(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212659032 U
(45)授权公告日 2021.03.05

(21)申请号 202022101505.0

(22)申请日 2020.09.22

(73)专利权人 研祥智能科技股份有限公司
地址 518107 广东省深圳市光明新区高新路11号研祥智谷创祥地1号

(72)发明人 陈志列 庞观士 陈超 林诗美 罗勋

(74)专利代理机构 北京兰亭信通知识产权代理有限公司 11667
代理人 赵永刚

(51)Int.Cl.
G06F 1/18(2006.01)
G06F 1/20(2006.01)
G06F 1/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

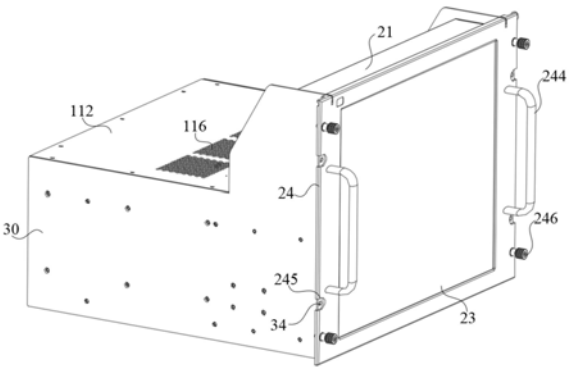
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54)实用新型名称

一种工业一体机

(57)摘要

本实用新型提供了一种工业一体机，该工业一体机包括主机和显示器。其中，主机包括机箱、以及放置在机箱内的主板，且机箱的一面具有开口。显示器与机箱转动连接且能够扣合在机箱的开口处。在上述的方案中，通过在机箱的一面设置开口，且显示器与机箱转动连接且能够扣合在机箱的开口处，显示器在闭合时，能够作为机箱的一个面板，对机箱内的主板进行保护，同时减少显示器及主机所占用的空间。在维护时，可以直接转动显示器以打开机箱的开口，即可对机箱内的主板等进行维护，从而便于对主机进行维护。通过使显示器可以旋转，方便操作员观察显示器画面，使产品更符合人机工程原理，减少操作员身体疲劳，提升工作效率。



CN 212659032 U

1.一种工业一体机,其特征在于,包括:

主机,包括一面具有开口的机箱、以及放置在所述机箱内的主板;

与所述机箱转动连接且能够扣合在所述机箱开口处的显示器。

2.如权利要求1所述的工业一体机,其特征在于,所述机箱包括:

底板;

与所述底板相对且间隔设置的顶板;

与所述底板及顶板均固定连接且间隔设置的两个侧板;

与所述底板、顶板及两个侧板均固定连接的后板,且所述后板与所述机箱的开口位置相对。

3.如权利要求2所述的工业一体机,其特征在于,所述主板固定在所述两个侧板之间,且所述主板上的插槽朝向所述机箱的开口处;

所述后板上设置有与所述主板连接且用于与外部插拔连接的航空插头。

4.如权利要求3所述的工业一体机,其特征在于,所述底板上设置有进风口,所述顶板上设置有出风口;

所述主板与所述底板之间设置有用于容纳防尘盒的第一容纳腔,所述第一容纳腔的开口与所述机箱的开口方向相同,且所述防尘盒滑动装配在所述第一容纳腔内;

所述主板与所述顶板之间设置有用于容纳风扇盒的第二容纳腔,所述第二容纳腔的开口与所述机箱的开口方向相同,且所述风扇盒滑动装配在所述第二容纳腔内。

5.如权利要求2所述的工业一体机,其特征在于,所述两个侧板的每个侧板上均固定连接有一个支撑板;

所述显示器位于所述两个支撑板之间,且所述显示器与所述两个支撑板均转动连接。

6.如权利要求5所述的工业一体机,其特征在于,所述两个支撑板与所述显示器之间连接有用于将所述显示器锁定在设定位置的两个伸缩撑。

7.如权利要求5所述的工业一体机,其特征在于,每个支撑板上还具有向所述显示器的外侧折弯的折弯板,所述折弯板上设置有用于将所述工业一体机固定在机架上的安装孔。

8.如权利要求5所述的工业一体机,其特征在于,所述显示器包括:

位于所述两个支撑板之间的后壳;

固定在所述后壳内的液晶屏;

扣合在所述液晶屏上的透明玻璃;

扣合在所述透明玻璃上且与所述后壳固定连接的前框;

其中,所述前框与所述两个支撑板之间均转动连接。

9.如权利要求8所述的工业一体机,其特征在于,所述前框上朝向所述透明玻璃一侧设置有一圈凹槽,所述透明玻璃与所述前框之间通过挤压在所述凹槽内的泡棉胶密封连接。

10.如权利要求8所述的工业一体机,其特征在于,所述前框上还设置有用于将所述显示器固定在机架上的松不脱螺钉。

一种工业一体机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及计算机技术领域，尤其涉及一种工业一体机。

背景技术

[0002] 工业一体机，在工业现场可嵌入到机器、机柜中或置于操作台上，做人机显示操作界面。工业一体机是各种工业控制和自动化领域中，各种人机交互的最佳平台，也是与人互动最密切的重要设备。其广泛应用于自动化人机交互、道路检测监控、产线电子作业指导、MES系统等领域。由于工业现场应用的特殊性，特别是在车载等狭小环境内，对工业一体机的安装、维护的便利性提出了更高的要求。目前工业一体机中的主机与显示器采用固定连接的方式，从而不便于对主机内的主板进行维护。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了一种工业一体机，便于对主机进行进行维修，同时简化结构，便于安装。

[0004] 本实用新型提供了一种工业一体机，该工业一体机包括主机和显示器。其中，主机包括机箱、以及放置在机箱内的主板，且机箱的一面具有开口。显示器与机箱转动连接且能够扣合在机箱的开口处。

[0005] 在上述的方案中，通过在机箱的一面设置开口，且显示器与机箱转动连接且能够扣合在机箱的开口处，显示器在闭合时，能够作为机箱的一个面板，对机箱内的主板进行保护，同时减少显示器及主机所占用的空间。在维护时，可以直接转动显示器以打开机箱的开口，即可对机箱内的主板等进行维护，从而便于对主机进行维护。通过使显示器可以旋转，方便操作员观察显示器画面，使产品更符合人机工程原理，减少操作员身体疲劳，提升工作效率。

[0006] 在一个具体的实施方式中，机箱包括底板、与底板相对且间隔设置的顶板、与底板及顶板均固定连接且间隔设置的两个侧板、以及后板，其中，后板与底板、顶板及两个侧板均固定连接，且后板与机箱的开口位置相对。通过采用五块面板拼装成一个具有开口的机箱，使显示器作为机箱的前板使用，从而省去了一块面板，简化结构，同时便于对机箱内的主板进行维护。

[0007] 在一个具体的实施方式中，主板固定在两个侧板之间，且主板上的插槽朝向机箱的开口处，后板上设置有与主板连接且用于与外部插拔连接的航空插头，以便于向主板上插扩展卡、内存卡等板卡，且便于对工业一体机进行供电等。

[0008] 在一个具体的实施方式中，底板上设置有进风口，顶板上设置有出风口；主板与底板之间设置有用于容纳防尘盒的第一容纳腔，第一容纳腔的开口与机箱的开口方向相同，且防尘盒滑动装配在第一容纳腔内。主板与顶板之间设置有用于容纳风扇盒的第二容纳腔，第二容纳腔的开口与机箱的开口方向相同，且风扇盒滑动装配在第二容纳腔内。通过整机底部进风，顶部出风，在进风口位置设置有防尘盒，在出风口位置设置风扇盒，使整机具

有良好的散热效果，满足车载密闭环境下高温工作要求，同时保证整机的防尘效果。

[0009] 在一个具体的实施方式中，两个侧板的每个侧板上均固定连接有一个支撑板；显示器位于两个支撑板之间，且显示器与两个支撑板均转动连接，以便于实现显示器与机箱之间的转动连接。

[0010] 在一个具体的实施方式中，两个支撑板与显示器之间连接有用于将显示器锁定在设定位置的两个伸缩撑，在显示器打开到设定位置后，伸缩撑将显示器位置锁定，在对机箱内的主板进行维护时，能够对显示器进行支撑。

