(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115910524 A
(43)申请公布日 2023.04.04

(21)申请号 202211386868.0

(22)申请日 2022.11.07

(71)申请人 广东美的白色家电技术创新中心有限公司
地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇工业大道美的全球创新中心4栋
申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 胡建 田浩楠 胡书昌 郭海洋 颜小君 黄招彬 韦东 李宁

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280
专利代理师 何倚雯

(51)Int.Cl.
H01F 17/04(2006.01)
H01F 27/00(2006.01)
H01F 27/26(2006.01)

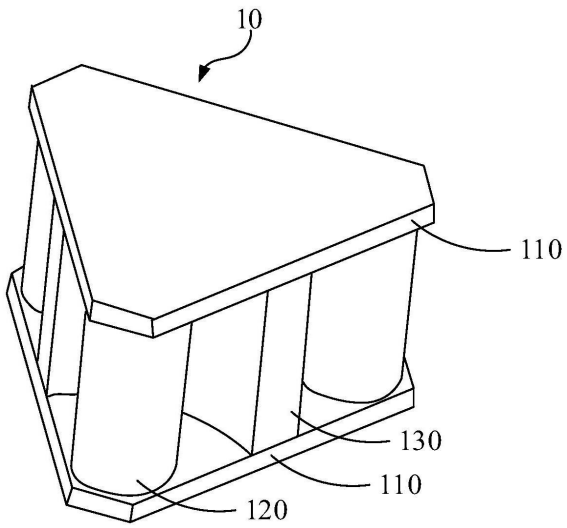
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

集成磁元件、PFC电路及电子设备

(57)摘要

本申请提供一种集成磁元件、PFC电路及电子设备。集成磁元件包括两个第一磁体、多个磁柱和第二磁体，两个第一磁体平行设置；多个磁柱平行设置，且位于两个第一磁体之间，且磁柱的两端分别与两个第一磁体连接，磁柱用于绕设线圈；第二磁体位于两个第一磁体之间，第二磁体的两端与两个第一磁体连接，且第二磁体与磁柱间隔设置；其中，第二磁体部分位于多个磁柱之间区域的中心处，部分延伸至相邻设置的两个磁柱之间。本申请集成磁元件能够提高空间利用率。



CN 115910524 A

1.一种集成磁元件,其特征在于,包括:

两个第一磁体,平行设置;

多个磁柱,所述多个磁柱平行设置,且位于所述两个第一磁体之间,且所述磁柱的两端分别与所述两个第一磁体连接,所述磁柱用于绕设线圈;

第二磁体,位于所述两个第一磁体之间,所述第二磁体的两端分别与所述两个第一磁体连接,且所述第二磁体与所述磁柱间隔设置;

其中,所述第二磁体部分位于所述多个磁柱之间区域的中心处,部分延伸至相邻设置的两个所述磁柱之间。

2.根据权利要求1所述的集成磁元件,其特征在于,所述第二磁体的材料为高磁导率材料。

3.根据权利要求1所述的集成磁元件,其特征在于,所述第二磁体设有多个与所述磁柱的轴线平行的第一侧面,所述第一侧面与所述轴线平行的一端位于所述磁柱和与其相邻的一所述磁柱之间,所述第一侧面与所述轴线平行的另一端位于所述磁柱和与其相邻的另一所述磁柱之间。

4.根据权利要求3所述的集成磁元件,其特征在于,所述第二磁体还设有多个第二侧面,与所述轴线平行,且与两个相邻的所述第一侧面连接。

5.根据权利要求3所述的集成磁元件,其特征在于,所述第一侧面呈凹弧面。

6.根据权利要求1所述的集成磁元件,其特征在于,所述多个磁柱包括三个所述磁柱,三个所述磁柱呈正三角形排布。

7.根据权利要求1所述的集成磁元件,其特征在于,所述集成磁元件还包括与所述多个磁柱一一对应的多组所述线圈,所述线圈绕在对应的所述磁柱上,且多组所述线圈的所述线圈的匝数和缠绕方向相同。

8.根据权利要求7所述的集成磁元件,其特征在于,所述线圈的缠绕方式包括自动化扁线立绕。

9.一种PFC电路,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的集成磁元件。

10.一种电子设备,其特征在于,包括如权利要求9任一项所述的PFC电路。

集成磁元件、PFC电路及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域，特别是涉及一种集成磁元件、PFC电路及电子设备。

