



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237523 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811435988.9

(22)申请日 2018.11.28

(71)申请人 杭州三花研究院有限公司  
地址 310018 浙江省杭州市下沙经济开发  
区12号大街289-2号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.  
F16K 31/04(2006.01)  
F16K 1/32(2006.01)  
F25B 41/04(2006.01)

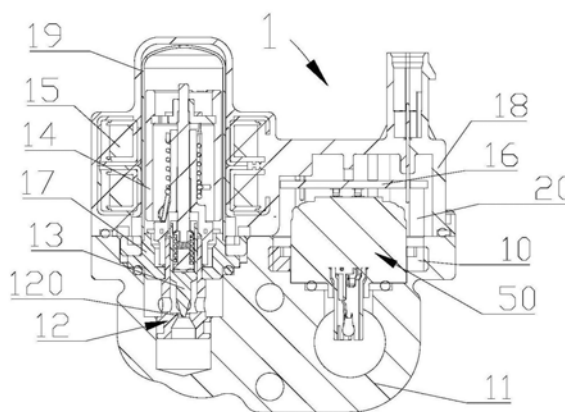
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

一种电动阀以及热管理组件

(57)摘要

一种电动阀以及热管理组件,电动阀包括阀体、阀芯、转子组件、定子组件以及电路板,电动阀具有阀口,转子组件能够带动阀芯相对阀口运动,阀芯能够相对阀口运动并调节阀口的开度;电动阀还包括传导件,传导件和阀体能够导电,至少部分传导件设置于电路板与阀体之间,至少部分传导件与电路板的参考地层电连接,至少部分传导件与阀体接触,电路板的参考地层与阀体之间能够通过传导件进行电传导;这样有利于减小静电对电动阀的影响,从而有利于提高电动阀的电磁兼容性。



1. 一种电动阀,包括阀体、阀芯、转子组件、定子组件以及电路板,所述电动阀具有阀口,所述转子组件能够带动所述阀芯运动,所述阀芯能够相对所述阀口运动;所述定子组件位于所述转子组件外周,所述定子组件与所述电路板电连接;其特征在于:所述电动阀还包括传导件,所述传导件和所述阀体能够导电,至少部分所述传导件设置于所述电路板与所述阀体之间,至少部分所述传导件与所述电路板的参考地层电连接,至少部分所述传导件与所述阀体接触,所述电路板的参考地层通过所述传导件与所述阀体电传导。

2. 根据权利要求1所述的电动阀,其特征在于:所述传导件与所述阀体固定连接,所述传导件的材料和所述阀体的材料均为导电金属材料;所述电路板包括第一面和第二面,所述第一面背向所述阀体,所述第二面朝向所述阀体;所述电路板还包括抵接部,所述抵接部成形于所述第二面,所述抵接部与所述电路板的参考地层电连接,所述传导件的上表面与所述抵接部接触设置并与所述抵接部电连接。

3. 根据权利要求1所述的电动阀,其特征在于:所述传导件与所述电路板固定连接,所述传导件的材料和所述阀体的材料均为导电金属材料,所述传导件与所述电路板的参考地层电连接;所述电路板包括第一面和第二面,所述第一面背向所述阀体,所述第二面朝向所述阀体,所述传导件的一端与所述阀体接触设置,所述传导件的另一端和所述第二面固定连接或者所述传导件穿过所述第一面和所述第二面并与所述电路板固定连接。

4. 根据权利要求1所述的电动阀,其特征在于:所述传导件包括支撑部和导电部,所述支撑部与所述阀体固定连接或者所述支撑部通过所述阀体限位设置,所述导电部的一端与所述支撑部接触设置,所述导电部的另一端与所述电路板接触设置,所述支撑部与所述阀体接触设置,所述导电部与所述电路板的参考地层电连接,所述支撑部、所述导电部以及所述阀体的材料均为导电金属材料,所述电路板的参考地层通过所述支撑部和所述导电部与所述阀体电传导。

5. 根据权利要求4所述的电动阀,其特征在于:所述导电部与所述电路板固定连接;所述电路板包括第一面和第二面,所述第一面背向所述阀体,所述第二面朝向所述阀体;所述导电部包括第一连接端和第二连接端,所述第一连接端与所述电路板的所述第二面接触设置并固定连接,所述第一连接端与所述电路板的参考地层电连接,所述第二连接端与所述支撑部抵接。

6. 根据权利要求4所述的电动阀,其特征在于:所述导电部与所述支撑部固定连接或者所述导电部通过所述支撑部限位设置;所述电路板包括第一面和第二面,所述第一面背向所述阀体,所述第二面朝向所述阀体;所述电路板还包括抵接部,所述抵接部成形于所述第二面,所述抵接部与所述电路板的参考地层电连接;所述导电部包括第一连接端和第二连接端,所述第一连接端与所述电路板的所述抵接部抵接并与所述电路板的参考地层电连接,所述第二连接端与所述支撑部固定连接。

7. 根据权利要求5或6所述的电动阀,其特征在于:所述导电部为弹性元件,所述弹性元件与所述电路板的参考地层电连接,所述弹性元件在所述电路板和所述支撑部之间的长度小于所述弹性元件在自然状态下的长度。

8. 根据权利要求7所述的电动阀,其特征在于:所述导电部还包括中部,所述中部设置于所述第一连接端和所述第二连接端之间,所述第一连接端、所述中部以及所述第二连接端依次间隔分布;所述中部与所述第一连接端通过圆弧平滑过渡连接,所述中部与所述第

二连接端之间通过圆弧平滑过渡连接,所述第一连接端包括通孔,所述通孔贯穿所述第一连接端的上下表面。

9. 根据权利要求4至8任一项所述的电动阀,其特征在于:所述支撑部与所述阀体固定连接;所述阀体成形有连接孔,所述连接孔自所述阀体的上表面向远离所述阀体上表面的方向延伸,所述支撑部包括连接部,所述连接部与所述连接孔紧配或者所述连接部与所述连接孔螺纹连接。

10. 根据权利要求3所述的电动阀,其特征在于:至少部分所述传导件为弹性段,所述弹性段在所述电路板和所述阀体之间的长度小于所述弹性段在自然状态下的长度。

11. 根据权利要求5或6所述的电动阀,其特征在于:所述支撑部为弹性元件,所述导电部为非弹性元件,部分所述导电部套设于所述支撑部的外周,所述导电部包括第一容纳部,所述第一容纳部成形有第一容纳腔,至少部分所述支撑部设置于所述第一容纳腔内;所述阀体包括第二容纳部,所述第二容纳部成形有第二容纳腔,至少部分所述支撑部设置于所述第二容纳腔;所述支撑部的一端与所述导电部的所述第一容纳部的底面接触设置,所述支撑部的另一端与所述第二容纳部的底面接触设置。

12. 一种热管理组件,包括电动阀和换热器,所述电动阀与所述换热器固定连接,所述电动阀为权利要求1至11任一项所述的电动阀。

## 一种电动阀以及热管理组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及流体控制技术领域,特别涉及一种热管理组件以及电动阀。

### 背景技术

[0002] 在制冷系统中,电动阀主要用于调节制冷剂的流量。随着对流量控制精度的要求的提高,电动阀逐渐应用于汽车空调系统、热泵系统以及电池冷却系统中。

[0003] 电动阀包括定子组件和电路板,定子组件和电路板电连接,电路板上设置有电子元器件;通常,电动阀在使用过程中,外部系统或者电动阀本身会产生静电,这些静电会影响电子元器件的性能和使用,进而影响电动阀的使用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电动阀,有利于减小静电对电动阀的影响,进而有利于提高电动阀的电磁兼容性。

[0005] 为实现上述目的,本发明的一种实施方式采用如下技术方案:

[0006] 一种电动阀,包括阀体、阀芯、转子组件、定子组件以及电路板,所述电动阀具有阀口,所述转子组件能够带动所述阀芯运动,所述阀芯能够相对所述阀口运动;所述定子组件位于所述转子组件外周,所述定子组件与所述电路板电连接;所述电动阀还包括传导件,所述传导件和所述阀体能够导电,至少部分所述传导件设置于所述电路板与所述阀体之间,至少部分所述传导件与所述电路板的参考地层电连接,至少部分所述传导件与所述阀体接触,所述电路板的参考地层通过所述传导件与所述阀体电传导。

[0007] 一种热管理组件,包括电动阀和换热器,电动阀与换热器固定连接,电动阀为上述所述的电动阀。

[0008] 本实施方式的技术方案提供了一种电动阀以及热管理组件,包括传导件,至少部分传导件设置于电路板与阀体之间,传导件与阀体能够导电,至少部分传导件与电路板接触,至少部分传导件与电路板的参考地层电连接,电路板的参考地层与阀体之间能够通过传导件进行电传导,这样有利于将静电从阀体导出,进而有利于减小静电对电动阀的影响,从而有利于提高电动阀的电磁兼容性。