[0011] 在一个具体的实施方式中，每个支撑板上还具有向显示器的外侧折弯的折弯板，折弯板上设置有用于将工业一体机固定在机架上的安装孔，以便于将工业一体机固定在机架上。

[0012] 在一个具体的实施方式中，显示器包括：位于两个支撑板之间的后壳、固定在后壳内的液晶屏、扣合在液晶屏上的透明玻璃、以及扣合在透明玻璃上且与后壳固定连接的前框；其中，前框与两个支撑板之间均转动连接，以便于将显示器与支撑板之间转动连接。

[0013] 在一个具体的实施方式中，前框上朝向透明玻璃一侧设置有一圈凹槽，透明玻璃与前框之间通过挤压在凹槽内的泡棉胶密封连接，以提高防尘效果，同时使显示器具有良好的外观效果。

[0014] 在一个具体的实施方式中，前框上还设置有用于将显示器固定在机架上的松不脱螺钉，以防止显示器扣合在机箱的开口处时，显示器自由翻转或晃动。

[0015] 在一个具体的实施方式中，显示器的后壳上设置有单独给显示器使用的滤波器、以及电源模块，保证电源输出的稳定性，使显示器在车载振动环境下依然能保持良好的显示输出效果。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型实施例提供的显示器扣合在机箱的开口处的结构示意图；

[0017] 图2为本实用新型实施例提供的从另一角度看时显示器扣合在机箱的开口处的结构示意图；

[0018] 图3为本实用新型实施例提供的显示器转动到设定位置时的结构示意图；

[0019] 图4为本实用新型实施例提供的一种主机的结构示意图；

[0020] 图5为本实用新型实施例提供的一种主机在另一角度下的结构示意图；

[0021] 图6为本实用新型实施例提供的一种显示器的结构示意图；

[0022] 图7为本实用新型实施例提供的一种显示器在另一角度下的结构示意图；

[0023] 图8为本实用新型实施例提供的一种显示器的爆炸图；

[0024] 图9为图8中示出的一种显示器的局部结构示意图；

[0025] 图10为本实用新型实施例提供的一种支撑板及伸缩撑的结构示意图；

[0026] 图11为本实用新型实施例提供的一种支撑板与前框转动连接的局部结构示意图；

[0027] 图12为本实用新型实施例提供的一种伸缩撑上的定位槽及弹片的局部结构示意图。

[0028] 附图标记：

[0029] 10-主机 111-底板 112-顶板 113-侧板 114-后板

[0030] 115-进风口 116-出风口 12-主板 13-插槽 14-电源模块

[0031] 15-防尘盒 16-风扇盒 171-电源输入航空插头

[0032] 172-电源输出航空插头 173-DVI航空插头 174-千兆网络航空插头

[0033] 175-串口航空插头 176-USB航空插头 177-手拧接地螺柱

[0034] 20-显示器 21-后壳 211-滤波器 212-显示器电源模块

[0035] 213-电源航空插头 214-显示器DVI航空插头 215-OSD按键

[0036] 216-电源指示灯 22-液晶屏 23-透明玻璃 24-前框241-凹槽

[0037] 242-泡棉胶 243-螺纹孔 244-把手 245-避让缺口 246-松不脱螺钉

[0038] 30-支撑板 31-转轴孔 32-转轴螺钉 33-折弯板 34-安装孔

[0039] 40-伸缩撑 41-导轨 42-滑竿 43-转接板 44-定位槽 45-弹片

具体实施方式

[0040] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0041] 为了方便理解本实用新型实施例提供的工业一体机，下面首先说明一下本实用新型实施例提供的工业一体机的应用场景，该工业一体机应用于工业现场中，可嵌入到机器、机柜中或置于操作台上，做人机显示操作界面。下面结合附图对该工业一体机进行详细的叙述。

[0042] 参考图1、图2、图3及图4，本实用新型实施例提供的工业一体机主要包括两个部分，这两个部分分别为主机10和显示器20。其中，主机10包括一个机箱(附图中关于机箱未做附图标记，通过对组成机箱的几个面板做附图标记，以示出机箱的结构)、以及放置在机箱内的主板12，在且机箱的一面设置有开口。显示器20与机箱转动连接且能够扣合在机箱的开口处。

[0043] 在上述的方案中，通过在机箱的一面设置开口，且显示器20与机箱转动连接且能够扣合在机箱的开口处，显示器20在闭合时，能够作为机箱的一个面板，对机箱内的主板12进行保护，同时减少显示器20及主机10所占用的空间。在维护时，可以直接转动显示器 20以打开机箱的开口，即可对机箱内的主板12等进行维护，从而便于对主机10进行维护。通过使显示器20可以旋转，方便操作员观察显示器20画面，使产品更符合人机工程原理，减少操作员身体疲劳，提升工作效率。下面结合附图对上述各个部件的设置进行详细的介绍。

[0044] 在设置主机10时，参考图4及图5，该主机10包括一个机箱，在机箱内放置有主板12。在设置机箱时，如图4及图5示出的机箱，机箱可以包括一个底板111、以及与底板111 相对且间隔设置的顶板112，该机箱还具有与底板111及顶板112均固定连接且间隔设置的两个侧板113，主板12位于由底板111、顶板112和两个侧板113围成的空间内。该机箱还具有一个后板114，且后板114与底板111、顶板112及两个侧板113均固定连接，且后板 114与机箱的开口位置相对。即该机箱没有前板，在机箱的前端具有一个开口，显示器20 安装在机箱的前端，显示器20与机箱转动连接，且显示器20能够转动到扣合在机箱的前端开口的位置，

对放置在机箱内的主板12进行保护。上述底板111、顶板112、后板114 及两个侧板113中相邻的两个板之间固定连接的方式可以采用螺钉紧固的方式，也可以采用卡接、粘胶等方式固定连接。通过采用五块面板拼装成一个具有开口的机箱，使显示器 20作为机箱的前板使用，从而省去了一块面板，简化结构，同时便于对机箱内的主板12进行维护。该主机10的类型可以为CPCI主机10(Compact PCI，全称为Compact Peripheral Component Interconnect，简称CPCI，又称紧凑型PCI)。

[0045] 在将主板12放置在机箱内时，参考图4，主板12固定在两个侧板113之间，还可以使主板12上的插槽13朝向机箱的开口处，以便于向主板12上插扩展卡、内存卡等板卡。如图4所示，主板12可以立在机箱内，即主板12与后板114可以并行设置。在主板12上设置有多个用于插拔CPCI扩展卡的插槽13，还设置有与主板12连接的CPCI电源模块。由于主板12与电源模块都是整机主要发热源，可以在电源模块与插拔CPCI扩展卡的插槽13 之间空置多个插槽13空间，有利于整机均匀散热。

[0046] 如图5所示，可以在后板114上设置有与主板12连接且用于与外部插拔连接的航空插头，便于对工业一体机进行供电等。具体的，参考图5，可以在后板114上设置1个电源输入航空插头171，用于接外部电源。还可以设置1个电源输出航空插头172，用于接显示器20后端航空插头。电源输入航空插头171与电源输出航空插头172可以选用不同型号，以防止误插。还可以在后板114上设置1个DVI航空插头173，用于接显示器20后端的航空插头。还可以在后板114上设置2个千兆网络航空插头174，2个串口航空插头175，支持多种串口模式。还可以在后板114上设置1个USB航空插头176，支持3路USB输出。还可以在后板114上设置1个手拧接地螺柱177。

[0047] 继续参考图4及图5，可以在底板111上设置有进风口115，在顶板112上设置有出风口116。可以在主板12与底板111之间设置有用于容纳防尘盒15的第一容纳腔，第一容纳腔的开口与机箱的开口方向相同，且防尘盒15滑动装配在第一容纳腔内。从底板111的进风口115进入机箱内的风先通过除尘盒进行除尘，保证整机的防尘效果。同时便于将防尘盒15从第一容纳腔中抽出进行更换或维护。还可以在防尘盒15的前端及后端设置进风口 115，在后板114的下端设置进风口115，且后板114下端的进风口115与防尘盒15后端的进风口115位置相对，以从防尘盒15的前后两端进风，提高散热效果。如图4所示，可以在主板12与顶板112之间设置有用于容纳风扇盒16的第二容纳腔，第二容纳腔的开口与机箱的开口方向相同，且风扇盒16滑动装配在第二容纳腔内。通过整机底部进风，顶部出风，在出风口116位置设置风扇盒16，使整机具有良好的散热效果，满足车载密闭环境下高温工作要求。同时便于将风扇盒16从第二容纳腔中抽出进行更换或维护。还可以在机箱的两个侧板113上也开设进风口115，以进一步提高散热效果。

