



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217543174 U

(45) 授权公告日 2022. 10. 04

(21) 申请号 202220725958.7

(22) 申请日 2022.03.29

(73) 专利权人 银河航天科技(南通)有限公司
地址 226001 江苏省南通市开发区常兴路
20号

(72) 发明人 成金华 徐鸣 刘康鑫 雷焜喆
张子良

(74) 专利代理机构 北京乾成律信知识产权代理
有限公司 11927
专利代理师 李昕巍 王月春

(51) Int. Cl.

G01R 1/04 (2006.01)

G01R 31/58 (2020.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

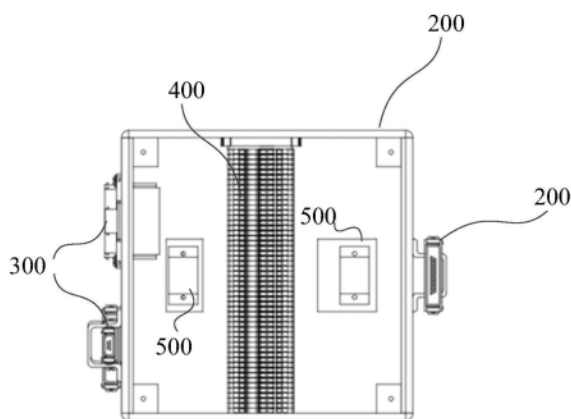
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 实用新型名称

用于航天器低频电缆测试的转接装置

(57) 摘要

本申请提供一种用于航天器低频电缆测试的转接装置,包括:壳体;至少一个输入连接器,设置于所述壳体上,与低频电缆测试的一次转接装置的接口相适配;一组输出连接器,设置于所述壳体上,与待测电缆相适配;分线部件,设置于所述壳体内,所述至少一个输入连接器通过所述分线部件与所述一组输出连接器对应连接。通过“一对多”的接线方式,将多种类型的转接电缆集成在一个转接盒内,实现了转接电缆的集成化,解决了现有转接电缆交杂错乱的问题;一个转接装置可适配多种待测电缆接口,可适用于不同待测接口的巡点及测试功能,提高了转接效率;电缆测试的插拔只需在转接装置上进行,减少了电缆测试仪上的重复插拔动作,对电缆测试仪起到了保护作用。



1. 一种用于航天器低频电缆测试的转接装置,其特征在于,包括:
壳体;
至少一个输入连接器,设置于所述壳体上,与低频电缆测试的一次转接装置的接口相适配;
一组输出连接器,设置于所述壳体上,与待测电缆相适配;
分线部件,设置于所述壳体内,所述至少一个输入连接器通过所述分线部件与所述一组输出连接器对应连接。
2. 根据权利要求1所述的转接装置,其特征在于,所述至少一个输入连接器中每一个输入连接器的触点数量不少于所述一组输出连接器中每一个输出连接器的触点数量。
3. 根据权利要求1所述的转接装置,其特征在于,所述每一个输入连接器的触点与所述每一个输出连接器的触点按照序号一一对应连接。
4. 根据权利要求1所述的转接装置,其特征在于,所述分线部件包括:
导轨;
一组分线端子,设置于所述导轨上;
挡块,设置于所述导轨的一端。
5. 根据权利要求4所述的转接装置,其特征在于,所述一组分线端子中的每一个均包括:
导线接入口,通过导线与所述至少一个输入连接器的触点相连;
导线接出口,通过导线与所述一组输出连接器的对应序号的触点相连。
6. 根据权利要求5所述的转接装置,其特征在于,所述一组分线端子中的每一个均还包括:
一组继电器,连接于所述导线接出口与所述一组输出连接器的对应序号的触点之间。
7. 根据权利要求1所述的转接装置,其特征在于,所述至少一个输入连接器的类型包括:
插座类型;和/或
插头类型。
8. 根据权利要求1所述的转接装置,其特征在于,所述一组输出连接器包括:6个输出连接器。
9. 根据权利要求1所述的转接装置,其特征在于,还包括:
线束固定部件,设置于所述壳体内,位于所述分线部件的两侧。
10. 根据权利要求1所述的转接装置,其特征在于,
所述壳体包括:3D打印壳体;
所述3D打印壳体的材料包括:PLA材料;
所述PLA材料的填充密度在30%以上。

用于航天器低频电缆测试的转接装置

技术领域

[0001] 本申请涉及航天器测试技术,具体涉及一种用于航天器低频电缆测试的转接装置。

背景技术

[0002] 随着商业航天技术的不断发展,商用航天器的应用得到不断推广。低频电缆是航天器的重要线路组成部分。航天器使用的低频电缆数量多、形成的电缆网错综复杂,而且电连接器的型号种类繁多,对低频电缆的生产质量及测试过程要求极高。其中,保证电缆测试的准确性和可靠性,是航天器用低频电缆制造过程中的重要关注点。

[0003] 目前,卫星低频电缆生产过程中的电性能过程测试及完工测试通常是由测试人员通过转接电缆将电缆综合测试仪接口引出并与待测电缆连接后进行导通、绝缘、耐压测试。由于不同品牌、型号的电缆综合测试仪具有不同的适配接口,且为了避免电缆测试仪接口频繁插拔而造成的损坏,通过一次转接往往无法满足使用要求。因此,目前常见的电缆测试一般需要经过两次转接才能适配待测电缆,从而进行导通、绝缘、耐压测试。

