[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04Q 11/04
H04J 3/22
H04L 12/64

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94194991.5

[45]授权公告日 2002 年 4 月 24 日

[11]授权公告号 CN 1083683C

[22]申请日 1994.12.21 [24]颁证日 2002.4.24
[21]申请号 94194991.5
[30]优先权
[32]1993.12.30 [33]US [31]08/176,548
[86]国际申请 PCT/US94/14709 1994.12.21
[87]国际公布 WO95/18514 英 1995.7.6
[85]进入国家阶段日期 1996.8.12
[73]专利权人 DSC 通信公司
地址 美国得克萨斯州
[72]发明人 E·劳伦斯·里德
斯蒂芬·A·德尚妮
德怀特·W·多斯 加里·D·汉森
史蒂尔·D·森塞尔 里查德·施罗德
爱德华·P·特劳普曼
里查德·S·韦尔登

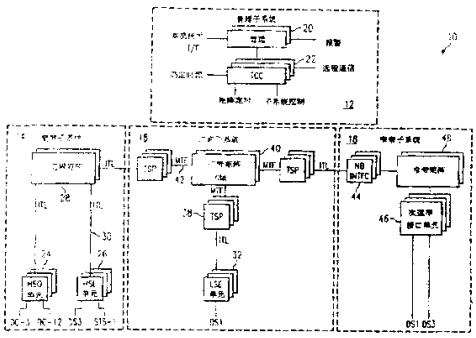
[56]参考文献
US-A-5042062 1991.8.20
US-A-5105420 1992.4.14
US-A-5189410 1993.2.23
审查员 郭凤麟
[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 蹇 炜

权利要求书 5 页 说明书 21 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 综合多速率交叉连接系统

[57]摘要

一个综合多速率交叉连接系统(10)包括一个宽带子系统(14)用于处 理光与电电讯网信号。一个广带子系统(16)处理来自网络、宽带子系统(1 4)及窄带子系统(18)的广带级电电讯信号。窄带子系统(18)处理来自网络及广带子系统(16)的窄带级电电讯信号。一个管理子系统(12)提供 对宽带子系统(14)、广带子系统(16)及窄带子系统(18)的集中控制 与同步。广带子系统(16)用内部传输链路(30)耦合在宽带子系统(14) 及窄带子系统(18)上,以容许各子系统的远程分布。各子系统在其本身的同 步到一个基准定时信号的定时小岛内操作,以方便部件分布。



ISSN1008-4274

01.09.12

权 利 要 求 书

1、电讯网络中的一种综合多速率交叉连接系统，包括：

一个宽带子系统，用于处理与交叉连接宽带频率级光与电讯网络信号；

一个广带子系统，用于处理与交叉连接来自网络接口及直接来自所述宽带子系统的广带频率级电讯信号；

一个窄带子系统，用于处理与交叉连接来自网络接口及直接来自所述广带子系统的窄带频率级电讯信号，所述广带子系统可进行处理来自所述窄带子系统的电讯信号的操作；

一个管理子系统，用于提供对所述宽带、广带与窄带子系统的集中控制及同步。

2、权利要求 1 的综合多速率交叉连接系统，还包括：

耦合所述宽带子系统与所述广带子系统以及所述广带子系统与所述窄带子系统以允许所述宽带、广带与窄带子系统远程地理分布的内部传输链路。

3、权利要求 2 的综合多速率交叉连接系统，其中所述内部传输链路携带对各子系统公用的内部格式的光信号。

4、权利要求 1 的综合多速率交叉连接系统，其中所述宽带、广带与窄带子系统被组织成由所述管理子系统同步的独立定时小岛，以方便所述宽带、广带与窄带子系统的远程分布与综合。

5、权利要求 4 的综合多速率交叉连接系统，其中所述广带子系统包括多个辅助信号处理单元，用于将所述广带子系统接口到所述宽带及窄带子系统上以便在所述定时小岛之间作信号的传输和转换。

6、权利要求 5 的综合多速率交叉连接系统，其中每一个所述的辅助信号处理单元包括一处理器，以便将较高速率信号处理成较低速率信号及将较低速率信号处理成较高速率信号，以及提供门户功能及异步与同步信号类型之间的映射。

7、如权利要求 1 的综合多速率交叉连接系统，其中所述管理子系统包括：

一个管理单元，用于生成对各子系统的控制信息；及

一个定时／通信控制器单元，用于分配定时信息给各子系统。

8、权利要求 7 的综合多速率交叉连接系统，其中所述定时／通信控制器单元包括单元管理器，用于接收来自所述管理单元的控制信息及分配所述控制信息给各子系统中的部件。

9、权利要求 8 的综合多速率交叉连接系统，其中所述宽带、广带与窄带子系统包括多个单元控制器，用于接收与处理所述单元管理器分配的所述控制信息。

10、权利要求 7 的综合多速率交叉连接系统，其中所述定时／通信控制器单元包括一个同步器，用于根据一个中心局定时源或响应从网络接收的信号同步所述子系统。

11、权利要求 7 的综合多速率交叉连接系统，其中所述管理单元包括一个处理器，用于为了生成所述控制信息而与一个中心局及操作员接口。

12、权利要求 1 的综合多速率交叉连接系统，其中所述宽带子系统包括：

一个高速光学单元，用于处理同步光信号；

一个高速电气单元，用于处理同步及异步电信号；及

一个宽带矩阵单元，用于交叉连接所述光与电信号，所述宽带矩阵单元用携带内部格式的光信号的内部传输链路耦合在所述高速光学单元与所述高速电气单元上。

13、权利要求 1 的综合多速率交叉连接系统，其中所述窄带子系统包括：

一个次速率接口单元，用于处理网络信号；

一个窄带接口单元，用于处理来自与去往所述广带子系统的内部

信号；及

一个窄带矩阵单元，用于交叉连接所述网络与内部信号，所述窄带接口单元用一条携带内部格式的光信号的内部传输链路耦合在所述广带子系统上。

14、权利要求 1 的综合多速率交叉连接系统，其中所述广带子系统包括：

一个低速电气单元，用于处理网络信号；

多个辅助信号处理单元，用于处理去往与来自所述宽带子系统、所述窄带子系统及所述低速电气单元的信号信息；及

一个广带矩阵中心级，用于交叉连接所述信号信息，所述多个辅助信息处理单元在携带第一内部格式的光信号的内部传输链路上与所述宽带子系统、所述窄带子系统及所述低速电气单元通信，所述多个辅助信号处理单元通过第二内部格式的信号与所述广带矩阵中心级通信。

15、电讯网络中的一种综合多速率交叉连接系统，包括：

一个宽带子系统，用于端接宽带频率级光与电讯网络信号，所述宽带子系统包括一个高速光学单元用于处理同步光信号，一个高速电气单元用于处理同步与异步电信号；及一个宽带矩阵单元用于交叉连接所述光与电信号，所述宽带矩阵单元用携带第一内部格式的光信号的内部传输链路耦合到所述高速光学单元及所述高速电气单元上；

一个广带子系统，用于处理来自网络及所述宽带子系统的广带频率级电讯信号，所述广带子系统包括一个低速电气单元用于处理网络信号；多个辅助信号处理单元用于处理去往及来自所述宽带子系统、所述窄带子系统及所述低速电气单元的信号信息；及一个广带矩阵中心级用于交叉连接所述信号信息，所述多个辅助信号处理单元在携带所述第一内部格式的光信号的内部传输链路上与所述宽带子系统、所述窄带子系统及所述低速电气单元通信，所述多个辅助信号处理单元

通过第二内部格式的信号与所述广带矩阵中心级通信；

一个窄带子系统，用于处理来自网络及所述广带子系统的窄带频率级电讯信号，所述广带子系统可进行处理来自所述窄带子系统的电讯信号的操作，所述窄带子系统包括一个交叉连接接口单元用于处理网络信号；一个窄带接口单元用于处理来自与去往所述广带子系统的内部信号；及一个窄带矩阵单元用于交叉连接所述网络及内部信号，所述窄带接口单元用携带所述第一内部格式的光信号的一条内部传输链路耦合在所述广带子系统上；

一个管理子系统，用于提供对所述宽带、广带与窄带子系统的集中控制与同步，所述管理子系统包括一个管理单元用于生成对各子系统的控制信息；及一个定时／通信控制器用于分配定时信息并给各子系统。

16、权利要求 15 的综合多速率交叉连接系统，其中所述管理子系统为在各子系统中交叉连接的所有信号提供测试能力，用于直接访问窄带、广带及宽带信号。

17、权利要求 15 的综合多速率交叉连接系统，还包括一个异步传送模式子系统，用于为了通过异步传送模式单元分组传输在网络上通信而将综合多速率交叉连接系统所接收的网络信号处理成异步传送模式单元。

18、权利权利 15 的综合多速率交叉连接接系统，还包括贯穿各子系统的冗余信号路径及保护配置以提高可靠性及改进操作。

19、权利要求 15 的综合多速率交叉连接统，其中各子系统在独立的定时小岛内的特定时基上操作以方便各子系统的远程分布与综合。

20、一种综合多速率交叉连接系统，包括：

一个广带子系统，进行处理与交叉连接广带频率级电讯信号的操作，所述广带子系统包括一个辅助信号处理单元，为了处理与同步所

述电讯信号而进行将所述广带子系统与一个网络接口链接的操作，所述网络接口在宽带、广带或窄带速率上操作。

21、权利要求 20 的综合多速率交叉连接系统，其中所述辅助信号处理单元接收与发送第一专有信号格式的电讯信号。

22、权利要求 20 的综合多速率交叉连接系统，其中所述广带子系统包括一个广带中心级矩阵用于交叉连接去往及来自所述辅助信号处理单元的信号，所述辅助信号处理单元包括始发及端接级以建立一个三级交叉连接矩阵。

23、权利要求 22 的综合交叉连接系统，其中所述辅助信号处理单元将所述第一专有格式的电讯信号转换成第二专有信号格式，供通过所述广带中心级矩阵交叉连接。

24、权利要求 20 的综合交叉连接系统，其中所述辅助信号处理单元将所述电讯信号同步到所述广带子系统的定时校准上。

说　　明　　书

综合多速率交叉连接系统

本发明一般涉及电讯交换系统，更具体地涉及综合多速度交叉连接系统。

数字交叉连接系统为当今现代化电讯传送网的不可分割部分。包括交换载波、长途载波及竞争性旁路载波在内的所有业务供应商都与日俱增地采用它们。巨大的技术进展已使数字交叉连接系统从窄带准备与试验应用发展到宽带频域内的较大网络信号的交叉连接。

传统的数字交叉连接系统板大程度上基于单一的核心系统结构方法，其中所有的交叉连接是通过一个单一的交换节点或矩阵进行的。然而大多数传送网系统结构是基于分层的信号结构的，其中在访问下一层之前必须完全暴露或处理上一层。为了完全掌握分层的信号结构网系统结构，能够处理不同特征要求的数字交叉连接系统必须加以串联。

对于串联的多个数字交叉连接系统，为了端接与修整较低速率的宽带信号，首先使用宽带系统末端接高速光与电信号。宽带系统还支持性能监视与测试访问功能。然后将包含宽带信号的有效负载连接到一个广带（wideband）系统以在获取广带信号中支持类似的功能。然后用一个窄带系统末端接广带信号。对于中心局，为了使信号离开该局，以逆向次序进行这一过程。

随着增加网络复杂性的新业务、新功能与新网络传送信号的开发与进展，将较好的重点放在测试访问功能上以通过快速故障隔离来改进网络寿命及服务质量并减少运转中断持续时间。然而，在传统的串联交叉连接系统中，一旦端接一个信号来抽取嵌入的信号，便丢失了端接信号的访问监视与测试。

一系列单个数字交叉连接系统不能对网络上携带的信号提供完全的测

试访问。无法在所有网络等级上提供完整的性能监视、测试访问、路径端接及修整功能严重影响网络寿命与中心局灵活性。

从以上所述，我们已认识到已产生对克服传统数字交叉连接网的可靠性问题的数字交叉连接网的需求。我们已理解存在着能够执行分层信号结构中的所有信号的全面测试访问与监视的数字交叉连接网的实用价值。再者，拥有能够处理嵌入多层信号结构中的所有信号的一个单一交叉连接系统将是有益的。

按照本发明，提供了一种综合的多速率交叉连接系统，它基本上消除或减少了与传统的串联链接数字交叉连接网相关联的缺点与问题。

按照本发明的一个实施例，提供了一种综合多速率交叉连接系统，该系统包括一个用于处理及交叉连接宽带频率电平光与电通信网信号的宽带子系统。一个广带子系统处理及交叉连接来自该网络与宽带子系统的广带频率级电电讯信号。一个窄带子系统处理与交叉连接来自网络与广带子系统的窄带频率级电电讯信号。

