



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02809383.6

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1316789C

[22] 申请日 2002.3.6 [21] 申请号 02809383.6

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 9 [33] GB [31] 0105891.6

[86] 国际申请 PCT/GB2002/000994 2002.3.6

[87] 国际公布 WO2002/073879 英 2002.9.19

[85] 进入国家阶段日期 2003.11.4

[73] 专利权人 爱立信股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 A·J·巴克

[56] 参考文献

CN1238618A 1999.12.15

EP0915594A2 1999.5.12

EP0883324A2 1998.12.9

EP1026867A2 2000.8.9

审查员 曲桂芳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 罗 朋

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

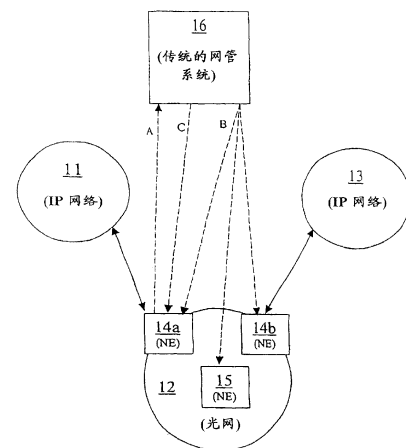
[54] 发明名称

电信网络中的改进以及与电信网络相关的改进

[57] 摘要

第一多协议标记交换 (MPLS) 启用因特网协议 (IP) 数据网络 (11) 能够通过配置遗留光网 (12) 及其传统网管系统 (16) (TNMS)、使得它们模拟或仿效 MPLS 启用光网, 将数据经遗留光网 (12) 传送给第二 MPLS 启用 IP 网络 (13), 否则将无法处理在 MPLS 网络环境中要求使用的用户网络接口 (UNI) 协议。MPLS 网络的模拟/仿效是如下进行的: 当第一遗留网元 (NE) (14a) 在 UNI 协议下接收来自 MPLS 网络 (11) 的连接请求 (UNI 请求) 时, 把 UNI 请求传递 (箭头 A) 给 TNMS (16), 它经第二边缘 NE (14b) 通过遗留网络 (12) 设置 (箭头 B) 与第二 IP 网络 (13) 的 NE 的连接。一旦已经设置连接, TNMS (16) 指示 (箭头 C) 边缘 NE (14a) 向请求网络 (11) 发送返回信号, 表明已经成功设置连接。数据包则可

通过网络 (11、12、13) 传送。



1. 一种操作面向连接的通信网络(12:22)的方法, 所述面向连接的通信网络(12:22)包括多个网元(15), 其中经过所述网元的连接由网管系统(16:26)建立; 所述面向连接的通信网络(12:22)可通过边缘网元(14a:24a)连接到第一通信网络(11:21a), 所述第一通信网络包括多个网元, 各个网元能够根据所述网元接收的连接请求在所述第一通信网络上进行连接或对数据进行路由; 所述连接请求符合预定协议, 所述方法用于响应来自所述第一通信网络的连接请求而建立经过所述面向连接的通信网络(12:22)的连接, 其特征在于: 所述边缘网元(14a:24a)从所述第一通信网络收到连接请求时, 向所述网管系统(16:26)发送有关所述连接请求的信息; 所述网管系统(16:26)发送信号, 以便响应从所述边缘网元接收的所述信息而设置通过所述面向连接的通信网络的连接; 以及所述网管系统使所述边缘网元(14a:24a)向所述第一通信网络发送符合所述预定协议的返回信号, 表明连接设置状态。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述面向连接的通信网络可通过另一个边缘网元(14b:24b)连接到第二通信网络(13:23), 所述第二通信网络包括多个网元, 各个网元能够根据所述网元接收的连接请求在所述第二通信网络上进行连接或对数据进行路由, 所述方法还包括: 所述网管系统(16:26)使所述另一个边缘网元向所述第二通信网络发送符合所述预定协议的连接请求, 从而使所述第一和第二通信网络能够经由所述面向连接的通信网络进行连接。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于包括这样操作所述面向连接的通信网络, 使得在使用中有关所述面向连接的通信网络的拓扑信息在所述面向连接的通信网络外部不可用。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于, 所述预定协议是用户网络接口协议。

5. 一种面向连接的通信网络(12:22)，它包括多个网元(15)，其中经过所述网元的连接由网管系统(16:26)建立；所述面向连接的通信网络(12:22)适合于可通过边缘网元(14a:24a)与第一通信网络(11:21a)互通，所述第一通信网络包括多个网元，各个网元能够根据所述网元接收的连接请求在所述第一通信网络上进行连接或对数据进行路由；所述连接请求符合预定协议，所述面向连接的通信网络的特征在于：所述边缘网元(14a:24a)从所述第一通信网络收到连接请求时，向所述网管系统(16:26)发送有关所述连接请求的信息；所述网管系统向网元(15)发送信号，以便响应从所述边缘网元接收的所述信息而设置通过所述面向连接的通信网络的连接；以及所述网管系统使所述边缘网元(14a:24a)向所述第一通信网络发送符合所述预定协议的返回信号，表明连接设置状态。