[0004] 低频电缆的测试过程为:首先将电缆测试仪通过一次转接电缆将其引脚引出为通用的电连接器接口;再通过二次转接电缆与之连接;二次转接电缆一端具有与一次转接电缆输出连接器相适配的电连接器接口,另一端具有与待测电缆相适配的电连接器接口。通过二次转接电缆转接后,与待测电缆相连,进而对其进行相关测试。具体转接方式如图1所示。

[0005] 在实际使用过程中,由于航天器(例如卫星)的低频电缆种类各异,使用的电连接器种类较多,为完成所有低频电缆的测试工作,所有电连接器均需要通过与之适配的转接电缆进行转接才能完成测试。由此,造成了转接电缆数量较多、不易区分,特别是,完成一根多头电缆的测试,需要选择与对应电连接器同等数量的转接电缆,在测试过程中呈现出“蜘蛛网”现象,不仅对转接电缆的分类费时费力,也影响测试结果。

实用新型内容

[0006] 基于此,针对复杂的航天器低频电缆的测试,为了在保证转接安全的前提下,对转接电缆进行快速适配,在频繁插拔的使用条件下还能够保证使用寿命,本申请提供了一种用于航天器低频电缆测试的转接装置,包括:

[0007] 壳体;

[0008] 至少一个输入连接器,设置于所述壳体上,与低频电缆测试的一次转接装置的接口相适配;

[0009] 一组输出连接器,设置于所述壳体上,与待测电缆相适配;

[0010] 分线部件,设置于所述壳体内,所述至少一个输入连接器通过所述分线部件与所述一组输出连接器对应连接。

[0011] 根据本申请的一些实施例,所述至少一个输入连接器中每一个输入连接器的触点

数量不少于所述一组输出连接器中每一个输出连接器的触点数量。

[0012] 根据本申请的一些实施例,所述每一个输入连接器的触点与所述每一个输出连接器的触点按照序号一一对应连接。

[0013] 根据本申请的一些实施例,所述分线部件包括:

[0014] 导轨;

[0015] 一组分线端子,设置于所述导轨上;

[0016] 挡块,设置于所述导轨的一端。

[0017] 根据本申请的一些实施例,所述一组分线端子中的每一个均包括:

[0018] 导线接入口,通过导线与所述至少一个输入连接器的触点相连;

[0019] 导线接出口,通过导线与所述一组输出连接器的对应序号的触点相连。

[0020] 根据本申请的一些实施例,所述一组分线端子中的每一个均还包括:

[0021] 一组继电器,连接于所述导线接出口与所述一组输出连接器的对应序号的触点之间。

[0022] 根据本申请的一些实施例,所述至少一个输入连接器的类型包括:

[0023] 插座类型;和/或

[0024] 插头类型。

[0025] 根据本申请的一些实施例,所述一组输出连接器包括:6个输出连接器。

[0026] 根据本申请的一些实施例,所述转接装置,还包括:

[0027] 线束固定部件,设置于所述壳体内,位于所述分线部件的两侧。

[0028] 根据本申请的一些实施例,所述壳体包括:3D打印壳体。

[0029] 根据本申请的一些实施例,所述3D打印壳体的材料包括:PLA材料。

[0030] 根据本申请的一些实施例,所述PLA材料的填充密度在30%以上。

[0031] 本申请提供的用于航天器低频电缆测试的转接装置,通过“一对多”的接线方式,将多种类型的转接电缆集成在一个转接盒内,实现了转接电缆的集成化,解决了现有转接电缆交杂错乱的问题;一个转接装置可适配多种待测电缆接口,可适用于不同待测接口的巡点及测试功能,提高了转接效率;电缆测试的插拔只需在转接装置上进行,减少了电缆测试仪上的重复插拔动作,从而对电缆测试仪起到了保护作用;通过为转接装置设置标识,使得转接电缆易于识别,提高工作效率。

[0032] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图,而并不超出本申请要求保护的范围。

[0034] 图1示出了航天器低频电缆测试工作原理图;

[0035] 图2示出了通用型转接电缆示意图;

[0036] 图3示出了根据本申请示例实施例的转接装置立体图;

- [0037] 图4示出了根据本申请示例实施例的转接装置主视图；
- [0038] 图5示出了根据本申请示例实施例的转接装置俯视图；
- [0039] 图6示出了根据本申请示例实施例的转接装置左视图；
- [0040] 图7示出了根据本申请示例实施例的转接装置内部结构示意图一；
- [0041] 图8示出了根据本申请示例实施例的转接装置内部结构示意图二；
- [0042] 图9示出了根据本申请示例实施例的分线部件立体图一；
- [0043] 图10示出了根据本申请示例实施例的分线部件立体图二；
- [0044] 图11示出了根据本申请示例实施例的分线端子示意图；
- [0045] 图12示出了根据本申请示例实施例的线路连接示意图；
- [0046] 图13示出了根据本申请另一示例实施例的线路连接示意图；
- [0047] 图14示出了根据本申请示例实施例的转接装置使用状态示意图。

具体实施方式

[0048] 下面将参考附图更全面地描述示例实施例。然而，示例实施例能以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的实施例。提供这些实施例是为使得本申请更全面和完整，并将示例实施例的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的部分，因而将省略对它们的重复描述。

[0049] 此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本申请的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本申请的技术方案而没有特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本申请的各方面。

[0050] 应理解，虽然本文中可能使用术语第一、第二等来描述各种组件，但这些组件不应受这些术语限制。这些术语乃用以区分一组件与另一组件。因此，下文论述的第一组件可称为第二组件而不偏离本申请概念的教导。如本文中所使用，术语“及/或”包括相关联的列出项目中的任一个及一或多者的所有组合。

