(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104393494 A
(43)申请公布日 2015.03.04

(21)申请号 201410579209.8

(22)申请日 2014.10.24

(66)本国优先权数据
201410355614.1 2014.07.24 CN

(71)申请人 四川睿联安电气有限公司
地址 610100 四川省成都市成都经济技术开发区(龙泉驿区)星光中路灵池街6号
申请人 李代明

(72)发明人 李代明 张富贵

(74)专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所(普通合伙) 51227
代理人 周永宏

(51)Int.Cl.
H02B 1/04(2006.01)

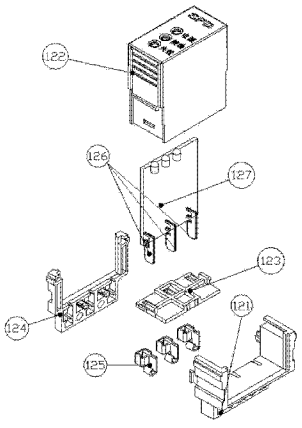
权利要求书1页 说明书8页 附图19页

(54)发明名称

一种可热插拔SPD模组

(57)摘要

本发明提供了一种可热插拔SPD模组，包括PCB板(127)，还包括底座模块和插拔模块；插拔模块插接在底座模块上；PCB板(127)安装在插拔模块内部。本发明更换SPD模组不用切断供电，不会影响供电对象的工作，实现SPD模组在PDU电源分配器电路中的热插拔功能。



CN 104393494 A

1. 一种可热插拔 SPD 模组，包括 PCB 板 (127)，其特征在于：还包括底座模块和插拔模块；插拔模块插接在底座模块上；PCB 板 (127) 安装在插拔模块内部。

2. 根据权利要求 1 所述的可热插拔 SPD 模组，其特征在于：底座模块包括 A 底座 (121)、B 底座 (124) 和 SPD 模组弹片 (125)；A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 组合安装，SPD 模组弹片 (125) 安装在 A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 的内部。

3. 根据权利要求 2 所述的可热插拔 SPD 模组，其特征在于：所述 A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 均为“凵”形；A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 的下部分别设有安装 SPD 模组弹片 (125) 的空腔 (1211 和 1242)。

4. 根据权利要求 2 所述的一种可热插拔 SPD 模组，其特征在于：所述的 A 底座 (121) 的内部下表面设有三个插片通过槽 (1212)，B 底座 (124) 的内部下表面设有三个插片通过缺口 (1241)，三个插片通过槽 (1212) 和三个插片通过缺口 (1241) 组合在一起形成三个底座插片通过孔。

5. 根据权利要求 2 所述的一种可热插拔 SPD 模组，其特征在于：所述 A 底座 (121) 的左右立壁上设有卡扣 (1213)，B 底座 (124) 的左右立壁上设有与所述卡扣 (1213) 配合的卡槽 (1243)。

6. 根据权利要求 1 所述的一种可热插拔 SPD 模组，其特征在于：所述的 SPD 模组的插拔模块包括模块上盖 (122)、模块下盖 (123) 和连接插片 (126)；连接插片 (126) 上部与 PCB 板 (127) 连接，下部插入底座模块中；模块下盖 (123) 安装在模块上盖 (122) 的底部。

7. 根据权利要求 6 所述的一种可热插拔 SPD 模组，其特征在于：模块下盖 (123) 设有与连接插片 (126) 位置相对应的模块下盖插片通过孔 (1231)；模块下盖 (123) 左右边缘分别设有模块下盖卡扣 (1232)；模块上盖 (122) 的左右立壁上设与模块下盖卡扣 (1232) 配合的有卡孔。

8. 根据权利要求 6 所述的一种可热插拔 SPD 模组，其特征在于：模块上盖 (122) 的上表面还分别设有电源、接地和失效指示灯显示孔；模块上盖 (122) 的左右两面设有将插拔模块锁定在底座模块上的固定卡扣，所述固定卡扣两侧还设有使插拔模块插入底座模块时更加稳固的定位凸棱。

一种可热插拔 SPD 模组

技术领域

[0001] 本发明属于机柜电源插座领域，尤其涉及一种可热插拔 SPD 模组。

背景技术

[0002] PDU 指的是电源分配单元．是英文"Power Distribution Unit"的首字母缩写，主要应用于机柜等对供电可靠性要求较高的场所．输出接口兼容性：可随需选择国标、欧标、英标、美标等世界多种制式标准的电源插座模块、导线或带插头导线等不同输出接口任意组合，满足多国客户的不同需求；可实现双电源输入；可采用产品端部输入、产品前面板输入、产品后部输入等不同输入进线位置；可选接线端子、16A 国标插头、各种工业耦合器等多种输入接口。SPD 模组可提供多重电路保护功能：雷击、电涌防护：最大耐冲击电流：5KA 或更高；限制电压：≤ 1.3kV 或更低，具备短路保护、保护失效指示功能，通过国家级权威测试中心专业检测，可用作设备端精细电涌防护；可提供带 LED 显示的电流、电压监测模组，实现电流、电压实时监测；防误操作：PDU 主控开关带防误动保护罩，可防止误操作引起意外断电。

[0003] 现有技术中，PDU 电路中的 SPD 模组是固定安装在外壳里接入电路中的，如果 SPD 模组在工作时损坏就必须切断整个 PDU 电路，对 SPD 模组进行更换或者更换整个 PDU 电路，严重的影响了供电对象的工作。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是：SPD 模组是固定在电路中，不能在不影响供电对象工作的前提下，对 SPD 模组进行更换和维护。

[0005] 本发明为实现上述目的，采用的技术方案为：提供了一种可热插拔 SPD 模组，包括 PCB 板 (127)，其特征在于：还包括底座模块和插拔模块；插拔模块插接在底座模块上；PCB 板 (127) 安装在插拔模块内部。

[0006] 底座模块包括 A 底座 (121)、B 底座 (124) 和 SPD 模组弹片 (125)；A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 组合安装，SPD 模组弹片 (125) 安装在 A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 的内部。

[0007] 所述 A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 均为“凵”形；A 底座 (121) 和 B 底座 (124) 的下部分别设有安装 SPD 模组弹片 (125) 的空腔 (1211 和 1242)。

[0008] 所述的 A 底座 (121) 的内部下表面设有三个插片通过槽 (1212)，B 底座 (124) 的内部下表面设有三个插片通过缺口 (1241)，三个插片通过槽 (1212) 和三个插片通过缺口 (1241) 组合在一起形成三个底座插片通过孔。

[0009] 所述 A 底座 (121) 的左右立壁上设有卡扣 (1213)，B 底座 (124) 的左右立壁上设有与所述卡扣 (1213) 配合的卡槽 (1243)。

[0010] 所述的 SPD 模组的插拔模块包括模块上盖 (122)、模块下盖 (123) 和连接插片 (126)；连接插片 (126) 上部与 PCB 板 (127) 连接，下部插入底座模块中；模块下盖 (123) 安装在模块上盖 (122) 的底部。

[0011] 模块下盖 (123) 设有与连接插片 (126) 位置相对应的模块下盖插片通过孔 (1231) ;模块下盖 (123) 左右边缘分别设有模块下盖卡扣 (1232) ;模块上盖 (122) 的左右立壁上设与模块下盖卡扣 (1232) 配合的有卡孔。

[0012] 模块上盖 (122) 的上表面还分别设有电源、接地和失效指示灯显示孔 ;模块上盖 (122) 的左右两面设有将插拔模块锁定在底座模块上的固定卡扣,所述固定卡扣两侧还设有使插拔模块插入底座模块时更加稳固的定位凸棱。

[0013] 本发明中更换 SPD 模组不用切断供电,不会影响供电对象的工作,实现 SPD 模组在 PDU 电源分配器电路中的热插拔功能。

附图说明

[0014] 图 1 为 :PDU 电源分配器爆炸图 ;

[0015] 图 2 为 :GB-10A 模组 9 爆炸图 ;

[0016] 图 3 为 :导线和弹片装配图 ;

[0017] 图 4 为 :GB-10A 模组 9 装配图 ;

[0018] 图 5 为 :外壳横截面视图 ;

[0019] 图 6 为 :SPD 模组 A 底座 121 结构图,包括 (d) 主视图, (e) 俯视图, (c) 左视图, (a) 和 (b) 三围图 ;

[0020] 图 7 为 :SPD 模组 B 底座 124 结构图,包括 (d) 主视图, (e) 俯视图, (c) 左视图, (a) 和 (b) 三围图 ;

[0021] 图 8 为 :SPD 模组模块下盖 123 结构图 ;包括 (a) 主视图,(b)A-A 剖视图 ;(c) 立体图 ;

[0022] 图 9 为 :SPD 模组 12 爆炸图 ;

[0023] 图 10 为 :SPD 模组 12 装配图,包括 (b) 主视图,(d) 俯视图,(c) 左视图,(a) 右视图,(e) 三围图 ;

[0024] 图 11 为 :弹片“U”卡槽 A 主视图 ;

[0025] 图 12 为 :弹片“U”卡槽 A 的 C-C 剖视图 ;

[0026] 图 13 为 :弹片“U”卡槽 A 主视图 ;

[0027] 图 14 为 :弹片“U”卡槽 A 一种实施例的立体图 ;

[0028] 图 15 为 :弹片“U”卡槽 A 另一种实施例的立体图 ;包括 (a) 主视图,(b) 三围图

[0029] 图 16 为 :进线绝缘端板 3 立体图 ;包括 (a) 正面,(b) 背面 ;

[0030] 图 17 为 :进线绝缘端板 3 结构图 ;包括 (b) 仰视图, (a) 俯视图, (d)C-C 剖视图, (c)B-B 剖视图 ;

[0031] 图 18 为 :绝缘端板 6 结构图,包括 (a) 仰视图,(b) 俯视图,(c)C-C 剖视图,(d)B-B 剖视图 ;(e) 一个方向视图,(f) 另一个方向视图 ;

[0032] 图 19 为 :进线安装端板 2 结构图,包括 (a) 主视图, (b) 俯视图, (c) 左视图, (d) 三围图 ;

[0033] 图 20 为 :安装端板 7 结构图,包括 (a) 主视图, (b) 俯视图, (c) 左视图, (d) 三围图 ;

[0034] 图 21 为 :交流 PDU 电源分配器装配图 ;

[0035] 图 22 为 :交流 PDU 电源分配器装配图右视图 ;

[0036] 图 23 为 :交流 PDU 电源分配器装配图左视图 ;

[0037] 图 24 为温升饱和时温度记录仪截图 I ;

[0038] 图 25 为温升饱和时温度记录仪截图 II。

[0039] 其中,

[0040] 防水接线头 1

[0041] 开口安装端板 2、端板部分 21 和安装板部分 22,圆形进线口 23,II 型通孔 24,螺钉安装孔 25,安装槽 26。

[0042] 开口绝缘端板 3、正面 31 和背面 32,端板安装通孔 33,I 型安装端板固定柱 34A,II 型阶梯状安装端板固定柱 34B,卡销 35,固定柱 36,接地端子卡槽 37。

[0043] 外壳 4, 外壳 4: 端板安装梁 41 和滑槽 42、缺口 43, 槽 44,固定安装卡槽 45

[0044] 理线器 5、

[0045] 绝缘端板 6、

[0046] 安装端板 7

[0047] 万用模组 8、GB-10A 模组 9、IEC-C13- 模组 10、IEC-C19- 模组 11、上盖 91、PE 弹片 92、N 弹片 93、L 弹片 94 和下盖 95,凸起卡销 911,固定口 912,环形配线孔 913、L 导线卡接孔 914、PE 导线卡接孔 915 和 N 导线卡接孔 916,顶柱 951,卡扣 952,导线卡接孔调节块 953