[0048] 在设置显示器20时，参考图6、图7及图8，显示器20可以包括一个后壳21，在后壳21内固定有一个液晶屏22，在液晶屏22上扣合有一个透明玻璃23，在透明玻璃23上有一个前框24，且前框24通过卡接、螺钉紧固、粘胶等方式与后壳21固定连接。后壳21可以为一个具有开口和腔体的壳体结构，液晶屏22及透明玻璃23位于壳体结构的腔体内，前框24为一个框体结构，其与壳体结构的边缘固定连接。参考图1及图2，在显示器20扣合在机箱的开口处时，后壳21朝向机箱内部，液晶屏22朝向机箱外侧。可以在后壳21上设置多个通孔，以提高主机10的散热效果。其中的透明玻璃23可以选择钢化玻璃，以提高对液晶屏22的保护效

果。参考图8，可以在前框24上朝向透明玻璃23一侧设置一圈凹槽 241，透明玻璃23与前框24之间通过挤压在凹槽241内的泡棉胶242密封连接，保证显示器20的显示区内侧边不露胶，不积粉露白，始终保持良好的防尘和外观效果，使显示器20 具有良好的防尘效果及外观效果。

[0049] 参考图5及图6，还可以在显示器20的后壳21上设置有单独给显示器20使用的滤波器211以及显示器电源模块212，保证电源输出的稳定性，使显示器20在车载振动环境下依然能保持良好的显示输出效果。参考图5及图6，可以在后壳21上设置1个电源航空插头213和显示器DVI航空插头214，分别与主机10的后板114上的电源输出航空插头172 和DVI航空插头173对接。参考图5及图6，可以在显示器20后壳21的侧面设置OSD按键215和电源指示灯216。

[0050] 在实现显示器20与机箱的转动连接时，参考图1、图2、图3、图10及图11，可以在两个侧板113的每个侧板113上均固定连接有一个支撑板30，显示器20位于两个支撑板30 之间，且显示器20与两个支撑板30均转动连接，以便于实现显示器20与机箱之间的转动连接。

[0051] 在设置支撑板30时，如图10所示出的支撑板30，其为一个板体结构，支撑板30可以通过螺钉紧固方式固定在机箱的侧板113上。如图1及图2所示，可以使显示器20的后壳 21位于两个支撑板30之间，显示器20的前框24与两个支撑板30之间均转动连接，以便于将显示器20与支撑板30之间转动连接。在具体实现显示器20的前框24与两个支撑板 30之间的转动连接时，参考图11，在前框24的两侧的上端各设置有一个螺纹孔243，在每个支撑板30的上端设置有一个转轴孔31，且前框24上的两个螺纹孔243分别与支撑板30 上的转轴孔31位置相对。在前框24上的每个螺纹孔243内拧进去一个转轴螺钉32，转轴螺钉32的螺纹段旋入前框24的螺纹孔243内，转轴螺钉32的转轴段位于支撑板30的转轴孔31内，从而实现前框24与支撑板30之间的转动连接。在需要闭合显示器20时，将显示器20向下转动，从而使显示器20扣合在机箱的开口处，对机箱内的主板12进行保护，同时减少显示器20及主机10所占用的空间。在需要打开显示器20对机箱内的主板12进行维护时，可以向上翻转显示器20，使机箱内的主板12露在外面。且显示器20可以上下旋转，方便操作员观察显示器20画面，使产品更符合人机工程原理，减少操作员身体疲劳，提升工作效率。应当理解的是，实现前框24与显示器20之间转动连接的方式并不限于上述示出的方式，除此之外，还可以采用其他的方式。当然，还可以使显示器20的后壳21 与支撑板30之间转动连接。

[0052] 另外，还可以使两个支撑板30作为机箱的两个侧板113的方式，此时，机箱由底板111、顶板112、后板114、以及两个支撑板30组成，省去两个侧板113，以节省面板，简化结构。

[0053] 参考图2、图3及图10，还可以在两个支撑板30与显示器20之间连接有用于将显示器20锁定在设定位置的两个伸缩撑40，在显示器20打开到设定位置后，伸缩撑40将显示器20位置锁定，在对机箱内的主板12进行维护时，能够对显示器20进行支撑。

[0054] 在具体设置伸缩撑40时，参考图10，该伸缩撑40具有一个导轨41，在导轨41内设置有一滑竿42，滑竿42在导轨41内滑动，从而调节伸缩撑40的长度。伸缩撑40的一端与支撑板30连接，连接的方式为通过转轴转动连接。具体的，可以在支撑板30上通过螺钉紧固方式连接一转接板43，转接板43通过转轴与伸缩撑40的一端转动连接。伸缩撑40 的另一端与显示器20连接，具体可以为显示器20的后壳21连接，连接的方式同样是通过转轴转动连接的方式。具体的，可以在后壳21上通过螺钉紧固方式连接一转接板43，转接板43通过转轴与伸缩

撑40的另一端转动连接。在显示器20翻转时，随时显示器20的翻转，伸缩撑40会伸长或缩短。参考图2及图12，可以在导轨41上设置一定位槽44，在滑竿42外侧设置一包含弹片45的锁定机构，在显示器20翻转到设定位置时，弹片45位于定位槽44内。此时，即使松开显示器20，由于弹片45抵压定位槽44的槽壁上，显示器 20也不会向下翻转。从而在对机箱内的主板12进行维护时，可以不用手托着显示器20，便于操作人员对机箱内的主板12进行维护。该设定位置可以为显示器20翻转到与机箱的开口所在的平面为45°、60°、75°等的夹角位置。该锁定机构可以为单向锁定机构，在需要将显示器20从设定位置扣合在机箱的开口处时，可以用力推显示器20，使锁定机构中的弹片45退出定位槽44，从而使显示器20退出锁定状态，扣合在机箱的开口处。参考图 12，导轨41上定位槽44的个数可以为多个，以便于将显示器20锁定在不同的设定位置。参考图1及图3，可以在显示器20的前框24上设置一把手244，操作人员可以通过握持把手244翻转显示器20，便于操作。

[0055] 参考图1、图2、图5、图6、图7及图10，每个支撑板30上还可以具有向显示器20 的外侧折弯的折弯板33，在折弯板33上设置有用于将工业一体机固定在机架上的安装孔 34，在将工业一体机安装在机架上时，可以通过诸如皇冠螺钉等的螺钉将工业一体机固定在机箱的螺纹孔243上，以便于将工业一体机固定在机架上。可以在显示器20的前框24 的相应位置设置避让安装孔34的避让缺口245，以防止前框24干涉安装孔34的使用。同时显示器20在翻转时，前框24上的避让缺口245可以避让皇冠螺钉，使皇冠螺钉不干涉显示器20的翻转。且显示器20的前框24与支撑板30转动连接的转轴位于显示器20的顶部位置，同时前框24与支撑板30转动连接的转轴的中心处于机架的安装面上，因此显示器20的翻转不受机架内其余设备和接线影响。

[0056] 参考图1、图2及图3，还可以在前框24上设置有用于将显示器20固定在机架上的松不脱螺钉246，在将显示器20扣合在机箱的开口处时，可以将松不脱螺钉246紧固在机架上，以防止显示器20扣合在机箱的开口处时，显示器20自由翻转或晃动。

[0057] 通过在机箱的一面设置开口，且显示器20与机箱转动连接且能够扣合在机箱的开口处，显示器20在闭合时，能够作为机箱的一个面板，对机箱内的主板12进行保护，同时减少显示器20及主机10所占用的空间。在维护时，可以直接转动显示器20以打开机箱的开口，即可对机箱内的主板12等进行维护，从而便于对主机10进行维护。通过使显示器20可以旋转，方便操作员观察显示器20画面，使产品更符合人机工程原理，减少操作员身体疲劳，提升工作效率。