背景技术

[0002] 现有的三相维也纳或三相交错并联电感装置包括三个独立布置的电感，每一个电感均具有各自的磁芯和线圈，三个电感以一定的间隔布置，因此现有的电感装置占据了较大空间。

发明内容

[0003] 本申请提供一种集成磁元件、PFC电路及电子设备，以解决现有技术中磁元件空间利用率低的技术问题。

[0004] 为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种集成磁元件，集成磁元件包括两个第一磁体、多个磁柱和第二磁体，两个第一磁体平行设置；多个磁柱平行设置，且位于两个第一磁体之间，且磁柱的两端分别与两个第一磁体连接，磁柱用于绕设线圈；第二磁体位于两个第一磁体之间，第二磁体的两端分别与两个第一磁体连接，且第二磁体与磁柱间隔设置；其中，第二磁体部分位于多个磁柱之间区域的中心处，部分延伸至相邻设置的两个磁柱之间。

[0005] 为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种PFC电路，该PFC电路包括上述任一实施例的集成磁元件。

[0006] 为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种电子设备，该电子设备包括上述任一实施例的PFC电路。

[0007] 本申请的有益效果是：本申请提供的集成磁元件包括两个第一磁体、多个磁柱和第二磁体，其中，两个第一磁体平行设置；多个磁柱平行设置，且位于两个第一磁体之间，且磁柱的两端分别与两个第一磁体连接，磁柱用于绕设线圈；第二磁体位于两个第一磁体之间，第二磁体的两端分别与两个第一磁体连接，且第二磁体与磁柱间隔设置；其中，第一磁体部分位于多个磁柱之间区域的中心处，部分延伸至相邻设置的两个磁柱之间。通过上述方式，集成磁元件将传统的分立电感共同绕制在同一个磁元件上，能够有效减少分立电感的占板面积和体积，且磁元件的结构紧凑，能够提高空间利用率；进一步地，集成磁元件采用共用磁柱解耦的处理方式，在多个磁柱的中心区域设置第二磁体，利用第二磁体能够弱化集成磁元件中多个磁柱件的互感，从而降低集成磁元件的互感的占比，进而弱化互感在不同电流拓扑的影响，提升集成磁元件应用的通过性和兼容性。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他

的附图，其中：

[0009] 图1是本申请提供的集成磁元件一实施例的结构示意图；

[0010] 图2是图1实施例中集成磁元件的内部结构示意图；

[0011] 图3是本申请提供的集成磁元件另一实施例的结构示意图；

[0012] 图4是本申请提供的PFC电路一实施例的结构示意图；

[0013] 图5是本申请提供的PFC电路另一实施例的结构示意图；

[0014] 图6是本申请提供的电子设备一实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0016] 需要说明，若本申请实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)，则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[0017] 另外，若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其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至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

[0018] 参阅图1至图2，图1是本申请提供的集成磁元件一实施例的结构示意图；图2是图1实施例中集成磁元件的内部结构示意图。如图所示，集成磁元件10包括两个第一磁体110、多个磁柱120和第二磁体130。两个第一磁体110平行设置。其中，第一磁体110的材料可以是金属磁粉芯材料，金属磁粉芯的饱和磁通密度最高，可以达到1.5T，并且金属磁粉芯本身内部参杂有均匀的气隙，这种均匀气隙带来的“软饱和”特性，使电感在直流偏置下工作更加安全，不会突然进入饱和区而导致电子元器件失效。

[0019] 多个磁柱120平行设置，其中，多个磁柱120均位于两个第一磁体110之间，且磁柱120的两端分别与两个第一磁体110连接，磁柱120可以用于绕设线圈140。第二磁体130位于两个第一磁体110之间，第二磁体130的两端分别与两个第一磁体110连接，并且第二磁体130与磁柱120间隔设置。其中，第二磁体130部分位于多个磁柱120之间区域的中心处，部分延伸至相邻设置的两个磁柱120之间。即磁柱120平行设置时，依次连接磁柱120外围所形成的闭合区域的中心位置，设置有第二磁体130，并且第二磁体130部分延伸至相邻设置的两个磁柱120之间。

[0020] 本申请提供的集成磁元件10包括两个第一磁体110、多个磁柱120和第二磁体130，其中，两个第一磁体110平行设置；多个磁柱120平行设置，且位于两个第一磁体110之间，且磁柱120的两端分别与两个第一磁体110连接，磁柱120用于绕设线圈；第二磁体130位于两个第一磁体110之间，第二磁体130的两端分别与两个第一磁体110连接，且第二磁体130与