[0048] SPD 模组 12、A 底座 121、上盖 122、模块下盖 123 和,B 底座 124 和 SPD 模组弹片 125,连接插片 126,PCB 板 127

[0049] 监控模组 13

[0050] 零火双断开关 14、

[0051] 断路器 15、

[0052] 母线 -PE 16、母线 -L17 和母线 -N18

[0053] “U”形卡槽 A 铜片卡槽 (A00) ;一级刃口 (A01) ;主体 (A02) ;一级导线卡口 (A03) ;刃锋 (A04) ;二级刃口 (A05) ;二级导线卡口 (A06) ;主体宽度 (a) ;一级导线卡口高度 (b) ;二级导线卡口宽度 (c) ;一级导线卡口宽度 (d) ;一级导线卡口宽度 (e) ;一级刃口宽度 (f) ;二级刃口宽度 (g) ;主体厚度 (h) ;二级刃口高度 (i) ;刃锋宽度 (j) ;一级刃口与一级导 线卡口轴线的夹角 (k) ;二级导线卡口高度 (l) ;二级刃口与二级导线卡口轴线的夹角 (m)。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图和具体的实施例对本发明及本发明所应用的贯通母线卡接式超大负载容量环形配线高可靠 PDU 作进一步的阐述。

[0055] 如图 1、20 至 23 所示,该贯通母线卡接式超大负载容量环形配线高可靠 PDU,包括防水接线头 1、进线安装端板 2、进线绝缘端板 3、外壳 4、理线器 5、绝缘端板 6、安装端板 7、万用模组 8、GB-10A 模组 9、IEC-C13 模组 10、IEC-C19 模组 11、SPD 模组 12、监控模组 13、零火双断开关 14、断路器 15、母线 -PE 16、母线 -L17 和母线 -N18。

[0056] 外壳

[0057] 如图 5 所示,所述的外壳 4 为“凵”形槽,包括端板安装梁 41 和轴向贯通外壳 4 的

滑槽 42 ;所述端板安装梁 41 分别设置在外壳 4 内壁的左右对称位置和外壳 4 下壁的中间位置,且端板安装梁 41 轴向贯通外壳 4 ;万用插座模组 8、GB-10A 插座模组 9、IEC-C13 插座模组 10、IEC-C19 插座模组 11、SPD 模组 12、监控模组 13、双断开关 14 和断路器 15 分别通过滑槽 42 滑入外壳 4 的“凵”形槽内固定安装。

[0058] 图 5、21 至 23 所述的外壳 4 的左右内壁上端面,还包括轴向贯穿外壳 4 的缺口 43,下端面左右边缘分别对称的设有轴向贯穿的槽 44,理线器 5 通过缺口 43 和槽 44 分别固定在外壳 4 的左右外表面上,外壳 4 的两侧外表面的中线以下下位置分别设有固定安装卡槽 45。

[0059] 所述端板安装梁 41 的两个轴向端面设有自攻螺钉安装孔,进线安装端板 2 和进线绝缘端板 3 通过自攻螺钉安装在端板安装梁 41 的轴向端面上的一端。

[0060] 插座模组

[0061] 如图 1 所示,母线 -PE 16、母线 -L17 和母线 -N18 将万用插座模组 8、GB-10A 插座模组 9、IEC-C13 插座模组 10、IEC-C19 插座模组 11、SPD 模组 12、监控模组 13、零火双断开关 14 和断路器 15 联接起来。

[0062] 在此方案中所述的万用插座模组 8、GB-10A 插座模组 9、IEC-C13 插座模组 10、IEC-C19 插座模组 11 的结构基本是相同的,都包括相互扣合的上盖 91 和下盖 95 及其安装于上、下盖内的三片弹片。区别在上盖 91 的插孔开口,其内各弹片的安装结构,弹片与插头的插销接触的部位,以及下盖的相应结构会根据需要做局部调整。

[0063] 以 GB-10A 模组 9 为例,如图 2、3 和 4 所示,该 GB-10A 插座模组 9 包括上盖 91、PE 弹片 92、N 弹片 93、L 弹片 94 和下盖 95 ;所述上盖 91 的边缘设有凸起卡销 911,所述凸起卡销 911 与滑槽 42 相配合 ;GB-10A 插座模组 9 还包括环形配线孔 913、L 导线卡接孔 914、PE 导线卡接孔 915 和 N 导线卡接孔 916 ;PE 弹片 92、N 弹片 93、L 弹片 94 插入上盖 91 的对应 位置 ;所述的 PE 弹片 92、N 弹片 93、L 弹片 94 分别通过各自的连接部与各自的“U”形卡槽 A 连接,所述母线 -PE 16、母线 -L17 和母线 -N18 以直线的形式分别通过对应的 PE 导线卡接孔 915、L 导线卡接孔 914 和 N 导线卡接孔 916,典型的“U”形卡槽 A 在 GB-10A 模组 9 的内部沿对角线排列,使各“U”卡槽的间距尽可能的大,以避免弹片因外力变形时相互接触而短路,以及遭遇瞬间高压时击穿空气产生电弧,并且还能够安全的准确的分别与对应的导线卡接孔对齐 ;下盖 95 还包括顶柱 951 和三个卡扣 952,卡扣 952 与上盖的固定口 912 配合。当下盖 95 安装在上盖 91 后,所述顶柱 951 顶住 PE 弹片 92、N 弹片 93、L 弹片 94 的弹片的合适部位,该合适部位一般为连接部,使其安装的更加牢固 ;所述卡扣 952 成三角形排列 ;下盖 95 可根据负载电流大小要求可自由更换,不同的下盖 95 具的变化为导线卡接孔调节块 953 高低不同,导线卡接孔调节块 953 越高,导线卡接孔越小,导线数量越少和 / 或可负载的的电流也就越小 ;反之,亦然。两个环形配线孔 913 能分别布置母线 -L17 和母线 -N18,实现环形配线。

[0064] 所述的母线 -PE 16、母线 -L17 和母线 -N18 通过快速冲压卡接式连接联接到对应的”U”形卡槽 A 内,快速冲压卡接式连接是将母线 -PE 16、母线 -L17 和母线 -N18 通过高压冲床以冲压的方式将线体快速卡入“U”形卡槽 A 中。

[0065] 所述的”U”形卡槽 A 可包括多个宽度的卡槽,一般的卡槽宽度可设为用于截面 2.5mm^2 和截面 4mm^2 的导线同时卡接。本方案的快速冲压卡接式连接低阻、可靠、持久、稳定,

温升小，消除起火风险；带电导体全程被固定、电气接触点被封闭在绝缘外壳体内，消除短路、触点氧化等电气安全隐患；可实现内部环形配线，消除单点故障停电，减少多点故障停电范围；母线全程无断节点，连接牢固，节点干净。避免了采用锡焊或自攻螺丝连接时，因三明治效应、电应力和热应力效应导致温升存在起火风险的问题；提高了配电可靠性。

[0066] 弹片

[0067] 如图 11 至 15 所示，所述的 PE 弹片 92、N 弹片 93、L 弹片 94，

[0068] 每个弹片都包括“U”卡槽 A，其主体 A02 上至少具有一个一级导线卡口 A03，为方便使用快速冲压卡接式连接，所述的一级导线卡口 A03 的开口处的两侧分别设置有一级刃口 A01。所述一级导线卡口 A03 的上方还设置有二级导线卡口 A06，在该二级导线卡口 A06 的开口处的两侧分别设置有二级刃口 A05，二级导线卡口宽度 c 小于一级刃口的刃体宽度 e。

[0069] 所述二级导线卡口 A06 的上方还设置有三级导线卡口，在该三级导线卡口的开口处的两侧分别设置有三级刃口，三级导线卡口宽度小于二级刃口的刃体宽度 c。

[0070] 所述一级刃口 A01 为单斜面刃或双斜面刃，其刃锋宽度 j 为 0.3mm，一级刃口宽度 f 为 1mm，一级刃口与一级导线卡口轴线的夹角 k 为 45° 。

[0071] 一级导线卡口宽度 e 为 1.7mm，一级导线卡口高度 b 为 5mm；一级刃口 A01 和一级导线卡口 A03 配合用于卡接芯材横截面积为 4mm^2 的电源导线。

[0072] 所述二级刃口 A05 为单斜面刃或双斜面刃，其刃锋宽度 j 为 0.3mm，二级刃口宽度 g 为 0.25mm；二级刃口高度 i 为 1.4mm；二级刃口与二级导线卡口轴线的夹角 m 为 45° 。

[0073] 二级导线卡口宽度 c 为 1.2mm，二级导线卡口高度 l 为 3mm；二级刃口 A05 和二级导线卡口 A06 配合用于卡接芯材横截面积为 2.5mm^2 的电源导线。

[0074] 主体厚度 h 为 0.6mm。

[0075] 一级刃口的刃体宽度 d 至少为 2.4mm。

[0076] 主体宽度 a 至少为 7±0.05mm。

[0077] 一般弹片的“U”卡槽 A 设为一片，为一种实施例。如图 15 所示，还一种实施例是用于欧标插座模组，由于该模组可能承载较大的负载电流，如 C19 模组可负载 20A 电流，为了提高“U”卡槽 A 的有效电气接触面积，将两个“U”卡槽 A 按一定间隔距离重叠设置。

[0078] 绝缘端盖

[0079] 如图 16、17 和 18 所示，绝缘端盖包括进线绝缘端板 3 和绝缘端板 6；所述进线绝缘端板 3 和绝缘端板 6 为四方形；进线绝缘端板 3 的中间设有安装防水接线头 1 的六边形开口；所述进线绝缘端板 3 包括正面 31 和背面 32，正面 31 四个边设有凸起边缘与外壳端面配合，其中三个凸起边缘中间位置设有端板安装通孔 33，另一个凸起边缘中间位子设有 I 型安装端板固定柱 34A，安装端板固定柱 34A 与进线安装板 2 上的螺钉安装孔 25 相配合；所述的正面 31 的四个角处均设有四个 II 型安装端板固定柱 34B，II 型安装端板固定柱 34B 与进线安装端板 2 上的 II 型通孔 24 相互配合。所述背面 32 的上边两端设有卡销 35，该卡销 35 与外壳 4 的滑槽 42 配合；背面 32 左右边缘的中线以下位置设有固定柱 36，该固定柱 36 与外壳 4 的固定安装卡槽 45 内侧凸起部分配合。背面 32 底部中间设有接地端子卡槽 37，用于固定 PDU 外壳接地端子。

[0080] 如图 18 所示，所述绝缘端板 6 与进线绝缘端板 3 的区别在于没有六边形开口，其

余结构均相同或相似。

[0081] 安装板

[0082] 如图 19、20 所示，所述安装板包括，进线安装端板 2 和安装端板 7；所述线进线安装板 2 包括端板部分 21 和安装板部分 22，所述端板部分 21 和安装板部分 22 成 90° 的夹角；端板部分 21 成四方形，端板部分 21 的中间位置设有圆形进线口 23；四个角处均设有四个 II 型通孔 24，II 型通孔 24 与进线绝缘端板 3 上的 II 型阶梯状安装端板固定柱 34B 相配合；端板部分 21 四边的中间位置均设有螺钉安装孔 25；所述安装板部分 22 设有三个安装槽 26。

[0083] 所述的安装端板 7 和进线安装端板 2 的区别在与没有圆形进线口 23，其他部分的结构特征相同或相似。

[0084] 绝缘端板 6 和安装端板 7 通过自攻螺钉安装在端板安装梁 41 的轴向端面上的另一端，进线安装端板 2 和安装端板 7 可以根据需要以外壳轴向中心线为轴，任意旋转 90° 、180° 、270° 调整固定。

