

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 3/66

H04M 7/00

H04L 12/64



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814185.X

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1663292A

[22] 申请日 2003.6.12 [21] 申请号 03814185.X

[30] 优先权

[32] 2002.6.19 [33] EP [31] 02013645.3

[86] 国际申请 PCT/EP2003/006202 2003.6.12

[87] 国际公布 WO2004/002173 德 2003.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.17

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 A·朱格 R·斯塔德曼恩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴立明 张志醒

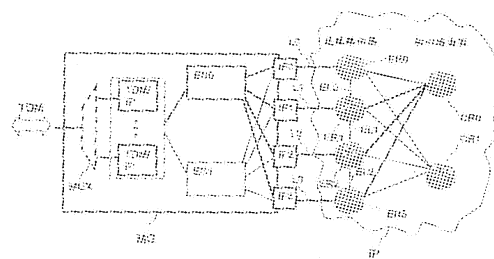
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 网络元件对通信网络的故障保护对接

[57] 摘要

为了在使用 IP 网络 IP 作为传输网络时也能够保证用常规的电话网络(TDM)达到的电话业务的高度可支配性,必须把媒介网关(MG)故障保护地连接 IP 路由器(ER0、ER1、ER2、ER3)的网络(IP)上。在此要考虑的故障包含媒介网关(MG)的部分故障、IP 路由器(ER0、ER1、ER2、ER3)的整体故障或者部分故障和媒介网关(MG)与 IP 路由器(ER0、ER1、ER2、ER3)之间的连接(L0、L1、L2、L3)的故障。在所述故障出现时,一个媒介网关(MG)对 IP 路由器(ER0、ER1、ER2、ER3)的故障保护对接保证整个系统的功能不受影响。根据本发明,一种网络元件(MG)的故障保护对接的方法在通信网络 IP 上设置至少实现两倍冗余的部件(ES0、ES1),因此至少两个接口单元(IF0、IF1、IF2、IF3)通过相应一个连接(L0、L1、L2、L3)与

通信网络(IP)的各一个部件(ER0、ER1、ER2、ER3)连接,并且通过各一个连接与网络元件(MG)的冗余部件(ES0、ES1)连接。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

1. 网络元件 MG 的故障保护对接方法, 具有在通信网络 IP 上实现至少两倍冗余的部件 (ES0、ES1), 因此至少两个接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 通过相应一个连接 (L0、L1、L2、L3) 与通信网络 (IP) 的各一个部件 (ER0、ER1、ER2、ER3) 连接, 并且通过各一个连接与网络元件 (MG) 的冗余部件 (ES0、ES1) 连接。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于,

- 在一个接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 或者一个连接 (L0、L1、L2、L3) 或者通信网络 (IP) 的一个部件 (ER0、ER1、ER2、ER3) 出故障时, 通过该故障涉及连接 (L0、L1、L2、L3) 所传输的通信转换到故障不涉及的连接 (L0、L1、L2、L3) 上, 并且

- 所述 (L0、L1、L2、L3) 调准到网络元件 (MG) 上, 其中这样地确定连接 (L0、L1、L2、L3) 的容量: 使得在 (L0、L1、L2、L3) 之一出故障时, 剩余的连接 (L0、L1、L2、L3) 的容量足以传输全部要在故障保护的对接上传输的通信。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于,

- 实现冗余的部件 (ES0、ES1) 的第一个 (ES0) 是现用的并且用作交换有效数据, 而

- 实现冗余的部件 (ES0、ES1) 的所有其它的 (ES1) 以待机方式工作并且不进行有效数据交换, 并且

- 在现用的第一部件 (ES0) 出故障时有效数据的交换转发到其它的部件 (ES1) 上, 由此所述其它的部件 (ES1) 变成为现用的部件。

4. 如权利要求 1 至 3 之一所述的方法,

其特征在于,

通过接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 沿从通信网络 (IP) 至网络元件 (MG) 的方向通信只转发到现用部件 (ES0) 上。

