



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109428247 B

(45) 授权公告日 2021.09.21

(21) 申请号 201810822810.3

(22) 申请日 2018.07.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109428247 A

(43) 申请公布日 2019.03.05

(30) 优先权数据
62/551,334 2017.08.29 US
15/985,187 2018.05.21 US

(73) 专利权人 金宝通有限公司
地址 中国香港湾仔

(72) 发明人 哈姆扎·伊尔马兹 蔡鸿彬
何志诚 徐松 周芳平 陶自荣
陈泽洪 刘益龙

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张瑞 杨明钊

(51) Int.Cl.
H01R 31/06 (2006.01)
H01R 13/66 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2012/0060044 A1, 2012.03.08
US 2015/0255932 A1, 2015.09.10
CN 203056281 U, 2013.07.10
US 2014/0236372 A1, 2014.08.21
US 2012/0060044 A1, 2012.03.08

审查员 张亚东

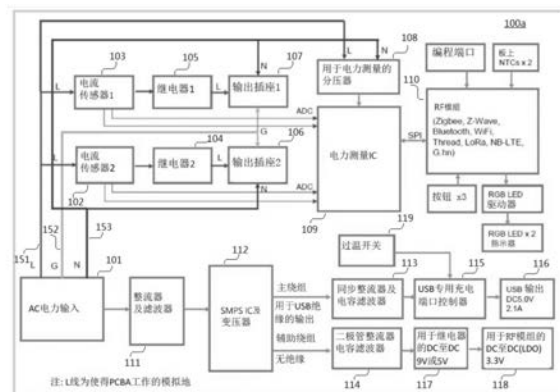
权利要求书2页 说明书6页 附图28页

(54) 发明名称

具有集成的通用串行总线(USB)的智能且稳健的墙面插座

(57) 摘要

一种智能电气插头支持用于对电气装置进行充电的一个或多个电气插孔及一个或多个通用串行总线(USB)插孔。可个别或结合地测量经由一个或多个电气插孔所消耗的电力并通过无线通信信道进行上报。可通过复数个印刷电路板组件实现智能电气插头,智能电气插头分散于壳体内以减少热耗散效应。智能电气插头可通过利用一个或多个电路途径来进一步减少热耗散。



1. 一种智能电气插头,包括:
 - 电气输入耦合器,其配置成电气连接至电源,其中所述电源包括火(L)线、零(N)线及地(G)线;
 - 第一电气输出插座;
 - 第二电气输出插座;
 - 电流传感器装置,其配置成产生至少一个信号,所述至少一个信号指示流经所述第一电气输出插座的第一电流及流经所述第二电气输出插座的第二电流;
 - 分压器电路,其配置成提供指示在所述电气输入耦合器处的电压的第三信号;
 - 电力测量装置,其配置成依据所述电压及所述至少一个信号测量经量测的电力,所述经量测的电力指示经由所述第一电气输出插座所消耗的第一电力及经由所述第二电气输出插座所消耗的第二电力;以及
 - 通信接口,其电气耦合至所述电力测量装置并配置成传送通信信号,所述通信信号指示所述经量测的电力;
 - 至少一个通用串行总线USB充电插座;
 - USB端口控制器,其被配置为控制所述至少一个USB充电插座的电输出;以及
 - 温度开关,其被配置为:
 - 当智能电插头内的内部温度超过第一预定温度时,产生信号以使所述USB端口控制器切断所述至少一个USB充电插座的电输出;以及
 - 当内部温度从第一预定温度降到低于第二预定温度时,产生信号以使所述USB端口控制器恢复所述至少一个USB充电插座的电输出。
2. 如权利要求1所述的智能电气插头,其中所述电流传感器装置包括:
 - 第一电流传感器,其配置成产生指示所述第一电流的第一信号;以及
 - 第二电流传感器,其配置成产生指示所述第二电流的第二信号。
3. 如权利要求2所述的智能电气插头,其中所述第一及第二电流传感器耦合至所述L线。
4. 如权利要求2所述的智能电气插头,其中所述第一及第二电流传感器耦合至所述N线。
5. 如权利要求1所述的智能电气插头,其中所述电流传感器装置包括:
 - 单个电流传感器,其配置成产生指示所述第一电流及所述第二电流的合计的第三信号。
6. 如权利要求5所述的智能电气插头,其中所述单个电流传感器耦合至所述L线。
7. 如权利要求5所述的智能电气插头,其中所述单个电流传感器耦合至所述N线。
8. 如权利要求1所述的智能电气插头,其还包括:
 - 至少两个通用串行总线(USB)充电插座。
9. 如权利要求8所述的智能电气插头,其中:
 - 所述第一及第二电气输出插座的总最大电流额定值约为20安培;以及
 - 所述智能电气插头具有约等于149mm(长) x 88mm(宽) x 30mm(高)的最大外部尺寸。
10. 如权利要求9所述的智能电气插头,其中:
 - 所述第一及第二电气输出插座中的一者的最大单个电流额定值约为13安培。

11. 如权利要求1所述的智能电气插头,其中所述通信接口包括无线接口。
12. 如权利要求1所述的智能电气插头,其中所述通信接口包括有线接口。
13. 如权利要求11所述的智能电气插头,其中所述通信信号指示所述智能电气插头的状态。

具有集成的通用串行总线(USB)的智能且稳健的墙面插座

[0001] 本专利申请要求在2018年5月21日申请的美国专利申请第15/985,187号的权益和优先权,该美国专利申请是在2017年8月29日申请且发明名称为「具有集成的通用串行总线(USB)的智能型且稳健的墙面插座」的美国临时专利申请第62/551,334号的非临时申请且要求该美国临时专利申请的优先权,两者的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0002] 本公开的方面涉及智能电气插头,其提供电力给附接的诸如电器的电气装置。

背景技术

[0003] 智能插头通常为可直接插入一般插孔并具有自己的插孔的插头。电器可插入智能型插头的插孔中以获得相对于一般电气插孔的增强。例如,智能插头可通过应用程序允许用户能够主动对其进行控制、根据时间表使其自动化、或从另一个电子系统对其进行触发。

[0004] 智能插头可为智能家庭的多功能组件,其具有安全、便利、及省电的多种用途。然而,当在高且变化的电流负载下供应大量电力至所附接的电器时,这些功能通常需要相应的电路复杂性。因此,确实存在以期望程度的稳健性在智能家庭中提供智能插座插孔来取代一般插座插孔/提供智能插头的市场需求。在本公开中,可互换使用智能插座插孔(socket outlet)、智能插孔(outlet)或智能插座(socket),因此上述用语是指智能插座插孔。

附图说明

[0005] 当结合附图阅读时,可更容易了解上述发明内容及随后的对本发明的示例性实施例的详细说明,其中,以举例的方式而非限制的方式包括附图。

[0006] 图1A显示根据实施例的智能插孔的功能方框图,其中在火(L)线上同时具有电流传感器及继电器。

[0007] 图1B显示根据实施例的智能插孔的替代功能方框图,其中在火(L)线上具有电流传感器及两个继电器。

[0008] 图1C显示根据实施例的智能插座的功能方框图,其中在零(N)线上具有两个电流传感器且在火(L)线上具有两个继电器。

[0009] 图1D显示根据实施例的智能插座的替代功能方框图,其中在零(N)线上具有电流传感器且在火(L)线上具有两个继电器。

[0010] 图2显示USB充电电路,其可包括在根据实施例的智能插座中。

[0011] 图3A至图3D显示用于根据实施例的智能插座的三维印刷电路板组件(PCBA)。

[0012] 图3E至图3G显示根据当前实施例的铜合金(例如黄铜)「零」(N)线及「火」(L)线金属棒,其具有经焊接的铜箔以最小化这些高电流承载区上的电阻。

[0013] 图4A及图4B显示用于根据实施例的智能插座的主PCBA的俯视及背面视图。

[0014] 图5A及图5B显示根据实施例的第一USB PCBA的俯视及背面视图。

- [0015] 图6A及图6B显示根据实施例的具有DC/DC转换器的第二USB PCBA的俯视图及背面视图。
- [0016] 图7A至图7E显示根据实施例的具有USB插孔的智能插座的组装及组合视图。
- [0017] 图8A及图8B显示根据实施例的智能插座的俯视图及背面视图。
- [0018] 图9A至图9C显示根据前表面金属板的替代实施例的智能插座的前PCBA视图。

具体实施方式

[0019] 图1A至图1B分别显示根据一些实施例的智能插座(智能电气插头) 100a及100b的功能方框图。除了实现省电及连接性以外,电气插头及插座还可包括测量能源使用量(一段时间内的电力)、产生无线报告、及控制能源使用量的能力。这可称为智能插头、智能插座、或智能插孔。随着未来对智能装置更加接受,可将额外的功能集成到插头及插座中,比如具有USB插孔的AC至DC转换,以直接充电诸如移动电话及IPADS的可携式电子产品。一个主要的关心是在智能电气插头内减少温度的升高以符合安全需求及法规。实施例的一个方面在于能够开发出一种具有至少两个电源插座的智能墙面安装装置,其中具有两个或更多个USB充电插座。在图1A及图1B中显示根据一些实施例的智能插座的功能方框图。

[0020] 在图1A及图1B中,电流传感器及继电器均置于具有紧密PCB组件的火(L)线151。

[0021] 参考图1A,在AC电力输入101处经由火(L)线151、地(G)线152、及零(N)线提供电力。在一些实施例中,AC电力输入101包括三叉装置,其插入现有的墙面电气插座中。

[0022] 智能插座100a支持两个电气输出插座106及107,其分别通过电流传感器102和继电器104以及通过电流传感器103和继电器105电气耦合至L线151。当电流传感器102及103检测到过大的电流(例如高于预定电平)时,可命令继电器104及105断开以对智能插座100a提供电气保护。

[0023] 电力测量IC 109结合经由分压器108的信号(指示L线电压电平)从电流传感器102及103所产生的信号(指示电流)确定与输出插座106及107连接的装置的耗电量。

[0024] 电力测量IC 109通过RF模组110提供电力测量信息,RF模组通过无线信道来发送传达此信息的信号。在一些实施例中,可通过将电力测量值乘以适当的持续时间而将电力测量值转换成能量测量值。

[0025] 智能电气插头100a通过整流器/滤波器111及变压器112获得用于其电路的电力。智能电气插头100a通过同步整流器113及USB端口控制器115支持一个或多个USB输出116。通过二极管整流器114及DC转换器117及118获得RF模组110及继电器104和105的电力。

[0026] 一些实施例可支持温度开关119,其可以是可调整的。当智能电气插头100a内的内部温度高于第一预定温度(例如,摄氏70度)时,温度开关119向USB端口控制器115产生信号以切断USB输出。一旦内部温度降低到低于第二预定温度(例如,摄氏60度)时,温度开关119产生信号以恢复USB输出的。

[0027] 在分别如图1C及图1D中所示的功能方框图100c及100d中,电流传感器141、142、及143 置于零(N)线153上,且继电器置于火(L)线151上,以通过将电流传感器从L线151移至N线153来减少火(L)线151上的耗电量。

[0028] 在图1A及图1B中所示的实施例中,智能插座能够利用具有两个通道的单个电力测量集成电路(IC) 109测量来自各个插座106及107(电气插孔)的电力/能量,且能够利用在

USB 区域中的同步整流器113减少耗电量,由此减少智能电气插头内的温度升高。参考图1B中所示的实施例,智能插座具有一个单个通道电力测量IC 132及单个电流传感器131以上报来自插座的总能源使用量。

[0029] 在USB充电电路中,根据传统方式,其中的肖特基(Schottky)二极管为热耗散的主要来源。在实施例的一方面中,如图2中所示,以同步整流器电路200取代肖特基二极管。MOSFET的耗电量通常比肖特基二极管低许多。

[0030] 在智能插座的另一方面中,除了PCB中高电流迹线的最宽可能宽度以外,可添加铜片来减少迹线电阻以减少耗电量,进而产生较少的热量。

[0031] 在智能插座的另一方面中,根据如图3A至图3D中所示的三维电路板组件结构,将高电流迹线尽可能地缩短。

[0032] 在智能插座的另一方面中,电流感测电阻(充当电流传感器)具有比传统方式(通常在1毫欧姆的范围内)更低的值(例如,0.25毫欧姆)。

[0033] 在智能插座的另一方面中,电源电路包括DC/DC转换器而非传统方式所使用的低压差(low drop out, LDO)稳压器。

[0034] 在智能插座的另一方面中,智能插座包括具有尽可能最低的接触电阻的继电器。

[0035] 参考图3A至图3D(分别对应组件300a至d),以三个印刷电路板组件(PCBA)组装具有USB电路的智能插座。在一些实施例中,智能插座包括分离的变压器及开关模式电源(SMPS)芯片组,以相对于传统方式获得改善的热耗散。在一些实施例中,将继电器及变压器组织成在智能插座的背面包括散热器。在一些实施例中,如图3C及图3D中的背面视图所示,利用热绝缘材料(TIM)使金属散热器与继电器、变压器、电容器、及其他构件电气绝缘以避免电气短路。

[0036] 在一些实施例中,在类似的电气特征下,智能电气插头比传统方式有更小的尺寸。例如,在一实施例中,第一及第二电气输出插座的总最大电流额定值约为20安培,其中智能电气插头具有约148.33mm(长) x 87.8mm(宽) x 29.3mm(高)的外部尺寸。在示例性实施例中,当仅在单个输出插座上具有电气负载时,智能电气插头具有大约13安培的电流额定值。

[0037] 图3E及图3F显示铜合金(例如,黄铜)「零」(N)线310及「火」(L)线320金属棒,其根据实施例具有经焊接的铜片或箔以最小化这些高电流承载区域上的电阻。在另一实施例中,具有铜片(箔)区域的区域可由铜棒制成且被熔接至黄铜插座插入区域。

[0038] 图3E显示与N线153关联的金属棒310。金属棒310包括黄铜金属条311及铜箔312。

[0039] 图3F显示与L线151关联的金属棒320。金属棒320包括黄铜条321及铜箔322。

[0040] 图4A至图6B显示如上所述的三个印刷电路板400a及b(主PCBA)、500a及b(USB PCBA-1)和600a及b(USB PCBA-2)。

[0041] 图7A至图7E显示根据实施例的具有USB插孔的智能插座的装配及组合图。图7A显示具有USB塑料外壳(壳体)的三个PCB组件。如图4A至图6B中所示,PCBA 400、PCBA 500、及PCBA 600分别对应至主PCBA、USB PCBA-1、及USB PCBA-2。图7B显示具有塑料插座分隔器及塑料背面壳体的三个PCB组件。图7C显示前壳体、前盖、及其他壳体装配构件。图7D 显示前壳体、前盖、及具有三个PCB组件的后壳体。图7E显示具有USB插孔的智能插座组件的组合图。

[0042] 图8A及图8B分别显示智能插座的俯视图800a及后视图800b。

[0043] 图9A显示在施加介电层之前的智能插座的PCBA的俯视图/前视图900a。

[0044] 图9B显示在施加金属板作为散热器之前以介电层覆盖PCBA表面的智能插座的PCBA的俯视图/前视图900b。

[0045] 图9C显示具有充当前表面散热器的表面金属板(例如铜)的智能插座的PCBA的俯视图/前视图900c。这些金属板电气耦合至继电器输出的火(L)线连接区。在替代实施例中,金属板电气耦合至输出连接区并以物理方式接触塑料壳体的前面。

[0046] 在一些实施例中,参考图1A及图1B,智能插座100a及100b可包括其中可执行流程的计算装置(未明确示出)。在一些实施例中,计算装置可包括在RF模组中,如图4A中所示。RF模组可用来接收指令以开启或关闭插座,并通过网关将电力读取值从各个插座传送到外部电子装置,如电话机、智能电话、或计算机。

