

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202434959 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 12

(21) 申请号 201120517355. X

(22) 申请日 2011. 12. 13

(73) 专利权人 上海元集工贸有限公司

地址 200126 上海市浦东新区书院镇丽正路  
1628 号 3 区 3 号

(72) 发明人 宋永杰

(51) Int. Cl.

H02G 3/02(2006. 01)

B60L 1/16(2006. 01)

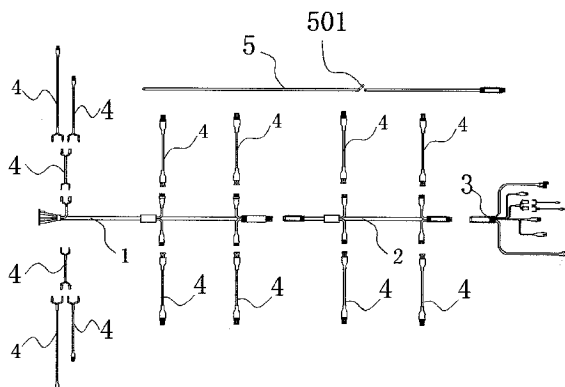
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

模块化线束系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种模块化线束系统,其包括:前主线束,其含设于两端的七芯注塑接头、七芯公注塑接头 A 以及连接二者的主线束电缆,七芯注塑接头引出有两二芯注塑接头 A,七芯公注塑接头 A 引出有两三芯母连接器;中间主线束,其含设于两端的七芯母注塑接头 B、七芯公注塑接头 B 以及连接二者的中间主线束电缆,七芯公注塑接头 B 引出有两二芯母连接器 A,该七芯母注塑接头 B 连接七芯公注塑接头 A;后尾线束,其含与七芯公注塑接头 B 连接的七芯母注塑接头 C 以及由七芯母注塑接头 C 引出的尾部灯具连接装置;若干与前主线束、后尾线束、后尾线束连接的支线延长线,其包括设于电缆两端的第一电性连接元件和第二电性连接元件。模块化线束系统方便生产与组装。



1. 一种模块化线束系统,其特征在于包括:

一前主线束,其包括设于电缆两端的七芯注塑接头、七芯公注塑接头 A 以及连接二者的主线束电缆,所述七芯注塑接头非插接端通过两二芯电缆引出有两二芯注塑接头 A,所述七芯公注塑接头 A 非插接端通过两三芯电缆引出有两三芯母连接器;

一连接侧标示灯的中间主线束,其包括设于电缆两端的七芯母注塑接头 B、七芯公注塑接头 B 以及连接二者的中间主线束电缆,所述七芯公注塑接头 B 非插接端通过二芯电缆引出有两二芯母连接器 A,该七芯母注塑接头 B 连接前主线束的七芯公注塑接头 A;

一后尾线束,其包括与中间主线束的七芯公注塑接头 B 连接七芯母注塑接头 C 以及通过该七芯母注塑接头 C 引出的尾部灯具连接装置;

若干与前主线束、后尾线束、后尾线束连接的支线延长线,其包括设于电缆两端的第一电性连接元件和第二电性连接元件。

2. 如权利要求 1 所述的模块化线束系统,其特征在于,所述主线束电缆还设有注塑接头 A,该注塑接头 A 通过电缆连接有两三芯母连接器 A。

3. 如权利要求 1 所述的模块化线束系统,其特征在于,所述中间主线束电缆还设有注塑接头 B,该注塑接头 B 通过电缆连接有两二芯母连接器。

4. 如权利要求 1 所述的模块化线束系统,其特征在于,所述尾部灯具连接装置包括:由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C 以及由七芯母注塑接头 C 尾部引出的两五芯电缆连接的两五芯母连接器 C。

5. 如权利要求 1 所述的模块化线束系统,其特征在于,所述尾部灯具连接装置包括:由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的两五芯电缆连接的两五芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母注塑接头 C。

6. 如权利要求 1 所述的模块化线束系统,其特征在于,所述尾部灯具连接装置包括:由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母注塑接头 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的两五芯电缆并由二芯电缆和三芯电缆分接的二芯母连接器 C'、三芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的二芯电缆连接的二芯母连接器 C''。

7. 如权利要求 1 所述的模块化线束系统,其特征在于,所述第一电性连接元件为两二芯母注塑接头,所述第二电性连接元件为两单芯公注塑接头;或者

所述第一电性连接元件为二芯母连接器,所述第二电性连接元件为两单芯公注塑接头;或者

所述第一电性连接元件以电缆自由端的芯线作为连接部,所述第二电性连接元件为二芯母连接器;或者

所述第一电性连接元件为二芯母连接器,所述第二电性连接元件为三芯公连接器;或者

所述第一电性连接元件为三芯母连接器,所述第二电性连接元件为三芯公连接器;或者

所述第一电性连接元件为二芯母连接器,所述第二电性连接元件为二芯公连接器。

## 模块化线束系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车技术领域,尤其是涉及一种模块化线束系统。

### 背景技术

[0002] 汽车电线束是实现汽车内部各电气设备相互连接并发挥其功能的零件,具体地讲,其可为用电设备提供电源和搭铁;同汽车上某些开关及继电器结合起来实现对电器设备的功能控制;把某些传感器和开关信号输送给汽车上相应控制单元,并把控制单元的控制信号传递给相应的执行机构。

[0003] 随着汽车电气零部件的日益增加,电路密集纵横交错,电线束的设计、生产、维修遇到了非常严重的问题,诸如线束连接系统内部、线束与电气部件之间连接用的插接器五花八门,常常由于增加新电气部件或电气功能导致插接容量不够,必须频繁换代、扩容;为了解决制造和装配等方面遇到的问题,现在大多采用分段式电线束设计方法,但因为汽车上电气部件升级换代的速度较快,导致分段式设计无法真正实现模块化设计。

[0004] 为汽车线束布线是汽车设计制造的难点,模块化生产方式对于提高企业生产效率和竞争力具有重要的意义。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的就是为了解决上述问题,提供一种模块化线束系统。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种模块化线束系统,其包括:

[0008] 一前主线束,其包括设于电缆两端的七芯注塑接头、七芯公注塑接头 A 以及连接二者的主线束电缆,所述七芯注塑接头非插接端通过两二芯电缆引出有两二芯注塑接头 A,所述七芯公注塑接头 A 非插接端通过两三芯电缆引出有两三芯母连接器;

[0009] 一连接侧标示灯的中间主线束,其包括设于电缆两端的七芯母注塑接头 B、七芯公注塑接头 B 以及连接二者的中间主线束电缆,所述七芯公注塑接头 B 非插接端通过二芯电缆引出有两二芯母连接器 A,该七芯母注塑接头 B 连接前主线束的七芯公注塑接头 A;

[0010] 一后尾线束,其包括与中间主线束的七芯公注塑接头 B 连接七芯母注塑接头 C 以及通过该七芯母注塑接头 C 引出的尾部灯具连接装置;