磁柱120间隔设置;其中,第一磁体110部分位于多个磁柱120之间区域的中心处,部分延伸至相邻设置的两个磁柱120之间。通过上述方式,集成磁元件10将传统的分立电感共同绕制在同一个集成磁元件上,能够有效减少分立电感的占板面积和体积,且集成磁元件的结构紧凑,能够提高空间利用率;进一步地,集成磁元件10采用共用磁柱120解耦的处理方式,在多个磁柱120的中心区域设置第二磁体130,且将第二磁体延伸至相邻的两个磁柱之间,以使得集成磁元件10应用在不同拓扑结构的PFC电路时,能够弱化互感在不同电流拓扑的影响,从而提升集成磁元件10应用的通过性和兼容性。

[0021] 可选地,集成磁元件10中第二磁体130的材料为内部无气隙的磁性材料,例如,第二磁体130的材料为非晶材料、铁氧体材料、硅钢材料等磁性材料。或者,第二磁体130的材料为高磁导率的材料。通过使用内部无气隙的磁性材料或者高磁导率的材料作为第二磁体130的磁性材料,能够降低第二磁体130的磁阻,从而提高集成磁元件10使用的抗电磁干扰(Electromagnetic Interference,EMI)。

[0022] 集成磁元件10通过设置由高磁导率的材料或者内部无气隙的磁性材料构成的第二磁体130,能够降低第二磁体130的磁阻,从而提高集成磁元件10使用的抗电磁干扰能力,进而扩大集成磁元件10的适用性。

[0023] 集成磁元件10的第二磁体130设有多个与磁柱120的轴线平行的第一侧面131。其中,第二磁体130的第一侧面131包括有与磁柱120轴线平行的两端,第一侧面131与磁柱120轴线平行的一端位于磁柱120和与其相邻的一磁柱120之间,其与轴线平行的另一端位于磁柱120和与其相邻的另一磁柱120之间。

[0024] 第二磁体130设置有与多个磁柱120的轴线平行的第一侧面131,并且第二磁体130的第一侧面131与磁柱120轴线平行的一端位于磁柱120和与其相邻的一磁柱120之间,第一侧面131与轴线平行的另一端位于磁柱120和与其相邻的另一磁柱120之间。通过上述设置方式,能够增大第二磁体130的截面132面积,增强第二磁体130的解耦效果。

[0025] 可选地,第二磁体130的第一侧面131呈凹弧面。其中,凹弧面可以靠近磁柱120设置,从而使得第二磁体130和磁柱120之间的结构更为紧凑,进而减小磁柱120与第二磁体130的占板面积,提高集成磁元件10的空间利用率。

[0026] 第二磁体130通过设置凹弧面的第一侧面131,磁体靠近凹弧面设置,使得第二磁体130和磁柱120之间的结构更为紧凑,从而减小磁柱120与第二磁体130的占板面积,能够提高集成磁元件10的空间利用率。

[0027] 可选地,第二磁体130还设有多个第二侧面133。其中,第二侧面133与磁柱120的轴线平行,并且第二侧面133与两个相邻的第一侧面131连接。即第一侧面131中与磁柱120轴线平行的一端连接第二侧面133的一端,另一个第一侧面131中与磁柱120轴线平行的一端连接第二侧面133的另一端,进一步增大第二磁体130的截面132面积,从而增强第二磁体130的解耦效果。

[0028] 第二磁体130通过设置多个第二侧面133与磁柱120轴线平行的第二侧面133,且与两个相邻的第一侧面131连接。通过上述设置方式,第二磁体130的截面132积进一步增大,进而增强第二磁体130的解耦效果。

[0029] 可选地,集成磁元件10中的多个磁柱120可以包括三个磁柱120,并且三个磁柱120可以呈正三角形排布。其中,磁柱120可以设置在正三角形的顶角上,例如,磁柱120的中轴

线可以与正三角形的顶角重合;或者磁柱120为圆柱形时,磁柱120的外侧面与正三角形的顶角相交。而第二磁体130的中心部件可以设置在该正三角形的中心位置,即第二磁体130为规则磁体时,第二磁体130与磁柱120平行的中轴线与正三角形的中点重合。当磁柱120呈正三角形排布时,磁柱120与相邻磁柱120间的距离相等,空间上呈120°结构对称。