[0051] 本领域技术人员可以理解，附图只是示例实施例的示意图，可能不是按比例。附图中的模块或流程并不一定是实施本申请所必须的，因此不能用于限制本申请的保护范围。

[0052] 目前，对于航天器用低频电缆的测试，主要有以下几种转接方案：传统转接电缆、集成化电缆转接设备和通用型转接电缆。其中，采用传统转接电缆进行转接，是目前航天器低频电缆普遍使用的转接方案。传统转接电缆的一端具有与电缆测试仪输出连接器相适配的电连接器接口，另一端具有与待测电缆相适配的电连接器接口。待测电缆通过传统转接电缆转接后，可通过电缆测试仪对待测电缆进行相关测试。

[0053] 集成化电缆转接设备的主要组成包括外壳、输入电连接器接口、输出电连接器接口，其中，8个输入电连接器接口分别一一对应8个输出电连接器接口。输入电连接器接口与二次转接电缆相连。输出电连接器接口与电缆测试仪的接口相连。集成化电缆转接设备能够保护电缆测试仪自身接口，避免重复插拔造成的损坏。

[0054] 通用型转接电缆(参见图2)通常包括连接器1、延长电缆2和多个转接线A。连接器

的一端和电缆测试设备之前可拆卸连接,另一端与延长电缆的一端相连;延长电缆在远离转接器的一端设置有多组转接线插孔;多个转接线一一对应插设在多个转接线插孔中。每个转接线远离延长电缆的一端设置有触点。通用型转接电缆采用单纯的机械连接,结构简单、操作简便、成本低、适配能力强,通过选择不同的转接线能够适用于绝大多数电缆的测试工作。

[0055] 在上述转接方案中,在传统转接电缆方案中,由于电连接器种类较多且和电缆测试仪的单口输出点位不同,极易造成测试点位限制,且浪费母头电连接器多余点位,并且不易于寻找适配转接电缆;在集成化转接设备方案中,仅将多根传统转接电缆装入箱体中,并未解决母头电连接器多余点位浪费的问题;在通用型转接电缆方案中,对电缆测试过程额外增加了一次转接,对影响测试结果产生不利影响。

[0056] 为了解决上述问题,本申请本文提供了一种航天器用低频电缆测试的转接装置,用于在电缆巡点、电性能测试过程对其输出端口进行二次转接,代替现有的二次转接电缆。本申请提供的转接装置能够在保证测试安全、测试结果不受影响的前提下,并且可解决目前低频电缆测试中转接方案导致的测试效率低、测试人员工作强度大、转接电缆不易区分、测试过程不规范等问题,并且具有便携等特点。

[0057] 图3示出了根据本申请示例实施例的转接装置立体图;图4示出了根据本申请示例实施例的转接装置主视图;图5示出了根据本申请示例实施例的转接装置俯视图;图6示出了根据本申请示例实施例的转接装置左视图。

[0058] 参见图3-6,本申请提供的用于航天器低频电缆测试的转接装置1000 包括壳体100、至少一个输入连接器200和一组输出连接器300。根据本申请的一些实施例,壳体100可以是中空的盒子;壳体100可以是3D打印的壳体,其材料可以是PLA材料,例如PLA金属灰耗材;在打印过程中,PLA 材料的填充密度可以在30%以上;为了使得壳体100的可靠性满足使用需求,可以增加填充密度,或者使用其他可以进行3D打印的材料,本申请对此不作限制。根据本申请的实施例,壳体100表面上还可以设置把手600,从而使得转接装置1000便于携带。根据本申请的一些实施例,安装把手600 的壳体部位可以是可拆卸的面板。

[0059] 输入连接器200设置于所述壳体100上,例如设置于壳体100的一个侧面上。输入连接器200与低频电缆测试的一次转接装置的接口相适配。例如,目前电缆测试仪使用的一次转接电缆的输出连接器通常有两种型号,分别为J36A-74ZJL和J36A-52ZJL两种。相应地,转接装置1000的输入连接器200可以选择分别与其进行配套的J36A-74TK和J36A-52TK接口,来适配一次转接装置的接口。输入连接器可以根据输出连接器的触点数量来进行选择,只要满足每一个输入连接器的触点数量不少于每一个输出连接器的触点数量即可。例如,当输入连接器200为J36A-74TK时,输出连接器300的触点数量不大于74;当输入连接器200为J36A-52TK时,输出连接器300的触点数量不大于52。

[0060] 根据本申请的一些实施例,输入连接器的类型可以是插座类型,也可以是插头类型。对于插座类型的输入连接器,可以根据尺寸需求,设置安装孔并通过螺丝将其固定在壳体上;对于插头类型的输入连接器,可以在内部通过锁紧部件将线缆固定在转接装置的壳体内,并留有合适的伸缩余量;壳体外部可以设置支架,用于放置非使用状态下的输入连接器。

[0061] 如图所示,一组输出连接器300也设置于壳体100上。例如,可以设置于壳体100上

与输入连接器200相对的侧面上。输入连接器200与一组输出连接器300对应连接,输出连接器300的另一端与待测电缆相适配。根据本申请的一些实施例,所述一组输出连接器300可以包括6个输出连接器。输出连接器的型号可以根据待测电缆的型号来进行选择。例如,输出连接器的型号可以是J6W系列接口、J14A系列接口、J36A系列接口、J30JA系列接口等。输出连接器的数量可以根据实际使用需求进行增加,本申请对此不作限制。