[0011] 若干与前主线束、后尾线束、后尾线束连接的支线延长线,其包括设于电缆两端的第一电性连接元件和第二电性连接元件。

[0012] 所述主线束电缆还设有注塑接头 A,该注塑接头 A 通过电缆连接有两三芯母连接器 A。

[0013] 所述中间主线束电缆还设有注塑接头 B,该注塑接头 B 通过电缆连接有两二芯母连接器。

[0014] 所述尾部灯具连接装置包括:由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C 以及由七芯母注塑接头 C 尾部引出的两五芯电缆连接的两

五芯母连接器 C。

[0015] 所述尾部灯具连接装置包括：由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的两五芯电缆连接的两五芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母注塑接头 C。

[0016] 所述尾部灯具连接装置包括：由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母注塑接头 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的两五芯电缆并由二芯电缆和三芯电缆分接的二芯母连接器 C'、三芯母连接器 C、由七芯母注塑接头 C 尾部引出的二芯电缆连接的二芯母连接器 C''。

[0017] 所述第一电性连接元件为两二芯母注塑接头，所述第二电性连接元件为两单芯公注塑接头；或者，所述第一电性连接元件为二芯母连接器，所述第二电性连接元件为两单芯公注塑接头；或者，所述第一电性连接元件以电缆自由端的芯线作为连接部，所述第二电性连接元件为二芯母连接器；或者，所述第一电性连接元件为二芯母连接器，所述第二电性连接元件为三芯公连接器；或者，所述第一电性连接元件为三芯母连接器，所述第二电性连接元件为三芯公连接器；或者，所述第一电性连接元件为二芯母连接器，所述第二电性连接元件为二芯公连接器。

[0018] 本实用新型还包括一箱内灯控制线，其设有箱内灯控制开关。

[0019] 本实用新型的插接连接装置使用到我公司已有的专利技术，其专利号为 ZL201020636861.6，专利名称为：用于连接电导体的公母插接器总成，因此，对于连接器的部分在此不再赘述。

[0020] 本实用新型的有益效果是：该模块化线束系统具备很好的防水性，防腐性和高可靠性，能应用在各种复杂工作环境，可以根据客户的技术要求与整车进行同步设计。

[0021] 另外，本实用新型还具有如下特点：

[0022] 1、采用 GB/T-467-1997 高品质铜材，主成分铜加银含量大于 99.95%，导电性能优越，并且采用超多股精拉铜丝导体，在增大有效导电截面积的同时，增强了电缆柔性，而且具备优良的阻燃性能；

[0023] 2、采用防错功能的 QCS 插座、防水连接器，而且利用彩色电缆外皮来区分不同功能电路，有效的降低安装过程中出现差错的可能性；

[0024] 3、采用 QCS 快插设计，极大节省了安装人工成本，与传统的螺丝固定方式相比，提高了密封防水性能；

[0025] 4、模块化设计根据不同车型灵活组合，降低了客户库存压力和风险，售后服务只需更换损坏模块，降低了售后成本；

[0026] 5、安装高效，降低生产损耗，比整车布线降低 50% 以上的人工，现场安装只需插接操作，减少了现场电缆、胶带和端子的不可控损耗。

#### 附图说明

[0027] 图 1 为前主线束结构示意图一。

[0028] 图 2 为前主线束结构示意图二。

[0029] 图 3 为中间主线束结构示意图一。

[0030] 图 4 为中间主线束结构示意图二。

[0031] 图 5 为后尾线束结构示意图一。

[0032] 图 6 为后尾线束结构示意图二。

[0033] 图 7 为后尾线束结构示意图三。

[0034] 图 8 为支线延长线结构示意图一。

[0035] 图 9 为支线延长线结构示意图二。

[0036] 图 10 为支线延长线结构示意图三。

[0037] 图 11 为支线延长线结构示意图四。

[0038] 图 12 为支线延长线结构示意图五。

[0039] 图 13 为支线延长线结构示意图六。

[0040] 图 14 为实施例一中本实用新型结构示意图。

[0041] 图 15 为实施例二中本实用新型结构示意图。

[0042] 图 16 为实施例三中本实用新型结构示意图。

[0043] 符号的说明

[0044] 1- 前主线束 ;101- 七芯注塑接头 ;102- 七芯公注塑接头 A ;103- 主线束电缆 ;104- 二芯注塑接头 A ;105- 二芯注塑接头 A ;106- 三芯母连接器 ;107- 三芯母连接器 ;108- 三芯母连接器 A ;109- 三芯母连接器 A ;2- 中间主线束 ;201- 七芯母注塑接头 B ;202- 七芯公注塑接头 B ;203- 中间主线束电缆 ;204- 二芯母连接器 A ;205- 二芯母连接器 A ;206- 注塑接头 B ;207- 二芯母连接器 ;208- 二芯母连接器 ;3- 后尾线束 ;301- 七芯母注塑接头 C ;302- 二芯母连接器 C ;303- 二芯母连接器 C ;304- 五芯母连接器 C ;305- 五芯母连接器 C ;306- 二芯母注塑接头 C ;307- 二芯母注塑接头 C ;308- 二芯母连接器 C' ;309- 三芯母连接器 C ;310- 二芯母连接器 C'' ;4- 支线延长线 ;401- 第一电性连接元件 ;402- 第二电性连接元件 ;5- 箱内灯控制线 ;501- 箱内灯控制开关。

## 具体实施方式

[0045] 下面结合附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0046] 容易理解,根据本实用新型的技术方案,在不变更实用新型实质精神下,本领域的一般技术人员可以提出可相互替换的多种结构方式以及实施方式。因此,以下具体实施方式以及附图仅是对本实用新型的技术方案的示例性说明,而不应当视为本实用新型的全部或者视为对本实用新型技术方案的限定或限制。

[0047] 参见图 1、3,一种模块化线束系统,其包括:一前主线束 1,其包括设于两端的七芯注塑接头 101、七芯公注塑接头 A102 以及连接二者的主线束电缆 103,该主线束电缆采用七芯电缆,所述七芯注塑接头 101 非插接端通过两二芯电缆引出有两二芯注塑接头 A104, 105,所述七芯公注塑接头 A102 非插接端通过两三芯电缆引出有两三芯母连接器 106, 107 ;一连接侧标示灯的中间主线束 2,其包括设于两端的七芯母注塑接头 B201、七芯公注塑接头 B202 以及连接二者的中间主线束电缆 203,该中间主线束电缆采用七芯电缆,所述七芯公注塑接头 B202 非插接端通过二芯电缆引出有两二芯母连接器 A204, 205,该七芯母注塑接头 B201 连接前主线束的七芯公注塑接头 A102 ;一后尾线束 3,其包括与中间主线束 2 的

七芯公注塑接头 B202 连接七芯母注塑接头 C301 以及通过该七芯母注塑接头 C301 引出的尾部灯具连接装置；若干与前主线束、后尾线束、后尾线束连接的支线延长线 4，其包括设于电缆两端的第一电性连接元件 401 和第二电性连接元件 402。