[0058] 以上所述，仅为本实用新型的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此，本实用新型的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

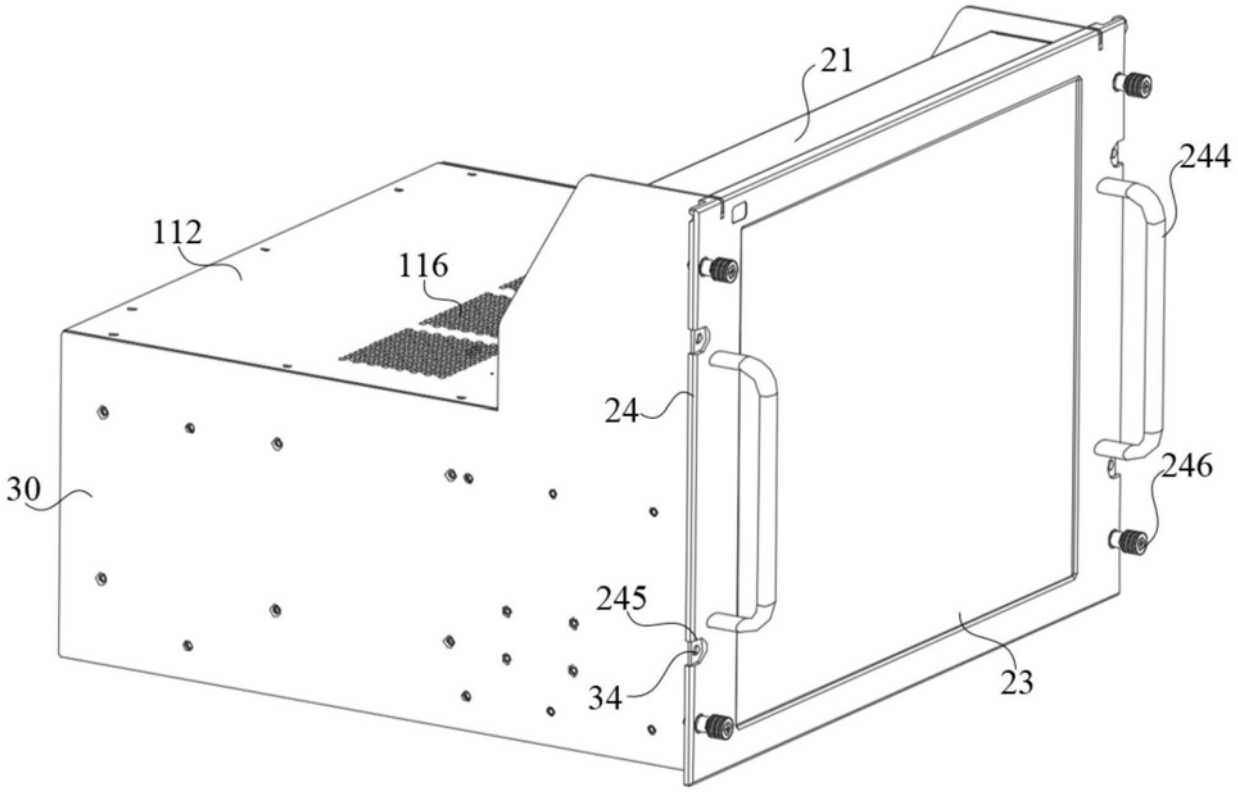


图1

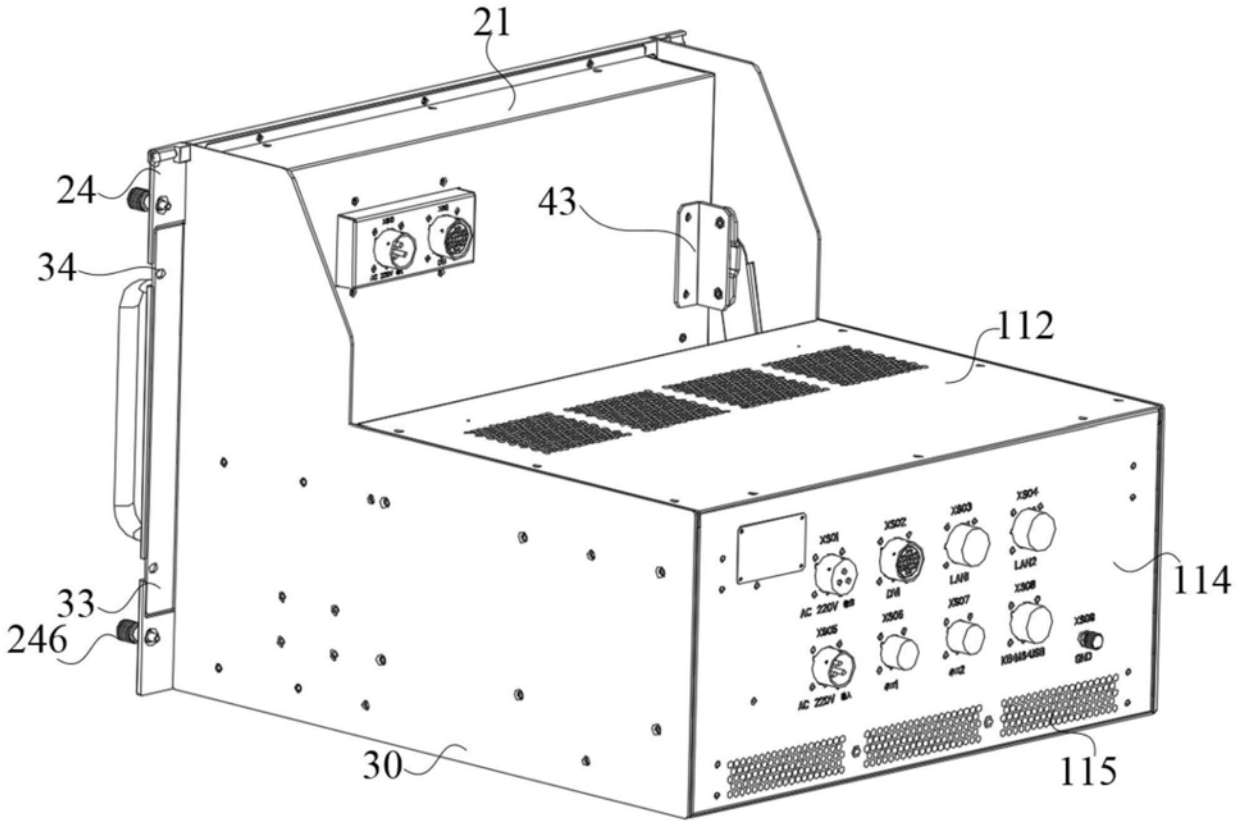


图2

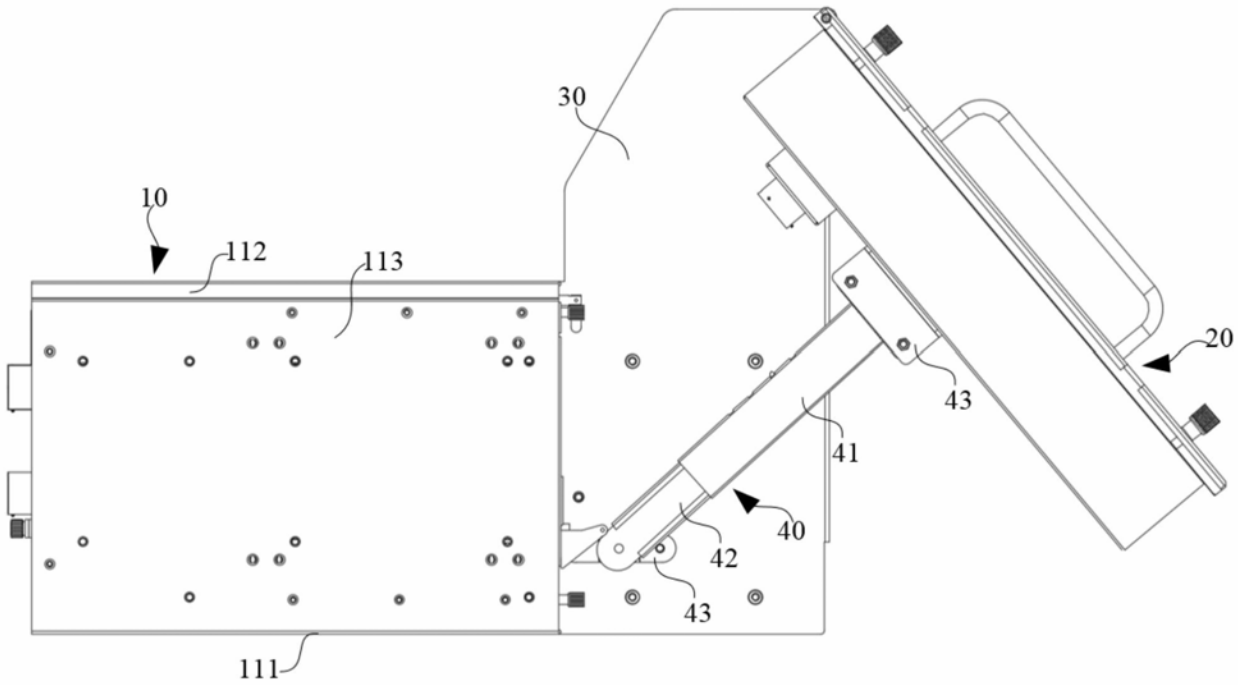