[0062] 图7示出了根据本申请示例实施例的转接装置内部结构示意图一;图8示出了根据本申请示例实施例的转接装置内部结构示意图二。

[0063] 如图7和图8所示,根据本申请的实例实施例,转接装置1000还可以分线部件400。分线部件400设置于所述壳体100内,例如设置于壳体100内部的底板上。输入连接器200通过所述分线部件400与一组输出连接器300对应连接,实现“一对多”的连接。根据本申请的一些实施例,转接装置1000还可以包括线束固定部件500,设置于所述壳体100内,位于所述分线部件400的两侧,用于固定装置年内部的导线。

[0064] 图9示出了根据本申请示例实施例的分线部件立体图一;图10示出了根据本申请示例实施例的分线部件立体图二。

[0065] 参见图9和图10,根据本申请的实例实施例,所述分线部件400可以包括:导轨410、一组分线端子420和挡块430。其中,一组分线端子420 设置于所述导轨410上,通过导轨进行组装固定;挡块430设置于所述导轨410的一端,从而保证所述一组分线端子420不能从所述导轨上脱离。根据本申请的一些实施例,导轨410可以是DIN型导轨。

[0066] 图11示出了根据本申请示例实施例的分线端子示意图。

[0067] 如图11所示,每一个分线端子420包括导线接入口421和导线接出口 422。安装于所述转接装置中时,分线端子420的导线接入口421通过一根导线与转接装置的输入连接器相连;分线端子420的导线接出口422通过至少一根导线与一组输出连接器相连,从而实现“一对多”的接线。

[0068] 以1个输入连接器、6个输出连接器为例,输入连接器的型号可以是 J36A-52TK或J36A-74TK。输入连接器的各触点通过导线分别与各分线端子的导线接入口连接。即若输入连接器的型号为J36A-52TK,则输入连接器的52个触点通过52根导线分别与52个分线端子相连接;若输入连接器的型号为J36A-74TK,则输入连接器的74个触点通过74根导线分别与74 个分线端子的导线接入口相连接。

[0069] 根据本申请的实施例,每一个输出连接器的触点通过分线端子与输入连接器的触点按照序号一一对应连接。以型号为J36A-52TK的输入连接器为例,其触点数量为52,触点序号为1~52。6个输出连接器中的每一个输出连接器的触点数量为 m , $m \leq 52$,其触点序号为1,2,..... m 。与输入连接器的1号触点相连的分线端子的导线接出口通过6根导线分别与6个输出连接器的1号触点相连接。

[0070] 图12示出了根据本申请示例实施例的线路连接示意图。

[0071] 下面将结合图12,介绍本申请中输入连接器与输出连接器之间“一对多”连接的实现原理。参见图12,其中,输入连接器200具有10个触点,序号分别为1~10。输入连接器200的10个触点通过导线分别与分线部件的10个分线端子420的导线输入接口相连。假定与输入连接器200的1号触点相连的分线端子420为1号分线端子,则每一个输出连接器300的1号触点通过导线与1号分线端子的导线输出接口相连。如图12所示,输出连接器300-1、300-2、

300-3和300-5均具有5个触点,因此其每一个触点按照序号分别通过导线连接至1号分线端子~6号分线端子。输出连接器300-14具有10个触点,因此其每一个触点按照序号分别通过导线连接至1号分线端子~10号分线端子。

[0072] 此种接线方法直接将输入连接器200按照对应接口与所有输出连接器300进行一一对应连接,不采取任何中间装置,而进行直接连接。由此,输入连接器的一端与一次转接装置相连,被测电缆选择合适的输出连接器进行连接,从而实现通过一个转接装置进行多种电缆转接,进而将多个输出连接器集成起来。“一对多”的接线方式由一个输入连接器对应多个输出连接器,提高了利用率,节约了成本;而且,输出连接器的触点数量仅需不大于输入连接器即可,具有良好的适应性;在电缆巡点测试中使用,可同时适配多种连接器,提高工作效率。

[0073] 图13示出了根据本申请另一示例实施例的线路连接示意图。

[0074] 根据本申请的另一示例实施例,所述一组分线端子420中的每一个均还可以包括一组继电器423。一组继电器423连接于每一个分线端子420的导线接出口与一组输出连接器300的对应序号的触点之间。参见图13,输入连接器200具有10个触点,序号为1~10。分线端子420的数量为10个,分别与输入连接器200具有10个触点相对应,例如分线端子420-1对应于输入连接器200的1号触点。输出连接器300的数量为2个,分别为300-1、300-2;每一个输出连接器300的触点数量均为5个,序号分别为1~5。每一个分线端子420的输出接口通过分别通过继电器423与所有输出连接器300的触点按照序号对应连接。例如,分线端子420-1的输出接口分别通过继电器423与输出连接器300-1、300-2的1号触点相连;分线端子420-2的输出接口分别通过继电器423与输出连接器300-1、300-2的2号触点相连;依次类推。通过设置继电器423,可以通过控制继电器的导通来控制输出连接器300的开关状态。当单独有使用其中一个输出连接器时,可以控制其他输出连接器处于关闭状态,从而避免输出连接器之间的影响。