5. 如权利要求 1 至 3 之一所述的方法,

其特征在于,

通过接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 沿从通信网络 (IP) 至网络元件 (MG) 的方向通信倍增并且转发到所有冗余部件 (ES0、ES1) 上, 其中以待机方式工作的部件 (ES1) 拒收通信。

6. 如权利要求 1 至 5 之一所述的方法，
其特征在於，
通过接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 沿从通信网络 (IP) 至网络元件 (MG) 的方向通信由所有冗余部件 (ES0、RS1) 接受并且转发到通信网络 (IP) 上。
- 5 7. 如权利要求 1 至 5 之一所述的方法，
其特征在於，
通过接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 沿从网络元件 (MG) 至通信网络 (IP) 的方向通信只由现用用部件 (ES0) 接受并且转发到通信网络 (IP) 上。
- 10 8. 如权利要求 1 至 7 之一所述的方法，
其特征在於，
通信网络 (IP) 是一种分组交换的通信网络。
9. 如权利要求 8 所述的方法，
其特征在於，
通过连接 (L0、L1、L2、L3) 传输 IP 包或者以太网帧或者包含包的以太网
- 15 帧。
10. 拥有对一个通信网络 (IP) 的故障保护对接的网络元件 MG，带有至少一个至少实现两倍冗余的部件 (ES0、ES1)，为了对接到通信网络 IP 上，所述网络元件具有至少两个接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3)，所述接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 各带有一个对通信网络 (IP) 的各一个部件 (ER0、ER1、ER2、ER3)
- 20 的连接 (L0、L1、L2、L3) 以及各一个对网络元件 (MG) 的冗余部件 (ES0、ES1) 的连接。
11. 如权利要求 10 所述的网络元件 (MG)，
附加地或者整合在接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 中具有沿通信网络 (IP) 至网络元件 (MG) 方向的通信的倍增器。
- 25 12. 如权利要求 11 所述的网络元件 (MG)，
其中接口单元 (IF0、IF1、IF2、IF3) 具有连接到分组交换通信网络 (IP) 上的装置，并且所述倍增器具有倍增 IP 包或者以太网帧或者包含包的以太网帧的装置。

网络元件对通信网络的故障保护对接

为了在使用 IP 网络 (IP=因特网协议) 作为传输网络时也能够保证用常规的
5 TDM 电话网络 (TDM=时分复用) 达到的电话业务的高度可支配性, 必须把媒介网关 (中继网关、进路网关) 故障保护地连接在 IP 路由器的网络上。

在此要考虑的故障包含媒介网关的部分故障、IP 路由器的整体故障或者部分故障和媒介网关与 IP 路由器之间的连接的故障。在所述故障出现时, IP 路由器上的一个媒介网关的故障保护对接保证整个系统的功能不受影响。

10 公知的实现媒介网关与 IP 路由器之间的故障保护对接的可能性示于图 1A 和 1B 中。为了拦截媒介网关内部中心部件的故障, 媒介网关 MG 的所有中心部件都双倍存在。例如在图 1 中示出一个双倍存在的以太网交换机 ES0、ES1, 通过所述以太网交换机 ES0、ES1 进行媒介网关 MG 与 IP 网络 IP 之间的数据交换或者说转发。在此, 分别地双倍存在的部件一个是现用的, 另一个是非现用的。在
15 图示的例子中第一以太网交换机 ES0 是现用的而第二以太网交换机 ES1 是非现用的。一个非现用的部件 (在此例如是以太网交换机 ES1) 的状态也称为备用状态或者说准备状态, 因为这种非现用部件在现用部件出故障时可以立即地接替其任务。现用部件的集合在下文中称为“现用一半”, 非现用部件的集合在下文中称为“非现用一半”。