宽带子系统还处理与交叉连接来自广带系统的信号。广带子系统还处理与交叉连接来自窄带子系统的电讯电信号。各宽带、广带及窄带子系统是在一个为该综合多速率交叉连接系统提供同步、监视与控制的管理子系统的集中控制下的。

本发明的综合多速率交叉连接系统提供优于传统的单一子系统数字交叉连接系统的许多技术优点。例如，一个技术优点便在于一个综合系统内实现窄带、广带与宽带子系统。另一个技术优点在于对该综合多速率交叉连接系统的各独立子系统提供集中的控制与同步。

又一个技术优点为对信号结构的所有分层信号提供测试访问与故障范围。又另一技术优点与独立交叉连接系统相比减少了网络接口数目及提高了速度与可靠性。从下面的图、说明与权利要求书中，熟悉本技术的人员很容易理解其它技术优点。

为了更全面地理解本发明及其优点，现参考以下结合附图所作的描述，其中相同的参照数字表示相同部件，附图中：

图 1 示出综合多速率交叉连接系统的概念方框图；

图 2 示出综合多速率交叉连接系统的的系统结构方框图；

图 3 示出综合多速率交叉连接系统的控制系统结构的方框图；

图 4 示出综合多速率交叉连接系统的定时分配方框图；

图 5 示出综合多速率交叉连接系统的定时小岛概念；

图 6 示出综合多速率交叉连接系统内的宽带子系统的一部分的方框图；

图 7 示出用在宽带子系统内的信号的开销格式的示例；

图 8 示出宽带系统的一部分的方框图；

图 9 示出宽带子系统内的交叉连接矩阵的方框图；

图 10 示出综合多速率交叉连接系统内的广带子系统的方框图；

图 11 示出综合多速率交叉连接系统内的窄带子系统的方框图；

图 12 示出综合多速率交叉连接系统所生成的矩阵有效负载容量帧的示例；

图 13 示出综合多速率交叉连接系统所生成的矩阵有效负载包络的示例；以及

图 14 示综合多速率交叉连接系统的矩阵传送格式。

I 概念性组织

图 1 为综合多速率交叉连接系统 10 的概念方框图。综合多速率交叉连接系统 10 包括管理子系统 12 控制下的宽带子系统 14、广带子系统 16 及窄带子系统 18。综合多速率交叉连接系统 10 将不同的子系统类型综合进一个单一的交叉连接系统中。宽带子系统 14 通过宽带接口单元 13 接收网络光与电信号，用于处理及交叉连接回到网络或广带子系统 16。广带子系统 16 通过广带接口单元 15 接收较低速率的网络信号，用于直接或通过宽带子系统 14 或窄带子系统 18 交叉连接到网络中。

广带子系统 16 也接收来自宽带子系统 14 的较高速率信号，用于通过一个辅助信号处理资源路径端接、信号分离、处理与交叉连接。广带子系统 16 中采用的资源概念为综合多速率交叉连接系统 10 的一种显著优点，提供诸如多路复用器等一组容易管理的资源，它们能在需要时立即供给与重新分配，而不是要求物理设置及拆除以实现配置变化的专用硬件。

窄带子系统18 通过窄带接口单元17 接收网络信号，用于交叉连接回到网络或广带子系统16 中。利用类似的辅助信号处理资源将广带信号连接到窄带子系统18 上供路径端接、处理及交叉连接。

管理子系统12 对综合多速率交叉连接系统10 内的各子系统提供集中控制、监视及同步。同步是通过中心局标准基准频率进行或者从网络信号定时中导出的。综合多速率交叉连接系统10 还包括一个异步传送模式子系统19 使综合多速率交叉连接系统10 能够通过ATM (异步传送模式) 单元分组传输在网络上通信。

ii 系统结构

图2 为综合多速率交叉连接系统10 的高级系统结构。综合多速率交叉连接系统10 为交叉连接宽带、广带及窄带级上的信号提供一个综合平台并支持国内与国际速率与格式的交叉连接。虽然综合多速率交叉连接系统10 也可处理其它速率上的信号，但为了便于描述，讨论仅限于DS-1、DS-3、STS-1、OC-3 及OC-12 上的国内信号发送。

综合多速率交叉连接系统10 端接同步光 (OC-3、OC-12)、同步电 (STS-1)、及异步电 (DS-3、DS-1) 网络信号。交叉连接是通过在所有网络级上保证最大灵活性与增长的多速率、多子系统系统结构提供的。带有单一管理控制下的多个子系统，综合多速率交叉连接系统10 为了执行交叉连接管理单个高容量无阻塞矩阵子系统。综合多速率交叉连接系统10 包括一个管理子系统12、一个宽带子系统14、一个广带子系统16 及一个窄带子系统18。

管理子系统12 包括一个管理单元20 及一个定时/ 通信控制器 (TCC) 单元22。管理单元20 为综合多速率交叉连接系统10 执行操作、管理、维护及供应功能。管理单元20 向用户提供通信接口。管理单元20 还与中心局离散信号接口并供报警状态给中心局报警系统。本地或远程终端访问是通过技术 (craft) 接口提供的。管理单元20 通过各种系统部件之间的分层分配方案为综合多速率交叉连接系统10 处理系统控制。

定时/ 通信控制器单元22 为综合多速率交叉连接系统10 提供通信与定时功能。定时/ 通信控制器单元22 接收一个局定时源而为同步宽带子系统14、广带子系统16 及窄带子系统18 生成内部定时，并通过由管理单元20 监视的控制器分层结构控制综合多速率交叉连接系统10 内的每一个部件。定时同步也

能从分配给各子系统的网络信号中导出。同步与控制信息是由定时/ 通信控制器单元22 在整个综合多速率交叉连接系统10 中分配的。对综合多速率交叉连接系统10 外部终端的通信是通过一个远程通信接口提供的。定时/ 通信控制器单元22 提供对操作支持系统的通信接口。

宽带子系统14 包括三种单元类型－高速光学（HSO）单元24 、高速电气（HSE）单元26 及一个宽带矩阵单元28 。宽带子系统14 支持DS －3 、STS －1 、OC －3 与OC －12 信号的网络端接，以及国际端接能力。高速光学单元24 端接OC －3 与OC －12 速率上的同步光信号。高速电气单元26 提供分别在DS －3 与STS －1 速率上的异步电与同步电信号的电端接。宽带子系统14 还处理段与行开销字段。网络信号是通过具有锁定在宽带子系统14 的时基上的STS －1 速率的内部STS －1P 信号通过宽带子系统14 交叉连接的，但带有交替使用来目标准STS －1 信号处理的开销。信号是以传送速率51．84 Mb／s 上的STS －1b 帧通过宽带子系统14 传送的。

高速光学单元24 与高速电气单元26 分别作为宽带矩阵单元28 与网络光学与电气域之间的接口工作。高速光学单元24 与高速电气单元26 监视数据流的质量，并通过在探测到质量低劣的信号时从一条故障的信道切换到一条专用保护信道的保护措施。高速光学单元24 与高速电气单元26 还插入与抽取用于携带关于有效负载的信息的开销数据，及执行与其它网络部件的通信。

高速光学单元24 与高速电气单元26 通过内部传输链路30 连接在宽带矩阵单元28 上。内部传输链路30 可长达2 公里，使得高速光学单元24 与高速电气单元26 可以位于远离宽带矩阵单元28 的位置上。内部传输链路30 携带光信号并允许综合多速率交叉连接系统10 的部件在物理布局与位置上具有灵活性。宽带矩阵单元28 在正常工作条件下以无差错冗余平面与时钟切换配置提供STS －1 速度上的冗余的三级无阻塞交叉连接。

广带子系统16 包括三种单元类型－低速电气单元32 、辅助信号处理单元38 与广带矩阵中心级40 。广带子系统16 支持DS －3 与DS －1 信号的网络端接以及国际端接能力。网络信号是以内部矩阵传送格式通过广带子系统16 交叉连接的。

低速电气单元32 提供DS －1 速率上的异步电信号的网络端接。DS －3 信号的端接是通过与存在的开关设备（未示出）接口而执行的。

辅助信号处理单元38 通过在相应的内部传输链路30 上的通信作为广带矩阵中心级40 与宽带矩阵单元28 、低速电气单元32 及窄带子系统18 之间的接口工作。辅助信号处理单元38 执行同步光学网络（SONET）与异步信号之间多路复用格式转换与映射功能。辅助信号处理单元38 也用作对窄带子系统18 的接口用于访问DS-0 速率业务。广带矩阵的始发与端接级是由辅助信号处理单元38 提供的，用于为了在正常操作条件下以无差错冗余平面与时钟开关配置提供冗余三级无阻塞交叉连接而与广带矩阵中心级40 接口。

广带子系统16 的信号是在VT1.5-VT6 速率上交叉连接到具有能携带该VT 速率信号的和矩阵有效负载包络的广带矩阵传送格式（MTF）的内部同步信道42 中的。结合宽带子系统14 讨论的包含DS-3 与STS-1 在内的较高速率网络信号通常为了在内部传输链路30 与辅助信号处理单元38 上通过宽带子系统14 辅助访问或切换而访问宽带子系统16 。

窄带子系统18 包括三种单元类型－窄带接口单元44 、次速率接口单元46 及一个窄带矩阵单元48 。窄带子系统18 的信号最好在DS-0 速率上交叉连接。一个任选次速率接口单元46 提供在DS-1 与DS-3 速率上的信号的直接电端接。然而，不用直接信号端接，窄带子系统18 通常通过广带子系统16 访问网络业务量。

为了访问较低级信号速率分量，广带子系统16 将其VT 速率的交叉连接信号引导到窄带子系统18 上供处理到DS-0 信号中。窄带接口单元44 通过一条内部链路30 提供对广带子系统16 的接口。窄带矩阵单元48 提供冗余无阻塞双时隙交换矩阵平面来交叉连接包含DS-0 速率与次速率级在内的较低速率级上的信号。

如自始至终所示，综合多速率交叉连接系统10 在将各部件耦合到一起中还使用冗余数据路径来提高操作可靠性。各子系统是在两个独立平面中组成的，平面内无交叉耦合。各子系统内的各单元具有对两个平面的通路并能独立地选择一个活跃平面。从而在两个平面中都能容纳若干故障而不损失网络业务量。

Ⅲ　控制结构

综合多速率交叉连接系统10 具有通过一个三层处理分层结构操作的控制结构。图3 为用于综合多速率交叉连接系统10 的控制结构的高层图。顶层控制位于管理子系统12 的管理单元20 内。虽然综合多速率交叉连接系统10 实现多

种速率上的多个子系统，为了管理目的，交叉连接是建立在一个单一的逻辑子系统上的。

管理单元2 0 包括冗余处理器5 0 来提供执行操作、管理、维护与供应（OAM&P）功能的平台。处理器5 0 为综合多速率交叉连接系统1 0 执行监视与控制。处理器5 0 通过串行接口5 2 与中心局离散信号接口而为综合多速率交叉连接系统1 0 执行顶层监视与控制。对处理器5 0 的维护访问是通过一个本地终端5 4 或用通过调制解调器5 6 的远程访问完成的。一个RS232 开关5 8 确定对处理器5 0 的访问是用本地还是远程终端的。

管理单元2 0 还包括提供对中心局离散信号的接口的一个报警接口6 0 。报警接口6 0 执行对各处理器5 0 的智能监视器通信，监视与处理报警状态，及控制处理器5 0 的复位。报警接口6 0 还提供输入检测点及触点闭合供系统与用户使用。远程报警监视与处理可在一条E2A 串行通信信道上完成。

操作员系统控制是通过终端6 2 上的一个图形用户接口得到的。该图形用户接口提供操作员与综合多速率交叉连接系统1 0 的功能之间的直观接口。操作员在控制与分析环境中使用简化系统操作及极大地缩短培训时间的指点与“卡搭”系统。

控制分层结构中的第二层为位于定时/ 通信控制单元2 2 内的单元管理器6 4 。单元管理器6 4 在处理器5 0 与控制分层结构的第三级之间提供一条冗余的通信与控制路径。系统内部的控制信息是从管理单元2 0 发送到单元管理器6 4 的。单元管理器6 4 提供中间级OAM&P 功能。处理器5 0 之间及单元管理器6 4 与处理器5 0 之间的通信可用一个冗余的以太网局域网完成。串行接口5 2 提供中心局或其它外部源与处理器5 0 及单元管理器6 4 之间的通信。