[0085] SPD 模组

[0086] 如图 6 至 10 所示，SPD 模组包括底座模块和插拔模块；底座模块安装在外壳 4 内与 PDU 电路联接，插拔模块插接在底座模块上，通过底座模块与 PDU 电路联接。

[0087] 所述底座模块包括 A 底座 121、B 底座 124 和 SPD 模组弹片 125；A 底座 121 和 B 底座 124 均为“凵”形，A 底座 121 和 B 底座 124 的下部分别设有安装 SPD 模组弹片 125 的空腔 1211 和 1242，当 A 底座 121 和 B 底座 124 扣合在一起时可将 SPD 模组弹片 125 包裹在该两个空腔 1211 和 1242 内；A 底座 121 的内部下表面设有三个插片通过槽 1212，B 底座 124 的内部下表面设有三个插片通过缺口 1241，A 底座 121 的插片通过槽 1212 与 B 底座 124 的插片通过缺口 1241 组合在一起形成底座插片通过孔；底座插片通过孔的位置与 SPD 模组弹片在空腔内的位置相对应；所述 A 底座 121 的左右立壁上设有卡扣 1213，B 底座 124 的左右立壁上设有与前述卡扣相对应的卡槽 1243，使 A 底座 121 和 B 底座 124 相互安装更加牢固，使 SPD 模组弹片 125 包裹在空腔内更加稳固。

[0088] 所述插拔模块包括模块上盖 122、模块下盖 123 和连接插片 126；连接插片 126 上部与 PCB 板 127 连接；模块下盖 123 设有与连接插片 126 位置相对应的模块下盖插片通过孔 1231；插拔模块插接在底座模块上时，连接插片 126 通过底座插片通过孔和模块下盖插片 1231 通过孔连接到 SPD 模组弹片 125 的对应位置；模块下盖 123 左右边缘分别设有模块下盖卡扣 1232，模块下盖 123 扣合在模块上盖 122 的底部将 PCB 板 127 固定在模块上盖 122 的空腔内；所述模块上盖 122 的左右立壁上设有与模块下盖卡扣配合的卡孔，模块上盖 122 的上表面还分别设有电源、接地和失效指示灯显示孔；模块上盖 122 的左右两面设有将插拔模块锁定在底座模块上的固定卡扣，所述固定卡扣两侧还设有定位凸棱使插拔模块插入底座模块时更加稳固。通过偏置连接插片 126，实现防呆功能。

[0089] A 底座 121、B 底座 124 和 SPD 模组弹片 125 组成底座模块整体，并安装在外壳 4 内联入 PDU 电路；所述模块上盖 122、模块下盖 123 和连接插片 126 组成插拔模块整体，安装在底座模块上并联到 PDU 电路中；可根据需要更换插拔模块，同时不用切断供电，不会影响供电对象的工作，实现 SPD 模组在 PDU 电源分配器电路中的热插拔功能。

[0090] 温升实验

[0091] 根据《中华人民共和国通信行业标准 YD/T2063-2009》规定：实验时间一小时，温升不的超过 45K。本次实验为达到更有说服力的效果，所测得的数据是被测件达到温度饱和恒定时的数据，时长 3 小时左右。

[0092] 实验设备：无纸温升记录仪（厂家：杭州美控自动化技术有限公司，型号 MIK5016A，编号 210904011E36001），

[0093] 实验条件：负载 4 组，每组电流 16A、电阻 15Ω、额定功率 10KW、实验负载功率 4KW，总负载 64A，电源电压 250V，PDU 母线截面积 9mm^2，环形母线 4+2.5mm^2

[0094] 实验对象：贯通母线卡接式超大负载容量环形配线高可靠 PDU。

[0095] 实验方法：无纸温升记录仪通过感温线分别探测并记录插头、PDU 外壳、输入电缆外皮、铜片（弹片）和环境的温度，直到每项温度达到饱和为止。

[0096] 记录表格如下：

[0097]

PDU温升测试——4+2.5平方环形母线温升—64A

感温线编号	温度测试点位置	饱和温度/℃	背景温度/℃	温升/K	负载及配线
1	国标10A插头L PIN	42.5	30.6	11.9	1、负载为4组16A，总负载64A 2、电源电压为：250VAC 3、输入电源线：3*10mm² 4、PDU母线截面积：9mm²
2	国标10A插头N PIN	43.1	30.6	12.5	
3	国标16A插头N PIN	42	30.6	11.4	
4	国标16A插头L PIN	43.1	30.6	12.5	
5	C19插头N PIN	39.7	30.6	9.1	
6	C19插头L PIN	41.7	30.6	11.1	
7	C13插头N PIN	40.2	30.6	9.6	
8	C19插头L PIN	40.1	30.6	9.5	
9	PDU外壳	35.9	30.6	5.3	
10	输入电缆外皮	39.9	30.6	9.3	
11	国标16A插座 L铜片	47.3	30.6	16.7	
12	国标16A插座 N铜片	45.2	30.6	14.6	
13	国标10A插座 L铜片	51.5	30.6	20.9	
14	国标10A插座 N铜片	50.9	30.6	20.3	
15	室温	31.1			
16	室温	30.6			
测试日期：2014-7-21		测试地点：公司实验室			

[0098] 表 1

[0099] 表 1 与图 24 对应。

[0100]

PDU温升测试——4+2.5平方环形母线温升—64A					
感温线编号	温度测试点位置	饱和温度/℃	背景温度/℃	温升/K	负载及配线
1	国标10A插头L PIN	43.2	30.2	13	1、负载为4组16A,总负载64A 2、电源电压为：250VAC 3、输入电源线：3*10mm² 4、PDU母线截面积：9mm²
2	国标10A插头N PIN	43.6	30.2	13.4	
3	国标16A插头N PIN	42.7	30.2	12.5	
4	国标16A插头L PIN	43.6	30.2	13.4	
5	C19插头N PIN	39.8	30.2	9.6	
6	C19插头L PIN	41.7	30.2	11.5	
7	C13插头N PIN	40.6	30.2	10.4	
8	C19插头L PIN	40.5	30.2	10.3	
9	PDU外壳	36.1	30.2	5.9	
10	输入电缆外皮	41.2	30.2	11	
11	国标16A插座 L铜片	47.1	30.2	16.9	
12	国标16A插座 N铜片	45.2	30.2	15	
13	国标10A插座 L铜片	50.7	30.2	20.5	
14	国标10A插座 N铜片	50.2	30.2	20	
15	室温（背景温度）	30.7			
16	室温（背景温度）	30.2			
测试日期：2014-7-22 测试地点：公司实验室					

[0101] 表 2

[0102] 表 2 与图 25 对应。

[0103] 根据表 1 和 2 可以看出温升最高在 20K 左右，远远低于《中华人民共和国通信行业标准 YD/T2063-2009》中要求的 45K。

[0104] 有实验数据可得：本发明连接低阻、可靠、持久、稳定和温升小，消除起火风险。

[0105] 本领域的普通技术人员将会意识到，这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理，应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合，这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

