[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H04B 10/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94109474.X

[45]授权公告日 2000 年 4 月 12 日

[11]授权公告号 CN 1051418C

[22]申请日 1994.8.15 [24]颁证日 2000.1.22
[21]申请号 94109474.X
[30]优先权
[32]1993.8.20 [33]ES [31]P9301840
[73]专利权人 阿尔卡塔尔有限公司
地址 荷兰赖斯韦克
[72]发明人 查尔斯·A·埃尔德英
弗朗西斯科·N·阿默诺
[56]参考文献
WO92/22151 1992.12.10 H04B10/20
审查员 陈 晨

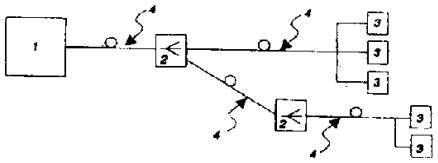
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 陆立英

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 具有时分多址联接的光纤数字通信系统

[57]摘要

具有时分多址联接的光纤数字通信系统以单光纤网或双光纤网为基础,分别应 用时间压缩复用或时分复用技术,它含有交换机,并利用光纤和无源分配器与 有关的终端设备连接,传输固定长度的帧结构。该帧结构含有公共信道字段、信息信道字段、以及短促脉冲串校准字段。指配的时隙内对有关的终端设备向 交换机传送的该校准字段在先的短促脉冲串校准处理从过程中使用。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种光纤数字通信系统，它具备时分多址联接，它包括：至少一个网络终端设备（3），多个所述的网络终端设备（3）由有线电缆耦连到许多已被连接的用户，并由一个光纤网络（4）连接到交换机（1），所述的光纤网络包括：至少一条单光纤，适合在两个传输方向上载带固定长度的帧，每帧被分为两半，其中前半帧保持从所述的交换机（1）在正向上的传输，而后半帧保持用于从所述的网络终端设备（3）在反向上的传输，每个相应的半帧都含有：一个公共信道字段（CC）；一个信息信道字段（CI），接在所述的公共信道字段的后面；一个短促脉冲校准字段（CA），接在所述的信道信息字段后面，

其特征在于：

每个被传输的帧结构包括：所述的前半帧的公共信道字段（CC），其后是所述的信息信道字段（CI），再后是相应的短促脉冲串校准字段（CA），然后是所述的后半帧的相应的短促脉冲串校准字段（CA），再后是所述的信息道字段（CI）和所述的公共信道字段（CC），所述的短促脉冲串校准字段（CA）群集是为了校准每个网络终端设备（3）在已指定的信息信道字段（CI）内在反向上所发送的短脉冲串。

2. 根据权利要求 1 所述的光纤数字通信系统，其特征在于，当所述的光纤网络（4）包括：第一光纤和第二光纤时，由于所述的第一光纤适合于在正向上传输第一帧结构（20），所述的第一帧结构含有：所述的公共信道字段（CC），其后是相应的信息信道字段（CI），所述的第二光纤适合于在反向上传输第二帧结构（30），

所述的第二帧结构含有：所述的信息信道字段（CI）的第一部分，其后是所述的短促脉冲校准字段（CA），再后是所述的信息信道字段（CI）的第二部分，再后是所述的相应的公共信道字段（CC），因而所述的第二帧结构（30）相对于所述的第一帧结构有一段延时之后才能被发送，所述的延时等于半帧，反之亦然。

3. 根据权利要求 2 所述的光纤数字通信系统，其特征在于，所述的光纤网络（4）基于两条光纤，适合于由在这两条光纤之一将所述的第一帧结构（20）和其后的所述的第二帧结构（30）从所述的交换机（1）发送到所述的网络终端设备（3），反之亦然。

4. 根据权利要求 1 所述的光纤数字通信系统，其特征在于，含在所述的信息信道字段（CI）之中的每个信道包含：一个缩减的保护字段（G）、一个缩减的同步字段（S）和对应于一个用户的信息字段（I）。

5. 根据权利要求 1 所述的光纤数字通信系统，其特征在于，提供至少一种广阔频带业务，以便于群集所述的信息信道字段（CI）之中至少两个相邻接的信道。

6. 根据权利要求 5 所述的光纤数字通信系统，其特征在于，提供所述的广阔频带业务，以便于群集所述的信息信道字段（CI）之中至少两个不相邻接的信道。

说　　明　　书

具有时分多址联接
的光纤数字通信系统

本发明涉及一种采用时分多址联接（TDMA）技术的光纤数字通信系统，它包括一个交换机和一组终端设备，在一条或两条光纤的网中利用光纤链路直接与它们连接或再利用无源分配器与它们连接。终端设备还利用有线电缆连接到许多用户上，以向它们提供通信服务。

