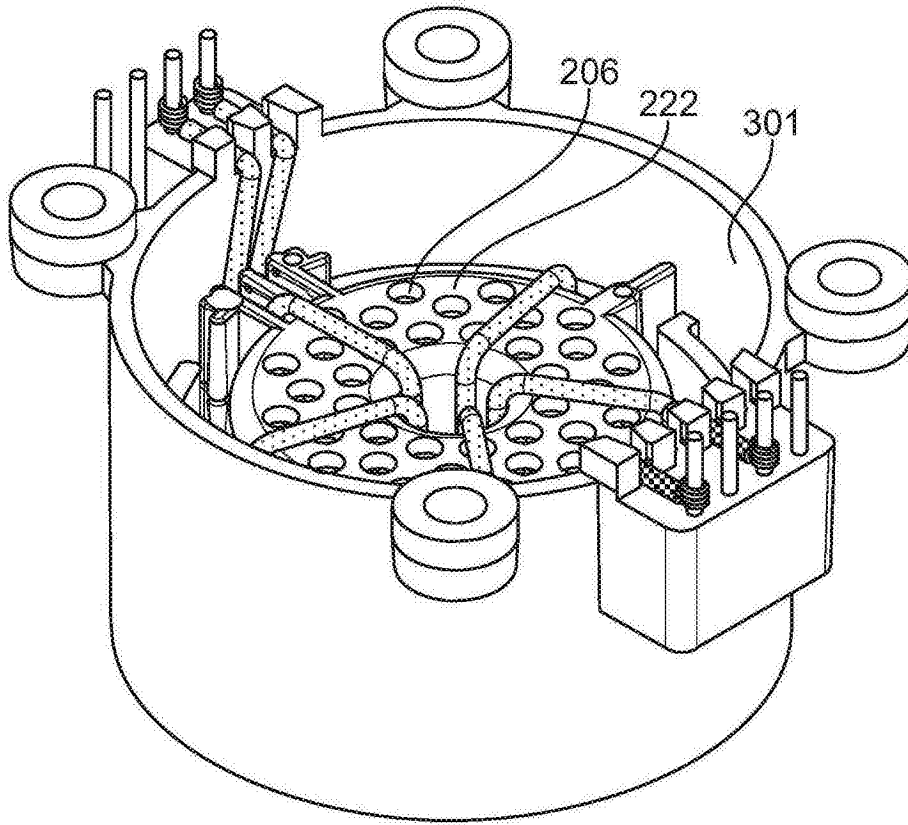


图8

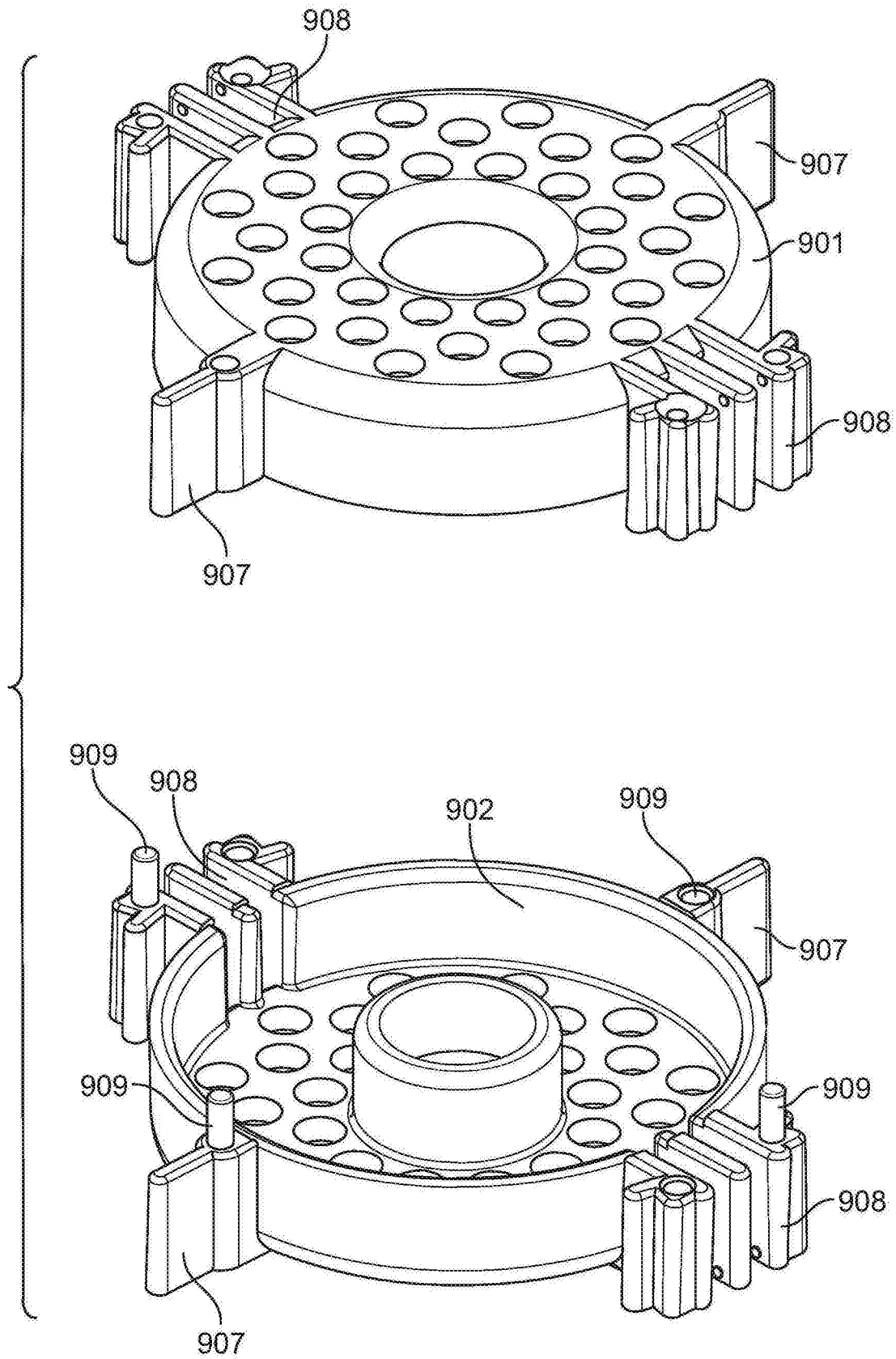