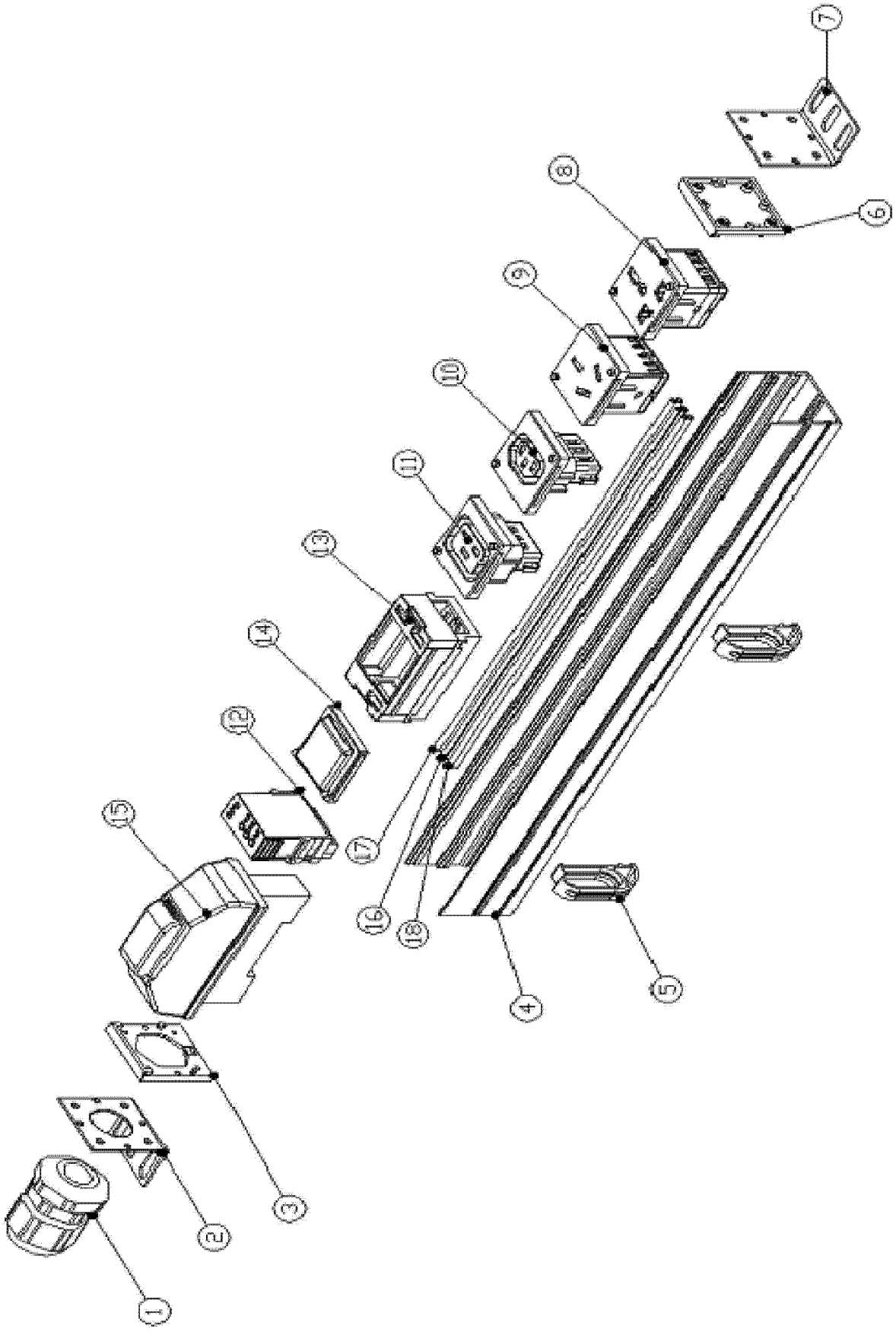


图 1

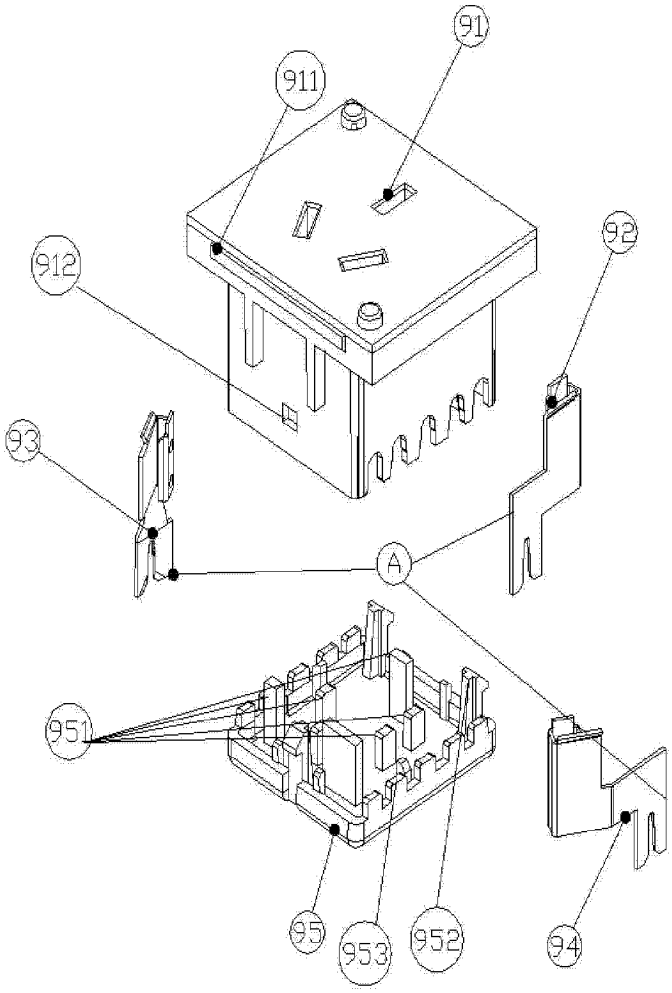


图 2

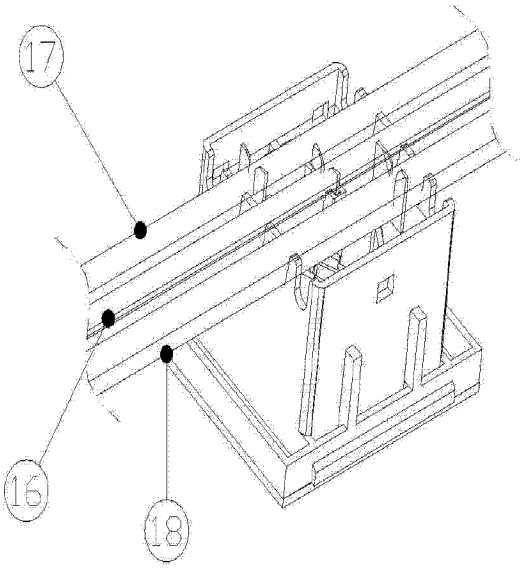


图 3

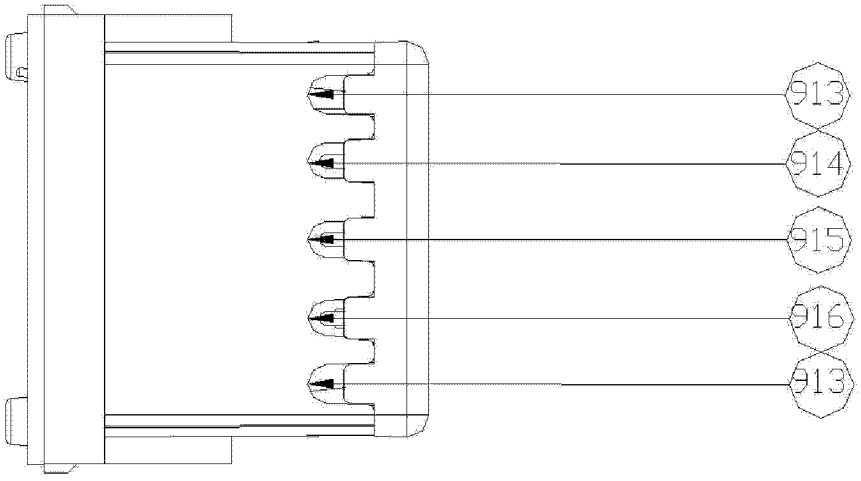


图 4

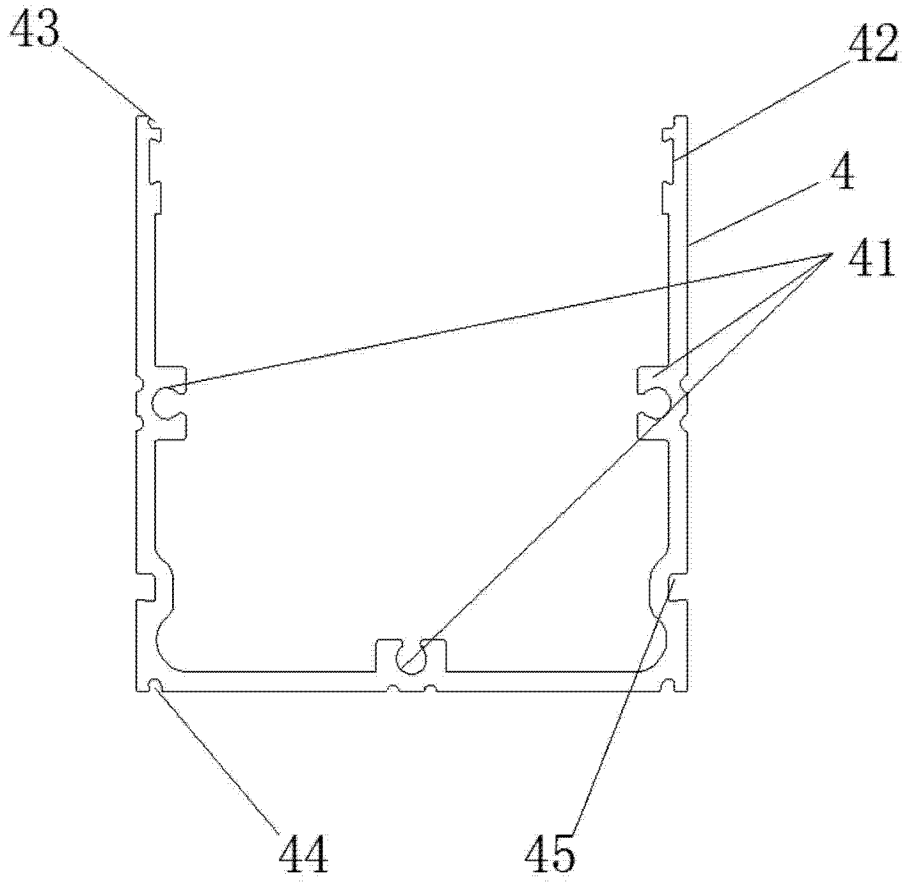


图 5

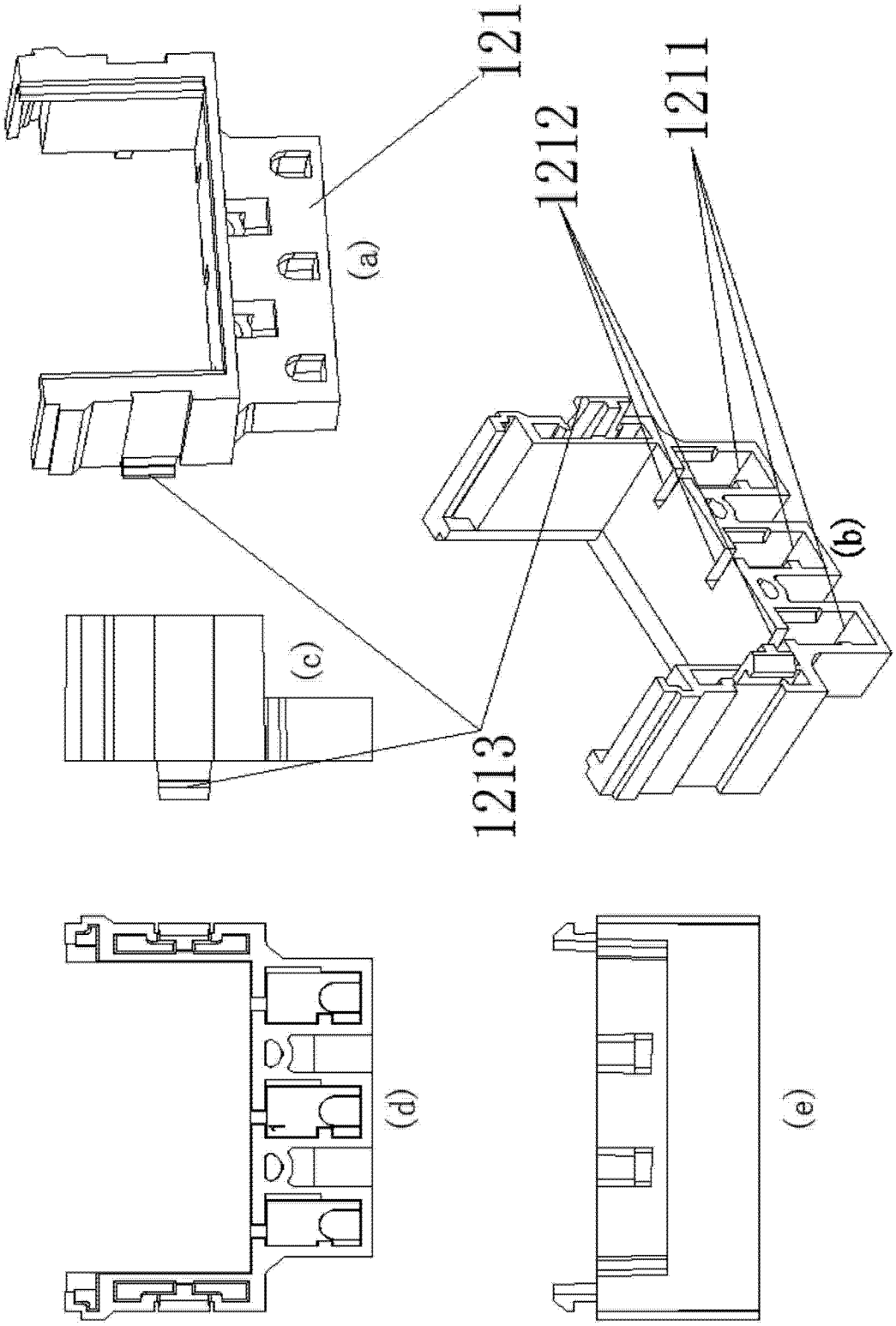


图 6

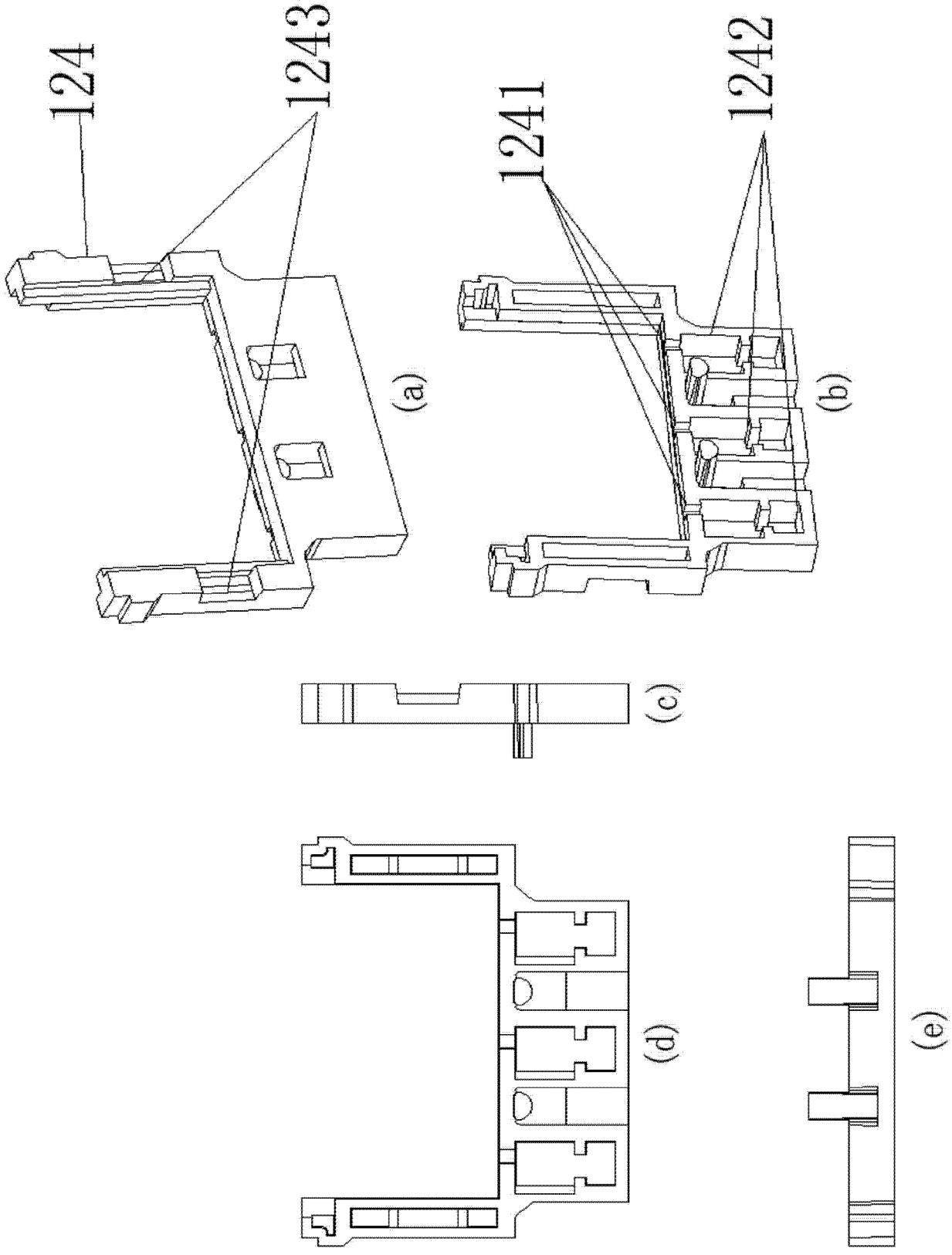


图 7

