

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 8 月 24 日 (24.08.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/155336 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 6/44 (2006.01) **G02B 6/46** (2006.01)
G02B 6/38 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/097265

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 7 日 (07.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210152661.0 2022 年 2 月 18 日 (18.02.2022) CN

(71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (**FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。

(72) 发明人: 邹峰 (**ZOU, Feng**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。黄美金 (**HUANG, Meijin**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。刘文 (**LIU, Wen**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。

(74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所 (特殊普通合伙) (**WUHAN ZHIQUAN PATENT AGENT, LLP.**); 中国湖北省武汉市东湖高新区创业广场 7-3 栋 3 层 302 室, Hubei 430000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,

(54) **Title:** MODULAR OPTICAL CABLE ASSEMBLY AND NETWORKING TOPOLOGICAL STRUCTURE

(54) 发明名称: 一种模块化光缆组件及组网拓扑结构

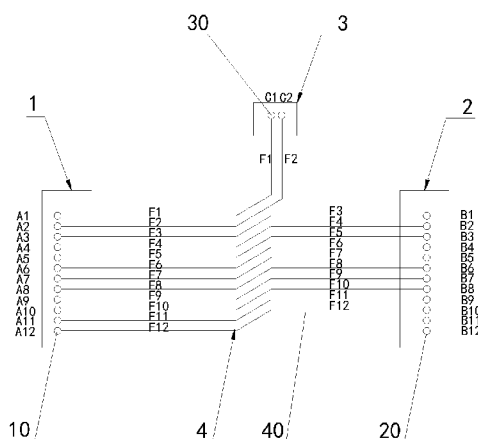


图 4

(57) **Abstract:** A modular optical cable assembly and a networking topological structure. An embodiment comprises: a first main connection end (1) is provided with a plurality of first ports (10), a second main connection end (2) is provided with a plurality of second ports (20) in one-to-one correspondence with the first ports (10), and a first branch connection end (3) is provided with at least one third port (30); optical fibers (40) in an optical cable (4) are connected according to the following rules: the first ports (10) are numbered according to a set sequence, each first port (10) is connected to an optical fiber (40), the other ends of the optical fibers (40) corresponding to a plurality of first ports (10) having earliest numberings are connected one-to-one with the third port (30), and the other ends of the optical fibers (40) corresponding to the remaining first ports (10) are connected in order to the second ports (20) starting from the first second port (20). Only one material is present, optical cable (4) is not repeatedly laid on a cable laying path, the problem where the optical cable (4) needs to be replaced to build a network due to cable laying positions being disturbed is prevented, maintenance, management, and construction costs are reduced, and construction efficiency is improved.

LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种模块化光缆组件及组网拓扑结构, 包括: 第一主连接端(1)具有多个第一端口(10), 第二主连接端(2)具有与第一端口(10)一一对应的多个第二端口(20), 第一分支连接端(3)具有至少一个第三端口(30); 光缆(4)内的光纤(40)按照如下规则连接: 各第一端口(10)按照设定顺序编号, 每一个第一端口(10)对接一个光纤(40), 其中编号在最前的若干第一端口(10)对应的光纤(40)的另一端与第三端口(30)一一对接, 余下的第一端口(10)对应的光纤(40)的另一端自第一个第二端口(20)开始, 顺次地与第二端口(20)对接。该模块化光缆组件及组网拓扑结构, 只存在一种物料, 在敷设路径上没有重复敷设光缆(4), 避免了因打乱敷设位置而需要重新更换光缆(4)以建网的问题, 减少了维护、管理、施工成本, 提高了施工效率。

一种模块化光缆组件及组网拓扑结构

技术领域

本申请涉及光缆技术领域，特别涉及一种模块化光缆组件及组网拓扑结构。

背景技术

随着 5G 通信和物联网的发展，越来越多的 5G 天线或设备需要进行光纤接入，如安装于智慧灯杆上的 5G 天线、安装于轨道车辆上的车载天线。在通常情况下，光纤接入时会针对每一个接入点敷设 1 根 1 芯或者多芯的光缆进行接入，具体如下：

(1) 如图 1 所示，针对轨道车辆的车载天线光纤接入场景，通常是从车头或者车尾的 BBU (Building Base band Unit, 基带处理单元) 处牵引光纤 40 到不同车厢中的 PRRU (Pico Remote Radio Unit, 射频拉远单元)。

(2) 如图 2 所示，针对智慧灯杆的 5G 天线光纤接入场景，通常是从最近的光缆汇聚点 7 处 (如光缆接头盒) 牵引光纤 40 到不同的灯杆。

针对类似这样的光纤接入场景 (沿线有多个终端设备需要从同一个光缆汇聚点接入)，传统的从光缆汇聚点牵引独立光纤到每个终端设备的光纤敷设方式都存在以下弊端：

(1) 通常需要更多的光纤物料种类，每一个设备距离光缆汇聚点的长度不同，这样会导致需要多种物料，现场施工、管理均不方便。

(2) 无法快速建网，每一个终端设备均要从光缆汇聚点开始敷设，存在重复敷设光缆的问题，建设效率较低。

(3) 此外，针对轨道车辆场景，轨道车辆通常需要定期进行检查维护，需要将各个车厢拆散维护后进行重组，重组时打乱车厢顺序

重新编组，这种情况下，需要对车厢中的光缆全部重新更换建网。这会导致大量的成本投入和时间浪费。

发明内容

本申请实施例提供一种模块化光缆组件及组网拓扑结构，可以解决背景技术中提到的至少一个技术问题。

第一方面，提供了一种模块化光缆组件，其包括：

第一主连接端，其具有多个第一端口；

第二主连接端，其可以与另一模块化光缆组件的第一主连接端对接，且其具有与第一端口一一对应的多个第二端口；

第一分支连接端，其具有至少一个第三端口；

光缆，其内具有多个光纤，所述光纤按照如下规则连接：

各所述第一端口按照设定顺序编号，每一个第一端口对接一个光纤，其中编号在最前的若干第一端口对应的光纤的另一端与第三端口一一对接，余下的第一端口对应的光纤的另一端自第一个第二端口开始，顺次地与第二端口对接。

一些实施例中，所述第一分支连接端有多个，编号在最前的多个第一端口对应的光纤分成与所述第一分支连接端一一对应的多个第一光纤组，第一光纤组所包含的光纤的另一端与对应的第一分支连接端的第三端口一一对接。

一些实施例中，第一光纤组所包含的光纤有多个时，各光纤对应的第一端口的编号为连续编号，或者为非连续编号，或者一部分为连续编号，另一部分为非连续编号。

一些实施例中，所述模块化光缆组件还包括第二分支连接端，所述第二分支连接端具有至少一个第四端口；

所述规则还包括：余下的每一个第二端口对接一个光纤，且所述光纤的另一端与第四端口对接。

一些实施例中，所述第二分支连接端有多个，余下的第二端口对

应的光纤分成与所述第二分支连接端一一对应的多个第二光纤组，第二光纤组所包含的光纤的另一端与对应的第二分支连接端的第四端口一一对接。

一些实施例中，第二光纤组所包含的光纤有多个时，各光纤对应的第一端口的编号为连续编号，或者为非连续编号，或者一部分为连续编号，另一部分为非连续编号。

第二方面，提供了一种组网拓扑结构，其用于光纤接入区，所述光纤接入区具有多个顺次布置的通信区域，所述通信区域具有终端设备，所述组网拓扑结构包括与所述通信区域一一对应的多个如上所述的模块化光缆组件，所述模块化光缆组件的第一分支连接端用于与对应的所述通信区域的终端设备对接；

