



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220457641 U

(45) 授权公告日 2024. 02. 06

(21) 申请号 202321823219.2

(22) 申请日 2023.07.12

(73) 专利权人 谷轮环境科技(苏州)有限公司  
地址 215101 江苏省苏州市工业园区苏虹  
西路69号

(72) 发明人 胡兆庆

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227  
专利代理师 黄霖

(51) Int. Cl.  
H05K 1/02 (2006.01)

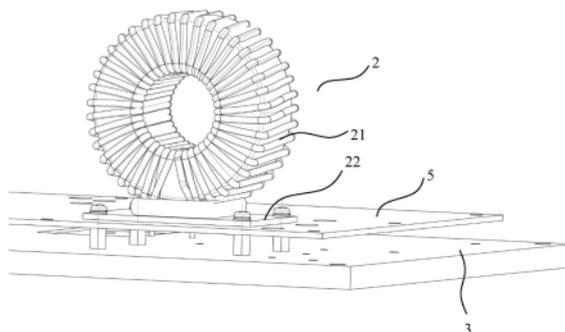
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

PCB组件

(57) 摘要

本实用新型涉及一种PCB组件,该PCB组件包括:PCB(5);电气元件;以及固定结构(3)。所述电气元件布置于所述PCB(5)并且与所述PCB(5)的电气线路电连接。所述PCB组件还包括连接结构(4),并且至少一个所述电气元件被构造成借助于所述连接结构(4)而连接至所述固定结构(3)。根据本实用新型,在无需扩大PCB的面积的情况下改善了PCB组件的共振。



1. 一种PCB组件,包括:  
PCB;  
电气元件;以及  
固定结构,  
其中,所述电气元件布置于所述PCB并且与所述PCB的电气线路电连接,  
其特征在于,所述PCB组件还包括连接结构,并且至少一个所述电气元件被构造成借助于所述连接结构而连接至所述固定结构。
2. 根据权利要求1所述的PCB组件,其特征在于,所述电气元件包括具有较小质量的小质量元件和具有较大质量的大质量元件,所述大质量元件被构造成借助于所述连接结构而连接至所述固定结构。
3. 根据权利要求2所述的PCB组件,其特征在于,所述大质量元件和所述固定结构布置在所述PCB的基板的相反两侧,所述大质量元件包括底座,所述底座被构造成借助于所述连接结构而连接至所述固定结构。
4. 根据权利要求3所述的PCB组件,其特征在于,所述连接结构包括支撑部件,所述PCB的基板具有基板通孔,所述支撑部件构造成穿过所述基板通孔而与所述底座和所述固定结构连接。
5. 根据权利要求4所述的PCB组件,其特征在于,所述支撑部件构造成以与所述底座的下表面和所述固定结构的上表面接触的方式布置在所述底座与所述固定结构之间并且与所述底座和所述固定结构连接。
6. 根据权利要求5所述的PCB组件,其特征在于:  
所述底座具有底座通孔,所述支撑部件具有内孔,所述支撑部件布置成使得所述内孔与所述底座通孔对准,  
所述连接结构还包括螺纹连接件,所述螺纹连接件延伸穿过所述底座通孔而进入所述内孔。
7. 根据权利要求6所述的PCB组件,其特征在于,所述内孔是通孔,所述螺纹连接件进一步地延伸穿过所述内孔而进入所述固定结构中。
8. 根据权利要求4至7中的任一项所述的PCB组件,其特征在于,所述支撑部件是刚性的或柔性的。
9. 根据权利要求6所述的PCB组件,其特征在于,所述螺纹连接件螺纹连接于所述内孔,所述支撑部件具有底部螺纹部并且借助于所述底部螺纹部而螺纹连接于所述固定结构。
10. 根据权利要求4至7和9中的任一项所述的PCB组件,其特征在于,所述PCB组件构造成使得所述基板通孔的内周面与所述支撑部件的外周面不接触。
11. 根据权利要求1至7和9中的任一项所述的PCB组件,其特征在于,所述固定结构是散热器或构成所述PCB组件的外壳的一部分的塑料托盘。
12. 根据权利要求4至7中的任一项所述的PCB组件,其特征在于,所述连接结构设置在所述底座的四个角部处。
13. 根据权利要求12所述的PCB组件,其特征在于,位于一个对角线上的两个所述支撑部件为刚性的,并且位于另一对角线上的两个所述支撑部件为柔性的。
14. 根据权利要求4至7和9中的任一项所述的PCB组件,其特征在于,所述支撑部件包括

