



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95193508.9

[43]公开日 1997年5月21日

[11] 公开号 CN 1150514A

[22]申请日 95.6.6

[30]优先权

[32]94.6.8 [33]EP[31]94304139.2

[86]国际申请 PCT/GB95/01298 95.6.6

[87]国际公布 WO95/34182 英 95.12.14

[85]进入国家阶段日期 96.12.9

[71]申请人 英国电讯有限公司

地址 英国伦敦

[72]发明人 菲利普·约翰·史密斯

戴维·温福德·福克纳

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

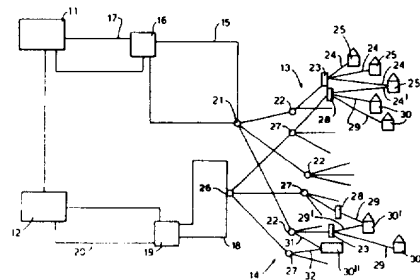
代理人 蹇 炜

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 接入网

[57]摘要

一种电讯接入网，包括多个客户终端（25、30）及多个网络节点（23、28）。各网络节点（23、28）用各自的本地接入线路（24、29）连接在多个客户终端（25、30）上，借此各客户终端可经由网络节点之一连接到电讯核心网的转换器（11、12）上。至少一个客户终端（25'、30'）用各自的本地接入线路（24、24'或 29、29'）连接到两个网络节点（23、28）上。



权 利 要 求 书

1、一种电讯接入网，包括多个客户终端及多个网络节点，用各自的本地接入线路将各网络节点连接到多个客户终端上，从而各客户终端可经由网络节点之一连接到电讯核心网的一个转换器上，其中至少一个客户终端是用各自的本地接入线路连接到两个网络节点上的，借此所述至少一个客户终端可经由所述各自的本地接入线路中任何一条连接到该核心网上，而无须重复设置接入网的任何其它部分。

2、权利要求1中所要求的网络，其中这些网络节点是配置在第一与第二级上的，各第一级网络节点是用各自的线路装置连接在多个第二级网络节点上的。

3、权利要求2中所要求的网络，其中所述至少一个客户终端是连接在两个第二级网络节点上的。

4、权利要求2中所要求的网络，其中所述至少一个客户终端是连接在两个第一级网络节点上的。

5、权利要求1至4中任何一项中所要求的网络，还包括至少一个转换器，各网络节点是用各自的线路装置连接在各自的转换器上的。

6、权利要求5中所要求的网络，其中有第一与第二转换器，各转换器与该多个网络节点中的若干个相关联，并且其中所述至少一个客户终端被连接在其上的两个节点分别与第一及第二转换器相关联。

7、当权利要求6从属于权利要求3时，权利要求6中所要求的网络，其中该网络是配置成使得两个转换器的第二级节点互相交替的。

8、权利要求1至7中任何一项中所要求的网络，其中该本地接入线路及线路装置是用光纤构成的。

9、当权利要求8从属于权利要求6时，权利要求8中所要求的网络，其中各转换器与各自的P O N 关联，各P O N 具有由第一级节点构成的第一级分裂，及由第二级节点构成的第二级分裂。

1 0 、权利要求9 中所要求的网络, 其中各P O N 具有馈送第一级节点的初级分裂。

1 1 、权利要求1 0 中所要求的网络, 其中各初级分裂是设置在与各自的转换器相关联的光纤环上的。

1 2 、权利要求1 1 中所要求的网络, 其中各光纤环是经由各自的集线器及另一个光纤环连接在其各自的转换器上的。

接入网

本发明涉及电讯接入网，更具体地，涉及光纤电讯接入网。

在联合王国内，电讯网包含基本上由光纤构成的主干网，及基本上完全由铜线对构成的本地接入网。铜线接入网中的灵活性是在到客户途中的两点上提供的；首先，在服务高达600条线路的街边机柜中；其次，在服务10-15条线路左右的分线点(DP)上。最终，希望包含接入网在内的整个网络都用光纤构成。