### 附图说明

[0009] 图1是制冷系统的一种实施方式示意框图;

[0010] 图2是热管理组件的一种实施方式的结构示意图;

[0011] 图3是本技术方案中电动阀的一个方向立体结构示意图;

[0012] 图4是图3中电动阀的一个正视结构示意图;

[0013] 图5是图4中电动阀沿B-B方向截面的一个剖面结构示意图;

[0014] 图6是图3中电动阀沿A-A方向截面的一个剖面结构示意图;

[0015] 图7是图3至图6中阀体的在一个方向上的一个立体结构示意图;

- [0016] 图8是图7中阀体的在一个方向上的一个正视结构示意图；
- [0017] 图9是图8中电动阀沿C-C方向截面的一个剖面结构示意图；
- [0018] 图10是图8中电动阀沿D-D方向截面的一个剖面结构示意图；
- [0019] 图11是图6中阀体、电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的第一种实施方式的一个立体结构示意图；
- [0020] 图12是图11中传导件的一个立体结构示意图；
- [0021] 图13是图11中电路板、第一插针、第二插针与第三插针组合在一起的一个立体结构示意图；
- [0022] 图14是图6中阀体、电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的第二种实施方式的一个立体结构示意图；
- [0023] 图15是图14中传导件的一个立体结构示意图；
- [0024] 图16是图14中电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的一个立体结构示意图；
- [0025] 图17是图6中阀体、电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的第三种实施方式的一个立体结构示意图；
- [0026] 图18是图17中电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的一个立体结构示意图；
- [0027] 图19是图17或图18中传导件的一个立体结构示意图；
- [0028] 图20是图6中阀体、电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的第四种实施方式的一个立体结构示意图；
- [0029] 图21是图20中电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的一个立体结构示意图；
- [0030] 图22是图20或图21中传导件的一个立体结构示意图；
- [0031] 图23是图6中阀体、电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的第五种实施方式的一个立体结构示意图；
- [0032] 图24是图23中导电部的一个立体结构示意图；
- [0033] 图25是图23中电路板、第一插针、第二插针、第三插针与导电部组合在一起的一个立体结构示意图；
- [0034] 图26是图23中支撑部的一个立体结构示意图；
- [0035] 图27是图6中阀体、电路板、第一插针、第二插针、第三插针与传导件组合在一起的第六种实施方式的一个立体结构示意图；
- [0036] 图28是图27的一个爆炸结构示意图；
- [0037] 图29是图27或图28中导电部的一个立体结构示意图；
- [0038] 图30是图27或图28中支撑部的一个立体结构示意图；
- [0039] 图31是图27或图28中电路板、第一插针、第二插针、第三插针与导电部组合在一起的一个立体结构示意图；
- [0040] 图32是图27的一个正视结构示意图；
- [0041] 图33是图32中沿E-E方向截面的一个剖面结构示意图。

## 具体实施例

[0042] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明：

[0043] 在制冷系统中, 电动阀用来控制制冷剂的流量, 通过对制冷剂流量的调节达到对系统过热度的控制作用, 电动阀是基于电信号控制开度来控制制冷剂的流量。为了提高流量的控制精度, 汽车空调系统、热泵系统以及电池冷却系统等领域逐渐使用电动阀作为节流元件。

[0044] 图1为制冷系统一种实施方式的示意框图, 在本实施例中, 制冷系统包括空调系统和电池冷却系统, 空调系统包括压缩机100、冷凝器200、第一电动阀1以及蒸发器300; 空调系统工作时, 制冷剂通过压缩机100被压缩为高温高压的制冷剂, 高温高压的制冷剂通过冷凝器200散热后成为常温高压的制冷剂, 常温高压的制冷剂通过第一电动阀1, 进入蒸发器300; 由于常温高压的制冷剂经过第一电动阀1后压力减小, 制冷剂就会汽化, 变成低温的制冷剂, 低温的制冷剂经过蒸发器300吸收大量的热量变成制冷剂并回到压缩机100; 电池冷却系统包括热管理组件, 空调系统中的制冷剂与电池冷却系统的工作介质在热管理组件中进行热交换。

[0045] 图2为热管理组件的一种具体实施方式的结构示意图, 本实施例中, 热管理组件400包括换热器500和第二电动阀2, 换热器500和第二电动阀2集成为一个整体, 空调系统中的制冷剂与电池冷却系统的工作介质在换热器500中进行热交换, 本实施例中, 第一电动阀1的结构和第二电动阀2的结构相同, 以下将第一电动阀1和第二电动阀2统称为电动阀进行描述。当然第一电动阀和第二电动阀的结构也可以不同, 或者电池冷却系统不使用电动阀, 只要第一电动阀和第二电动阀之一与本技术方案的电动阀结构相同均在本技术方案的保护范围内。

[0046] 参见图3至图6, 电动阀1包括阀体11、阀座12、阀芯13、转子组件14、定子组件15以及电路板16, 阀座12形成有阀口120, 定子组件15位于转子组件14的外周, 定子组件15以及电路板16电连接和/或信号连接; 本实施例中, 在定子组件15和转子组件14设置了一套管19用以隔离定子组件15和转子组件14, 定子组件15与电路板16电连接和/或信号连接; 电动阀1工作时, 通过控制通过定子组件15的绕组中的电流按照预定的规律变化, 从而控制定子组件15产生变化的激励磁场, 转子组件14在激励磁场的作用下转动, 转子组件14能够带动阀芯13相对阀座12运动, 并调节阀口120的开度。

[0047] 参见图3至图9, 阀体11包括第一安装部111和第一流道112, 第一流道112能够有工作介质流过, 第一安装部111具有第一腔1110, 第一腔1110与第一流道112连通, 结合图4和图5, 至少部分阀口120位于第一腔1110, 本实施例中, 第一流道112由不同口径的流道组成, 当然, 第一流道112也可以由相同口径的流道组成; 参见图4和图5, 电动阀1还包括固定件17, 套管19罩于转子组件15的外周, 套管19与固定件17焊接固定, 阀座12与固定件17固定连接, 即通过固定件17连接套管19和阀座12, 这样有利于简化模具, 使得模具小型化, 同时方便阀座12的成形加工; 当然固定件17也可以与阀座12一体成形, 这样不需要再进行两者的连接设置; 本实施例中, 阀口120连通位于阀口120两侧的第一流道112, 阀芯13通过靠近和远离阀口120改变第一流道112在阀口120处的流通截面积, 进而能够在阀口120处形成节流。

[0048] 参见图3至图9, 阀体11还包括第二安装部113和第二流道114, 第二安装部113具有

第二腔1130,第二腔1130与第二流道114连通,电动阀1还包括传感器50,至少部分传感器50位于第二腔1130,传感器50与电路板16电连接和/或信号连接;本发明中,通过设置传感器50使得电动阀能够检测到系统内工作介质的温度和/或压力等参数,进而将上述参数反馈给电路板,然后电路板根据相应的控制程序调节电动阀的开度,本实施例中,传感器50与阀体11固定连接并定位设置,传感器50的检测端与电路板之间抵接,从而有利于相对减少线路布置,进而有利于简化传感器与电动阀中的电路板的组装。

[0049] 参见图11,电动阀1还包括第一插针31、第二插针32和第三插针33,第一插针31为电动阀1的接地端,第二插针32为电动阀1的电源端,第三插针33为电动阀1的通讯端,第一插针31、第二插针32和第三插针33与电路板16固定连接;本发明中,电动阀1还包括传导件20,传导件20和阀体11能够导电,至少部分传导件20设置于电路板16与阀体11之间,至少部分传导件20与电路板16接触,至少部分传导件20与电路板16的参考地层,电路板16的参考地层与阀体11之间能够通过传导件20进行电传导;这样有利于将静电从阀体11导出,进而有利于减小静电对电动阀的影响,从而有利于提高电动阀的电磁兼容性;本发明中电路板16的参考地层可以为电路板16的覆铜层(未图示);以下将对上述传导件的六种实施方式的结构进行阐述,为了方便描述六种实施方式的传导件,第一种实施方式的传导件标记为传导件20,其他标号均不加后缀;第二种实施方式的传导件标记为传导件20a,其他标号均加a作为后缀;第三种实施方式的传导件标记为传导件20b,其他标号均加b作为后缀;第四种实施方式的传导件标记为支撑件20c,其他标号均加c作为后缀;第五种实施方式的传导件标记为支撑件20d,其他标号均加d作为后缀;第六种实施方式的传导件标记为支撑件20e,其他标号均加e作为后缀。

[0050] 参见图11至图13,图11是本发明中阀体、电路板、传导件和传感器组合在一起的第一种实施方式的结构示意图,图12为图10中传导件的结构示意图,图13为传导件、第一插针、第二插针、第三插针以及传导件组合在一起的结构示意图;以下将对传导件的第一种实施方式的结构进行详细介绍。