图3

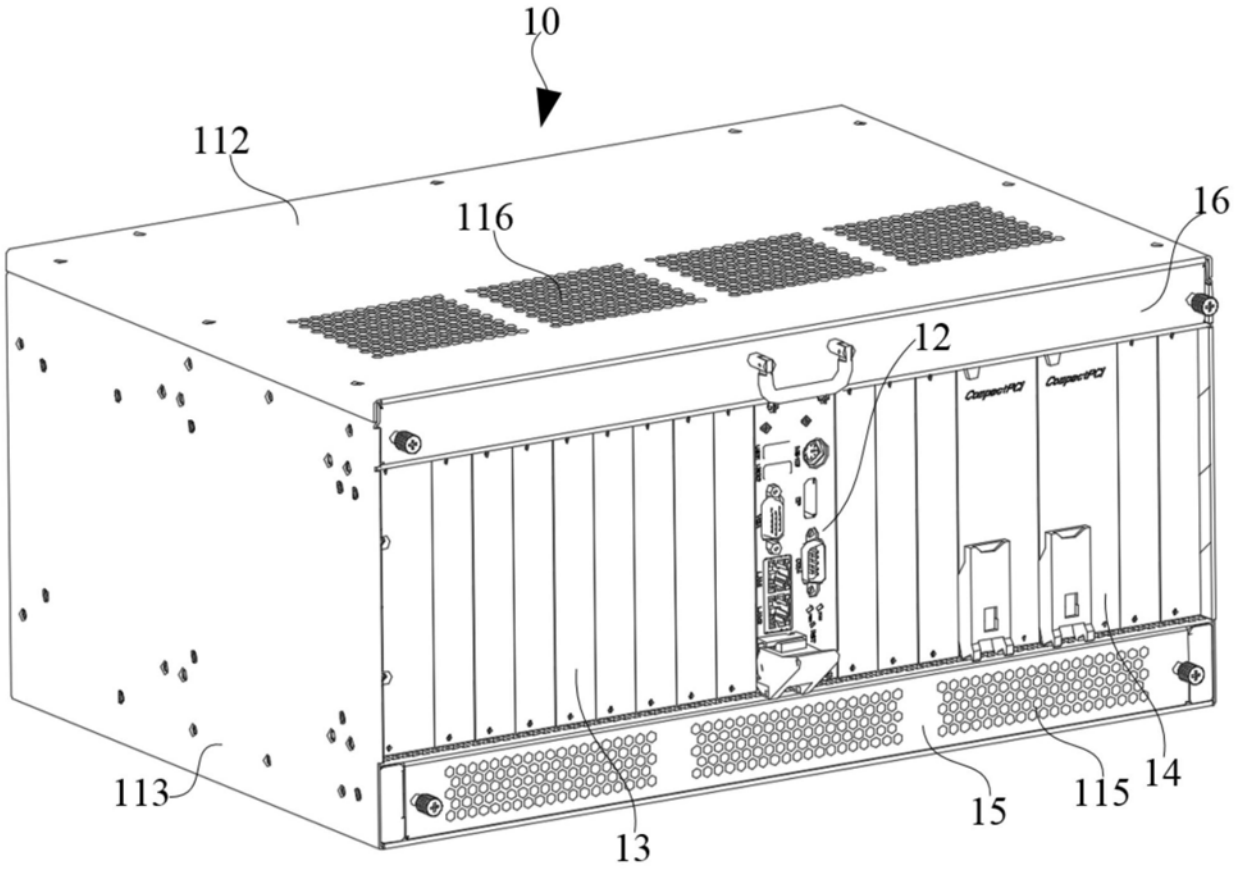


图4

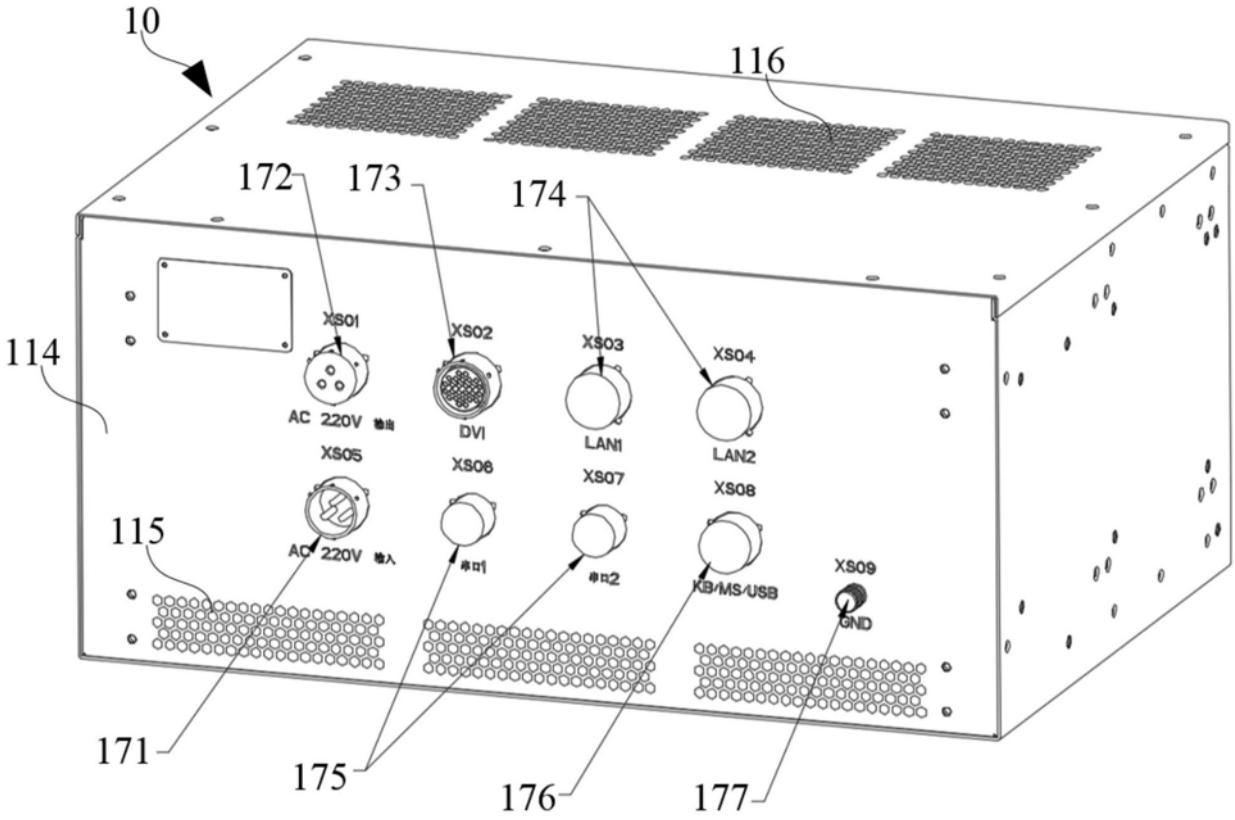

10
116
172
173
174
114
XS01
AC 220V 输出
XS02
DVI
XS03
LAN1
XS04
LAN2
XS05
AC 220V 输入
XS06
串口1
XS07
串口2
XS08
KB/MS/USB
XS09
GND
115
171
175
176
177