[0047] 计算装置可具有用于控制计算装置及其关联构件(包括RAM、ROM、通信模组、及内存装置)的整体操作的处理器。例如,计算装置可位于模组中并可执行从闪存读取到的计算机可执行指令。

[0048] 计算装置通常包括各种计算机可读介质。计算机可读介质可以是可由计算装置存取的任何可用介质,并包括易失性及非易失性介质、可移除及不可移除介质。举例而言,但非限制性地,计算机可读介质可包括计算机存储介质及通信介质的组合。

[0049] 计算机存储介质可包括以用于存储信息(诸如计算机可读取指令、数据结构、程序模组、或其他数据)的任何方法或技术实施的易失性及非易失性、可移除及不可移除介质。计算机存储介质包括,但不限于,随机存取内存(RAM)、只读存储器(ROM)、可电气抹除及可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、或其他内存技术、CD-ROM、数字多功能光盘(DVD)、或其他光盘存储器、磁带盒、磁带、磁盘存储器或其他磁性存储装置、或可用来存储需要的信息并可由计算装置存取的任何其他介质。

[0050] 通信介质通常将计算机可读取指令、数据结构、程序模组、或其他数据体现在经调制的数据信号(如载波或其他传输机制)中,并包括任何信息递送介质。经调制的数据信号为一种其一个或多个特征被设置或改变成在信号中编码信息的信号。举例而言,但非限制性地,通信介质包括有线介质,如有线网络或直接有线连接,及无线介质,如声波、RF、红外线、及其他无线介质。

[0051] 下列实施例描述与智能插座有关的创新方面。例如,一方面减少内部耗电量,因而相较于传统方式避免了内部温度升高。另一方面在插拔所附接的电气装置(如电器)时提升安全程度。

[0052] 在第一实施例中,智能插座结构包括继电器、电力测量IC、电流传感器、RF模组、AD/DC转换器、微控制器单元(MCU)、至少一个插座、接地金属托架、及塑料壳体。

[0053] 在第二实施例中,智能插座包括具有两个集成的USB插孔的两个插座。

[0054] 在第三实施例中,如图1A中所示,智能插座包括两个智能插座,其中每一个插座具有其自己的用于能量测量及上报的电流传感器,在火(L)线上同时具有电流传感器及继电器。

[0055] 在第四实施例中,如图1B中所示,智能插座包括插座,其中这些插座有用于能量测量及上报的公用电流传感器,在火(L)线上具有公用电流传感器及继电器。

[0056] 在第五实施例中,如图1C中所示,智能插座包括两个智能插座,其中每一个插座有

其自己的用于能量测量及上报的电流传感器,在零(N)线上具有电流传感器而在火(L)线上具有继电器。

[0057] 在第六实施例中,如图1D中所示,智能插座包括插座,其中这些插座有用于能量测量及上报的公用电流传感器,在零(N)线上具有该公用电流传感器而在火(L)线上具有继电器。

[0058] 在第七实施例中,智能插座包括在具有短及宽的PCB迹线的USB电路的同步整流器(其可称为有源整流器),其中铜箔(片)进一步减少迹线电阻。

[0059] 在第八实施例中,智能插座包括多个(例如在所示实施例中为三个)印刷电路板组件(PCBA),其包括主PCB组件、第一USB PCB组件、及具有DC/DC转换的第二USB PCB组件。主PCB具有继电器、电力测量IC、电流传感器、用于AC/DC转换的变压器、及用于布置USB插座的孔。第一USB PCB组件具有USB插座并从背面(插座插入墙壁中的部分)置于空间内,其中USB插座嵌入主PCB中的孔。

[0060] 如图3C中所示,第二USB PCB组件在一边缘处置于主及第一USB PCBA之间的间隙中。

[0061] 在第九实施例中,智能插座包括置于第一USB PCBA、继电器、及电容器顶部上的热绝缘材料(TIM)。在顶部,TIM层将PCBA与其用于散热的金属板电气绝缘。

[0062] 在第十实施例中,智能插座包括金属板,其电气耦合至火(L)线及继电器输出接点以提供散热。金属板位于PCBA上并与PCBA电气绝缘。

[0063] 在第十一实施例中,智能插座包括充当表面散热器的金属板,其除了电气耦合至高温表面接触区域之外与PCBA表面绝缘。金属板与壳体塑料的前表面以物理方式接触。

[0064] 在第十二实施例中,智能插座包括具有集成的USB插孔的插座。

[0065] 在第十三实施例中,用于机械硬度的黄铜的插座插件可熔接有纯铜连接棒(例如具有介于0.25mm至5mm范围内的厚度)以进一步减少电阻。

[0066] 在第十四实施例中,一个或多个电流传感器可置于继电器的相对侧上以利用在PBC迹线顶部上的铜棒/箔来减少从进入的AC线至电流传感器及电流传感器-继电器输入的接触及迹线电阻。

[0067] 在一些实施例中,智能插座中的无线通信允许测量耗电量并例如通过WiFi、BLE、及LoRA来进行上报。替代地,可使用有线通信,包括G.Hn、BACNET、MODBUS、等等。

[0068] 不同的电流传感器装置不仅允许对整体系统耗电量的测量,还允许对个别插孔(输出插座)的耗电量的测量。

[0069] 在一些实施例中,可使用三维组件放置概念以将最大热源分布至智能插座壳体的不同角落,从而增强散热。例如,如图3C中所示,第一PCBA(主PCBA)301(包括变压器电路、AC继电器及电力测量电路)、第二PCBA(USB PCBA 1)302(包括USB充电电路)、及第三PCBA(USB PCBA 2)303(包括电源IC及MOSFET)可置于壳体的不同位置。PCBA的放置改善智能电气插头所产生的热量传递及分散。

[0070] 在一些实施例中,支持过热保护电路。电路可检测智能电气插头内(例如,如图1A中所示在继电器104及105中的一者的附近)的内部温度。当内部温度大于第一预定温度(例如,摄氏70度)时,微控制器单元(MCU)产生信号以指示继电器截断AC输出。一旦内部温度降低到低于第二预定温度(例如,摄氏60度)时,MCU发送另一信号以指示继电器开启,使继电器

恢复AC输出。

[0071] 在一些实施例中,电路设计可通过下列设置减少因组件内的内部电阻所致的热量产生:

[0072] • 以同步整流器 (MOSFET) 取代肖特基二极管

[0073] • 以DC/DC转换器取代所有低压差 (LDO) 稳压器

[0074] • 使用低接触电阻继电器,其电阻小于50毫欧姆或更低

[0075] • 以最宽的铜板缩短高电流回路以减少迹线电阻

[0076] • 将铜棒及板置于插座表面周围的绝缘区域中以增加散热

[0077] 本领域普通技术人员可理解到,可利用具有关联的计算机可读介质的计算机系统(该介质含有控制计算机系统的指令)来实施本文所公开的示例性实施例。计算机系统可包括至少一个计算机,如微处理器、数字信号处理器、及关联的周边电子电路。