[0051] 参见图11至图13,本实施例中,传导件20与阀体11固定连接,具体地,结合图7,阀体11成形有连接孔115,连接孔115自阀体11的上表面向远离阀体11上表面的方向延伸,传导件20包括配合部201和上部202,上部202与配合部201一体成形,配合部201与阀体的连接孔115紧配,上部202的上表面2021与电路板16抵接,本实施例中,配合部201与连接孔115过盈配合或过渡配合实现两者的紧配,当然配合部201与阀体的连接孔115也可以通过螺纹连接,此时配合部201成形有外螺纹,连接孔115成形有内螺纹,两者螺纹配合实现固定连接,当传导件20与阀体11采用螺纹连接的方式时,传导件20可以为螺栓或螺钉,这样有利于节省制造成本;另外,传导件20的材料和阀体11的材料为导电金属材料,当阀体11的材料为铝时,通常为了保护铝的表面不被腐蚀,可以采用表面阳极氧化的工艺对铝的表面进行处理,此时,由于铝表面被阳极氧化后,其导电性能会降低,而配合部201与连接孔115的紧配还有利于使得传导件20的配合部201将连接孔115的内周面的阳极氧化层刮除,进而有利于阀体11的导电性,当然阀体11的表面处理也可以通过镀铬等工艺方法,此时阀体11的导电性则不会受到涂层的影响。

[0052] 参见图13,电路板16包括第一面161和第二面162,第一面161背向阀体11,结合图11,第二面162朝向阀体11,第一面161与第二面162相对平行设置,这里的“平行”是指以第

一面161为基准,第二面162的平行度为2mm,或者以第二面162为基准,第一面161的平行度为2mm;参见图13,电路板16还包括抵接部163,抵接部163成形于第二面162,抵接部163与电路板16的参考地层电连接;结合图11和图12,本实施例中,上部202的上表面2021与抵接部163接触设置并电连接,这样能够使得传导件20与电路板16的参考地层31之间通过抵接部163间接实现电传导;另外,本实施例中,抵接部163的表面成形有导电层,其中,导电层可以为镀锡层、化学镀镍和浸金等处理,这样有利于提高抵接部163与传导件20之间的导电性,当然抵接部163也可以加工成一个单独的零部件,再与电路板16固定连接,此时抵接部163可以为导电金属片等其他能够导电的结构。

[0053] 参见图14至图16,图14是本发明中阀体、电路板、传导件和传感器组合在一起的第二种实施方式的结构示意图,图15为图14中传导件的结构示意图,图16为图14中传导件、第一插针、第二插针、第三插针以及传导件组合在一起的结构示意图;以下将对传导件的第二种实施方式的结构进行详细介绍。

[0054] 参见图14至图16,本实施例中,传导件20a与电路板16的参考地层电连接,传导件20a与电路板16固定连接,具体地,传导件20a穿过电路板16的第一面161和第二面162并与电路板16通过焊接固定连接,当然传导件20a也可以只穿过电路板16的第二面162,而不穿过电路板16的第一面161,传导件20a的另一端与阀体11抵接或接触设置;本实施例中,传导件20a的结构与第一插针31的结构类似,当然传导件20a的结构也可以设计成其他结构以实现导电功能。

[0055] 本实施例中,当阀体11的材料为铝时,若表面采用阳极氧化的处理工艺时,可以在装配前将传导件20a与阀体11接触处阀体所对应的表面涂层刮掉以提高阀体的导电性,当然,若阀体11的表面采用镀铬等工艺时,则不需要再额外刮除掉传导件与阀体接触处的阀体所对应的表面;本实施例中的其他特征与第一种实施方式类似,在此就不一一赘述了。

[0056] 参见图17至图19,图17是本发明中阀体、电路板、传导件和传感器组合在一起的第三种实施方式的结构示意图,图18为传导件、第一插针、第二插针、第三插针以及传导件组合在一起的结构示意图,图19为图17和图18中传导件的结构示意图;以下将对传导件的第三种实施方式的结构进行详细介绍。

[0057] 参见图17至图19,本实施例中,传导件20b与电路板16固定连接,具体地,电路板16包括第一面161和第二面162,第一面161背向阀体11相背设置,第二面162朝向阀体11,第一面161与第二面162相对平行设置,本实施例中,传导件20b为弹性元件,传导件20b包括第一连接端21b和第二连接端22b,第一连接端21b与电路板16的第二面162通过焊接固定连接,第二连接端22b与阀体11接触设置或抵接;这样可以通过表面贴片的方式使得传导件20b与电路板16连接固定在一起,进而有利于简化传导件20b的组装工艺。

[0058] 参见图19,传导件20b还包括中部23b,中部23b呈板状,中部23b设置于第一连接端21b和第二连接端22b之间,相邻中部23b之间的首末两端通过圆弧平滑过渡连接相连,这样一方面有利于避免应力集中,另一方面传导件20b容易发生弹性形变。另外,本实施例中弹性元件如上述所述,当然,弹性元件也可以为弹簧、片簧等其他弹性元件。

[0059] 参见图17至图19,当传导件20b被安装后,由于传导件20b的第一连接端21b与电路板16固定连接,传导件20b的第二连接端22b直接抵接在阀体11上,因为传导件20b为弹性元件,使得传导件20b在电路板16的作用力下产生压缩变形,进而使得传导件20b发生弹性形



变,或者说传导件20b在电路板16和阀体11之间的长度小于传导件20b在自然状态的长度;通常在装配过程中,阀体11和电路板16之间的高度会存在一定的公差,为保证传导件20b能够与阀体11和电路板16接触,则传导件20b的高度必须要有精度要求,而本实施例中,由于传导件20b为弹性元件,一方面有利于降低传导件20b在高度方向上的加工精度,另一方面有利于提高传导件20b与阀体11接触的可靠性;本实施例中的其他特征可参考电动阀的第一种实施例,在此就不一一赘述了。

[0060] 参见图20至图22,图20是本发明中阀体、电路板、传导件和传感器组合在一起的第四种实施方式的结构示意图,图21为传导件、第一插针、第二插针、第三插针以及传导件组合在一起的结构示意图,图22为图19和图20中传导件的结构示意图;以下将对传导件的第四种实施方式的结构进行详细介绍。

[0061] 参见图20至图22,本实施例中,传导件20c穿过电路板16并与电路板16固定连接,具体地,传导件20c的一端穿过电路板16的第一面161和第二面162并与电路板16固定连接,传导件20c与电路板16的参考地层电连接,传导件20c的另一端与阀体11抵接或接触设置;具体地,参见图20和图22,本实施例中,传导件20c包括弹性段21c和非弹性段22c,弹性段21c与非弹性段22c固定连接,非弹性段22c穿过电路板16的第一面161和第二面162并与电路板16固定连接,当然,非弹性段22c也可以只穿过电路板16的第二面162,而不穿过电路板16的第一面161;本实施例中,弹性段21c为弹簧,弹性段21c在电路板16和阀体11之间的长度小于弹性段21c在自然状态下的长度,当然,弹性段21c也可以为簧片或弹片或片簧等其他弹性结构,通常在装配过程中,阀体11和电路板16之间的高度会存在一定的公差,为保证传导件20c能够与阀体11和电路板16接触,则传导件20c的高度必须要有精度要求,而本实施例中,由于传导件20c包括弹性段21c,一方面有利于降低传导件20c在高度方向上的加工精度,另一方面有利于提高传导件20c与阀体11接触的可靠性;另外,本实施例中,与电路板16固定连接的部分为传导件20c的非弹性段22c,与阀体11抵接的部分为传导件20c的弹性段21c,当然,与电路板16固定连接的部分也可以为传导件20c的弹性段22c,与阀体11抵接的部分为传导件20c的非弹性段21c,此时传导件20c的固定方式可参考本发明中传导件的第三种实施例,在此就不一一赘述了;本实施例中的其他特征可参考电动阀的第一种实施例,在此就不一一赘述了。

[0062] 参见图23至图26,图23是本发明中阀体、电路板、传导件和传感器组合在一起的第五种实施方式的结构示意图,图24是图23中导电部的结构示意图,图25是导电部、第一插针、第二插针、第三插针以及电路板组合在一起的结构示意图;图26为图23中支撑部的结构示意图;以下将对传导件的第五种实施方式的结构进行详细介绍。

[0063] 参见图23至图26,本实施例中,传导件20d包括支撑部21d和导电部22d,支撑部21d和导电部22d为两个独立的零部件,支撑部21d与阀体11固定连接,具体地,参见图23至图26,支撑部21d包括连接部211d,结合图7,阀体11成形有连接孔115,连接孔115自阀体11的上表面向远离阀体11上表面的方向延伸,连接部211d与连接孔115紧配,当然连接部211d与阀体11的连接孔115也可以通过螺纹连接,此时连接部201成形有外螺纹,连接孔115成形有内螺纹,两者螺纹配合实现固定连接,当支撑部21d与阀体11采用螺纹连接的方式时,支撑部21d可以为螺栓或螺钉,这样有利于节省制造成本;本实施例中,支撑部21d与阀体11的固定方式可参考第一种实施方式中传导件与阀体的固定方式,在此就不一一赘述了。