图5

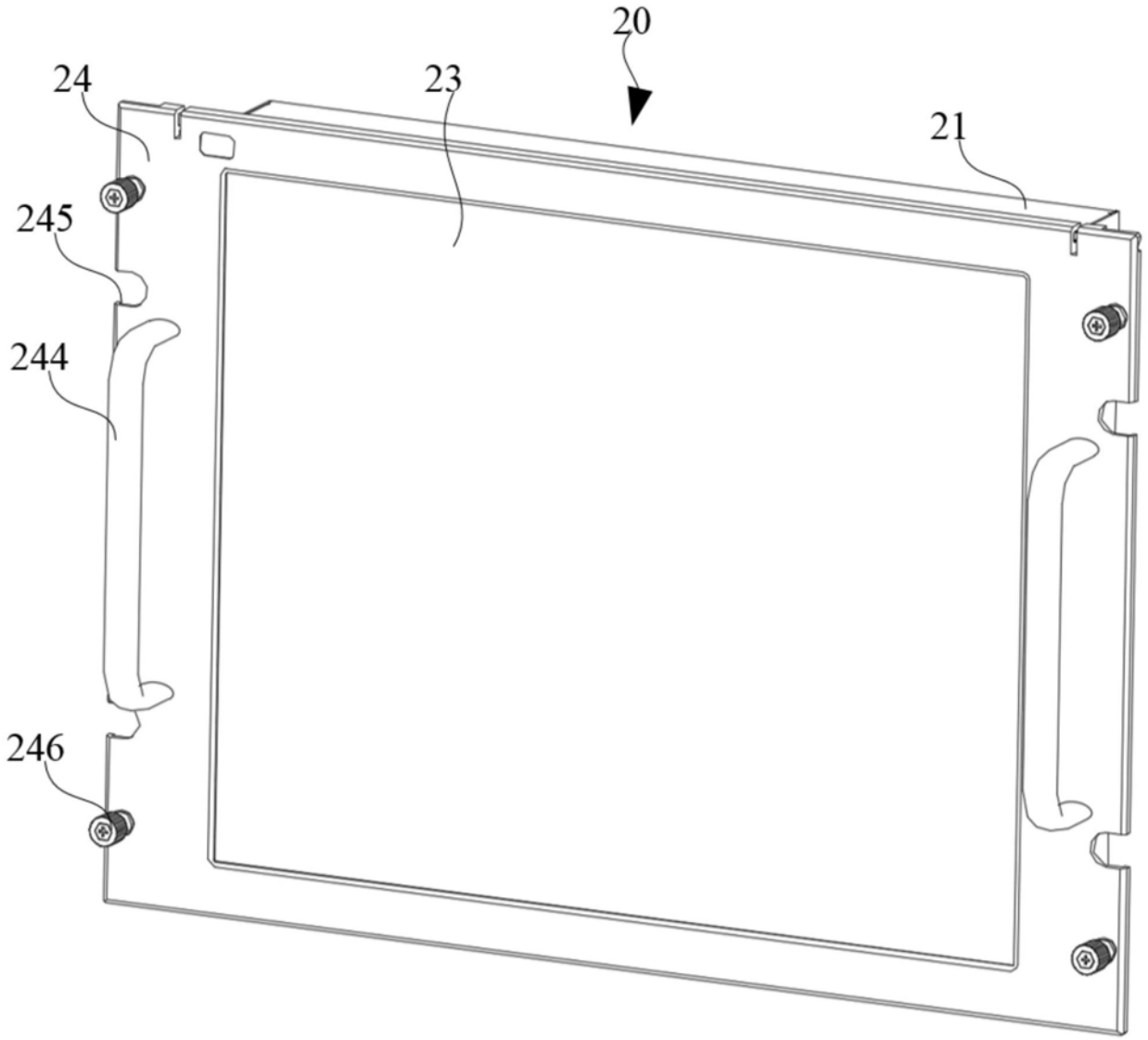


图6

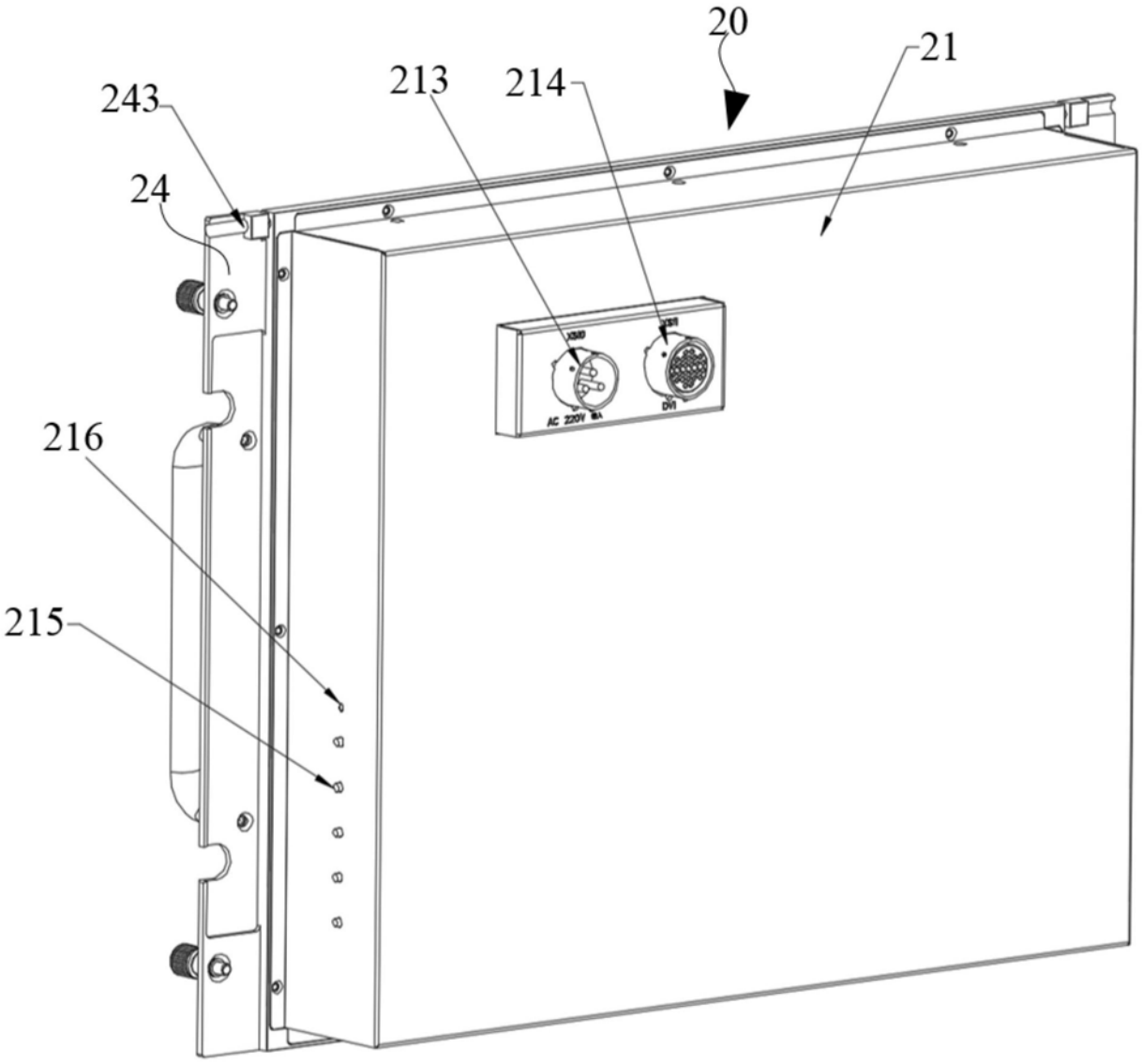


图7