相邻的两个所述模块化光缆组件中，其中一个所述模块化光缆组件的第一主连接端与另一个所述模块化光缆组件的第二主连接端对接；

与位于端侧的两个通信区域对应的两个模块化光缆组件中，其中一个模块化光缆组件还用于对接一个光缆汇聚点。

一些实施例中，所述模块化光缆组件还包括第二分支连接端，所述第二分支连接端具有至少一个第四端口；

所述规则还包括：余下的每一个第二端口对接一个光纤，且所述光纤的另一端与第四端口对接；

所述通信区域具有多个终端设备，所述第二分支连接端用于与对应的所述通信区域的终端设备对接；

与位于端侧的两个通信区域对应的两个模块化光缆组件中，另一个模块化光缆组件也用于对接一个光缆汇聚点。

一些实施例中，所述第二主连接端与第一主连接端直接对接，或通过转接件对接。

一些实施例中，所述光缆汇聚点为有源设备或无源设备。

本申请提供的技术方案带来的有益效果包括：

本申请只存在一种物料，因此可以减少维护、管理、施工成本。

本申请在敷设路径上没有重复敷设光缆，因此，可以减少施工成本，提高施工效率。

本申请可以避免因打乱敷设位置而需要重新更换光缆以建网的问题。

附图说明

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，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为传统的轨道车辆光纤接入示意图；

图 2 为传统的智慧灯杆光纤接入示意图；

图 3 为本申请实施例提供的模块化光缆组件示意图（一个第一分支连接端）；

图 4 为图 3 内部光纤线序图；

图 5 为本申请实施例提供的组网架构图（一个第一分支连接端）；

图 6 为图 5 对应的组网拓扑结构图；

图 7 为本申请实施例提供的一种编号方式示意图；

图 8 为本申请实施例提供的另一种编号方式示意图；

图 9 为本申请实施例提供的模块化光缆组件示意图（两个第一分支连接端）；

图 10 为图 9 内部光纤线序图；

图 11 为本申请实施例提供的组网架构图（两个第一分支连接端）；

图 12 为图 11 对应的组网拓扑结构图；

图 13 为本申请实施例提供的模块化光缆组件示意图（一个第一

分支连接端和一个第二分支连接端);

图 14 为图 13 内部光纤线序图;

图 15 为本申请实施例提供的组网架构图 (一个第一分支连接端和一个第二分支连接端);

图 16 为图 15 对应的组网拓扑结构图。

图中: 1、第一主连接端; 10、第一端口; 2、第二主连接端; 20、第二端口; 3、第一分支连接端; 30、第三端口; 4、光缆; 40、光纤; 5、第二分支连接端; 50、第四端口; 6、终端设备; 7、光缆汇聚点; 8、通信区域。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面将结合本申请实施例中的附图, 对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例是本申请的一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本申请保护的范围。

参见图 3 和图 4 所示, 本申请实施例提供了一种模块化光缆组件, 其包括第一主连接端 1、第二主连接端 2、第一分支连接端 3 和光缆 4, 第一主连接端 1 具有多个第一端口 10, 第二主连接端 2 具有与第一端口 10 一一对应的多个第二端口 20, 第一主连接端 1 和第二主连接端 2 都可以跟光缆汇聚点 7 对接, 第二主连接端 2 还可以与另一模块化光缆组件的第一主连接端 1 对接, 第一分支连接端 3 具有至少一个第三端口 30; 光缆 4 内具有多个光纤 40, 其中, 光纤 40 按照如下规则进行连接:

各第一端口 10 按照设定顺序编号, 每一个第一端口 10 对接一个光纤 40, 其中编号在最前的若干第一端口 10 对应的光纤 40 的另一端与第三端口 30 一一对接, 余下的第一端口 10 对应的光纤 40 的另

一端自第一个第二端口 20 开始，顺次地与第二端口 20 对接。

具体地，本申请的原理如下：

参见图 3 和图 4 所示，各个第一端口 10 按照设定顺序编号，编成 A1、A2、A3、...、A12、...，由于第二端口 20 与第一端口 10 一一对应，故可以将 A1 对应的第二端口 20 编成 B1，将 A2 对应的第二端口 20 编成 B2，以此类推，得到各第二端口 20 的编号 B1、B2、B3、...、B12、...，将 A1、A2、A3、...、A12 连接的光纤 40 分别编成 F1、F2、F3、...、F12、...，将第三端口 30 分别编成 C1、C2...

光缆 4 内光纤 40 在进行连接时，A1、A2、A3、...、A12、...分别连接一个光纤 40，同时，如图 4 中所示，编号在最前的两根光纤 40（即 F1 和 F2）一一对接两个第三端口 30（即 C1 和 C2），对于其余的光纤 40（即 F3、...、F12、...）在与第二端口 20 进行连接时，采用错位连接的方式，即从第一个第二端口 20（即 B1）开始，F3 连 B1，F4 连 B2，F12 连 B10，以此类推，完成光纤 40 的连接。

参见图 5 和图 6 所示，以轨道车辆为例，轨道车辆具有多个顺次布置的车厢，每个车厢都有终端设备 6，该终端设备 6 为 PRRU，在进行组网时，车头中设有光缆汇聚点 7，该光缆汇聚点 7 为 BBU，每个车厢中都布置一个模块化光缆组件，每一个车厢中的模块化光缆组件的第一分支连接端 3 连接该车厢中的 PRRU，第一个车厢中的模块化光缆组件的第一主连接端 1 与 BBU 对接，后面的每一个模块化光缆组件的第一主连接端 1 都与前一个模块化光缆组件的第二主连接端 2 对接，并且很显然地，A1 连 B1，A2 连 B2，A3 连 B3，以此类推。

参见图 5 和图 6 所示，可以发现，上述组网拓扑结构中，每一个车厢中的光纤连接形式相同，即使各个车厢调换顺序后，对链路拓扑结构也没有影响，也不会影响各终端设备的光纤接入，因此，可以避免因打乱敷设位置而需要重新更换光缆以建网的问题。

由于上述组网拓扑结构中，每一个车厢中用的光缆组件完全相同，也即只存在一种物料，因此可以减少维护、管理、施工成本。

由于上述组网拓扑结构中，每一个车厢中用的光缆组件是顺次进行连接，在敷设路径上没有重复敷设光缆，因此，可以减少施工成本，提高施工效率。

需要说明的是，实际的第一主连接端 1 的第一端口 10 通常是按照一排或多排的方式规则地排列，比如图 6 中规则地排列成一排，但是也不排除不规则的排列，无论是否规则地排列，上述设定顺序，指的是将所有的第一端口 10 进行顺次编号，以使得能够将编号在最前若干第一端口 10 对应的光纤 40 跟第三端口 30 对接。

而上述设定顺序，并不受第一端口 10 实际上的物理位置的限定，比如，对于图 6 中规则的一排第一端口 10，可以按照图 6 中自上而下的顺序编号，也可以按照图 7 中从中间开始编号，还可以按照图 8 中毫无章法的方式进行编号，这些编号方式虽然不同，但是只要按照前述的规则对光纤 40 进行连接，便可达到本申请的目的，这些不同编号方式仅仅影响的是各个光纤 40 可能在空间上会交叉得比较乱而已，故为了避免光纤凌乱，可以采用图 6 中的顺序进行编号。

在一些优选的实施方式中，第一分支连接端 3 有多个，编号在最前的多个第一端口 10 对应的光纤 40 分成与第一分支连接端 3 一一对应的多个第一光纤组，第一光纤组所包含的光纤 40 的另一端与对应的第一分支连接端 3 的第三端口 30 一一对接。

比如，参见图 9 和图 10 所示，第一分支连接端 3 有两个，每个第一分支连接端 3 都有两个第三端口 30，第一个第一分支连接端 3 的两个第三端口 30 分别编号为 C1 和 C2，第二个第一分支连接端 3 的两个第三端口 30 分别编号为 C3 和 C4，其中，F1 和 F2 分别连接 C1 和 C2，F3 和 F4 分别连接 C3 和 C4。

结合图 11 和图 12 所示，可以发现，具有两个第一分支连接端 3

的情况下，其组网拓扑结构中，每一个车厢中的光纤连接形式相同，即使各个车厢调换顺序后，对链路拓扑结构也没有影响，也不会影响各终端设备的光纤接入，因此，增加第一分支连接端 3，也可以避免因打乱敷设位置而需要重新更换光缆以建网的问题。