[0064] 参见图23至图26,支撑部21d、导电部22d以及阀体11的材料为金属材料,导电部22d的一端与支撑部21d接触设置,导电部22d的另一端与电路板16接触设置,导电部22d与电路板16的参考地层电连接,电路板16的参考地层与阀体11之间能够通过支撑部21d和导电部22d进行电传导;这样有利于将静电从阀体11导出,进而有利于减小静电对电动阀的影响,从而有利于提高电动阀的电磁兼容性。

[0065] 参见图23至图26,本实施例中,导电部22d与电路板16固定连接并与电路板16的参考地层电连接,具体地,电路板16包括第一面161和第二面162,第一面161背向阀体11,第二面162朝向阀体,参见图24和图25,导电部22d包括第一连接端221d和第二连接端222d,第一连接端221d与电路板16的第二面162接触设置并固定连接,这样可以通过表面贴片的方式使得导电部22d与电路板16连接固定在一起,进而有利于简化导电部22d的组装工艺;导电部22d的第一连接端221d与电路板16的参考地层电连接,第二连接端222d与支撑部21d的上表面212d抵接,这样能够实现电路板16的参考地层、导电部22d、支撑部21d之间的电传导;本实施例中,导电部22d与电路板16固定连接,当然,导电部22d也可以与支撑部21d固定连接,具体地,导电部22d的第二连接端222d与支撑部21d固定连接,导电部22d的第一连接端221d与电路板16抵接,此时电路板16包括抵接部,这里关于抵接部的介绍可参考第一种实施方式中电路板的抵接部,在此就不一一赘述了。

[0066] 参见图23至图26,本实施例中,导电部22d为弹性元件,导电部22d还包括中部224d,中部224d呈板状,中部224d设置于第一连接端221d和第二连接端222d之间,第一连接端221d、中部224d以及第二连接端222d依次间隔分布,或者说第一连接端221d与中部224d之间具有一定的距离,第二连接端222d与中部224d之间具有一定的距离;中部224d与第一连接端221d通过圆弧平滑过渡连接,中部224d与第二连接端222d之间通过圆弧平滑过渡连接;这样有利于弹性元件发生弹性形变;本实施例中,导电部22d只包括一个中部224d,当然也可以在第一连接端221d和第二连接端222d之间设置两个以上的中部224d,相邻中部224d之间的首末两端相连,这里可以参考传导件的第三种实施方式。另外,本实施例中弹性元件如上述所述,当然,弹性元件也可以为弹簧、片簧等其他弹性元件;当装配电路板16时,由于电路板16与导电部22d固定连接,导电部22d在电路板16的力作用下压缩变形,进而使得导电部22d发生弹性形变,或者说导电部22d在电路板16和支撑部21d之间的长度小于导电部22d在自然状态的长度;这样一方面有利于提高导电部22d与支撑部21d的接触的可靠性,另一方面有利于降低支撑部21d在高度方向上的加工精度;具体地,导电部22d在电路板16与支撑部21d之间的长度是导电部22d在自然状态下长度的0.7倍至0.8倍;这样在保证导电部22d与支撑部21d可靠接触的前提下,有利于相对控制导电部22d的弹力,进而有利于相对控制导电部22d作用在电路板16上的反作用力。

[0067] 参见图24,第一连接端221d与第二连接端222d呈板状,第一连接端221d与第二连接端222d相对平行设置,第一连接端221d具有通孔223d,通孔223d贯穿第一连接端221d的上下表面;这样当导电部22d与电路板16通过焊接固定时,能够增加焊料与导电部22d之间的接触面积,进而有利于提高导电部22d与电路板16连接的可靠性。

[0068] 参见图27至图31,图27是本发明中阀体、电路板、传导件和传感器组合在一起的第六种实施方式的结构示意图,图29是图28中导电部的结构示意图,图30为图28中支撑部的结构示意图;图31是导电部、第一插针、第二插针、第三插针以及电路板组合在一起的结构

示意图;以下将对传导件的第六种实施方式的结构进行详细介绍。

[0069] 参见图27至图33,传导件20e包括支撑部21e和导电部22e,支撑部21e和导电部22e为两个独立的零部件,导电部22e与电路板16的参考地层电连接,本实施例中,支撑部21e为弹性元件,导电部22e为非弹性元件,具体地,支撑部21e为弹簧,当然支撑部21e也可以为簧片、弹片、片簧等其他弹性结构;本实施例中,支撑部21e通过阀体11限位,部分导电部22e套设于支撑部21e的外周,导电部22e与电路板16的第二面162通过焊接固定连接,具体地,导电部22e包括第一容纳部221e,第一容纳部221e具有第一容纳腔2210e,至少部分支撑部21e设置于第一容纳腔2210e内;参见图25,阀体11包括第二容纳部115e,第二容纳部115e成形有第二容纳腔1150e,至少部分支撑部21e设置于第二容纳腔1150e,这样有利于支撑部21e的限位;支撑部21e的一端与导电部22e的第一容纳部221e的底面2211e接触设置,支撑部21e的另一端与阀体11的第二容纳部115e的底面接触设置;由于导电部22e与电路板16的参考地层电连接,支撑部21e的一端与导电部22e接触,支撑部21e的另一端与阀体11接触,这样使得电路板16的参考地层与阀体11之间能够通过支撑部21e和导电部22e进行电传导,这样有利于提高电动阀的电磁兼容性。参见图32和图33,部分导电部22e设置于阀体11的第二容纳腔内1150e并与阀体的第二容纳部115e的内壁间隙配合,这样当装配电路板16时,由于部分导电部22e设置于阀体11的第二容纳腔内,进而使得导电部22e能够抵压在支撑部21e上,进而使得支撑部21e能够沿着轴向方向发生弹性形变。本实施例中,导电部22e与电路板16通过焊接固定连接,当然,导电部22e也可以与支撑部21e固定连接,具体地,支撑部21e与导电部22e的第一容纳部221e的底面2211e接触设置并固定连接,此时电路板16包括抵接部,这里关于抵接部的介绍可参考第一种实施方式中的抵接部,在此就不一一赘述了。

[0070] 需要说明的是:以上实施例仅用于说明本发明而非限制本发明所描述的技术方案,尽管本说明书参照上述的实施例对本发明已进行了详细的说明,但是,本领域的普通技术人员应当理解,所属技术领域的技术人员仍然可以对本发明进行修改或者等同替换,而一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