图9

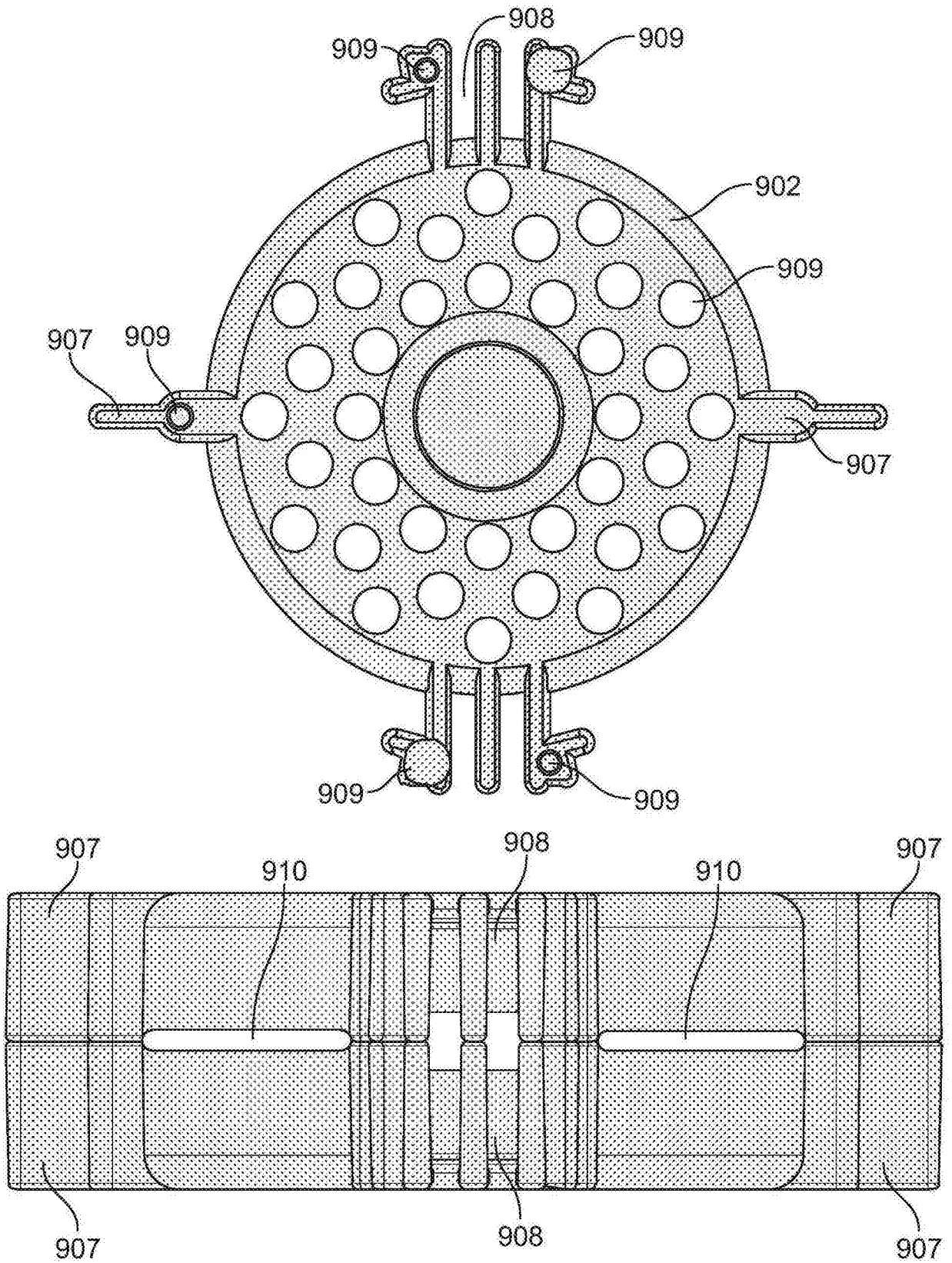


图10

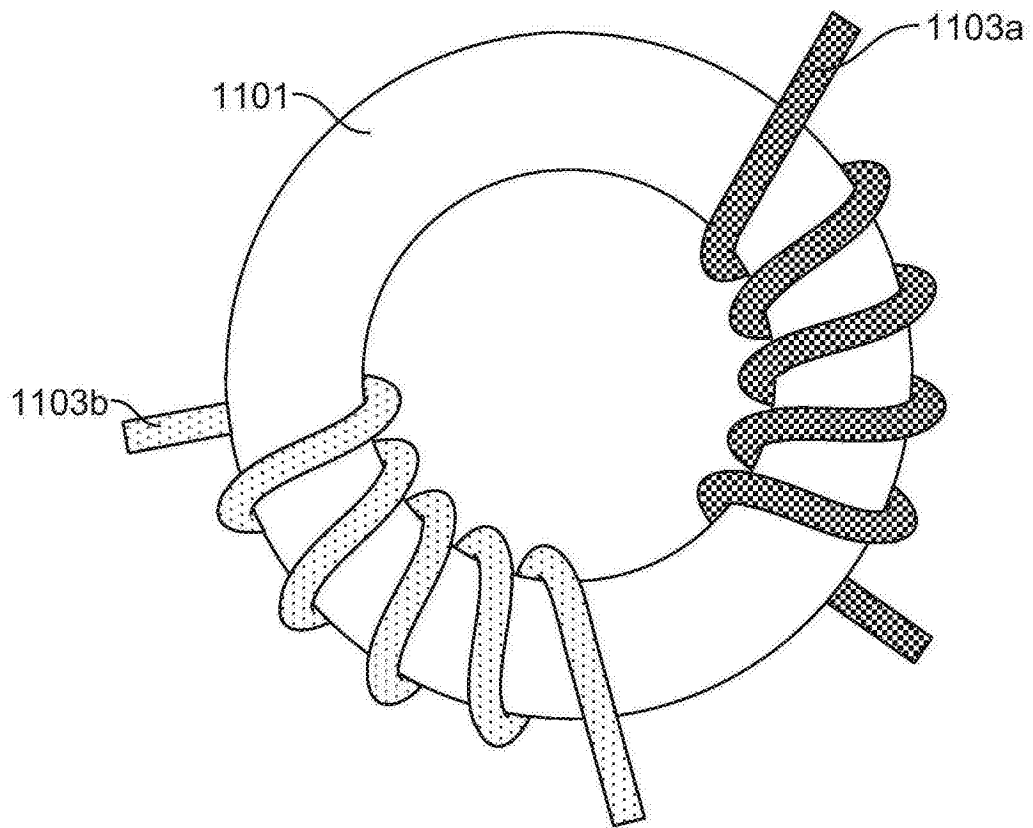