对光纤接入网的最终目标为具有全部可预见的业务要求的能力的固定的、有弹性的、透明电讯基础结构。达到此目标的一种方法将是为整个接入构形建立一个稀疏而分布广的覆盖形式的全面管理的光纤网，因为这可利用现有的有价值的接入网基础结构。这一网络可按需求的增加随时装备，并从而导致资金支出节省，因为投资的大部分将是在“正好及时”的基础上提供终端设备。它还应对新的或现有的客户快速提供额外的线路，及灵活地提供或重新配置电话业务。

为了经得起时间考验，这一网路必须是单一模式的光纤，在基础结构内没有受带宽限制的有源电子部件。无源光纤网(PON)提供完全透明性及升级自由度。

最普通的光纤网为带有从交换机头端(HE)到客户网络终端设备(NTE)的各发送与接收路径的点对点光纤的单工单一星形。这一网络设计中包含高光纤数电缆，以及各客户在HE与NTE上的专用电光设备。导致的内在成本只有对大企业用户才是合算的，它们通常也需要多种迂回路由的安全性，这又进一步提高成本。

分光器(功率分配器)的出现使从一台单一发射机发送的功率能够分布到若干客户中，借此降低和共享资金投入。1987年BT在带有128路分离及使用在20Mb/s上运行的时分多路复用(TDM)的无源光纤网(TPON)上的电话系统中展示了这一技术。这一组合将基本速率综合业务数字网(ISDN)提供给所有客户。在实践中，由于设备的高投资成本，现有铜线网的竞争性成本制约排除了国内客户在光纤上只有电话通话。将来可能会改变这一点。当前小企业用户(例如具有5条以上线路的企业)的电话有可能冲破这一障碍。

企业客户所要求的较宽业务范围及较高容量使20 Mb/s 系统的32路分裂更具吸引力，且这已被在Bishop的Stortford的BT的本地回路光场试验(LLOTT)所证实。

综上所述，采用基于分光器的PON结构将降低接入网中光纤展开的成本。与点对点光纤相比，节省来自：

- (i) 减少在交换机上及网络中的光纤数；
- (ii) 减少在交换机上的终端设备数量；
- (iii) 在若干客户之间分摊设备费用；
- (iv) 提供一个稀疏的、分布广的低成本光纤基础结构；

以及

- (v) 提供高度的灵活性，并容许“正好及时”的设备与服务供应。

此外，能将PON结构改装成适合于现有基础结构资源（沟道及其它土建工程）。

完全的网络透明性将使未来业务的选择性保持在不同波长上被提供给电讯，对于TPON是在1300nm的窗口中。通过在其它波长上传输，便能提供诸如有线电视与高清晰度电视的宽带接入等其它业务或诸如高比特率数据、电视电话或电视会议等企业业务。光纤的巨大带宽潜力容许透明网络实质上无限制的容量。最终，随着诸如窄带激光器、波分多路复用器(WDM)、滤光器、光纤放大器及可调谐器件等光学部件的技术的向前发展，有可能同时传输数百个波长。

为了保持这一潜力能够获得及为了利用接入网来提供许多变化的业务，则必须将它设计与建造成提供高度的安全性与弹性，即使对于简单的POTS（普通老式电话业务），提前警告与现场维护对限制破坏也是必要的。

弹性的一个特别重要方面是网络的可靠性，特别是对于企业客户的情况。从而，即使一位企业客户拥有数条线路，它们趋向于来自同一DP，从而该DP与

上游机柜之间的故障，或该机柜与交换机之间的故障，甚至交换机本身的故障都会导致失掉对该客户的服务。

本发明提供一种电讯接入网，包括多个客户终端及多个网络节点，各网络节点用各自的本地接入线路连接到多个客户终端上，从而使各客户终端可经由网络节点之一连接到电讯核心网的转换器上，其中至少一个客户终端是用各自的本地接入线路连接到两个网络节点上的，从而所述至少一个客户终端是可以经由所述各自的本地接入线路中任何一条连接到核心网上的，而无须重复设置接入网的任何其它部分。