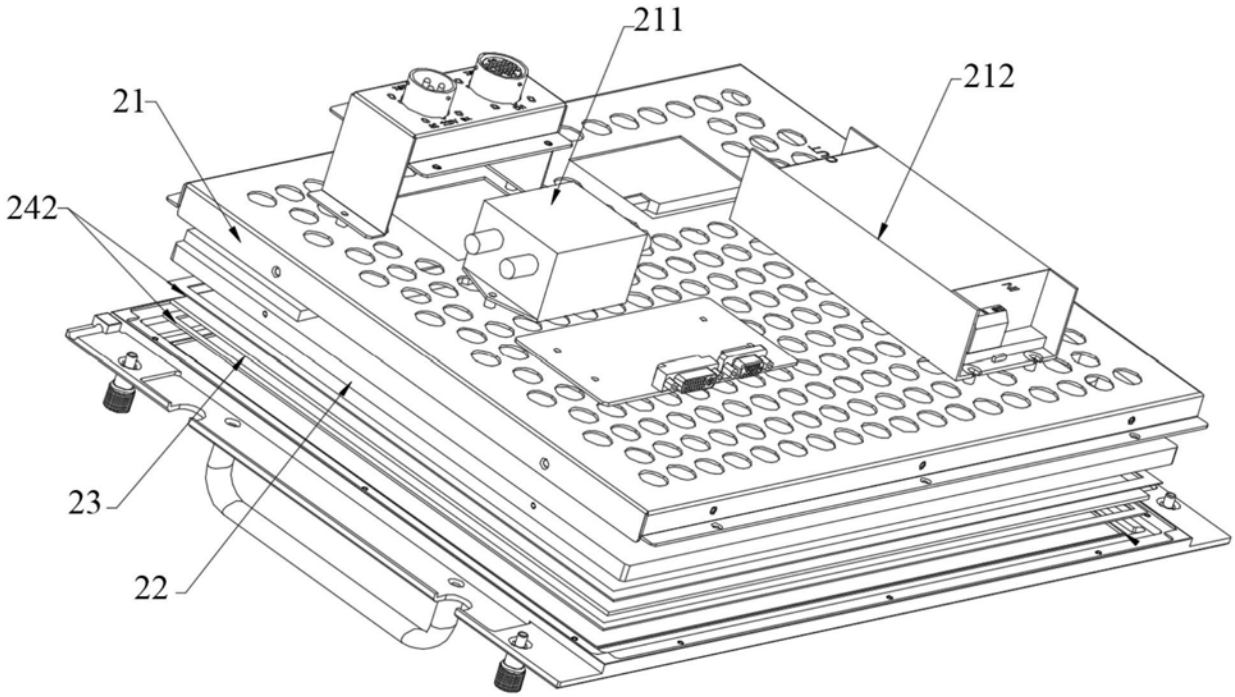


图8

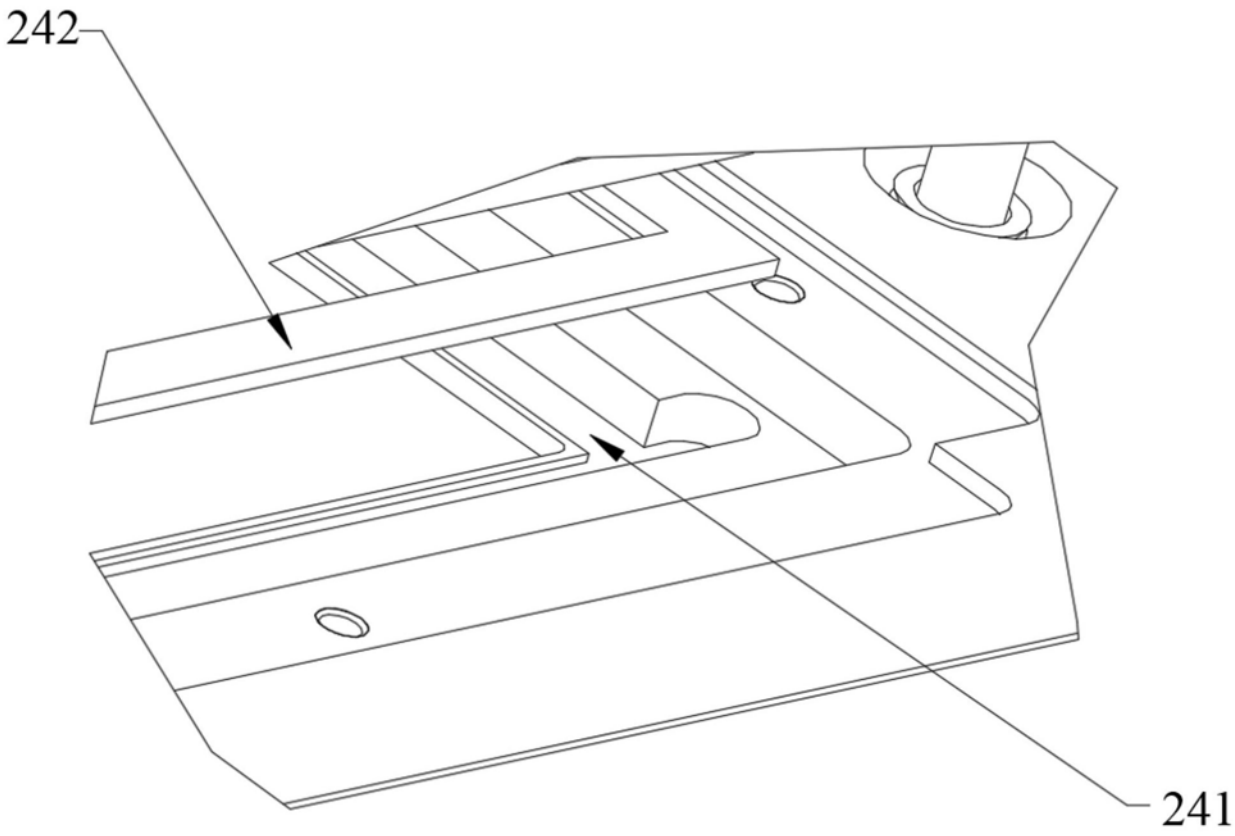


图9

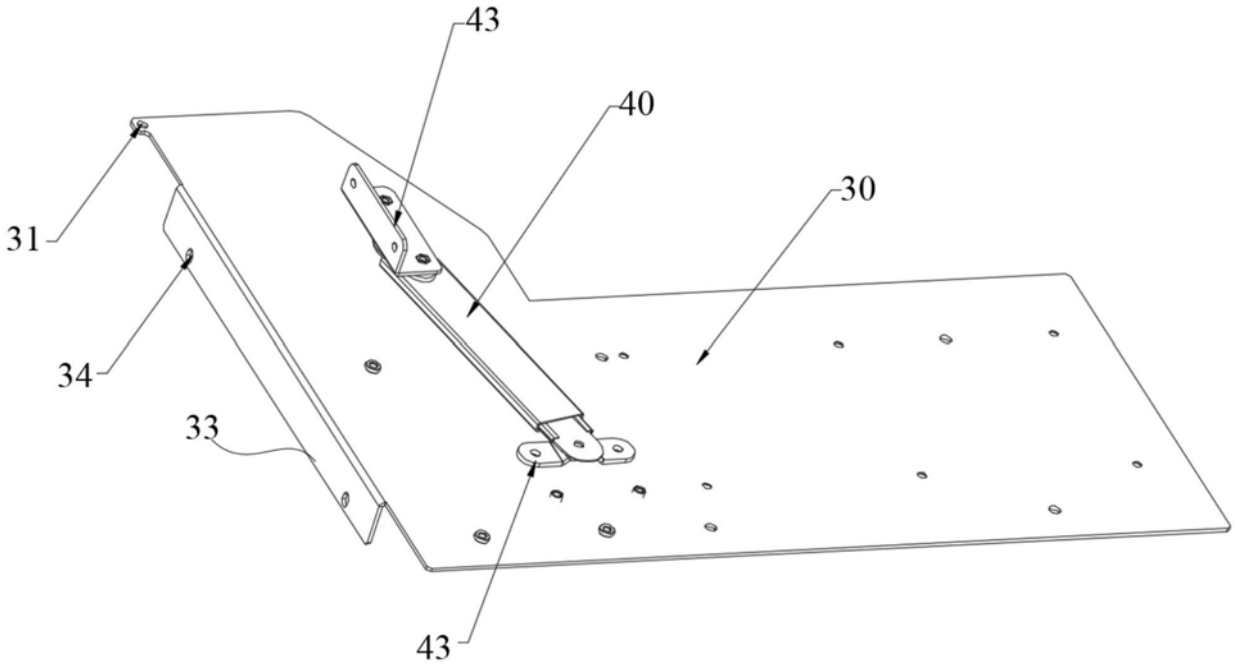