本发明特别适合在光纤点对多点用户分配系统中应用，该系统根据业务要求可灵活地对每个终端设备指配信道数目。

对于以TDMA协议为基础的光纤点对多点用户分配系统现有各种各样的结构。

它们之中一部分已被用于双光纤网中，并利用时分复用（TDM），其中，信息在从交换机向终端设备的方向上连续传送。它们之中的另一部分用于单光纤网中，并利用时间压缩复用（TCM），在同一光纤上进行双向传输。

上述内容已在1992年9月美国马萨诸塞州波士顿的92年光纤会议SPIE OE会刊出版物156－165页中，C. A. Eldering和A. Martin Minguez的“环路系统中的系统规范与对光纤的要求”里说明了。

在该出版物中，提到应用组群信道或独立信道帧结构的可能性。在第一种结构中，正为一定数量用户提供业务的每一个终端设备将该

系统指配给它的信道群集在一起，以形成一个加有前置码的信息字段，而在第二种结构中，每个用户信道形成一个由该用户的信息字段加一前置码的一个短促脉冲串（ burst ）。

上述出版物的图3示出了两个帧结构，一个用于时分复用（TDM／TDMA）场合，另一个用于时间压缩复用（ TCM／TDMA ）场合，前者是双光纤网的情况，后者是单光纤网的情况。这两种帧包括双传输方向上的一个工作和维护信道（用于在交换机和终端设备之间互换控制指令）以及多个有效负载信道（当它们处于通信时，它们是承载用户信息的信道）。

然而，象上文指出的那些情况，建立一帧需要一个初始的处理过程来为信号传输延时提供时间余量，使每个终端设备（它会有一个不同的延时）知道“什么时候必须将其信道发送给交换机”，以使它们正确地位于被指配的时隙中。

这个处理过程可能是冗长和精细的，并且每当系统中有任何变化时，诸如插入一个新的终端设备或更换一个系统部件等，都必须重复该过程。

作为上述现有技术状况的结果，需待克服的问题是研制一种帧结构，在它随后工作时，它具有执行帧建立处理过程的能力，亦即足够迅速和灵活地允许插入新的信道或改变现有系统，而在进行中不中断通信。

上面提到的技术问题均可按本发明构成一个光纤通信系统来解决，该系统传输固定长度的帧，它们包含有：至少一个公共信道字段，用于在系统的交换机与终端设备之间互换控制信息；至少一个信息信道字段，其内保持在通信过程期间指配给用户的用户信息信道；以及至

少一个短促脉冲串校准字段，其内信道不经常传输信息，而是当需要建立一个新的通信时用于校准从终端设备到交换机的短促脉冲串的处理过程中以使新的信道定位在其指配的时隙内。

该系统其特征还在于，对于以单光纤为基础的网络利用时间压缩复用（TCM）方式而言，将帧划分为两半，分别对应于两个传输方向，以使从终端设备到交换机传输方向上的那个一半含有一个公共信道字段、一个信息信道字段和一个短促脉冲串校准字段（该短促脉冲串校准字段用于校准在先前指配的时隙内由终端设备向交换机传送的短促脉冲串）。

该帧中用于从交换机到终端设备传输方向的另一半也含有一个公共信道字段和一个信息信道字段，其信道的数目与另一个方向上信息信道字段中所包括的信道数目相同，留有一个空闲间隔其持续期等于另一个传输方向上的短促脉冲串校准字段持续期，该空闲间隔位于该短促脉冲串校准字段之旁，并与它结合在一起，用于由终端设备向交换机传送的短促脉冲串校准的相同目的。

该系统其特征还在于，对于以双光纤为基础的网络而言，每一个传输方向各用一条光纤，从交换机向终端设备传送的帧含有：一个公共信道字段和一个信息信道字段。从终端设备向交换机传送的帧含有一个公共信道字段、一个信息信道字段和一个短促脉冲串校准字段。该帧在相对于另一个传输方向上的帧在时间上偏移一个时间间隔，这段时间间隔等于半帧。