定时/ 通信控制单元2 2 还包括一个同步器6 6 ，它接收中心局定时源及生成宽带子系统1 4 、广带子系统1 6 及窄带子系统1 8 所需要的定时信号。可为各子系统设置独立的同步器单元。如果这些子系统需要附加的定时信号，则一个同步器分配器6 8 与同步器6 6 合作提供附加信号。单元管理器6 4 提供控制信息给同步器6 6 与同步器分配器6 8 。

控制分层结构的第三层由位于宽带子系统1 4 、广带子系统1 6 与窄带子系统1 8 的各部件与单元中的单元控制器7 0 执行。单元控制器7 0 控制与监视相关矩阵单元中提供的功能并执行低级OAM&P 功能。单元管理器6 4 与单元控制器7 0 之间传输的控制信息，取决取位置制的，可在内部传输链路3 0 上携带

或通过直接的电缆连接。在包含所示的高速光学单元24、高速电气单元26、宽带矩阵单元28、低速电气单元32、辅助信号处理单元38及广带中心级矩阵在内的各子系统的所有部件中都设有冗余单元控制器70。

Ⅳ 定时考虑

如上面所讨论的，定时/通信控制器单元22通过同步器66并且在必要时通过同步器分配器68为宽带子系统14、广带子系统16与窄带子系统18提供定时信号。同步器66处理中心局定时源及生成各子系统所需的定时信号。同步器分配器68为附加的定时信号要求提供来自同步器66的定时信号的扇出。单元管理器64在管理单元20与同步器66之间提供一条冗余控制路径。

图4为综合多速率交叉连接系统10的定时分配的方框图。为各独立定时单元72中的各交叉连接子系统加入一个层3时基。与各定时单元72关联的维护与控制功能是通过定时/通信控制器22的单元管理器64执行的。将子系统定时单元72同步到中心局定时源，或者定时基准信号可由从网络接收的信号导出。子系统定时单元72根据选择的中心局基准信号生成定时分配信号74供分配给适当的矩阵。定时信号是各自的定时单元72分层分配给整个相关子系统中的其它单元的。

综合多速率交叉连接系统10能够向中心局时基提供可用作定时基准的信号，或可以直接连接在子系统定时单元72上。广带子系统16的低速电气单元32或宽带子系统14的高速光学单元24可为中心局时基或子系统定时单元72提供较低速率的定时基准信号。

图5示出综合多速率交叉连接系统10的定时配置。各子系统分成离开一个特定时基操作的其本身的独有的定时小岛。为了从一个时基变换到另一个，同步是在定时小岛之间进行的。宽带子系统14在宽带时基76中操作，广带子系统16在广带时基77中操作，而窄带子系统18则在窄带时基78中操作。将广带子系统16与宽带子系统18耦合的辅助信号处理单元38提供宽带时基76与广带时基77之间的互相转换。类似地，将窄带子系统18与广带子系统16耦合的窄带接口44提供窄带时基78与广带时基77之间的互相转换。

对综合多速率交叉连接系统10的定时小岛之间的转换位置作出选择以减小电路复杂性及SONET指针移动。例如，DS-3映象的STS-1同步有效负载包络的宽带与广带定时小岛之间的接口将在辅助信号处理子系统38内端接

S T S -1 信号路径的点上。

实现在综合多速率交叉连接系统1 0 内的定时小岛概念容许部件与子系统地理上远距离分布但仍保持系统的综合特征。有关综合多速率交叉连接系统1 0 的定时考虑可在名为“综合多构造数字交叉连接系统结构”的未决美国专利申请序列号－中见到，通过引用将其结合在此。

V 宽带子系统

图6 为--部分宽带子系统1 4 的方框图。宽带子系统1 4 包括图6 的高速光学单元2 4 与高速电气单元2 6 及上述宽带矩阵单元2 8 。

各高速光学单元2 4 能端接O C -3 或O C -1 2 光信号或端接O C -3 与O C -1 2 光信号的混合物。高速光学单元2 4 提供光学网络信号与宽带矩阵单元2 8 之间的接口。高速光学单元2 4 还监视数据质量以及插入与抽取开销数据并在必要时提供保护性切换。内部S T S -1 P 信号是在高速光学单元2 4 中生成与转换的，并在内部传输链路3 0 上传输给与接收自宽带矩阵单元2 8 。

各高速光学单元2 4 包括一个光学终端连接器8 0 用于端接适当的光信号。光学终端连接器8 0 将光信号转换成电信号并将数据解密与分离成内部S T S -1 P 信号。将冗余内部S T S -1 P 信号作用在一对修整器8 2 上。

修整器8 2 能修整信号，使得不需要为未使用的网络容量分配矩阵带宽及达到内部传输链路3 0 的最大充满来为未充满的C O -N 信号保留矩阵容量。修整器8 2 还在质量检验中探测到质量低劣的信号时提供自动保护切换。如果探测到质量低劣的信号，修整器8 2 将信号传送从一条故障的信道切换到一条专用保护信道。

经过修整器8 2 的处理之后，通过矩阵接口8 4 将内部S T S -1 P 信号接口到内部传输链路3 0 。矩阵接口8 4 将来自修整器8 2 的内部S T S -1 P 信号及来自与高速光学单元2 4 关联的单元控制器7 0 的控制信号在内部传输链路3 0 上传送给宽带矩阵单元2 8 。

一个附加处理器8 5 提供选择的开销位的多路复用与信号分离供内部S T S -1 P 通过矩阵接口8 4 映射。附加处理器8 5 也能用于处理选择开销，特别是在附加处理器8 5 上可接受新的或修改过的开销处理要求。

高速电气单元26 提供较高速率电信号（诸如DS -3 与STS -1 ）的端接，并在内部传输链路30 上将它们传送到宽带矩阵单元28 。信号在受到网络处理器88 的处理之前与之后进入与离开终端连接器86 上的高速电气单元26 。冗余开关90 与冗余网络处理器92 提供冗余保护。

网络处理器88 执行DS -3 信号到STS -1 同步有效负载包络通路功能所需要的映射与去同步。网络处理器88 与92 端接各自的线路速率及为了探测质量低劣的信号与采取适当行动而执行增强性能的监视。网络处理器88 与92 生成与转换内部STS -1P 信号供用矩阵接口94 放置在与接收自内部传输链路30 。

内部传输链路 0 将系统数据、开销、定时、控制与状态信息从高速电气单元26 带到宽带矩阵单元28 。矩阵接口94 抽取来自内部传输链路30 的控制信息供单元控制器70 处理，并提供对宽带矩阵单元28 的接口。单元控制器70 控制下的附加处理器95 处理开销数据供通过矩阵接口94 内部STS -1P 映射。

内部传输链路30 连接综合多速率交叉连接系统10 内部的主要部件。内部传输链路30 采用SONET OC-12 信号的速率与帧结构，容许每一条内部传输链路30 携带12 个内部STS -1P 信号。内部传输链路30 上携带的内部STS -1P 信号遵守为SONET STS -1 信号定义的帧格式。

内部STS -1P 信号包含与标准STS -1 信号的段与行开销位置对应的每帧27 字节的开销容量。十二个内部STS -1P 信号的内部传输链路30 总开销容量为每—125 微秒帧324 字节。内部传输链路30 开销容量分成四个字段--STS -IP 开销 (96 字节) 、网络开销传送OHT (192 字节) 、ITL 故障范围B1 (1 字节) 及ITL 通信信道ITL -COM (24 字节) 。

图7 示出内部STS -1P 信号的开销的内部使用。矩阵接口84 通常处理当前严格定义的开销信息。将未在矩阵接口84 上处理的与网络信号相关的其它开销连接到附加处理器85 上用于附加处理能力。将连接到附加处理器85 上的某些开销字段映射到内部STS -1P 信号开销的OHT 字段中供传送。OHT 字段是在附加处理器85 上生成与端接的。

为了为内部STS -1P 帧提供端到端成帧与故障范围，STS -1P 开销

字段是在建立与端接内部STS-1P信号帧的点上生成与端接的。B1信号提供内部传输链路30信号的故障范围，并在宽带矩阵单元28上端接。控制信息是通过ITL-COM信道跨越内部传输链路30传送的，以允许单元控制器70与单元管理器64之间的通信。OHT字段用于为在宽带子系统14内端接的各信号（OC-3、OC-12、DS-3、STS-1）映射开销信息。

在宽带矩阵单元28上将为内部STS-1P信号开销定义的四个字段多路复用到内部传输链路30的开销容量中。广带系统16与窄带系统18内内部传输链路30终端的连接类似于对于高速光学单元24与高速电气单元26所示的。然而，在广带/宽带接口或广带/窄带接口上不使用ITL-COM字段。再者，在广带/网络、广带/宽带与广带/窄带接口上不使用OHT字段。

STS-1P开销字段中包含SONET标准定义的字节A1、A2、H1、H2及H3以及供内部使用的字节EC-BIP、CNTL及BCID。EC-BIP（包络容量）字段与SONET定义的B2位置相关联，从而能使用标准B2处理。BCID（宽带信道标识）字段用于携带分配给与宽带子系统14关联的各内部STS-1P信号的唯一代码。CNTL字段是与报警处理及故障隔离机构关联的。

在图8中，宽带矩阵单元28处理通过内部传输链路多路复用器96在内部传输链路30上接收与传输的内部STS-1P信号供交叉连接。内部传输链路多路复用器96将内部STS-1P信号与宽带矩阵单元28的交叉连接矩阵98接口。交叉连接矩阵98为宽带矩阵单元28执行三级无阻塞开关功能。宽带子系统14的宽带矩阵单元28在辅助信号处理单元38上与广带子系统16接口。单元控制器70接口开销空间中的控制信息供在内部传输链路30上传输。

内部STS信号在内部传输链路30上在宽带矩阵单元28与辅助信号处理单元38之间传送。宽带矩阵单元28与辅助信号处理单元38之间的内部STS-1P信号通过宽带矩阵单元28的内部传输链路多路复用器96及辅助信号处理单元38的矩阵接口100出现在内部传输链路30上。宽带子系统14与广带子系统16之间的信息是由辅助信号处理单元38内的辅助信号处理器102处理的。单元控制器70将控制信息与矩阵接口100及辅助信号处理器102接口。

图9为宽带矩阵单元28内的交叉连接矩阵98的方框图。交叉连接矩阵28采用能够切换STS-1速率上的内部STS-1P信号的三级系统结构。交

叉连接矩阵9 8 的三个矩阵级指示为始发级、中心级与端接级。内部传输链路多路复用器9 6 与交叉连接矩阵9 8 的始发级与端接级关联。内部传输链路多路复用器9 6 分离进入的OC－12 速率上的内部STS－1P 信号供在STS－1 速率上交叉连接。内部传输链路多路复用器9 6 还多路复用外出的内部STS－1P 信号供在内部传输链路3 0 上传输。

VI 广带子系统

可将内部STS－1P 信号经由宽带矩阵单元2 8 引导到广带子系统1 6 上。图1 0 为广带子系统1 6 的方框图。广带子系统1 6 通过辅助信号处理单元3 8 耦合在宽带子系统1 4 上。

辅助信号处理单元3 8 包含一个用于分别多路复用与分离去往与来自内部传输链路3 0 的内部STS－1P 信号的矩阵接口1 0 0 。辅助信号处理单元3 8 内的辅助信号处理器1 0 2 将矩阵接口1 0 0 输出的内部STS－1P 信号转换成内部映射的矩阵传送格式（MTF），以及反过来。

流往与来自广带中心级矩阵4 0 的信号通过辅助信号处理单元3 8 内的广带数字矩阵单元1 0 3 产生。广带数字矩阵单元1 0 3 包括作为三级广带交叉连接矩阵的第一与第三级的始发与端接级。广带交叉连接矩阵的第二级是由广带中心级矩阵4 0 执行的。

冗余附加处理器（未示出）抽取单元控制器所监视的开销数据。所有辅助信号处理单元3 8 都包含用于与窄带子系统1 8 及低速电气单元3 2 互连的类似配置。

对于异步有效负载，辅助信号处理器1 0 2 端接/ 建立一个内部STS－1P 信号，该信号携带一个DS－3 映射的同步有效负载包络，从DS－3 信号中分离DS－1 信号，将DS－1 信号多路复用到DS－3 信号中，通过内部矩阵有效负载容量格式将DS－1 信号映射到内部映射的矩阵传送格式，及从内部映射的矩阵传送格式解映射成DS－1 信号。