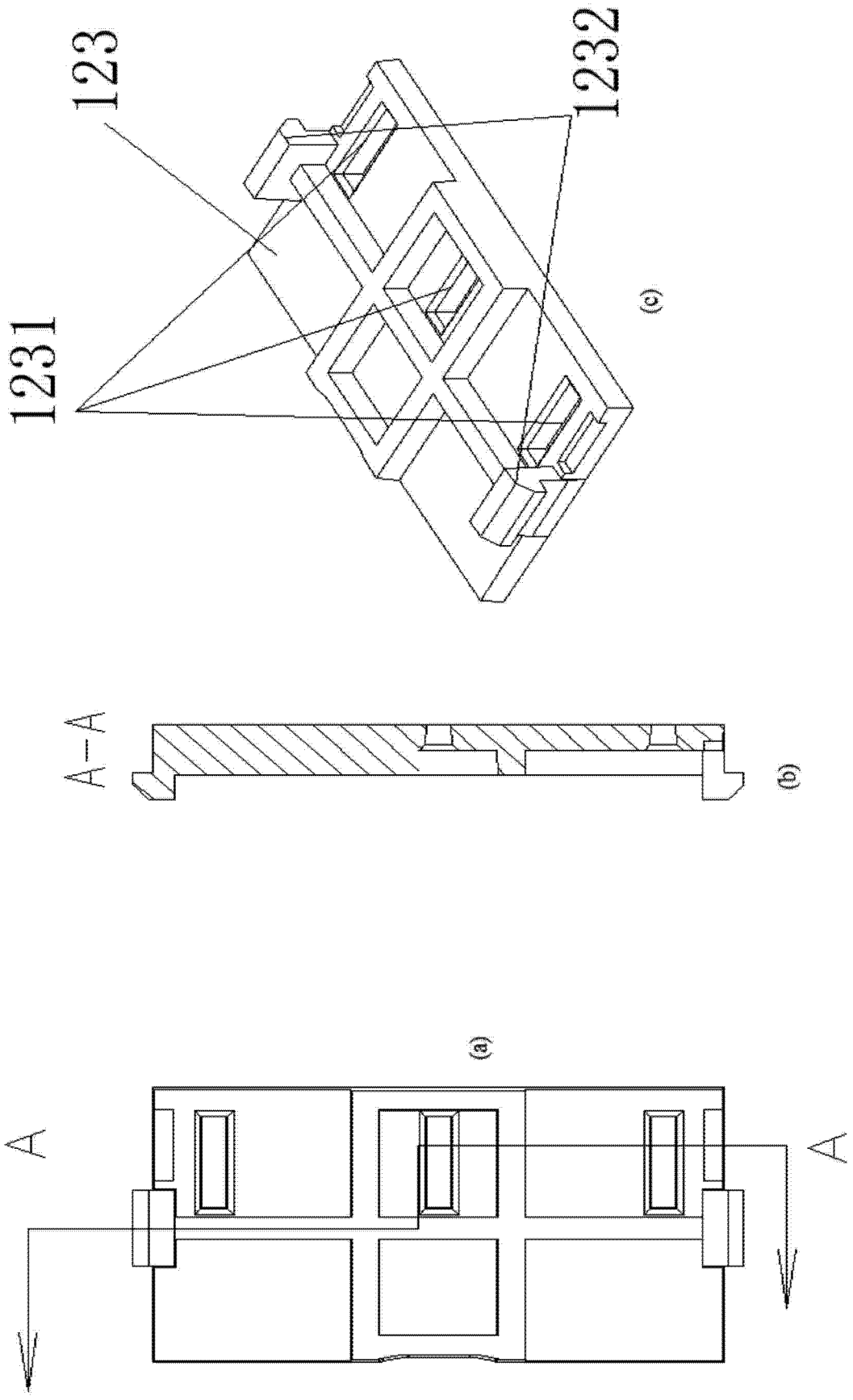


图 8

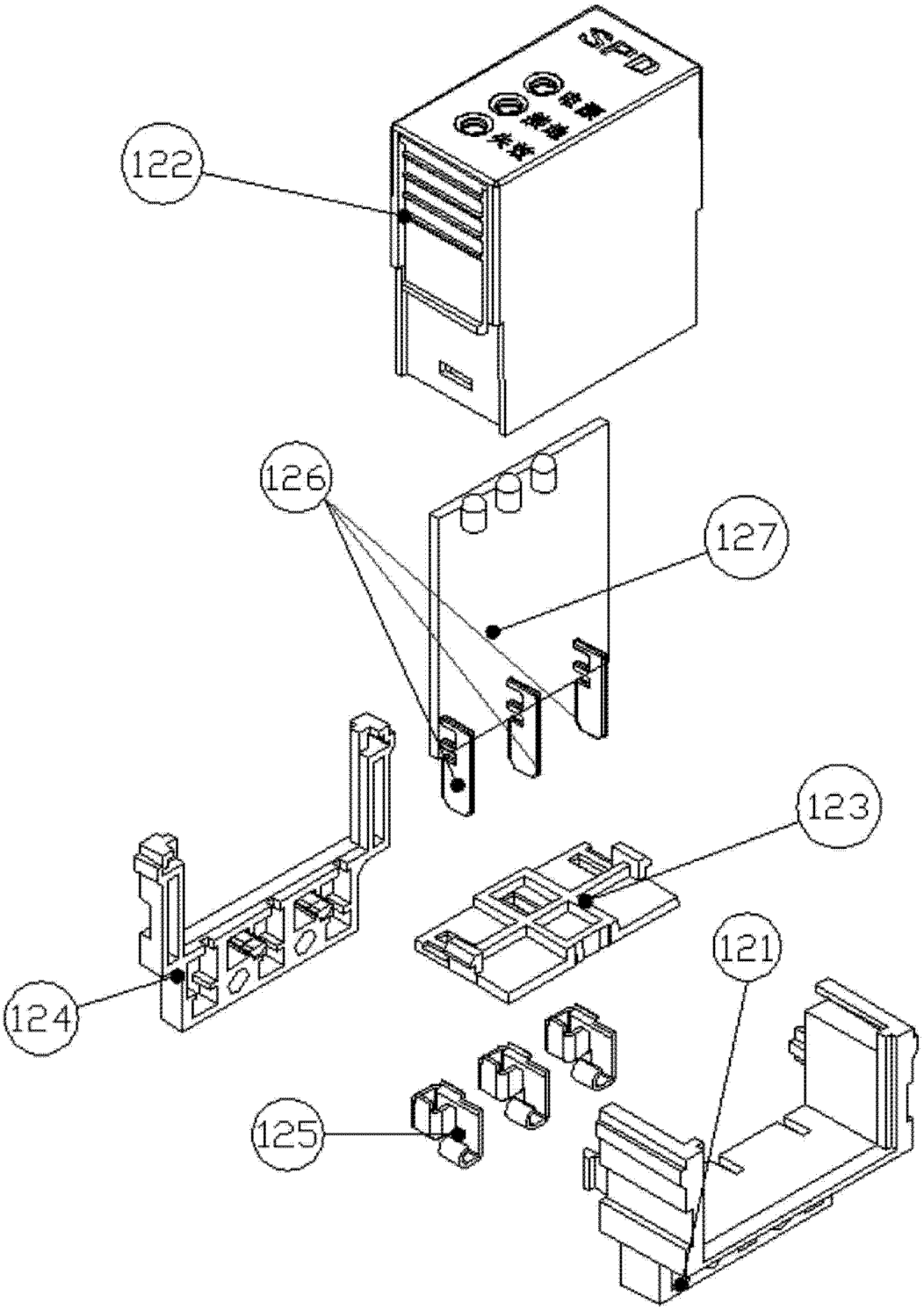


图 9

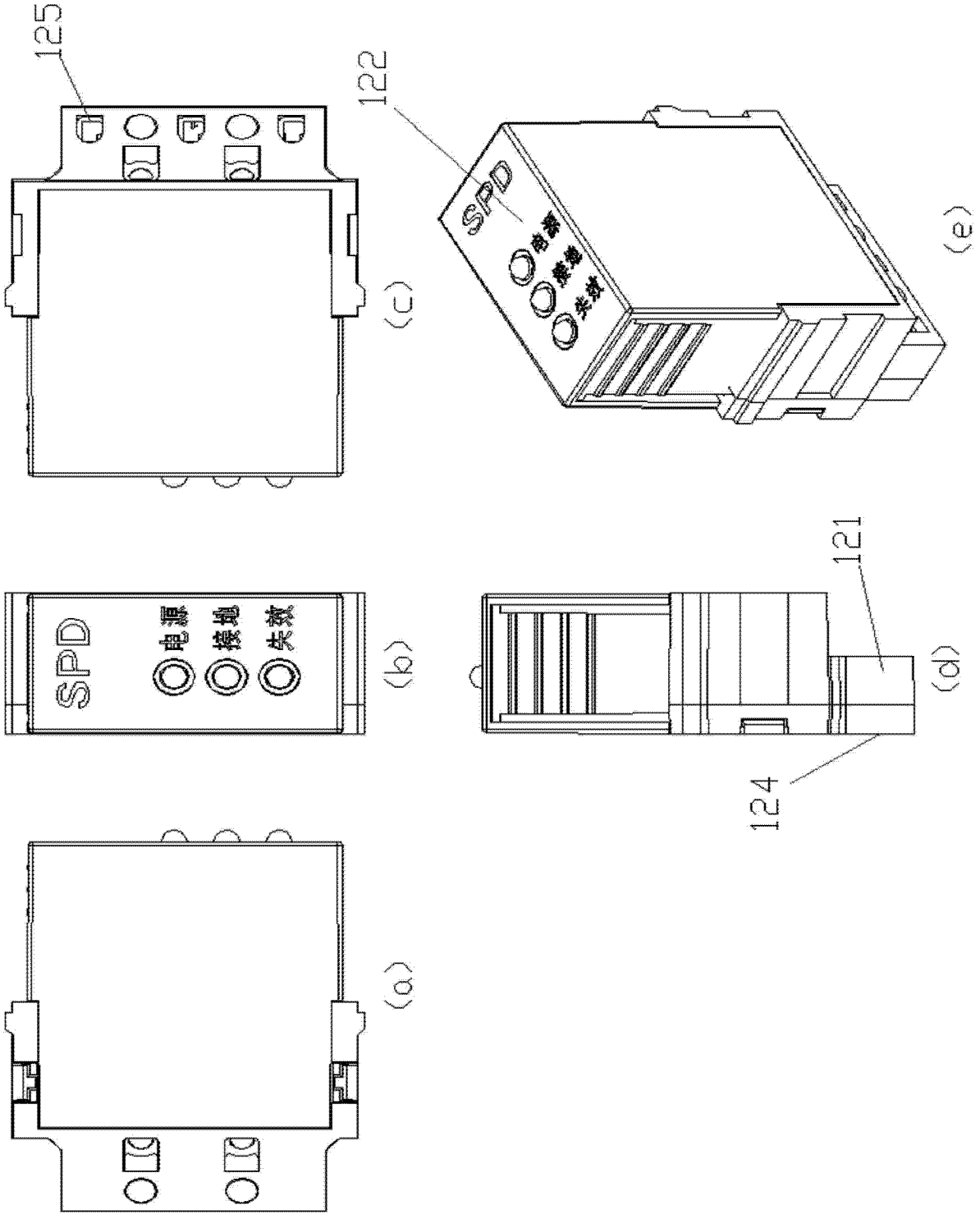


图 10

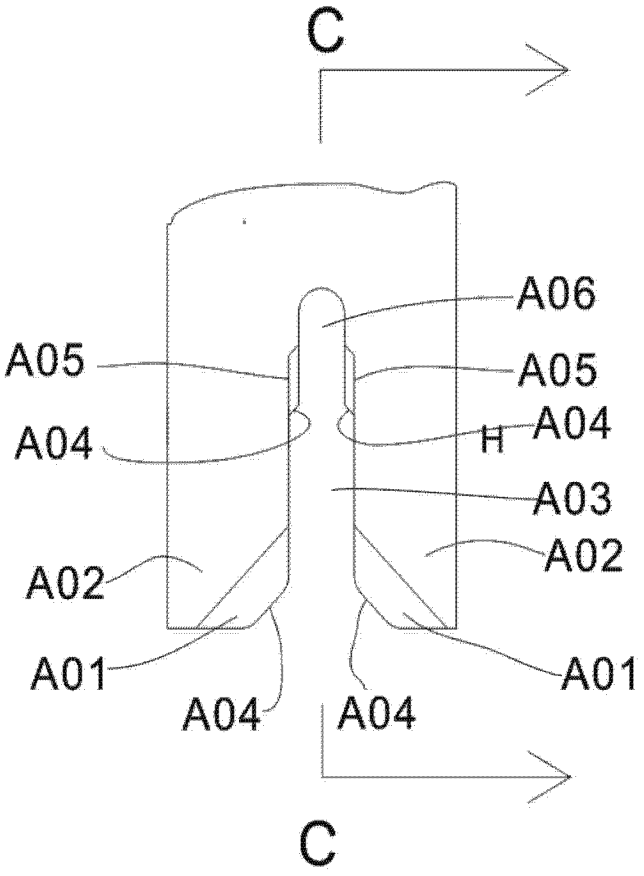

C
A06
A05
A05
A04
H
A04
A03
A02
A02
A01
A01
A04
A04
C

图 11

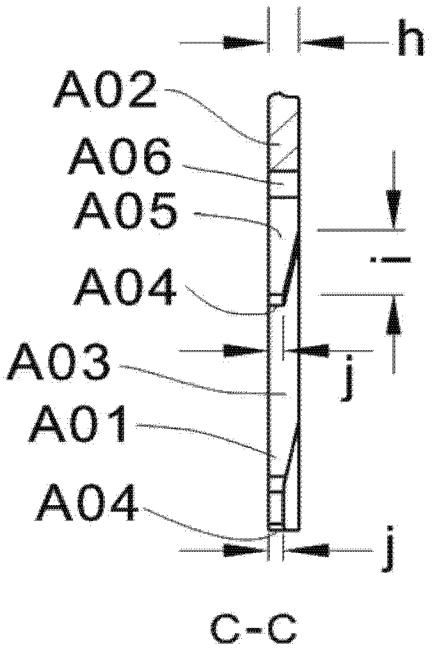

h
A02
A06
A05
A04
A03
j
A01
A04
j
C-C

图 12