[0030] 可选地,集成磁元件10还包括与多个磁柱120配套的多组线圈,其中,一组线圈绕一磁柱120缠绕,且线圈的匝数以及线圈绕磁柱120的缠绕方向均相同。

[0031] 可选地,参阅图3,图3是本申请提供的集成磁元件另一实施例的结构示意图。如图3所示,集成磁元件20包括6个第一磁体210,1个第二磁体230以及3个磁柱120。其中,第二磁体230的形状可以是三棱柱,且第二磁体230设有多个与磁柱120的轴线平行的第一侧面231。第一侧面231与轴线平行的一端位于磁柱120和与其相邻的一磁柱120之间,第一侧面231与轴线平行的另一端位于磁柱120和与其相邻的另一磁柱120之间。第二磁体230的第一侧面231可以是矩形,第二磁体230的截面232可以是三角形。则磁柱120以第二磁体230为中心,围绕第二磁体230均匀分布。其中,1个第一磁体210的两端分别连接一个磁柱120的一端和第二磁体230的一端,1个第一磁体210的两端分别连接磁柱120的另一端和第二磁体230的另一端。同理有余下的4个第一磁体210,以上述相同的连接方式连接余下的磁柱120和第二磁体230。

[0032] 可选地,集成磁元件10的线圈140绕磁柱120的方式包括自动化扁线立绕方式。线圈140通过采用自动化扁线立绕的方式,能够提升线圈的散热面积,降低制造难度,同时还能够减小分布电容,进一步地,提升一致性,降低加工成本。

[0033] 可选地,集成磁元件10还包括第一绝缘纸(图未标注)和第二绝缘纸(图未标注)。第一绝缘纸设置于磁柱120与线圈140之间。第二绝缘纸设置于线圈140的外侧壁。

[0034] 本申请还提供一种PFC电路,参阅图4,图4是本申请提供的PFC电路一实施例的结构示意图。如图4所示,该PFC电路40包括上述任一实施例的集成磁元件410。其中,功率因素校正电路(Power Factor Correction,PFC)即PFC电路,为提高电器产品的功率因数,在电器产品的电源输入端加装PFC电路,PFC电路主要由电感、电容及其他电子元器件组成,通过专用控制芯片可以调整PFC电路电流的波形,对电流电压间的相位差进行补偿。参阅图5,图5是本申请提供的PFC电路另一实施例的结构示意图。如图5所示,PFC电路50可以是三相交错PFC电路,三相交错PFC电路还包括供电电路520和滤波电路530,集成磁元件410分别连接供电电路520和滤波电路530。其中,供电电路520用于向集成磁元件410输入供电压,集成磁元件410代替并联的多个独立电感来去除供电电路520输出电压中的谐波,滤波电路530对集成磁元件410输出的电压进一步滤波,向电器产品提供供电电压。

[0035] PFC电路40通过使用集成磁元件410代替多个独立电感,减少了PFC电路40元器件的数量,提高了生产效率,降低成本。

[0036] 本申请还提供一种电子设备,参阅图6,图6是本申请提供的电子设备一实施例的结构示意图。如图6所示,电子设备60包括上述任一实施例的PFC电路610。其中,电子设备60可以是空调、破壁机等,在此不对电子设备的类型做限定。

[0037] 区别于现有技术,本申请提供的集成磁元件10包括两个第一磁体110、多个磁柱120和第二磁体130,其中,两个第一磁体110平行设置;多个磁柱120平行设置,且位于两个第一磁体110之间,且磁柱120的两端分别与两个第一磁体110连接,磁柱120用于绕设线圈;

第二磁体130位于两个第一磁体110之间，且与磁柱120间隔设置；其中，第一磁体110部分位于多个磁柱120之间区域的中心处，部分延伸至相邻设置的两个磁柱120之间。通过上述设置方式，集成磁元件10将原本的分立电感共同绕制在同一个磁芯上，能够有效减少分立电感的占板面积和体积，且基础磁元件的结构紧凑，提高了空间利用率；进一步地，集成磁元件10采用共用磁柱120解耦的处理方式，在多个磁柱120的中心区域设置第二磁体130，利用第二磁体130能够弱化集成磁元件10中多个磁柱120件的互感，从而降低集成磁元件10的互感的占比，进而弱化互感在不同电流拓扑的影响，提升集成磁元件10应用的通过性和兼容性。

[0038] 其中，集成磁元件10通过设置由内部无气隙的磁性材料构成的第二磁体130，能够降低第二磁体130的磁阻，从而提高集成磁元件10使用的抗电磁干扰能力，进而扩大集成磁元件10的适用性。