6. 如权利要求 5 所述的通信网络，其特征在于另一个边缘网元(14b:24b)，用于将所述面向连接的通信网络连接到第二通信网络(13:23)，所述第二通信网络包括多个网元，各个网元能够根据所述网元接收的连接请求在所述第二通信网络上进行连接或对数据进行路由，所述网管系统(16:26)配置成让所述另一个边缘网元(14b:24b)向所述第二通信网络发送符合所述预定协议的连接请求，从而使所述第一和第二通信网络能够经所述面向连接的通信网络进行连接。

7. 如权利要求 5 或权利要求 6 所述的通信网络，其特征在于，这样操作所述面向连接的通信网络，使得在使用中有关所述面向连接的通信网络的拓扑信息在所述面向连接的通信网络外部不可用。

8. 如权利要求 5 或 6 中所述的通信网络，其特征在于，所述预定协议是用户网络接口协议。

9. 如权利要求 5 或 6 中所述的通信网络，其特征在于，所述面向连接的通信网络是光通信网络。

10. 如权利要求 5 或 6 中所述的通信网络，其特征在于，所述第一通信网络的所述网元能够根据多协议标记交换(MPLS)来建立连接

或对数据进行路由。

11. 一种边缘网元(14a:24a)，用于如权利要求 5 至 10 中任一项所述的面向连接的通信网络。

12. 一种网管系统(16:26)，用于如权利要求 5 至 10 中任一项所述
5 的面向连接的通信网络。

电信网络中的改进以及与电信网络相关的改进

5 本发明涉及通过电信网络进行通信的方法以及相关设备。具体地说，本发明涉及通过电信网络进行通信的方法、电信网络、用于设置网络中的连接的网管系统以及这类网络的网元。

 在过去，电信网络、尤其是光网通过手动操作的网管系统设置路由来在网络上为数据选择路由。当要求对网络中设置的一个或多个路由进行更改时，与数据传输速率相比，响应时间会很长。

 近年来，在电网络的情况下已经进行了数据路由选择的显著改进。一种这样的改进是网络的网元不用回复分开的网管系统便可对数据包进行路由的能力。近来，目前用于 IP 和 ATM 网络中的多协议标记交换(MPLS)的使用被认为是特别有利的。MPLS 的好处之一在于，网络的网元能够通过参考数据包中的标记迅速对给定数据包进行路由。此外，由于数据包的路由不要求与网管系统进行数据交换，因此使用 MPLS 的主要优点在于它便于动态网络控制，而没有通常与网管系统控制的网络相关的延迟。

 为了便于动态网络控制，已经建议以广义多协议标记交换(GMPLS)方法的形式将 MPLS 引入光网。但是，将 GMPLS 结合到光网中并不简单。已经提出两种在光网中实现 GMPLS 的建议，下面进行说明。

 第一种建议可称作“对等模型”，通过附图中的图 1 进行说明。参照图 1，第一 IP 网络 1 经光网 2 连接到第二 IP 网络 3。要求光网 2 使拓扑信息(以 IP 信息的形式)可为 IP 网络 1、3 所用，使得数据包能够通过数据包中的 IP 数据经光网 2 从第一 IP 网络 1 路由到第二 IP 网络 3。如果光网 2 是专有的，则使这种拓扑信息公开可用可能不合要求。例如这种信息可被认为是商业敏感的，可能希望将这种信息保

密。

第二种建议可称作“客户机-服务器模型”，不要求光网使这种拓扑信息公开。在参照附图中的图 2 所述的第二种建议中，第一 IP 网络 1 以类似于第一种建议的方式经由光网 2 连接到第二 IP 网络 3。但是，在这个建议中，第一和第二 IP 网络 1、3(客户机)与光网 2(服务器)之间的接口均包括用户网络接口 4(UNI)。这样，第一 IP 网络 1 通过数据包中的 IP 数据经由第一 UNI 4a 有效地请求光网 2 上的连接。但是，与光网 2 有关的拓扑信息在光网 2 外部不会成为可用的。

上述这两种建议都有一个明显的缺点。为了使光网在 GMPLS 环境中工作，在提出的建议中，需要光网的网元处理和管理网络拓扑信息以及建立和拆除网络连接。为了各网元能够执行这类任务，网元均需要相当高的处理能力以及访问大量存储空间。尽管在安装新光网时能够满足这些要求，但许多现有光网元无法在所需等级上执行。更换这类现有光网(通常称作遗留网络)往往费用较高而不符合要求。

因此，本发明的一个目的是提供通过电信网络进行通信的方法，它允许给定协议、例如用于 MPLS 环境中的协议与其它网络、例如光网结合使用，并且减轻与上述建议相关的一个或多个问题。本发明还设法提供适当的装置或设备，用于执行这种方法或这种方法的若干方面。