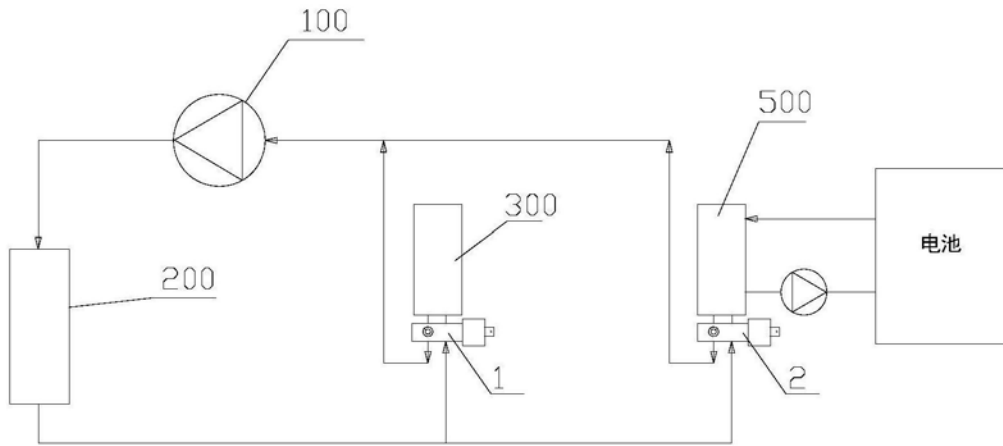


图1

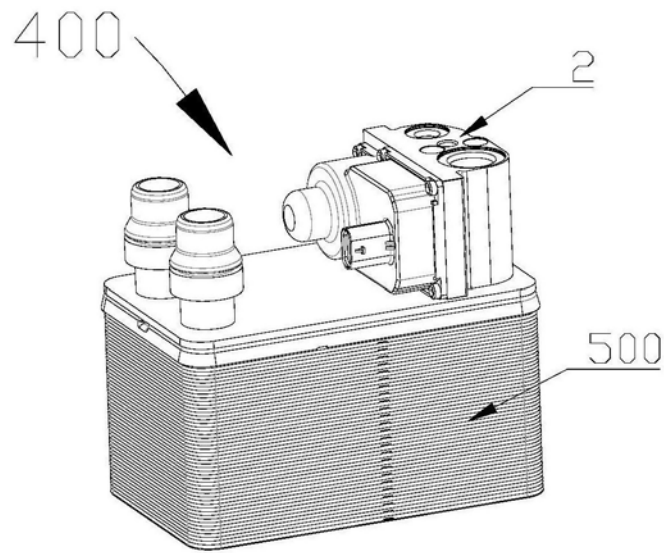


图2

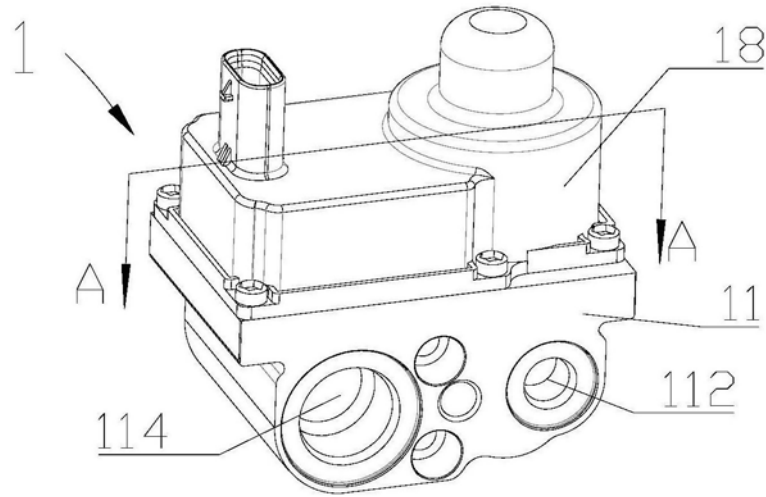


图3

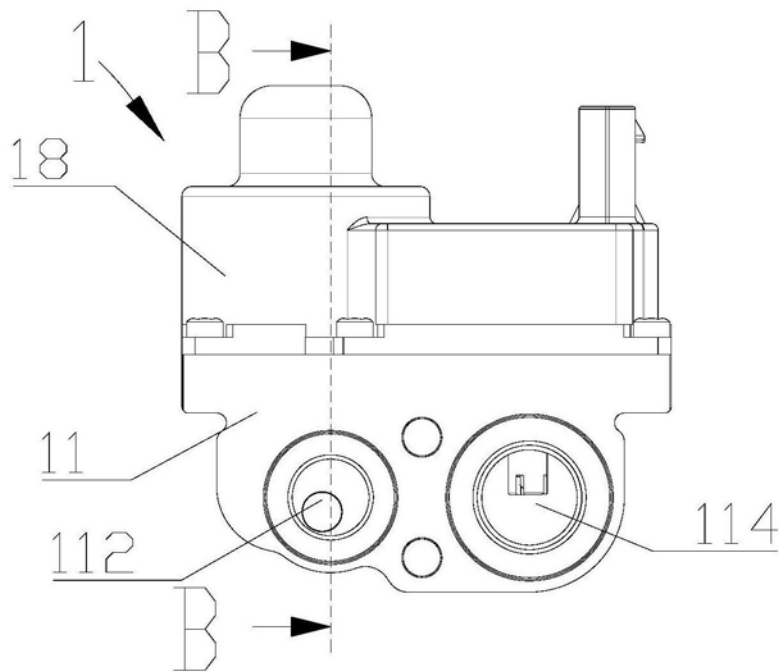


图4

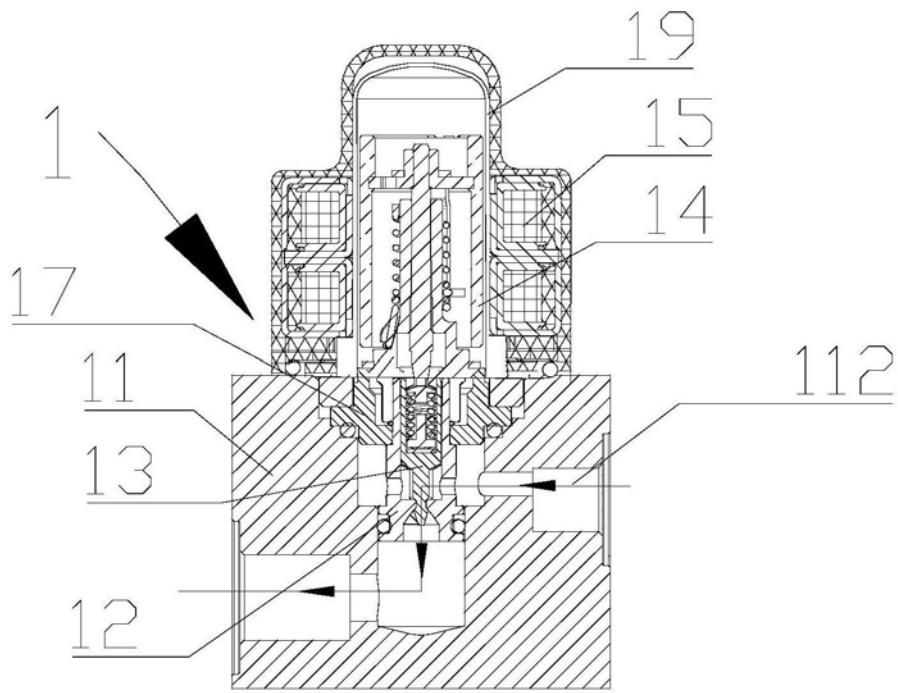


图5

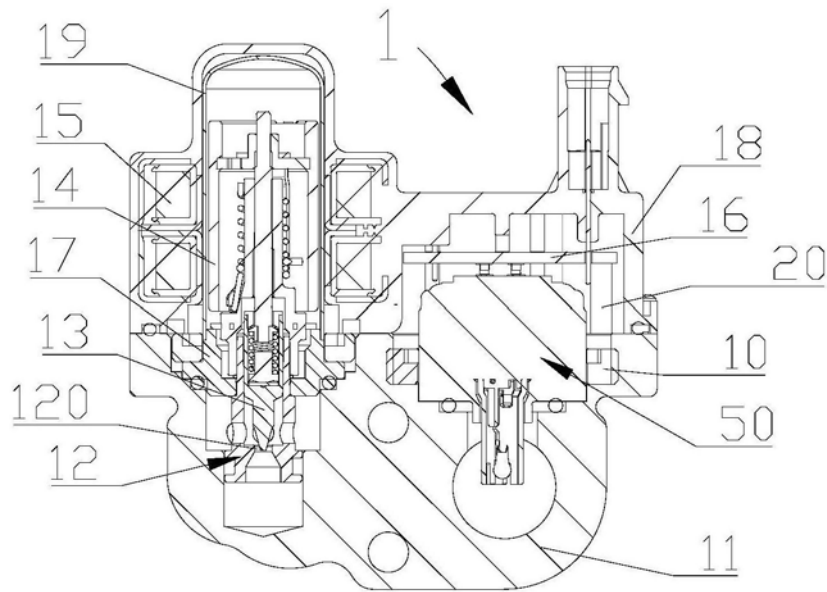


图6

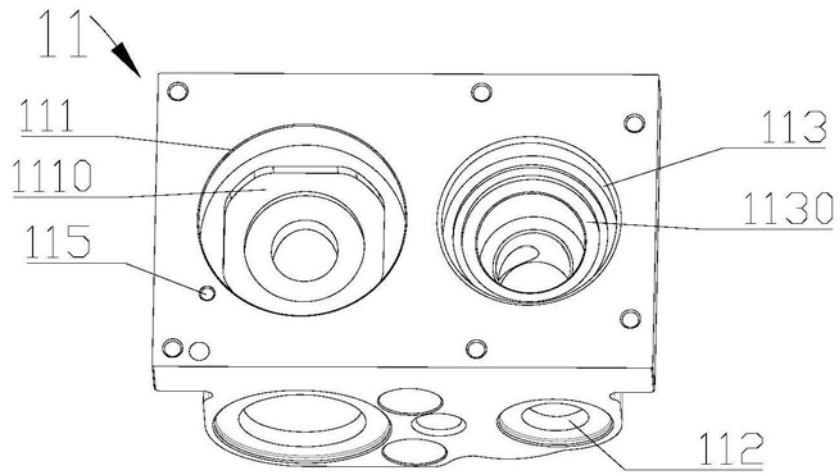


图7

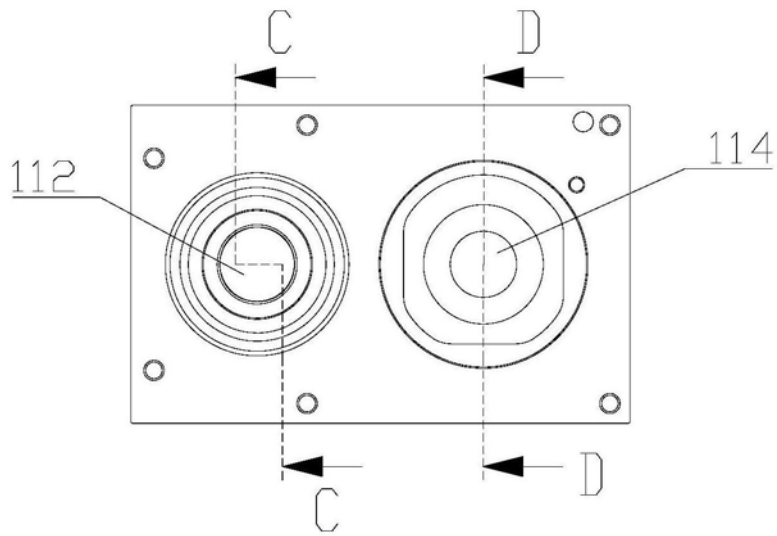


图8