在一些优选的实施方式中，第一光纤组所包含的光纤 40 有多个时，各光纤 40 对应的第一端口 10 的编号为连续编号，作为示例，第一光纤组有两个，每一个第一光纤组中包含有 2 个光纤 40，那么一个第一光纤组中的 2 个光纤 40 编号为 F1 和 F3，另一个编号为 F2 和 F4。

或者各光纤 40 对应的第一端口 10 的编号为非连续编号，作为示例，第一光纤组有两个，每一个第一光纤组中包含有 3 个光纤 40，那么一个第一光纤组中的 3 个光纤 40 编号为 F1、F3 和 F4，另一个编号为 F2、F5 和 F6。

或者各光纤 40 对应的第一端口 10 的编号一部分为连续编号，另一部分为非连续编号，作为示例，第一光纤组有两个，每一个第一光纤组中包含有 3 个光纤 40，那么一个第一光纤组中的 3 个光纤 40 编号为 F1、F3 和 F4，另一个编号为 F2、F5 和 F6。

在一些优选的实施方式中，参见图 13 和图 14 所示，模块化光缆组件还包括第二分支连接端 5，第二分支连接端 5 具有至少一个第四端口 50；上述光纤 40 在连接时，其规则还包括：余下的每一个第二端口 20 对接一个光纤 40，且光纤 40 的另一端与第四端口 50 对接。

在本实施例中，第二分支连接端 5 的第四端口 50 可以编号成 D1、D2...，由于有若干第一端口 10 连接的光纤 40 连接在第一分支连接端 3 上，而其余的第一端口 10 连接的光纤 40 与第二端口 20 错位连接，故第二端口 20 还有若干未进行连接，如 B11 和 B12，此时将这第二个第二端口 20 通过光纤 40（即 F13 和 F14）与第二分支连接端 5 的第四端口 50 对接，参见图 15 和图 16 所示，如此设置，可实现组网后，

链路双向信号输入。

与第一分支连接端 3 类似地，第二分支连接端 5 可以设置多个，余下的第二端口 20 对应的光纤 40 分成与第二分支连接端 5 一一对应的多个第二光纤组，第二光纤组所包含的光纤 40 的另一端与对应的第二分支连接端 5 的第四端口 50 一一对接。

与第一分支连接端 3 类似地，第二光纤组所包含的光纤 40 有多个时，各光纤 40 对应的第一端口 10 的编号为连续编号，或者为非连续编号，或者一部分为连续编号，另一部分为非连续编号。

参见图 5、图 6、图 11 和图 12 所示，本申请实施例还提供了一种组网拓扑结构，其用于光纤接入区，光纤接入区具有多个顺次布置的通信区域 8，通信区域 8 具有终端设备 6，组网拓扑结构包括与通信区域 8 一一对应的多个模块化光缆组件，模块化光缆组件的第一分支连接端 3 用于与对应的通信区域 8 的终端设备 6 对接；相邻的两个模块化光缆组件中，其中一个模块化光缆组件的第一主连接端 1 与另一个模块化光缆组件的第二主连接端 2 对接；与位于端侧的两个通信区域 8 对应的两个模块化光缆组件中，其中一个模块化光缆组件还用于对接一个光缆汇聚点 7。

可以发现，上述组网拓扑结构中，每一个通信区域 8 中的光纤连接形式相同，即使各个通信区域 8 调换顺序后，对链路拓扑结构也没有影响，也不会影响各终端设备的光纤接入，因此，可以避免因打乱敷设位置而需要重新更换光缆以建网的问题。

由于上述组网拓扑结构中，每一个通信区域 8 中用的光缆组件完全相同，也即只存在一种物料，因此可以减少维护、管理、施工成本。

由于上述组网拓扑结构中，每一个通信区域 8 中用的光缆组件是顺次进行连接，在敷设路径上没有重复敷设光缆，因此，可以减少施工成本，提高施工效率。

需要说明的是，上述光纤接入区可以是轨道车辆，通信区域 8 是

车厢，终端设备 6 是 PRRU 等，也可以是敷设智慧灯杆的区域，通信区域 8 是智慧灯杆，或者是其他的需要光纤接入的类似场景。

在一些优选的实施方式中，参见图 13 和图 14 所示，模块化光缆组件还包括第二分支连接端 5，第二分支连接端 5 具有至少一个第四端口 50；上述光纤 40 在连接时，其规则还包括：余下的每一个第二端口 20 对接一个光纤 40，且光纤 40 的另一端与第四端口 50 对接；通信区域 8 具有多个终端设备 6，第二分支连接端 5 用于与对应的通信区域 8 的终端设备 6 对接；与位于端侧的两个通信区域 8 对应的两个模块化光缆组件中，另一个模块化光缆组件也用于对接一个光缆汇聚点 7。参见图 15 和图 16 所示，采用本实施例，可实现组网后，链路双向信号输入。

在一些优选的实施方式中，第二主连接端 2 与第一主连接端 1 直接对接，或通过转接件比如适配器对接。

模块化光缆组件与光缆汇聚点 7 可以直接对接，或通过转接件比如适配器对接。

光缆汇聚点 7 可以采用有源设备，如 BBU、OLT（Optical Line Terminal，光线路终端）等，也可以采用无源设备，如光缆接头盒、光缆分纤箱等。

在本申请的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具

体含义。

需要说明的是，在本申请中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求 书

1、一种模块化光缆组件，其特征在于，其包括：

第一主连接端（1），其具有多个第一端口（10）；

第二主连接端（2），其可以与另一模块化光缆组件的第一主连接端（1）对接，且其具有与第一端口（10）一一对应的多个第二端口（20）；

第一分支连接端（3），其具有至少一个第三端口（30）；

光缆（4），其内具有多个光纤（40），所述光纤（40）按照如下规则连接：

各所述第一端口（10）按照设定顺序编号，每一个第一端口（10）对接一个光纤（40），其中编号在最前的若干第一端口（10）对应的光纤（40）的另一端与第三端口（30）一一对接，余下的第一端口（10）对应的光纤（40）的另一端自第一个第二端口（20）开始，顺次地与第二端口（20）对接。

2、如权利要求1所述的模块化光缆组件，其特征在于：

所述第一分支连接端（3）有多个，编号在最前的多个第一端口（10）对应的光纤（40）分成与所述第一分支连接端（3）一一对应的多个第一光纤组，第一光纤组所包含的光纤（40）的另一端与对应的第一分支连接端（3）的第三端口（30）一一对接。

3、如权利要求2所述的模块化光缆组件，其特征在于：

第一光纤组所包含的光纤（40）有多个时，各光纤（40）对应的第一端口（10）的编号为连续编号，或者为非连续编号，或者一部分为连续编号，另一部分为非连续编号。

4、如权利要求1所述的模块化光缆组件，其特征在于：

所述模块化光缆组件还包括第二分支连接端（5），所述第二分支连接端（5）具有至少一个第四端口（50）；

所述规则还包括：余下的每一个第二端口（20）对接一个光纤

(40)，且所述光纤(40)的另一端与第四端口(50)对接。

5、如权利要求4所述的模块化光缆组件，其特征在于：

所述第二分支连接端(5)有多个，余下的第二端口(20)对应的光纤(40)分成与所述第二分支连接端(5)一一对应的多个第二光纤组，第二光纤组所包含的光纤(40)的另一端与对应的第二分支连接端(5)的第四端口(50)一一对接。

6、如权利要求5所述的模块化光缆组件，其特征在于：

第二光纤组所包含的光纤(40)有多个时，各光纤(40)对应的第一端口(10)的编号为连续编号，或者为非连续编号，或者一部分为连续编号，另一部分为非连续编号。

7、一种组网拓扑结构，其用于光纤接入区，所述光纤接入区具有多个顺次布置的通信区域(8)，所述通信区域(8)具有终端设备(6)，其特征在于：

所述组网拓扑结构包括与所述通信区域(8)一一对应的多个如权利要求1所述的模块化光缆组件，所述模块化光缆组件的第一分支连接端(3)用于与对应的所述通信区域(8)的终端设备(6)对接；