根据本发明的第一方面，提供一种操作面向连接的通信网络的方法，该面向连接的通信网络包括多个网元，其中经过网元的连接由网管系统建立；所述面向连接的通信网络可通过边缘网元连接到第一通信网络，第一通信网络包括多个网元，各个网元能够根据网元所接收的连接请求在第一通信网络上进行连接或对数据进行路由；连接请求符合预定协议，该方法用于响应来自第一通信网络的连接请求而建立面向连接的通信网络上的连接，其特征在于：边缘

网元从第一通信网络接收连接请求时，向网管系统发送有关连接请求的信息；网管系统发送信号，以便响应从边缘网元接收的所述信息而在面向连接的通信网络上设置连接；以及网管系统使边缘网元向第一通信网络发送符合预定协议的返回信号，表明连接设置状态。

通过将连接请求从适当配置的边缘网元传递给能够处理该请求、根据请求进行连接以及经符合给定协议的边缘网元进行响应的适当配置的网管系统，本发明的方法使面向连接的通信网络能够响应它原本无法处理的连接请求而建立连接。对第一通信网络而言，面向连接的通信网络能够在给定协议下与它进行通信。在本发明的方法的上下文中，进行连接请求的方式可看作是客户机-服务器配置，其中面向连接的通信网络是服务器网络，而第一通信网络是客户机网络。

指明连接设置状态的返回信号可例如表明已经成功进行连接或者无法进行连接。在第一通信网络接收表明已经成功进行连接的返回信号之后，数据则能够从第一通信网络经面向连接的通信网络传送。

有利的是，面向连接的通信网络还可通过另一个边缘网元连接到第二通信网络，第二通信网络包括多个网元，各个网元能够根据网元所接收的连接请求在第二通信网络上进行连接或对数据进行路由选择，该方法还包括：网管系统使另一个边缘网元向第二通信网络发送符合预定协议的连接请求，从而使第一和第二通信网络能够经由面向连接的通信网络进行连接。

面向连接的通信网络最好是这样工作，使得在使用中，有关面向连接的通信网络的拓扑信息在面向连接的通信网络外部不可用，例如不可为第一和/或第二通信网络所用。当然，涉及与网络中、但在面向连接的通信网络边缘的网元的可能连接的信息可为面向连接的通信网络外部的网元所用，因此这种信息可看作是未涉及有关面

向连接的通信网络的拓扑信息。

有利的是，预定协议是用户网络接口(UNI)协议。UNI 协议可以是这样的：在通信网络之间的接口上不透露拓扑信息。例如，所用的用户网络接口协议可符合光接口论坛(OIF)制定的标准。从光接口论坛可获取的文档号 OIF 2000.125 中描述一种适当的标准。在面向连接的通信网络连接到 MPLS 启用网络的情况下，安排可以是这样的：MPLS 网元要求连接请求，以便进行连接和传送数据。这类 MPLS 网元也可自动安排成发送适当的连接请求。这样，当从面向连接的通信网络到 MPLS 启用的第二通信网络设置连接时，网管系统有利地使另一个边缘网元发送适当的连接请求、如 UNI 请求。

该方法可以是这样的：在网络的网元之间进行其它连接请求时使用其它协议。例如，可采用网间接口(即 NNI)协议。在 MPLS 启用网元之间进行连接请求时，NNI 协议可能特别方便。NNI 协议可以是这样的：在相关网元之间的接口上透露拓扑信息。

根据本发明的第二方面，提供一种面向连接的通信网络，它包括多个网元，其中经过网元的连接由网管系统建立；该面向连接的通信网络适合于可通过边缘网元与第一通信网络互通，第一通信网络包括多个网元，各个网元能够根据网元所接收的连接请求在第一通信网络上进行连接或对数据进行路由；连接请求符合预定协议，面向连接的通信网络的特征在于：边缘网元从第一通信网络收到连接请求时向网管系统发送有关连接请求的信息；网管系统向网元发送信号以便响应从边缘网元接收的所述信息而设置通过面向连接的通信网络的连接；以及网管系统使边缘网元向第一通信网络发送符合预定协议的返回信号，表明连接设置状态。

本发明特别适用于包含无法根据连接请求进行连接或对数据进行路由的网元的遗留面向连接的通信网络。边缘网元向网管系统发送有关连接请求的信息的步骤可包含转发或重复连接请求。因此，可要求边缘网元执行极少或者最好是不执行连接请求的处理。边缘

网元可方便地包括已经适当修改的遗留边缘网元。遗留网元的转换可包括采用适当的更新软件对网元进行编程的步骤。这种计算机软件的要求对本领域的相关技术人员而言是十分清楚的，因而在此不再提供这种软件的详细情况。或者，通过在提供这种软件之外还提供
5 额外硬件或者通过额外硬件代替这种软件来进行该转换。