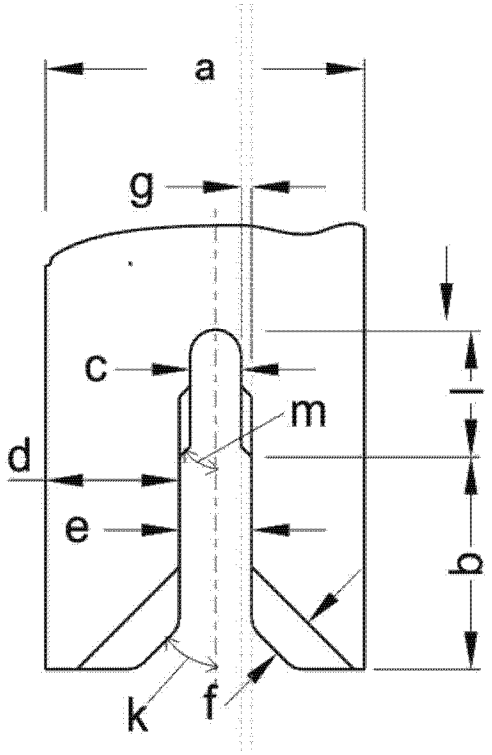


图 13

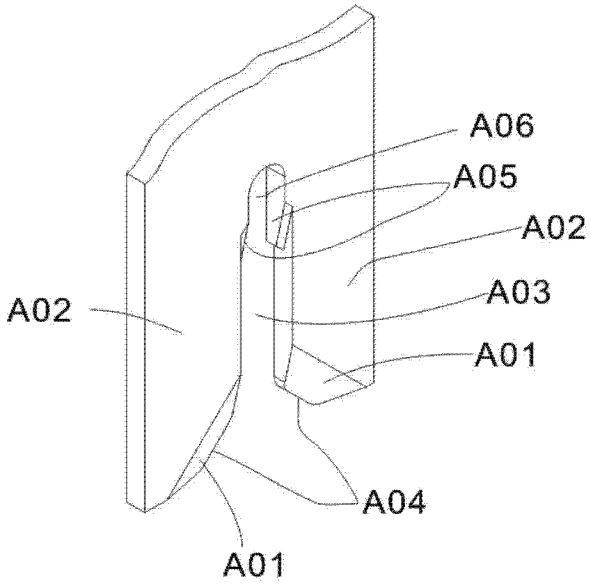


图 14

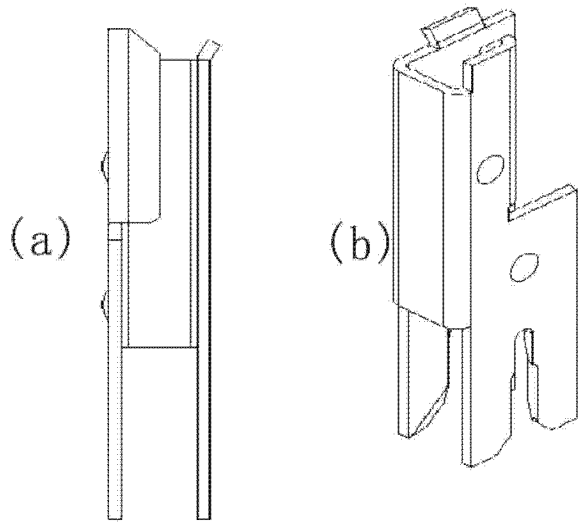


图 15

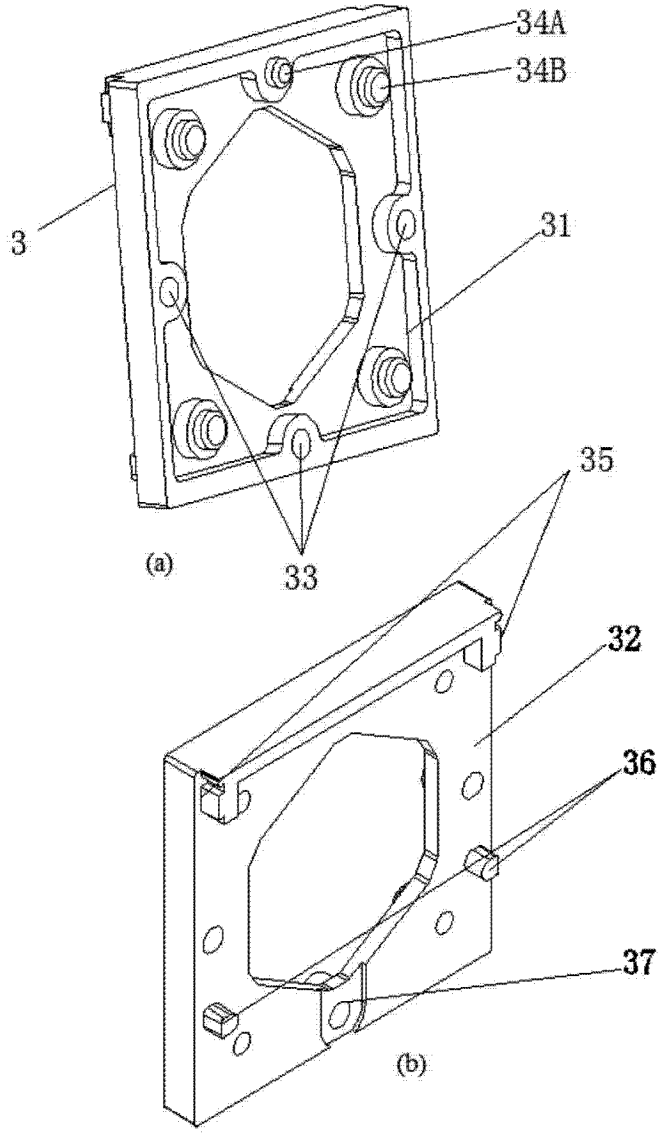


图 16

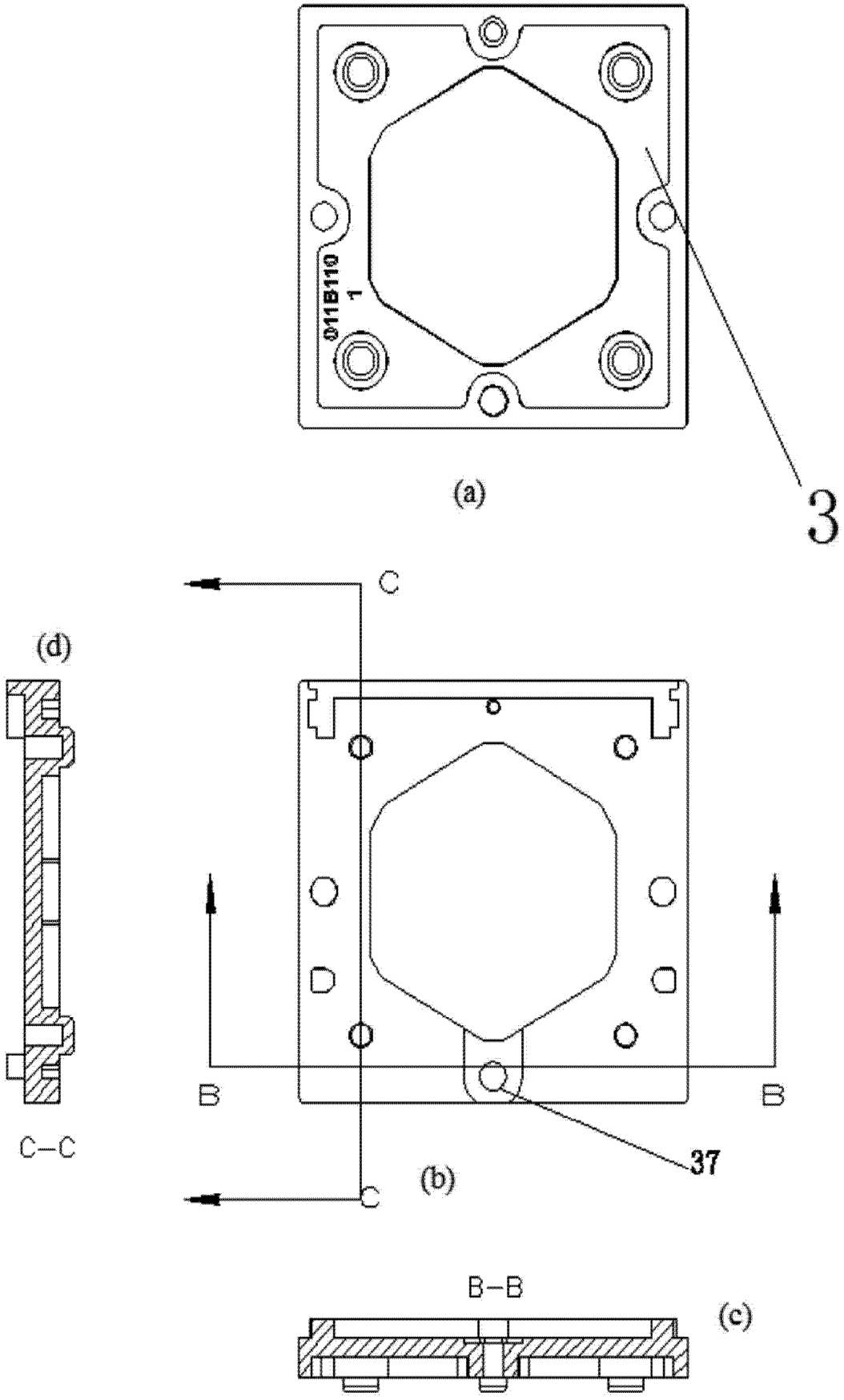


图 17

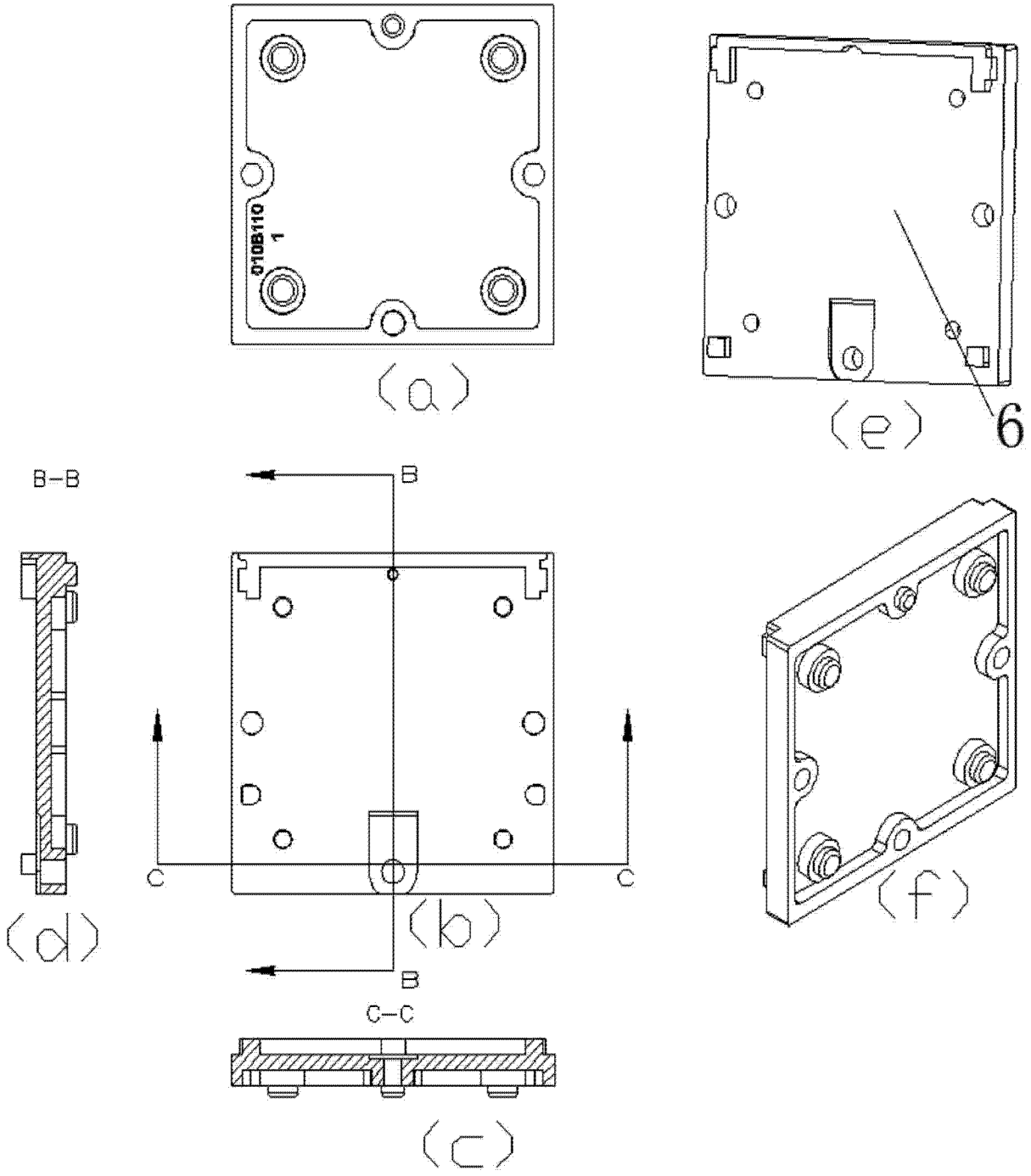


图 18

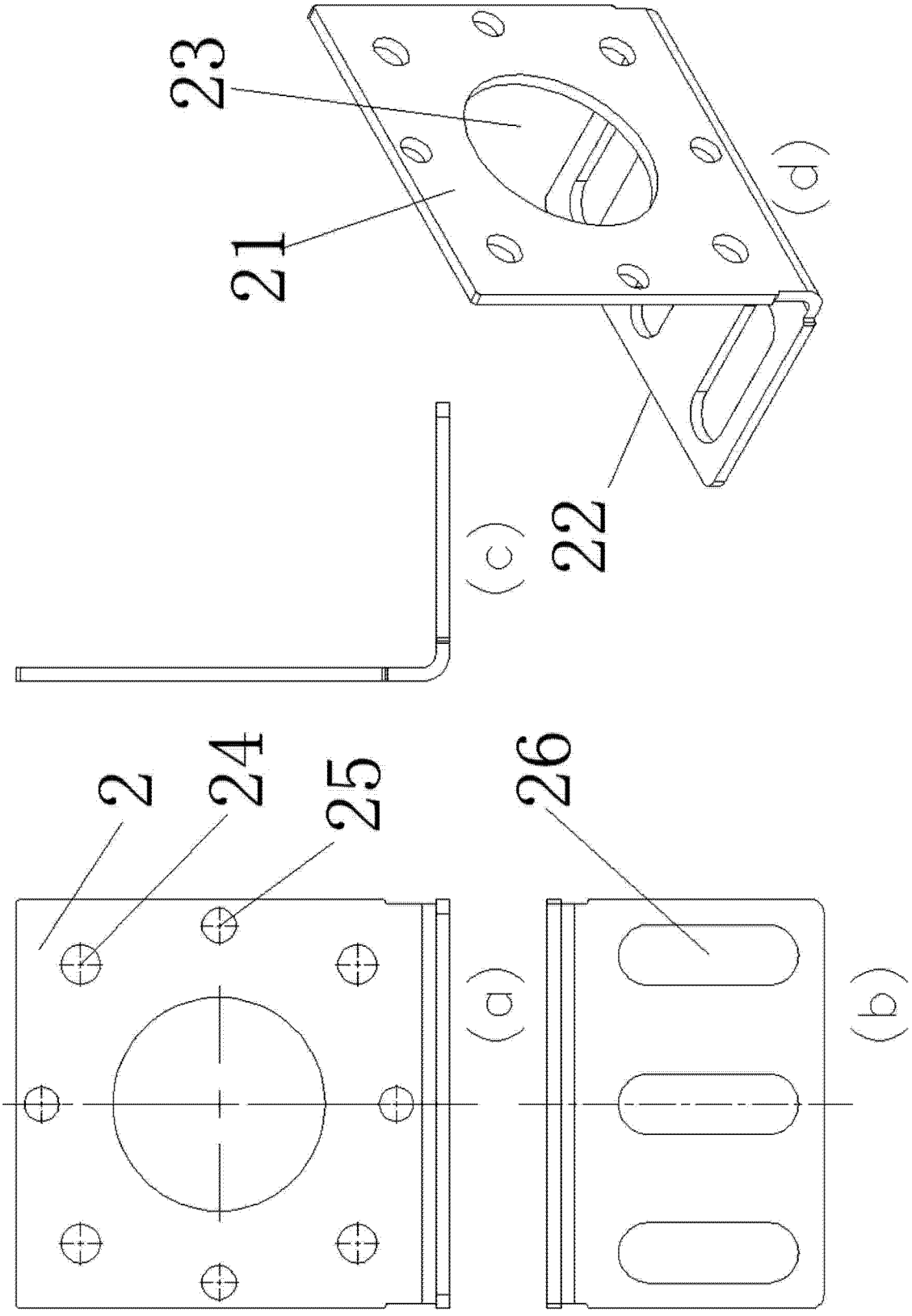


图 19