[0048] 当然，作为实际运用过程中，在车体长度较长的情况下，诸如平板挂车、液罐挂车等车体均比普通车体长，通常在车体两侧设置有多组左右转向灯、侧标识灯，此时，可在所述主线束电缆 103 延长线上设置注塑接头 A104，参见图 2，该注塑接头 A104 通过三芯电缆连接有两三芯母连接器 A108, 109，以便插接除七芯公注塑接头 A102 连接的左右转向灯之外的其它组别的左右转向灯，与此同时，也可在所述中间主线束电缆 203 延长线上设置注塑接头 B204，参见图 4，该注塑接头 B 通过电缆连接有两二芯母连接器 207, 208，以便连接除七芯公注塑接头 B202 连接的侧标示灯之外的其它组别的侧标示灯。

[0049] 所述尾部灯具连接装置根据车体尾部灯具分布情况的差异性，设计成不同的连接元件对灯具进行插接；参见图 5，所述尾部灯具连接装置包括：由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C302, 303 以及由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的两五芯电缆连接的两五芯母连接器 C304, 305，该种尾部灯具连接装置通过五芯母连接器可以插接车体尾部的刹车灯、后位灯以及右转向灯、倒车灯（如果是车体左侧则通过五芯母连接器插接刹车灯、后位灯以及左转向灯、倒车灯），通过两二芯母连接器 C 可以分别连接拍照灯和雾灯，这是尾部灯具较少时采用的后尾线束。

[0050] 参见图 6，所述尾部灯具连接装置包括：由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C302, 303、由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的两五芯电缆连接的两五芯母连接器 C304, 305、由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母注塑接头 C306、307，该后尾线束同样通过两五芯母连接器 C304, 305 插接车体尾部的刹车灯、后位灯以及右转向灯、倒车灯（如果是车体左侧则通过五芯母连接器插接刹车灯、后位灯以及左转向灯、倒车灯），通过两二芯母连接器 C 可以分别连接拍照灯和雾灯，本后尾线束的结构与图 5 的不同之处在于，由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母注塑接头 C306、307 可以分别插接两组后位灯 / 牌照灯，因此，该结构旨在后尾灯具多设置后位灯、牌照灯的情况下使用。

[0051] 参见图 7，由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母连接器 C302, 303、由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的四芯电缆并由两二芯电缆分接的两二芯母注塑接头 C306, 307、由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的两五芯电缆并由二芯电缆和三芯电缆分接的二芯母连接器 C' 308、三芯母连接器 C309、由七芯母注塑接头 C301 尾部引出的二芯电缆连接的二芯母连接器 C'' 310，此图的后尾线束与图 6 中的后尾线束区别在于，五芯母连接器 C 被二芯母连接器 C' 308、三芯母连接器 C309 所取代，二芯母连接器 C' 308 用来连接左转向灯（或右转向灯），三芯母连接器 C309 则单独用来连接刹车灯，还有一处区别在于，二芯母连接器 C'' 310 单独引出连接独立的另一组倒车灯，本图中的后尾线束的结构旨在连接尾部灯具较多的情况下使用。

[0052] 参见图 8，所述第一电性连接元件 401 为两二芯母注塑接头，所述第二电性连接元件 402 为两单芯公注塑接头，其通过在二芯电缆两端分接两单芯电缆实现上述连接。

[0053] 参见图 9，所述第一电性连接元件 401 为二芯母连接器，所述第二电性连接元件 402 为两单芯公注塑接头，其通过在二芯电缆的一端分接两单芯电缆连接两单芯注塑接头，

直接在其另一端连接二芯母连接器。

[0054] 参见图 10, 所述第一电性连接元件 401 以电缆自由端的芯线作为连接部, 所述第二电性连接元件 402 为二芯母连接器, 其通过在二芯电缆一端连接二芯母连接器, 另一端未装设任何连接构件, 之间用二芯电缆的芯线作为连接结构。

[0055] 参见图 11, 所述第一电性连接元件 401 为二芯母连接器, 所述第二电性连接元件 402 为三芯公连接器。

[0056] 参见图 12, 所述第一电性连接元件 401 为三芯母连接器, 所述第二电性连接元件 402 为三芯公连接器。

[0057] 参见图 13, 所述第一电性连接元件 401 为二芯母连接器, 所述第二电性连接元件 402 为二芯公连接器。

[0058] 实施例 1

[0059] 参见图 14, 本实施例通过对平板挂车进行布线设计, 图中, 前主线束 1 采用的是如图 2 所示的结构, 通过从注塑接头引出的两三芯母连接器分别插接两支线延长线, 该支线延长线为如图 11 所示的结构, 旨在方便连接两侧标示灯, 通过支线延长线的三芯公连接器实现与前主线束的三芯母连接器连接。前主线束 1 的二芯注塑接头处插接有两与前位灯相连的支线延长线, 该支线延长线采用的是如图 9 所示的结构。前主线束 1 靠近七芯公注塑接头 A102 的两三芯母连接器 106, 107 分别插接有两分别与设于车体两侧的右转向灯连接的支线延长线 4, 该支线延长线采用的是如图 12 所示的结构。

[0060] 图中, 与前主线束 1 连接的有一中间主线束 2, 该中间主线束采用的如图 4 所示的结构, 通过从注塑接头 B204 引出的两二芯母连接器 207, 208 分别连接有与设于车体两侧的侧标示灯连接的支线延长线, 该支线延长线采用的是如图 13 所示的结构。设于七芯公注塑接头 B202 端的两二芯母连接器 A204, 205 分别连接有与设于车体两侧的侧标示灯连接的支线延长线, 该支线延长线的结构采用如图 13 所示的结构, 如果在该支线延长线上连接的侧标识灯无连接器的情况下, 采用如图 10 所示的支线延长线进行过渡连接, 利用该支线延长线未设置任何连接器的一端直接搭接在侧标识灯的电源线上。

[0061] 图中, 与中间主线束 2 的七芯公注塑接头 B202 连接的有一如图 6 所示的后尾线束 3, 其中, 两二芯母注塑接头 C306、307 分别连接有与后位灯连接的支线延长线, 该支线延长线采用是如图 9 所示的结构。

[0062] 本实施例中, 前主线束控制连接有位于车体两侧的前位灯以及靠近车头的侧标示灯、左右转向灯; 中间主线束控制连接有位于车头靠近尾部的且分布于车体两侧的两组侧标示灯; 后尾线束通过两五芯母连接器 C304, 305 连接控制有刹车灯、后位灯、左右转向灯, 通过两二芯母连接器 C302, 303 分别连接控制有牌照灯、雾灯, 通过两二芯母注塑接头 C306、307 分别连接控制两设于车体尾部的后位灯。