图10

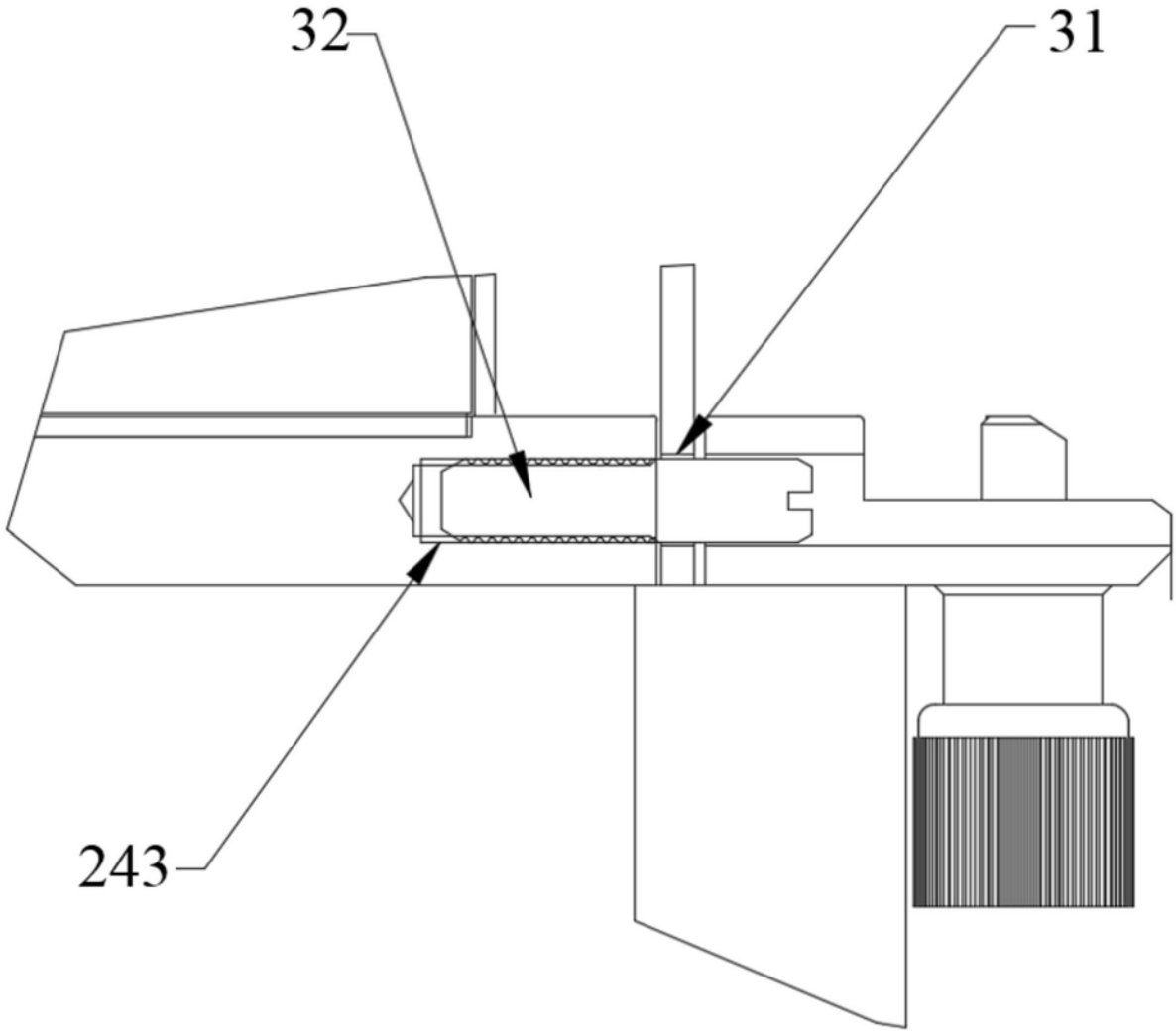


图11

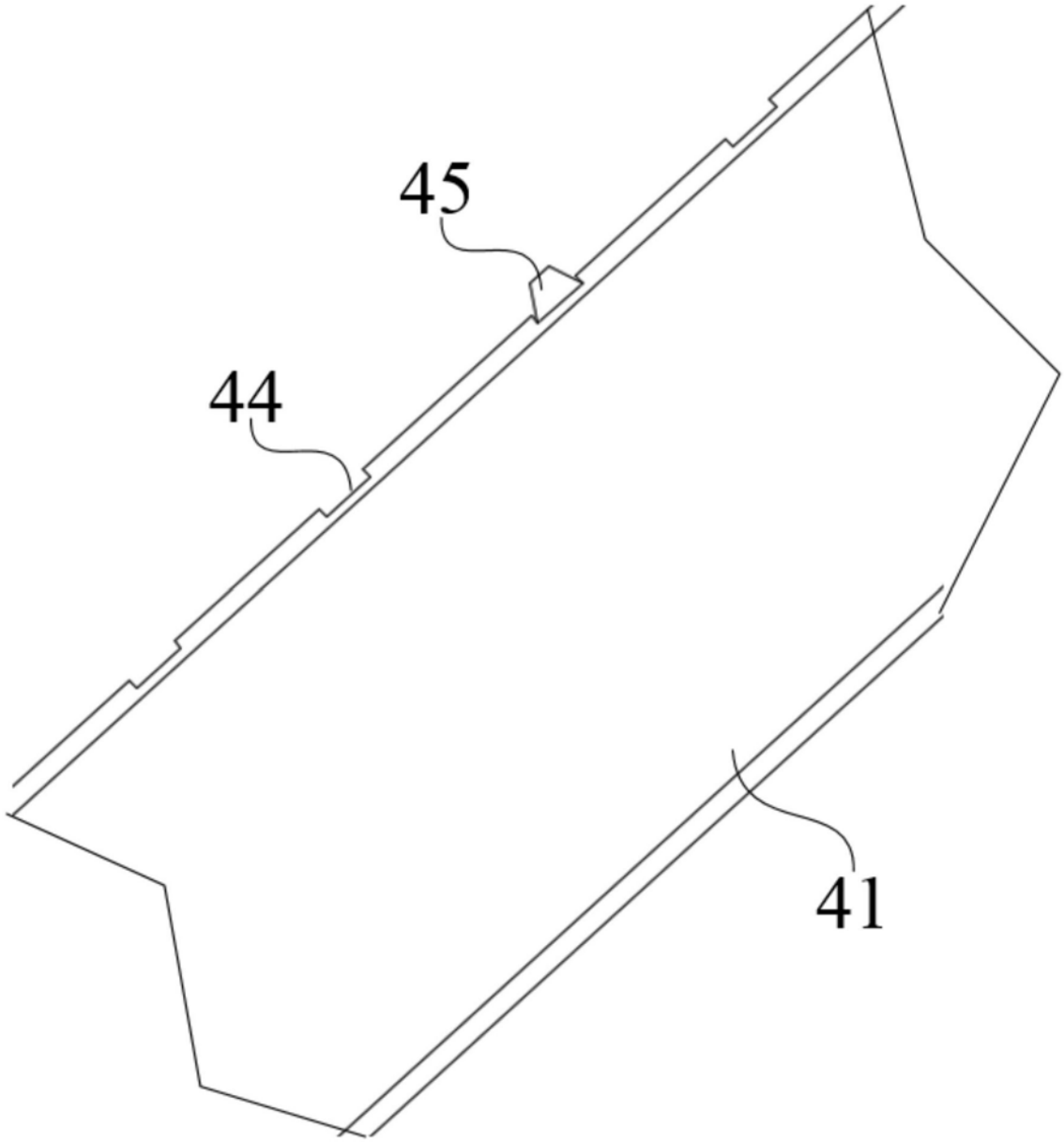


图12