网管系统有利地包括经过适当修改的遗留网管系统。这种遗留网管系统的转换可包括采用适当的更新软件对网管系统进行编程的步骤。同样，随本发明的详细情况提供时，这种计算机软件的要求对本领域的技术人员而言是十分清楚的。或者，通过在提供这种软
10 件之外还提供额外硬件或者通过额外硬件代替这种软件来进行该转换。

有利的是，面向连接的通信网络的特征在于另一个边缘网元，用于将面向连接的通信网络连接到第二通信网络，第二通信网络包括多个网元，各个网元能够根据网元所接收的连接请求在第二通信网络上进行连接或对数据进行路由，网管系统配置成让另一个边缘
15 网元向第二通信网络发送符合预定协议的连接请求，从而使第一和第二通信网络能够经所述面向连接的通信网络进行连接。在第二通信网络要求符合预定协议的连接请求在可进行连接之前接收的情况下，这种网络是有利的。由于网管系统使另一个边缘网络发送连接请求，因此这不需要另一个边缘网元本身能够产生连接请求。
20

面向连接的通信网络最好是这样工作，使得在使用中，有关面向连接的通信网络的拓扑信息在面向连接的通信网络外部不可用。

有利的是，预定协议是用户网络接口(UNI)协议。网管系统在需要时还能够处理相同的 UNI 协议，从而使它能够让边缘网元发送相同
25 同 UNI 协议下的返回信号。网络的相关边缘网元可以仅用适当的软件进行编程，使它们能够处理相同的 UNI 协议。

第一和/或第二通信网络最好是基于分组的网络、如因特网协议(IP)网络，其中数据包由网元根据数据包中的连接请求来进行路由。

或者，第一和/或第二通信网络可包含异步转移模式(ATM)网络等，其中连接由网元根据连接请求来建立。本发明特别适用于与能够处理多协议标记交换(MPLS)的网络的连接。应当理解，多协议标记交换可采取多种形式，其中任何形式均可用于本发明的范围中。例如，可采用广义形式的MPLS(GMPLS)。然而，所用的多协议标记交换的形式可方便地选择成符合可接受标准、例如因特网工程特别任务组制定的标准。

根据本发明的另一个方面，提供一种边缘网元，用于根据本发明的第二方面的面向连接的通信网络中。

10 根据本发明的另一个方面，提供一种网管系统，用于根据本发明的第二方面的面向连接的通信网络中。

现在参照所附示意图仅通过举例来说明本发明的实施例，图中：

图 1 和图 2 说明电信网络的先有技术方案;

图 3 说明根据本发明的第一实施例的电信网络; 以及

图 4 说明根据本发明的第二实施例的电信网络。

图 1 和图 2 涉及先有技术方案, 如上所述。

5 图 3 说明根据本发明的第一实施例的电信网络。参照图 3, 网络包含可经遗留光网 12 连接到第二 MPLS 启用 IP 网络 13 的第一 MPLS 启用 IP 网络 11。遗留光网 12 包括多个内部网元 15(为清楚起见, 图 3 中仅标出一个)以及多个边缘网元 14a、14b(仅标出其中两个)。遗留光网 12 还连接到传统的网管系统 16。

10 在第一 IP 网络 11 和光网 12 之间的接口上, 信号可由光网 12 的边缘网元 14a 来接收和发送。同样, 在第二 IP 网络 13 和光网 12 之间的接口上, 信号可由光网 12 的边缘网元 14b 来接收和发送。网络接入和连接请求可通过光网的边缘网元来进行。这样, 网络可看作是形成具有服务器(光网 12)和客户机(第一或第二 IP 网络 11、13)之间接口的
15 客户机/服务器系统。

在这些接口上所用的涉及提供网络接入和连接请求的协议是 UNI(用户网络接口)协议。

UNI 协议也用于整个第一和第二 IP 网络 11、13, 而且在 IP 网络中, UNI 请求形式的连接请求由本地网元来处理, 通过使用运行于网络上的拓扑协议来建立连接。所用的拓扑协议可以是例如 OSPF(开放
20 最短路径优先)协议。但是, 遗留光网 12 中的网元无法在本地处理这些请求。现在说明通过光网 12 进行连接, 其中包括对光网 12 的边缘网元进行的 UNI 请求的处理。

UNI 请求从第一 IP 网络 11 的网元(未单独标出)发送到光网 12 的
25 第一边缘网元 14a, 该请求有效地请求与第二 IP 网络 13 的网元的连接。把该请求直接发送(箭头 A)到网管系统 16。网管系统 16 则处理该请求, 并确定通过光网 12 的适当连接。然后, 网管系统 16 发送信号(箭头 B), 指示边缘网元 14a、相关的内部网元 15 以及光网的第二网元 14b

建立所要求的连接。网管系统 16 则制定用于发送给发出 UNI 请求的第一网络 11 的网元的适当响应。然后，网管系统 16 向最初接收 UNI 请求的边缘网元 14a 发送(箭头 C)信号,使边缘网元 14a 向第一网络 11 的网元发送这个适当的响应。

