



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103680123 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310045472. 4

(22) 申请日 2013. 02. 05

(71) 申请人 北京南瑞智芯微电子科技有限公司

地址 100192 北京市海淀区西小口路 66 号

中关村东升科技园 C 区 2 号楼 305 室

申请人 国家电网公司

(72) 发明人 庞建民 岳在春 张海亮 许杰雄

王翔 郝为民 石怀德 贾美健

马安顺 张雷

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理

有限公司 11279

代理人 郭振兴 彭晓玲

(51) Int. Cl.

G08C 23/06 (2006. 01)

H04B 10/40 (2013. 01)

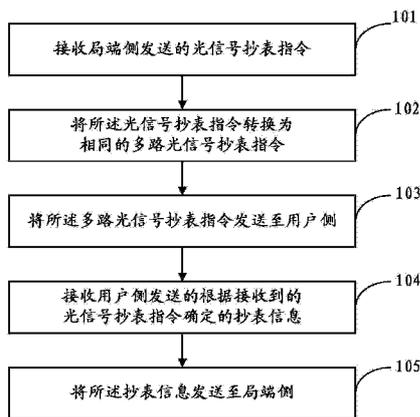
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种智能电表抄表方法、系统及塑料光纤分合路器

(57) 摘要

本发明公开了一种智能电表抄表方法。所述方法包括以下步骤:接收局端侧发送的光信号抄表指令;将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令;将所述多路光信号抄表指令发送至用户侧;接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息;将所述抄表信息发送至局端侧。采用本方法,能够使用一路塑料光纤进行串联多点通信的方式进行智能电表抄表工作。本发明还公开了用于实现所述方法的系统和塑料光纤分合路器。



1. 一种智能电表抄表方法,其特征在于,包括以下步骤:

接收局端侧发送的光信号抄表指令;

将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令;

将所述多路光信号抄表指令发送至用户侧;

接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息;

将所述抄表信息发送至局端侧。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令的步骤还包括,

将所述光信号抄表指令经过光-电-光转换为相同的多路光信号抄表指令。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息的步骤还包括:

所述用户侧为用户侧终端单独连接时,接收用户侧终端发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息。

4. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息的步骤还包括:

所述用户侧为多个用户侧终端串联单环连接时,

所有串联的用户侧终端接收到相同的光信号抄表指令,并根据所述光信号抄表指令判断抄表用户;

接收所述抄表用户经过下一个用户侧终端依次转发传回的根据所述光信号抄表指令确定的抄表信息。

5. 一种智能电表抄表系统,其特征在于,包括局端侧、塑料光纤分合路器和用户侧,并通过塑料光纤相互连接,其中,

所述局端侧,用于将光信号抄表指令发送给所述塑料光纤分合路器,接收所述塑料光纤分合路器发送的用户侧抄表信息;

所述塑料光纤分合路器,用于将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令并发送至用户侧,以及,将接收到的多路用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息合并为一路并发送至所述局端侧;

所述用户侧,用于接收所述塑料光纤分合路器发送的多路光信号抄表指令,根据所述光信号抄表指令确定的抄表信息,并将所述抄表信息发送至所述塑料光纤分合路器。

6. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,所述局端侧包括局端侧终端、光接收模块、光发送模块、电接收模块、电发送模块以及附属电路,其中,

所述光发送模块,用于将来自电接收模块的电信号抄表指令转为光信号抄表指令,发送给所述塑料光纤分合路器;

所述光接收模块,用于接收所述塑料光纤分合路器传来的光信号抄表信息,并转为电信号送给电接收模块;

所述局端侧终端,通过所述电发送模块发送电信号抄表指令,通过所述电接收模块接收电信号抄表信息。

7. 如权利要求5或6所述的系统,其特征在于,所述用户侧包括用户侧终端、光接收模块、光发送模块、电接收模块、电发送模块以及附属电路,其中,

所述光接收模块,用于接收所述塑料光纤分合路器传来的光信号抄表指令,并转为电信号送给电接收模块;

所述光发送模块,用于将根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息转为光信号抄表信息,发送给所述塑料光纤分合路器;

所述用户侧终端,用于根据接收到的电信号抄表指令确定抄表用户和抄表信息,并将所述抄表信息发送至所述电发送模块。

8. 如权利要求7所述的系统,其特征在于,所述用户侧为串联单环路型连接、保护功能串联双环路型连接或并联星型连接中的一种或多种。

9. 一种塑料光纤分合路器,其特征在于,包括上行光发送模块、上行光接收模块、光电转换模块、不少于一路的下行光发送模块和不少于一路的光接收模块,其中,

所述上行光接收模块,用于接收局端侧发送的光信号抄表指令;

所述光电转换模块,用于将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令;

所述下行光发送模块,用于将多路光信号抄表指令发送至用户侧;

所述下行光接收模块,用于接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息;

所述上行光发送模块,用于将所述抄表信息发送至局端侧。

10. 如权利要求9所述的塑料光纤分合路器,其特征在于,所述光电转换模块进一步用于,

将所述光信号抄表指令经过光-电-光转换为相同的多路光信号抄表指令。

一种智能电表抄表方法、系统及塑料光纤分合路器

技术领域

[0001] 本发明涉及电力信息通信技术领域,尤其涉及一种智能电表抄表方法、系统及塑料光纤分合路器。

背景技术

[0002] 目前,电力系统的智能电表抄表方式有窄带电力线载波抄表、485 通信方式抄表、无线抄表和宽带载波抄表实现智能电表的抄表等方式。但是,以上抄表方式均存在各自的缺陷,不能完全满足对智能电表抄表的各项指标要求。窄带载波抄表系统设备容易受电磁干扰,在用电高峰表现出载波抄表系统不稳的问题。而且,目前很多公司都无法解决载波抄表系统的通信能力不稳定的问题。其中继通过组网来实现,而组网过程费时较长,造成配电网电源污染。同时,通信速率偏低,无法实现实时通信。485 抄表由于在室外布线使用金属通信导线,容易受到各种空间感应的干扰,遇有强电或雷击的环境很容易造成大面积电子器件的损坏。失去抄表功能,故障排除困难。无线抄表也需通过组网和中继来完成抄表,且对空间,环境等因素的变化反应敏感,无法实现实时抄表功能。宽带载波抄表在电力线上传输距离过短,实用性较差,大规模推广不现实。石英光纤通信具有安全可靠、保密性高等特点,但是目前用于电力 EPON 抄表应用的通信模块价格偏高、功耗大,且每块电表都要接入独立的石英光纤,造成布线数量庞大,系统无法承受等问题。