柔性部分和刚性部分。

15. 根据权利要求14所述的PCB组件,其特征在于:

所述刚性部分位于内侧,所述柔性部分包围所述刚性部分而位于外侧;或者

所述刚性部分位于下侧而与所述固定结构连接,所述柔性部分位于上侧而与所述底座连接。

16. 根据权利要求2至7和9中的任一项所述的PCB组件,其特征在于,所述大质量元件包括PFC电抗器和EMI电抗器。

## PCB组件

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及集成化的变频驱动器领域,特别地,涉及一种在共振方面做出改进的PCB组件。

### 背景技术

[0002] 本部分提供了与本实用新型相关的背景信息,这些信息并不必然构成现有技术。

[0003] 在变频驱动器集成化设计中,诸如PFC(功率因素校正)电抗器或者EMI(电磁干扰)电抗器等的具有相对而言较大质量的大质量元件需要安装于PCB(印刷电路板)上。在运输过程中或使用过程中,PCB组件有可能经受较大的震动以及机械冲击。由于大质量元件本身通过相对较粗且稳固的引脚而相对牢固地焊接于PCB上,导致在产生震动和机械冲击时,该大质量元件会引起PCB的基板产生较大的位移或变形,由此导致周边的元件,特别是质量相对较小的元件,由于PCB的基板产生较大的位移或变形而经受应力,从而存在焊点或引脚将会断裂失效的风险。

[0004] 相关技术中,通过在大质量元件周围将PCB与固定结构连接的方式来降低上述断裂失效的风险。但是,这种连接方式由于在PCB上增设螺钉而需要在PCB上保留电气距离,从而需要扩大PCB的面积。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种PCB组件,其无需扩大PCB的面积而实现了改善PCB组件的共振,特别地,提高了共振频率,从而在经受震动和冲击时减小了PCB的基板的变形或位移、减小了PCB及相关电气元件(特别地,大质量元件周边的其它元件)所承受的应力从而减小了相关电气元件的焊点或引脚断裂失效的风险。

[0006] 本实用新型提供了一种PCB组件,包括:PCB;电气元件;以及固定结构。所述电气元件布置于所述PCB并且与所述PCB的电气线路电连接。所述PCB组件还包括连接结构,并且至少一个所述电气元件被构造成借助于所述连接结构而连接至所述固定结构。

[0007] 在上述PCB组件中,所述电气元件包括具有较小质量的小质量元件和具有较大质量的大质量元件,所述大质量元件被构造成借助于所述连接结构而连接至所述固定结构。

[0008] 在上述PCB组件中,所述大质量元件和所述固定结构布置在所述PCB的基板的相反两侧,所述大质量元件包括底座,所述底座被构造成借助于所述连接结构而连接至所述固定结构。

[0009] 在上述PCB组件中,所述连接结构包括支撑部件,所述PCB的基板具有基板通孔,所述支撑部件构造成穿过所述基板通孔而与所述底座和所述固定结构连接。

[0010] 在上述PCB组件中,所述支撑部件构造成以与所述底座的下表面和所述固定结构的上表面接触的方式布置在所述底座与所述固定结构之间并且与所述底座和所述固定结构连接。

[0011] 在上述PCB组件中,所述底座具有底座通孔,所述支撑部件具有内孔,所述支撑部

件布置成使得所述内孔与所述底座通孔对准,所述连接结构还包括螺纹连接件,所述螺纹连接件延伸穿过所述底座通孔而进入所述内孔。

[0012] 在上述PCB组件中,所述内孔是通孔,所述螺纹连接件进一步地延伸穿过所述内孔而进入所述固定结构中。

[0013] 在上述PCB组件中,所述支撑部件是刚性的或柔性的。

[0014] 在上述PCB组件中,所述螺纹连接件螺纹连接于所述内孔,所述支撑部件具有底部螺纹部并且借助于所述底部螺纹部而螺纹连接于所述固定结构。

[0015] 在上述PCB组件中,所述PCB组件构造成使得所述基板通孔的内周面与所述支撑部件的外周面不接触。

[0016] 在上述PCB组件中,所述固定结构是散热器或构成所述PCB组件的外壳的一部分的塑料托盘。

[0017] 在上述PCB组件中,所述连接结构设置在所述底座的四个角部处。

[0018] 在上述PCB组件中,位于一个对角线上的两个所述支撑部件为刚性的,并且位于另一对角线上的两个所述支撑部件为柔性的。

[0019] 在上述PCB组件中,所述支撑部件包括柔性部分和刚性部分。

[0020] 在上述PCB组件中,所述刚性部分位于内侧,所述柔性部分包围所述刚性部分而位于外侧;或者所述刚性部分位于下侧而与所述固定结构连接,所述柔性部分位于上侧而与所述底座连接。