这就允许双光纤变为单光纤而无需改变传输时间。

本发明的系统其特征还在于，信息信道字段的每个信息含有一个缩减的保护字段、一个缩减的同步字段和一个信息字段，该信息字段保

存单一用户的信息，借以应用至少两个先前信道来运载扩展的频带业务，在相继的安排中为了向单一用户提供业务或许不是这样做。

另外，在一个通信结束时，该信道空闲，可根据任一用户的终端设备在一个公共信道上作出的请求由交换机而再指配给该用户；所作的这一切，对于此刻使用中的用户信道的再安排没有任何要求。

下面参照以下附图对本发明作更充分的说明。

图 1 示出本发明的系统构成情况的方框图；

图 2 示出单光纤和双光纤两种情况下按照本发明通过系统中光纤传输的帧结构。

本发明所考虑的光纤数字通信系统包括：交换机 1，终端设备 3，利用光纤 4 并在终端设备的位置需要利用无源分配器 2 时还利用无源分配器使该终端设备连接到该交换机 1。

每个终端设备 3 与多个用户相连接，利用时分多址联接向用户提供服务，时分多址是通过光纤进行传输所使用的技术。

这个系统可以以单光纤或双光纤为基础，第一种情况利用时间压缩复用技术，第二种情况利用时分复用技术。

在第一种情况下，帧结构如图 2 中旁边标号 10 所示，其中，前半帧 11 用于从交换机 1 向终端设备 3 的传输方向，它含有：一个公共信道字段 CC，用于从交换机 1 向终端设备 3 传送控制信息；一个信息信道字段 CI，它包括有指配给用户以实现他们通信的用户信道；以及一个短促脉冲串校准字段 CA。

后半帧 12 用于从终端设备 3 向交换机 1 的传输方向，它含有：一个公共信道字段 CC，与前半帧 11 中的公共信道字段 CC 相当，用于运载从终端设备 3 到交换机 1 的控制信息；一个信息信道字段

CI，具有用户信道；以及一个短促脉冲串校准字段CA，位于前半帧11中相应的短促脉冲串校准字段CA的旁边，以使这两个短促脉冲串校准字段CA的组合体用在指配的时隙中寻找出从终端设备3到交换机1的短促脉冲串的处理过程中，而并不干扰处于业务工作中的信道。

在具有双光纤的网络的情况下，其中每路光纤传输对应于一个传输方向的帧结构。这也示于图2中，其中，帧20是交换机1通过双光纤之中的一根光纤向终端设备3传送的帧结构，而帧30是由终端设备3的组群向交换机1传送的帧结构。

从交换机1传送出的帧20（或称为“下行帧”）含有公共信道字段CC和信息信道字段CI，这里不需要短促脉冲串校准字段CA，因为不用它。在相反方向上，从终端设备3的组群传送出的帧30（或称为“上行帧”）保持有提到过的所有字段，即公共信道字段CC、信息信道字段CI、短促脉冲串校准字段CA将信息信道字段CI分隔成两部分，而短促脉冲串校准字段CA实际上是由位置一前一后的两个相同字段组成的一个双倍字段。短促脉冲串校准字段CA位于上行帧30的中央。

另外，上行帧30相对于下行帧20偏移半帧的长度，借此，例如处在下行帧20中公共信道字段CC之后的信息信道字段CI中的第一信息信道具有它的双工信道，所述的双工信道在对应于信息信道字段CI的相反时隙进行发送，正好位于上行帧30中短促脉冲串校准字段CA之后的第一位置中。

这就允许瞬间地将双光纤变化为单光纤，使仅在双光纤之中的一条光纤上传送下行帧20的前半帧和上行帧30的后半帧，而在下行

帧20中抑制那些与位于左边的短促脉冲串校准字段CA相重叠的信道。

按照这种方式，保持在信息信道字段CI中、具有从交换机1向终端设备3的传输方向的每个信道具有与其相反方向的“伙伴”，而对于单光纤以时间压缩复用形成帧10，在该设备中无变化。

信息字段CI的信息信道是由保持有单个用户信息的一个信息字段I形成的信道，在该信息字段I加上一个缩减的同步字段s和一个缩减的保护字段G，以允许信道有略微的时间偏移。控制信息在公共信道上传送，并且不在这些信道的首标里。

因对每个用户只使用一个短促脉冲串或信息信道也称为“独立信道”，故有可能具有动态和灵活地指配空闲信道，对此需要短促脉冲串校准字段CA，以使这些指配能够完成，而不需要中断正在进行的通信或为了更有效使用信道而再安排它们。