[0003] 另一方面,随着技术进步,光纤数据通信的应用越来越广泛,安全的数据传输和实时在线的特点,使光纤通信在工业控制、环境保护、道路交通等行业的应用具有无可比拟的性价比优势,传统的智能电表抄表通信介质利用的是铜质线缆,在某些恶劣环境中,容易受到电磁场、电磁波等干扰,使通信质量严重下降,在雷雨天气还容易遭受雷击,若能把光纤通信技术应用到电能表抄表中,则能很好的解决采用传统的铜质电缆所存在的问题,现有技术中已经出现了利用石英光纤 EPON 系统实现智能电表抄表的方式。

[0004] 塑料光纤是近年来兴起的一种新型光通信介质,其构成光纤的芯与包层都是塑料材料,与大芯径 50/125 μm 和 62.5/125 μm 的石英玻璃多模光纤相比,塑料光纤的芯径高达 200-1000 μm ,其接续时可使用不带光纤定位套筒的便宜注塑塑料连接器,即便是光纤接续中芯对准产生 $\pm 30 \mu\text{m}$ 偏差都不会影响耦合损耗,具有施工便捷、接续成本低等优点。基于上述优点,基于塑料光纤的智能电表抄表系统能够带来性能上的极大改善,充分满足智能电表抄表的需求。目前还没有基于塑料光纤的智能电表抄表的方法和系统。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种智能电表抄表方法、系统及塑料光纤分合路器,用于实现基于塑料光纤的智能电表抄表工作,能够实时多点传输抄表指令,满足智能电表抄表要求。

[0006] 本发明的一个方面,提出了一种智能电表抄表方法,包括以下步骤:接收局端侧发送的光信号抄表指令;将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令;将所述多路光信号抄表指令发送至用户侧;接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定

的抄表信息；将所述抄表信息发送至局端侧。该方法通过一路塑料光纤完成电力系统自动抄表工作，具有高性能、低功耗的优点。

[0007] 优选的，将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令的步骤还包括，将所述光信号抄表指令经过光-电-光转换为相同的多路光信号抄表指令。

[0008] 优选的，所述接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息的步骤还包括：所述用户侧为用户侧终端单独连接时，接收用户侧终端发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息。

[0009] 优选的，所述接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息的步骤还包括：所述用户侧为多个用户侧终端串联单环连接时，所有串联的用户侧终端接收到相同的光信号抄表指令，并根据所述光信号抄表指令判断抄表用户；接收所述抄表用户经过下一个用户侧终端依次转发传回的根据所述光信号抄表指令确定的抄表信息。

[0010] 本发明的另一个方面，还提出了一种智能电表抄表系统，包括局端侧、塑料光纤分合路器和用户侧，并通过塑料光纤相互连接，其中，所述局端侧，用于将光信号抄表指令发送给所述塑料光纤分合路器，接收所述塑料光纤分合路器发送的用户侧抄表信息；所述塑料光纤分合路器，用于将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令并发送至用户侧，以及，将接收到的多路用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息合并为一路并发送至所述局端侧；所述用户侧，用于接收所述塑料光纤分合路器发送的多路光信号抄表指令，根据所述光信号抄表指令确定的抄表信息，并将所述抄表信息发送至所述塑料光纤分合路器。

[0011] 优选的，所述局端侧包括局端侧终端、光接收模块、光发送模块、电接收模块、电发送模块以及附属电路，其中，所述光发送模块，用于将来自电接收模块的电信号抄表指令转为光信号抄表指令，发送给所述塑料光纤分合路器；所述光接收模块，用于接收所述塑料光纤分合路器传来的光信号抄表信息，并转为电信号送给电接收模块；所述局端侧终端，通过所述电发送模块发送电信号抄表指令，通过所述电接收模块接收电信号抄表信息。

[0012] 优选的，所述用户侧包括用户侧终端、光接收模块、光发送模块、电接收模块、电发送模块以及附属电路，其中，所述光接收模块，用于接收所述塑料光纤分合路器传来的光信号抄表指令，并转为电信号送给电接收模块；所述光发送模块，用于将根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息转为光信号抄表信息，发送给所述塑料光纤分合路器；所述用户侧终端，用于根据接收到的电信号抄表指令确定抄表用户和抄表信息，并将所述抄表信息发送至所述电发送模块。

[0013] 优选的，所述用户侧为串联单环路型连接、保护功能串联双环路型连接或并联星型连接中的一种或多种。

[0014] 本发明的又一个方面，还提出了一种塑料光纤分合路器，包括上行光发送模块、上行光接收模块、光电转换模块、不少于一路的下行光发送模块和不少于一路的光接收模块，其中，所述上行光接收模块，用于接收局端侧发送的光信号抄表指令；所述光电转换模块，用于将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令；所述下行光发送模块，用于将多路光信号抄表指令发送至用户侧；所述下行光接收模块，用于接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息；所述上行光发送模块，用于将所述抄表信息发送至局端侧。优选的，所述光电转换模块进一步用于，将所述光信号抄表指令经过

光-电-光转换为相同的多路光信号抄表指令。

[0015] 优选的,所述下行光接收模块还用于,所述用户侧为用户侧终端单独连接时,接收用户侧终端发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息。

[0016] 优选的,所述下行光接收模块还用于,所述用户侧为多个用户侧终端串联单环连接时,所有串联的用户侧终端接收到相同的光信号抄表指令,并根据所述光信号抄表指令判断抄表用户;接收所述抄表用户经过下一个用户侧终端依次转发传回的根据所述光信号抄表指令确定的抄表信息。

[0017] 通过本发明提供的智能电表抄表方法、系统及塑料光纤分合路器,能够利用塑料光纤多点传输的特点完成智能电表抄表工作,克服了石英光纤抄表系统单点信号传输的缺点,降低系统造价,同时具有高性能和低功耗的特点。

[0018] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0019] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0020] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0021] 图1为本发明实施例中智能电表抄表方法的流程图;

[0022] 图2为本发明实施例中智能电表抄表系统的结构示意图;

[0023] 图3为本发明实施例中智能电表抄表系统优选实施方式的工作示意图;

[0024] 图4为本发明实施例中智能电表抄表系统中局端侧的结构示意图;

[0025] 图5为本发明实施例中局端侧终端接口通信单元的信号流向的示意图;

[0026] 图6为本发明实施例中智能电表抄表系统中终端侧的结构示意图;

[0027] 图7为本发明实施例中终端侧终端接口通信单元的信号流向的示意图;

[0028] 图8为本发明实施例中塑料光纤分合路器的结构示意图;