相邻的两个所述模块化光缆组件中，其中一个所述模块化光缆组件的第一主连接端(1)与另一个所述模块化光缆组件的第二主连接端(2)对接；

与位于端侧的两个通信区域(8)对应的两个模块化光缆组件中，其中一个模块化光缆组件还用于对接一个光缆汇聚点(7)。

8、如权利要求7所述的组网拓扑结构，其特征在于：

所述模块化光缆组件还包括第二分支连接端(5)，所述第二分支连接端(5)具有至少一个第四端口(50)；

所述规则还包括：余下的每一个第二端口(20)对接一个光纤(40)，且所述光纤(40)的另一端与第四端口(50)对接；

所述通信区域(8)具有多个终端设备(6)，所述第二分支连接

端（5）用于与对应的所述通信区域（8）的终端设备（6）对接；

与位于端侧的两个通信区域（8）对应的两个模块化光缆组件中，另一个模块化光缆组件也用于对接一个光缆汇聚点（7）。

9、如权利要求 7 所述的组网拓扑结构，其特征在于：

所述第二主连接端（2）与第一主连接端（1）直接对接，或通过转接件对接。

10、如权利要求 7 所述的组网拓扑结构，其特征在于：

所述光缆汇聚点（7）为有源设备或无源设备。

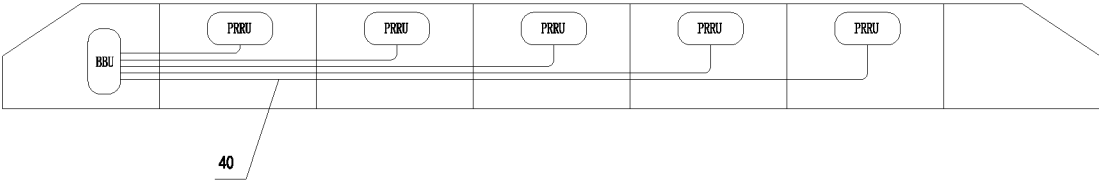


图 1

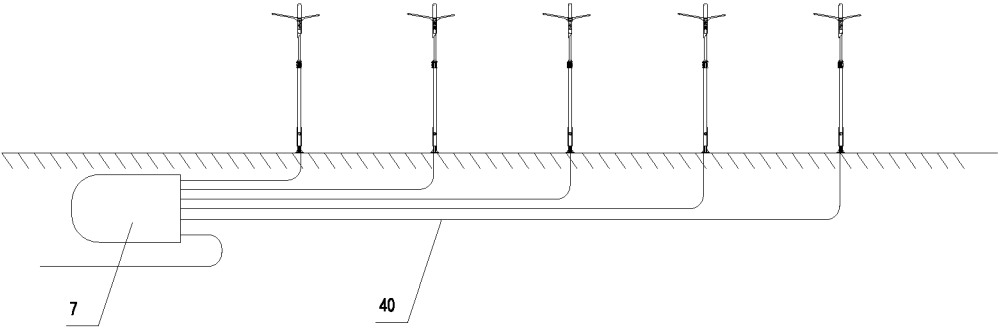


图 2

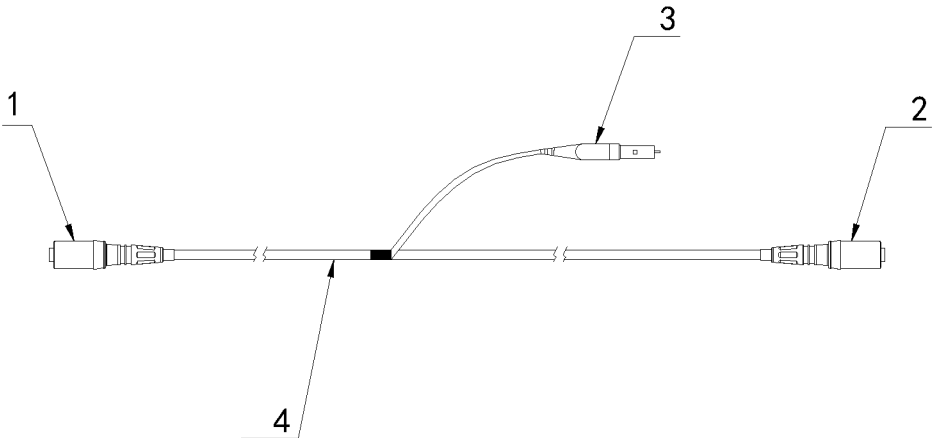


图 3

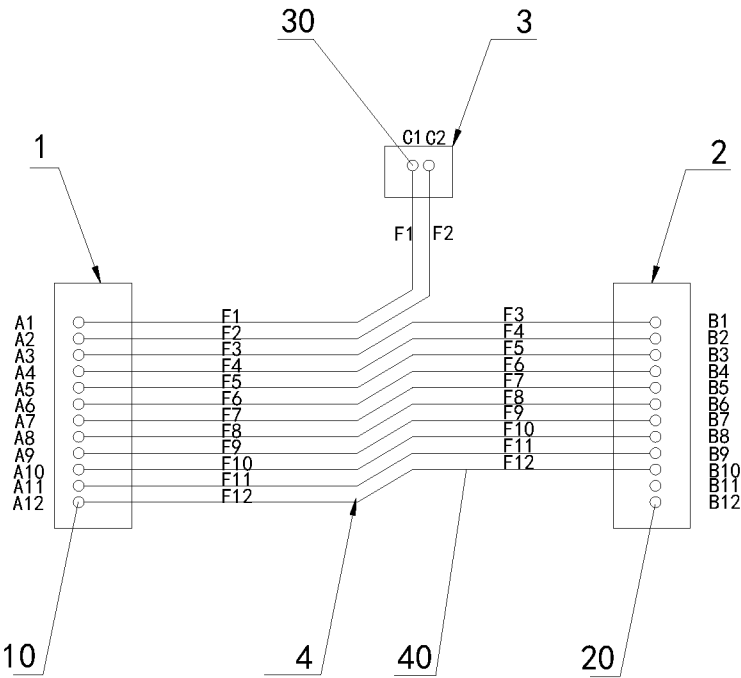
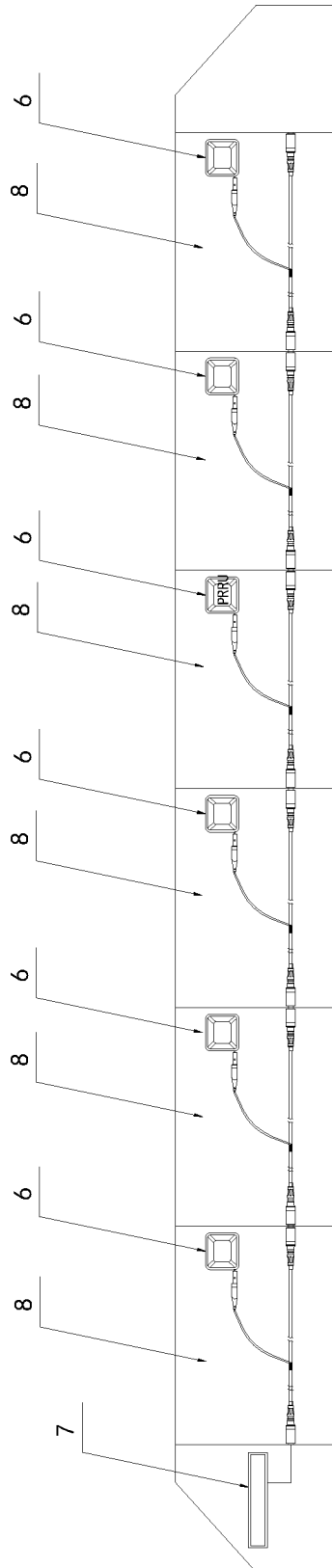
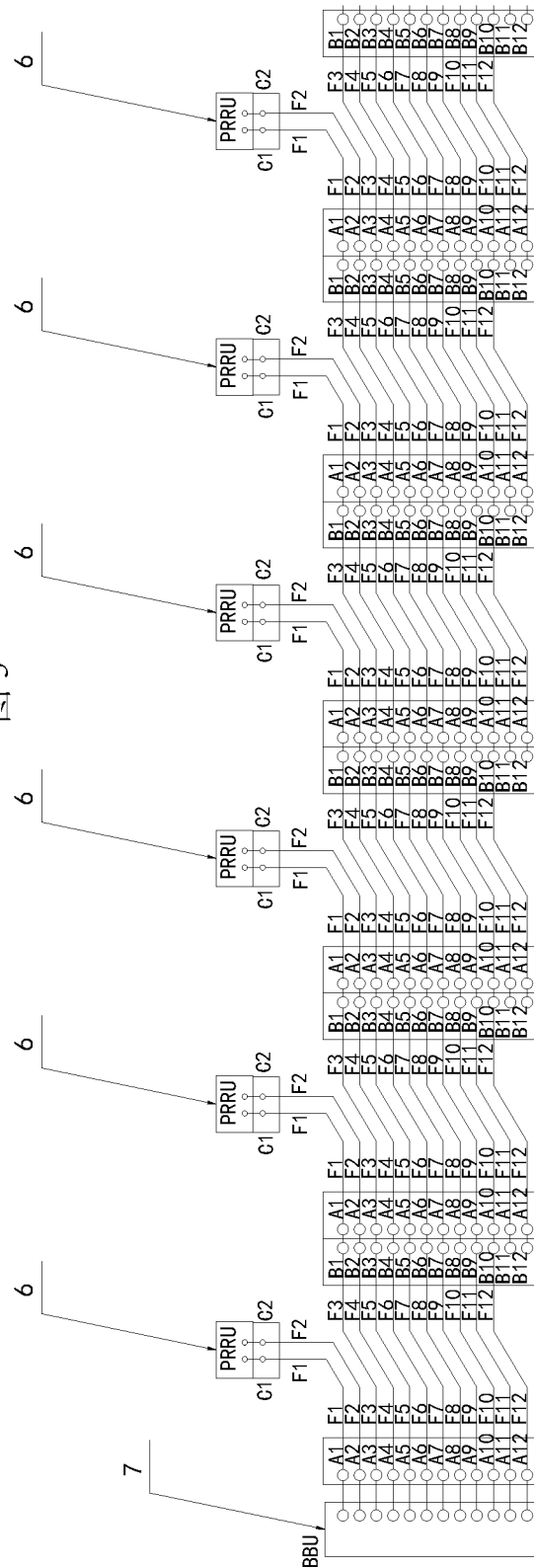