[0063] 实施例 2

[0064] 参见图 15, 本实施例通过对液罐挂车进行布线设计, 图中, 前主线束 1 采用如图 2 所示的结构, 两二芯注塑接头 A104, 105 处连接有作为过渡连接的两支线延长线, 该处的支线延长线采用的是如图 8 所示的结构, 前述过渡支线延长线每一条均在另一端设有两分别与车体前部的示廓灯、前位灯连接支线延长线, 该处的支线延长线采用的是如图 9 所示的结构; 注塑接头 A 通过电缆连接的两三芯母连接器 A105, 106 分别连接设于车体两侧的侧标

示灯的支线延长线,该支线延长线采用如图 11 所示的结构;所述七芯公注塑接头 A102 非插接端通过两电缆引出的两三芯母连接器 106,107 分别插接有与左、右转向灯连接的支线延长线,该支线延长线采用如图 11 所示结构;

[0065] 图中,与前主线束 1 的七芯公注塑接头 A102 连接有一中间主线束 2,该中间主线束采用如图 4 所示结构,该处的构造同实施例一,在此不再赘述。

[0066] 图中,与中间主线束 2 连接有一后尾线束 3,该处的后尾线束 3 采用如图 7 所示的结构,通过电缆与七芯母注塑接头 C301 连接的二芯母连接器 C' 308 和三芯母连接器 C309 分别与设于车体尾部的后转向灯、刹车以及后位灯连接,两二芯母连接器 C302,303 分别连接设于车体尾部的牌照灯和雾灯,二芯母连接器 C'' 310 与设于车体尾部的倒车灯连接,两二芯母注塑接头 C306、307 通过两支线延长线与设于车体尾部的后位灯连接,该处的支线延长线采用如图 9 所示的结构。

[0067] 实施例 3

[0068] 参见图 16,本实施例通过对冷藏挂车进行布线设计,其它结构同实施例二,唯一不同在于,该图中还设计有一对冷藏挂车箱内灯进行控制的箱内灯控制线 5,该布线通过设于控制室的箱内灯控制开关 501 控制。

[0069] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施方式,本实用新型的保护范围并不以上述实施方式为限,但凡本领域普通技术人员根据本实用新型所揭示内容所作的等效修饰或变化,皆应纳入权利要求书中记载的保护范围内。