对于同步有效负载，还提供了异步与字节同步映射的浮动VT1．5 信号的通路功能，这些功能中包括交叉连接异步DS－1 信号到DS－1 异步映射的浮动VT1．5 信号、异步DS－1 信号到DS－1 字节同步映射的浮动VT1．5 信号、DS－1 异步映射的活动VT1．5 信号到DS－1 字节同步映射的浮

动VT1.5及两个同步浮动VT1.5信号。还为两种异步映射的VT信号提供了通路功能。

广带子系统16的低速电气单元32提供DS-1网络接口给广带系统16。低速电气单元32端接DS-1信号及执行性能监视，并格式化DS-1信号供通过辅助信号处理单元38传送给广带矩阵中心级40。

低速电气单元32利用网络处理器104用于DS-1线路端接。DS-1信号被端接与映射到内部矩阵有效负载容量（MPC）格式。除了线路与路径性能监视，网络处理器104还执行ESF数据链路监视及允许将外出DS-1信号定时成接收的DS-1信号或重新定时到标准基准频率（SRF）上。

映射器106提供网络处理器104与矩阵接口108之间的接口。映射器106还提供单元控制器70与网络处理器104之间的通信路径。映射器106将映射到矩阵有效负载容量格式的信号与内部STS-1P信号接口。

矩阵接口108与前面讨论的矩阵接口相同。矩阵接口108端接内部传输链路36信号及分配内部STS-1P信号给映射器106。内部传输链路30提供远程低速电气单元32与辅助信号处理器单元38之间的通信路径。

不使用内部传输链路30的本地低速电气单元可通过下述方法实现：去掉其关联的辅助信号处理器102，用一个广带数字矩阵单元103取代矩阵接口108，及将映射器106改变成在矩阵有效负载容量格式与矩阵传送格式之间转换。单元控制器70为管理单元20与低速电气单元32的所有部件之间的控制信号提供一个接口。

广带矩阵中心级40为所有交叉连接的数据执行数据信道化与开关功能。广带矩阵中心级40包括广带中心级接口114及广带中心级开关116。广带中心级接口114端接来自辅助信号处理单元38内的广带数字矩阵单元103的始发与端接级的信号供广带中心级开关116交叉连接。

广带中心级接口114用下述方法执行数据信道化：准备供通过广带中心级开关116传送的数据，组合相同信道供放置在一个公共输出上，及监视路径完整性。广带中心级开关116结合广带数字矩阵单元103为广带子系统16执行矩阵开关与交叉连接功能。单元控制器70为管理单元2°与广带矩阵中心级40的所有部件之间的控制信号提供接口。

Ⅵ　窄带子系统

广带子系统16 能将信号引导到窄带子系统18 。图11 为窄带子系统18 的方框图。窄带子系统18 用内部传输链路30 通过窄带接口单元44 耦合到广带子系统16 上，而不需要网络接口。窄带接口单元44 包括一个用于多路复用与信号分离去往与来自内部传输链路30 的内部STS-1P 信号的矩阵接口120 。STS-1 多路复用器122 将内部STS-1P 信号转换成VT 信号及将VT 信号转换成内部STS-1P 信号。

窄带单元控制器124 从STS-1P 多路复用器122 接收的VT 信号中抽取有效负载供通过窄带矩阵单元48 交叉连接及最终通过次速率接口单元46 或其它广带信道输出到网络。窄带单元控制器124 还将来自网络的有效负载映射到VT 信号中供最终在广带子系统16 中交叉连接。

Ⅶ　宽带操作

A．网络光信号

综合多速率交叉连接系统10 的操作取决于所接收的网络信号。为信号流讨论参见图6 ，从宽带子系统14 的高速光学单元24 上的网络光学域接收的OC-3 速率上的进入数据被光学终端连接器80 接收，后者将光信号转换成STS-3 电信号，恢复时钟与帧信息，及检验STS-3 信号的质量。

随后，光学终端连接器80 解密STS-3 信号并将其分离成其三个STS-1 分量信号及检验各STS-1 信号的质量。从各STS-1 信号抽取开销字节并加以处理，以及将其多路复用及发送以附加处理器85 。对各STS-1 信号指针处理，抽取STS-1 同步有效负载包络（SPE），并将STS-1 信号同步有效负载包络映射到这时在宽带时基上的一个内部STS-1P 信号中。

修整器82 接收内部STS-1P 信号并按照单元控制器70 的指令执行开关与保护。将来自修整器82 的内部STS-1P 信号引导到矩阵接口84 。矩阵接口84 检验各内部STS-1P 信号的质量并在内部STS-1P 信号传送开销中插入内部开销字节。将多个内部STS-1P 信号，最好是12 个，多路复用到一个STS-12P 电信号中，将后者转换成光信号供在内部传输链路30 上输出到宽带矩阵单元28 。

对于出去的OC－3 数据，高速光学单元24 的矩阵接口84 在内部传输链路30 上从宽带矩阵单元28 接收一个光输入。矩阵接口84 将光信号转换成内部STS－12P 电信号，恢复时钟与帧信息，并检验内部STS－12P 信号的质量。矩阵接口84 解密与分离内部STS－12P 信号成12 个内部STS－1P 信号。

从内部STS－1P 信号传送开销中抽取内部开销字节并将其提交给附加处理器85 及单元控制器70 供解释及随后采取适当行动。恢复内部STS－1P 信号并输出到修整器82 。修整器82 执行内部STS－1P 信号的切换与保护。将来自修整器82 的内部STS－1P 信号传输给光学终端连接器80 。光学终端连接器80 检验各内部STS－1P 信号的质量，插入适当的开销信息将内部STS－1P 信号变换成标准STS－1 信号，以及将标准STS－1 信号多路复用成一个STS－3 信号。然后将STS－3 信号转换成适当的光信号供传输到网络上。

B．网络电信号

对于在高速电气单元26 上的进入DS－3 或STS－1 信号，终端连接器86 接收在DS－3 与/ 或STS－1 速率上的网络信号。网络处理器88 端接各DS－3 或STS－1 线路速率，将它们的有效负载映射到一个STS－1 同步有效负载包络中，并根据宽带子系统14 的时基将它们的有效负载包卷进一个内部STS－1P 信号。

DS－3 与/ 或STS－1 网络信号也被从终端连接器86 送至冗余开关90，在其中选择一个信号供输出到备用网络处理器92 。冗余开关90 与备用网络处理器92 为高速电气单元26 执行保护措施。

将来自网络器88 的内部STS－1P 信号送到矩阵接口94，后者将内部STS－1P 信号多路复用成一个内部STS－12P 信号。将内部STS－12P 信号转换成包含系统数据、DS－3 开销、SONET 开销、内部开销、定时、控制与状态信息的一个光信号供在内部传输链路30 上传输到宽带矩阵单元28 。

对于外出的DS－3 与/ 或STS－1 信号，矩阵接口94 将在内部传输链路30 上来自宽带矩阵单元28 的光信号转换成一个内部STS－12P 电信号。

矩阵接口94 将内部STS-12P信号分离成12 个内部STS-1P 信号供分配给网络处理器88 。对于DS-3 信号输出，端接内部STS-1P 信号并从STS 同步有效负载包络中去掉DS-3 信号。对于STS-1 信号输出，网络处理器88 不触动内部STS-1P 信号，但去掉内部开销信息及插入SONET 兼容的开销信息。然后准备DS-3 与/ 或STS-1 信号有效负载用终端连接器86 传输到网络。

Ⅸ 广带操作

A. 宽带接口

对于广带子系统16 中的信号流，参见图10 。在辅助信号处理单元38 的矩阵接口100 上接收在内部传输链路30 上来自宽带子系统14 的进入数据。矩阵接口100 将来自内部传输链路30 的光信号转换成内部STS-12P 电信号，恢复时钟与帧信息，及检验内部STS-12P 信号的质量。矩阵接口100 将内部STS-12P 信号解密及分离成12 个STS-1P 信号。

从内部STS-1P 信号上剥离内部开销信息供一个附加处理器（未示出）在单元控制器的控制下处理。将各内部STS-1P 信号从矩阵接口100 输出到一个独立的辅助信号处理器102 。

辅助信号处理器102 端接携带异步或同步有效负载的一个内部STS-1P 信号。异步有效负载携带DS-3 映射的同步有效负载包络，而同步有效负载则携带VT 映射的同步有效负载包络。

B. 异步有效负载

对于异步有效负载，辅助信号处理器102 端接内部STS-1P 信号以抽取DS-3 信号。端接DS-3 信号并抽取关联的DS-1 信号并将其映射到锁定在本机系统定时上的同步矩阵有效负载容量帧中。

图12 示出为一个DS-1 信号在矩阵有效负载容量帧中的映射的示例。矩阵有效负载容量帧具有类似于VT1.5 信号的结构，除外开销字节是用于内部广带功能的。DS-1 信号以类似于为SONET VT1.5 信号定义的方式映射到一个矩阵有效负载容量帧中。

将矩阵有效负载容量信号映射到--个矩阵有效负载包络中。网络业务量以定义为携带各种网络信号的矩阵有效负载包络帧通过辅助信号处理单元38传送的。矩阵有效负载包络的有效负载包含36个字段的容量及一个用于映射各种异步网络信号的内部开销字段。各字段提供28条信道的一个字节位置加上一个填充字节。填充字节用于频率调整兼容性。矩阵有效负载包络携带VT1.5或VT2信号的--个STS-1有效负载容量。

图13示出矩阵有效负载包络的示例。矩阵有效负载包络是以矩阵传送格式的方式映射到一个位交错信号中的字节交错数据格式供串行传输给广带矩阵中心级40。

信号是以使用矩阵传送格式的125微秒同步帧通过广带矩阵中心级40传送的。图14示出矩阵传送格式的示例。矩阵传送格式链路提供28条广带信道，各信道能携带一个VT1.5或VT2有效负载。这些信道是在矩阵传送格式帧上位交错的，以减少矩阵开关部件的延迟与存储器需求。

已定义了由24个矩阵传送格式帧构成的超级帧来提供传送某些内部广带维护信息的带宽高效手段。矩阵传送格式帧包括对应于矩阵信道中携带的296位(37个字节)的296种矩阵帧。各矩阵帧携带用于28条广带矩阵信道中各条的一位加上一个帧位。矩阵传送格式信号是以串行68.672Mbit/S广带频率流从辅助信号处理器102传输到广带数字矩阵单元103的，以便进入广带交叉连接矩阵的始发级供通过广带矩阵中心级40处理。

对于外出的数据，广带数字矩阵单元103在广带交叉连接矩阵的端接级上接收矩阵传送格式信号并将矩阵传送格式信号传输到辅助信号处理器102。广带数字矩阵单元103接收来自广带矩阵中心级40的矩阵传送格式信号，并为辅助信号处理器102将它们从差分信号转换成单端矩阵传送格式信号。

辅助信号处理器102将矩阵传送格式信号分离成表示28条广带信道的28个矩阵有效负载包络信号。根据VT奇偶性的性能监视及信道开销用信道基选择冗余信号路径之一为一条信道上的两个平面作出数据平面选择。

选择的矩阵有效负载包络信号中抽取矩阵有效负载容量帧并进一步抽取成DS-1信号。将DS-1信号多路复用到一个DS-3信号中并映射到一个内部STS-1P同步有效负载包络中。构成内部STS-1P信号并送至矩阵接口100，后者将12个内部STS-1P信号多路复用成一个内部STS-12

P 电信号。加密该内部S T S －1 2 P 信号并转换成一个光信号供在内部传输链路3 0 上的传输到宽带子系统1 4 。

矩阵有效负载容量帧携带用标准S O N E T 异步映射映射的异步信号。通过将矩阵有效负载容量帧映射到矩阵有效负载包络中，可以加上在矩阵有效负载容量格式中不支持的附加开销。为了减小存储器需求，将具有并行格式的矩阵有效负载包络映射成矩阵传送格式的串行型式。串行型式只需要一个单一的位的存储器，不象矩阵有效负载包络的并行格式那样需要多个存储器。再者，可在从矩阵有效负载包络映射成矩阵传送格式中加上成帧开销。

C．同步有效负载

对于同步有效负载，辅助信号处理器1 0 2 支持各式各样的交叉连接。例如，辅助信号处理器1 0 2 执行下列交叉连接－异步D S －1 信号与携带在异步映射的V T 信号中的D S －1 信号之间以及同步V T 信号到V T 信号的交叉连接。