图 4



5



6

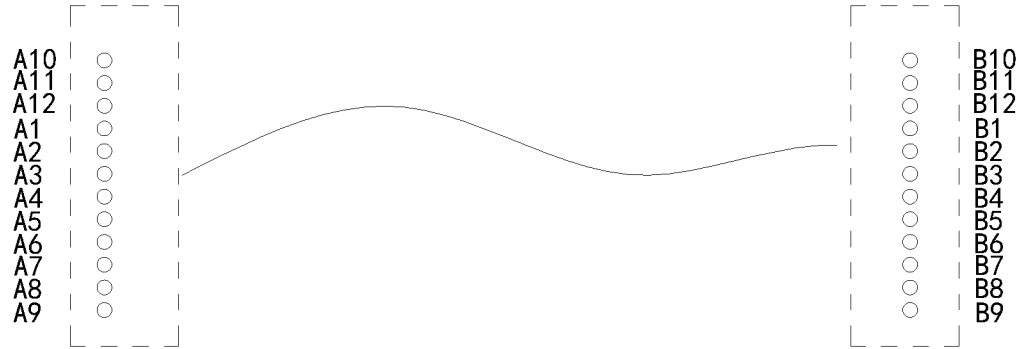


图 7

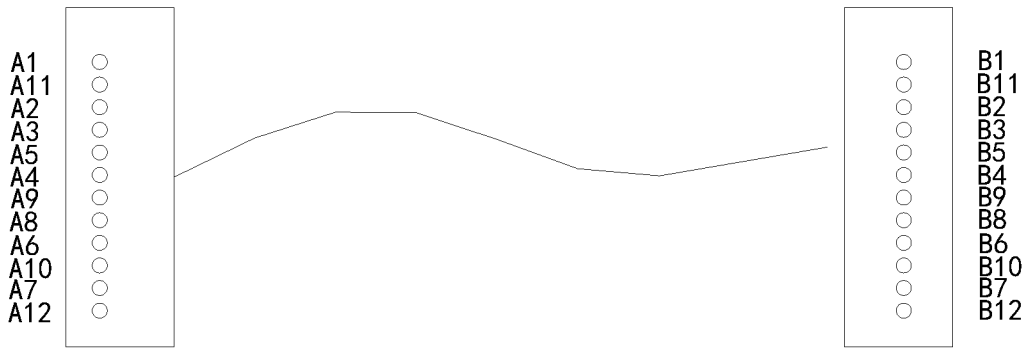


图 8

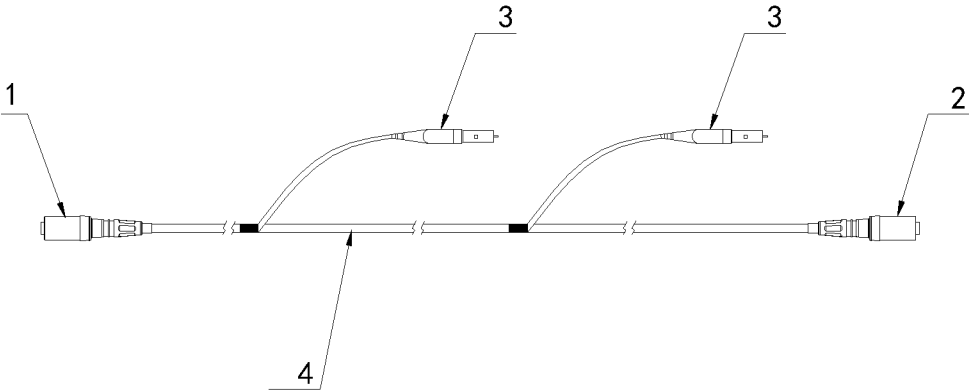


图 9

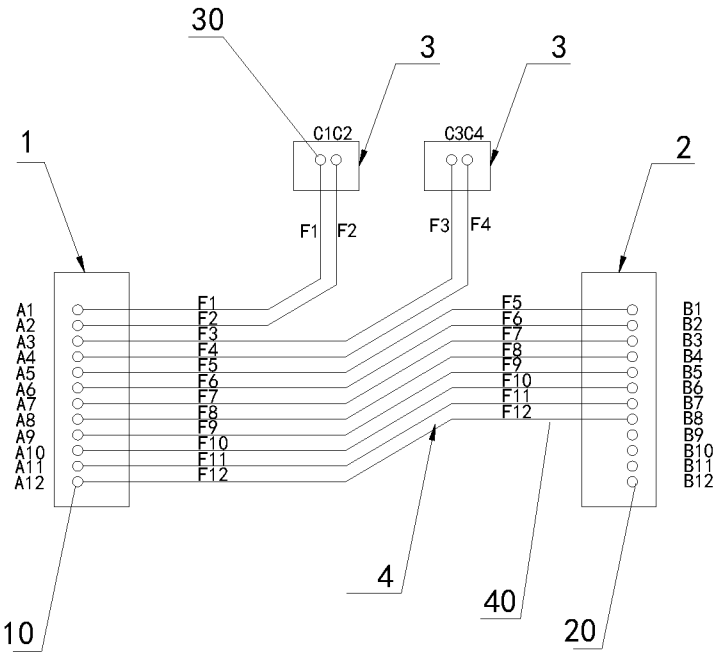


图 10

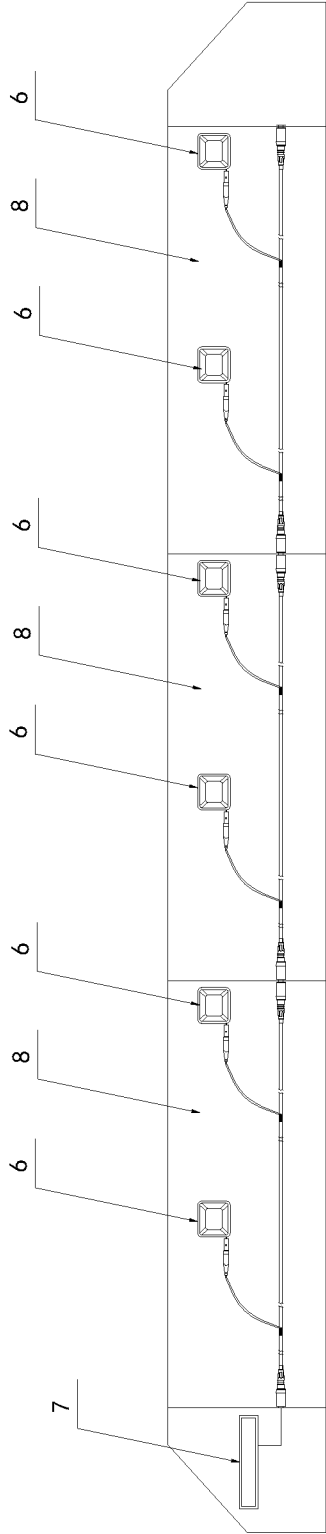


图 11

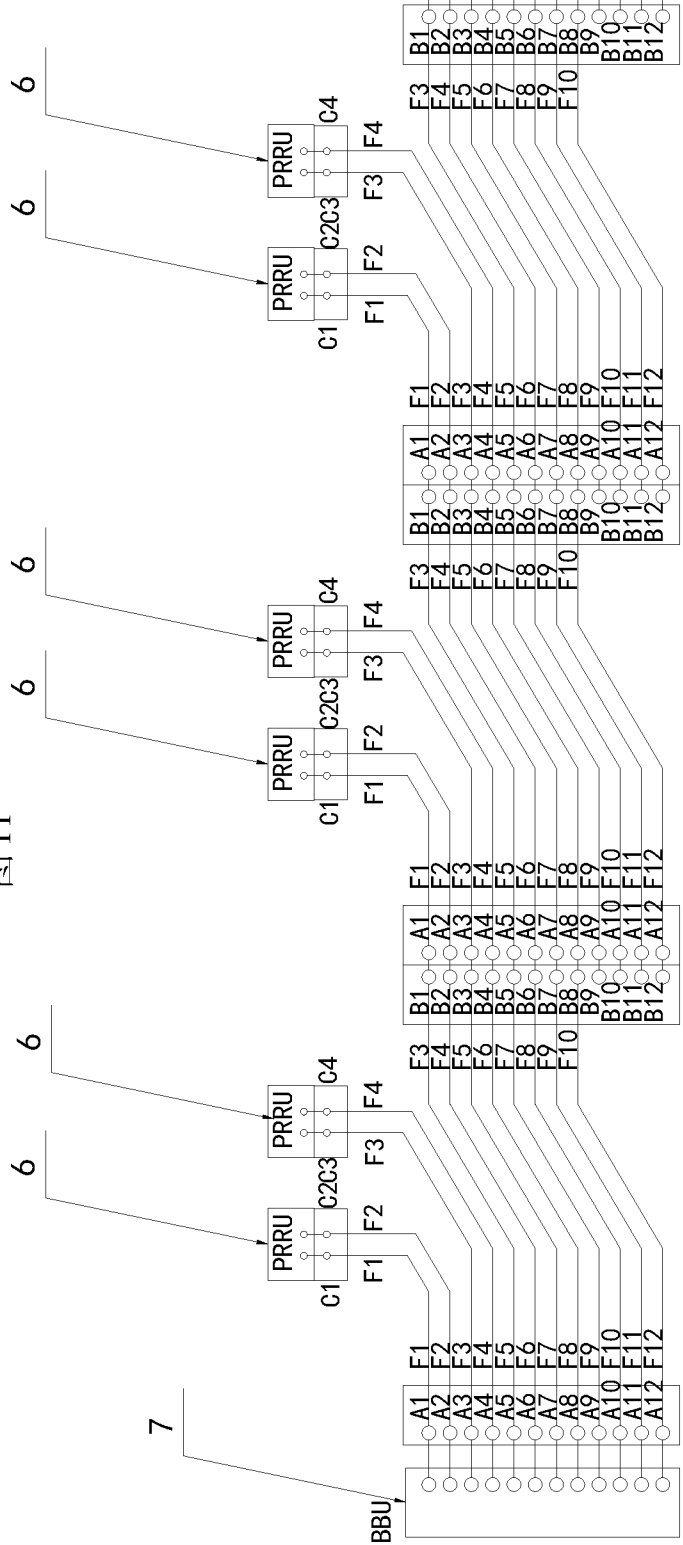


图 12

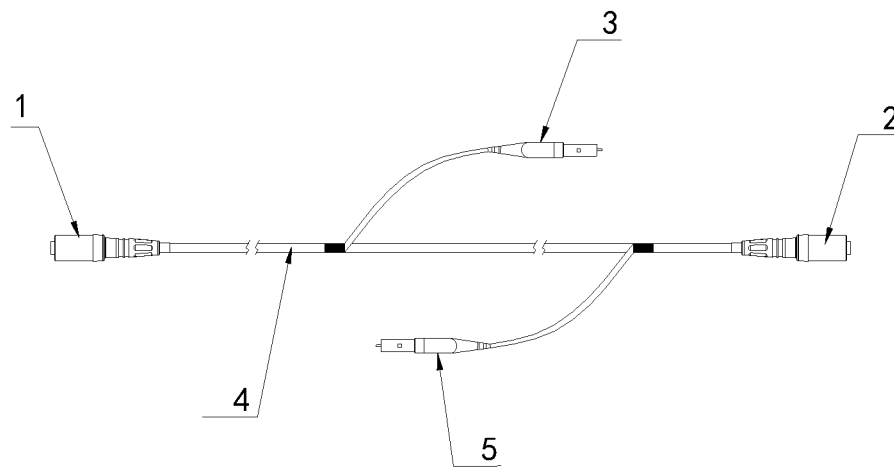


图 13

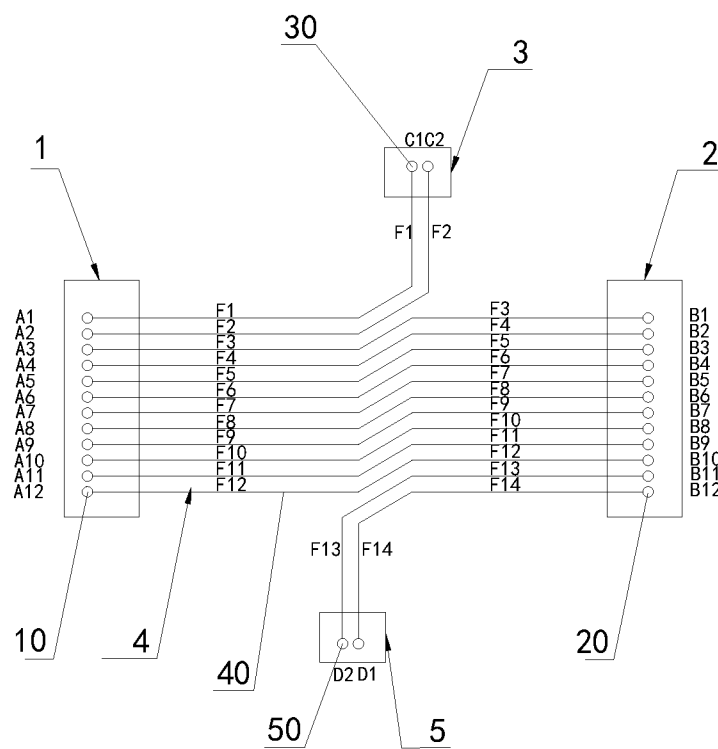


图 14

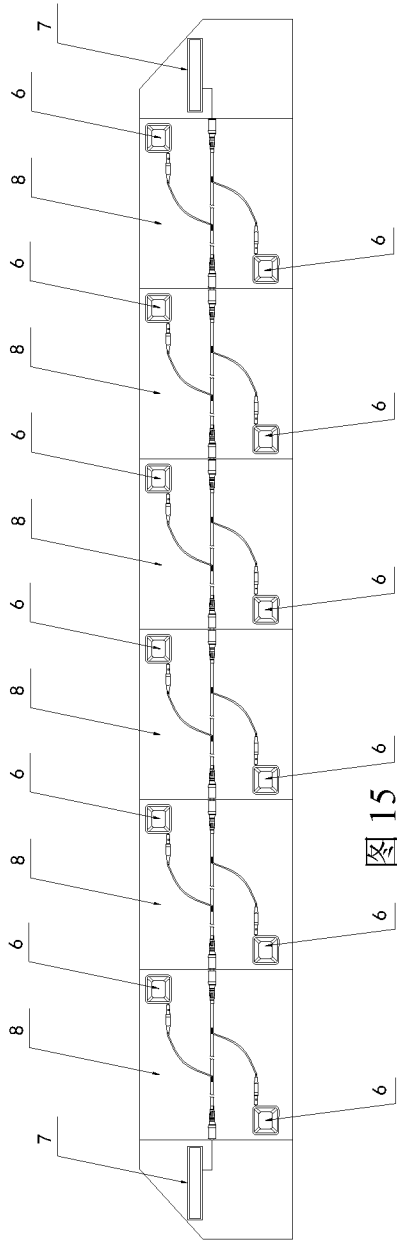


图 15

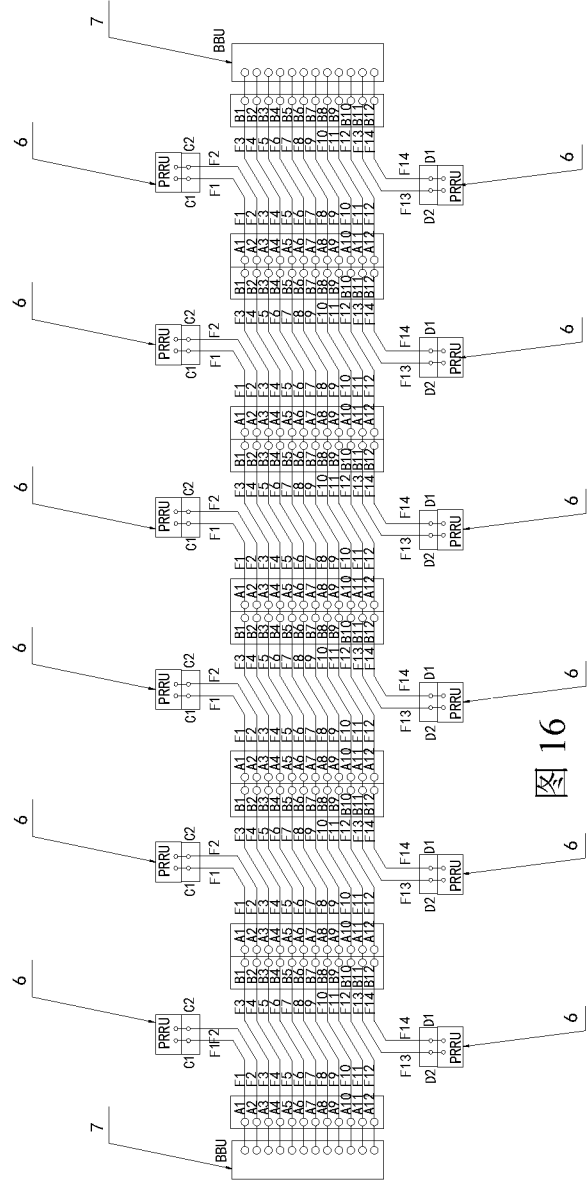


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/097265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/44(2006.01)i; G02B 6/38(2006.01)i; G02B 6/46(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B6/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 烽火, 光缆, 光纤, 线缆, 缆线, 模块, 模组, 拓扑, 网络, 组网, 分支, 端子, 端口, 分布, 错位, 编号, 顺序, 映射, 连续, 非连续, 有源, 无源, 连接器, 正向, 反向, 扩展, optical, cable, fiber, fibre, module, network, topology, branch, port, sequence, continuous, cross, mapped, number

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114545577 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 27 May 2022 (2022-05-27) claims 1-10	1-10
X	CN 102449522 A (CORNING CABLE SYSTEM LLC) 09 May 2012 (2012-05-09) description, paragraphs [0025]-[0070], and figures 1, 2B and 6	1-3, 7, 9-10
Y	CN 102449522 A (CORNING CABLE SYSTEM LLC) 09 May 2012 (2012-05-09) description, paragraphs [0025]-[0070], and figures 1, 2B and 6	4-6, 8