[0075] 图14示出了根据本申请示例实施例的转接装置使用状态示意图。

[0076] 电缆测试过程中一个装置至多只能使用一个输出连接器,对于多头电缆,在使用上述转接装置进行测试时,则需要多个转接装置才能完成测试。如图14所示,待测电缆为双头电缆,需要使用两个转接装置(例如转接盒)进行测试。其中,电缆测试仪通过一次转接电缆与两个转接盒的输入连接器相连接,转接盒选择适配的输出连接器与被测电缆连接。在被测电缆所有接口均与电缆测试仪主机建立连接后即可开始测试。

[0077] 上述转接装置可以应用于在电缆生产过程及成品电缆的电性能测试,例如,单甩线低频电缆在巡点仪器上的巡点转接;低频电缆生产过程中的过程检转接;低频线缆完工后,最终检验测试的转接。

[0078] 在成本方面,通过“一对多”的连接方式以及3D打印的壳体,有效地减低了成本。具有不同型号的输入连接器和输出连接器的转接装置与现有转接方案相比,成本大大降低。

[0079] 综上,本申请提供的转接装置,适用于电缆测试仪的二次转接。通过“一对多”的连线方式,将输入连接器的使用率大大提高,使得转接成本显著降低。一个转接装置可适配多种连接器,转接方案适用性广;无外置线路,在测试使用过程清晰明了,能够避免与待测电缆混淆;内部线路由标准化分线接线处理,使用安全,且不会影响测试结果;3D打印的壳体,易于生产、降低生产成本;该转接装置还可以通过设置标签来进行分类管理,提高工作

效率。

[0080] 以上对本申请实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明仅用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。同时,本领域技术人员依据本申请的思想,基于本申请的具体实施方式及应用范围上做出的改变或变形之处,都属于本申请保护的范围。综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