[0029] 图9为本发明实施例中塑料光纤分合路器的工作原理示意图。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0031] 图1是本发明实施例中智能电表的抄表方法。如图1所示,该方法包括以下步骤:

[0032] 步骤101、接收局端侧发送的光信号抄表指令;

[0033] 步骤102、将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令;

[0034] 步骤103、将所述多路光信号抄表指令发送至用户侧;

[0035] 步骤104、接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息;

[0036] 步骤105、将所述抄表信息发送至局端侧。

[0037] 塑料光纤是近年来兴起的一种新型光通信介质,其构成光纤的芯与包层都是塑料材料,与大芯径50/125 μm 和62.5/125 μm 的石英玻璃多模光纤相比,塑料光纤的芯径高达

200-1000 μm , 其接续时可使用不带光纤定位套筒的便宜注塑塑料连接器, 即便是光纤接续中芯对准产生 $\pm 30 \mu\text{m}$ 偏差都不会影响耦合损耗, 具有施工便捷、接续成本低等优点。基于上述优点, 将塑料光纤应用在智能电表抄表中也能够带来性能上的极大改善。

[0038] 本实施例提供的智能电表抄表方法通过一路塑料光纤接收来自局端侧的光信号抄表指令, 通过光-电-光的处理顺序将其转换为多路光信号抄表指令, 通过多路与用户侧连接的塑料光纤将抄表指令发送到用户侧, 用户侧根据接收到的光信号抄表指令确定需要提供抄表信息的用户侧, 并把抄表信息再通过光-电-光的形式传回局端侧, 完成电力系统自动抄表工作。该方法通过塑料光纤的物理特性完成一路信号至多路信号的转换过程, 在自动抄表系统中具有高性能、低功耗的优点。

[0039] 在上述步骤 104 中, 根据用户侧的连接方式的不同, 接收用户侧传回的抄表信息的方法可以有多种。当用户侧为用户侧终端单独与塑料光纤连接时, 直接接收用户侧终端发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息。

[0040] 当用户侧为多个用户侧终端串联单环连接时, 其传输光信息抄表指令和接收抄表信息指令的方法如下:

[0041] 一个用户侧终端接收到光信号抄表指令后将收到的光信号抄表指令转发至下一个用户侧终端; 所有串联的用户侧终端接收到相同的光信号抄表指令, 并根据所述光信号抄表指令判断抄表用户; 接收所述抄表用户经过下一个用户侧终端依次转发传回的根据所述光信号抄表指令确定的抄表信息。

[0042] 一种优选的实施方式为: 将接收到的抄表指令信息分作两路, 一路不作判断直接转发下一级用户侧。一路进入本级用户侧电表判断, 如不是本用户侧相关信息不做响应。如是本用户侧信息则响应, 发出所响应信息并传送至下一级用户侧。如此反复直至最后一个用户侧。

[0043] 图 2 为本发明实施例中智能电表抄表系统的结构示意图。如图 2 所示, 智能电表抄表系统包括局端侧 201、塑料光纤分合路器 202 和多个用户侧 203, 并通过塑料光纤 204 相互连接。

[0044] 局端侧 201 将光信号抄表指令发送给塑料光纤分合路器 202, 同时接收塑料光纤分合路器 202 发送的用户侧抄表信息;

[0045] 塑料光纤分合路器 202 将光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令并发送至用户侧 203, 以及, 将接收到的多路用户侧 203 发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息合并为一路并发送至局端侧 201;

[0046] 用户侧 203 接收塑料光纤分合路器 202 发送的多路光信号抄表指令, 根据所述光信号抄表指令确定抄表信息, 并将所述抄表信息发送至塑料光纤分合路器 202。

[0047] 本实施例中通过使用塑料光纤组成的智能电表抄表系统, 通过采用点到点或点到多点结构的短距离通信方式, 能够将抄表指令发送至各用户终端电表, 获取抄表信息, 从而进行电力系统自动抄表工作。该系统利用塑料光纤多点传输的特点, 克服了石英光纤 EPON 抄表系统只能单点信号传输的缺点, 能够降低系统造价, 同时具有高性能、低功耗的特点, 适合网络售电。

[0048] 图 3 是本发明实施例中智能电表抄表系统的优选实施方式的工作示意图。如图 3 所示, 包括局端侧 301、塑料光纤分合路器 (BESU) 302、塑料光纤 303、光-电/光-电-光收

发模块 (COU) 304 以及用户侧 305。其中,局端侧 301 通过电信号终端接口 (集中器) 与塑料光纤分合路器 302 相连,多个用户侧终端 (电表) 305 通过光-电-光收发模块 304 与塑料光纤分合路器 302 相连。其中,用户侧 305 的连接方式可以为串联单环路型连接、保护功能串联双环路型连接或并联星型连接中的一种或多种。

[0049] 图 4 为智能电表抄表系统实施例中局端侧的结构示意图。如图 4 所示,所述局端侧包括局端侧终端 401、光接收模块 402、光发送模块 403、电接收模块 404、电发送模块 405 以及附属电路。其中,所述光发送模块,用于将来自电接收模块的电信号抄表指令转为光信号抄表指令,发送给所述塑料光纤分合路器;所述光接收模块,用于接收所述塑料光纤分合路器传来的光信号抄表信息,并转为电信号送给电接收模块;所述局端侧终端,通过所述电发送模块发送电信号抄表指令,通过所述电接收模块接收电信号抄表信息。

[0050] 局端侧终端接口通信单元的信号流向的示意图如图 5 所示。通过上述硬件组成的局端侧支持光-电转发模式,即光接收模块接收下行链路传来的光信号,并实时转为符合接口规范的电信号送给电接收模块。光发送模块将来自电发送模块的符合接口规范的电信号转为光信号,发送给下行链路。

[0051] 图 6 为智能电表抄表系统实施例中终端侧的结构示意图。如图 6 所示,所述用户侧包括用户侧终端 601、光接收模块 602、光发送模块 603、电接收模块 604、电发送模块 605 以及附属电路,其中,所述光接收模块,用于接收所述塑料光纤分合路器传来的光信号抄表指令,并转为电信号送给电接收模块;所述光发送模块,用于将根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息转为光信号抄表信息,发送给所述塑料光纤分合路器;所述用户侧终端,用于根据接收到的电信号抄表指令确定抄表用户和抄表信息,并将所述抄表信息发送至所述电接收模块。

[0052] 终端侧终端接口通信单元的信号流向的示意图如图 7 所示。通过上述硬件组成的终端侧支持光-电转发模式,即光接收模块接收上行链路传来的光信号,并实时转为符合接口规范的电信号送给电接收模块。光发送模块将来自电发送模块的符合接口规范的电信号转为光信号,发送给上行链路。