Y	WO 2018034907 A1 (COMMSCOPE TECHNOLOGIES L.L.C.) 22 February 2018 (2018-02-22) description, p. 8, line 33 to p. 9, line 7, and figure 3	4-6, 8
X	CN 102210115 A (CORNING CABLE SYSTEM LLC) 05 October 2011 (2011-10-05) description, paragraphs [0043]-[0106], and figures 1-15	1-3, 7, 9-10
X	CN 103430071 A (CORNING CABLE SYSTEM LLC) 04 December 2013 (2013-12-04) description, paragraphs [0023]-[0062], and figures 1-6	1-3, 7, 9-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 November 2022

Date of mailing of the international search report

18 November 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/097265**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018046450 A1 (COMMSCOPE CONNECTIVITY BELGIUM B.V.B.A.) 15 March 2018 (2018-03-15) entire document	1-10
A	US 2016097909 A1 (ADC TELECOMMUNICATIONS, INC.) 07 April 2016 (2016-04-07) entire document	1-10
A	FR 2914753 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES S.A.S.) 10 October 2008 (2008-10-10) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/097265

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114545577	A	27 May 2022	None			
CN	102449522	A	09 May 2012	CA	2761129	A1	02 October 2010
				EP	2435872	A1	04 April 2012
				WO	2010138446	A1	02 December 2010
				US	2010303408	A1	02 December 2010
				AU	2010254249	A1	15 December 2011
				AU	2015204389	A1	06 August 2015
WO	2018034907	A1	22 February 2018	BR	112019002758	A2	14 May 2019
				US	2020371308	A1	26 November 2020