[0021] 在上述PCB组件中,所述大质量元件包括PFC电抗器和EMI电抗器。

[0022] 根据本实用新型,PCB组件包括连接结构,并且至少一个电气元件(尤其是大质量元件)被构造成借助于连接结构而连接至固定结构。因此,提高了位于PCB组件上的该电气元件的局部刚度,从而能够改善共振(比如,提高共振频率以避免共振的发生),同时,无需附加地在该电气元件以外的区域(非重叠区域)处设置螺纹连接结构进而无需考虑电气距离而导致PCB面积的增大。

## 附图说明

[0023] 附图仅以示例的方式示出了相关技术以及本实用新型的一些实施方式,但是本实用新型不局限于附图中示出的实施方式。

[0024] 图1示出了相关技术中的PCB组件的立体图。

[0025] 图2是示意性地示出了根据本实用新型的PCB组件的局部立体图。

[0026] 图3是示意性地示出了根据本实用新型的PCB组件的局部侧视图。

[0027] 图4是示出了根据本实用新型的PCB组件的顶视图。

[0028] 图5是示出了根据本实用新型的一个实施方式的PCB组件的沿图4中的C-C截面截取的截面图,在该一个实施方式中,螺纹连接件延伸穿过支撑部件的一部分。

[0029] 图6是示出了根据本实用新型的另一实施方式的PCB组件的沿图4中的C-C截面截取的截面图,在该另一实施方式中,螺纹连接件穿过支撑部件延伸到固定结构中。

## 具体实施方式

[0030] 以下,将参照附图描述相关技术中的PCB组件以及根据本实用新型的PCB组件的优

选实施方式。

[0031] 图1中示出了相关技术中的PCB组件的立体图。在相关技术中,为了降低除大质量元件之外的各元件的引脚断裂失效的风险,在大质量元件周围的PCB 5上设有通孔1(在图1中示例性地示出了两个通孔)并且在PCB 5下方的固定结构3中的对应位置处设有螺纹孔,螺纹连接件穿过该通孔1旋拧到固定结构3中的螺纹孔中,从而将PCB 5与固定结构3连接。这种通过在PCB 5上开设通孔来实现PCB 5与固定结构3连接的方式,由于在PCB 5上增设通孔而需要在PCB 5上保留相应的电气距离,从而需要扩大PCB 5的面积。

[0032] 与相关技术中的PCB组件相比,本实用新型在无需扩大PCB的面积的情况下降低了引脚断裂失效的风险,使得PCB组件的结构更加紧凑。

[0033] 以下,PCB 5的基板上的叠置有大质量元件2的底座22的区域称作重叠区域,并且PCB 5的基板上的未安设大质量元件2的底座22的区域称作非重叠区域。

[0034] 在本实用新型中,无需附加地在非重叠区域处的PCB中设置供螺纹连接件穿过的通孔,而是,通过连接结构在重叠区域处将大质量元件与固定结构连接(固定地连接)。从而,与相关技术相比,由于无需在非重叠区域处增设通孔,而避免了由于通孔的增加和由于增设通孔而必须考虑的电气距离这两者而导致的PCB的面积增大。

[0035] 图2至图6示出了本实用新型的PCB组件的各个视图。PCB组件包括PCB 5、电气元件以及连接结构4。电气元件包括安设在PCB 5上的且与PCB 5的电气线路进行电气连接的大质量元件(比如,PFC电抗器和EMI电抗器)及其它元件(即,具有较小质量的小质量元件)。在优选的实施方式中,大质量元件被构造成借助于连接结构4连接至固定结构3,以此方式,由于大质量元件的震动对PCB的影响更大,因此通过将大质量元件固定地连接至固定结构而能够更加有效地改善共振进而避免对PCB及其上所附接的其他电气元件(比如小质量元件)的影响。然而,可以理解,在本实用新型中,其它元件也可以被构造成借助于连接结构4连接至固定结构3,这种情况下,也可以增加该其它元件的局部刚度从而也有助于避免共振。也就是说,在本实用新型中,只要有至少一个电气元件借助于连接结构4连接至固定结构3,即能够改善共振和减少引脚/焊点断裂的风险。