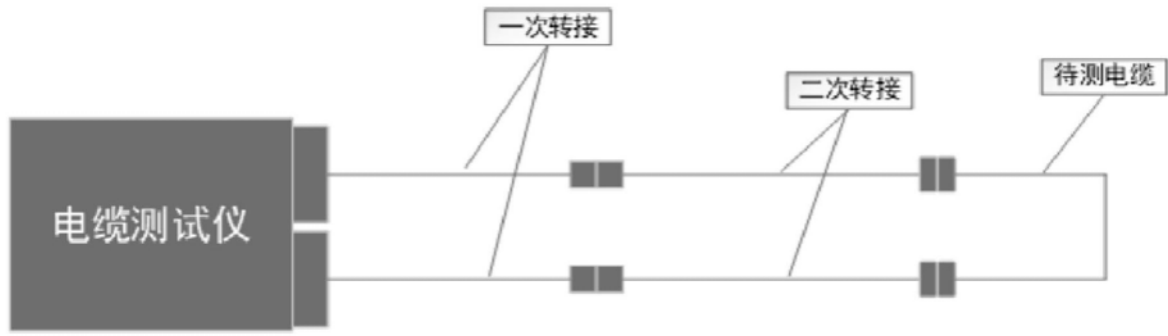


图1

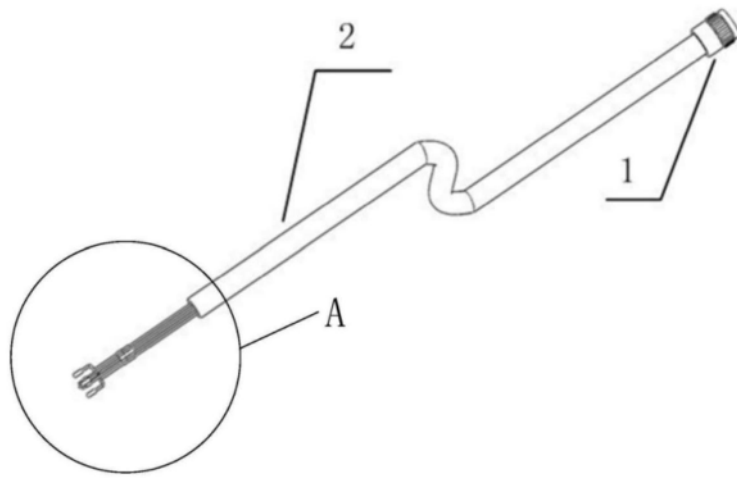


图2

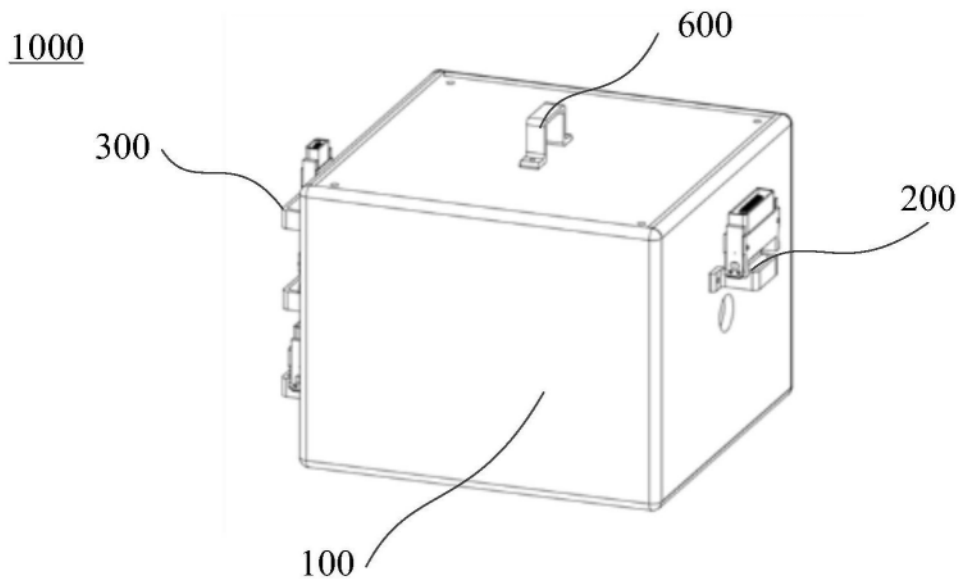


图3

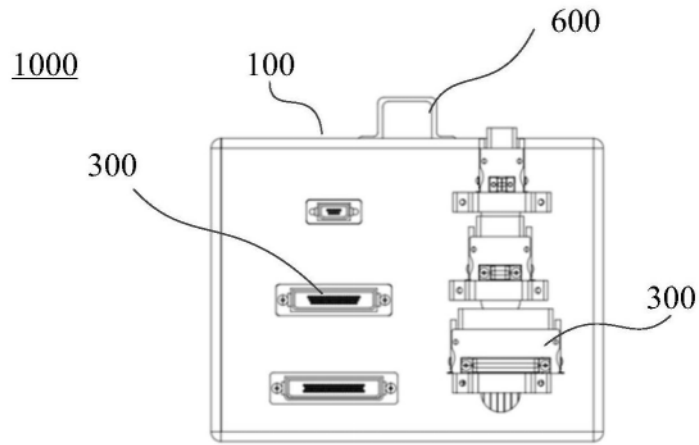


图4

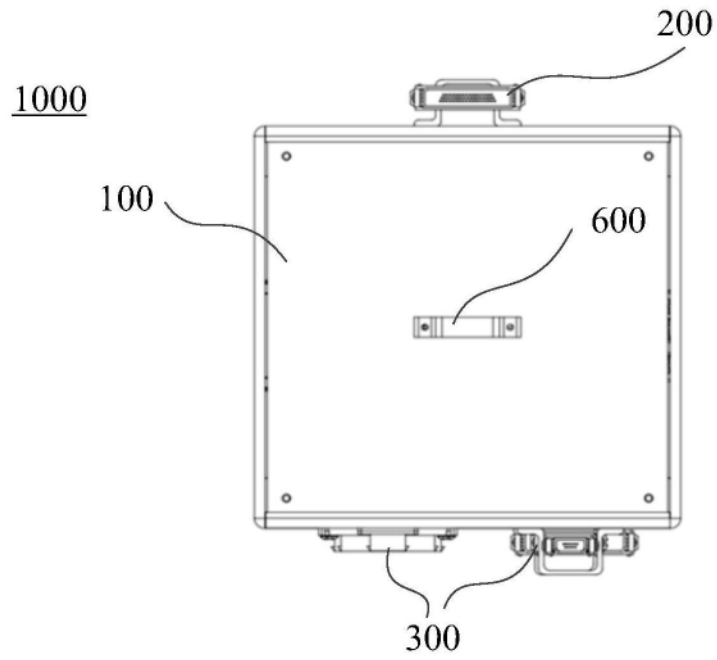