对于进入的数据，辅助信号处理单元3 8 接收来自内部传输链路3 0 的光信号，并在矩阵接口1 0 0 上将光信号转换成内部S T S －1 2 P 电信号。矩阵接口1 0 0 上将光信号转换成内部S T S －1 2 P 电信号。短阵接口1 0 0 在内部S T S －1 2 P 信号上执行质量检验，并将内部S T S －1 2 P 信号解密与分离成1 2 个内部S T S －1 P 信号。用附加处理器（未示出）从内部S T S －1 P 信号中检索与处理内部开销。

将各内部S T S －1 P 信号从矩阵接口1 0 0 送至一个独立的辅助信号处理器1 0 2 。辅且信号处理器1 0 2 将内部S T S －1 P 信号组成帧及相位校准，并根据信号的质量检验与性能监视选择冗余内部S T S －1 P 信号中的一个。

对于同步V T 信号到V T 信号的交叉连接，端部所选择的内部S T S －1 P 信号并抽取同步有效负载包络，以及通过指针处理将同步有效负载包络中的V T 信号在频率与相位上锁定在本机时基上。在映射成矩阵传送格式之前，将V T 信号直接映射到矩阵有效负载包络中。

对于异步映射的V T 信号，端接这些V T 信号并抽取V T 信号同步有效负载包络内的D S －1 信号。去掉D S －1 信号的同步并将其映射同步矩阵有效负载容量帧中。将矩阵有效负载容量帧映射到矩阵有效负载包络中，随后将后者映射成矩阵传送格式供传送到广带数字矩阵单元1 0 3 内的广带交叉连接矩阵的始发级。

在外出方向上，通过广带数字矩阵单元1 0 3 的广带中心级4 0 与端接级的广带交叉连接矩阵在辅助信号处理器1 0 2 上接收矩阵传送格式信号。

对于同步V T 到V T 交叉连接，辅助信号处理器1 0 2 从矩阵传送格式中抽取矩阵有效负载包络信号。从矩阵有效负载包络中抽取V T 信号并将其映射到内部S T S －1 P 信号中供矩阵接口1 0 0 处理及最终在内部传输链路3 0 上传输。

对于异步映射的V T 信号，辅助信号处理器1 0 2 从矩阵传送格式帧中抽取矩阵有效负载包络信号，并进一步从矩阵有效负载包络信号中抽取矩阵有效负载容量信号。从矩阵有效负载容量帧中抽取D S －1 信号，及去掉其同步并将其异步映射到V T 信号中。将V T 信号映射到内部S T S －1 P 信号中供矩阵接口1 0 0 处理及最终在内部传输链路3 0 上传输。

辅助信号处理器1 0 2 还支持下述交叉连接－异步D S －1 信号与携带在异步映象浮动V T 1 . 5 信号中的D S －1 信号之间，异步D S －1 信号与携带在字节同步映象浮动V T 1 . 5 信号中的D S －1 信号之间，携带在异步映象浮动V T 1 . 5 信号中的D S －1 信号与携带在字节同步映象浮动V T 1 . 5 信号中的D S －1 信号之间，以及两个同步浮动V T 1 . 5 信号之间。

在进入方向上，矩阵接口1 0 0 接收来自内部传输链路3 0 的光信号并处理光信号以生成内部S T S －1 P 信号，如上面所讨论的。辅助信号处理器1 0 2 选择冗余S T S －1 P 信号中适当的一个并抽取内部S T S －1 P 信号的同步有效负载包络。将同步有效负载包络中的V T 信号锁定在本机时基上以及通过指针处理频率与相位对准。

对于同步浮动V T 到V T 信号交叉连接，将这些V T 信号直接映射到矩阵有效负载容量帧中。将矩阵有效负载容量信号映射到矩阵有效负载包络中，随后将后者映射成矩阵传送格式供通过广带子系统1 6 传送。

对于异步映射的信号，通过去掉填充过程从V T 1 . 5 有效负载中抽取D S －1 信号，并去掉D S －1 信号的同步以生成一个平滑的D S －1 信号。将该D S －1 信号映射到矩阵有效负载容量帧中供随后通过矩阵有效负载包络映射成矩阵传送格式。

在字节同步操作中，建立一个新的D S －1 信号帧并将D S －0 信令位与数

据映射到这一DS -1 帧中。然后将这些DS -1 信号映射到矩阵有效负载容量帧中。将矩阵有效负载容量信号映射到矩阵有效负载包络中，随后将后者映射成矩阵传送格式供通过广带子系统16 传送。

在外出方向上，辅助信号处理器102 通过广带矩阵中心级40 与广带数字矩阵单元103 的交叉连接矩阵接收矩阵传送格式信号。从矩阵传送格式信号中抽取矩阵有效负载包络信号并从矩阵有效负载包络信号中抽取矩阵有效负载容量信号。

对于同步浮动VT 信号到VT 信号的交叉连接，将矩阵有效负载容量信号直接转换成一个VT 信号同步有效负载包络。

对于字节同步操作，从矩阵有效负载容量信号中抽取DS -1 信号，端接各DS -1 帧，抽取DS -1 帧位、信令位、及DS -0 信号。建立一个相位与频率锁定在本机广带时基上的VT 同步有效负载包络，并采用顾及外出DS -1 信号的频率变化的传输指针处理将一个DS -1 帧位、信令位及DS -0 信号映射到VT 信号同步有效负载包络中。

对于异步映射信号，从矩阵有效负载容量信号中抽取DS -1 信号。然后根据广带时基通过填充操作将这些DS -1 信号映射到VT 信号同步有效负载包络中。

为各交叉连接建立了VT 信号同步有效负载包络之后，将这些VT 信号映射到一个内部STS -1P 信号同步有效负载包络中并映射到内部STS -1P 信号中供通过矩阵接口100 传送到内部传输链路30 上。

X 窄带操作

对于窄带子系统18 中的信号流，参见图9 。在窄带接口单元44 的矩阵接口120 上接收内部传输链路30 上的来自广带子系统16 的网络外出数据。矩阵接口120 将内部传输链路30 上的业务量分离成内部STS -1P 信号。在STS -1 多路复用器122 上端接内部STS -1P 信号并从同步有效负载包络中抽取VT 信号。窄带控制器124 端接VT (必要时DS -1) 信号并抽取DS -0 信号供在窄带矩阵单元48 上交叉连接及由次速率接口单元46 网络处理。

对于来自网络的进入信号，窄带控制器124 将所接收的DS -0 信号映射到DS -1 信号到一个矩阵有效负载容量信号，到DS -1 信号到一个异步浮动VT1．5 信号，到DS -1 信号到字节同步浮动VT1．5 信号，或者直接到一个字节同步浮动VT1．5 信号。将窄带控制器124 建立的VT / MPC 信号用STS -1 多路复用器122 转换成一个内部STS -1P 信号。矩阵接口100 多路复用内部STS -1P 信号供在内部传输链路30 上传输给广带子系统16 。

Ⅺ 故障范围

综合多速率交叉连接系统10 的各子系统提供故障范围及监视各自携带的网络业务量。用于携带网络业务量的综合多速率交叉连接系统10 内的信号的设备故障检测是设置在信号端接点上的。在建立内部信号的点上生成各内部信号的故障范围信息，并在端接点上不断地监视故障范围信号。将所有信号的故障范围放置在各信号的对应开销字段中。

Ⅻ 摘要

概括地说，一个综合多速率交叉连接系统在一个单一的综合单元中包含宽带、窄带及广带子系统。该综合多速率交叉连接系统内的部件能通过内部传输链路分布在广阔的地理区域上。各子系统是处于其本身的唯一定时小岛中的，以提供分布式实现并容许综合多速率交叉连接系统内的同步。综合多速率交叉连接系统能处理国内与国际配置中的光与电信号。

从而，十分明显，按照本发明已提供了一种满足上面提出的优点的综合多速率交叉连接系统。虽然详细描述了较佳实施例，但应理解为可在其中作出各种改变、替代及更动。例如，在综合多速率交叉连接系统的操作中可采用不同数目的信号路径。熟悉本技术的人员很容易理解其它实例并在不脱离下述权利要求书所定义的本发明的精神与范围下作出。

说 明 书 附 图

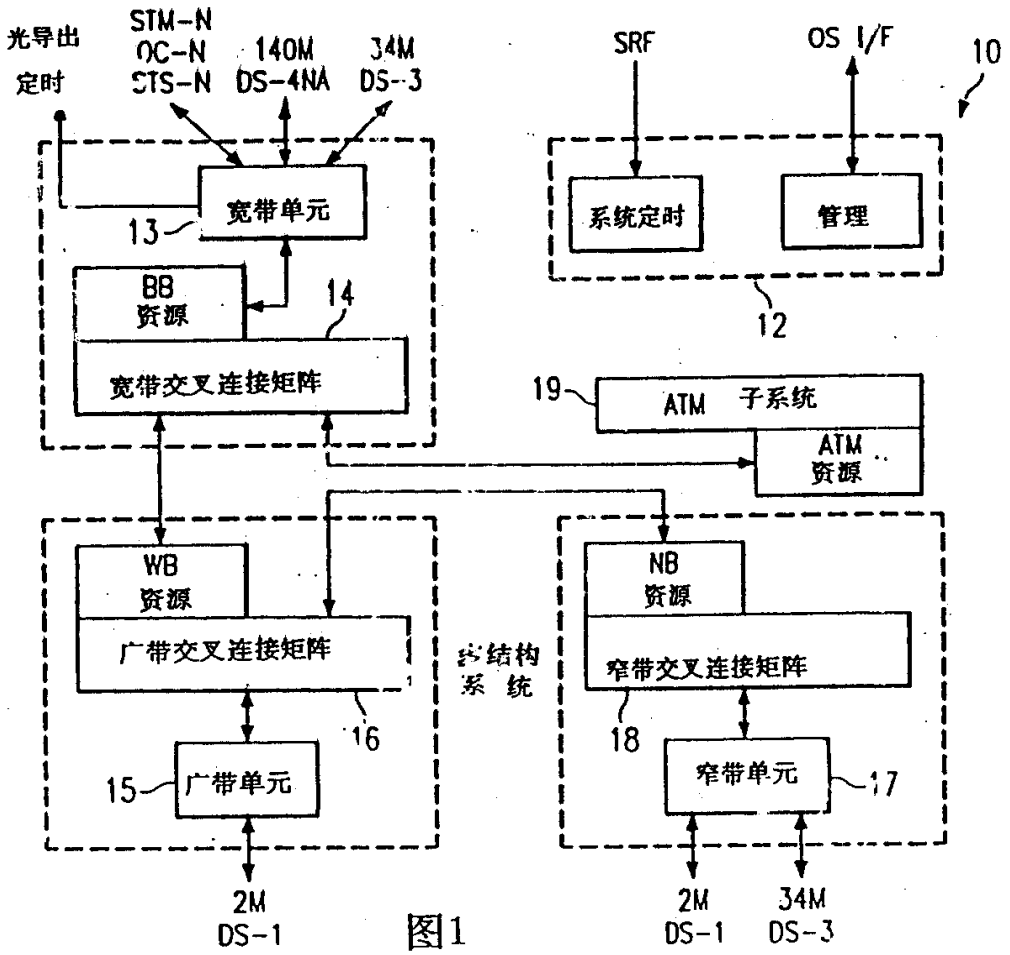

光导出
定时
STM-N
OC-N
STS-N
140M
DS-4NA
34M
DS-3
SRF
OS I/F
10
宽带单元
13
系统定时
管理
BB
资源
14
12
宽带交叉连接矩阵
19
ATM 子系统
ATM
资源
WB
资源
NB
资源
广带交叉连接矩阵
窄带交叉连接矩阵
结构
系 统
16
18
15
广带单元
窄带单元
17
2M
DS-1
2M
DS-1
34M
DS-3