[0053] 同时终端侧可选支持光-电-光转发模式。即光接收模块接收上行链路传来的光信号,经过光电转换后,实时转为符合接口规范的电信号送给光发送模块。在完成将接收到的光信号转换成电信号传送给电发送模块的同时,将相同的电信号传送给光发送模块转换成光信号继续发送出去。

[0054] 图 8 为本发明实施例中一种塑料光纤分合路器的结构示意图。如图 8 所示,塑料光纤分合路器包括上行光发送模块 801、上行光接收模块 802、光电转换模块 803、不少于一路的下行光发送模块 804 和不少于一路的光接收模块 805,其中,所述上行光接收模块,用于接收局端侧发送的光信号抄表指令;所述光电转换模块,用于将所述光信号抄表指令转换为相同的多路光信号抄表指令;所述下行光发送模块,用于将多路光信号抄表指令发送至用户侧;所述下行光接收模块,用于接收用户侧发送的根据接收到的光信号抄表指令确定的抄表信息;所述上行光发送模块,用于将所述抄表信息发送至局端侧。

[0055] 上行光接收模块接收来自上行链路的光信号,经过光电转换模块进行光-电转换后,实时转为符合接口规范电信号送给多路下行光发送模块。多路下行光接收模块接收来自下行链路的光信号,经过光电转换模块进行光-电转换后,实时转为符合接口规范电

信号送给上行光发送模块。其工作原理示意图如图 9 所示。

[0056] 塑料光纤分合路器将智能电表输入的 TTL 电平信号进行电-光调制,使 TTL 电平信号转换成适于塑料光纤传输的键控信号驱动 LED 发光。发光二极管(LED)输出的光信号直接耦合进入塑料光纤座,通过直径为 1 毫米的塑料光纤连接器,再耦合进入直径为 1 毫米的塑料光纤中。

[0057] 上行光发送模块和不少于一路的下行光发送模块中还包括光发送器。该光发送器电路中,发光二极管(LED)是普通显示用的高亮度表面贴装发光二极管,驱动电流小于 20mA,中心波长 650nm(红外光)。之所以选取 650nm 的发光二极管,是因为这种波长的发光二极管很廉价,而且在 650nm 波长处,塑料光纤的损耗值相对较低。发光二极管芯片尺寸选择在 1.0mm×1.0mm 左右,与塑料光纤的直径相当,容易将光信号耦合进入塑料光纤中。

[0058] 光发送器将智能电表输入的 TTL 电平信号进行电-光调制,使 TTL 电平信号转换成适于塑料光纤传输的键控信号驱动 LED 发光。发光二极管(LED)输出的光信号直接耦合进入直径为 1.0mm 的塑料光纤座,通过塑料光纤连接器,再耦合进入直径为 1.0mm 的塑料光纤中。

[0059] 上行光接收模块和不少于一路的下行光接收模块中还包括光接收器。光接收器包括放大器、解调器、滤波器和判决器,其中,所述放大器、解调器、滤波器和判决器依次连接。

[0060] 工作过程中,光接收器接收到光信号并产生感应电流,后经放大器两级放大,输入到解调器由解调器进行解调。解调出的信号仍含有高频干扰,经滤波器模块进行滤波后,再由判决模块进行判决,即可还原成原输入的 TTL 信号。

[0061] 在图 3 所示的智能电表抄表系统中,多个用户侧可以灵活组成串联单环路型、保护功能串联双环路型以及并联星型等拓扑结构,在实际应用中,这几种结构可以混合使用。其中,终端侧串联单环路型连接的结构中,使用一路塑料光纤完成各模块串联单环传输方式进行电力系统自动抄表。一个用户侧终端接收到光信号抄表指令后将收到的光信号抄表指令转发至下一个用户侧终端;所有串联的用户侧终端接收到相同的光信号抄表指令,并根据所述光信号抄表指令判断抄表用户;接收所述抄表用户经过下一个用户侧终端依次转发传回的根据所述光信号抄表指令确定的抄表信息。

[0062] 用户侧串联单环路的连接形式能够更适合塑料光纤的传输特点,使塑料光纤多点传输具有了使用价值。该系统中,由局端侧接收到的电信号经局端侧单元转换为适于在塑料光纤中传输的光信号传送到分合路器,再由分合路器将收到的单路光信号转变成相同的多路光信号发送到塑料光纤中。在转变过程中光强无衰减并可根据需要很方便的调整。塑料光纤分合路器发出的光信号经塑料光纤传送到用户侧单元完成信息对该用户的传送,同时由该用户上的光收发模块将收到的信息转发至下一个用户侧单元,所有串联在塑料光纤上全部用户侧单元都收到相同的信息,经信息协议判断后,由指定的用户发出信息,经下一个用户侧转发直到传回分合路器接收端口,分合路器将收到的光信号传输到局端侧,由局端侧光接收器转换为电信号完成通信过程。

[0063] 使用本发明实施例中的智能电表抄表系统,与载波抄表相比具有速率高,可靠性高,稳定性好,安全保密性强,可实现适时通信等载波抄表无法做到的优势。由于使用一路塑料光纤进行串联多点通信,具备实用性。而石英光纤 EPON 抄表系统无法采用相同的方法,石英光纤数量过多,不具备实用条件。微功率无线抄表也不能满足适时通信的要求。

[0064] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0065] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0066] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0067] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0068] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