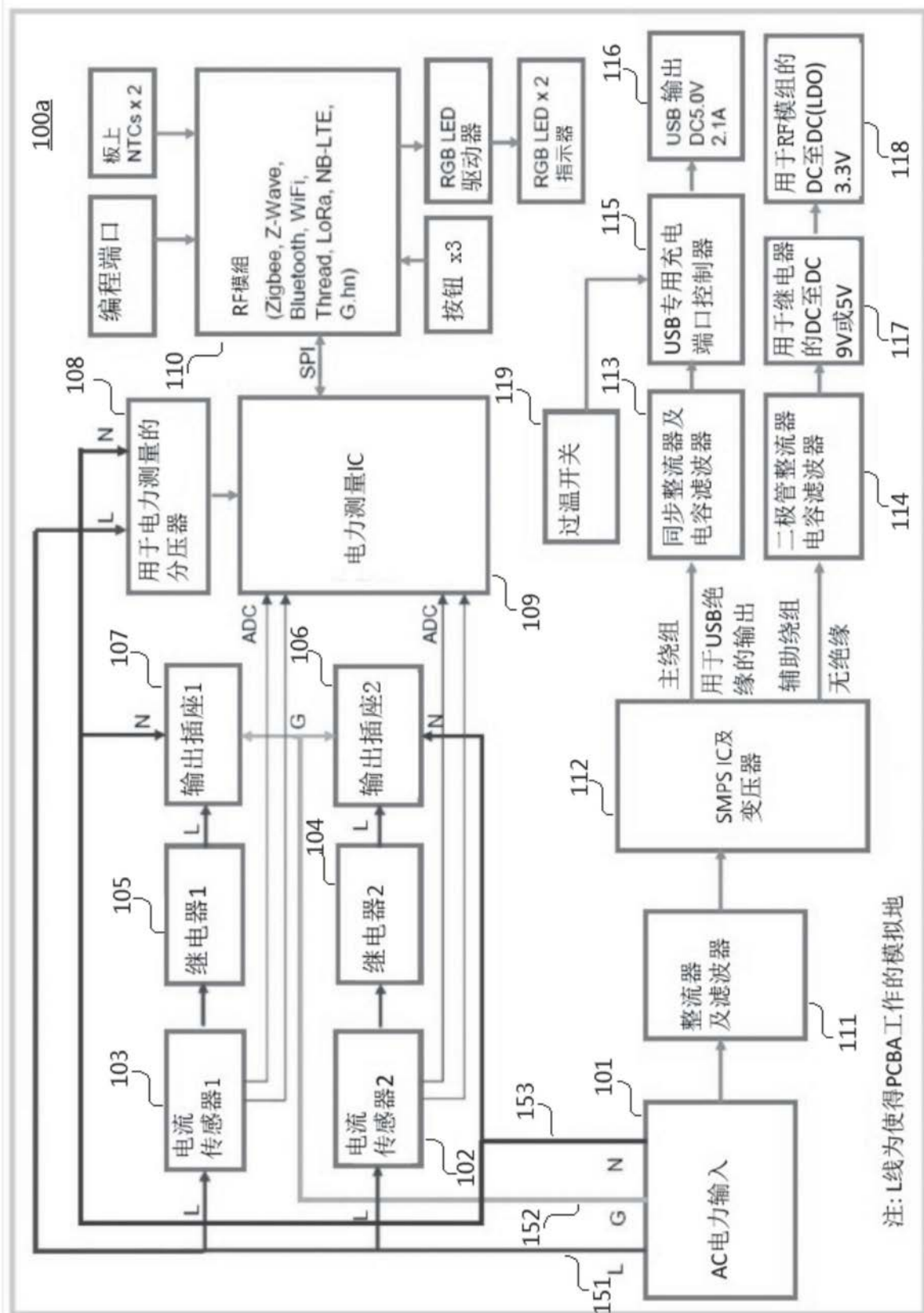


图1A

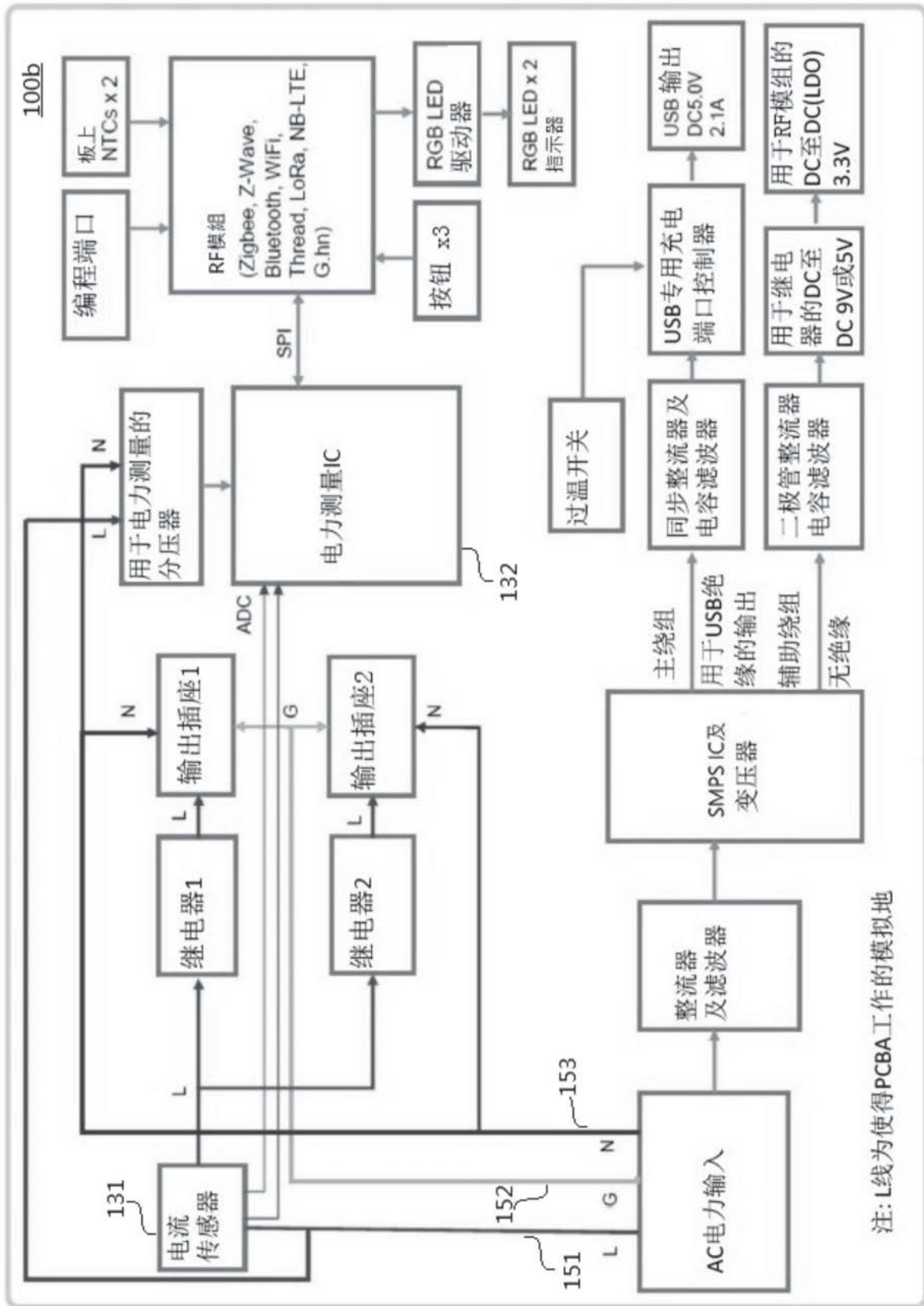


图1B

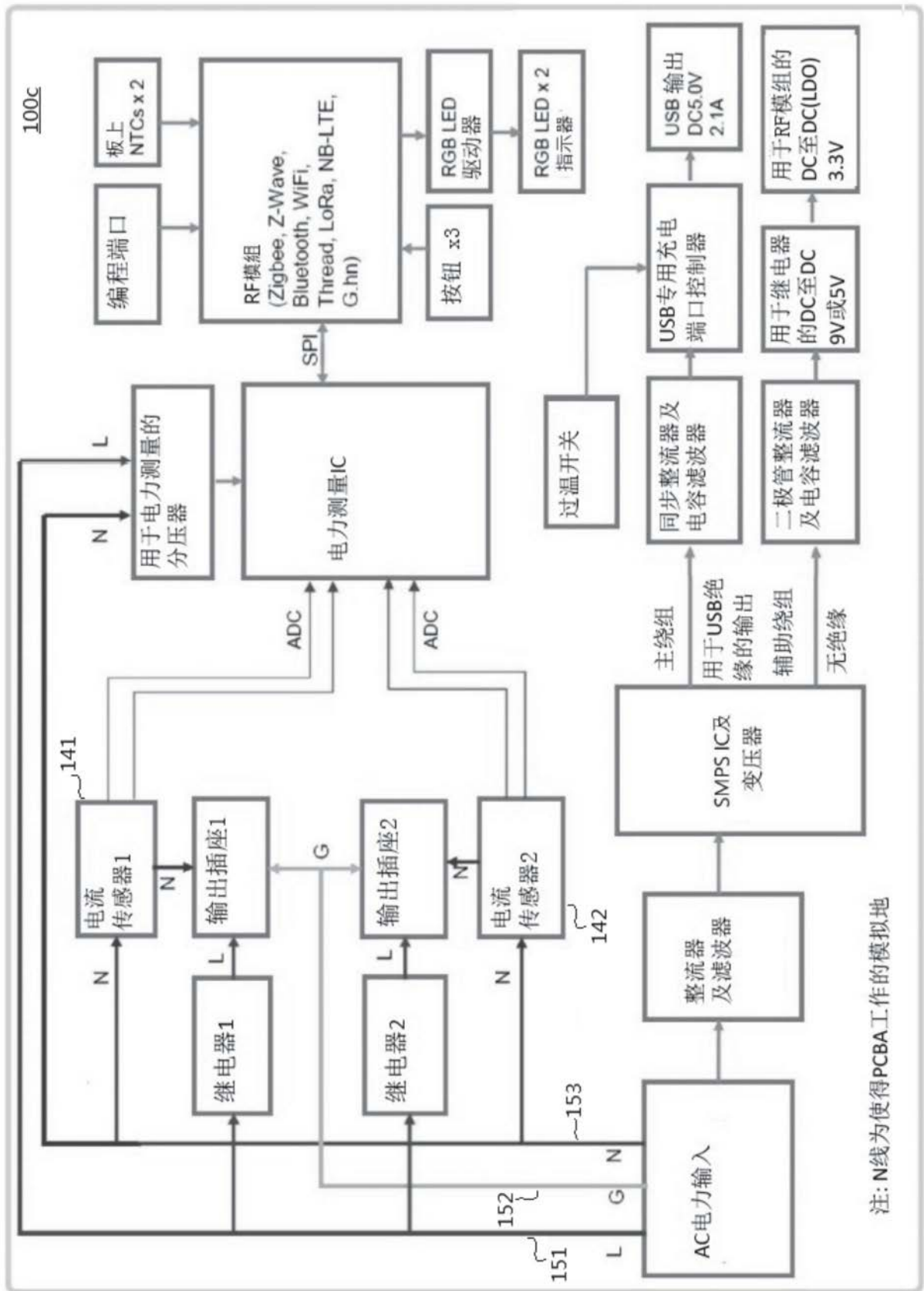


图1C

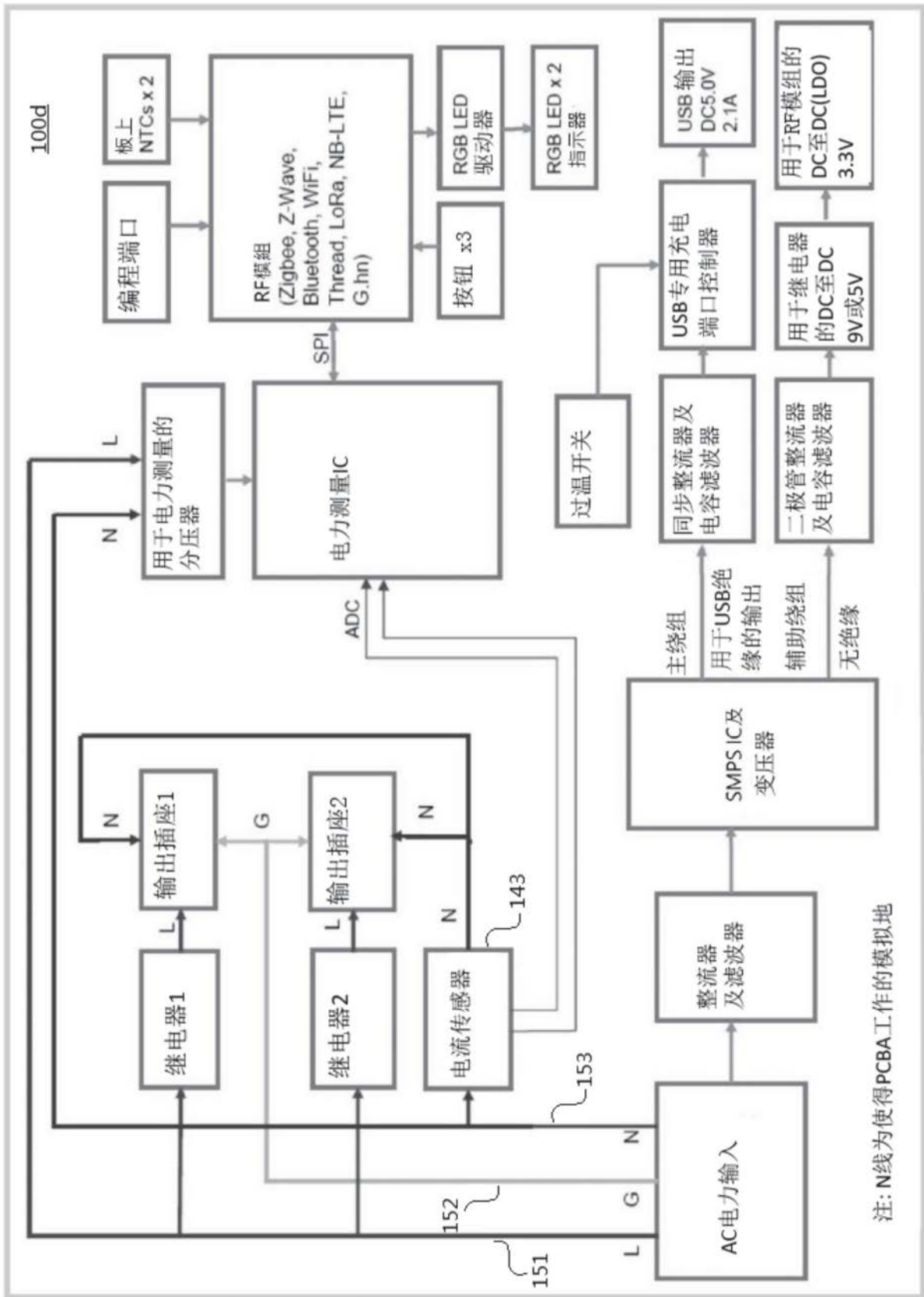


图1D

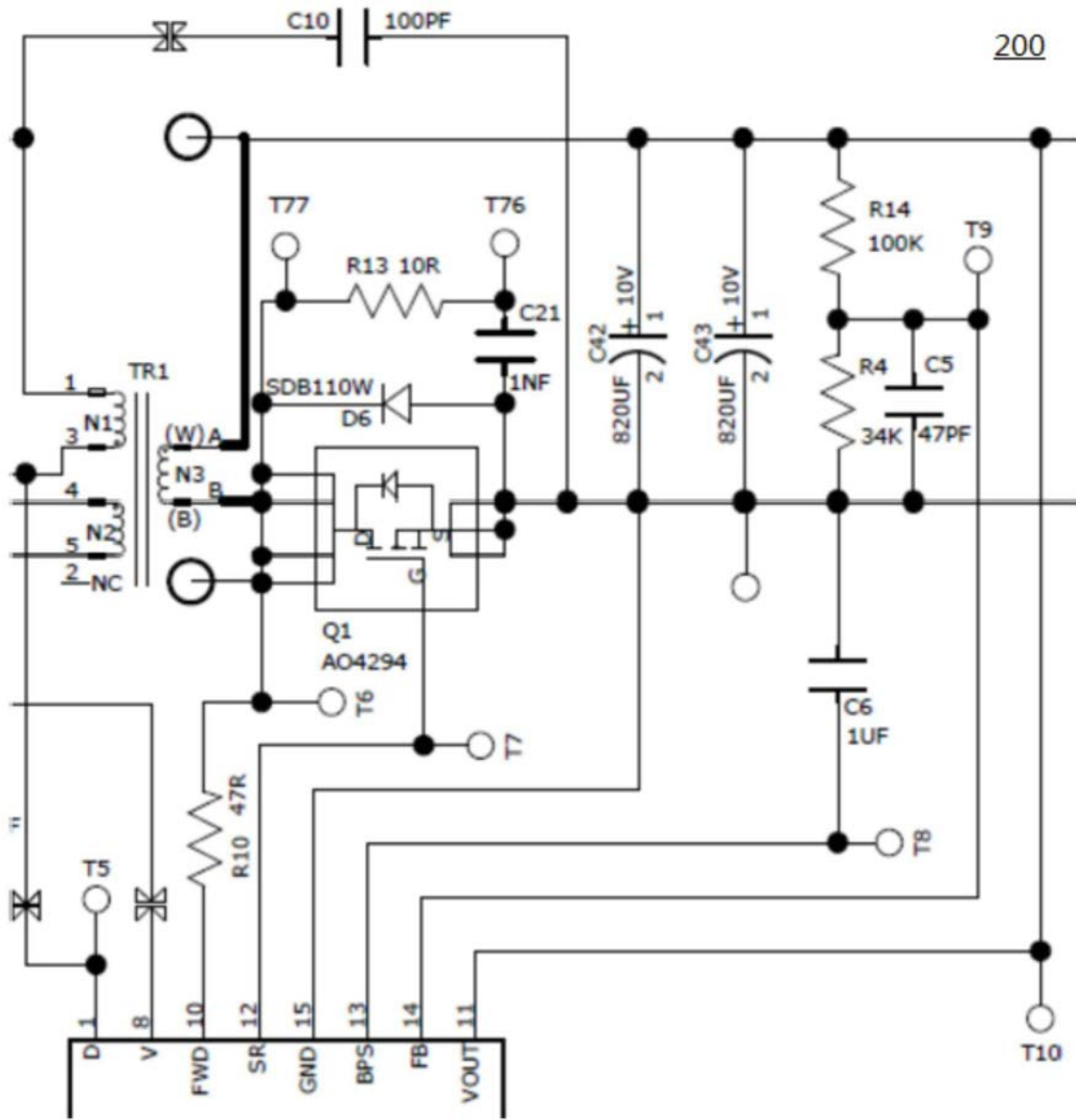