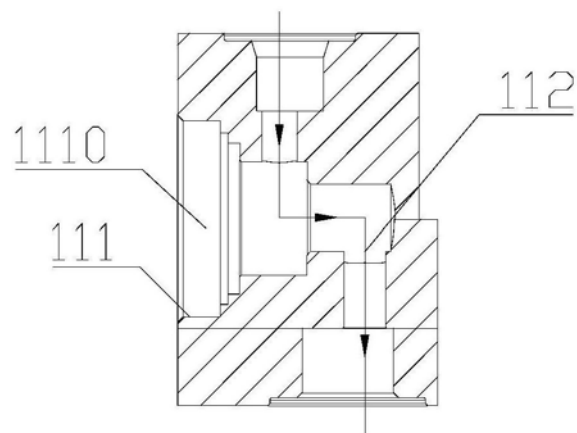


图9

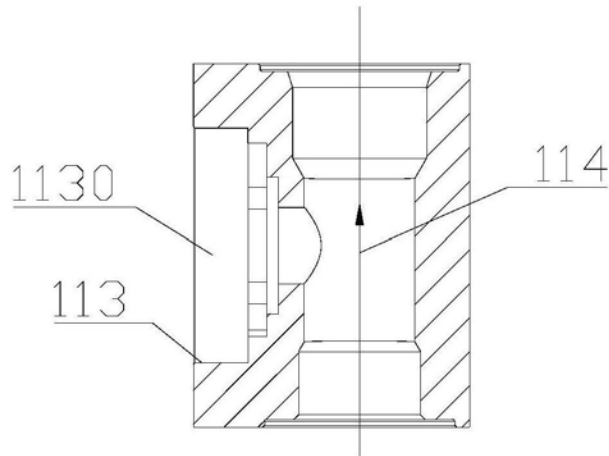


图10

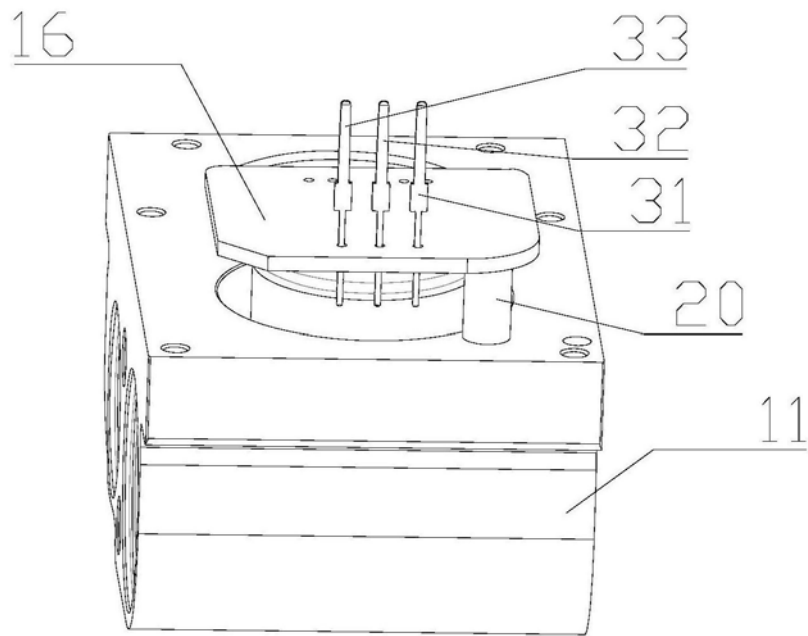


图11



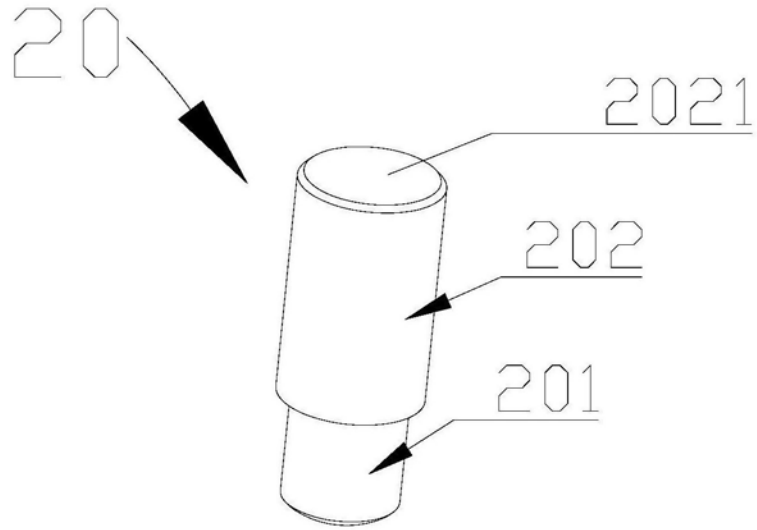


图12

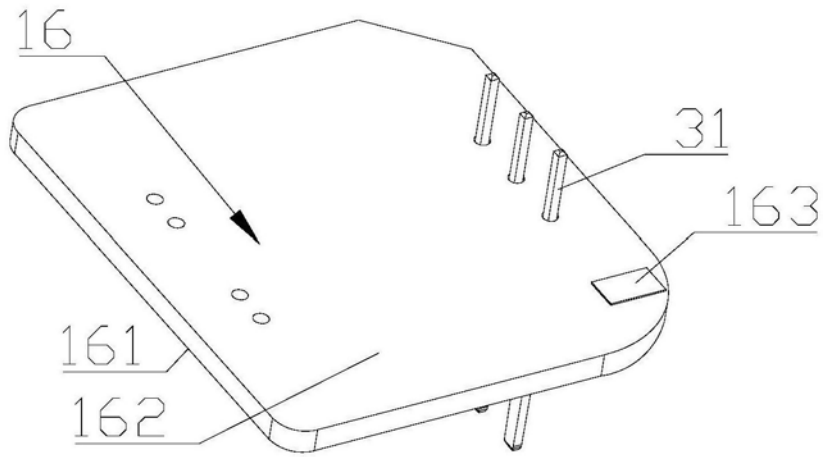


图13

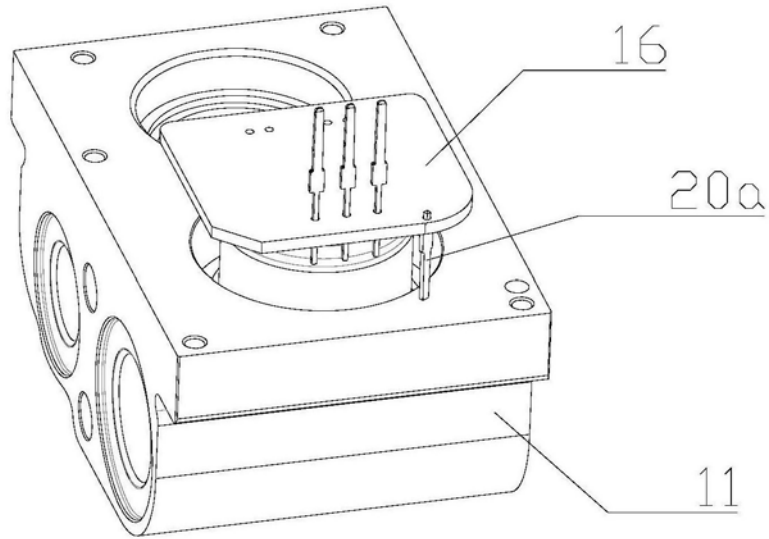


图14

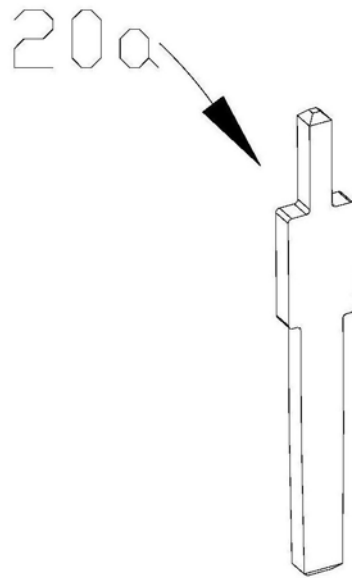


图15

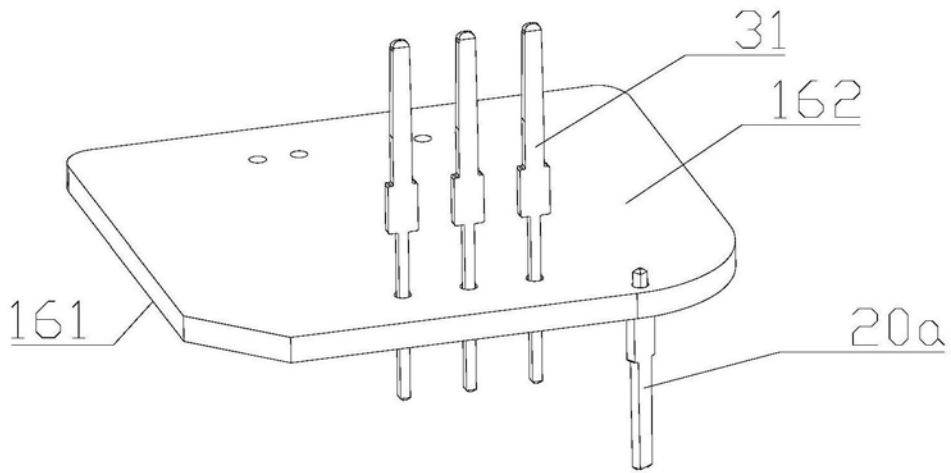


图16

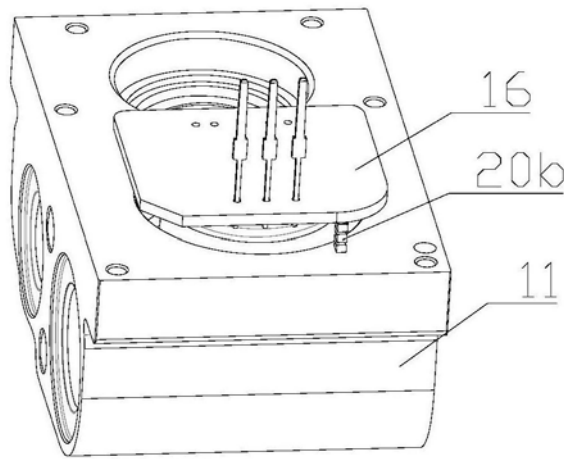