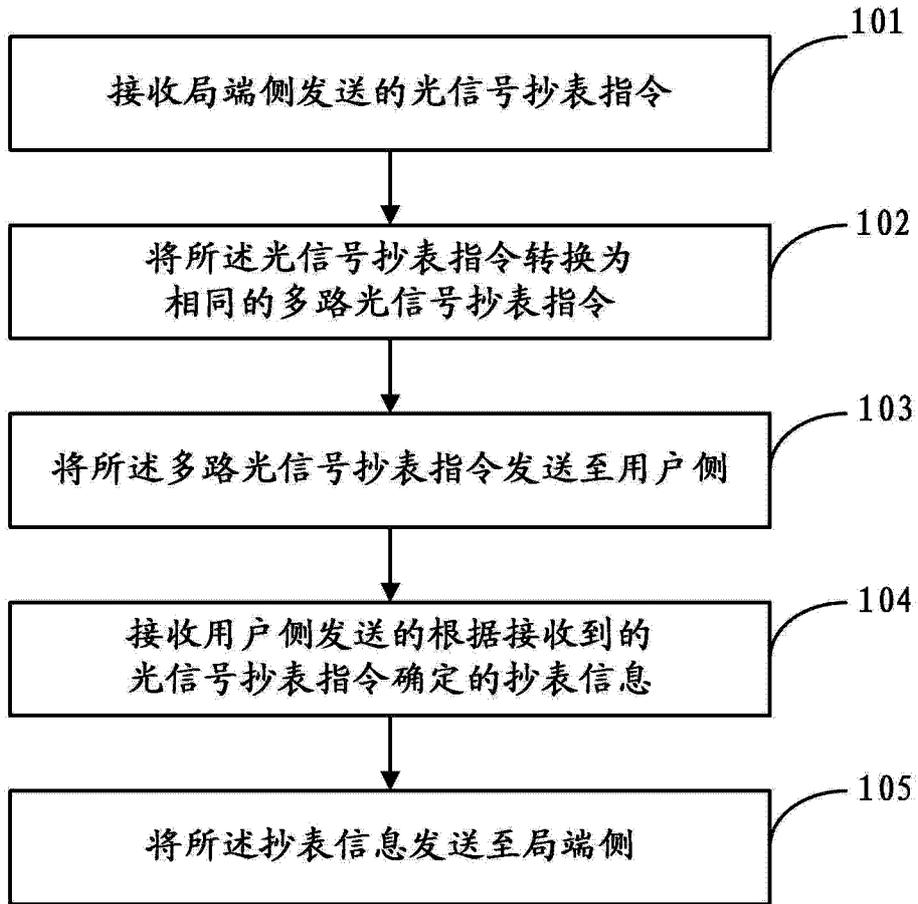


图 1

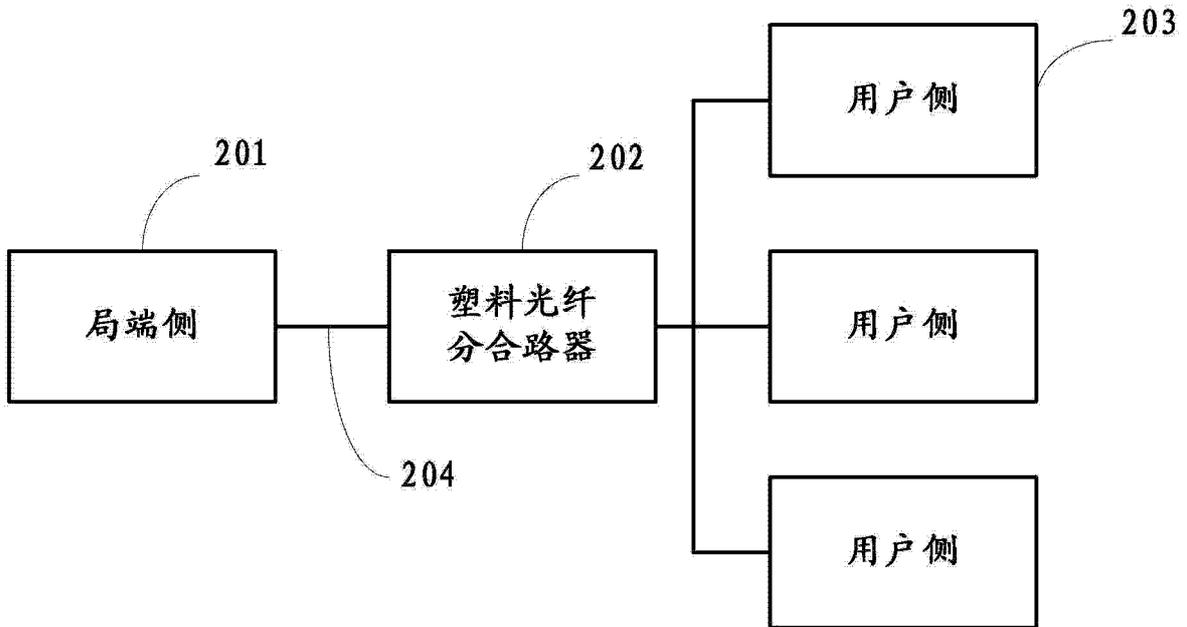


图 2