图2

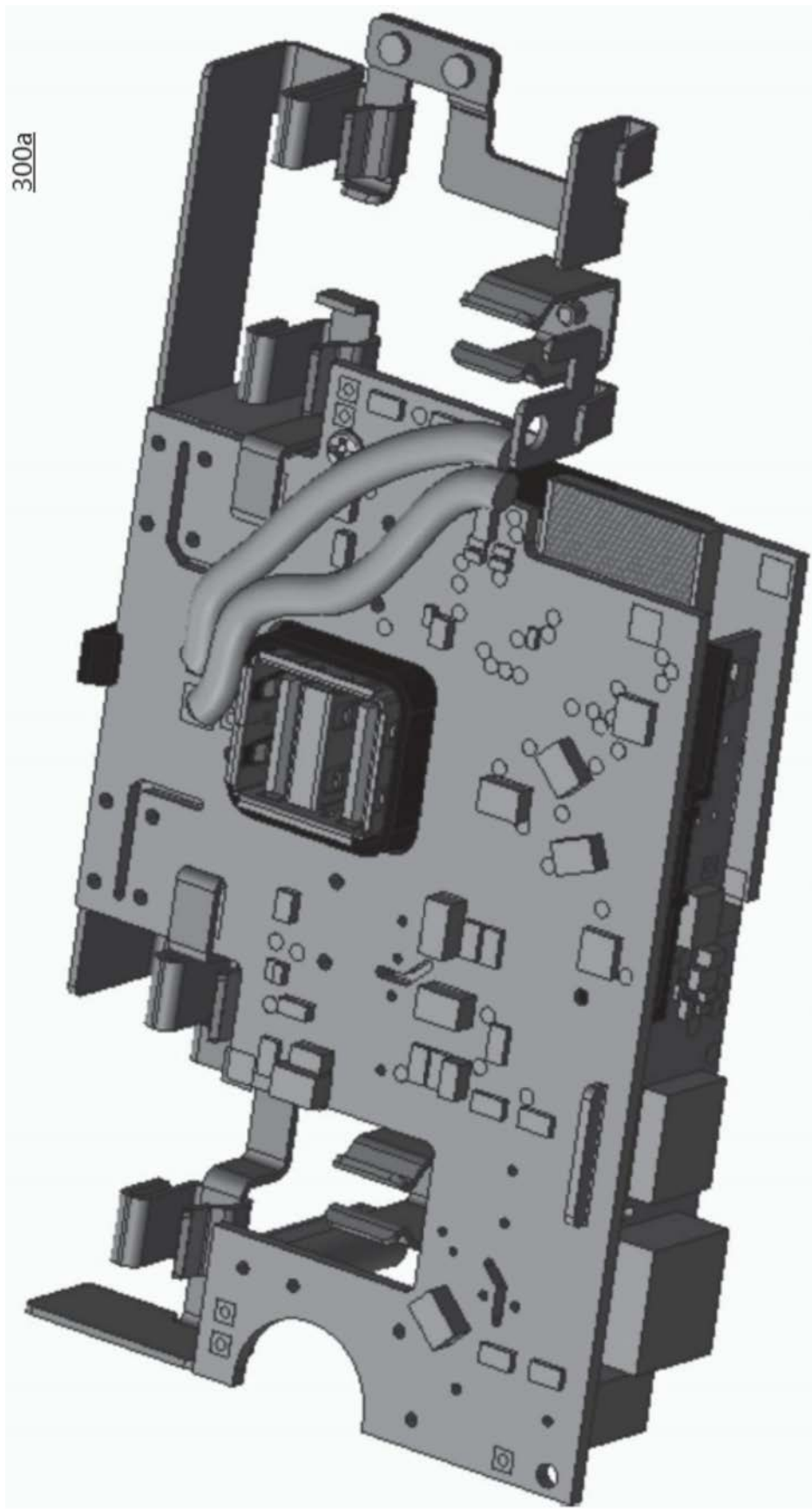


图3A

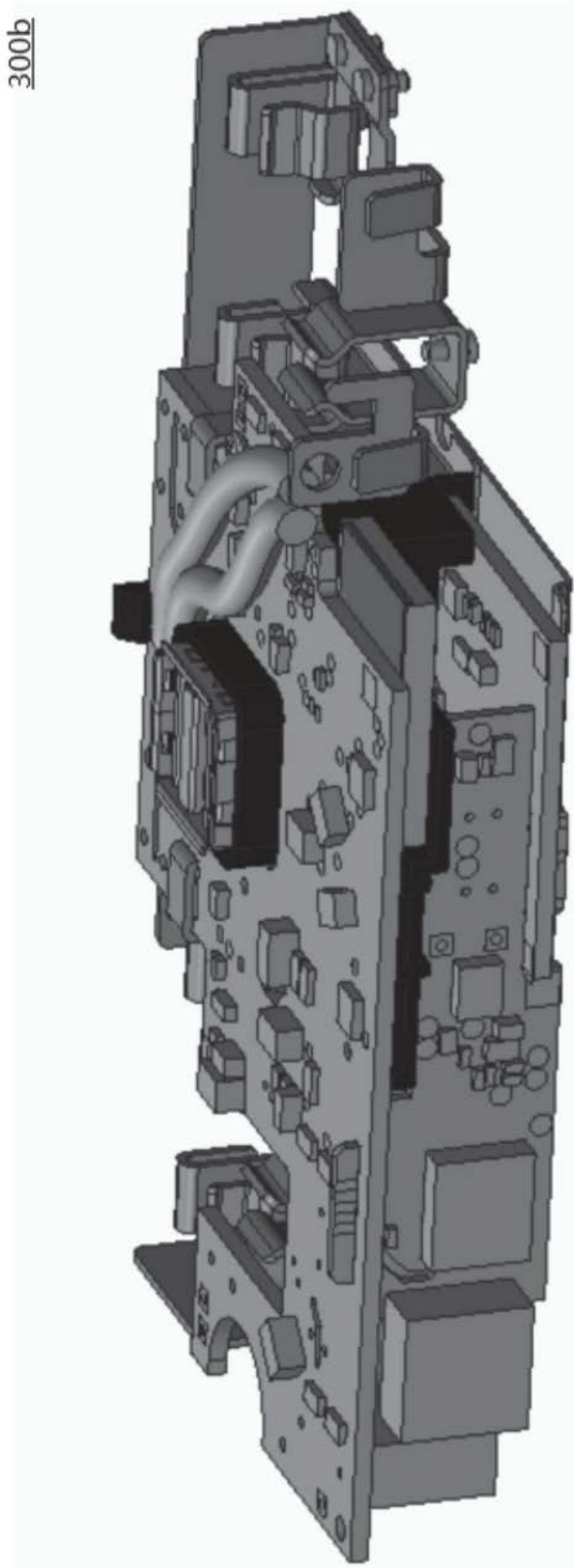


图3B

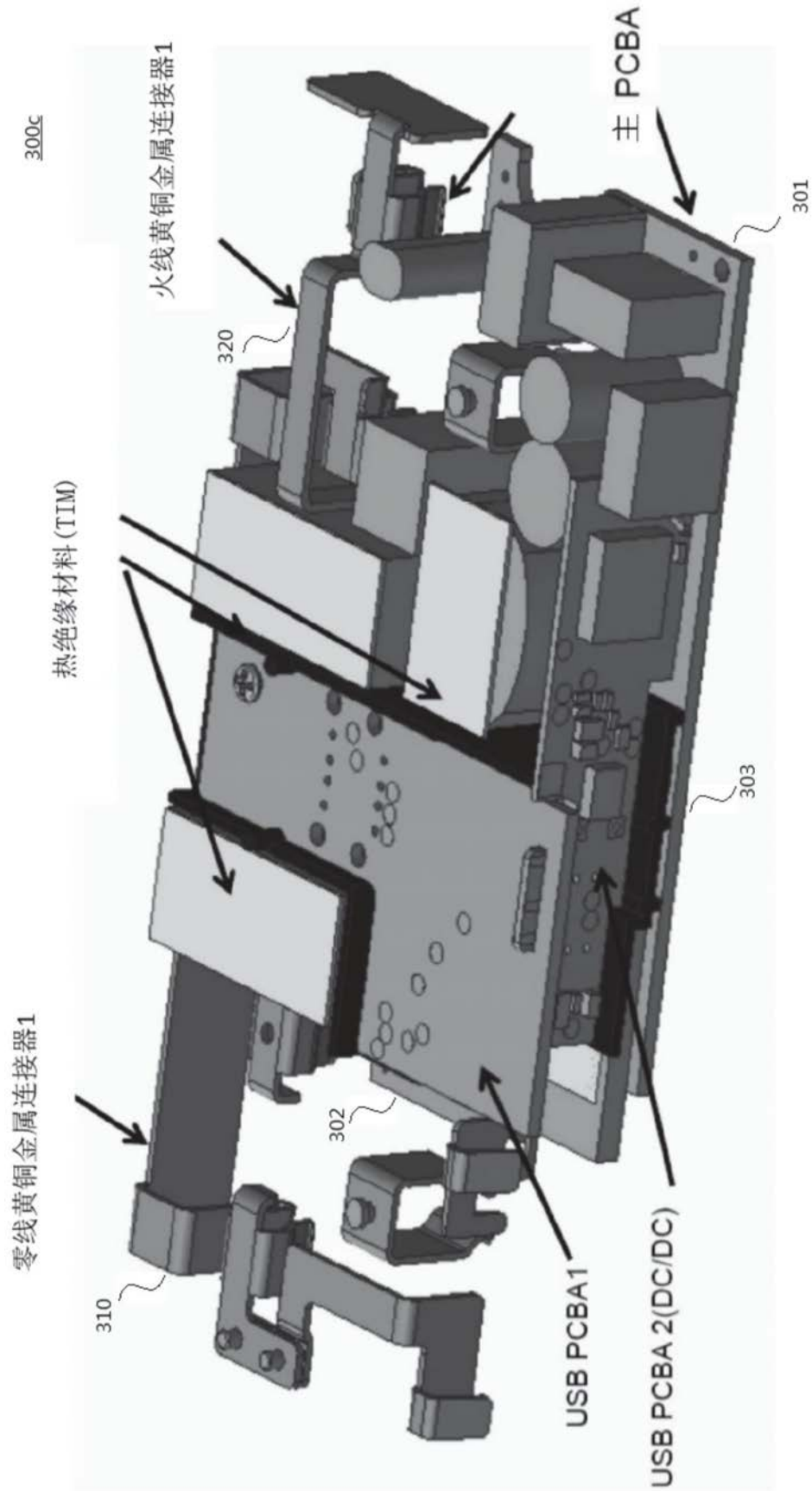


图3C

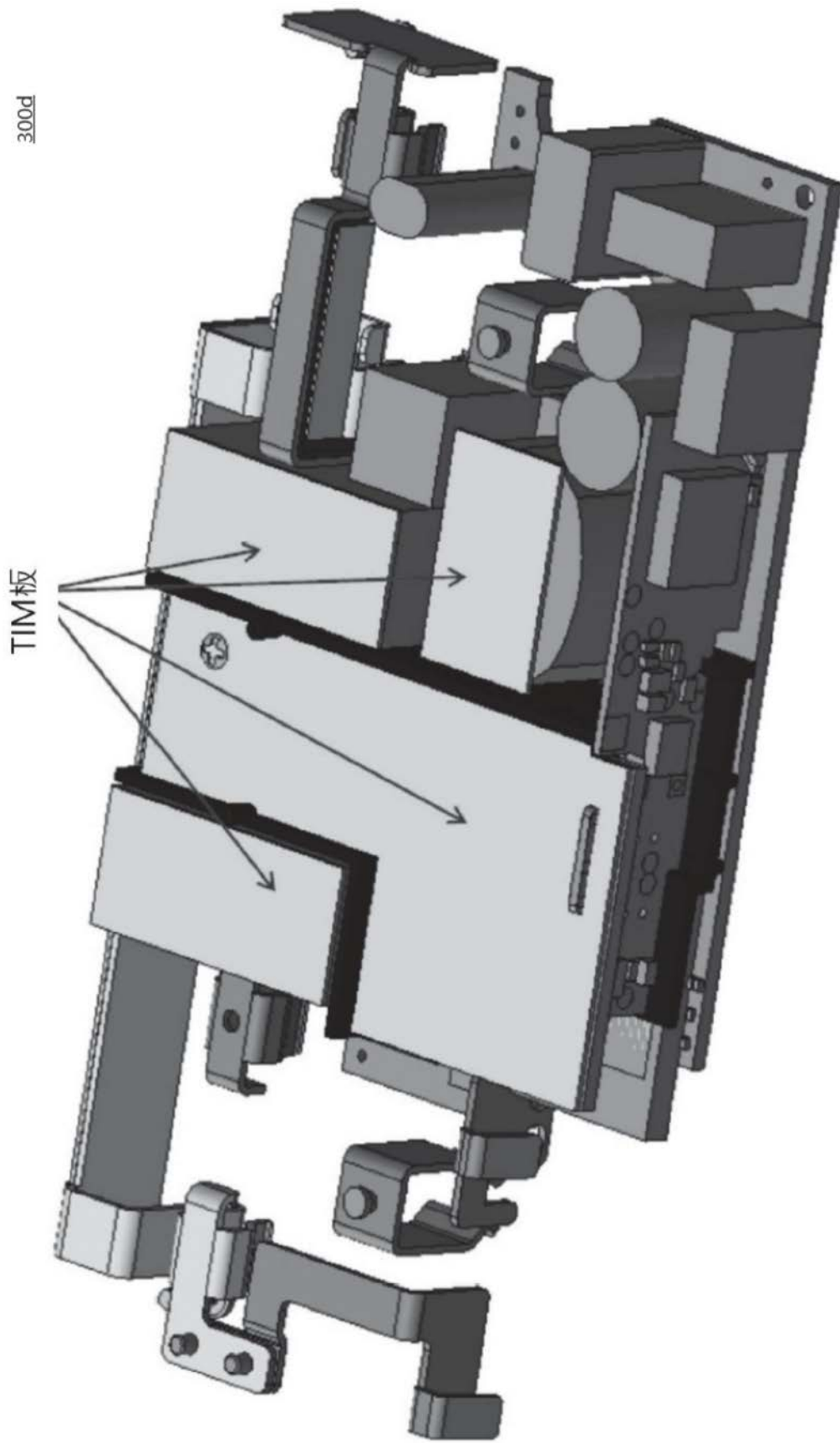


图3D