从而，如果所述至少一个客户终端的本地接入线路之一（或关联的网络节点之一）发生故障，该客户还能通过其另一条本地接入线路接受服务，借此提供该客户弹性。

在一个较佳实施例中，这些网络节点是配置在第一与第二级上的，各第一级网络节点用各自的线路装置连接在多个第二级网络节点上。有利地，所述至少一个客户终端是连接在两个第二级网络节点上的。或者所述至少一个客户终端是连接在两个第一级网络节点上。从而，能够在DP（第二级网络节点）级或者在机柜（第一级网络节点）级上向客户提供弹性。在任一情况中，在核心网络转换器下游的所有网络节点级上提供弹性。

该网络还可包括至少一个转换器，各网络节点用各自的线路装置连接在一个各自的转换器上。最好有第一与第二转换器，各转换器与多个网络节点中的若干个相关联，并且其中所述至少一个客户终端连接在其上的两个节点分别与第一转换器及第二转换器关联。方便地，将该网络配置成使得两个转换器的第二级节点互相交替。以这一方式，提供了进一步的弹性，即使转换器之一发生故障，提供有弹性的客户仍能接受服务。

有利地，本地接入线路及线路装置是用光纤构成的。在这一情况中，各转换器（本地交换机）可与各自的PON关联，各PON具有用第一级节点构成的第一级分裂，及用第二级节点构成的第二级分裂。最好，各PON具有馈送给第一级节点的初级分裂，而各初级分裂是设置在与各转换器关联的一个光纤环上的。方便地，各光纤环是经由各自的集线器及另一光纤环连接到其各自的转换器上的。

现在参照附图用示例方式更详细地描述本发明，附图中：

图1 为展示本发明的原理的电讯网的示意图;

图2 为体现本发明的电讯网的第一形式的示意图; 及

图3 为体现本发明的电讯网的第二形式的示意图。

参见附图, 图1 为具有第一与第二光纤环1 与2 的电讯接入网的示意图, 各环集中在一台本地交换机(未示出)上。环1 上设置有多个节点3, 各节点用各自的光纤5 连接到多个客户房屋4 上。类似地, 环2 上设置有多个节点6, 各节点用各自的光纤8 连接到多个客户房屋7 上。各节点3 与6 是用无源分光器构成的, 从而可将这些节点视为DP。

为了提供弹性, 用各自的光纤5' 将环1 的某些客户房屋(用参照数字4' 标识) 连接到环2 的邻近节点6 上。类似地, 用各自的光纤8' 将环2 的某些客户房屋(用参照数字7' 标识) 连接到环1 的邻近节点3 上。光纤5 与8 称作“主”光纤, 而光纤5' 与8' 则称作“备用”光纤。因此, 客户房屋4' 与7' 各连接在环1 与2 两者上, 借此保证如果它们的主光纤5 与8 发生故障, 或者如果环1 与2 之一发生故障, 或者如果相关节点3 与6 之一发生故障时, 这些房屋也能接受服务。如果要求进一步的弹性, 两个环1 与2 可集中在不同的本地交换机上, 借此保护用户挑选对抗交换机故障以及对抗光纤故障的弹性。

图2 示出体现交错PON原理的本发明的实际实现。图2 的接入网包含分别与PON1 3 与1 4 关联的两个相邻的数字本地交换机(DLE) 1 1 与1 2。PON1 3 通过光纤环1 5、集线器1 6 及同步数字分级(SDH) 光纤环1 7 连接在DLE 1 1 上。类似地, PON1 4 通过光纤环1 8、集线器1 9 及SDH环2 0 连接在DLE 1 2 上。

PON1 3 具有三级分裂, 其中包含与环1 5 关联并具有 2×4 路分裂的第一分裂器2 1。第二级分裂由各具有4 路分裂的四个分裂器2 2 构成。第三级分裂由各具有1 6 路分裂的十六个分裂器2 3 构成。可将分裂器2 3 视作DP。各自的光纤2 4 从各分裂器2 3 引导到关联的客户房屋2 5 上。为了简明起见, 图2 中未示出全部分裂器2 2、2 3 及2 4 以及相关的光纤及客户房屋。