图1

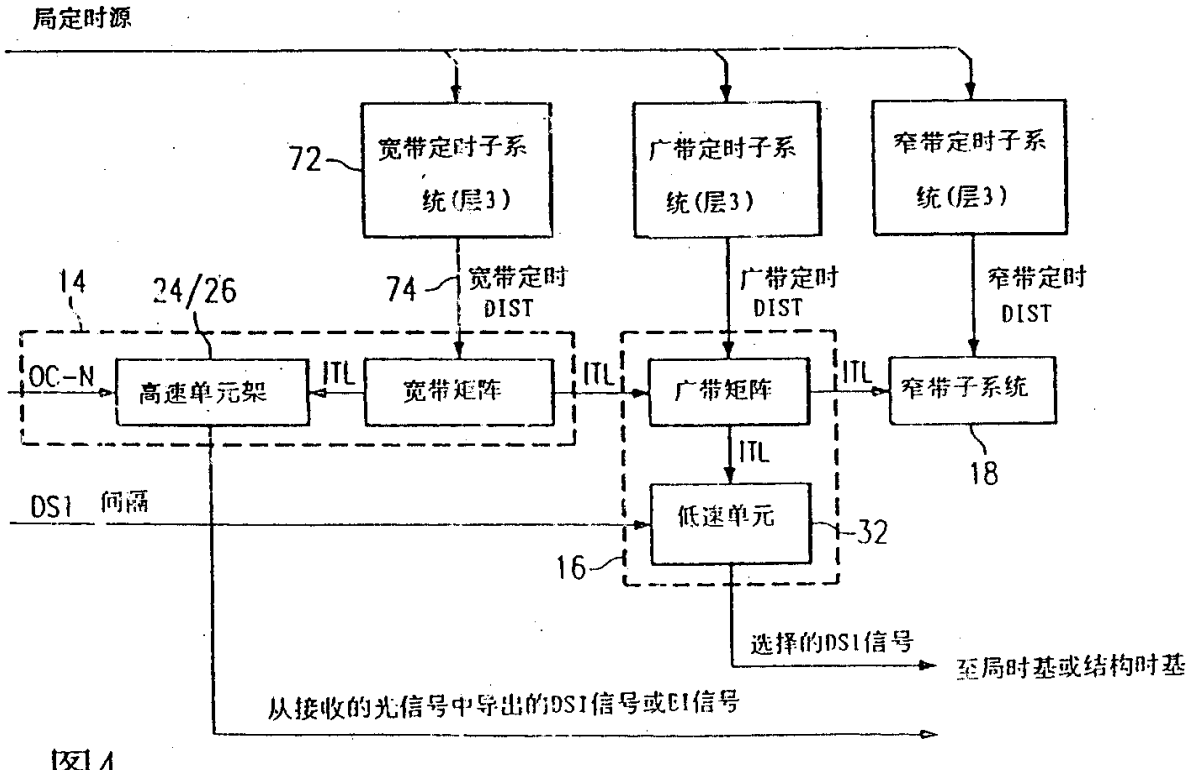

局定时源
72
宽带定时子系统(层3)
广带定时子系统(层3)
窄带定时子系统(层3)
14
24/26
74
宽带定时
DIST
广带定时
DIST
窄带定时
DIST
OC-N
高速单元架
ITL
宽带矩阵
ITL
广带矩阵
ITL
窄带子系统
ITL
18
DS1 间隔
低速单元
32
16
选择的DS1信号
至局时基或结构时基
从接收的光信号中导出的DS1信号或E1信号

图4

图2

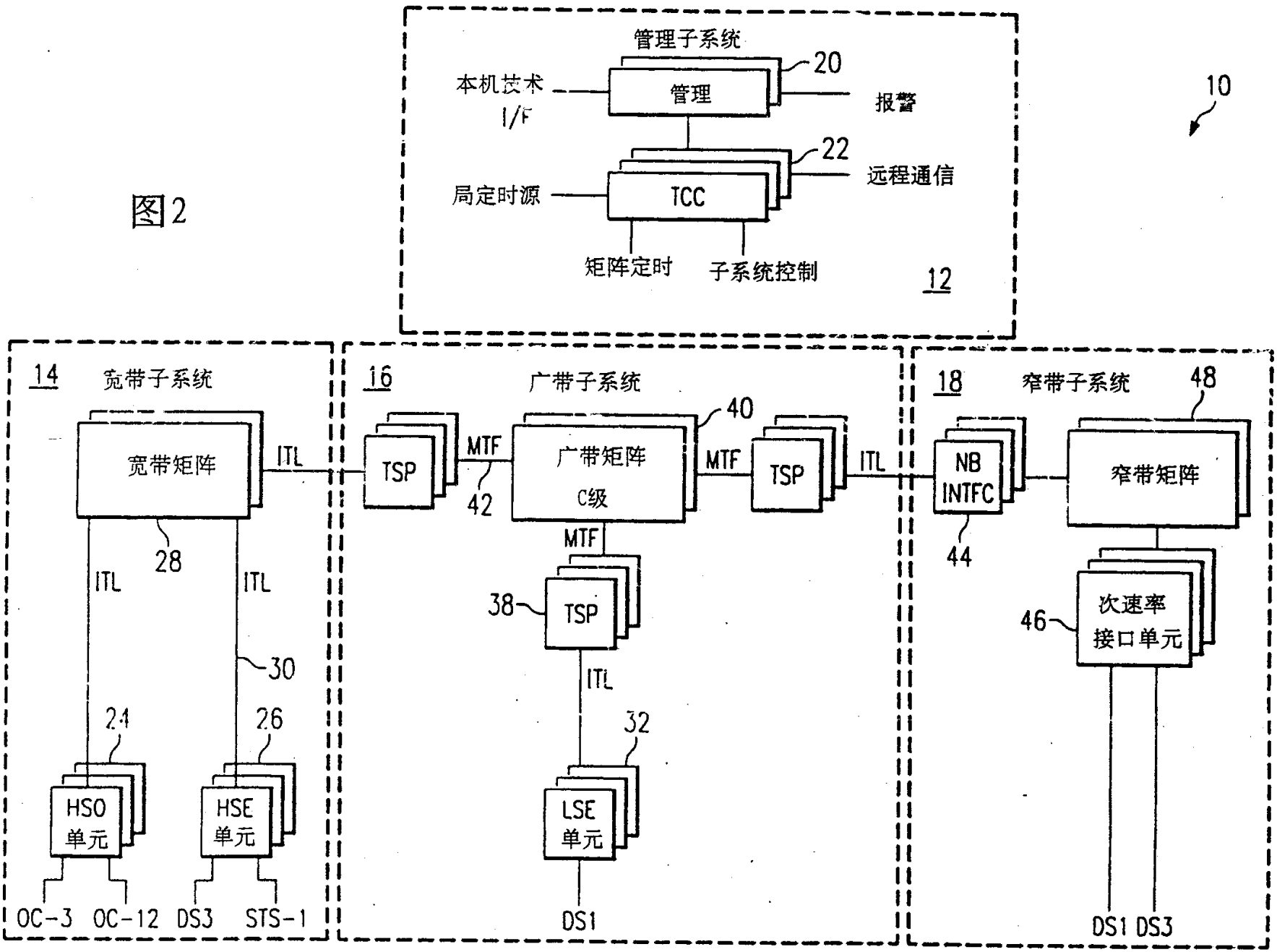
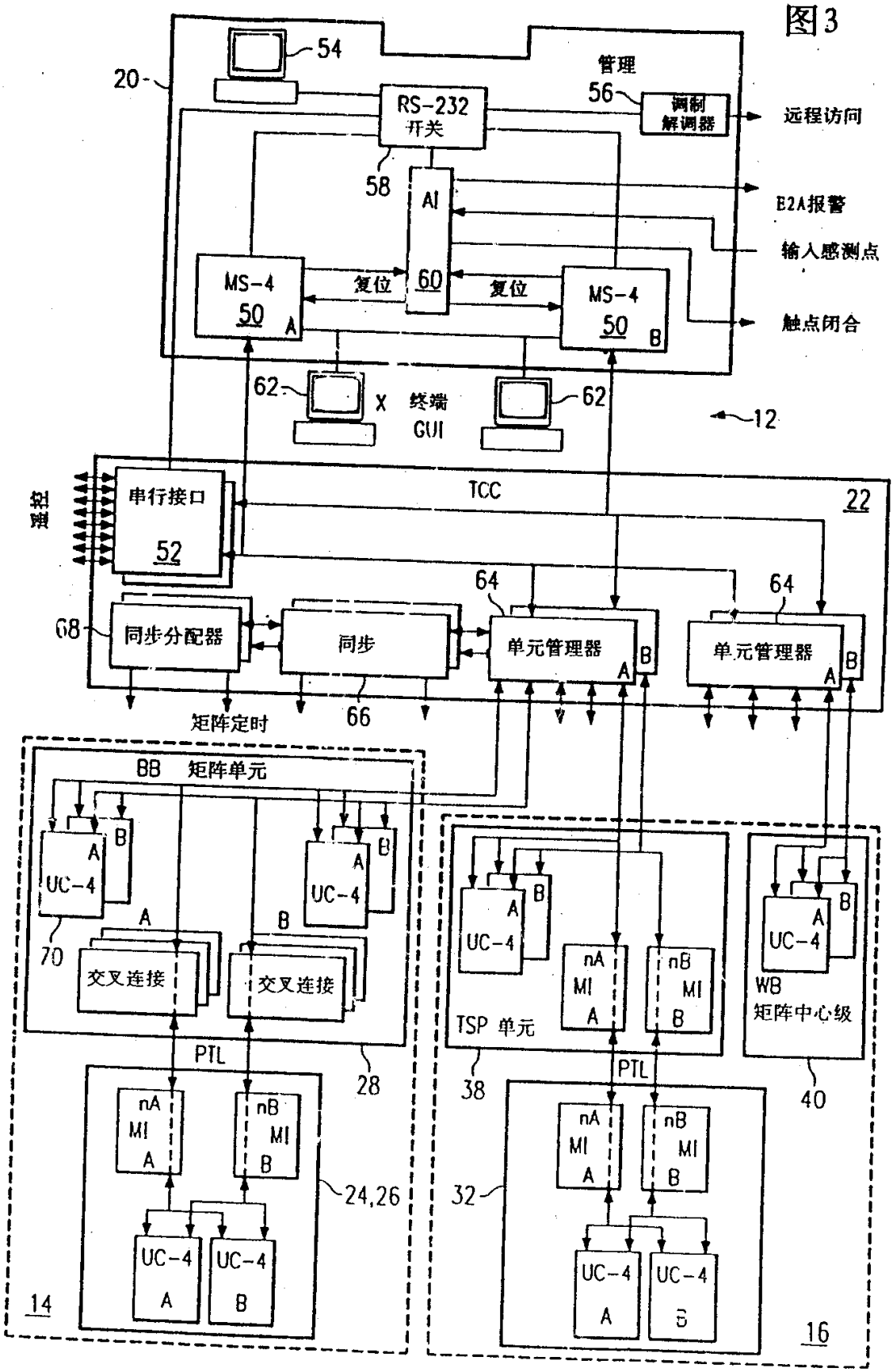

管理子系统
本机技术 I/F
管理
20
报警
TCC
22
远程通信
局定时源
矩阵定时
子系统控制
12
10
14
宽带子系统
宽带矩阵
ITL
28
ITL
ITL
30
24
26
HSO 单元
HSE 单元
OC-3
OC-12
DS3
STS-1
16
广带子系统
TSP
MTF
42
广带矩阵 C级
40
MTF
TSP
ITL
MTF
38
TSP
ITL
32
LSE 单元
DS1
18
窄带子系统
48
NB INTFC
44
窄带矩阵
次速率 接口单元
46
DS1
DS3

图3


20
54
管理
56
RS-232
开关
调制
解调器
远程访问
58
AI
60
E2A报警
输入感测点
MS-4
50 A
复位
复位
MS-4
50 B
触点闭合
62
X 终端
GUI
62
12
TCC
22
串行接口
52
64
64
68
同步分配器
同步
单元管理器
A B
单元管理器
A B
矩阵定时
66
BB 矩阵单元
A B
UC-4
A B
UC-4
70
A
B
交叉连接
交叉连接
PTL
28
nA MI A
nB MI B
24,26
UC-4 A
UC-4 B
14
A B
UC-4
nA MI A
nB MI B
TSP 单元
38
PTL
A B
UC-4
WB 矩阵中心级
40
nA MI A
nB MI B
32
UC-4 A
UC-4 B
16

A1 成帧	A2 成帧	C1 STS-1 ID
A1 成帧	A2 成帧	IOL-COM A
B1 BIP-8	E1 指令线	F1 用户
B1 BIP-8	IOL-COM B	OHT1
D1 数据通信	D2 数据通信	D3 数据通信
OHT2	OHT3	OHT4
H1 指针	H2 指针	H3 指针 ACT字
H1 指针	H2 指针	H3 指针 ACT字
B2 BIP-8	K1 APS	K2 APS
EC-BIP	CNT1	BCID (信道标识)
D4 数据通信	D5 数据通信	D6 数据通信
OHT5	OHT6	OHT7
D7 数据通信	D8 数据通信	D9 数据通信
OHT8	OHT9	OHT10
D10 数据通信	D11 数据通信	D12 数据通信
OHT11	OHT12	OHT13
Z1 增长	Z2 增长 /FEBE	E2 指令线
OHT14	OHT15	OHT16