20 媒介网关 MG 连接在 IP 网络 IP 的两个边缘路由器 ER0、ER1 上。为此媒介网关具有多个独立的连接端-在图 1A 所示的例子中它们是两个独立的连接 L0、L1。在此不论是媒介网关 MG 的现用一半还是媒介网关 MG 的非现用一半都通过分开的连接 L0、L1 与 IP 网络 IP 连接。第一连接 L0 把第一个、现用的以太网交换机 ES0 与 IP 网络 IP 的第一边缘路由器 ER0 连接。第二连接端 L1 把第二个、
25 非现用的以太网交换机 ES1 与 IP 网络 IP 的第二边缘路由器 ER1 连接。从而第一连接 L0 是现用连接, 相反第二连接 L1 是非现用连接。在此“现用”和“非现用”说明有效数据的传输和交换, 其中例如一个非现用的连接在物理上是完全现用的, 然而却不传输有效数据。

例如一个带有 2000 个各 64 个 kbps 的数据率和各传输 10ms 数字化语音的 IP
30 包的 (语音电话端口) 的举例的媒介网关 MG, 在图 1 的例子中在现用连接 L0 上于媒介网关与 IP 网络 IP 之间以约 220Mbps 的数据率传输数据。

如前所述,在图1中媒介网关MG的每一半都借助于各一个吉比特以太网连接L0、L1连接到相应的一个路由器ER0、ER1上。与此不同的是,在一个根据图1D所示的第二公知的配置中,媒介网关MG的每一半借助于总共四个吉比特连接L0、L1、L01、L10相应地与两个路由器ER0、ER1连接。在此,根据图1A的连接附加地要求:媒介网关MG的第一以太网交换机ES0与IP网络IP的第二边缘路由器ER1之间的连接L01;第二以太网交换机ES1与第一边缘路由器ER0之间的连接L10。在图1B中所示的配置中,为了把媒介网关MG连接到IP网络IP上只有第一连接L0是现用的,所有其它连接L1、L01、L10是非现用连接或者说备用连接。

在图1A所示的故障保护对接的公知的可能性方面出现了以下的问题:

-只利用了总共可提供的2倍1Gbps的连接容量的一小部分,也就是约220Mbps。即使在媒介网关MG的相应扩大时现用连接L0完全满载时,总共可提供的传输容量的满载也不会大于50%。

-媒介网关MG的冗余部分与相应连接的边缘路由器ER0、ER1一起构成一个所谓的故障单元。结果降低了可支配性,这是因为“过交叉故障”,就是说,例如第一以太网交换机ES0和第二边缘路由器ER1的同时故障导致媒介网关对边缘路由器ER0、ER1的连接的全部故障。

-媒介网关MG的内部故障可以在IP网关IP中看到。典型地媒介网关MG的运营商与IP网络IP的运营商不是同一个,并且对于媒介网关MG的运营商值得追求不对外提供可以让别人推断其系统的可供支配性/可靠性的线索。

-一个代用电路不是要求在IP网络IP中数据通信的连接寻路长的响应时间就是要求边缘路由器ER0、ER1之间的一个连接线路EL1,后者在图1A中用虚线示出。然而这种附加的连接却附加地使媒介网关MG对IP网络IP的连接昂贵。

在图1B所示的故障保护对接的公知的可能性方面出现了以下的问题:

-根据图1A所示的配置的功能性缺点用该配置如下避免:实现“过交叉连接”,使得“过交叉故障”不导致连接的全部故障。然而总共可提供的4乘1Gbps的连接容量相对于图1A所示配置却只利用更小的部分。同样在媒介网关MG的相应扩大时现用连接L0完全满载时,总共提供的传输容量的满载也不会大于25%。因此在经济的角度上根据图1B所示的对接的运行是不可接受的,因为,如下文所述,每次连接的成本与其满载无关。

商业上通用的路由器提供“线速通过量”,就是说这样地确定路由器的(计

算)容量:即所有接口都可以以连接着的传输媒体支持的数据率运行并且不出现通信限制。因此,路由器只有有限数量的接口,因为不然就不能够保证“线速”。因此提高了与数据相关的连接成本,这是由很低的满载密度时缺乏的集中能力决定的,例如,在25%的连接满载时相对于同样连接的100%满载得出4倍的与数据率相关的成本。