5 从最初接收 UNI 请求的边缘网元 14a 发送到第一网络 11 的网元的响应相应地指明已经成功进行连接或者连接失败。如果成功地建立了连接，则第一网络 11 的网元能够经光网 12 向第二 IP 网络 13 的适当网元发送数据。

10 IP 网络 11、13 无法发现光网 12 的拓扑结构，因为这种信息不可为光网 12 外部所用。

 因此应当理解，这种方案使客户机/服务器 UNI 网络能够建立，而不需要服务器网络(遗留光网 12)的网元在本地运行任何拓扑协议。这在遗留网络、如图 3 所示的光网 12 中特别有利，其中的网元没有所需的存储空间和/或处理能力来处理这类协议。

15 参照图 4 说明根据本发明的第二实施例的电信网络。在这个第二实施例中，MPLS 启用网元与公共传送网中的遗留网元结合。网络的 MPLS 启用部分能够与全部拓扑协议配合工作，网络的遗留部分则有效地模拟 UNI 接口，使网络的遗留部分上的连接能够根据请求自动地提供。

20 参照图 4，网络包括可经光网 20 连接到第二 MPLS 启用 IP 网络 23a 的第一 MPLS 启用 IP 网络 21a。网络的光学部分包括可连接在第一和第二 MPLS 启用光网 21b、23b 之间的遗留光网 22。遗留光网 22 包括多个内部网元(未标出)和多个边缘网元 24a、24b，并以类似于图 3 所示的遗留光网 12 的方式连接到传统的网管系统 26。

25 图 4 中，第一 IP 网络 21a 具有与光网 20 的 UNI 接口。与第一 MPLS 光网 21b、第二 MPLS 光网 23b 以及遗留光网 22 有关的拓扑信息分别不为各网络外部所用。对第一 IP 网络 21a 而言，光网 20 可以或者不可以分为 MPLS 启用光网和遗留光网。现在说明从第一 IP 网络

21a 到第二 IP 网络 23a 的连接的建立。

第一 IP 网络 21a 向光网 20 的第一 MPLS 启用光网 21b 发送 UNI 请求，UNI 请求经光网 20 有效地请求与第二 IP 网络 23a 的网元(未单独标出)的连接。UNI 请求在第一 MPLS 光网 21b 中本地处理，进行与
5 该网络的边缘的所请求连接，在此它遇到另一个 UNI 接口(第一 MPLS 光网 21b 和遗留光网 22 之间的接口)。因此，新的 UNI 请求从第一 MPLS 光网 21b 的边缘网元发送到遗留光网 22 的第一边缘网元 24a。这个 UNI 请求有效地请求从 MPLS 光网 21b 和遗留光网 22 之间的接口到第二 IP 网络 23a 的目标网元的连接。由于接收 UNI 请求的网络是
10 遗留光网 22，因此该请求不能由网络 22 的网元本地处理。

按照类似于以上参照第一实施例所述的方式，该请求直接发送到(箭头 A)传统的网管系统 26。网管系统 26 则处理该请求，并确定通过光网 22 的适当连接。然后，网管系统 26 发送信号(箭头 B)，指示光网的边缘网元 24a、相关的内部网元以及第二网元 24b 建立所要求的连接。但是，在本实施例中，遗留光网 22 与另一个 MPLS 启用的光网(即
15 第二 MPLS 光网 23b)接口。

第二 MPLS 光网 23b 要求 UNI 请求，使其建立与第二 IP 网络 23a 的连接。因此，网管系统 26 向遗留网络 22 的第二边缘网元 24b 发送(箭头 X)信号，使第二边缘网元 24b 向第二 MPLS 光网 23b 的边缘网元发送 UNI 请求。这个 UNI 请求再次有效地请求建立与第二 IP 网络 23a
20 的目标网元的连接。这个 UNI 请求在第二 MPLS 光网 23b 中本地处理，以及通过该网络与第二 IP 网络 23a 的目标网元进行所请求的连接。

接收来自遗留网络 22 的第二边缘网元 24b 的 UNI 请求的第二 MPLS 光网 23b 的边缘网元向第二边缘网元 24b 发送 UNI 协议下的返回信号，该返回信号表明已经成功建立所请求的连接。返回信号直接
25 发送(箭头 Y)到网管系统 26。一旦接收到返回信号，网管系统 26 制定适当的响应，用于发送给向遗留网络 22 发出 UNI 请求的第一 MPLS 光网 21b 的网元。然后，网管系统 26 向最初接收来自第一 MPLS 光网

21b 的 UNI 请求的边缘网元 24a 发送(箭头 C)信号,使边缘网元 24a 向第一 MPLS 光网 21b 的相关边缘网元发送 UNI 协议下的这种适当响应。

成功连接的指示则最终由第一 MPLS 光网 21b 转发给第一 IP 网络 21a,从而完成连接过程。然后,第一 IP 网络 21a 的网元能够经光网 20 向第二 IP 网络 23a 的适当网元发送数据。如果该过程在任何阶段失败,则失败响应回送给请求网络。网络经过安排,使得在这种失败时,拆除已经相对于给定连接请求建立的任何中间连接。