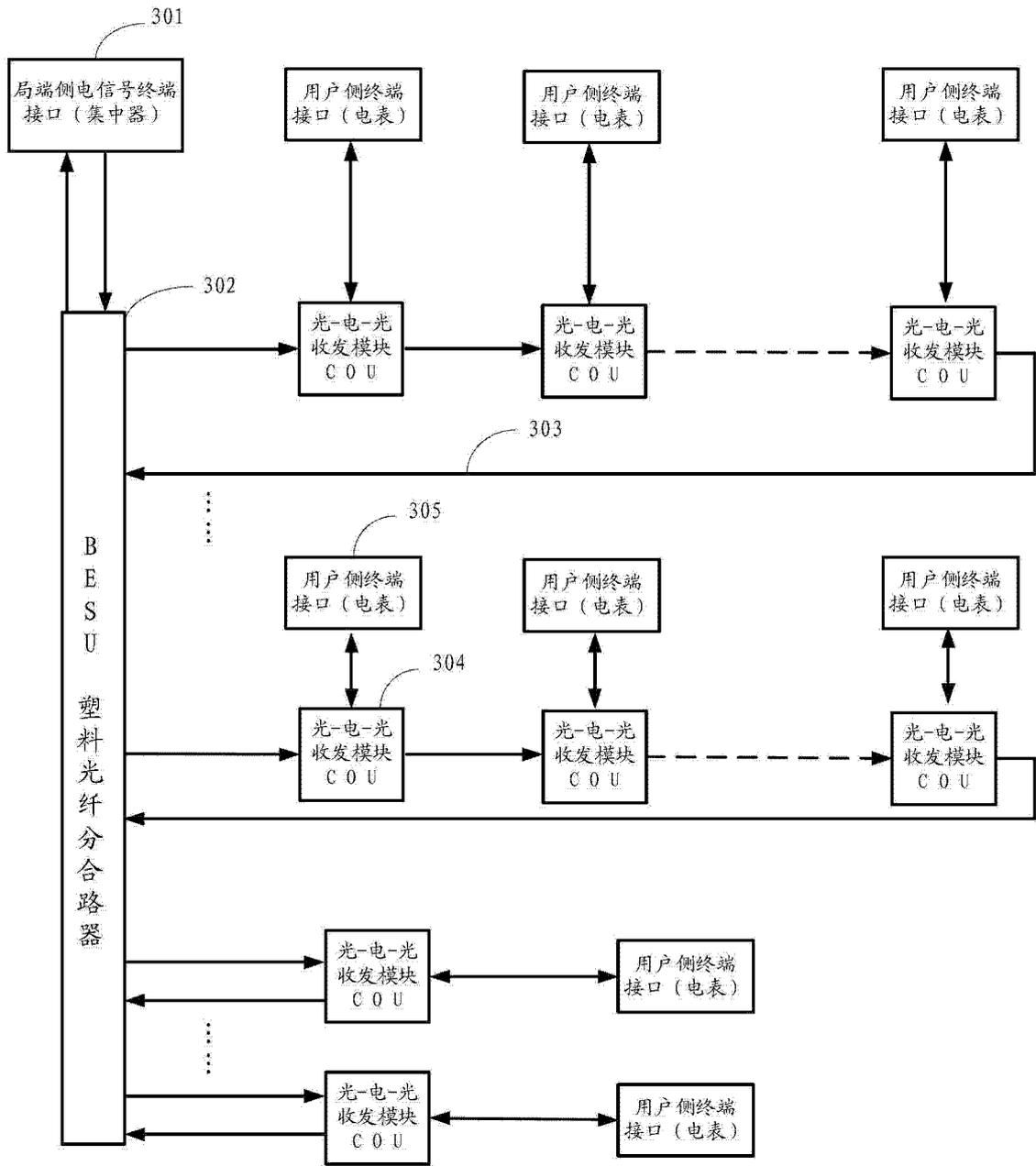


图 3

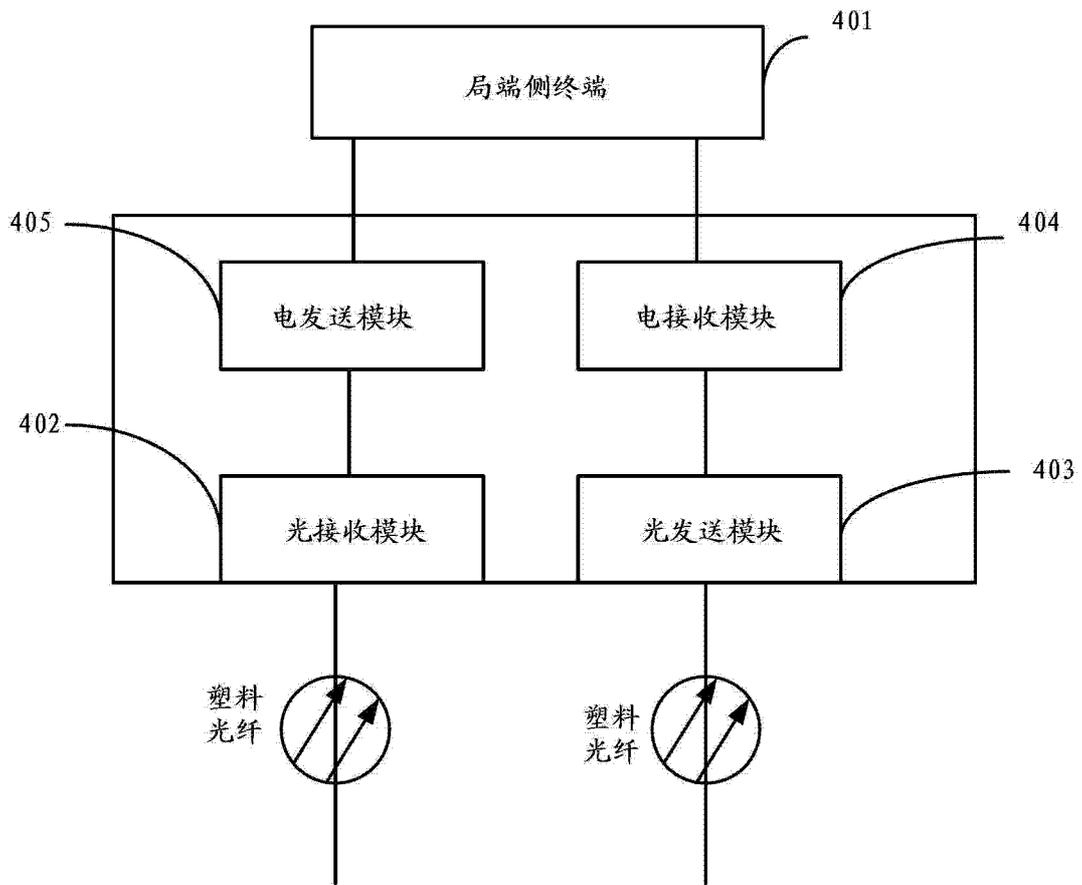


图 4

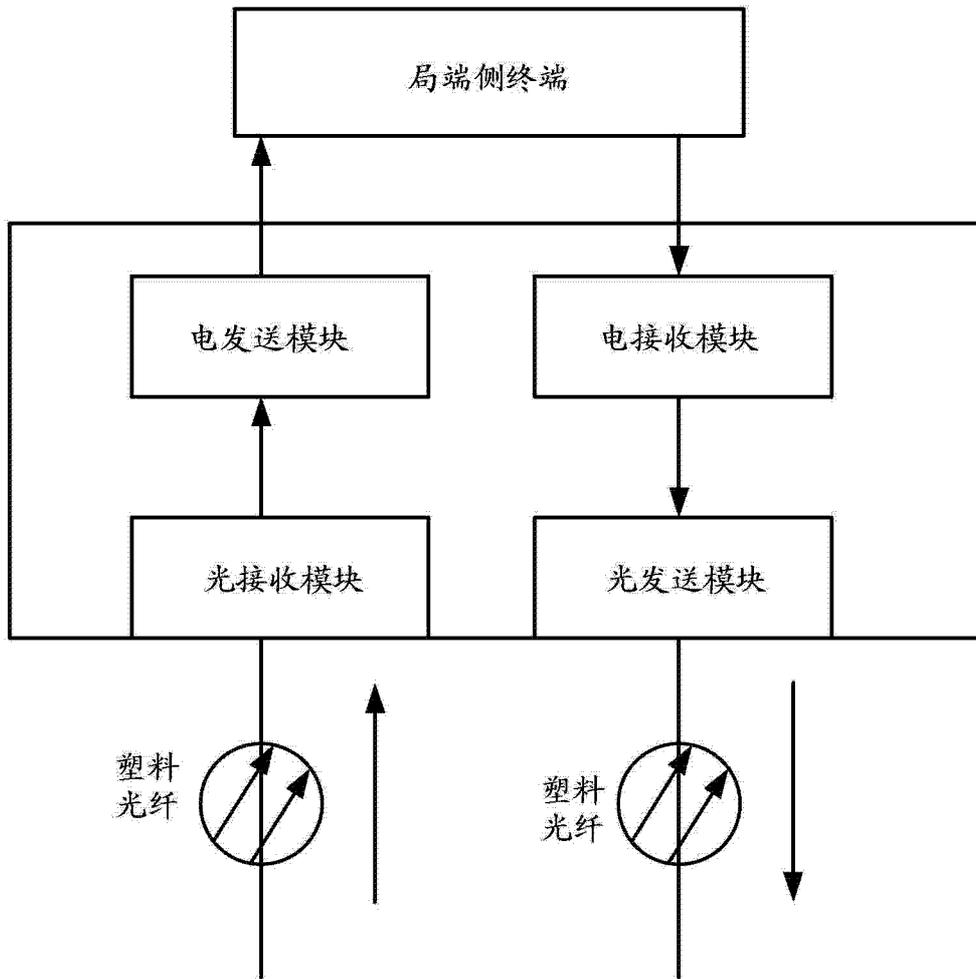