本发明的任务是,指出一种网络元件对通信网络的故障保护对接的方法和一种有对通信网络的故障保护对接的网络元件,通过所述的方法和网络元件避免现有技术的缺点。

本发明的任务通过一种具有权利要求1所述特征的网络元件对通信网络连接的故障保护对接的方法和具有权利要求10所述特征的对通信网络连接的故障保护对接的网络元件完成。

优选的实施方式是从属权利要求的主题。

根据本发明,一种网络元件MG的故障保护对接的方法设置在通信网络IP上实现至少两倍冗余的部件ES0、ES1,因此至少两个接口单元IF0、IF1、IF2、IF3通过各一个连接L0、L1、L2、L3与通信网络IP的各一个部件ER0、ER1、ER2、ER3连接并且通过各一个连接与网络元件MG的冗余部件ES0、ES1连接。

此外根据本发明,一种带有对通信网络IP的故障保护对接的网络元件MG设有至少实现两倍冗余的部件ES0、ES1之一,为了对接到通信网络IP上,所述网络元件具有至少两个接口单元IF0、IF1、IF2、IF3,所述两个接口单元IF0、IF1、IF2、IF3带有对通信网络IP的各一个部件ER0、ER1、ER2、ER3连接的各一个连接L0、L1、L2、L3,和对网络元件MG的冗余部件ES0、ES1的各一个连接。

在两个接口组件IF0、IF1通过各一个连接L0、L1与通信网络IP的各一个部件ER0、E的连接的本发明的最小的配置方面,针对图1A的配置得出的优势是,“过交叉故障”不导致整体故障。例如现用部件ES0以及附加地接口组件IF0、IF1之一或者连接L0/L1之一或者通信网络的ER0、ER1之一可以出故障而不出现全部故障。这相对于图1B所示的配置通过使用两个而不是四个连接L0、L1达到。从而根据本发明的方案达到比根据图1A的方案高的故障保护,并且同时鉴于可持续提供的传输容量方面比图1B所示的方案明显地成本合算,因为在最小的根据本发明的配置中连接的满载达50%,相对于图1B的时满载达到25%。

根据本发明有利地可以通过两个以上的连接编组设置对接。(在此,连接编

组的概念采用为接口单元 IF0、IF1、IF2、IF3、所指派连接 L0、L1、L2、L3 和所指派通信网络 IP 的部件 ER0、ER1、ER2、ER3 的编组，因为这些构成一个故障单元，就是说在对接的角度上，一个接口单元或者所指派的连接或者所指派的通信网络的部件是等效的。)。这样，与权利要求 2 相关联地得出可以进行有 (N+1) 个连接编组的对接，其中 N 表示为提供所要求的对接的总传输率同时需要的最少数量的分开的连接。例如，为了一个有 220Mbps 的传输容量的故障保护对接至少要求 3 个快速以太网网络类型的连接 (各有 100Mbps 的容量)，并且根据本发明设置 $N+1=4$ 个编组。

本发明的另一个优点在于，本发明允许低速率连接的故障保护对接，因为低速率的连接一般地比高速率的、其容量利用得少于 30% 的连接成本合算。

下面用三个示出实施例的附图详细地说明本发明。

图 1A 示意地示出一个网络元件对通信网络的公知的对接，其中网络元件的每个冗余一半各用一个连接与通信网络连接。

图 1B 示意地示出一个网络元件对通信网络的公知的对接，其中网络元件的每个冗余一半各用两个连接与通信网络连接。

图 2 示意地示出一个网络元件对通信网络的根据本发明的对接，其中网络元件的每个冗余一半各与多个连接编组连接以产生与通信网络的连接。

图 1 和图 2 分别示出一个媒介网关 MG，所述媒介网关 MG 一方面借助于 TDM 方法连接在一个常规的电话网络上，并且在另一方面应当连接在一个通信网络 IP 上。如前所述，图 1A 和 1B 示出现有技术把一个网络元件 MG 对接在一个通信网络 IP 上的不同方法。所述通信网络 IP 例如是一个分组交换的通信网络。一个分组交换网络的重要传输协议是因特网协议。