图11a

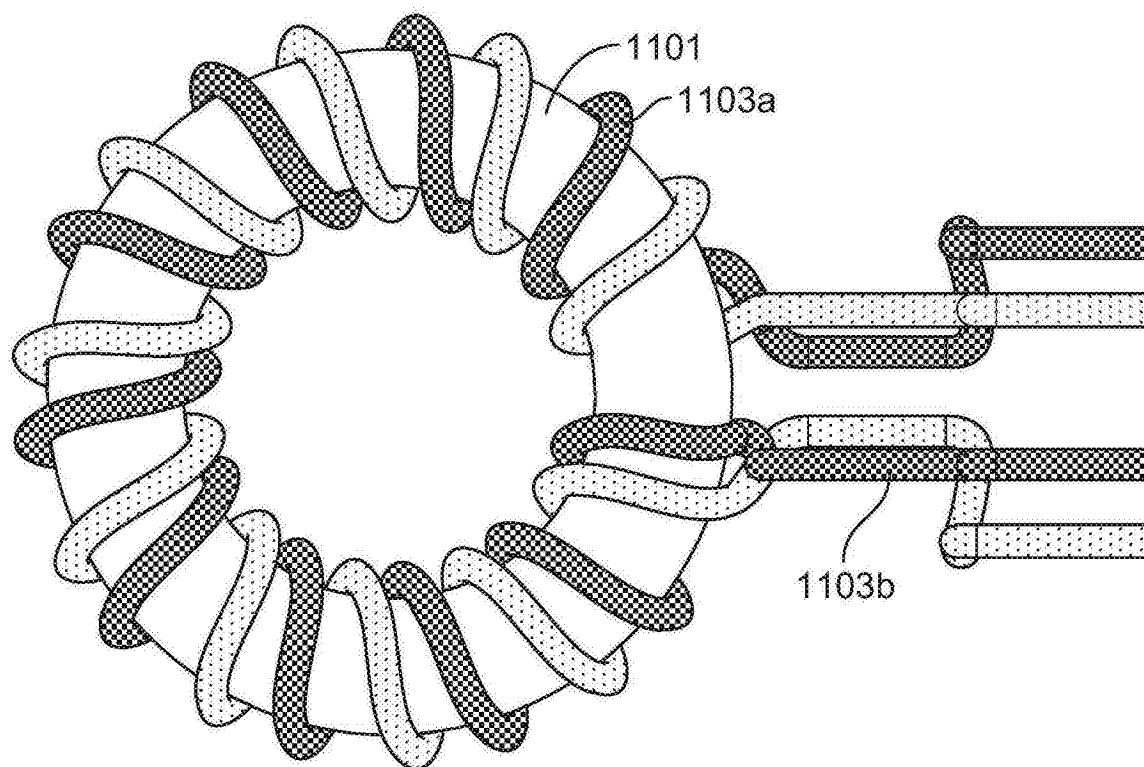


图11b