类似地, PON1 4 具有三级分裂, 其中包含与环1 8 关联并且有 2×4 路分裂的第一分裂器2 6。第二级分裂由各具有1 6 路分裂的四个分裂器2 7 构成。第三级分裂由各具有1 6 路分裂的十六个分裂器2 8 构成。可将分裂器2 8 视作

DP。各自的光纤2 9 从各分裂器2 8 引导到相关联的客户房屋3 0。为了简明起见，图2 中未示出全部分裂器2 6、2 7 及2 8 以及关联的光纤及客户房屋。

为了提供弹性，用各自的光纤2 4”将环1 5 的某些客户房屋（用参照数字2 5’ 标识）连接到环1 8 的邻近分裂器2 8 上。类似地，用各自的光纤2 9’ 将环1 8 的某些客户房屋（用参照数字3 0’ 标识）连接到环1 5 的邻近分裂器上。因此，客户房屋2 5’ 与3 0’ 各连接在环1 5 与1 8 两者上，借此保证如果它们的主光纤2 4 与2 9 发生故障，或者如果环1 5、1 7、1 8 与2 0 中任何一个发生故障，或者任何相关联的互连节点（分裂器）2 1、2 2、2 3、2 6、2 7 或2 8 发生故障，这些房屋仍能接受服务。由于环1 5 与1 8 是集中在不同DLE 1 1 与1 2 上的，除了对抗光纤或节点故障之外，还能保护客户挑选对抗交换机故障的弹性。

图2 的实施例还示出弹性的另一种形式，在其中用各自的光纤3 1 与3 2 将客户房屋3 0”（例如，它可以是一个大企业客户的房屋）直接连接在两个PON 1 3 与1 4 的相邻分裂器2 2 与2 7 上。

图3 展示体现交错的PON 的原理的接入网的第二形式。图3 的网络与图2 非常相似，因此相同的参照数字用于相同的部件，并且只详细描述修改部分。图3 中示出的主要修改在于各环1 5 与1 8 是与集线器1 6 与1 9 关联的，从而各PON 1 3 与1 4 连接在每个DLE 1 1 与1 2 上。这对不连接在两个环1 5 与1 8 的分裂器2 3 与2 8 上的客户提供了附加的弹性。这一网络具有对连接在两个环1 5 与1 8 的分裂器2 3 与2 8 上的客户提供附加弹性的进一步优点，其中提供了对抗网络中的两个故障的保护，因为可以得到绕过故障的替代路径。

图2 与3 的网络的交错PON 保证交替地将DP（这便是分裂器2 3 与2 8）馈送到DLE 1 1 与1 2。要求高弹性服务的客户可从DLE 1 1 与1 2 两者获得连接，借此提供这种客户对两个DLE 的独立路径。结果，除了从DP 到客户的最终支线（drop）以外，无须重复设置任何硬件。在任何DLE、集线器或链路故障的事件中，永远可以得到另一条连接路径。

应当指出，在上述各实施例中，只向要求弹性的那些客户提供主与备用光纤两者。再者，主与备用光纤之间原则上并无区别，从而挑选弹性的客户可选择使用主与备用方式进行操作，或者可将他们的通信量分开在两种连接之间。

显而易见可对上述网络进行修改。特别是，可将本发明的原理溶合进采用铜

线对作为本地接入线路的本地接入网配置中。在这一情况中，可将要求弹性的客户用独立的铜线对连接到集中在不同本地交换机上的两个本地接入网的D P 上。还有可能在具有提供最终引入线路给客户的无线电发射机的本地接入网中应用本发明的原理。在这一情况中，可向要求弹性的客户提供两台窄角度发射机，各发射机指向集中在不同本地交换机上的两个本地接入网的各自的邻近D P 。