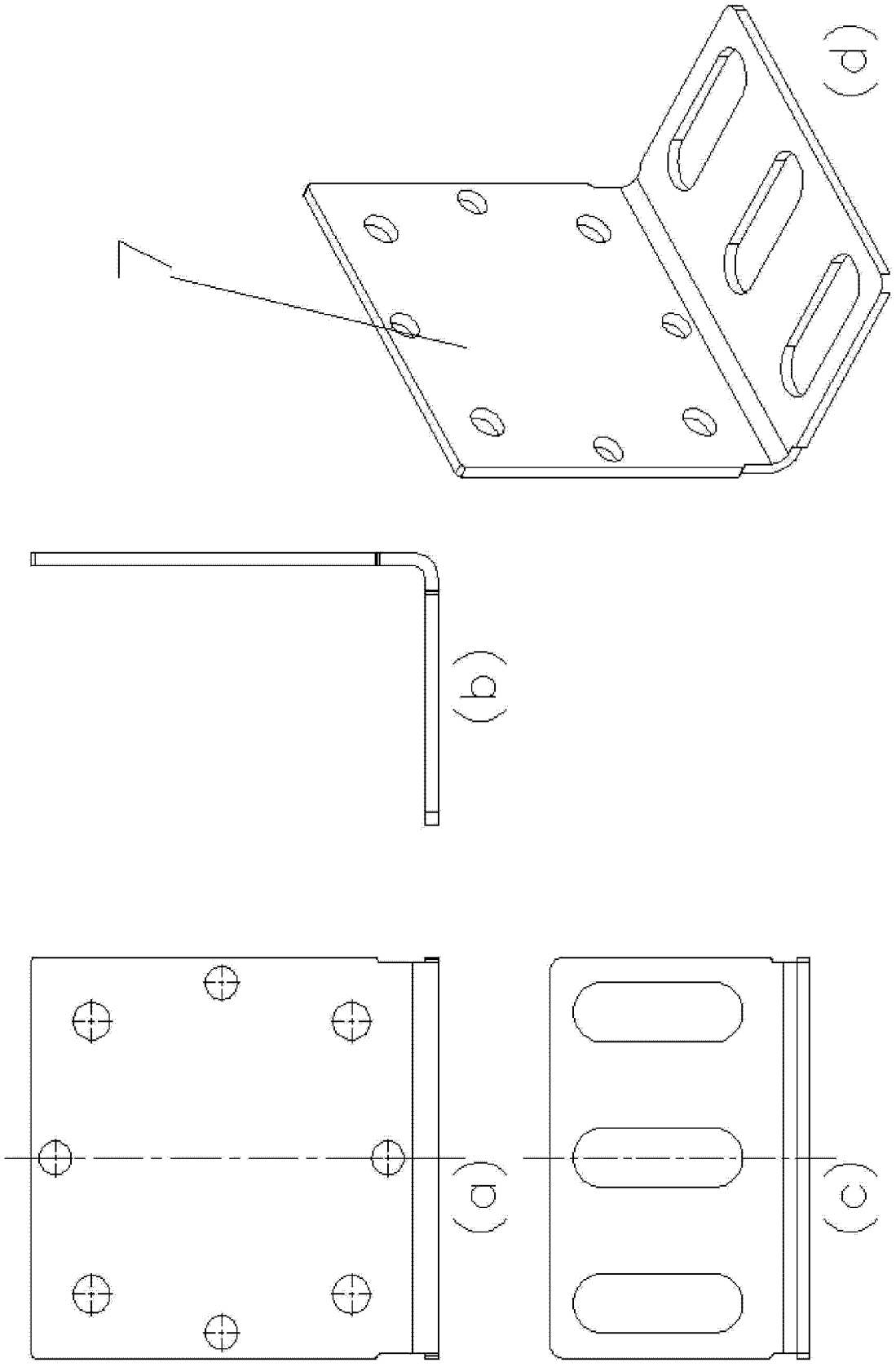


图 20

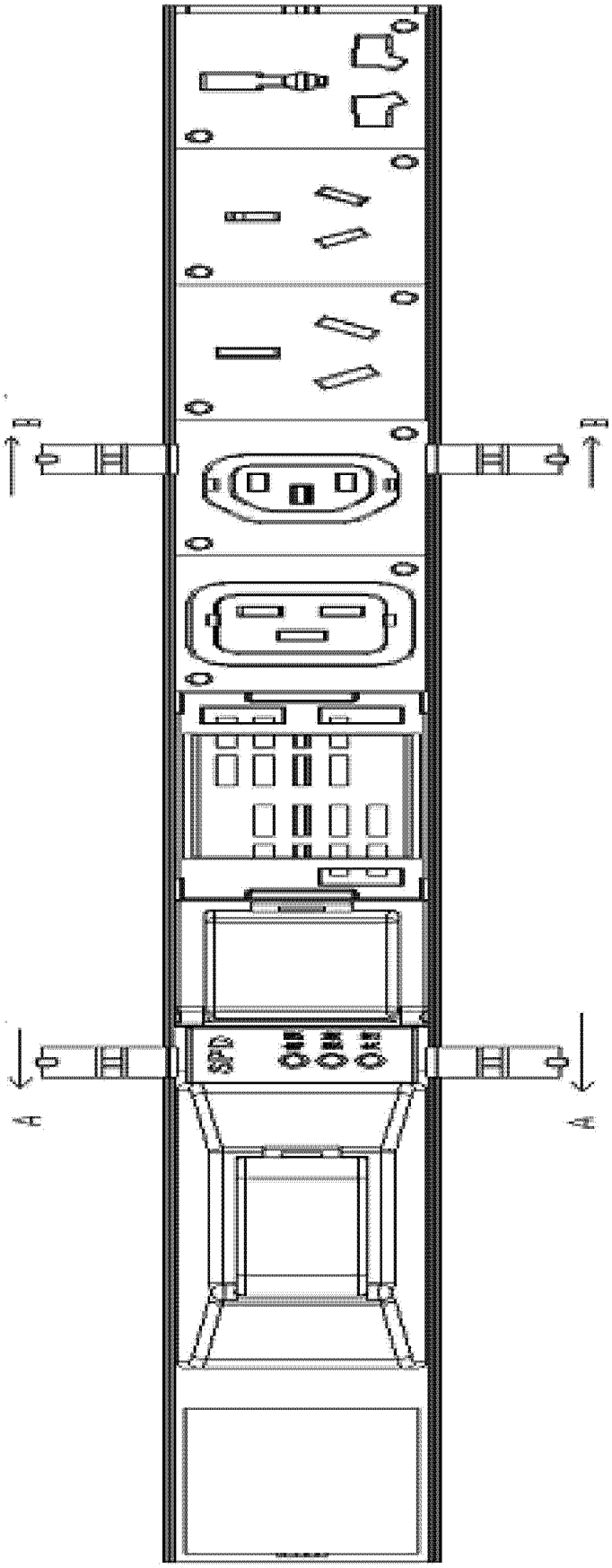


图 21

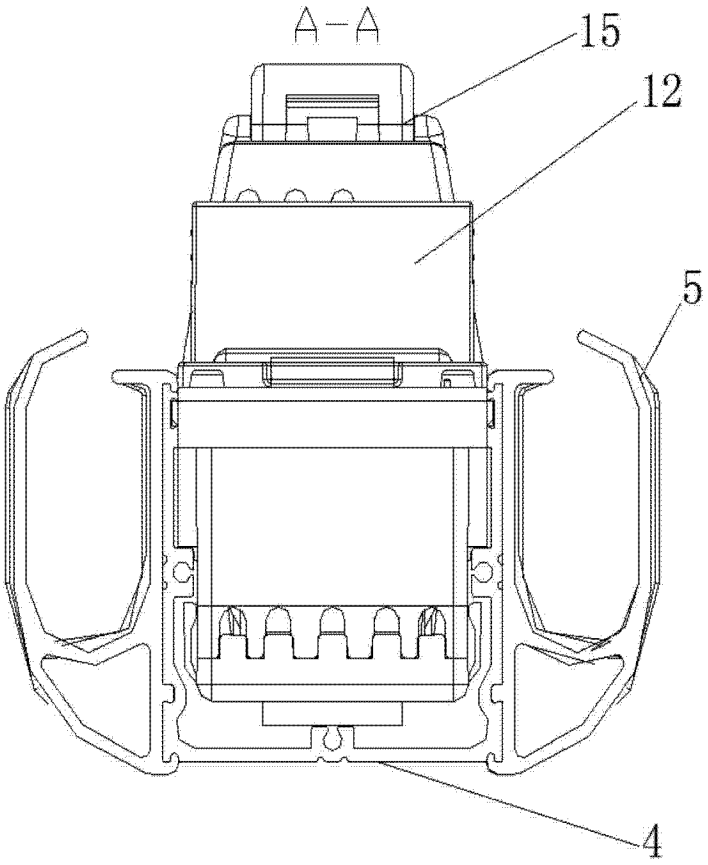


图 22

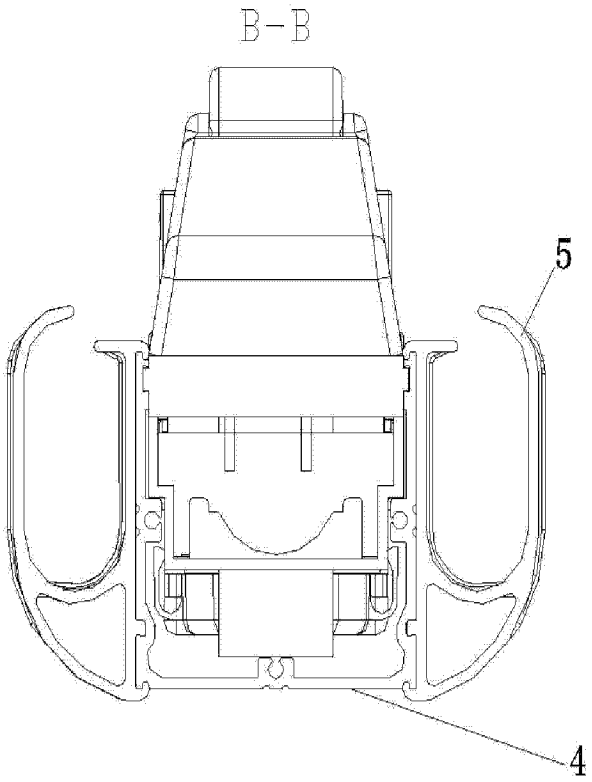

B-B
5
4

图 23

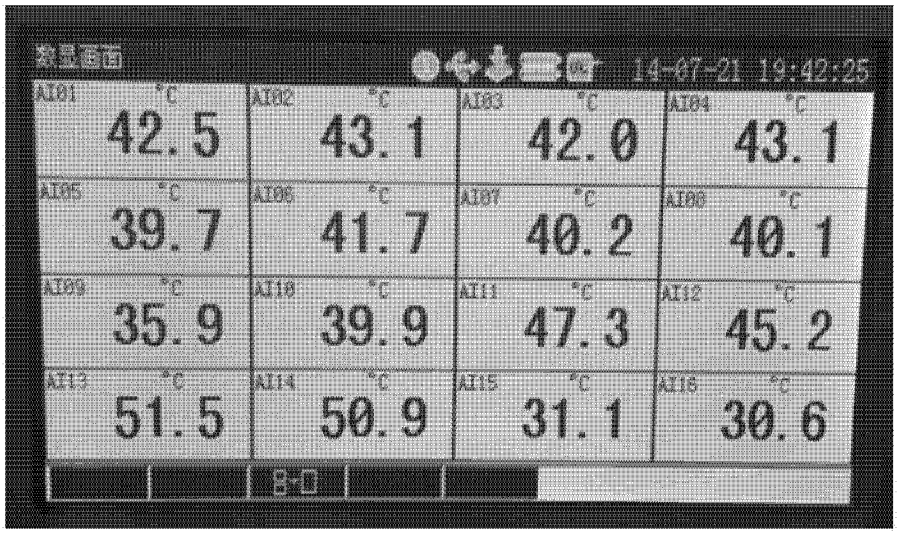

数显画面
14-07-21 19:42:25
AI01 °C 42.5
AI02 °C 43.1
AI03 °C 42.0
AI04 °C 43.1
AI05 °C 39.7
AI06 °C 41.7
AI07 °C 40.2
AI08 °C 40.1
AI09 °C 35.9
AI10 °C 39.9
AI11 °C 47.3
AI12 °C 45.2
AI13 °C 51.5
AI14 °C 50.9
AI15 °C 31.1
AI16 °C 30.6

图 24


数显画面
AI01 °C 43.2
AI02 °C 43.6
AI03 °C 42.7
AI04 °C 43.6
AI05 °C 39.8
AI06 °C 41.7
AI07 °C 40.6
AI08 °C 40.5
AI09 °C 36.1
AI10 °C 41.2
AI11 °C 47.1
AI12 °C 45.2
AI13 °C 50.7
AI14 °C 50.2
AI15 °C 30.7
AI16 °C 30.2

图 25