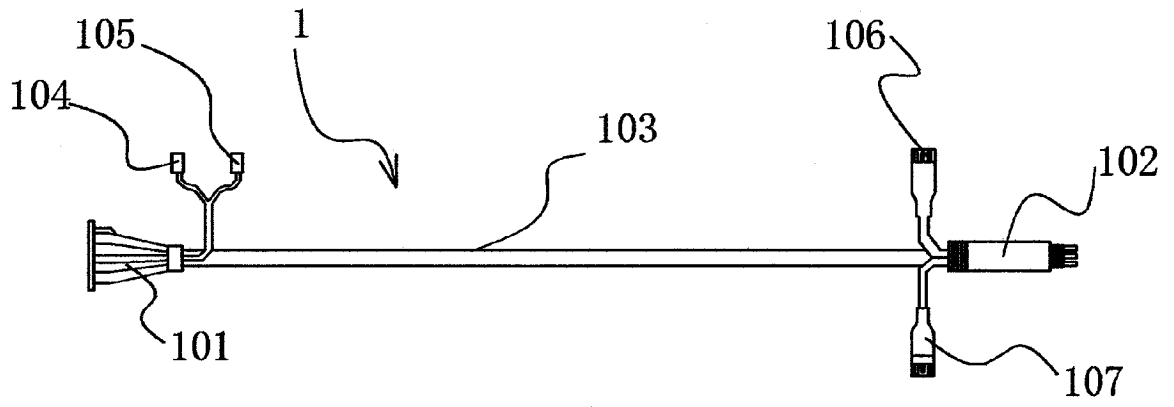


图 1

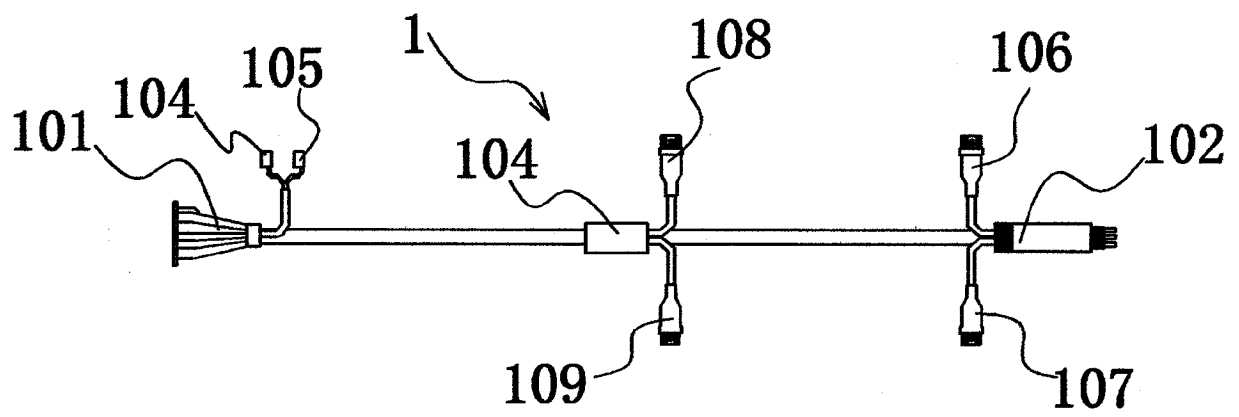


图 2

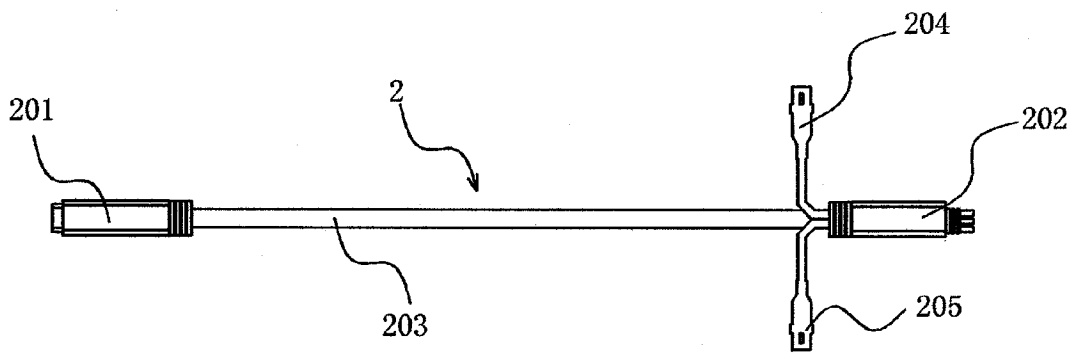


图 3

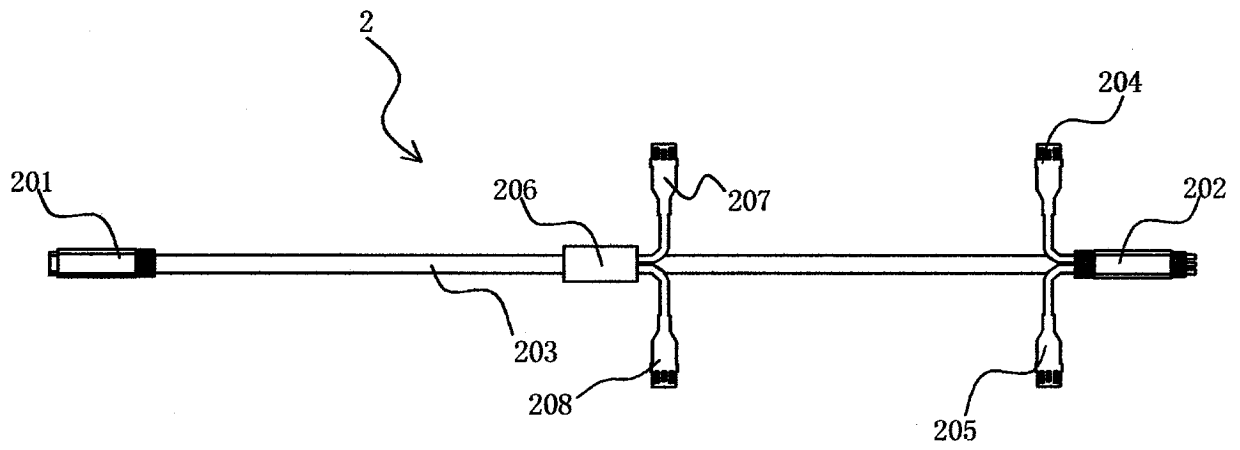


图 4