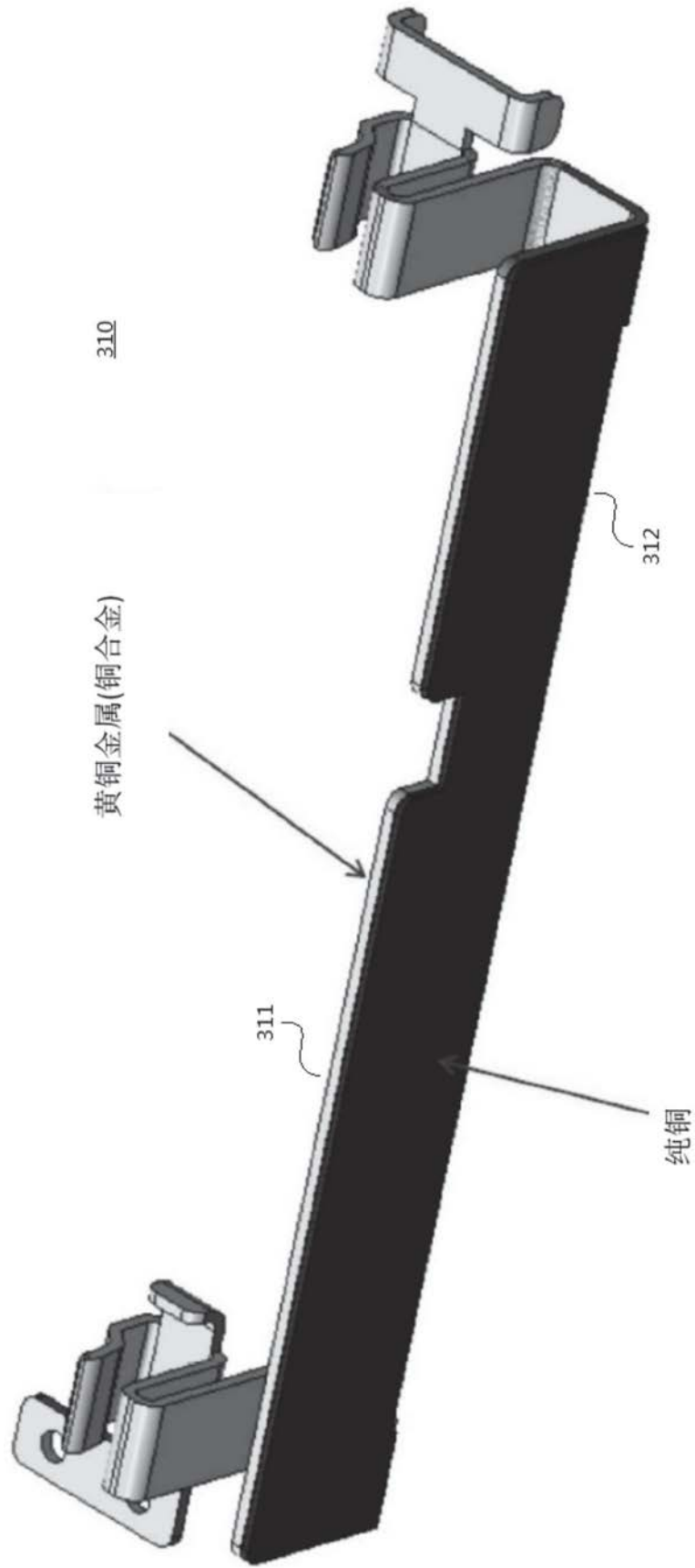


图3E

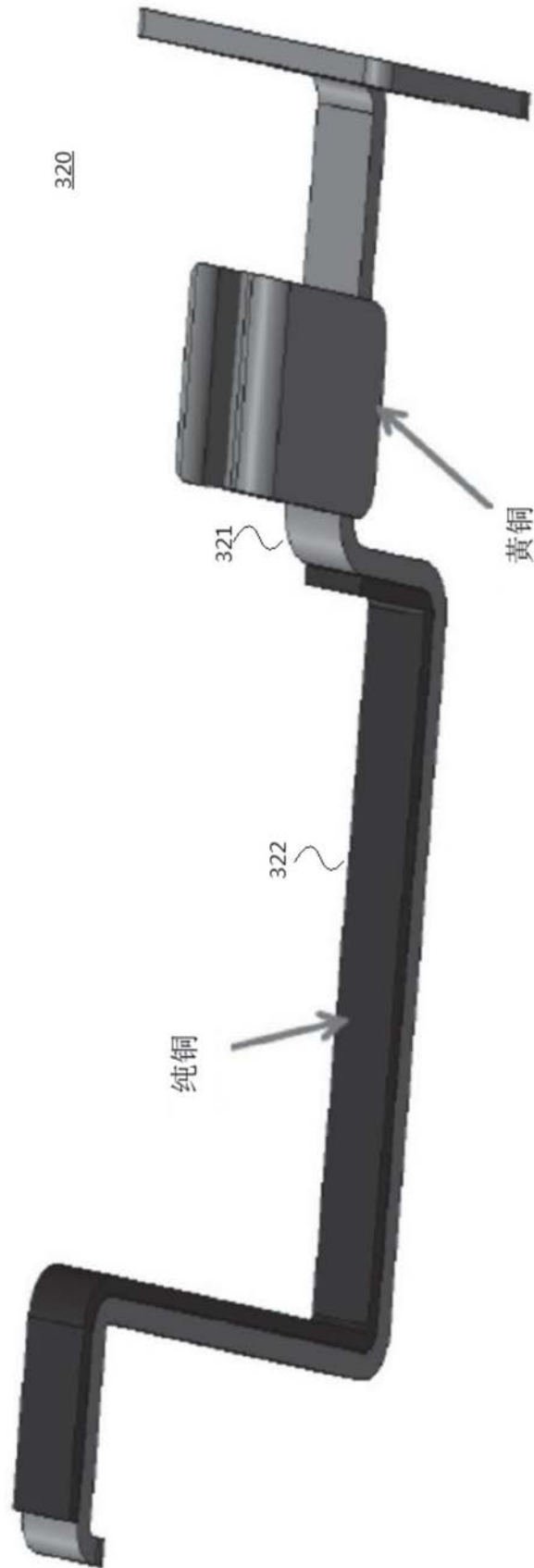


图3F

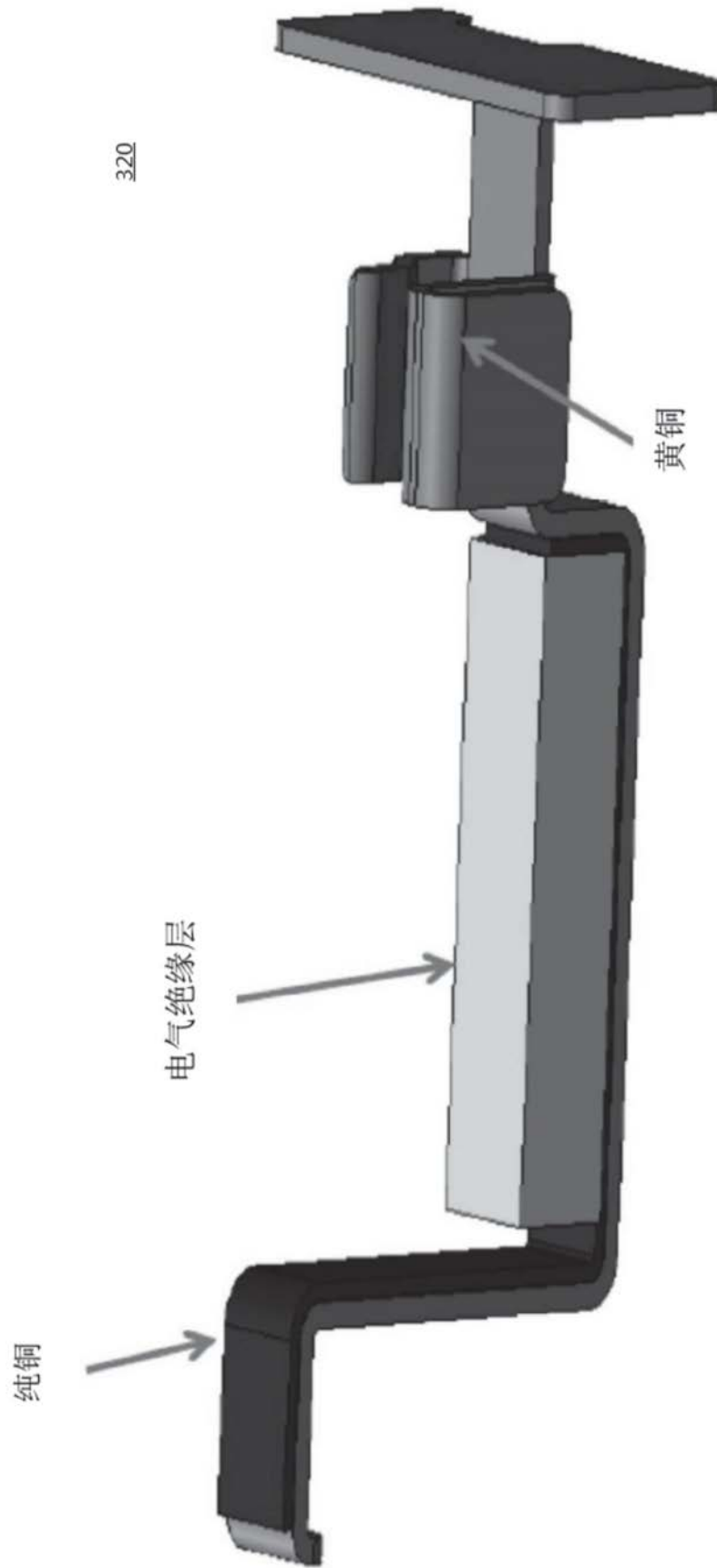


图3G

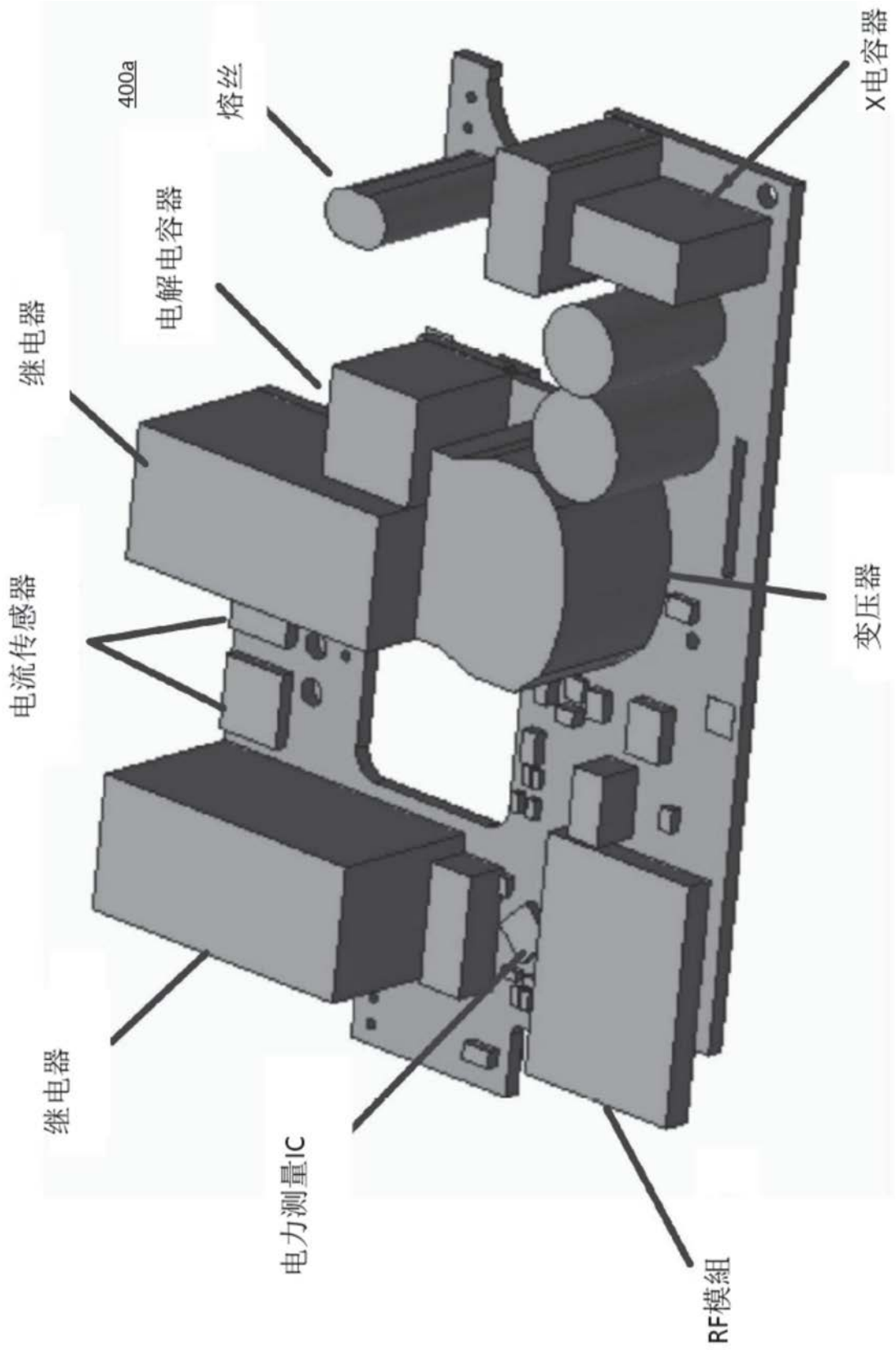


图4A

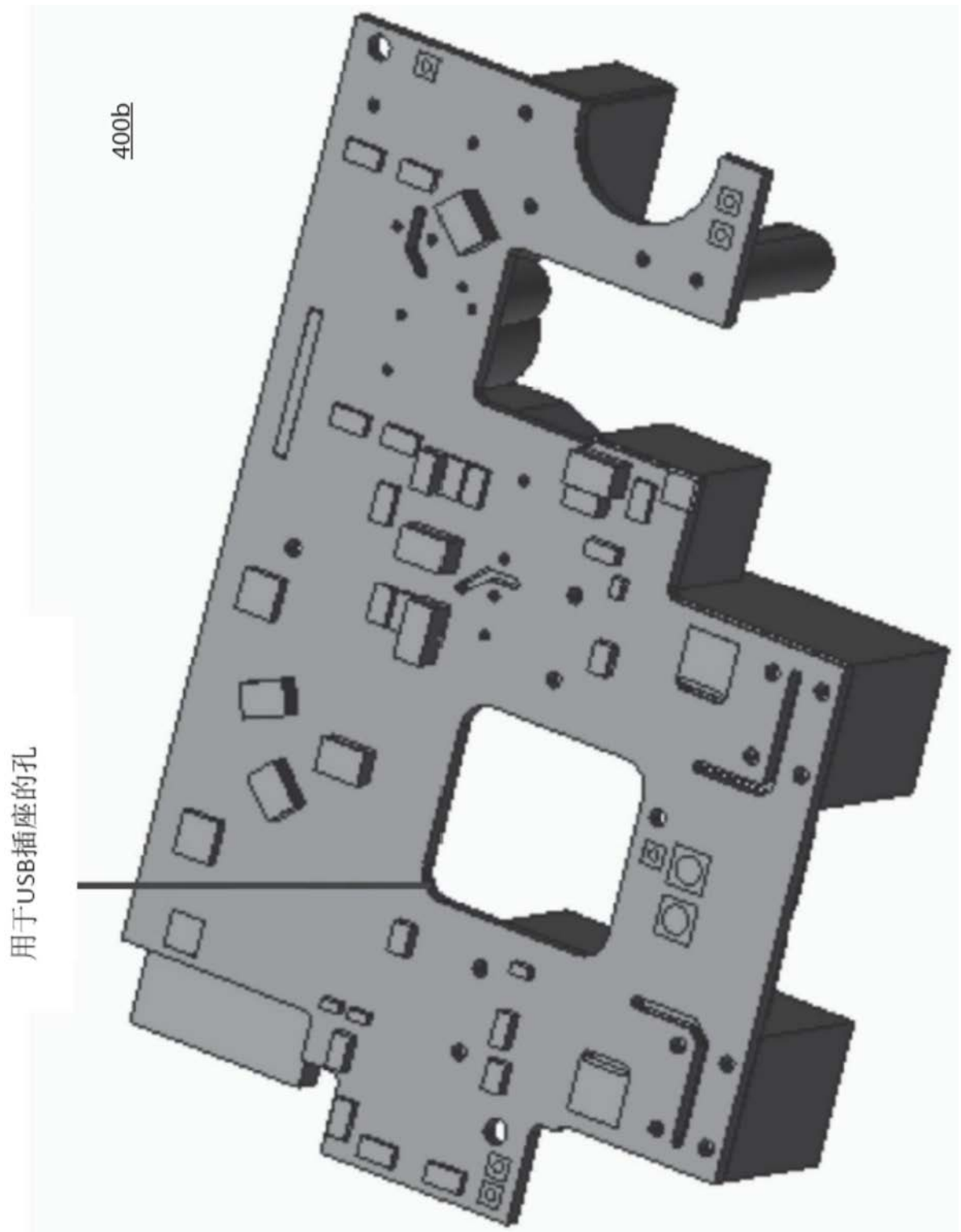


图4B