图7

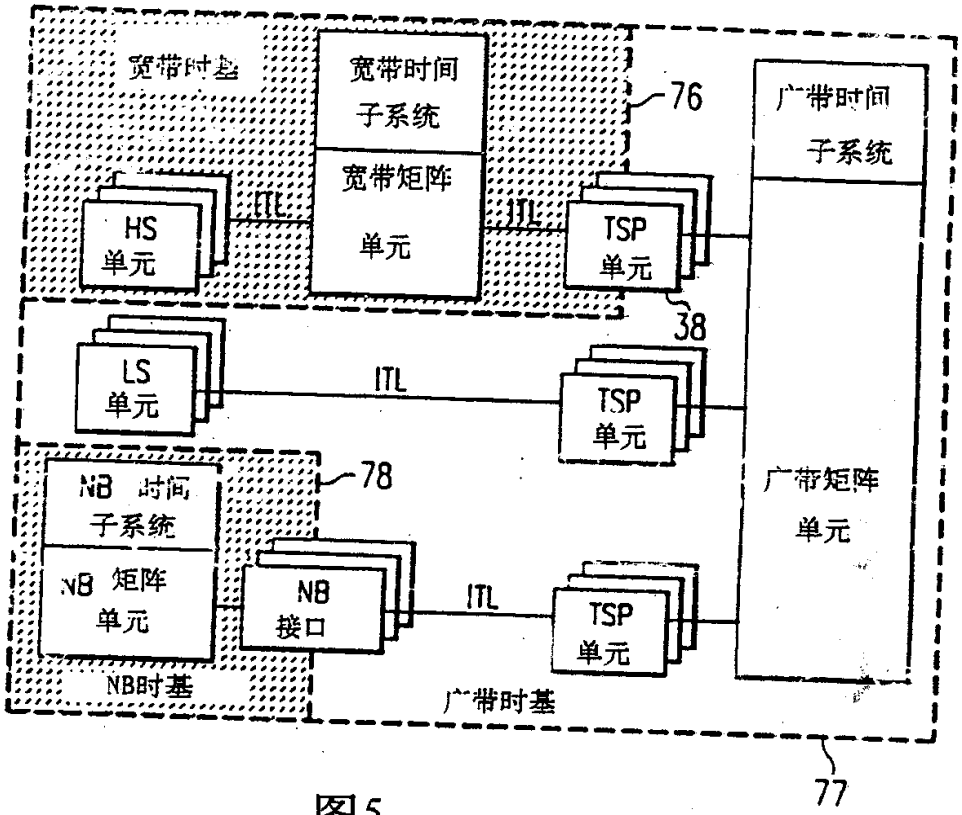


图5

= STS-1P 开销
B1 = IOL-12 故障范围
IOL-COM = IOL 通信信道
OHT =开销传送字段

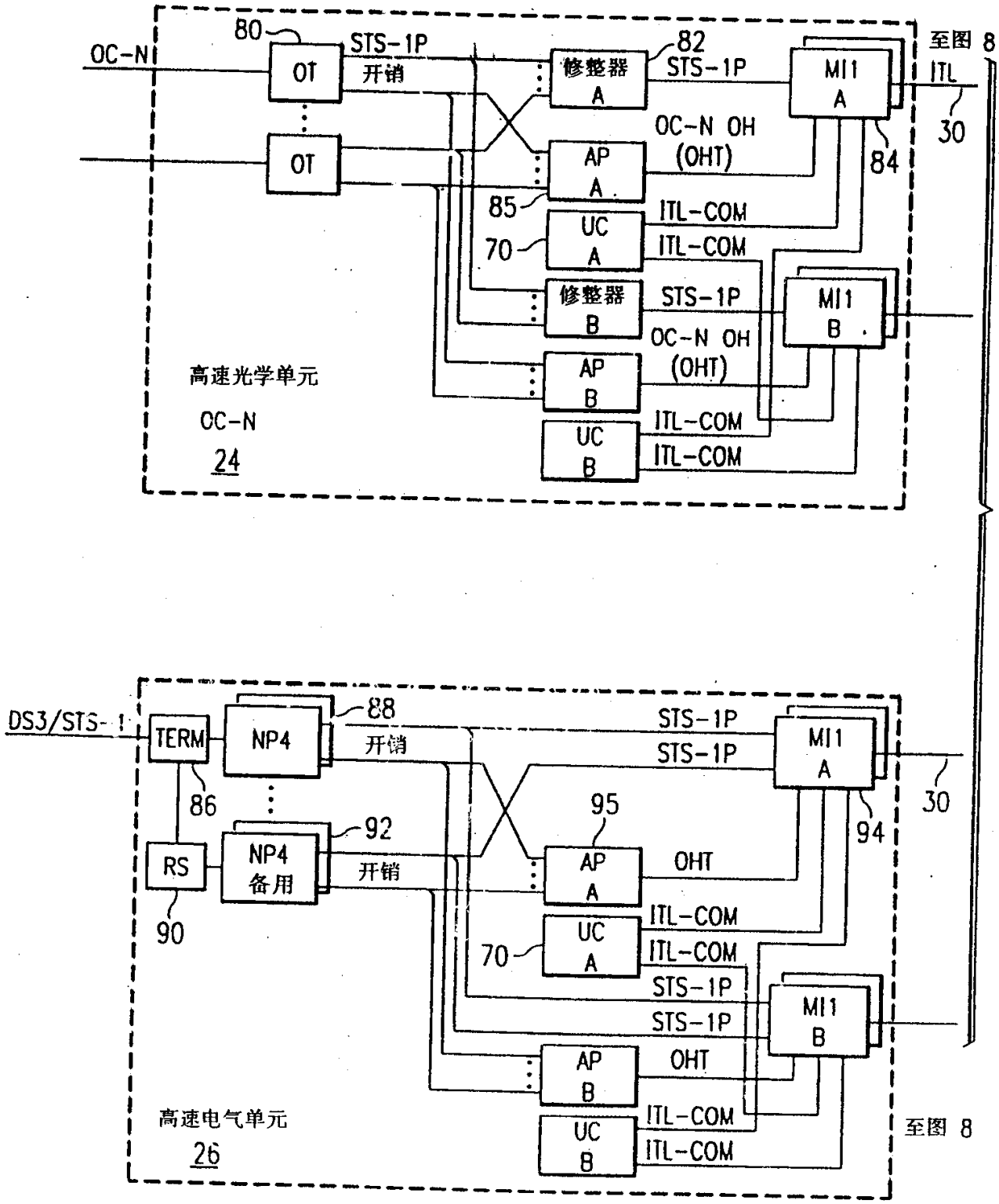

OC-N
80
OT
OT
STS-1P
开销
修整器
A
82
STS-1P
MI1
A
至图 8
ITL
30
OC-N OH
(OHT)
AP
A
84
85
ITL-COM
UC
A
70
ITL-COM
修整器
B
STS-1P
MI1
B
OC-N OH
(OHT)
AP
B
ITL-COM
UC
B
ITL-COM
高速光学单元
OC-N
24
DS3/STS-1
TERM
NP4
88
开销
STS-1P
STS-1P
MI1
A
30
86
95
92
94
RS
NP4
备用
开销
AP
A
OHT
90
ITL-COM
UC
A
70
ITL-COM
STS-1P
STS-1P
MI1
B
AP
B
OHT
ITL-COM
UC
B
ITL-COM
高速电气单元
26
至图 8

图6

图8

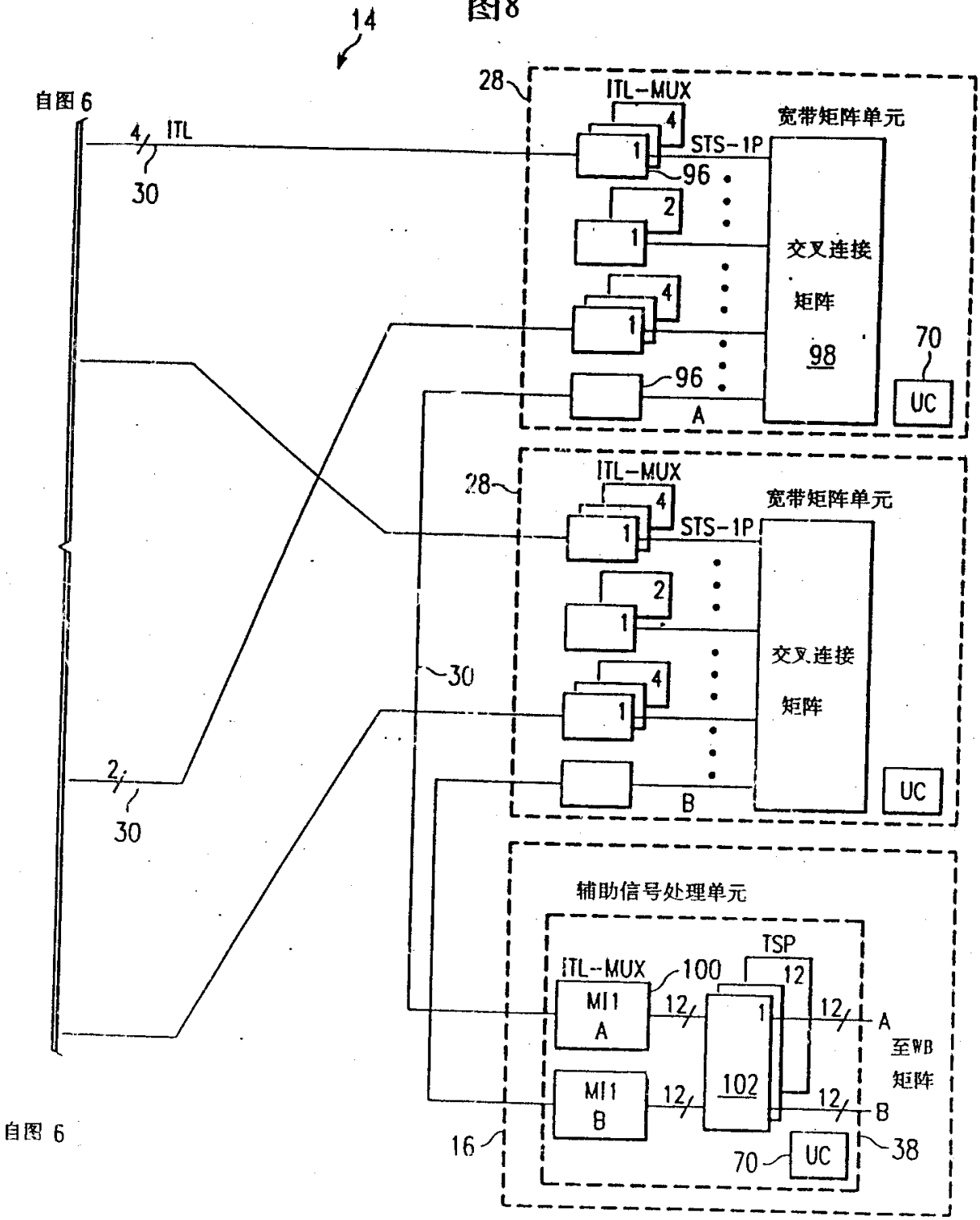
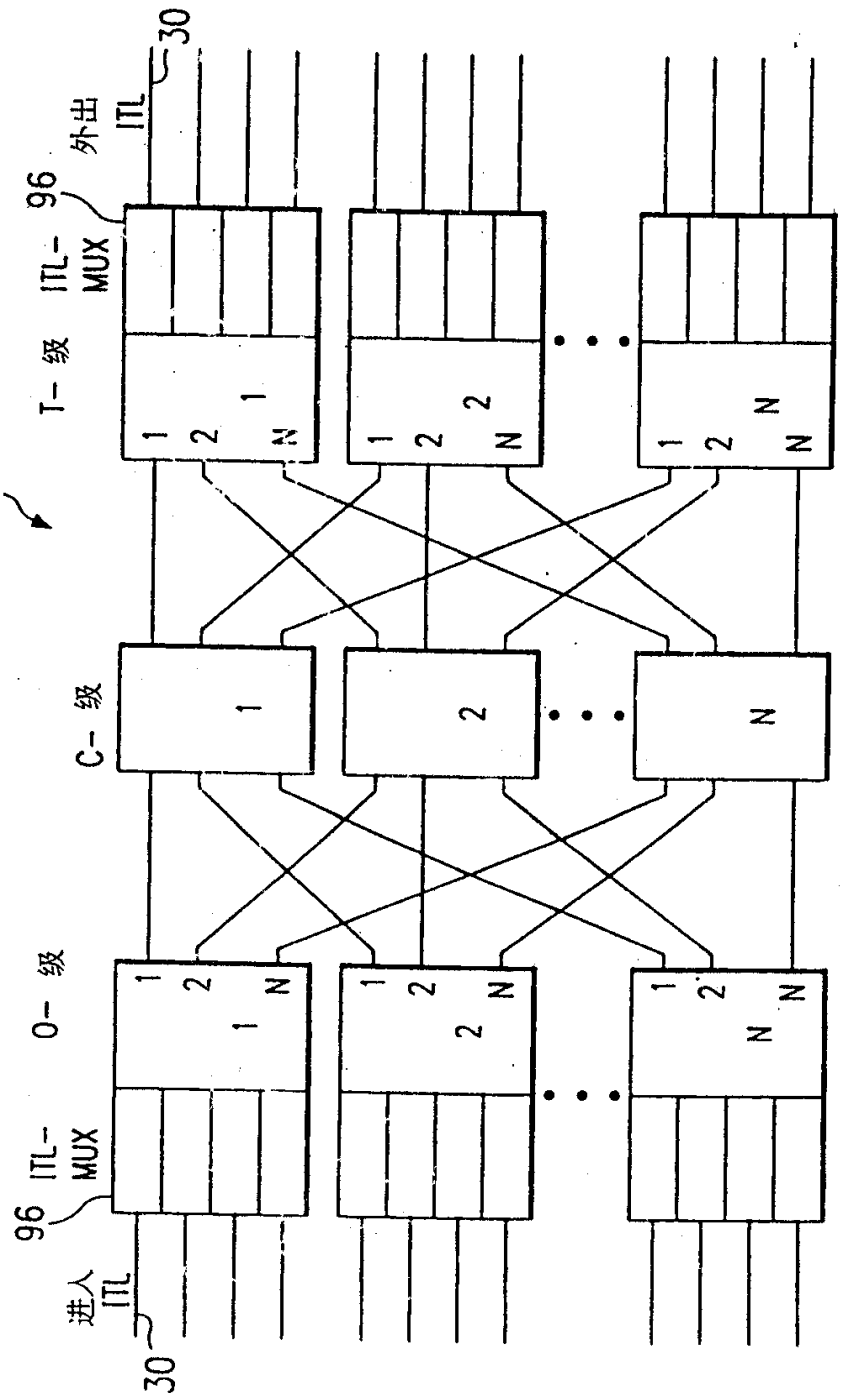