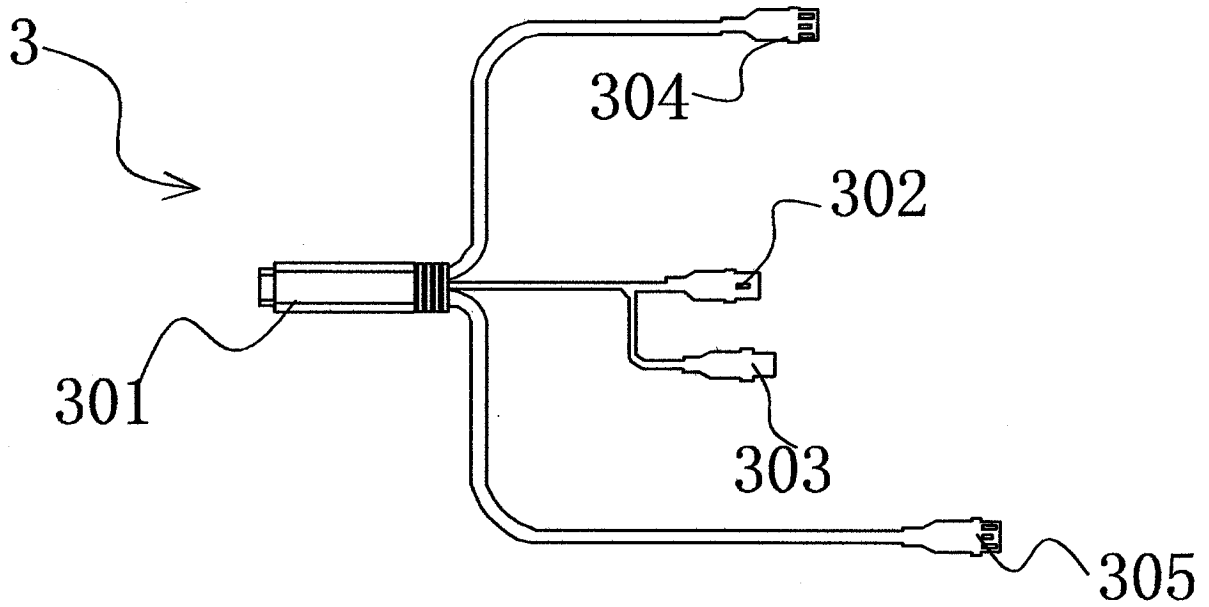


图 5

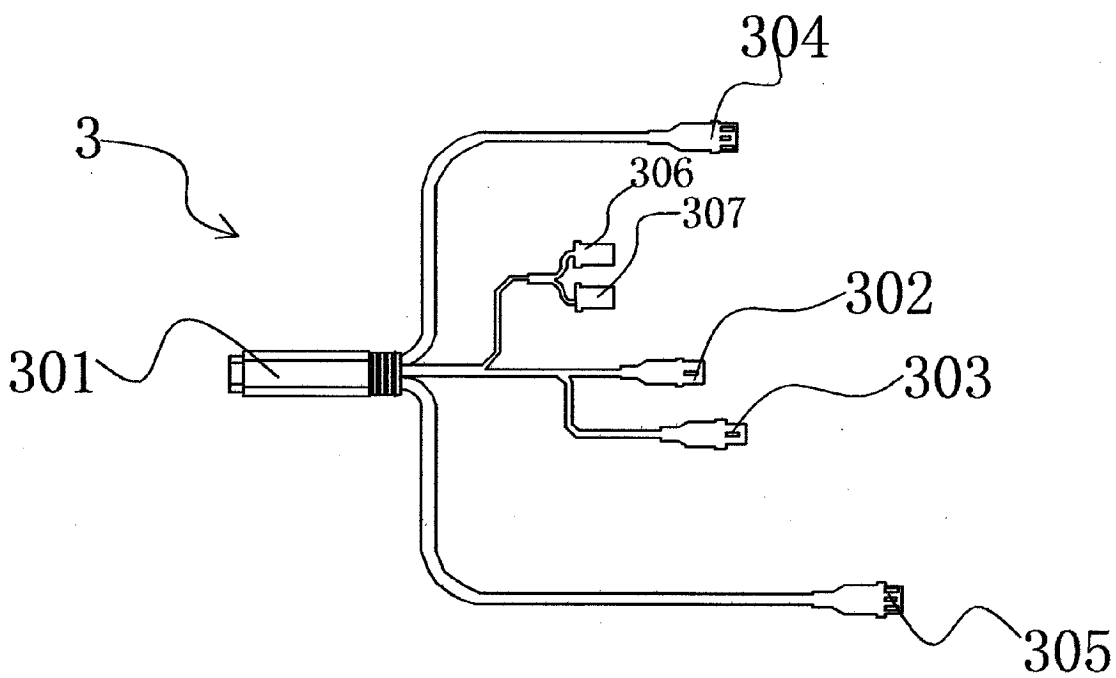


图 6

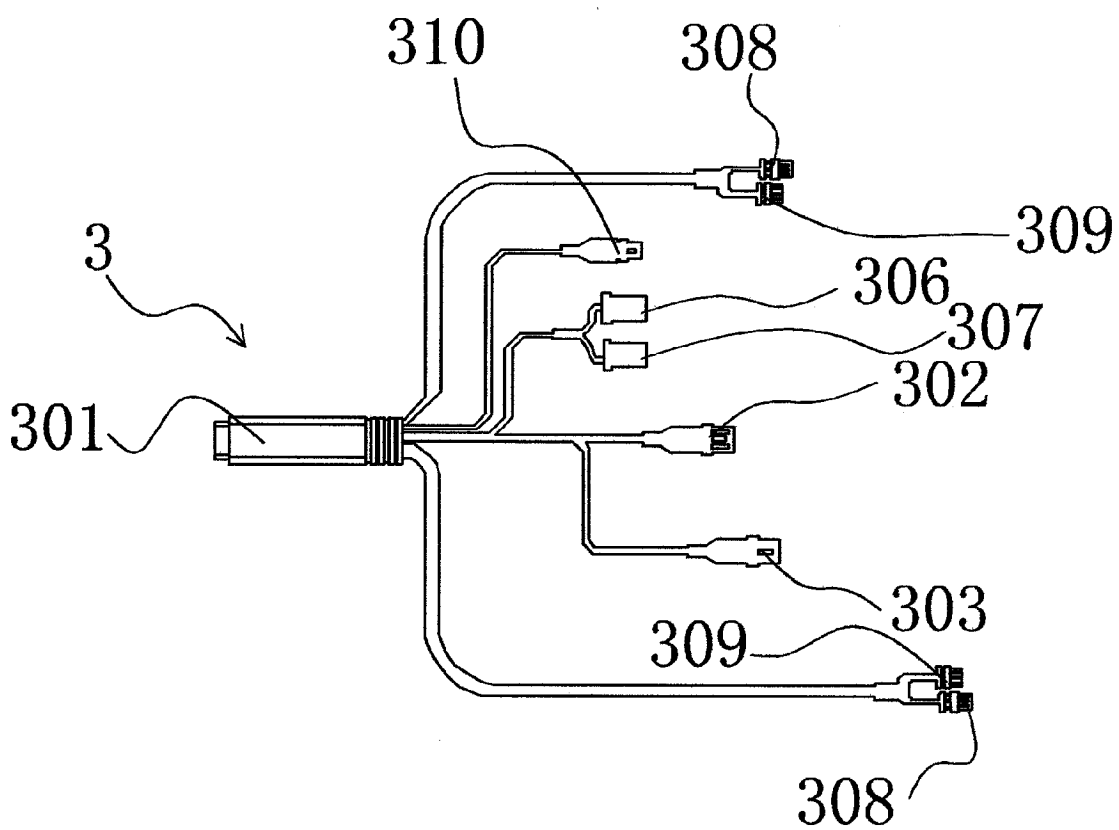


图 7

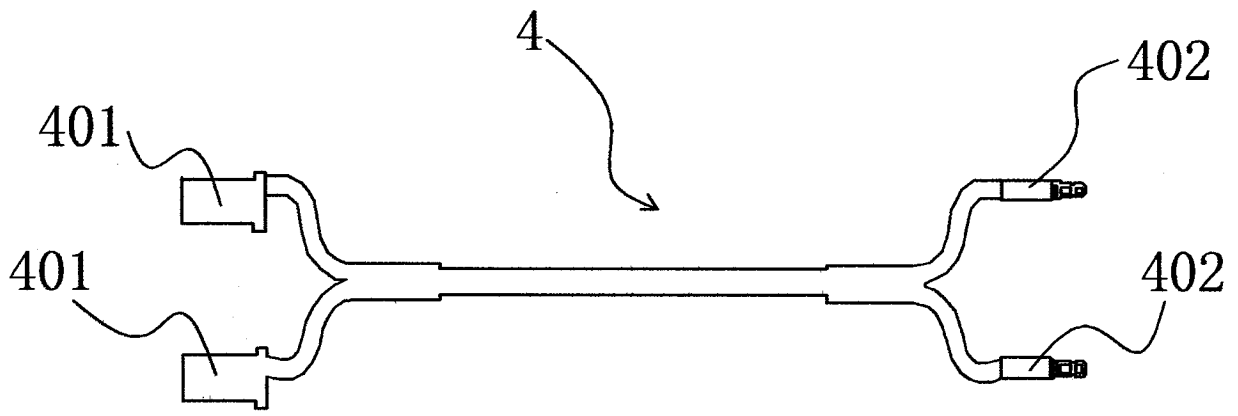


图 8