媒介网关 MG 除了其它的、图上没有示出的部件以外具有一个复用器 MUX，用之把 TDM 数据分配到多个 TDM/IP 转接器 TDM/IP 上。这些转接器通过媒介网关 MG 的内部连接与以太网交换机 ES0、ES1 连接。如前所述，双倍存在的以太网交换机 ES0、ES1 的相应的一个是现用的，而另一个是非现用的。在图示的例子中，第一以太网交换机 ES0 是现用的而第二以太网交换机 ES1 是非现用的，或者说是待机方式。如前已述，现用元件的集合称为“现用的一半”，而非现用元件的集合称为“非现用的一半”。在一个现用元件发生故障时，自动地或者通过管理干预地启动所指派的非现用元件，并且接替至此时现用元件的角色。

图 2 示出根据本发明的媒介网关 MG 对 IP 网络 IP 的对接的一个实施例。媒

介网关的 MG 的组成部分的四个接口单元 IF0、IF1、IF2、IF3 通过媒介网关 MG 的内部连接既与现用以太网交换 ES0 连接也与非现用的以太网交换机 ES1 连接。每个接口单元 IF0、IF1、IF2、IF3 各刚好指派一个对 IP 网络 IP 的连接 L0、L1、L2、L3，所述连接把接口单元 IF0、IF1、IF2、IF3 与 IP 网络 IP 的相应的一个边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 连接。

通过使用在媒介网关 MG 的每个接口单元 IF0、IF1、IF2、IF3 的一个倍增器或者一个包转接器，就只各需要一个公共的连接 L0、L1、L2、L3 以既把媒体网络 MG 的现用一半也把媒介网关的非现用的一半与 IP 网络 IP 连接。使用包转接器以把从路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 发来的以太网帧转发到相应的现用以太网交换 ES0 上，并且相反地把从现用以太网交换机 ES0 发来的以太网帧转发到边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3。

在一个变通的扩展中复制从边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 发来的以太网帧，并且总是向两个以太网交换机 ES0、ES1 都转发，并且非现用的以太网交换机 ES1 拒收发来的以太网帧。在相反的传输方向上总是向边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 转发从以太网交换机 ES0、ES1 发来的以太网帧。在此情况下必须保证，在每个时刻只有一个以太网交换机 ES0、ES1 是现用的，就是说，向边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 发送数据。

为了在连接故障时或者在（还有部分地）边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 出故障时也不影响电话业务，把网络负荷分布在多个连接 L0、L1、L2、L3 上，在图 2 的例子中分布在四个连接上。

数量例子采用前面说明了的例子（有各 64kbps 数据率的 2000 个端口，以及各传输 10ms 数字化语音的 IP 数据包，得出媒介网关 MG 与 IP 网络 IP 之间约 220Mbps 的数据率）。采用 $N+1=4$ 个快速以太网类型的连接 L0、L1、L2、L3（带有各 100Mbps 的容量）。每个这样的连接 L0、L1、L2、L3 在无干扰运行中满载达 55%。如果一个边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 出故障，所涉及的网络负荷分布在剩余的连接 L0、L1、L2、L3 上，所述连接 L0、L1、L2、L3 然后达到 73% 的满载。

在本发明的一个扩展中，可以在边缘路由器 ER0、ER1、ER2、ER3 之间设置连接 L0、L1、L2，以在一个接口单元 IF0、IF1、IF2、IF3 或者一个连接 L0、L1、L2、L3 出故障时把指派给该出故障的接口单元或者连接的数据通信转发到具有功能完备的接口单元或者连接上。这种（针对边缘路由器是局部的）数据通

信转发比通过下个路由器层面转发通信进行得快，所述下个路由器例如由核心路由器 CR0、CR1 构成。

5 尽管与把一个媒介网关 MG 对接到一个 IP 网络 IP 相关联说明了本发明，然而本发明不限于该实施例。用本发明可以把一个媒介网关对接到其它分组交换网络 IP 上。例如所述包转接器可以基于其它层-2-协议的帧或者基于 IP 包或者基于其它层-2-协议的包工作取代基于以太网帧工作。

不同于设有冗余部件 ES0、ES1 在一个通信网络 IP 中交换数据的、作为实施例说明的媒介网关 MG 的其它网络元件 MG 借助于本发明同样可以成本合算地故障保护对接到一个通信网络上。