应当理解,可对上述实施例进行各种修改。例如,两个 IP 网络可经由光网连接,使得第一 IP 网络连接到单个 MPLS 光网, MPLS 光网连接到与第二 IP 网络连接的单个遗留网络。在这种情况下,从第一网络接收请求与第二 IP 网络的连接的 UNI 请求将按照类似于参照第一实施例所述的方式处理。由 MPLS 光网传递的 UNI 请求通常从入口遗留网元传递给遗留网络的网管系统,网管系统会设置经过遗留网络到第二 IP 网络的连接,然后使入口遗留网元向请求 IP 网络发送适当的响应,此后数据从第一 IP 网络经光网传送给第二 IP 网络。

同样,两个 IP 网络可经由光网连接,使得第一 IP 网络连接到单个遗留网络,遗留网络连接到与第二 IP 网络连接的单个 MPLS 光网。在这种情况下,从第一网络接收请求与第二 IP 网络的连接的 UNI 请求将按照类似于参照第二实施例所述的方式处理。UNI 请求从入口遗留网元传递给遗留网络的网管系统,网管系统会设置连接,经出口遗留网元将 UNI 请求发送给 MPLS 光网,经出口遗留网元从 MPLS 光网接收适当的响应,然后使入口遗留网元向请求 IP 网络发送适当的响应,此后数据从第一 IP 网络经光网传送给第二 IP 网络。

遗留光网、MPLS 光网以及 IP 网络的其它置换对于本领域的技术人员而言当然是清楚的。

虽然以上涉及 MPLS 光网,但是,如果 MPLS 光网为 GMPLS(广义 MPLS)光网的形式,则所述实施例当然也是有用的。

上述基于 IP 的网络不一定是 IP 数据网络,它也可以是 ATM 数据网络,因为这类网络也可与 MPLS 和用户网络接口(UNI)配合使用。

MPLS 网络上所用的拓扑协议不一定是 OSPF。例如,所用的拓扑协议也可以是 OSI(开放系统互连)中的 IS/IS(中间系统到中间系统的路由交换)协议。

5

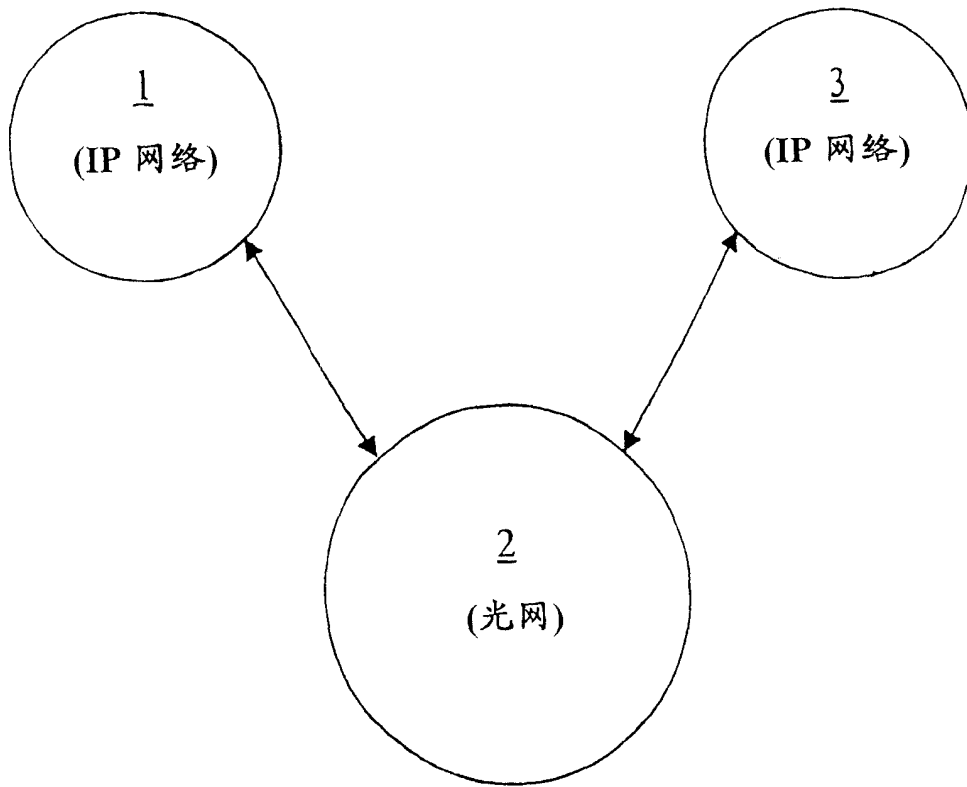


图 1
(先有技术)