[0036] 连接结构4包括螺纹连接件41以及支撑部件42。大质量元件2包括元件本体21和底座22。在底座22和PCB 5的对应位置处设有通孔(即,对准的底座通孔和基板通孔)。大质量元件2通过引脚23电气连接至PCB 5。

[0037] 如图3所示,大质量元件2和固定结构3可以布置在PCB 5的基板的相反两侧。大质量元件2可以包括底座22,底座22被构造成借助于连接结构4而连接至固定结构3。特别地,支撑部件42构造成穿过PCB 5的基板的通孔(基板通孔)而与底座22和固定结构3连接,以此方式,对于大质量元件2和固定结构3布置在PCB 5的基板的相反两侧的布置方式,也能够巧妙地通过连接结构4而将大质量元件2连接至固定结构3。

[0038] 在优选的实施方式中,支撑部件42以与底座22的下表面和固定结构3的上表面接触的方式布置在底座22与固定结构3之间,即,支撑部件42的上端面和下端面分别与底座22的下表面和固定结构3的上表面接触,并且螺纹连接件41依次延伸穿过底座22的通孔以及支撑部件42的内孔(支撑部件42布置成使得内孔与底座通孔对准)的至少一部分,更具体地,螺纹连接件41依次延伸穿过底座22的通孔、支撑部件42的位于PCB 5的基板的通孔中的部分以及支撑部件42的剩余部分的至少一部分。

[0039] 支撑部件42的内孔可以是螺纹孔,并且可以是通孔(在通孔的情况下,内孔可以不是螺纹孔)或盲孔。

[0040] 当支撑部件42中的内孔是通孔时,螺纹连接件41可以穿过整个支撑部件42延伸到固定结构3的螺纹孔中(这需要在固定结构3的对应位置处开设螺纹孔)。如图6所示。螺纹连接件41延伸穿过整个支撑部件42与延伸穿过支撑部件42的一部分相比,能够提供大质量元件与固定结构3之间的更加稳固的连接,这增大了大质量元件的局部刚度,从而进一步有利于改善共振。

[0041] 在一些实施方式中,支撑部件42为刚性的,例如,由金属制成。当支撑部件42为刚性的时,由于支撑部件42的两端分别与底座22和固定结构3接触,所以在产生震动时能够有利地起到支撑作用、将力传递至固定结构、同时保持底座22与固定结构3之间的距离并且与螺纹连接件41协作共同提供大质量元件2和固定结构3之间的稳固的连接。

[0042] 在其他实施方式中,支撑部件42也可以为柔性的,例如由橡胶制成。当支撑部件42为柔性的时,优选地使螺纹连接件41延伸穿过整个支撑部件42延伸到固定结构3中以确保大质量元件2和固定结构3之间的刚性连接。使用柔性的支撑部件42的有利之处在于,增加了在特定震动频率下的阻尼,从而降低了PCB变形以及其它元件的引脚断裂失效的风险。

[0043] 优选地,在连接状态下,PCB 5的通孔的内周面不与延伸穿过其中的支撑部件42的外周面接触,即,在PCB 5的通孔的内周面与支撑部件42的外周面之间存在间隙。以此方式,可以有利地避免大质量元件的震动传递至PCB。此外,对于刚性支撑部件42而言,这种间隙可以避免PCB的电气线路由于刚性支撑部件42而导致接地。在本实用新型中,通过对PCB进行适当地定位、通过对连接结构进行适当地定位、并且通过将基板通孔构造为相对地大,而可以实现在PCB 5的基板通孔的内周面与支撑部件42的外周面之间存在间隙。

[0044] 固定结构3可以是散热器或塑料托盘(特别地,构成PCB组件的外壳的一部分的大塑料托盘)。以此方式,利用原本就存在的散热器或塑料托盘作为固定结构,从而无需附加地增设用于固定的固定结构,这简化了PCB组件的整体结构。