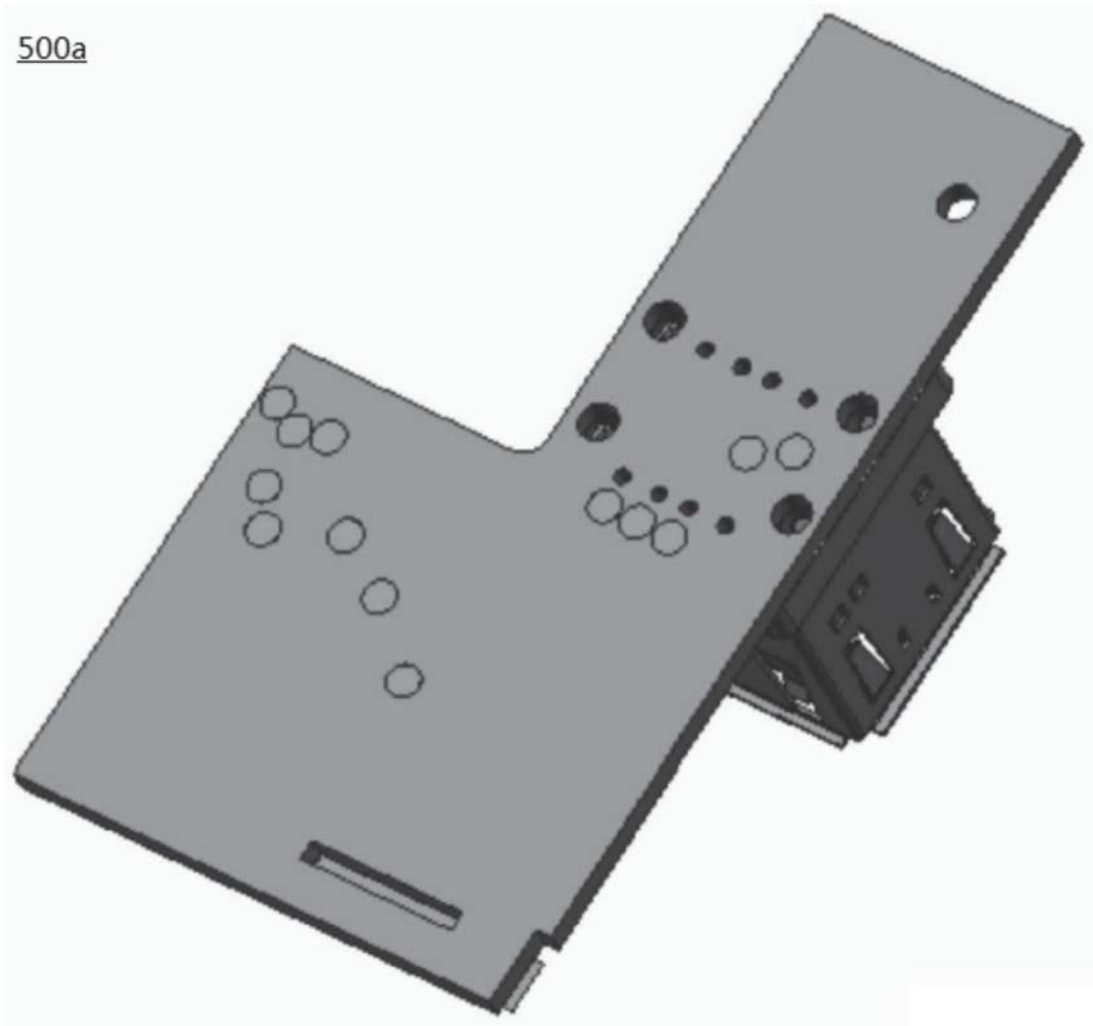


图5A

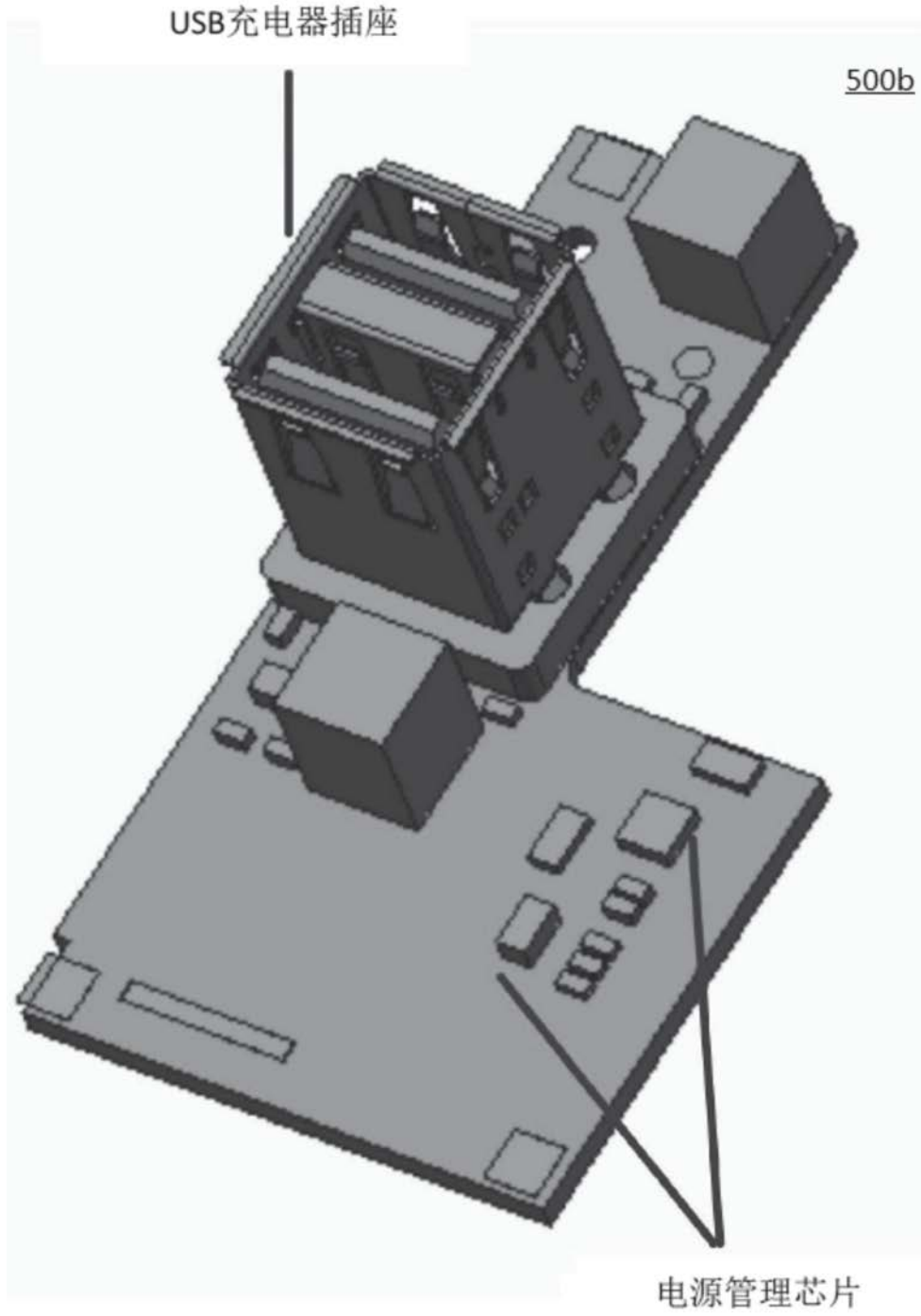


图5B

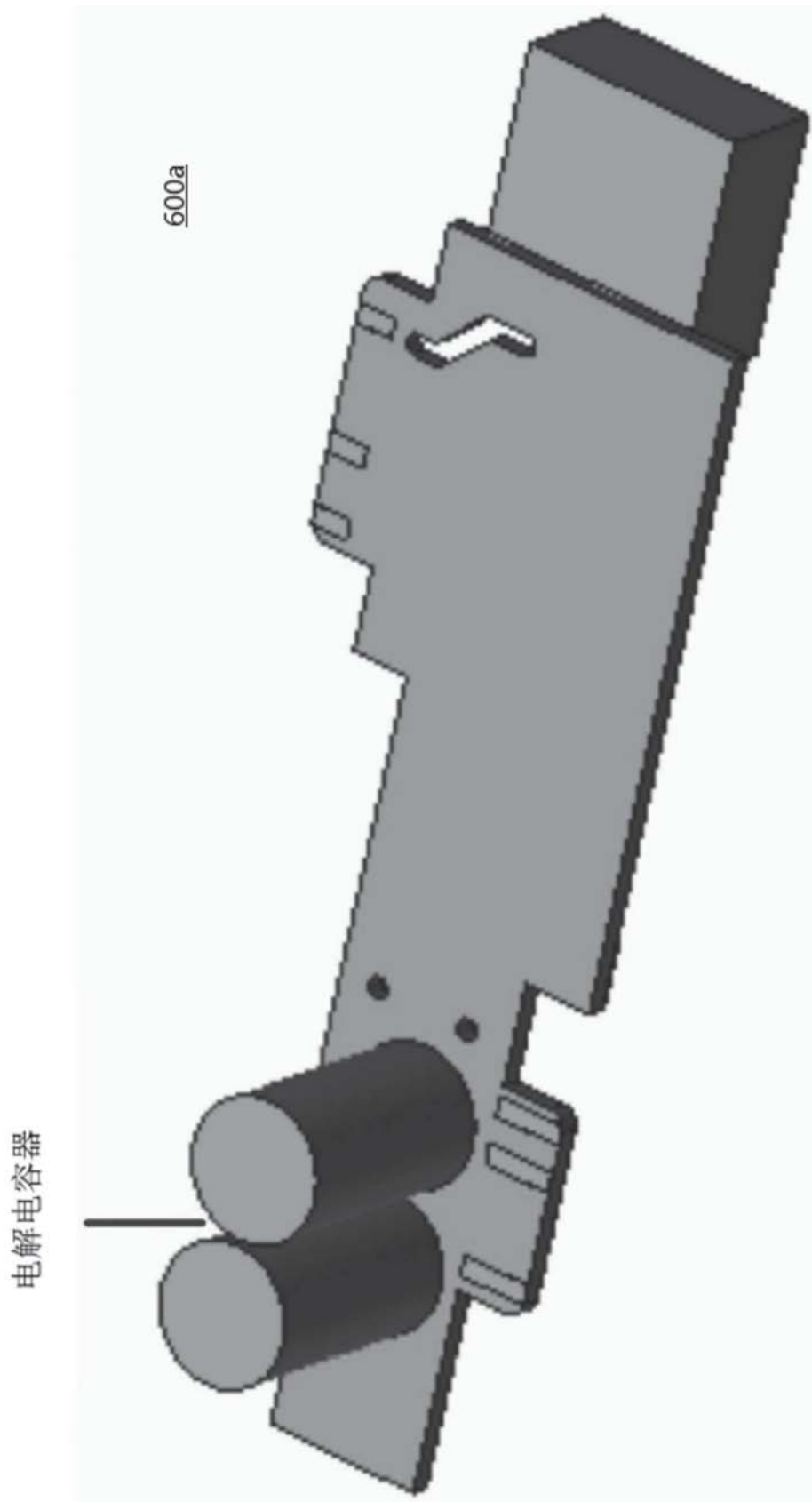


图6A

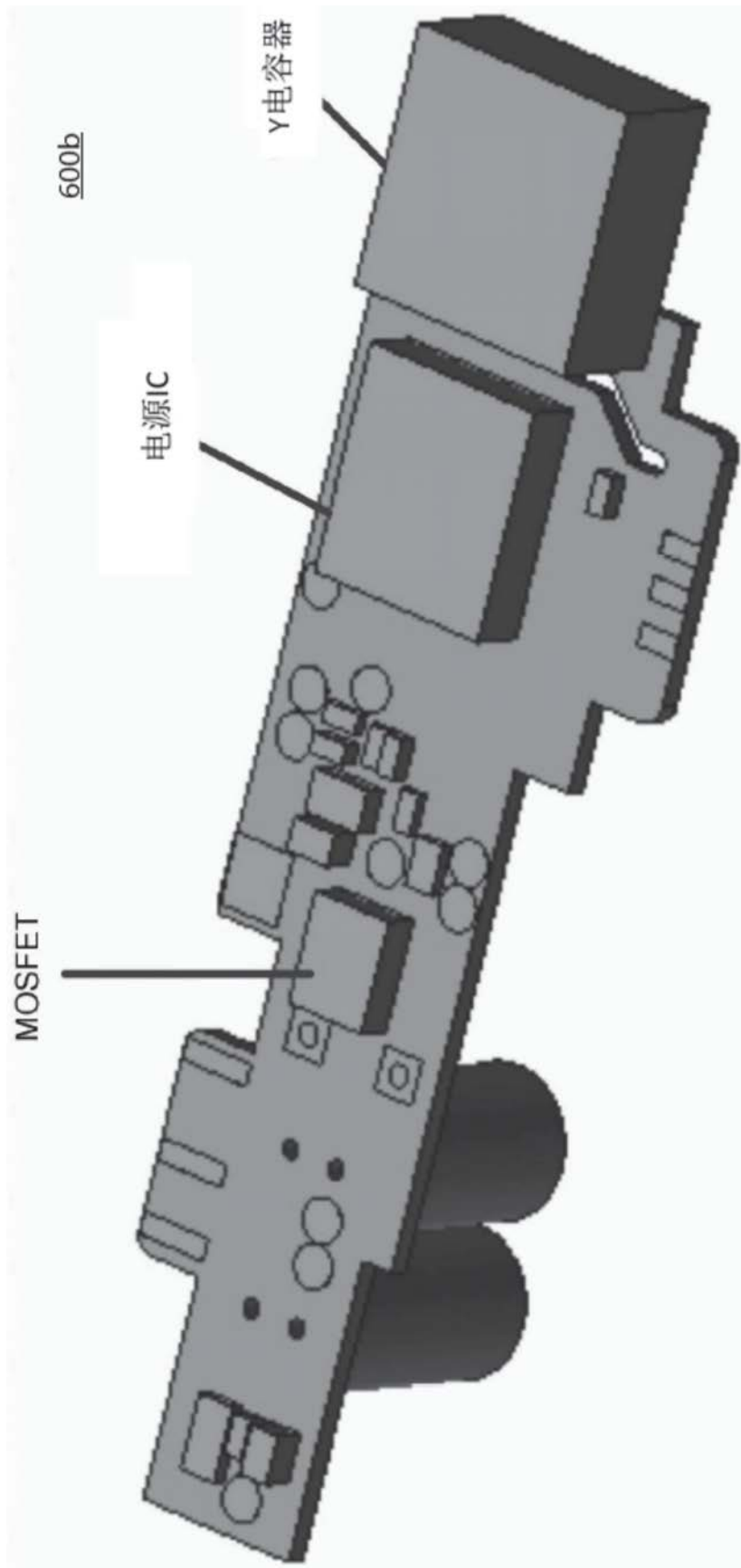


图6B

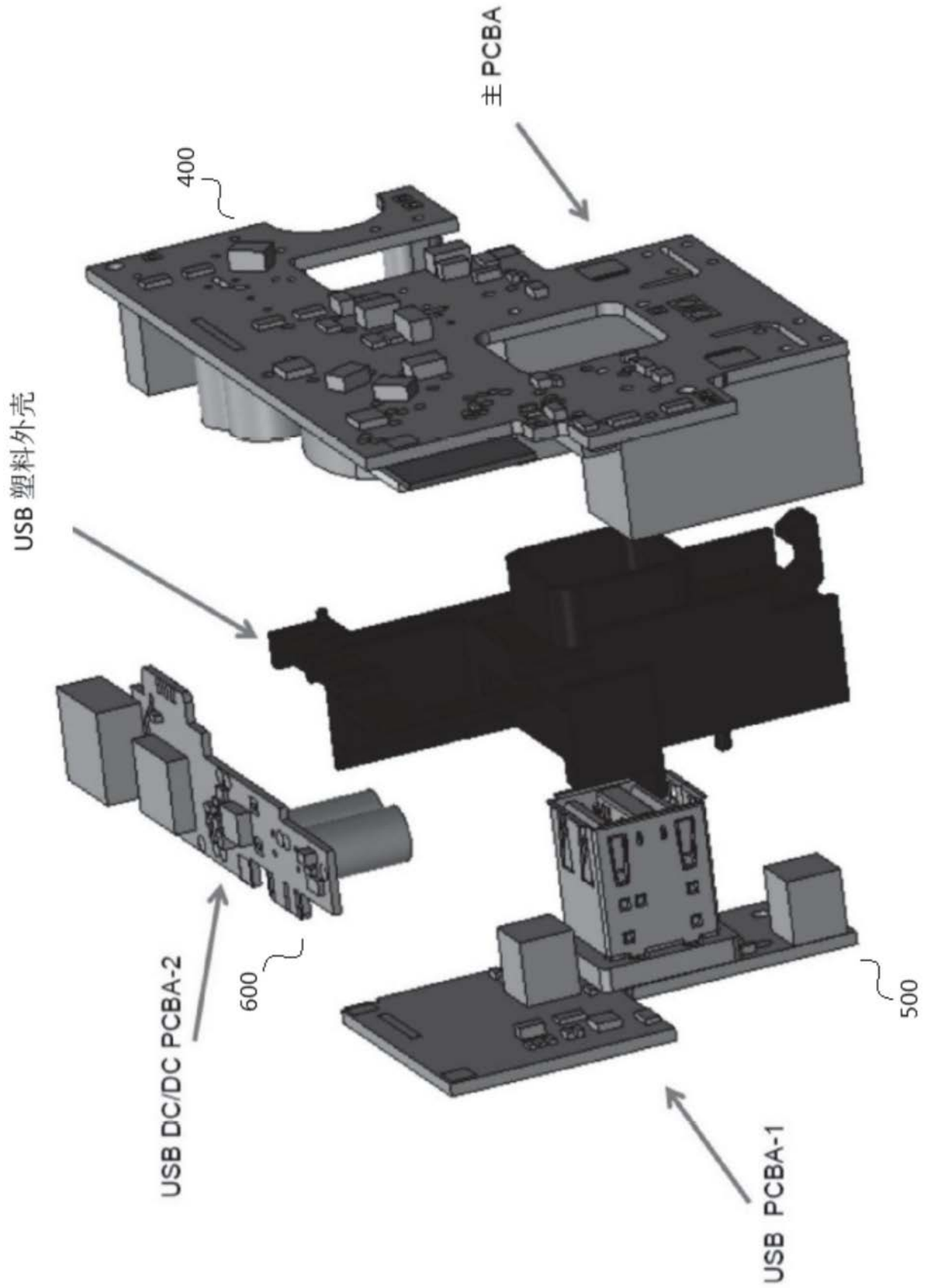