图17

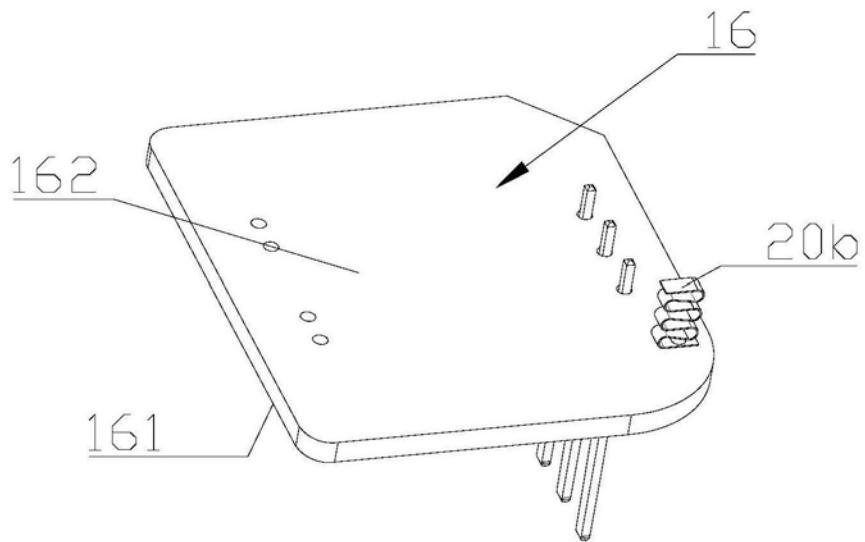


图18

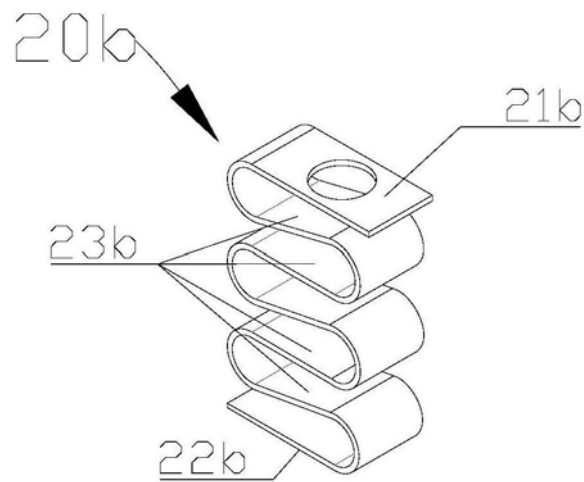


图19

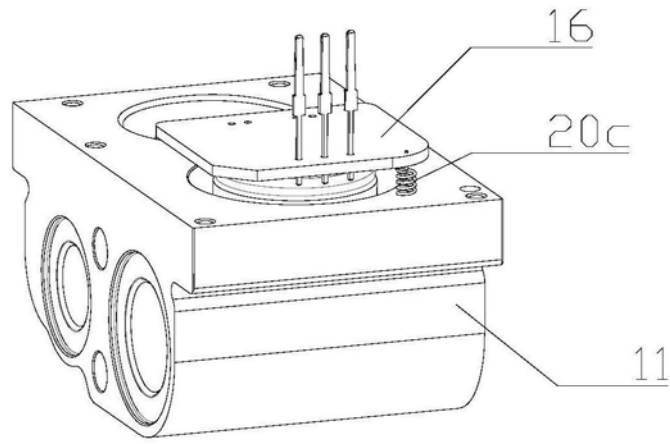


图20

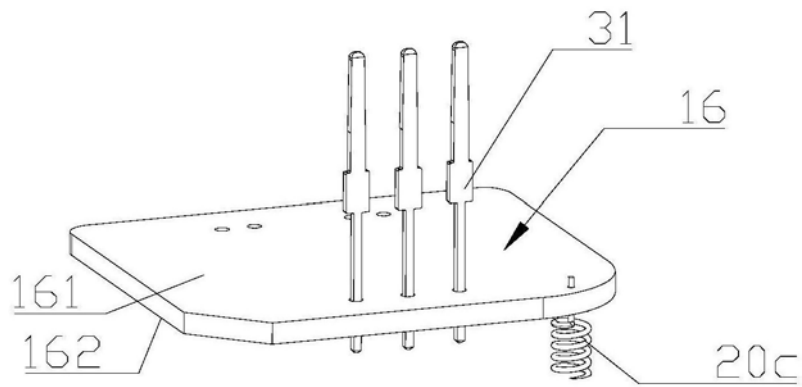


图21

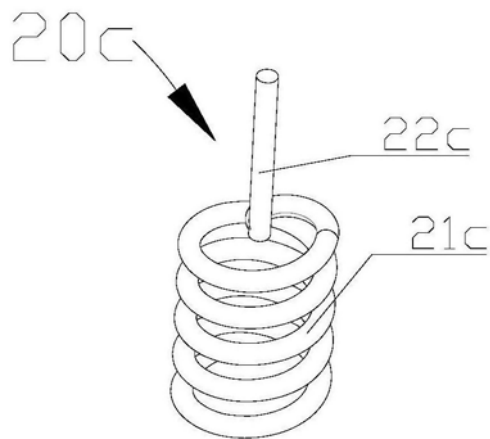


图22

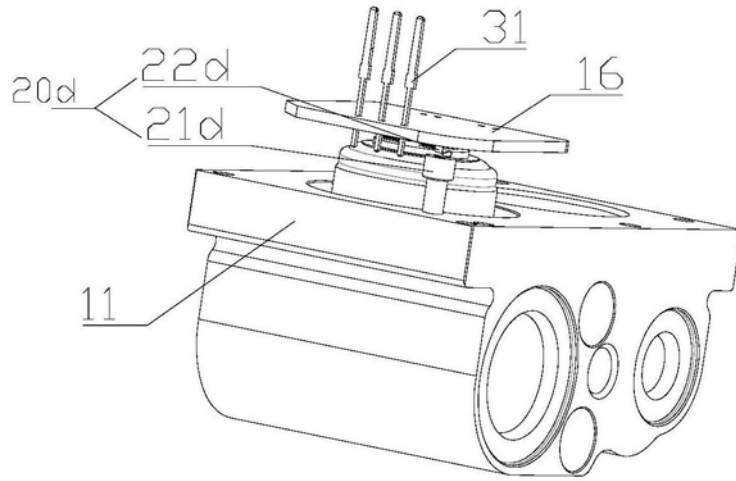


图23

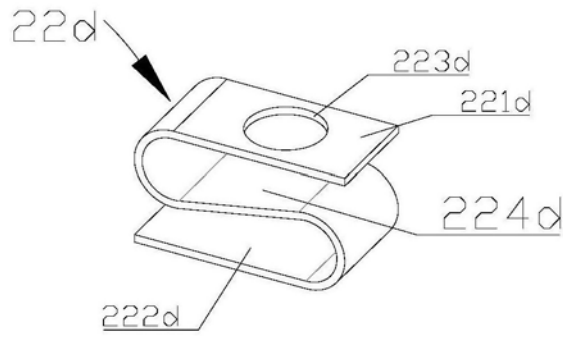


图24

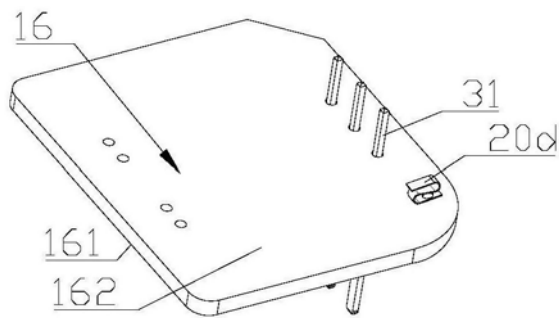