[0045] 大质量元件2的底座22可以如图中所示出的为矩形,并且连接结构4设置在矩形的四个角部处。设置在四个角部处的连接结构4的支撑部件42可以为刚性的支撑部件42以及柔性的支撑部件42的组合,例如,设置在一个对角线上的两个支撑部件42为柔性的并且设置在另一对角线上的另外两个支撑部件42为刚性的,但是刚性的支撑部件42和柔性的支撑部件42的组合方式不限于此。以此方式,可以根据具体应用场合的具体震动情况,而实现合理的抗振性能。此外,底座22的形状也可以根据需要设置成任何期望的形状。

[0046] 在另一实施方式中,单个支撑部件42可以具有刚性部分和柔性部分,例如,支撑部件42的上部为柔性部分而下部为刚性部分,在这种情况下,螺纹连接件41延伸穿过刚性部分的至少一部分。以此方式,下侧刚性部分可以有利地与固定结构连接(比如螺纹连接),而上侧柔性部分可以与底座连接并穿过基板通孔从而避免支撑部件与PCB电气连通或者避免将震动传递至PCB。或者,刚性部分位于内侧,柔性部分包围刚性部分而位于外侧,以此方式,既能够维持支撑部件42的刚性并有利于实现与螺纹连接件的螺纹连接,又能够通过外侧的柔性部分而避免支撑部件与PCB电气连通或者避免将震动传递至PCB。

[0047] 在可以构想的其他实施方式中,连接结构可以仅包括螺纹连接件41,该螺纹连接件41穿过底座22的通孔(优选为螺纹孔)、PCB 5的通孔延伸到固定结构3的螺纹孔中。在该

实施方式中,优选地,螺纹连接件41的外周面不与PCB 5的通孔的内周面接触。

[0048] 在一些实施方式中,固定结构3的上表面可以开设有环形槽,该环形槽用于容纳并定位支撑部件42的下端部,以实现支撑部件42的下端部与固定结构3的精确的、可靠的连接。此外,在该环形槽中可以设有内螺纹,并且在支撑部件42的对应的部段处设置外螺纹(即,支撑部件42可以具有底部螺纹部)以通过将支撑部件42的一部分旋拧到环形槽中而进一步提供固定结构3和支撑部件42之间的稳固连接。

[0049] 本实用新型容许各种可行的变型。

[0050] 例如,尽管在上文中,具体描述了包括螺纹连接件以及支撑部件的连接结构,然而,可以构想其他可行的连接结构(比如,通过焊接而与大质量元件的底座以及与散热器固定地连接的金属柱),只要这种连接结构能够将大质量元件固定地连接至散热器即可。

[0051] 又例如,还可以构想,可以省略螺纹连接件,而将支撑部件构造成使得上端部和下端部分别直接地螺纹连接至大质量元件的底座和散热器。

[0052] 又例如,尽管在上文中,具体描述了大质量元件和固定结构布置在PCB的基板的相反两侧,然而,本实用新型不限于该布置方式,只要大质量元件与PCB电连接同时大质量元件与固定结构固定地连接即可。

[0053] 虽然已经参照示例性具体实施方式对本实用新型进行了描述,但是应当理解,本实用新型并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式,在不偏离权利要求书所限定的范围的情况下,本领域技术人员可以对示例性具体实施方式做出各种改变。