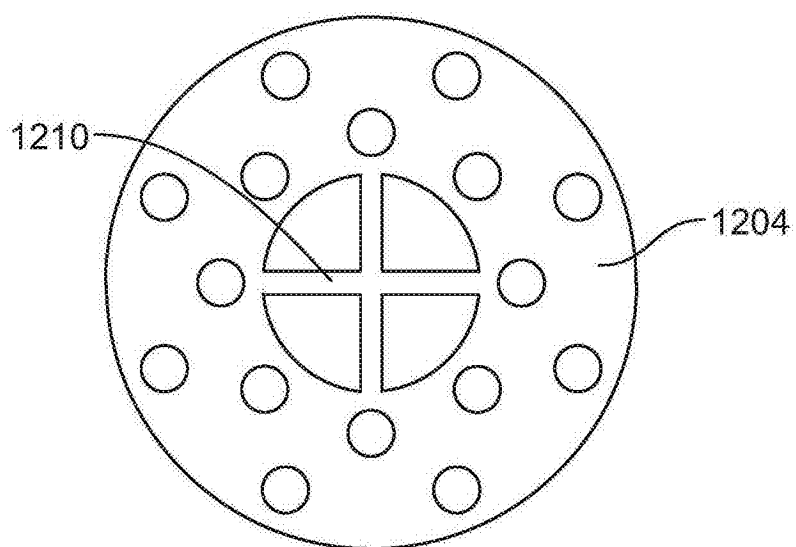


图12a

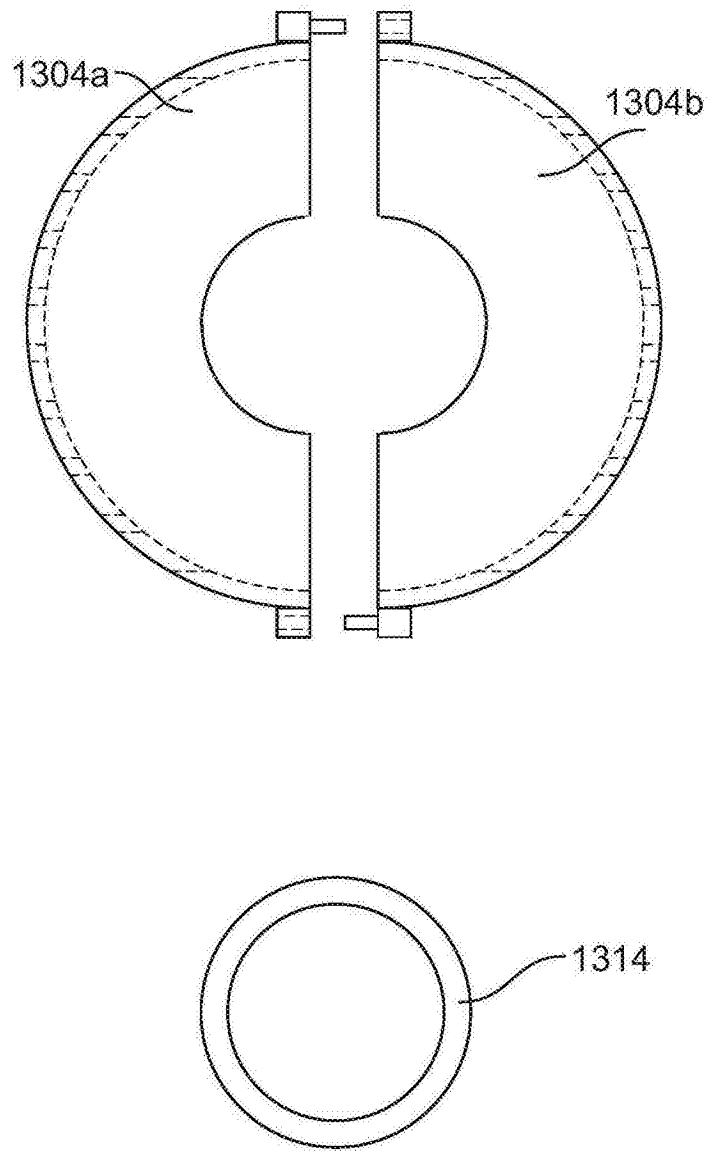


图13a