图 5

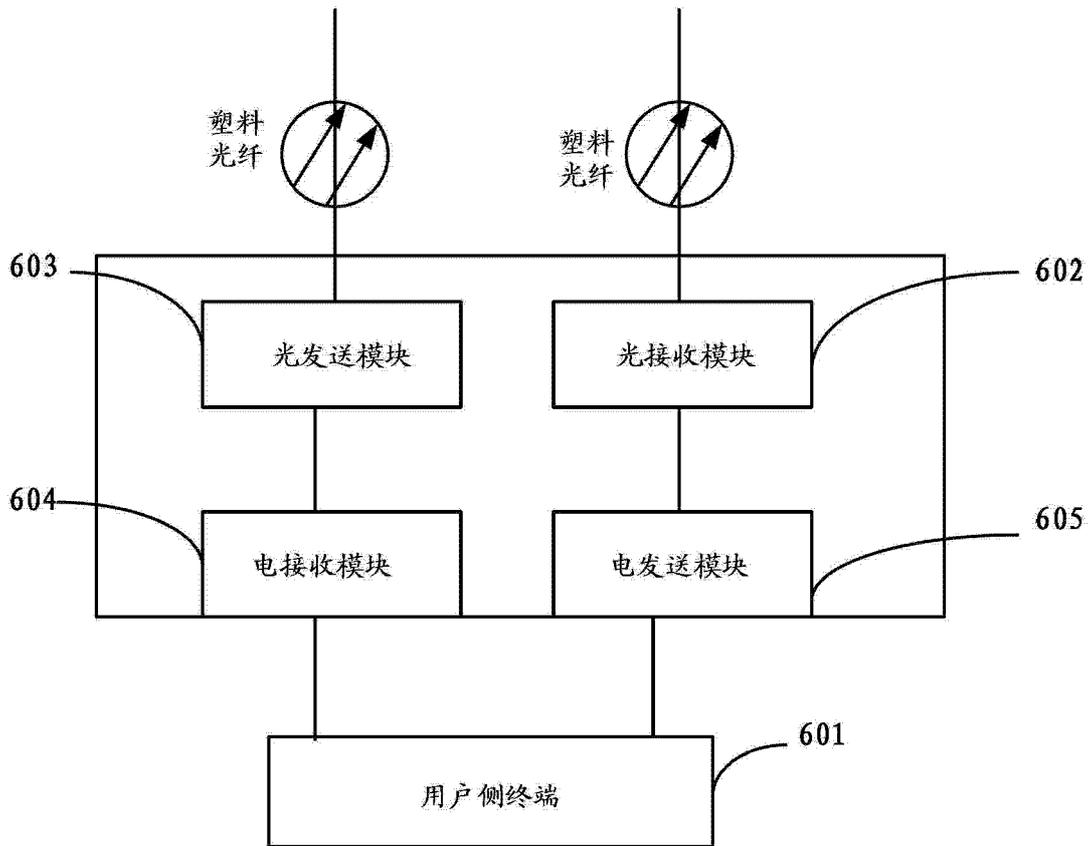


图 6

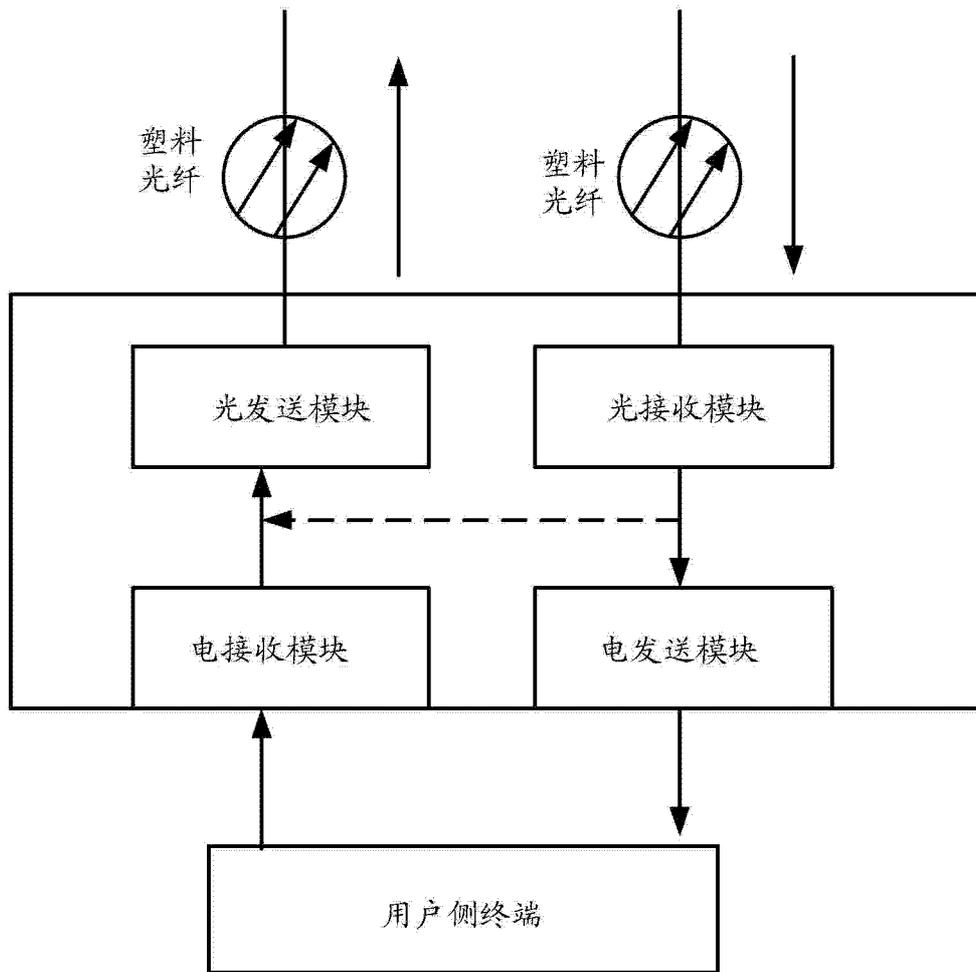