说明书附图

图 1

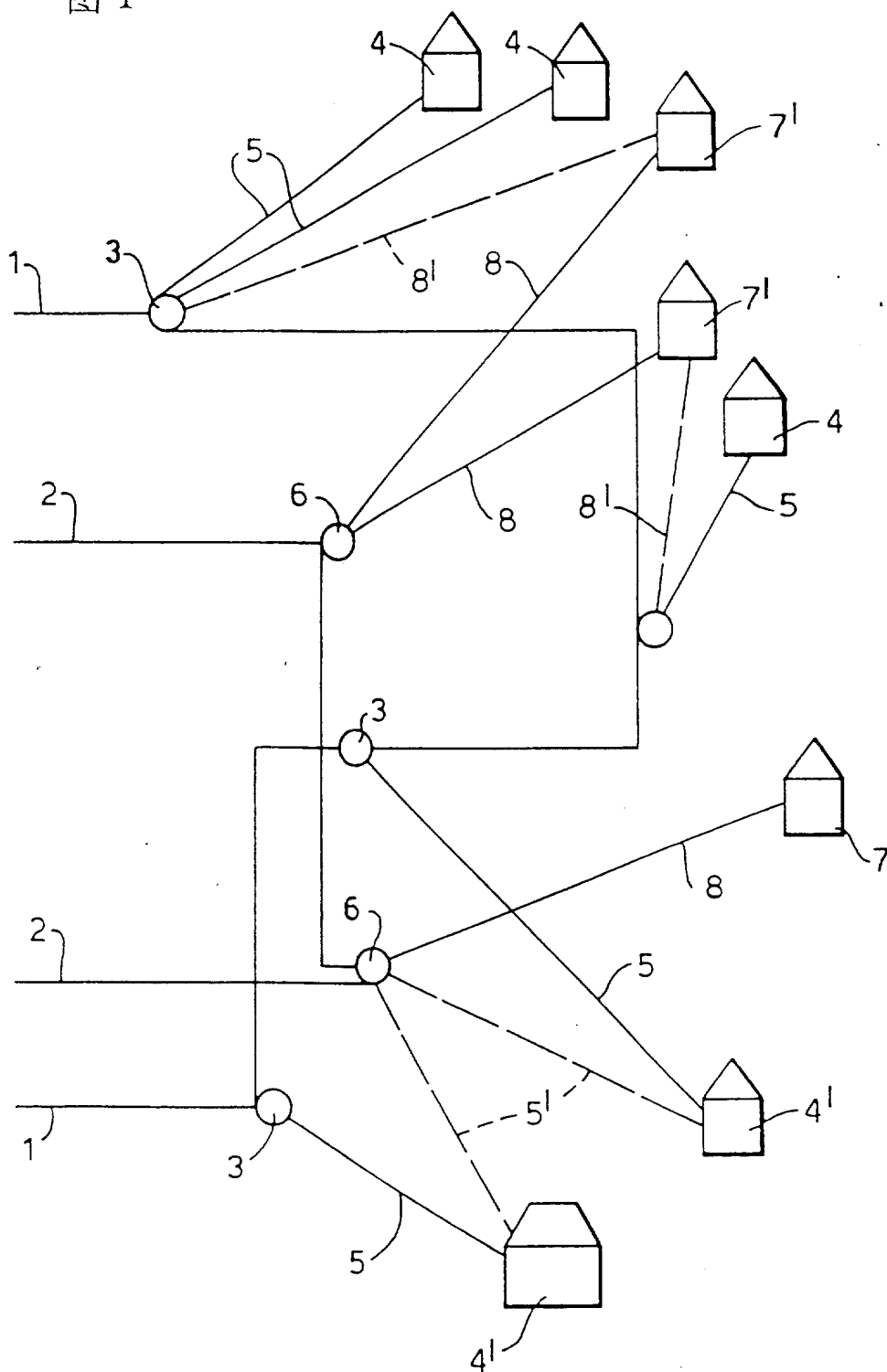


图 3