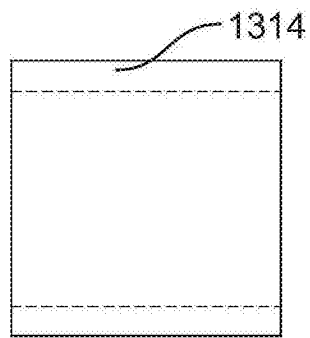
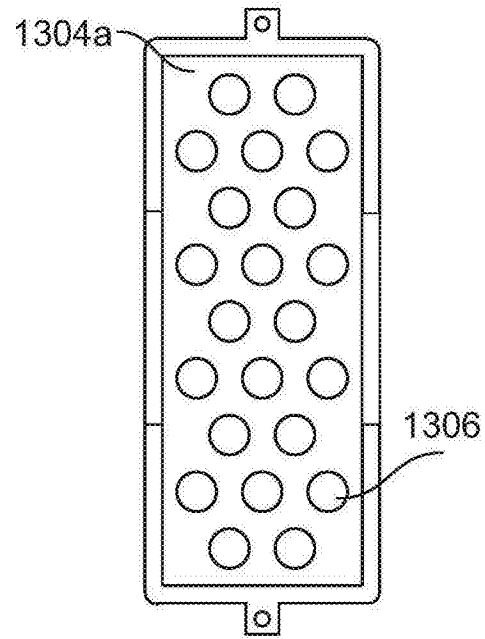