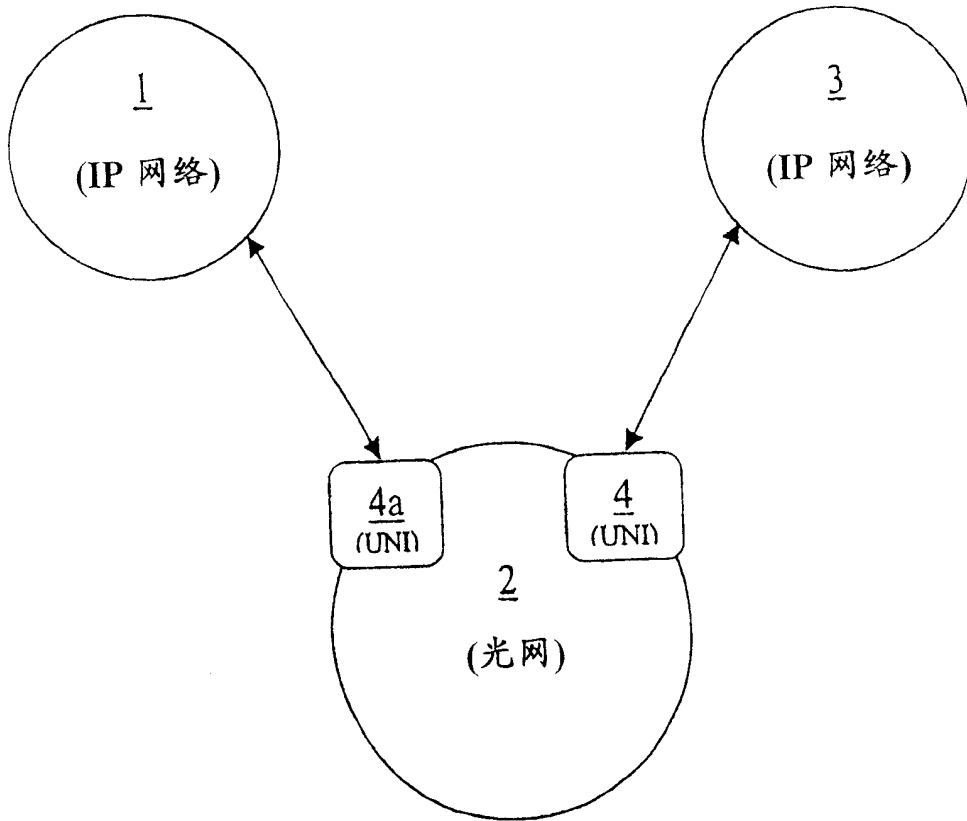


图 2
(现有技术)