图25

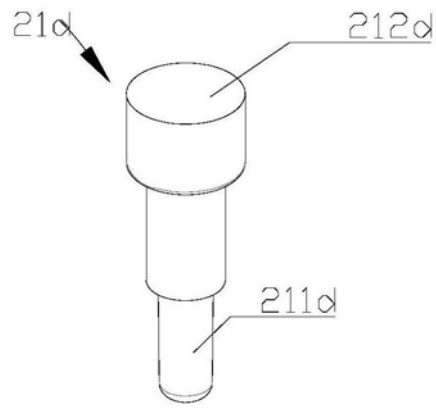


图26

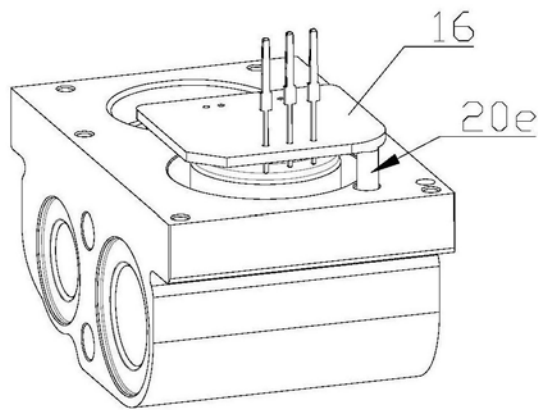


图27

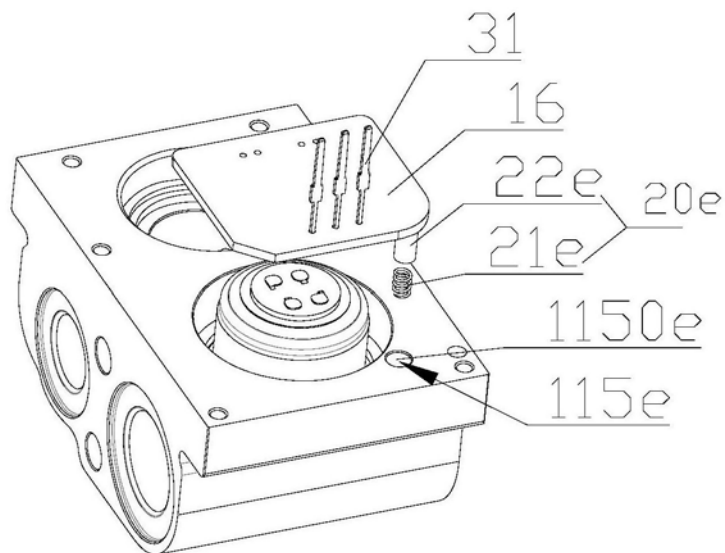


图28

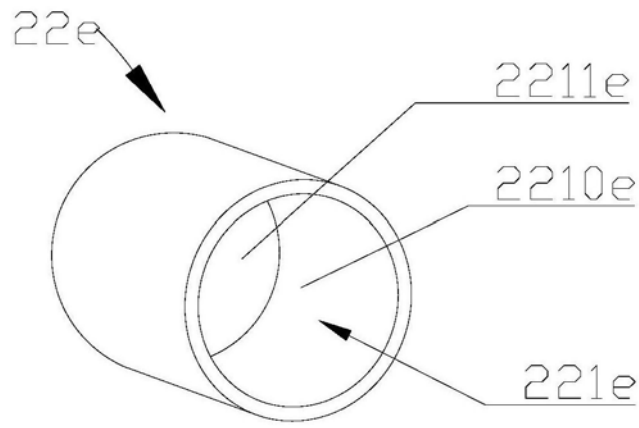


图29

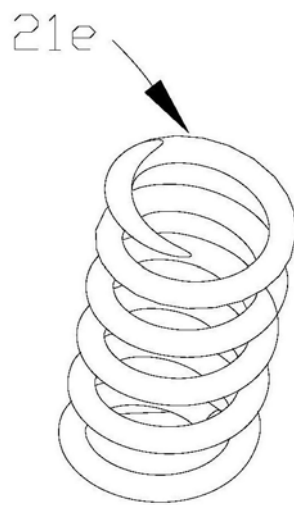


图30

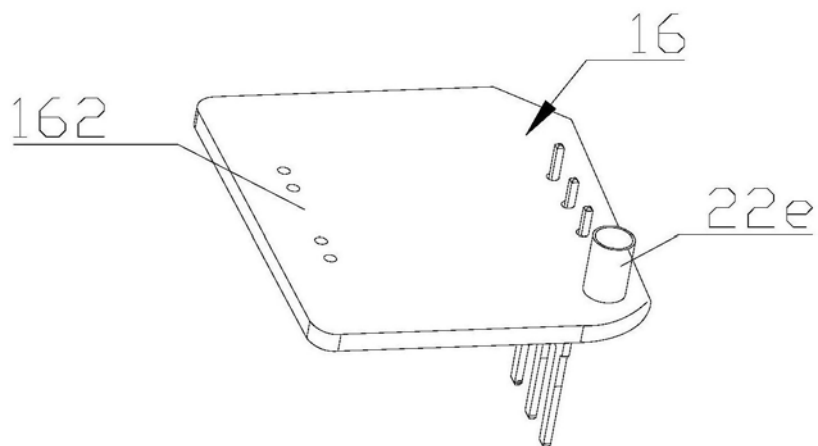


图31



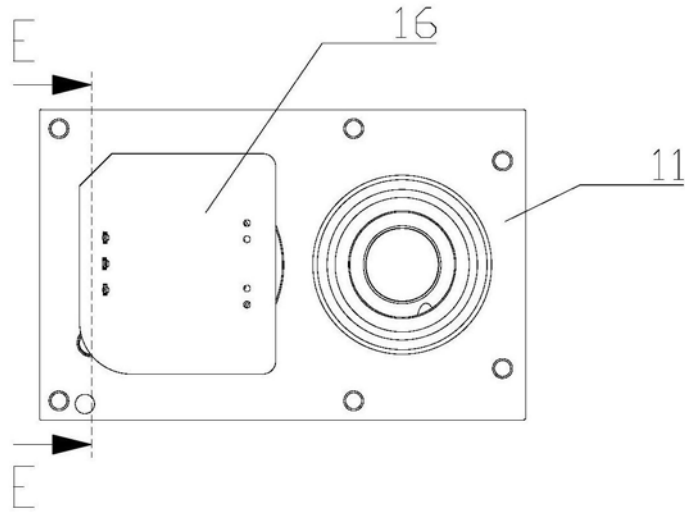


图32

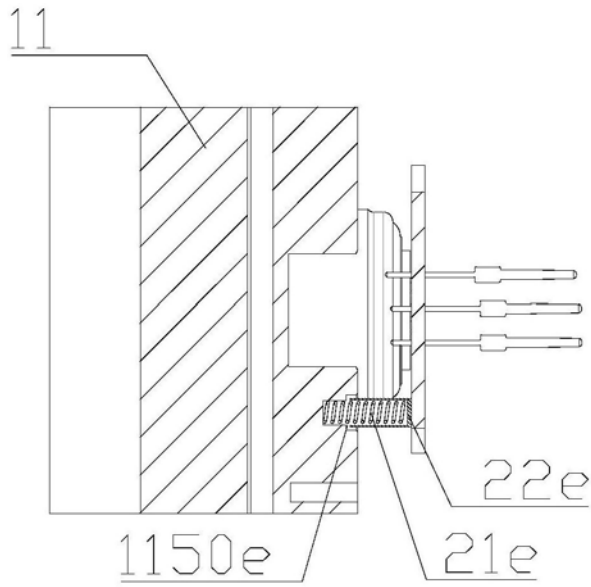


图33