10 如果在一个网络元件 MG 中设置三倍或者多倍冗余，在 2 倍倍增器或者 2 重包转接器处代之以三或多倍倍增器或者三或多重分路器。

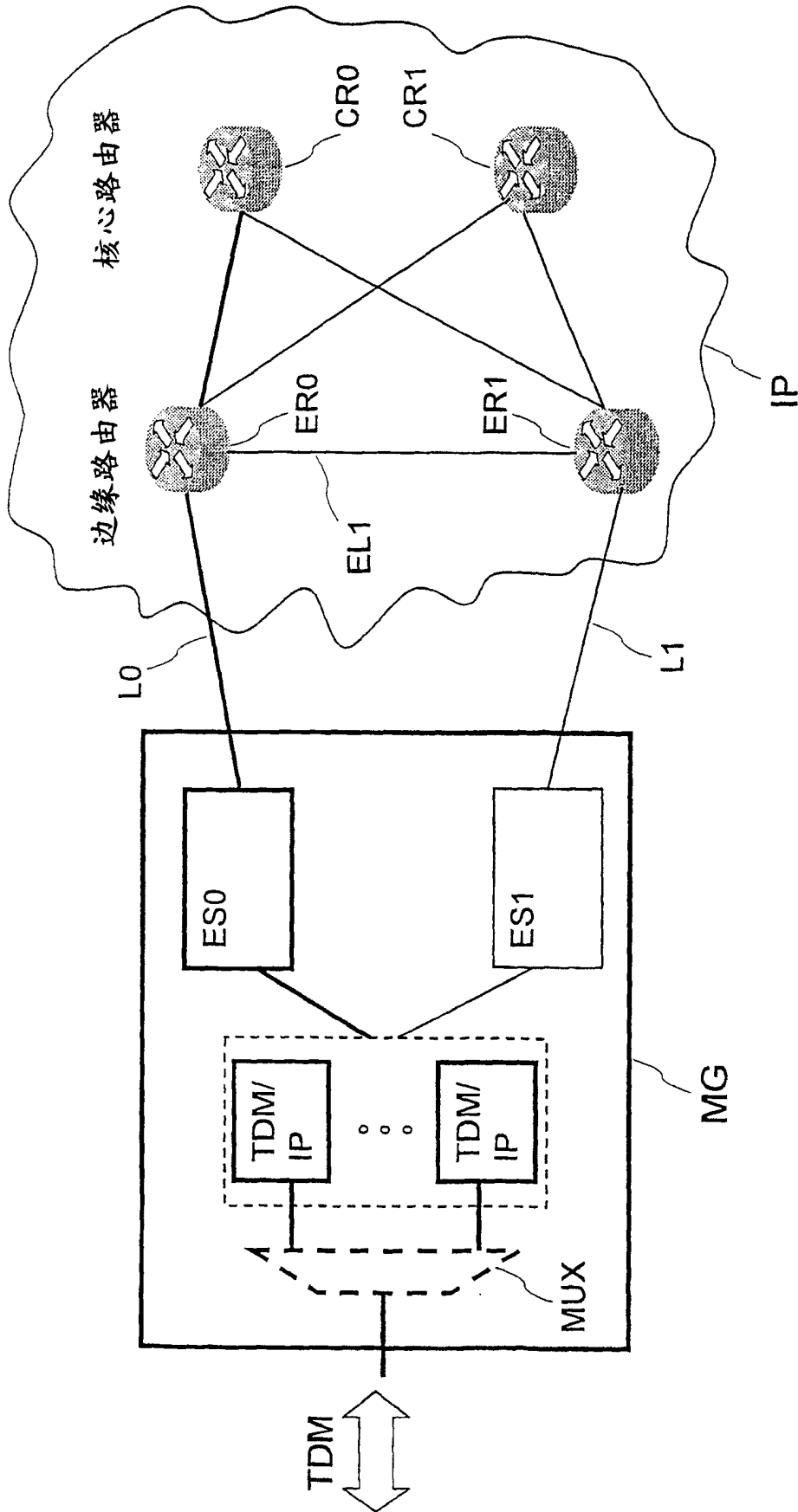


图 1A 现有技术

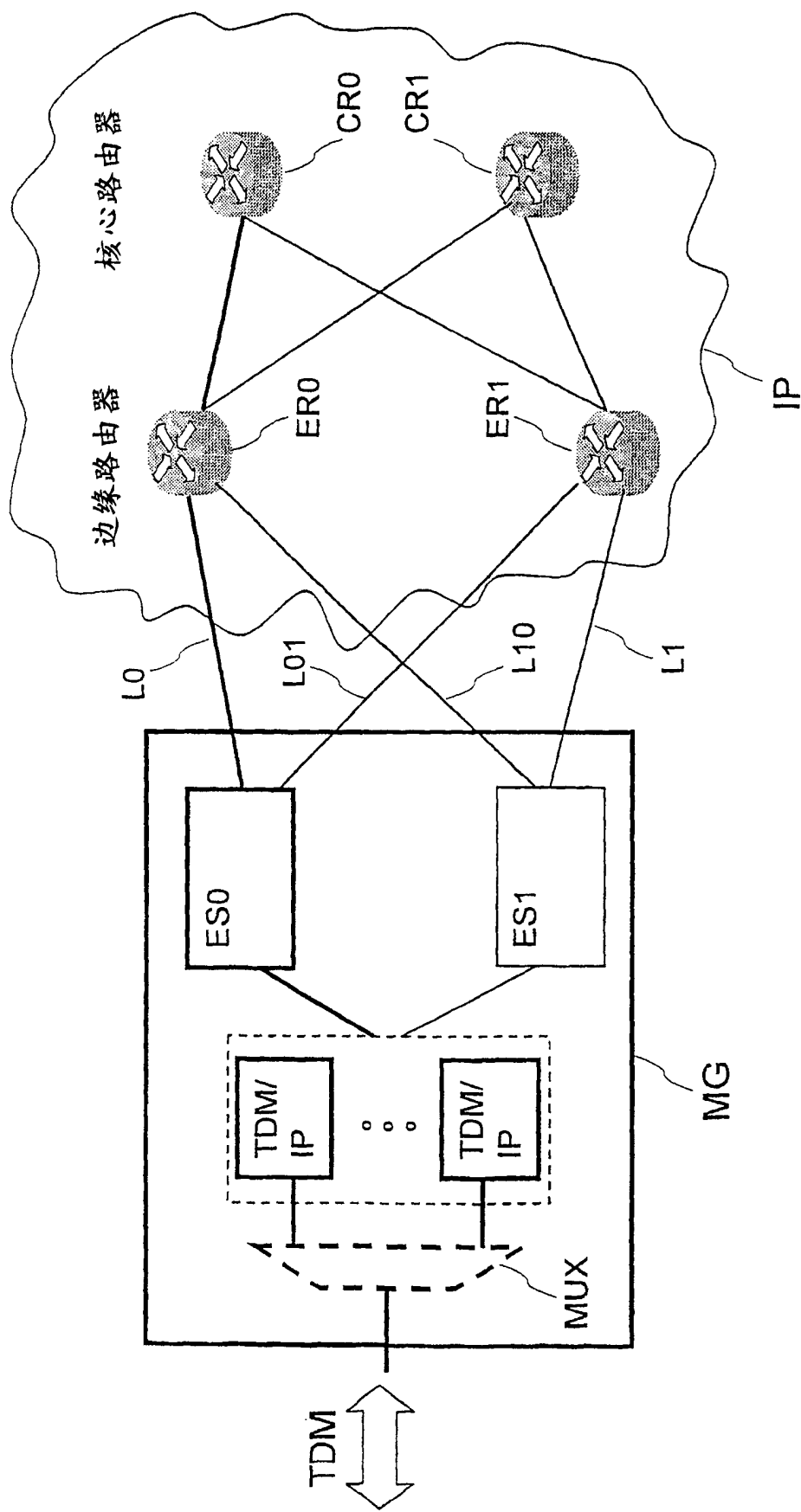