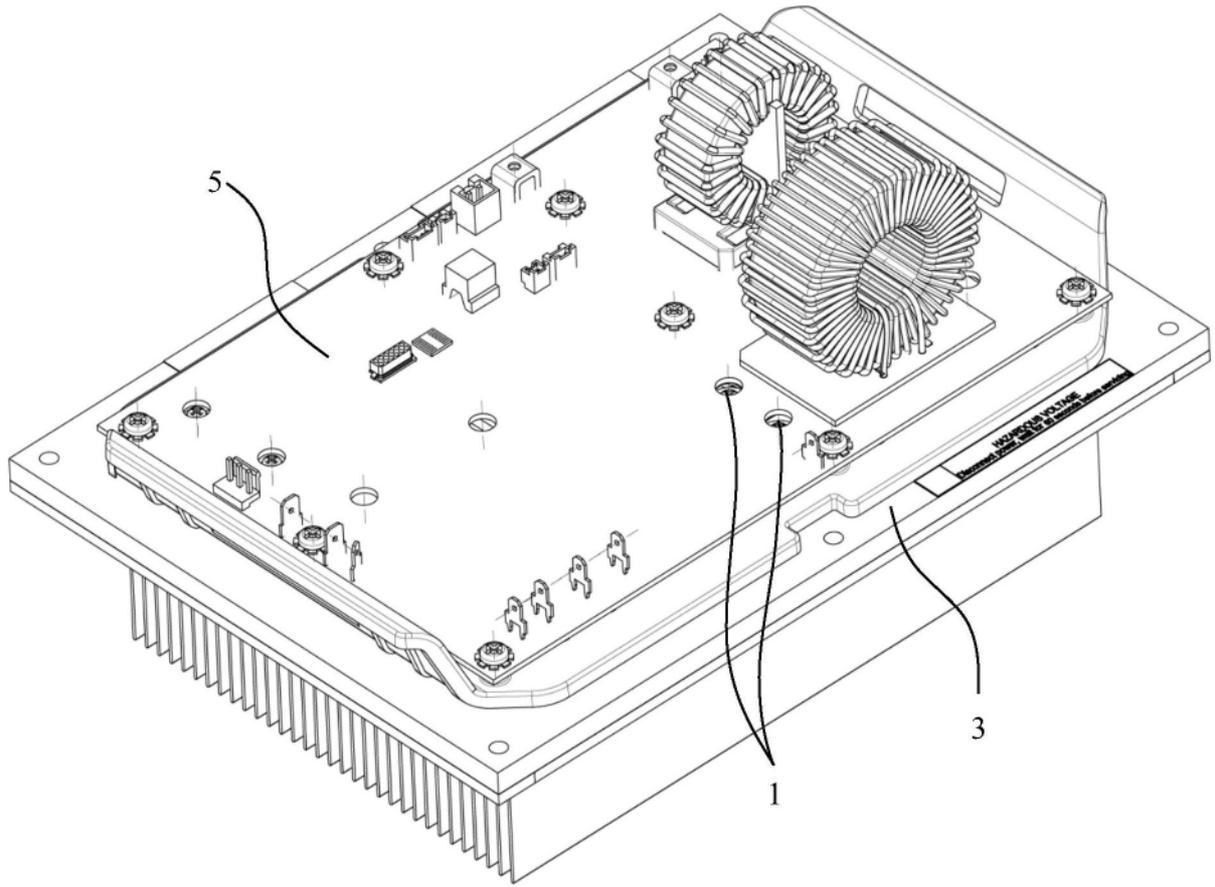


图1

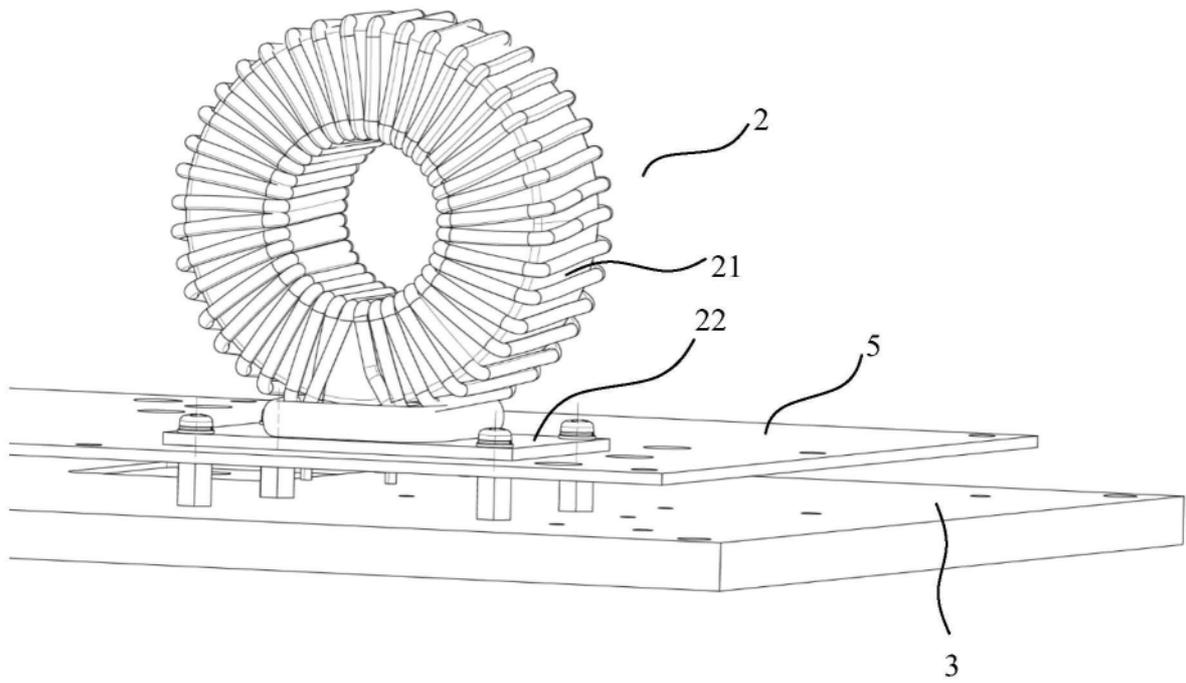


图2