本发明的系统由于其独立信道指配而允许通过将至少两个独立信道集群在一起，并将它们指配给一个用户以提供较高的比特速率，从而具备扩展的频带业务，但这里并不约束组群信道，以在该帧中提供连续的扩展的频带业务。在两种情况下，用户（们）可接收到较长持续期的、没有插入保护间隙或同步间隙的短促脉冲串，它将由所述的系统终端设备加以组合和分解。

说　明　书　附　图

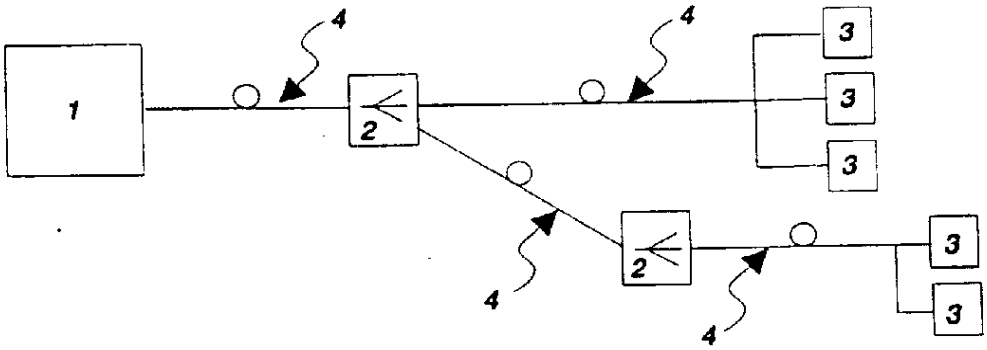

1
2
2
3
3
3
3
3
4
4
4
4

图 1

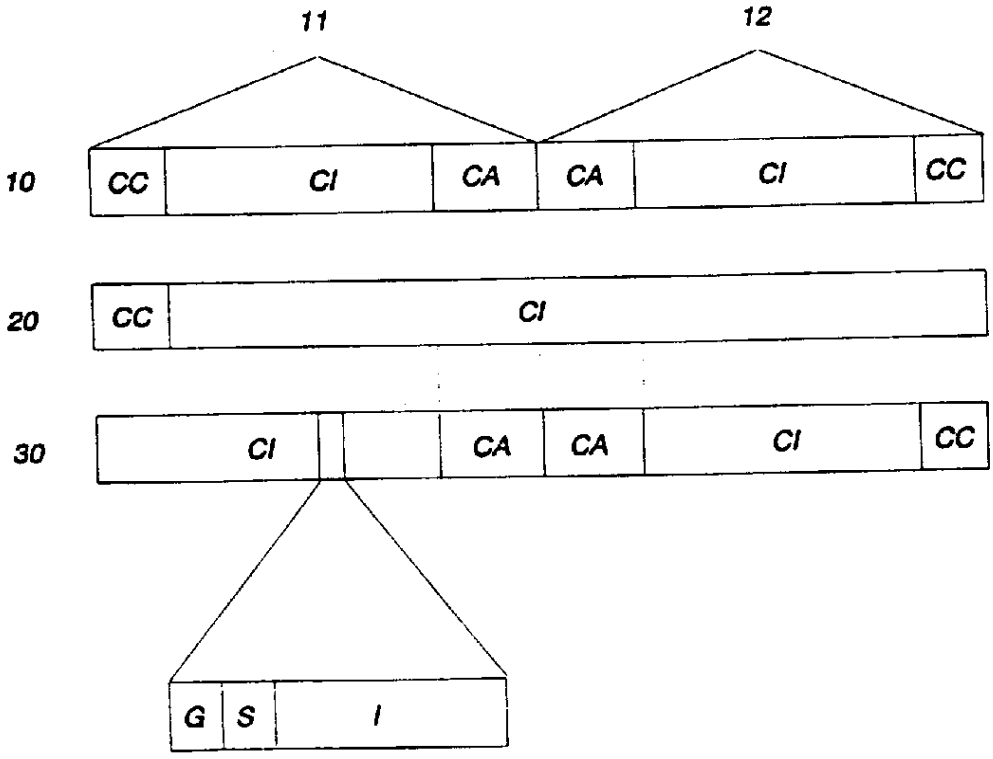

11
12
10
CC
CI
CA
CA
CI
CC
20
CC
CI
30
CI
CA
CA
CI
CC
G
S
I

图 2