图5

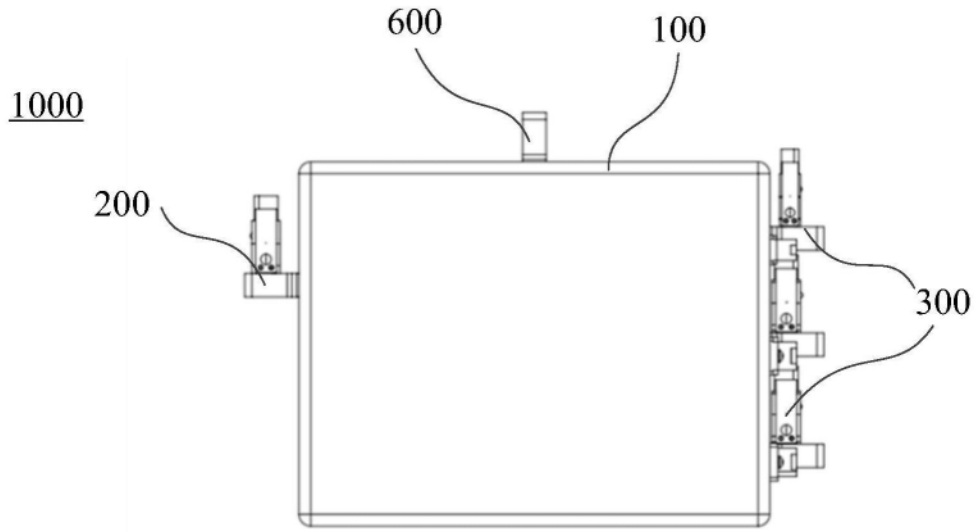


图6

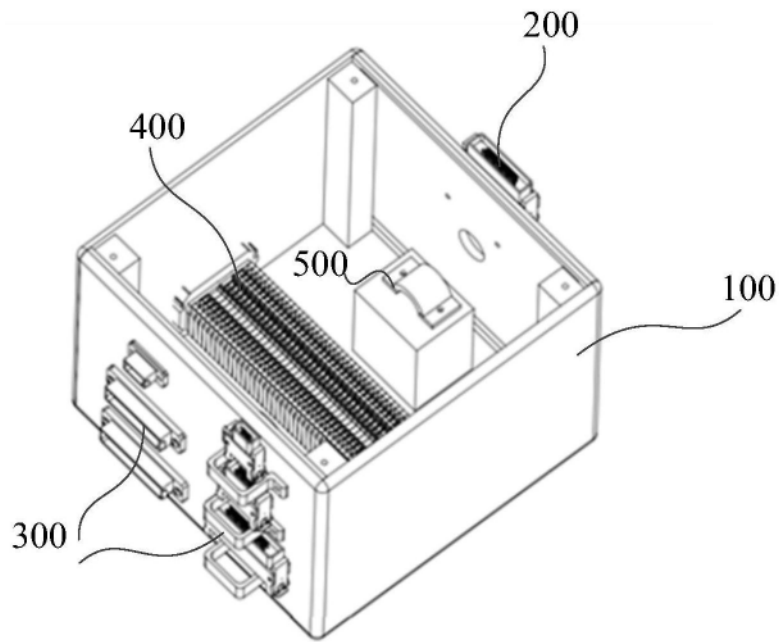


图7

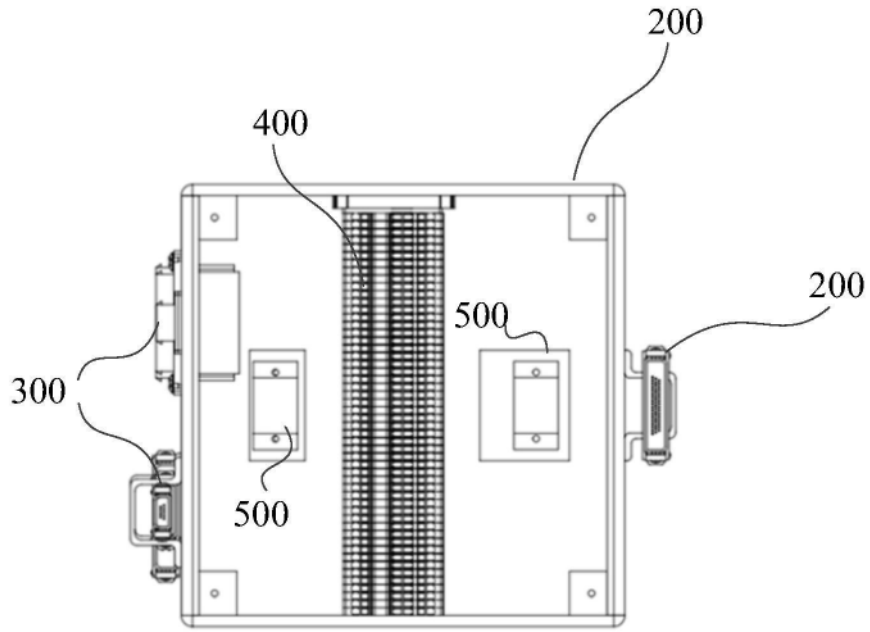


图8

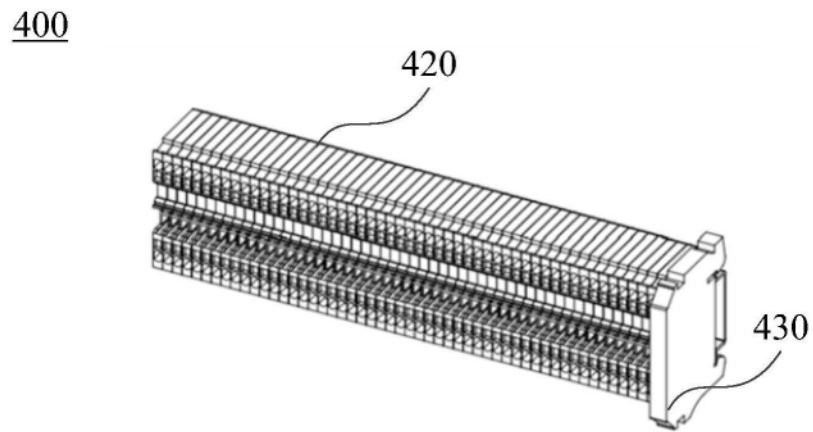


图9

400