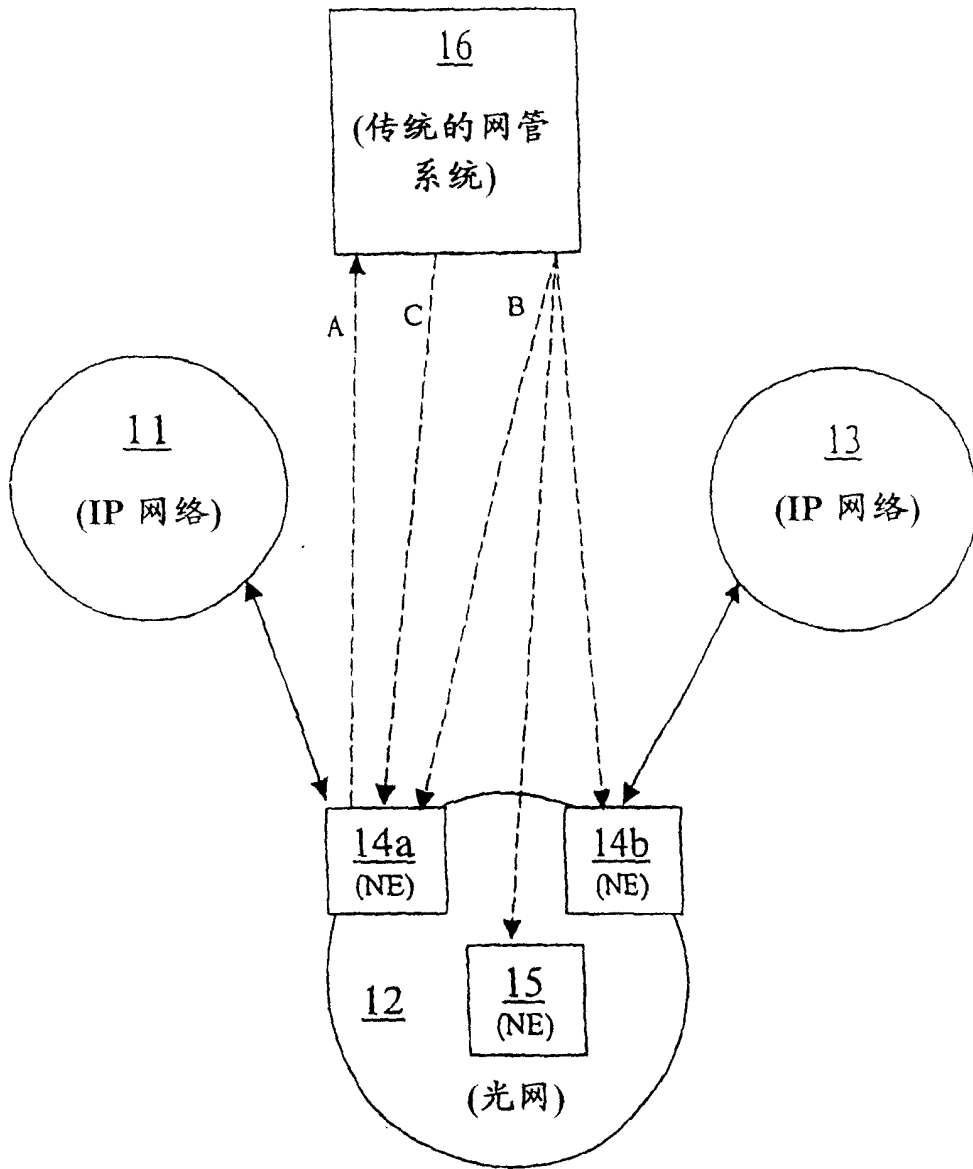


图 3

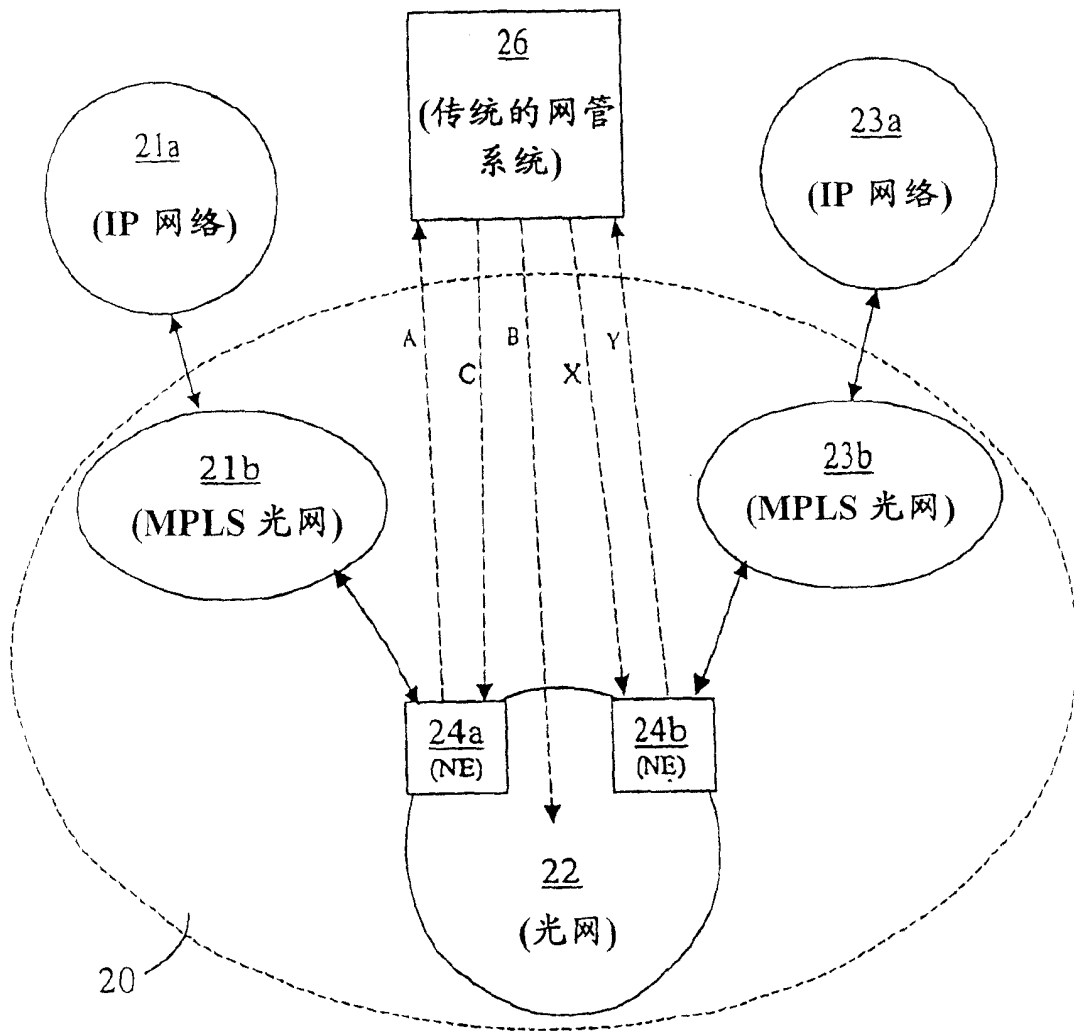


图 4