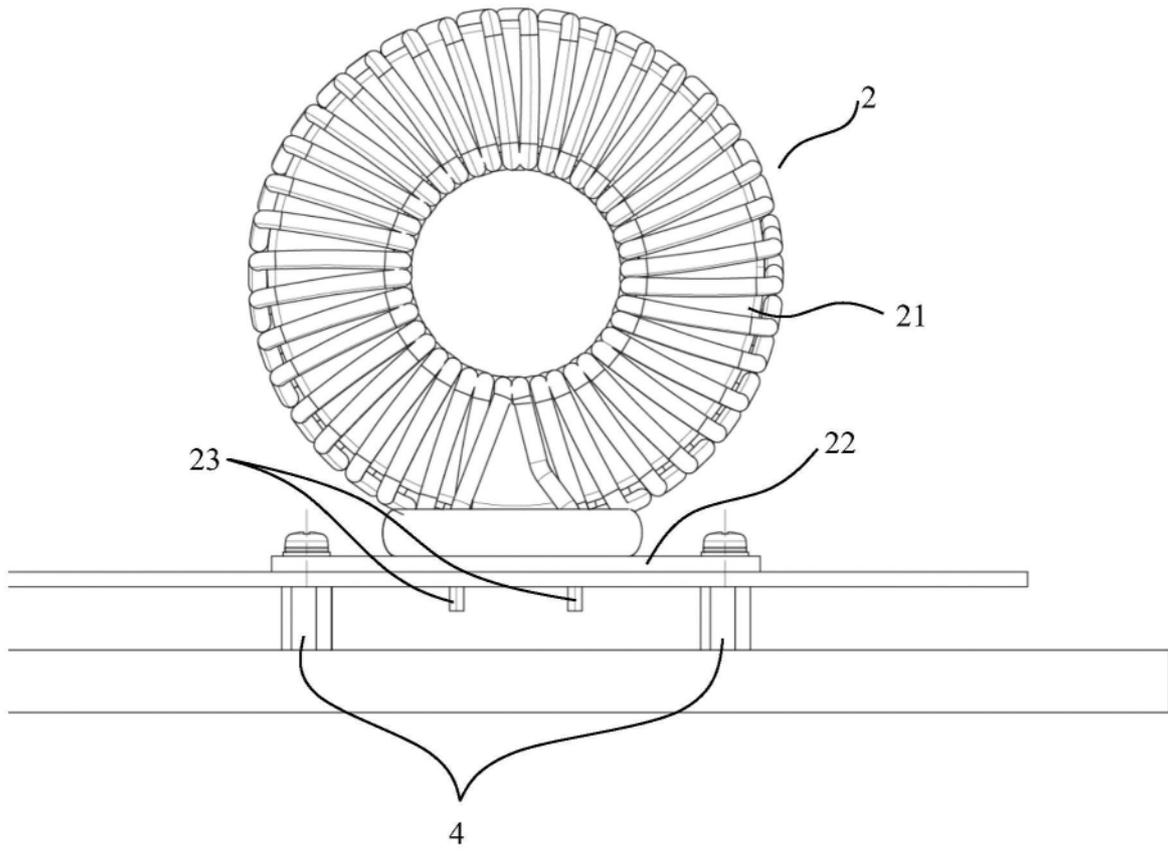


图3

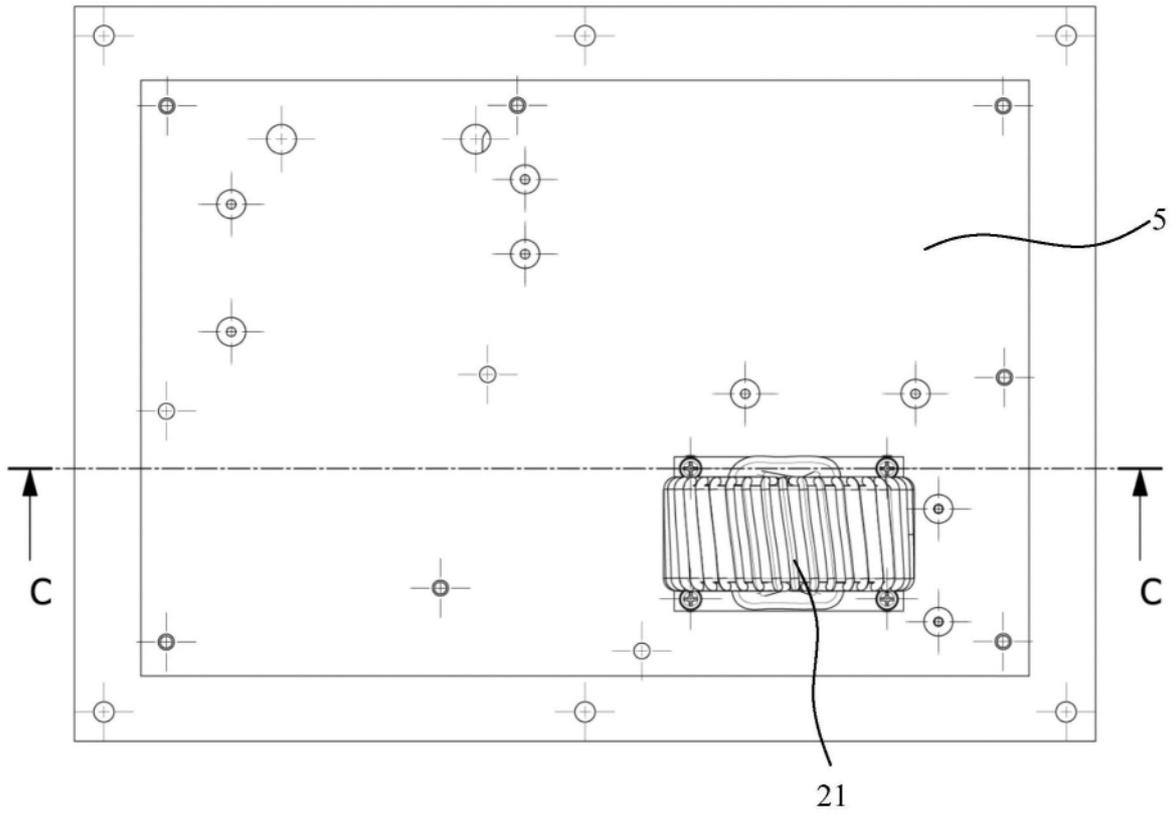


图4