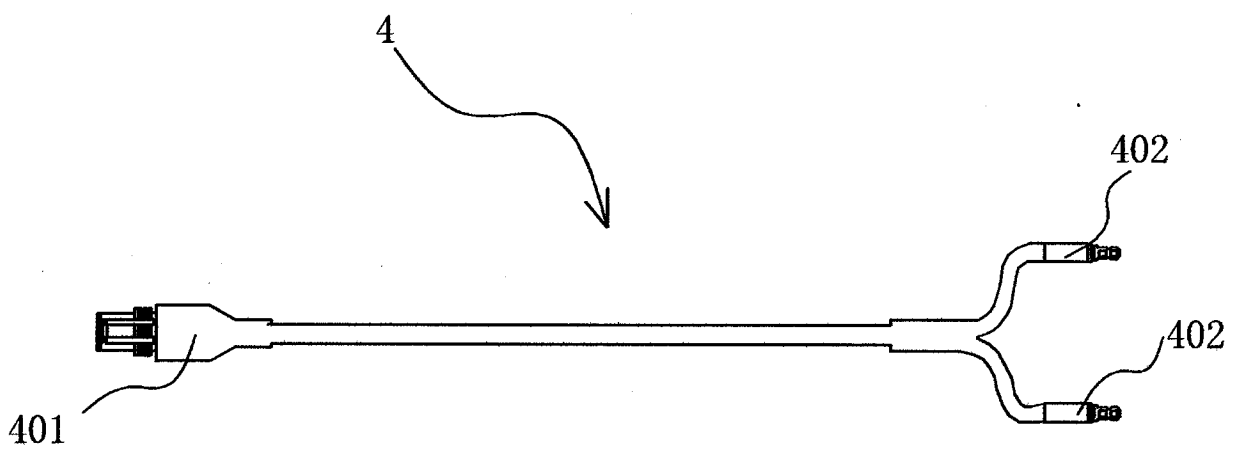


图 9

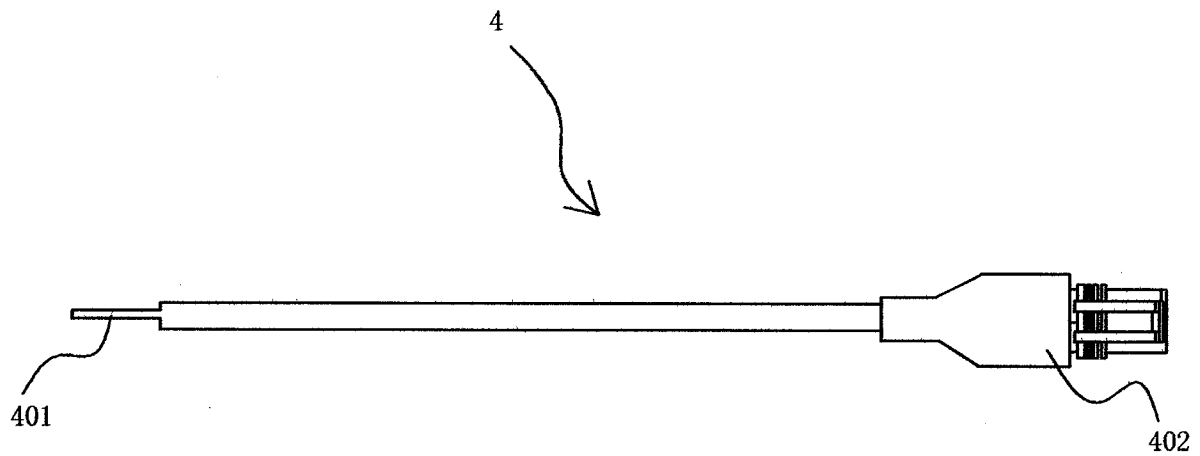


图 10

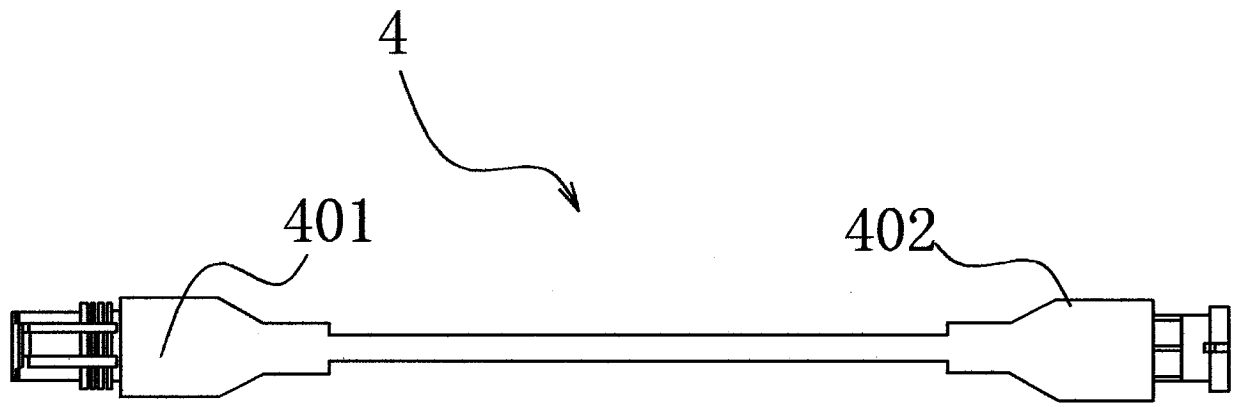


图 11

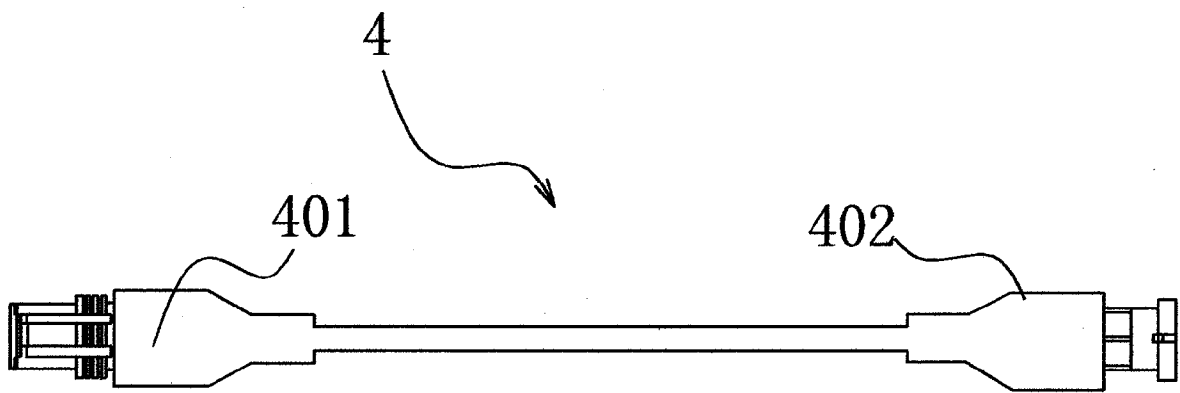


图 12