				EP	3497499	A1	19 June 2019
				MX	2019001845	A	09 May 2019
				US	2019187396	A1	20 June 2019
				EP	3497499	A4	01 April 2020
CN	102210115	A	05 October 2011	WO	2010044975	A1	22 April 2010
				EP	2353233	A1	10 August 2011
				CA	2740157	A1	22 April 2010
				CN	102209925	A	05 October 2011
				ES	2456355	T3	22 April 2014
				EP	2353235	A1	10 August 2011
				CA	2740161	A1	22 April 2010
				ES	2617135	T3	15 June 2017
				US	2010092171	A1	15 April 2010
				PL	2353235	T3	31 July 2017
				WO	2010044967	A1	22 April 2010
				AU	2010219424	A1	07 October 2010
				WO	2010044973	A1	22 April 2010
				AU	2011201172	A1	07 April 2011
				CN	102210113	A	05 October 2011
				CN	102210114	A	05 October 2011
				CA	2740152	A1	22 April 2010
				US	2010092129	A1	15 April 2010
				CA	2740154	A1	22 April 2010
				PT	2353235	T	07 February 2017
				EP	2350724	A1	03 August 2011
				WO	2010044979	A1	22 April 2010
				WO	2010044976	A1	22 April 2010
				US	2010092133	A1	15 April 2010
				CA	2740164	A1	22 April 2010
				CN	107065087	A	18 August 2017
				US	2010092169	A1	15 April 2010
				EP	2353234	A1	10 August 2011
				US	2010092146	A1	15 April 2010
				EP	2353232	A1	10 August 2011
				ES	2681721	T3	14 September 2018
				ES	2613882	T3	26 May 2017
				CN	102210112	A	05 October 2011
				AU	2009201624	A1	07 October 2010
				AU	2009201625	A1	29 April 2010
				AU	2009201626	A1	29 April 2010
				AU	2011201287	A1	07 April 2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/097265