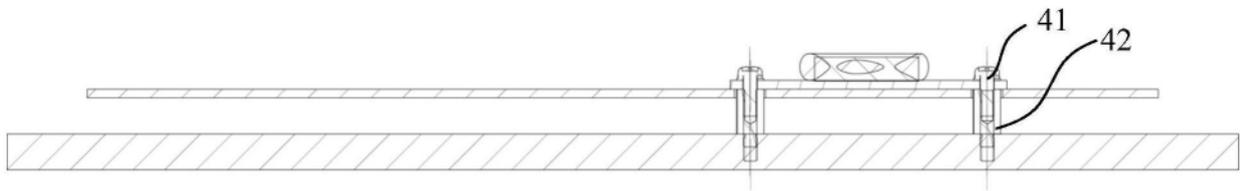


图5

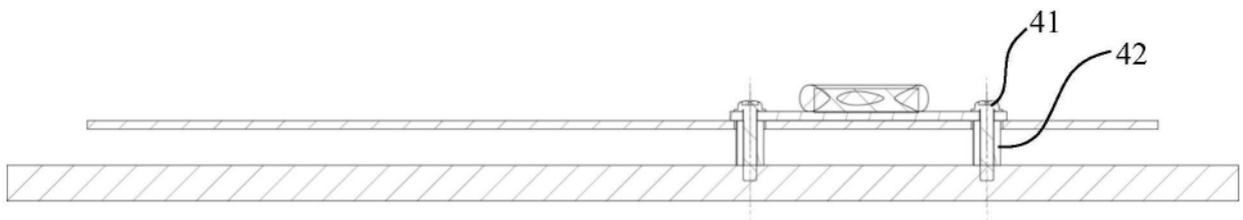


图6