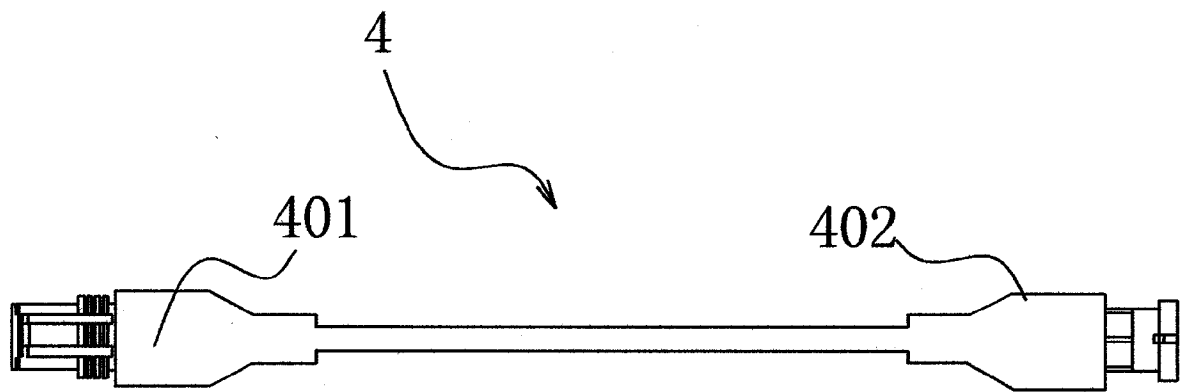


图 13

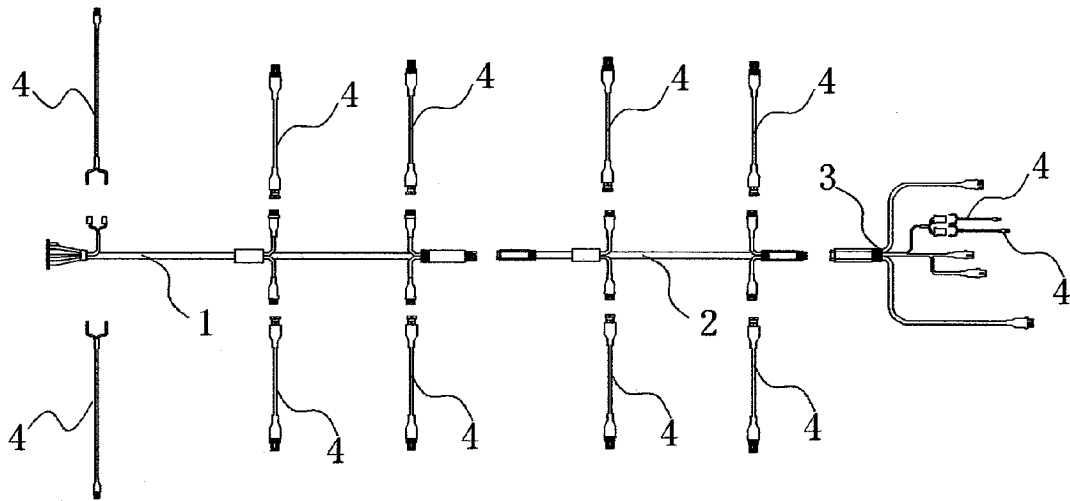


图 14

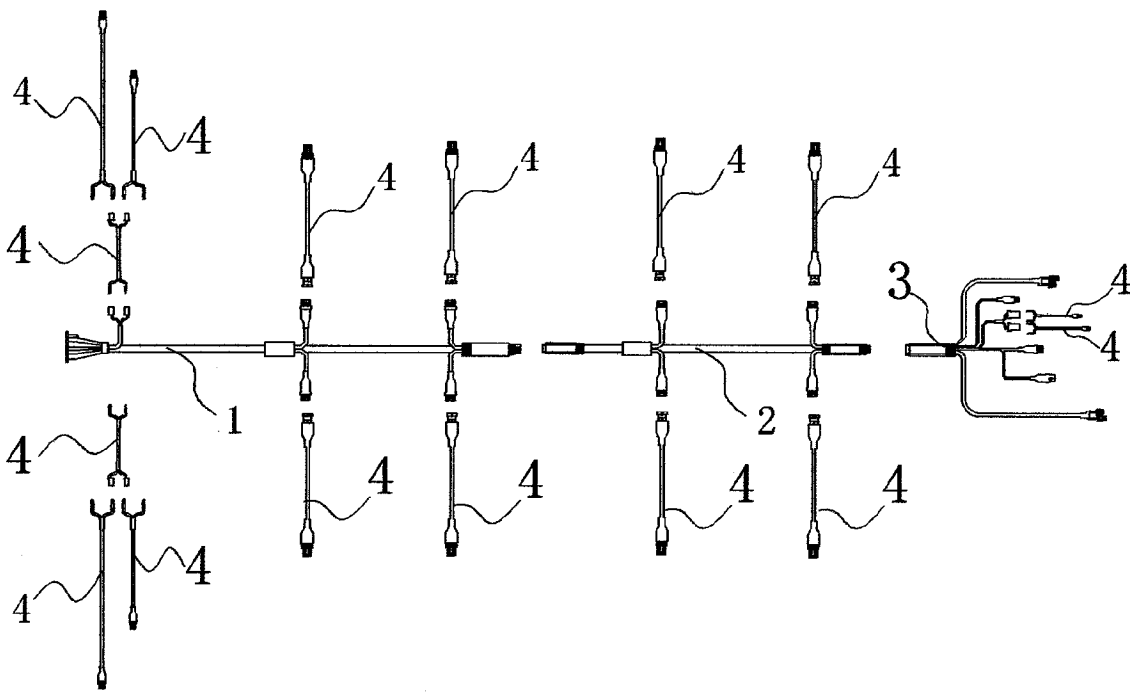


图 15

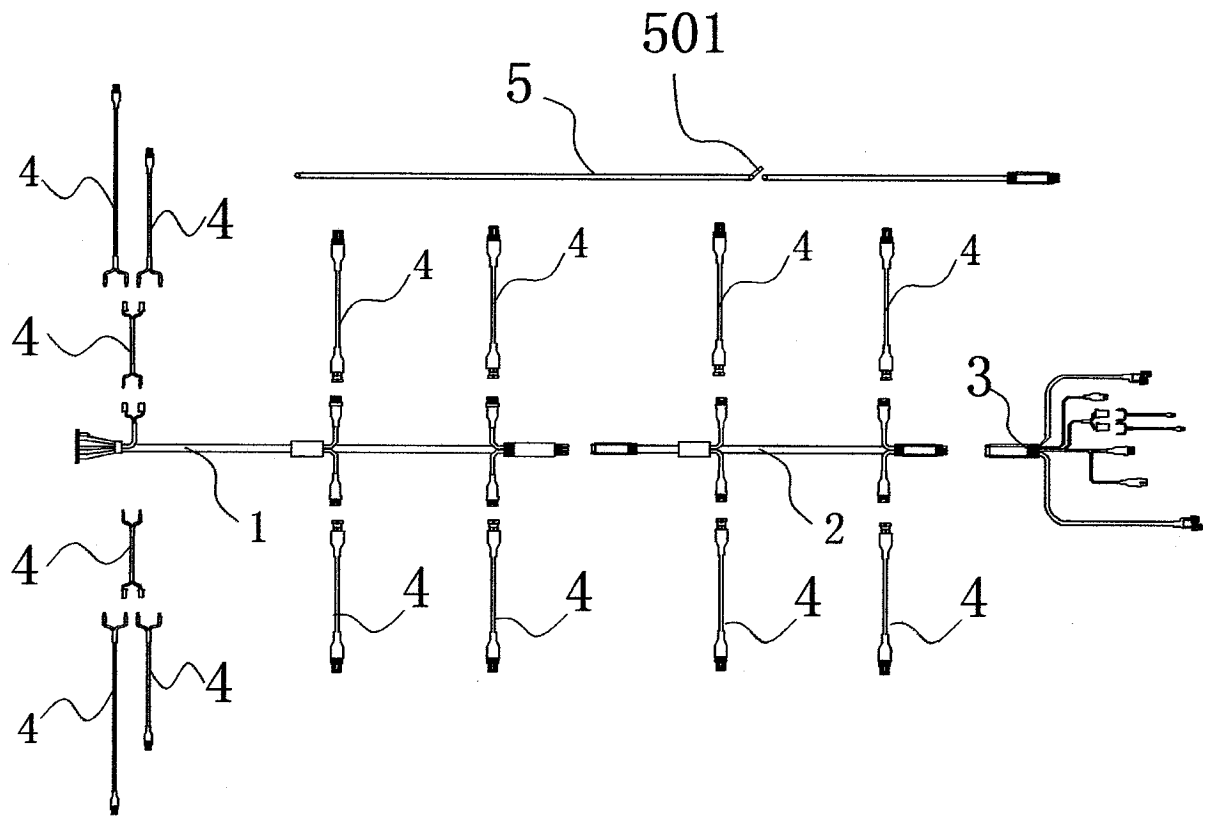


图 16