图 7

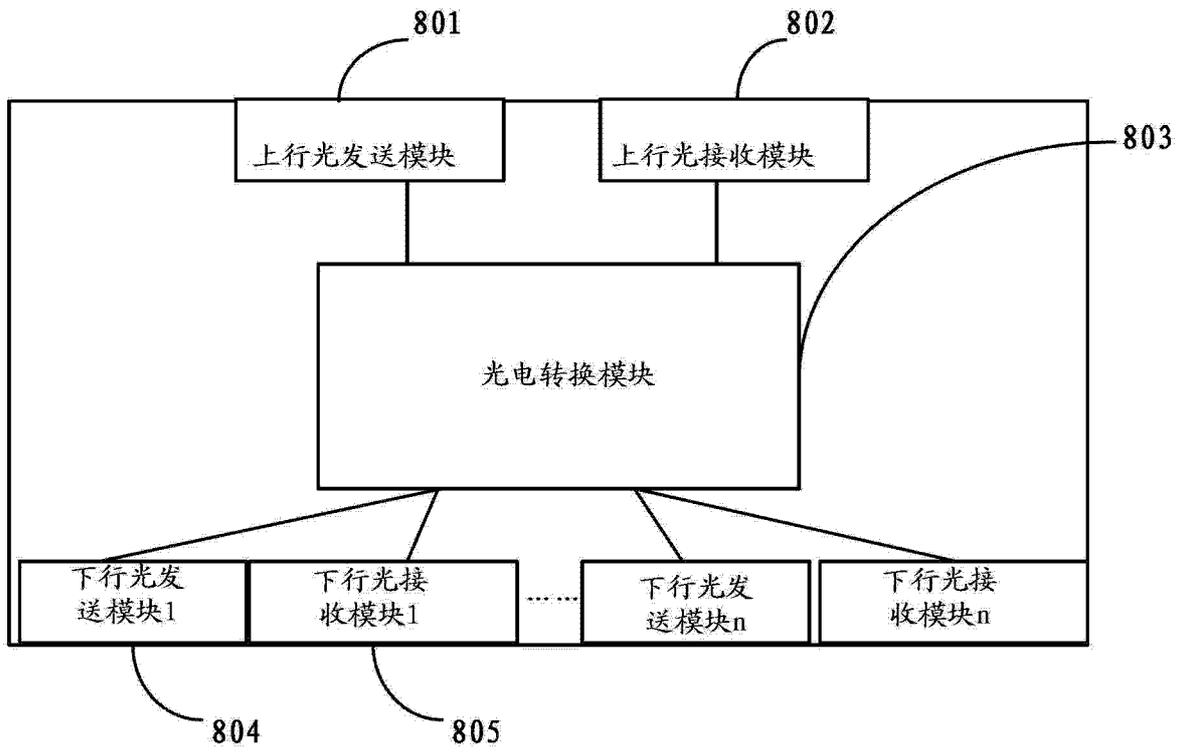


图 8

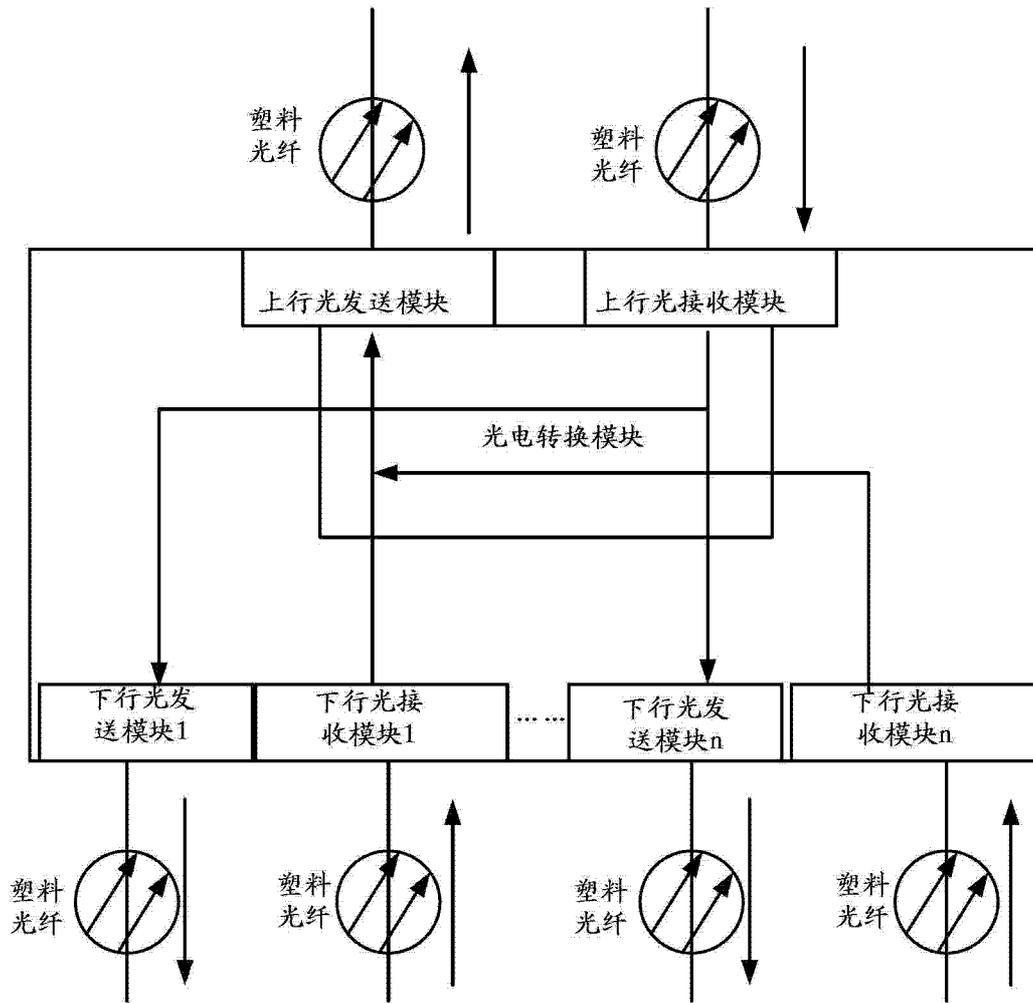


图 9