[0039] 其中，第二磁体130设置有与多个磁柱120的轴线平行的第一侧面131，并且第二磁体130的第一侧面131与磁柱120轴线平行的一端位于磁柱120和与其相邻的一磁柱120之间，第一侧面131与轴线平行的另一端位于磁柱120和与其相邻的另一磁柱120之间。通过上述设置方式，能够增大第二磁体130的截面132面积，增强第二磁体130的解耦效果。

[0040] 其中，第二磁体130通过设置凹弧面的第一侧面131，磁体靠近凹弧面设置，使得第二磁体130和磁柱120之间的结构更为紧凑，从而减小磁柱120与第二磁体130的占板面积，能够提高集成磁元件10的空间利用率。

[0041] 其中，第二磁体130通过设置多个第二侧面133与磁柱120轴线平行的第二侧面133，且与两个相邻的第一侧面131连接。通过上述设置方式，第二磁体130的截面132积进一步增大，进而增强第二磁体130的解耦效果。

[0042] 在本申请的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、机构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、机构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0043] 以上仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其它相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

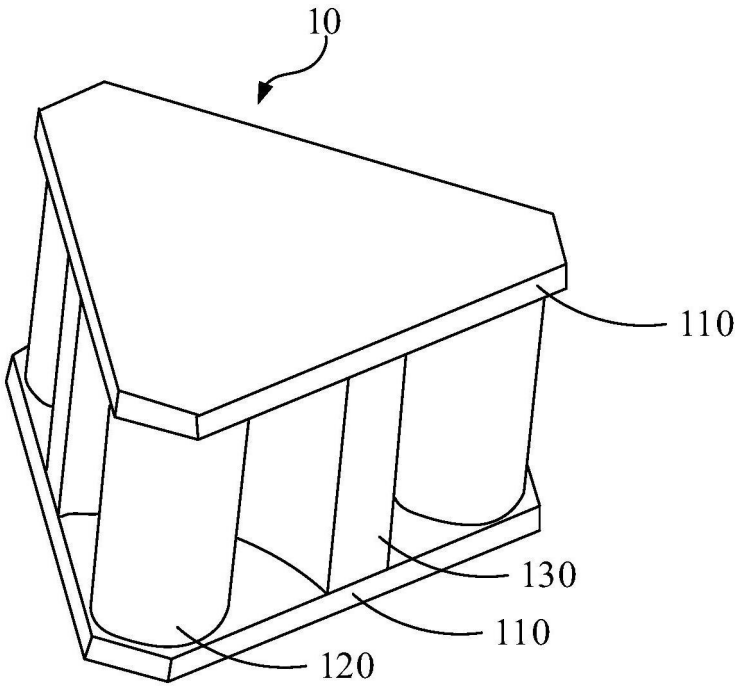


图1

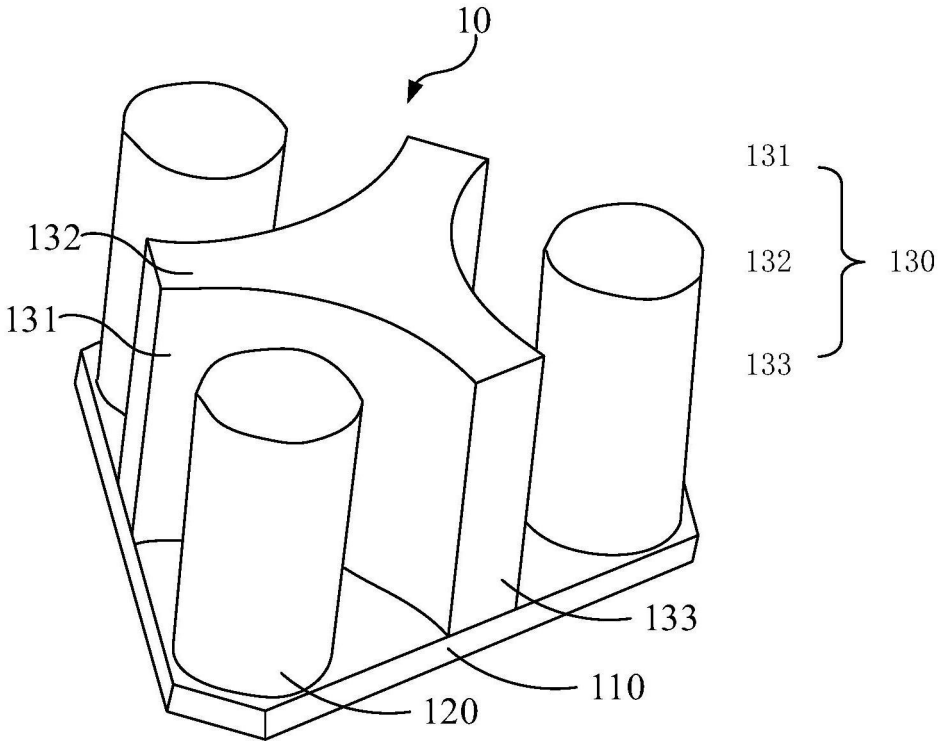


图2

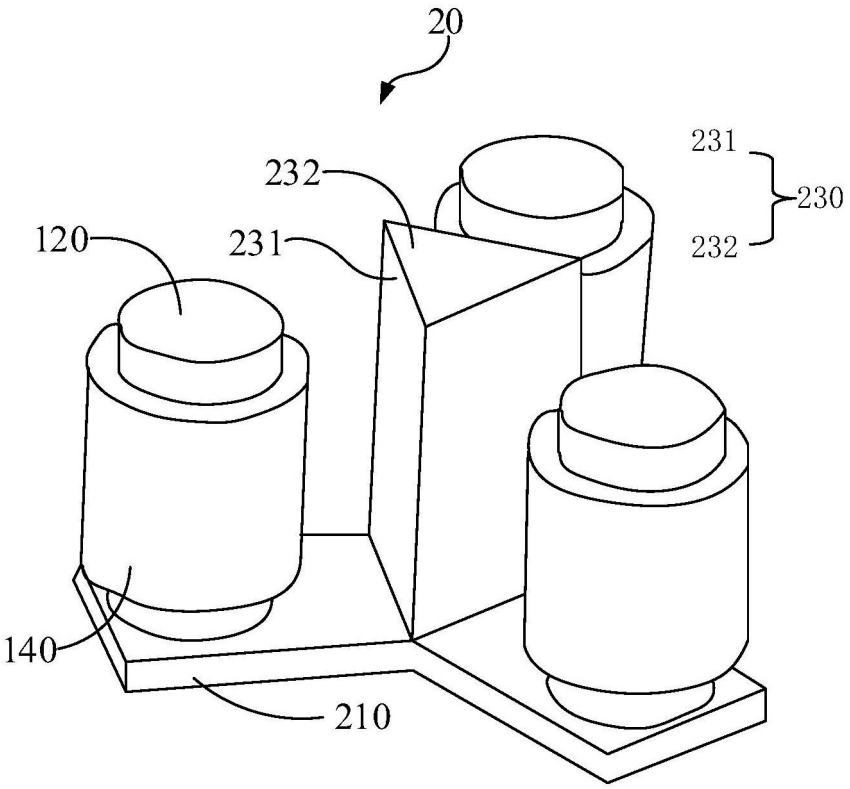


图3

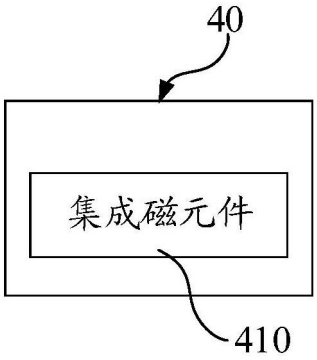


图4

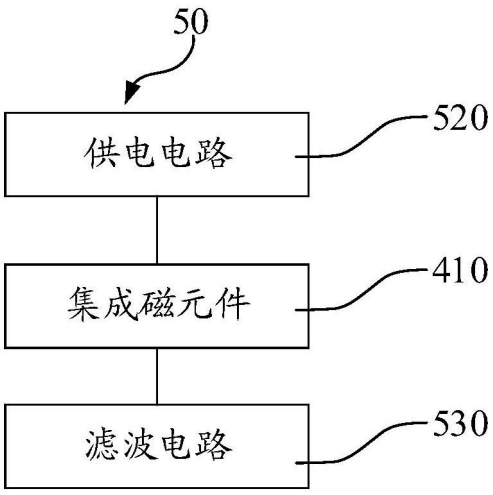


图5

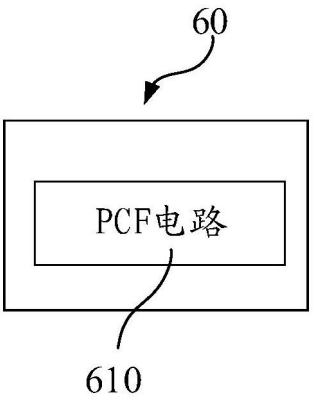


图6