图 1B 现有技术

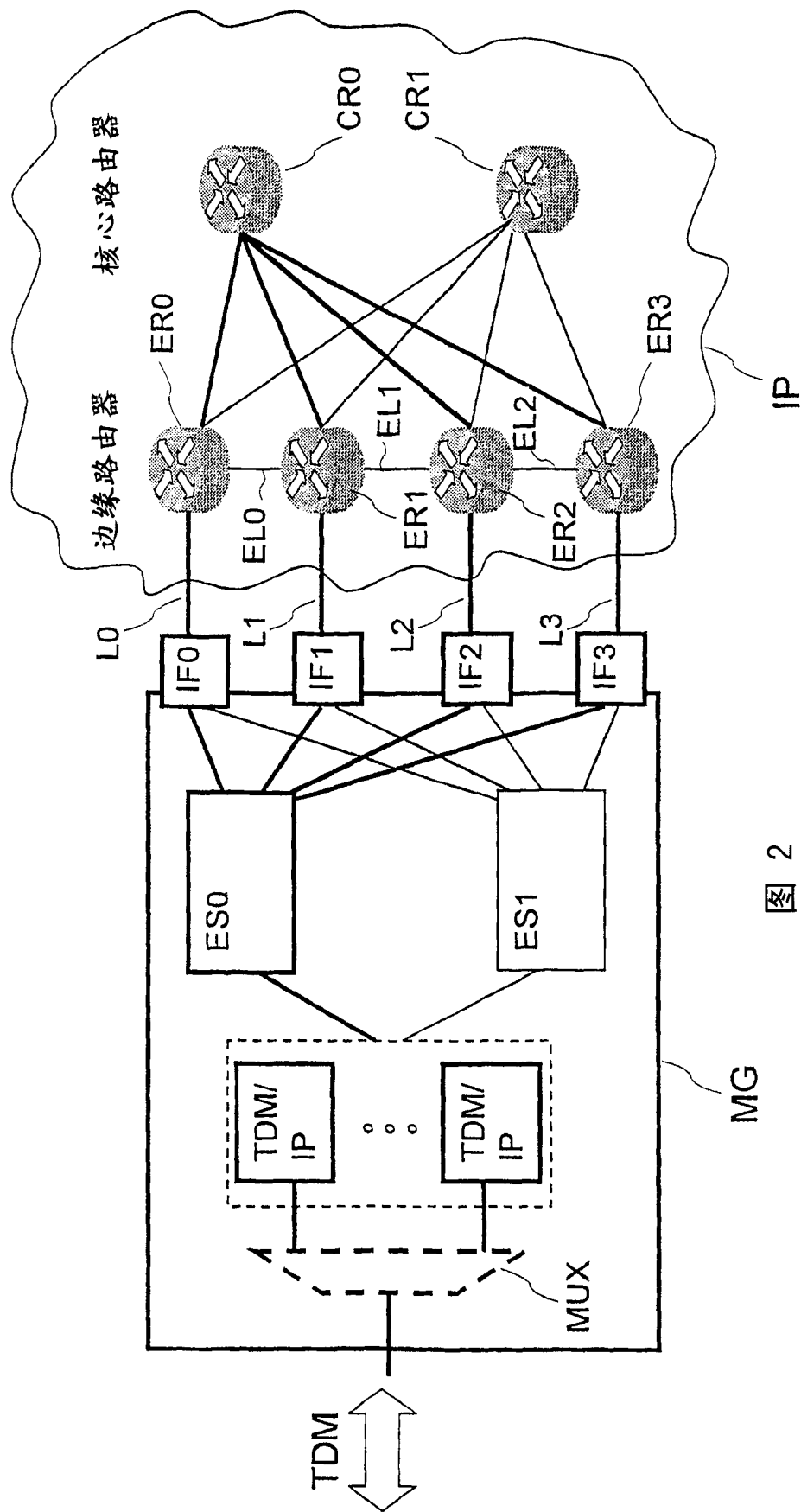


图 2