图7A

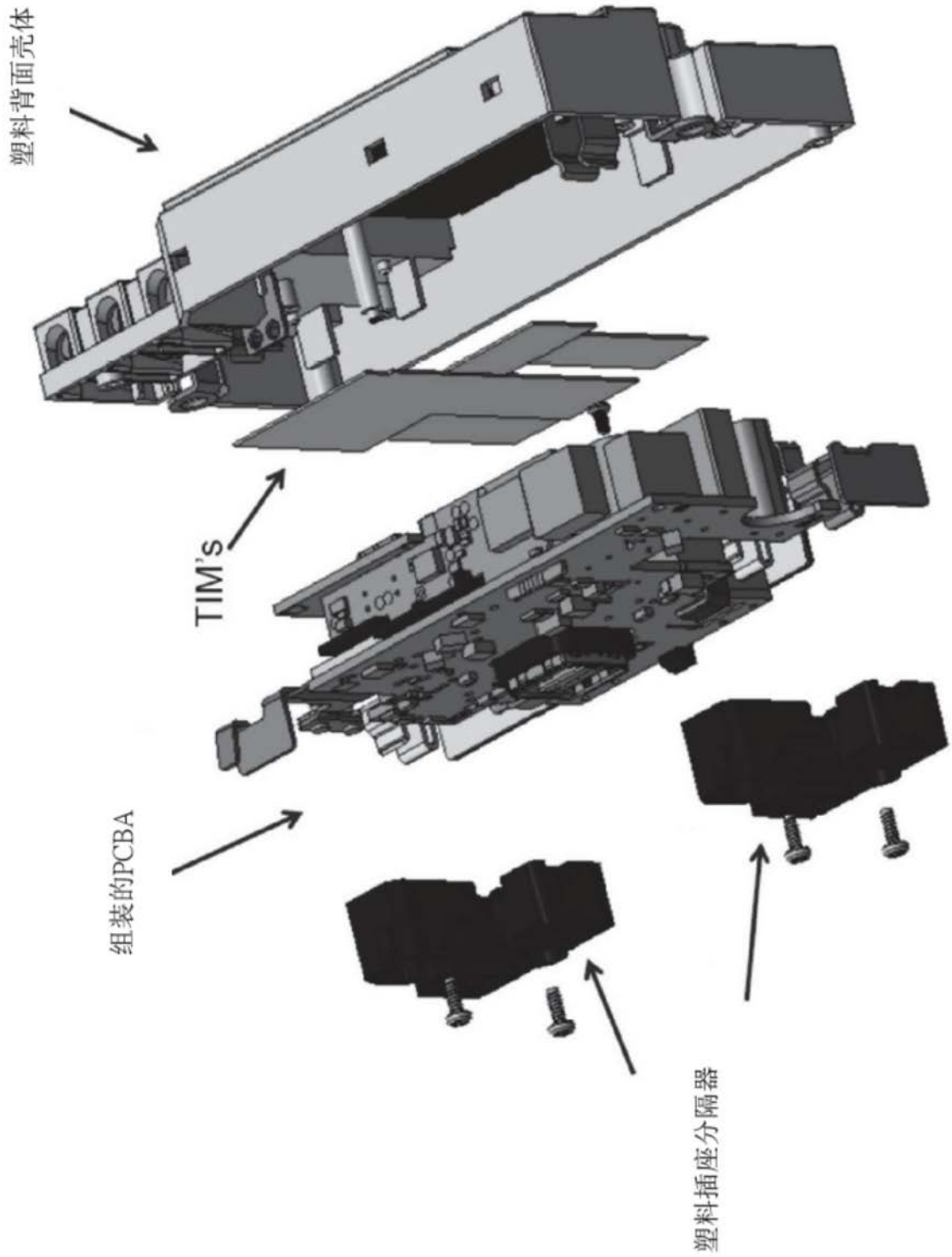


图7B

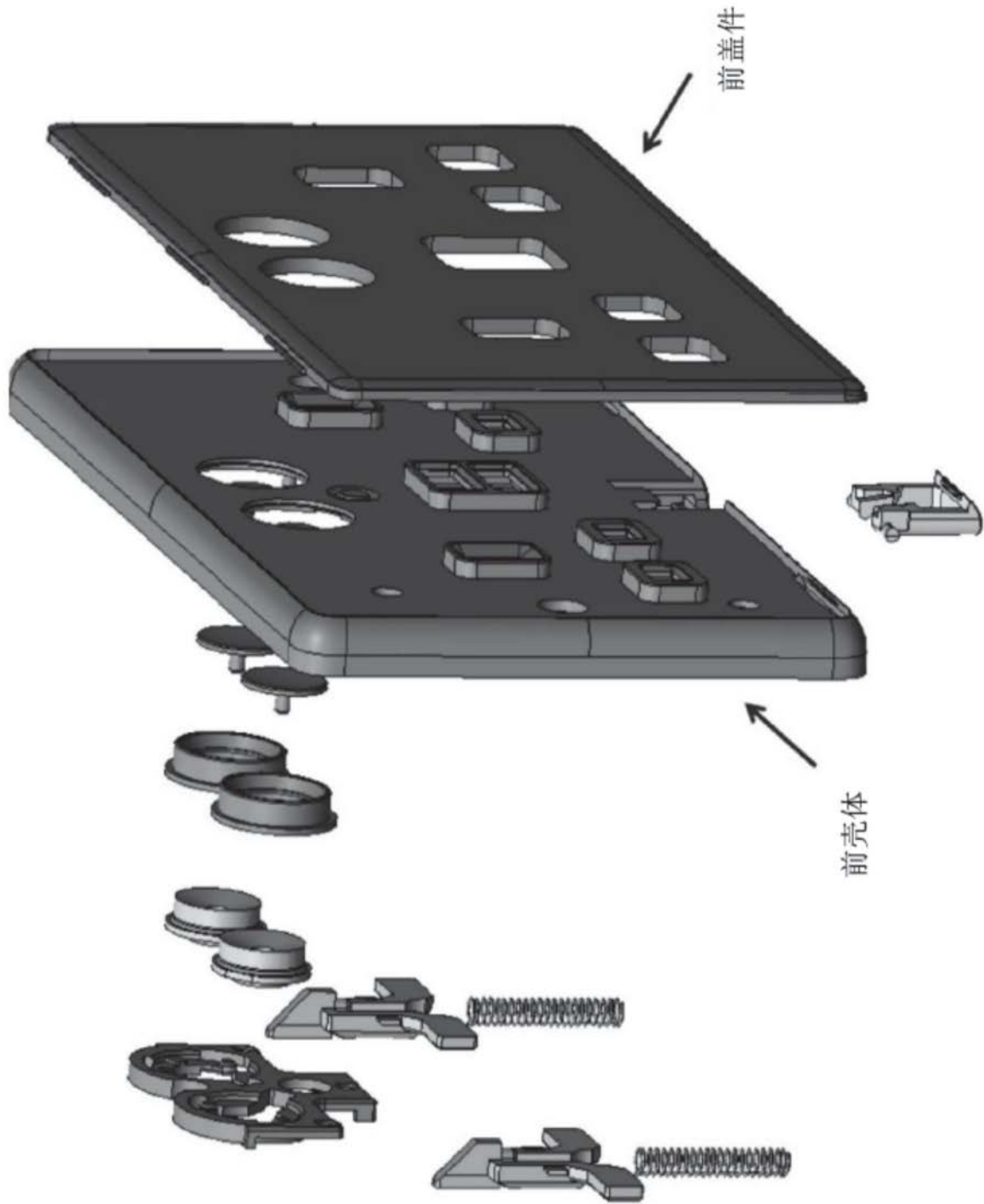


图7C

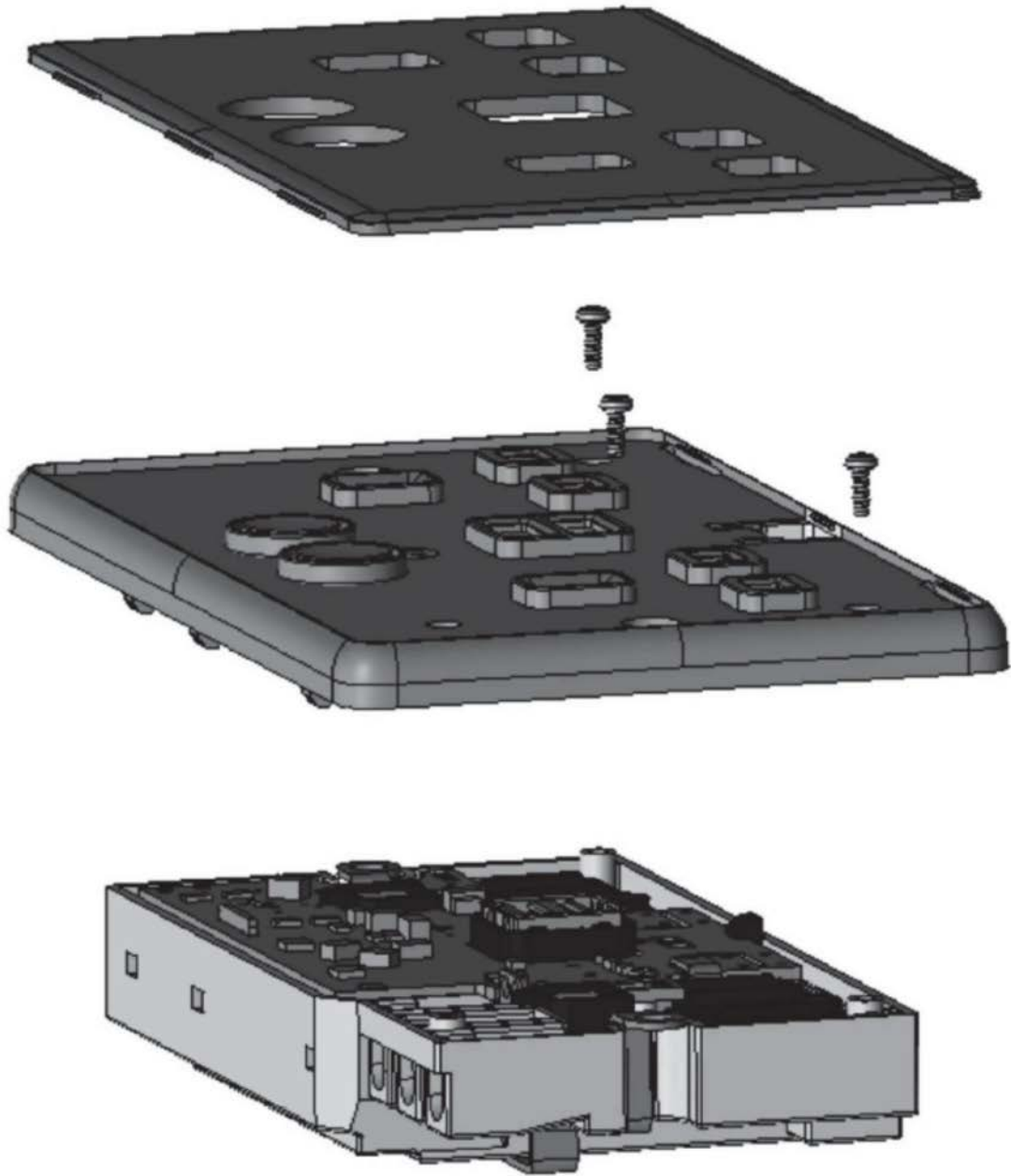


图7D

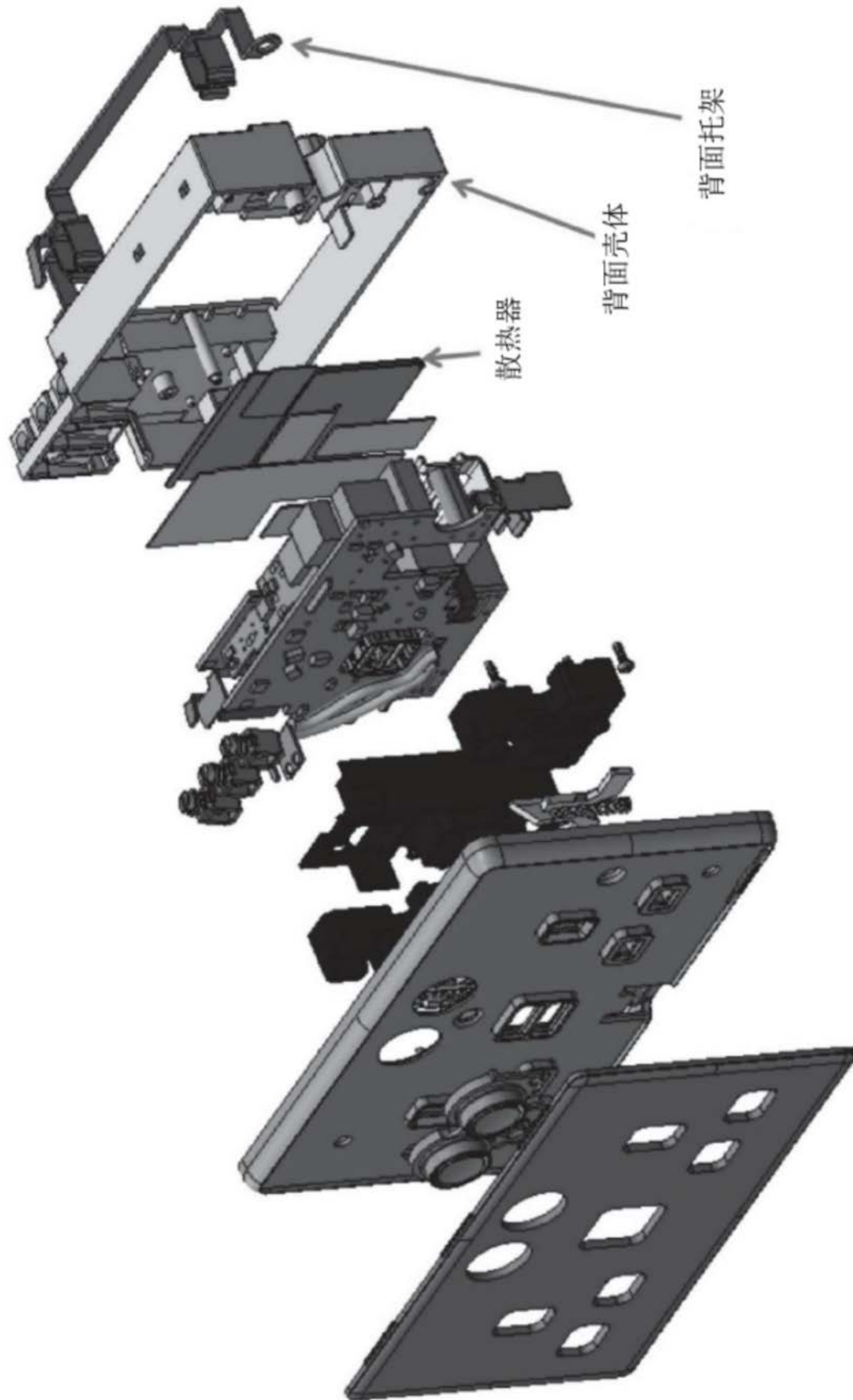


图7E