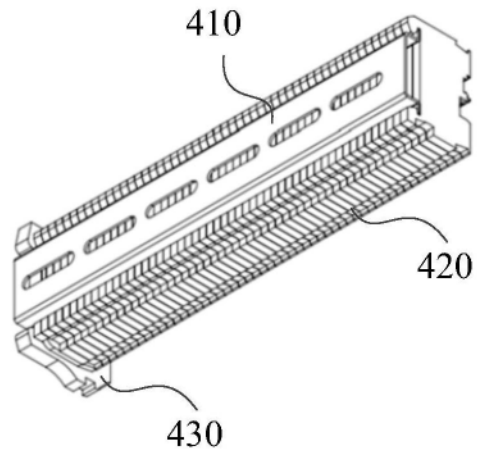


图10

420

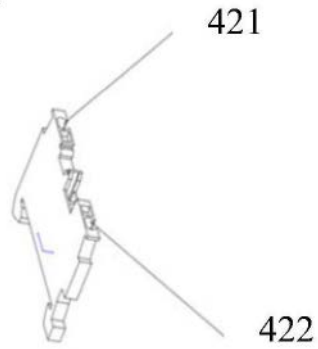


图11

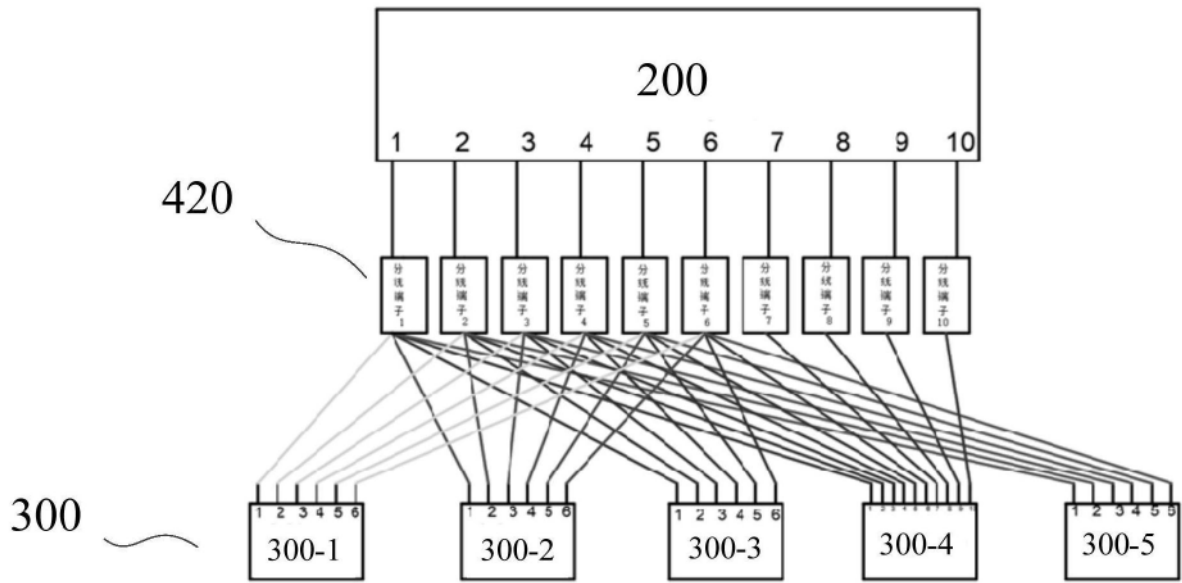


图12

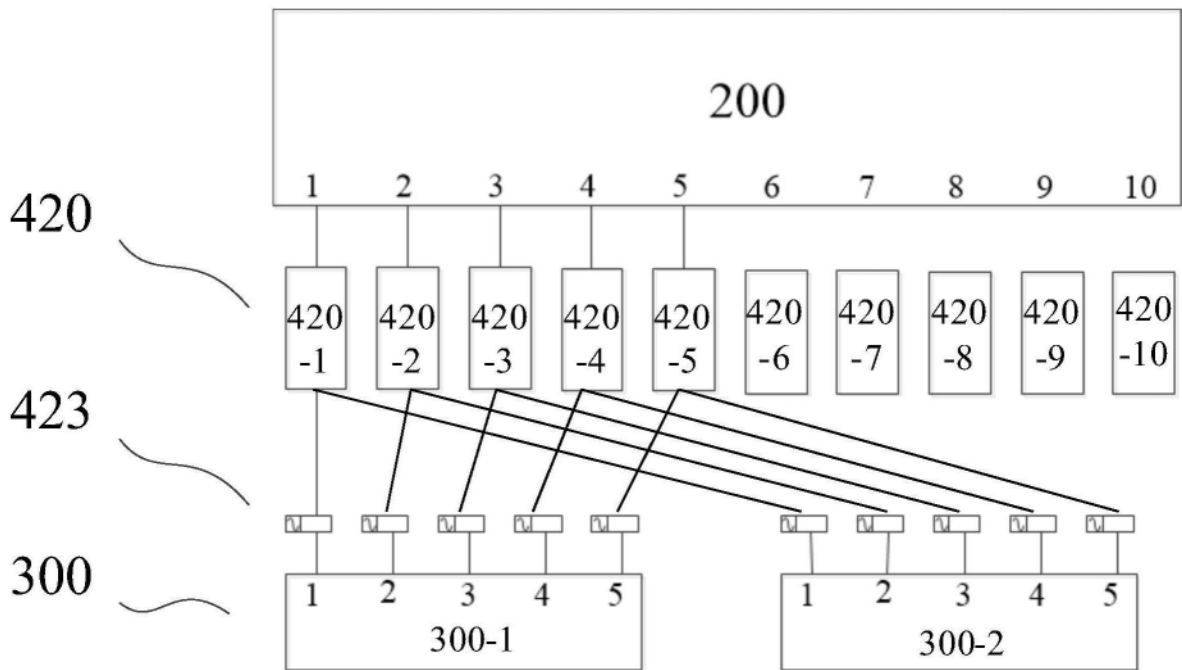


图13

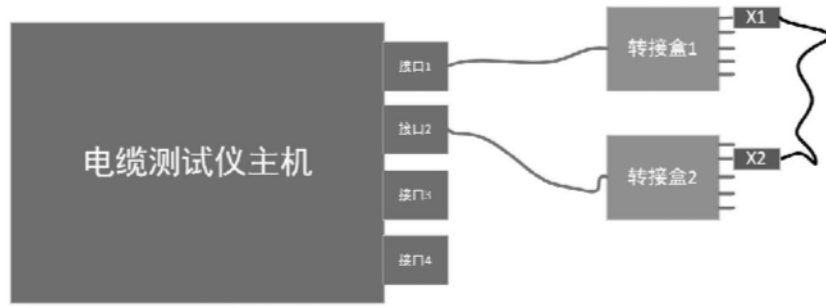


图14