图13b

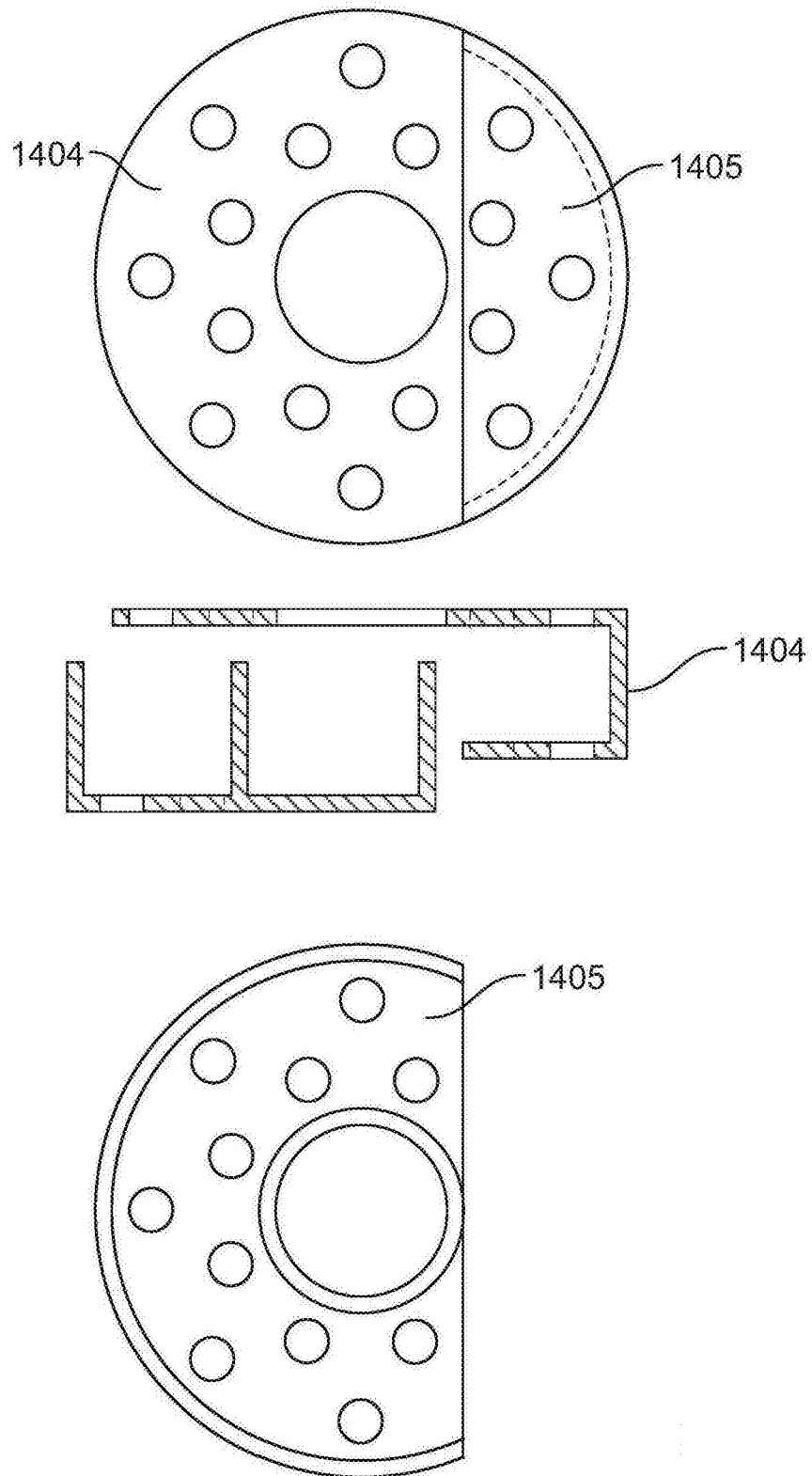


图14