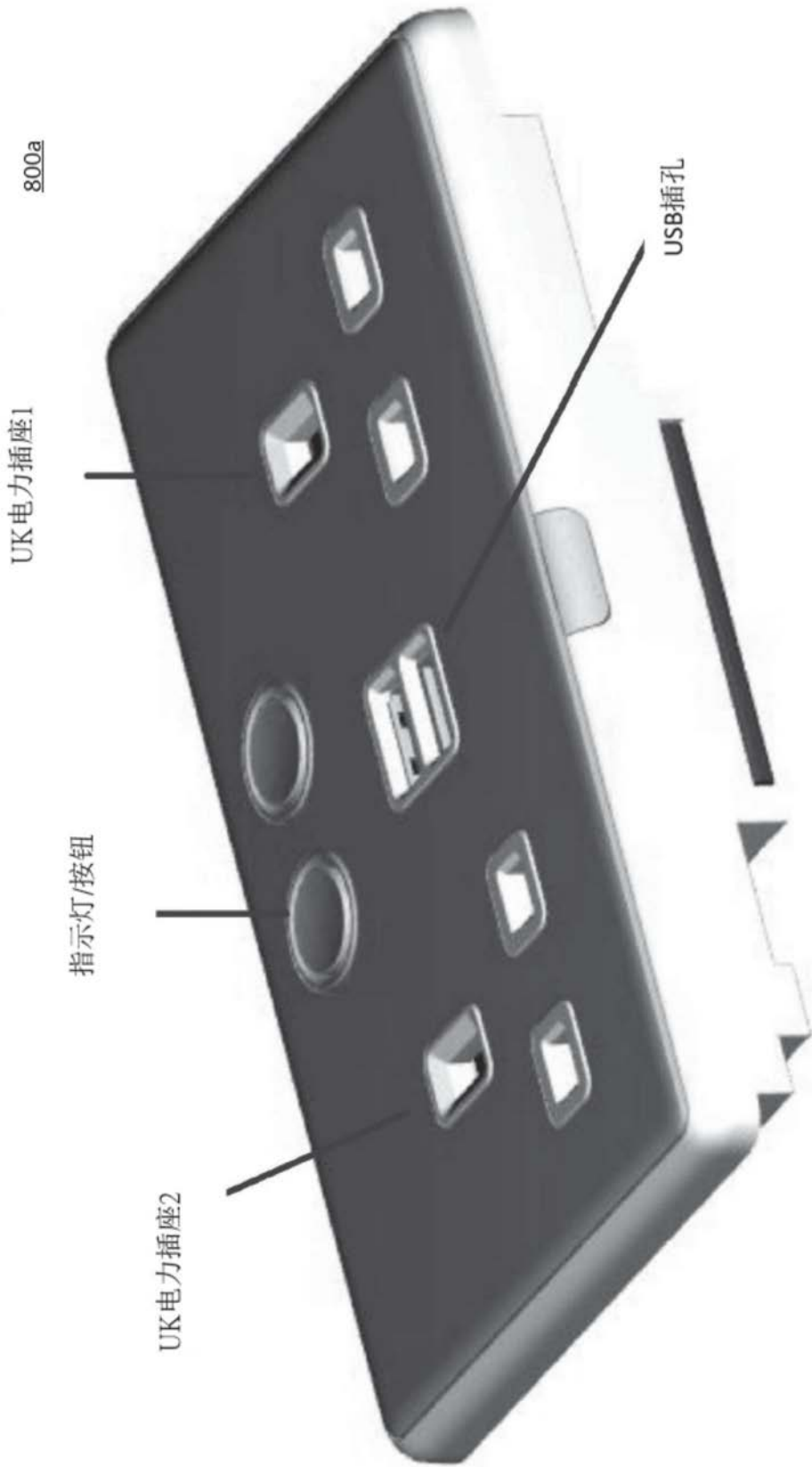


图8A

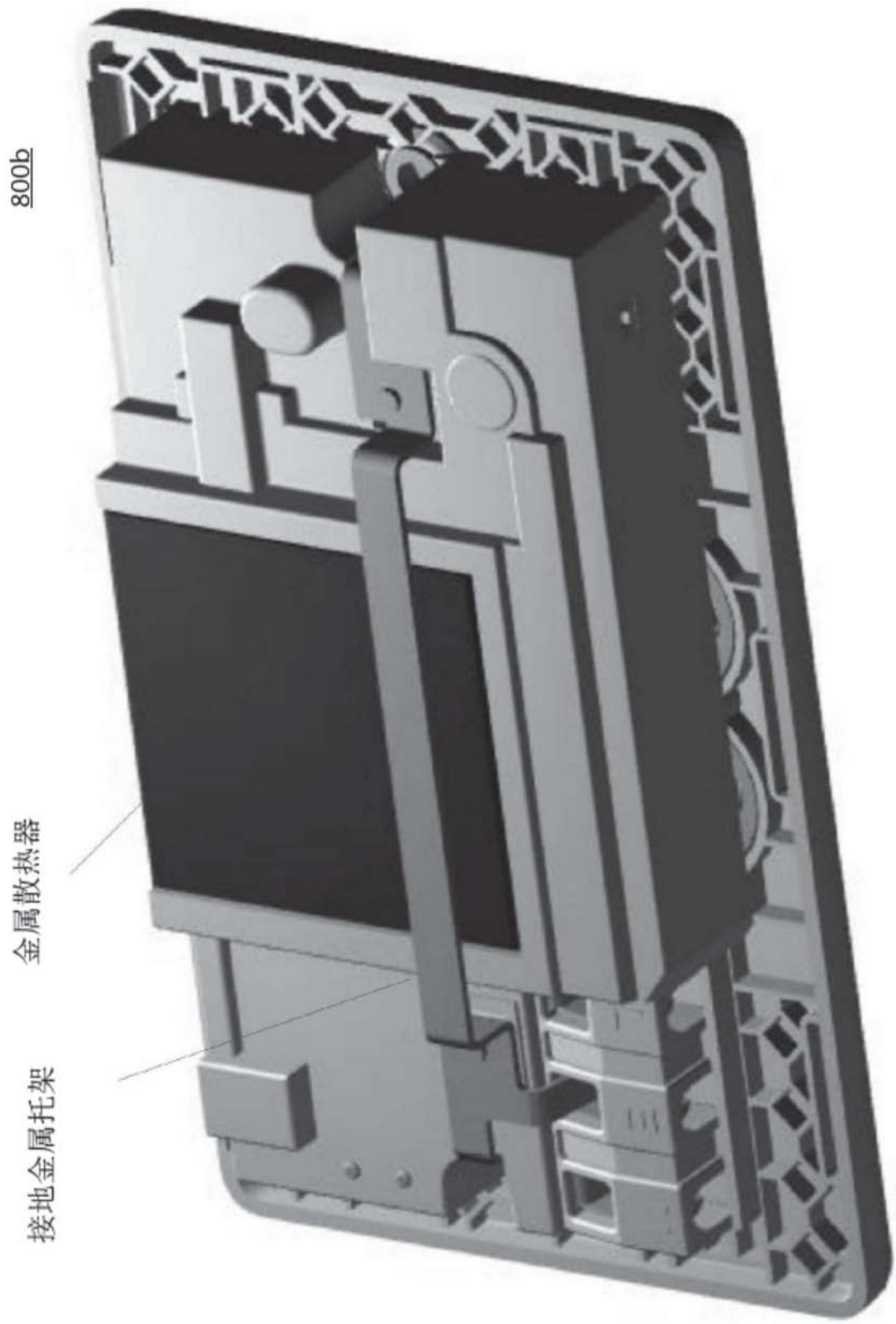


图8B

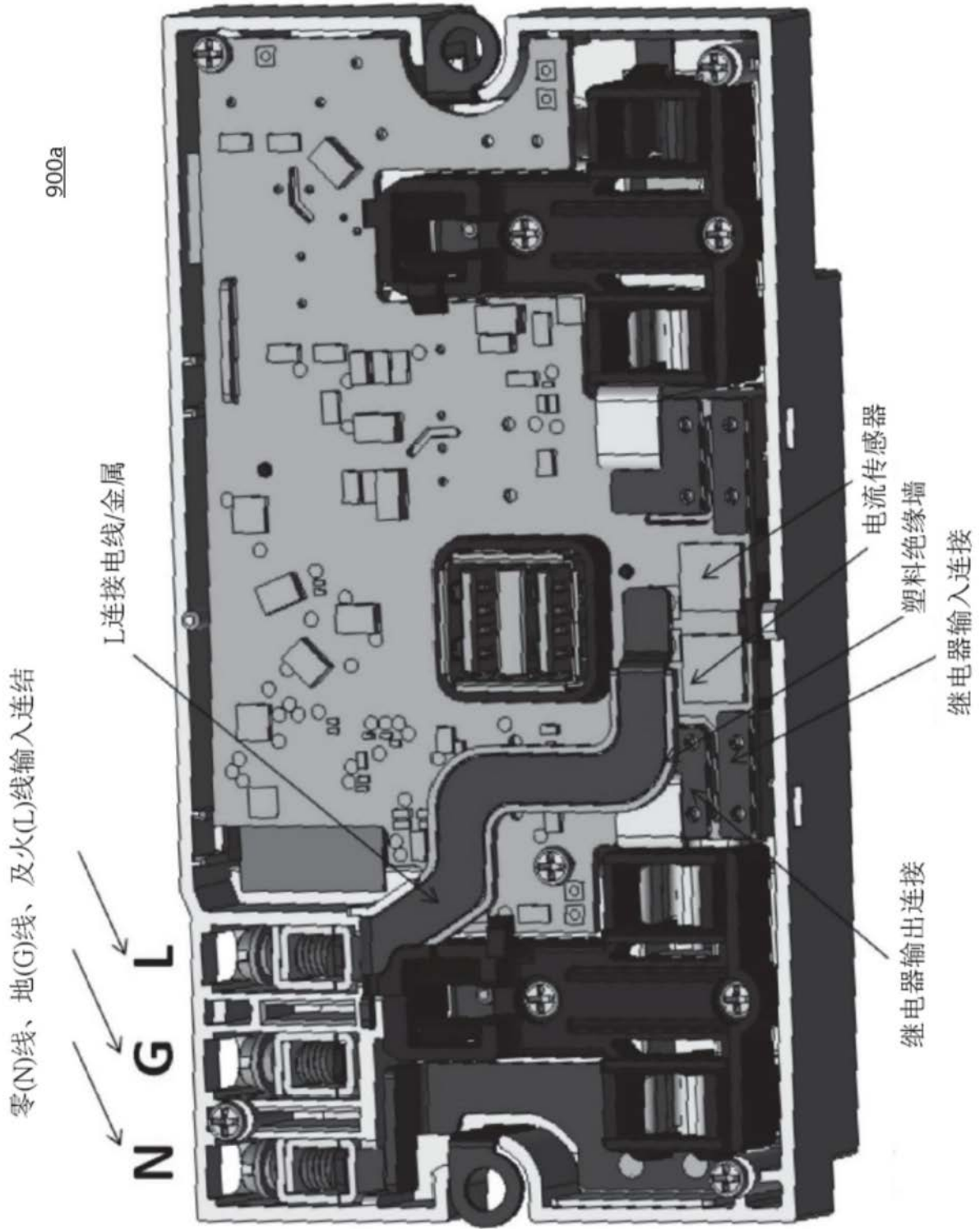


图9A

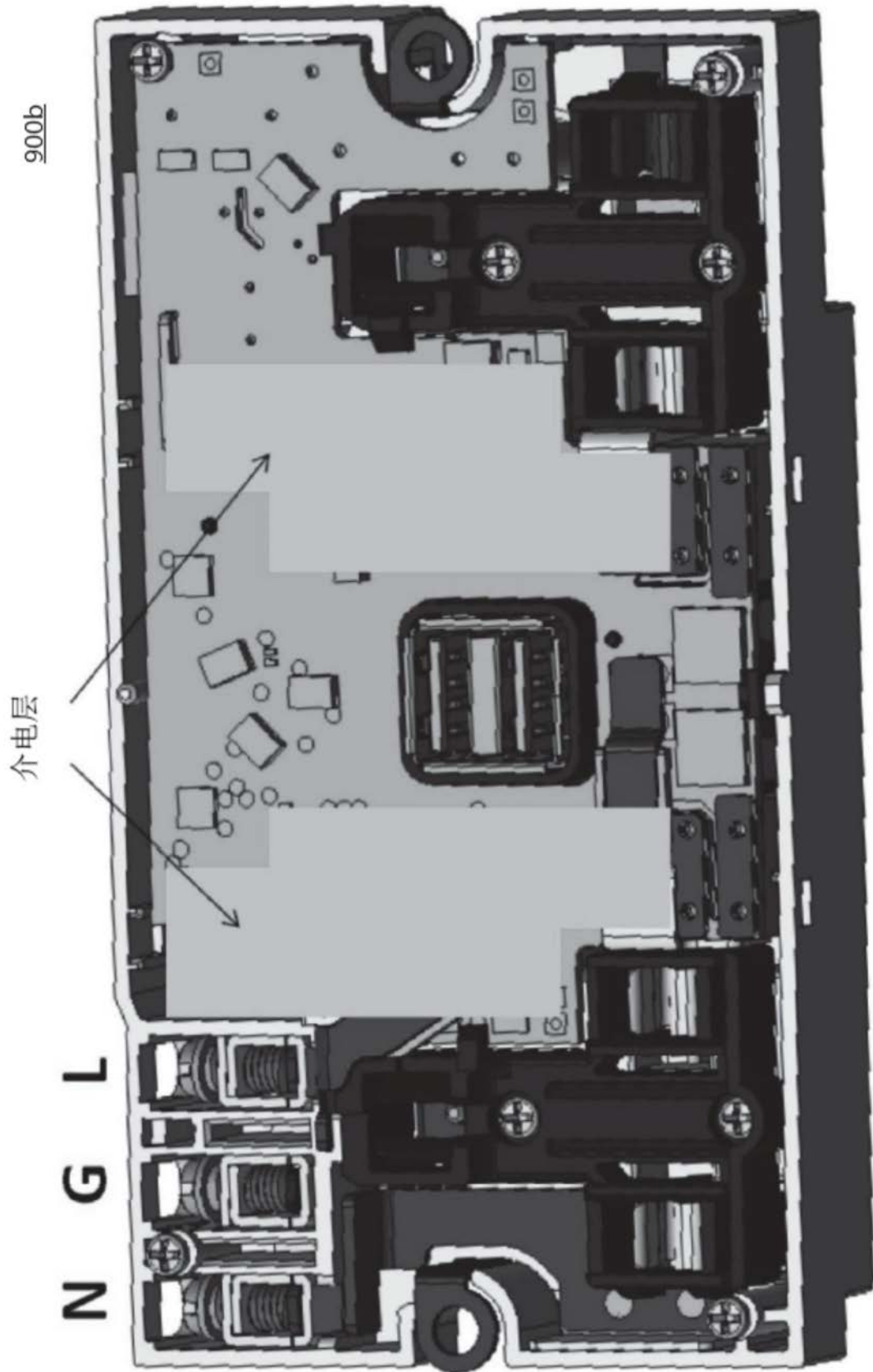


图9B

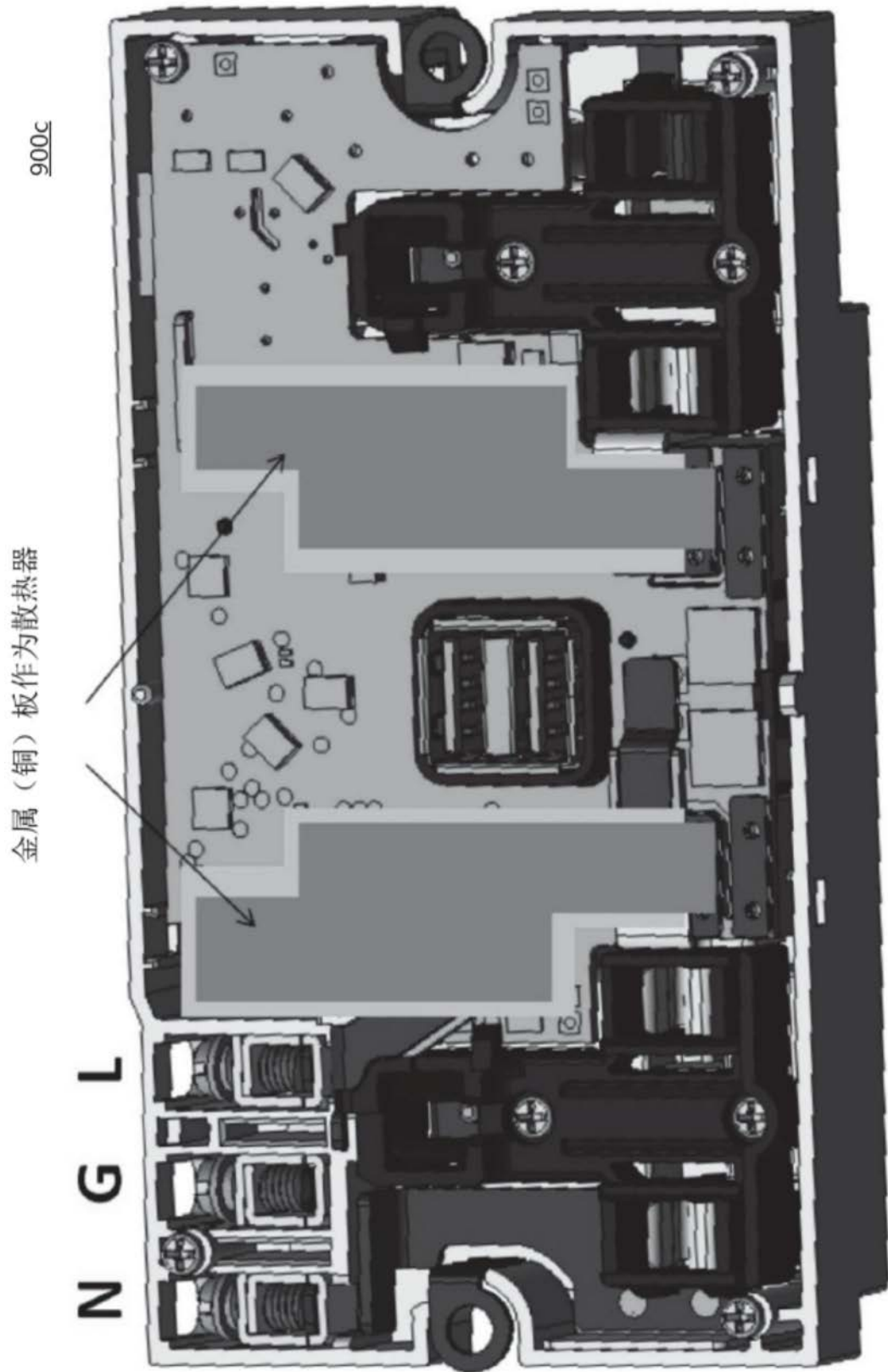


图9C