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
				AU	2015268676	A1	07 January 2016		
CN	103430071	A	04 December 2013	CA	2794601	A1	20 October 2011		
				AU	2011239652	A1	25 October 2012		
				EP	2558898	A2	20 February 2013		
				WO	2011130472	A2	20 October 2011		
				WO	2011130472	A3	18 June 2015		
WO	2018046450	A1	15 March 2018	US	2019258014	A1	22 August 2019		
				US	2020393631	A1	17 December 2020		
				US	2022171148	A1	02 June 2022		
				WO	2018046450	A8	11 May 2018		
US	2016097909	A1	07 April 2016	MX	2017004130	A	31 October 2017		
				US	2019154941	A1	23 May 2019		
				US	2020285015	A1	10 September 2020		
				US	2022113485	A1	14 April 2022		
				WO	2016057411	A1	14 April 2016		
				US	2018164527	A1	14 June 2018		
				EP	3205034	A1	16 August 2017		
				WO	2016057411	A9	12 May 2016		
				EP	3205034	A4	27 June 2018		
				ZA	201701979	A	27 June 2018		
				FR	2914753	A1	10 October 2008	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/097265

A. 主题的分类

G02B 6/44(2006.01)i; G02B 6/38(2006.01)i; G02B 6/46(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G02B6/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 烽火, 光缆, 光纤, 线缆, 缆线, 模块, 模组, 拓扑, 网络, 组网, 分支, 端子, 端口, 分布, 错位, 编号, 顺序, 映射, 连续, 非连续, 有源, 无源, 连接器, 正向, 反向, 扩展, optical, cable, fiber, fibre, module, network, topology, branch, port, sequence, continuous, cross, mapped, number

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 114545577 A (烽火通信科技股份有限公司) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27) 权利要求1-10	1-10
X	CN 102449522 A (康宁电缆系统有限责任公司) 2012年5月9日 (2012 - 05 - 09) 说明书第[0025]-[0070]段及图1、2B、6	1-3, 7, 9-10
Y	CN 102449522 A (康宁电缆系统有限责任公司) 2012年5月9日 (2012 - 05 - 09) 说明书第[0025]-[0070]段及图1、2B、6	4-6, 8
Y	WO 2018034907 A1 (COMMSCOPE TECHNOLOGIES L.L.C.) 2018年2月22日 (2018 - 02 - 22) 说明书第8页第33行-第9页第7行及图3	4-6, 8
X	CN 102210115 A (康宁光缆系统有限责任公司) 2011年10月5日 (2011 - 10 - 05) 说明书第[0043]-[0106]段及图1-15	1-3, 7, 9-10
X	CN 103430071 A (康宁光缆系统有限责任公司) 2013年12月4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第[0023]-[0062]段及图1-6	1-3, 7, 9-10
A	WO 2018046450 A1 (COMMSCOPE CONNECTIVITY BELGIUM B.V.B.A.) 2018年3月15日 (2018 - 03 - 15) 全文	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年11月7日

国际检索报告邮寄日期

2022年11月18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

焦小毅

电话号码 (86-10)53962481

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2016097909 A1 (ADC TELECOMMUNICATIONS INC.) 2016年4月7日 (2016 - 04 - 07) 全文	1-10
A	FR 2914753 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES S.A.S.) 2008年10月10日 (2008 - 10 - 10) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/097265

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114545577	A	2022年5月27日	无			
CN	102449522	A	2012年5月9日	CA	2761129	A1	2010年10月2日
				EP	2435872	A1	2012年4月4日
				WO	2010138446	A1	2010年12月2日
				US	2010303408	A1	2010年12月2日
				AU	2010254249	A1	2011年12月15日
				AU	2015204389	A1	2015年8月6日
WO	2018034907	A1	2018年2月22日	BR	112019002758	A2	2019年5月14日
				US	2020371308	A1	2020年11月26日
				EP	3497499	A1	2019年6月19日
				MX	2019001845	A	2019年5月9日
				US	2019187396	A1	2019年6月20日
				EP	3497499	A4	2020年4月1日
CN	102210115	A	2011年10月5日	WO	2010044975	A1	2010年4月22日
				EP	2353233	A1	2011年8月10日
				CA	2740157	A1	2010年4月22日
				CN	102209925	A	2011年10月5日
				ES	2456355	T3	2014年4月22日
				EP	2353235	A1	2011年8月10日
				CA	2740161	A1	2010年4月22日
				ES	2617135	T3	2017年6月15日
				US	2010092171	A1	2010年4月15日
				PL	2353235	T3	2017年7月31日
				WO	2010044967	A1	2010年4月22日
				AU	2010219424	A1	2010年10月7日
				WO	2010044973	A1	2010年4月22日
				AU	2011201172	A1	2011年4月7日
				CN	102210113	A	2011年10月5日
				CN	102210114	A	2011年10月5日
				CA	2740152	A1	2010年4月22日
				US	2010092129	A1	2010年4月15日
				CA	2740154	A1	2010年4月22日
				PT	2353235	T	2017年2月7日
				EP	2350724	A1	2011年8月3日
				WO	2010044979	A1	2010年4月22日
				WO	2010044976	A1	2010年4月22日
				US	2010092133	A1	2010年4月15日
				CA	2740164	A1	2010年4月22日
				CN	107065087	A	2017年8月18日
				US	2010092169	A1	2010年4月15日
				EP	2353234	A1	2011年8月10日
				US	2010092146	A1	2010年4月15日
				EP	2353232	A1	2011年8月10日
				ES	2681721	T3	2018年9月14日
				ES	2613882	T3	2017年5月26日
				CN	102210112	A	2011年10月5日
				AU	2009201624	A1	2010年10月7日
				AU	2009201625	A1	2010年4月29日
				AU	2009201626	A1	2010年4月29日
				AU	2011201287	A1	2011年4月7日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/097265

检索报告引用的专利文件				公布日 (年/月/日)		同族专利		公布日 (年/月/日)	
						AU	2015268676	A1	2016年1月7日
CN	103430071	A	2013年12月4日			CA	2794601	A1	2011年10月20日
						AU	2011239652	A1	2012年10月25日
						EP	2558898	A2	2013年2月20日
						WO	2011130472	A2	2011年10月20日
						WO	2011130472	A3	2015年6月18日
WO	2018046450	A1	2018年3月15日			US	2019258014	A1	2019年8月22日
						US	2020393631	A1	2020年12月17日
						US	2022171148	A1	2022年6月2日
						WO	2018046450	A8	2018年5月11日
US	2016097909	A1	2016年4月7日			MX	2017004130	A	2017年10月31日
						US	2019154941	A1	2019年5月23日
						US	2020285015	A1	2020年9月10日
						US	2022113485	A1	2022年4月14日
						WO	2016057411	A1	2016年4月14日
						US	2018164527	A1	2018年6月14日
						EP	3205034	A1	2017年8月16日
						WO	2016057411	A9	2016年5月12日
						EP	3205034	A4	2018年6月27日
						ZA	201701979	A	2018年6月27日
FR	2914753	A1	2008年10月10日			无			