14
自图 6
4
ITL
30
28
ITL-MUX
4
宽带矩阵单元
1
STS-1P
96
2
1
交叉连接
矩阵
98
4
1
70
96
UC
A
28
ITL-MUX
4
宽带矩阵单元
1
STS-1P
2
1
交叉连接
矩阵
30
4
1
2
30
UC
B
辅助信号处理单元
TSP
ITL-MUX
100
12
MI1
A
12
1
12
A
至WB
矩阵
MI1
B
12
102
12
B
16
70
UC
38
自图 6

图9



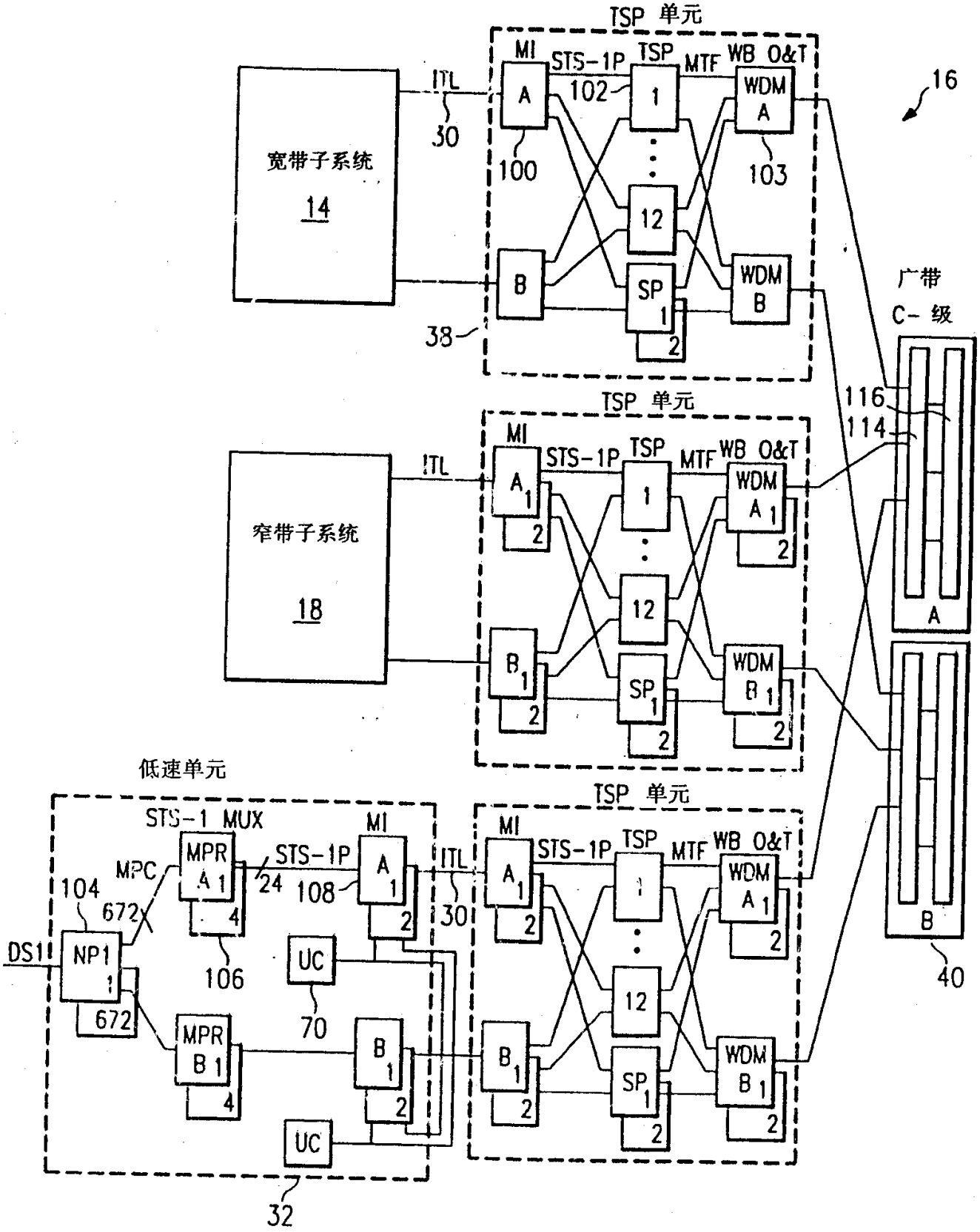

TSP 单元
MI
STS-1P
TSP
MTF
WB O&T
ITL
30
A
102
1
WDM A
16
宽带子系统
14
100
103
12
B
SP 1
WDM B
广带
C- 级
38
2
116
114
TSP 单元
MI
STS-1P
TSP
MTF
WB O&T
ITL
A 1
1
WDM A 1
窄带子系统
18
12
A
B 1
SP 1
WDM B 1
2
低速单元
TSP 单元
STS-1 MUX
MI
MPR A 1
STS-1P
MPC
104
24
108
ITL
30
672
4
2
DS1
NP1 1
106
UC
40
672
70
MPR B 1
B 1
B
UC
32

图10

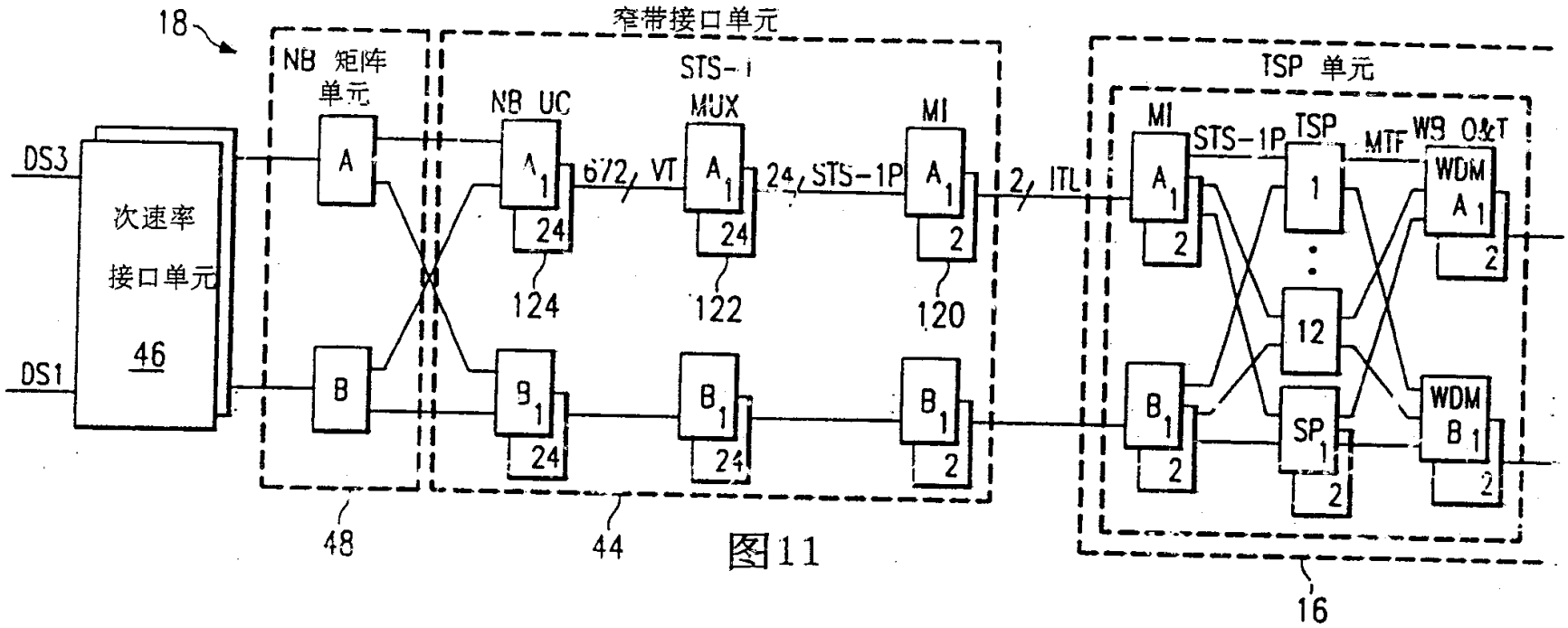
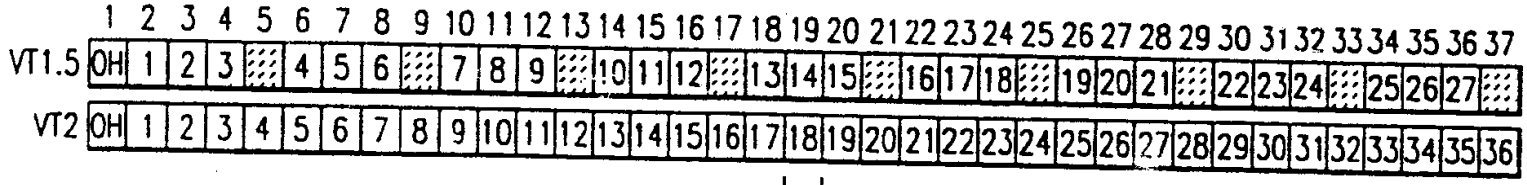
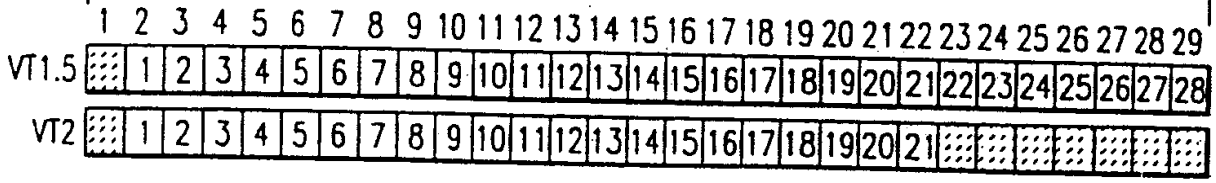

18
窄带接口单元
NB 矩阵单元
NB UC
STS-1 MUX
MI
TSP 单元
MI
STS-1P
TSP
MTF
W9 O&T
DS3
DS1
次速率接口单元
46
A
B
672
VT
24
STS-1P
2
ITL
WDM
12
SP
124
122
120
48
44
16

图11


VT1.5
VT2
OH

填充字节

图13


VT1.5
VT2

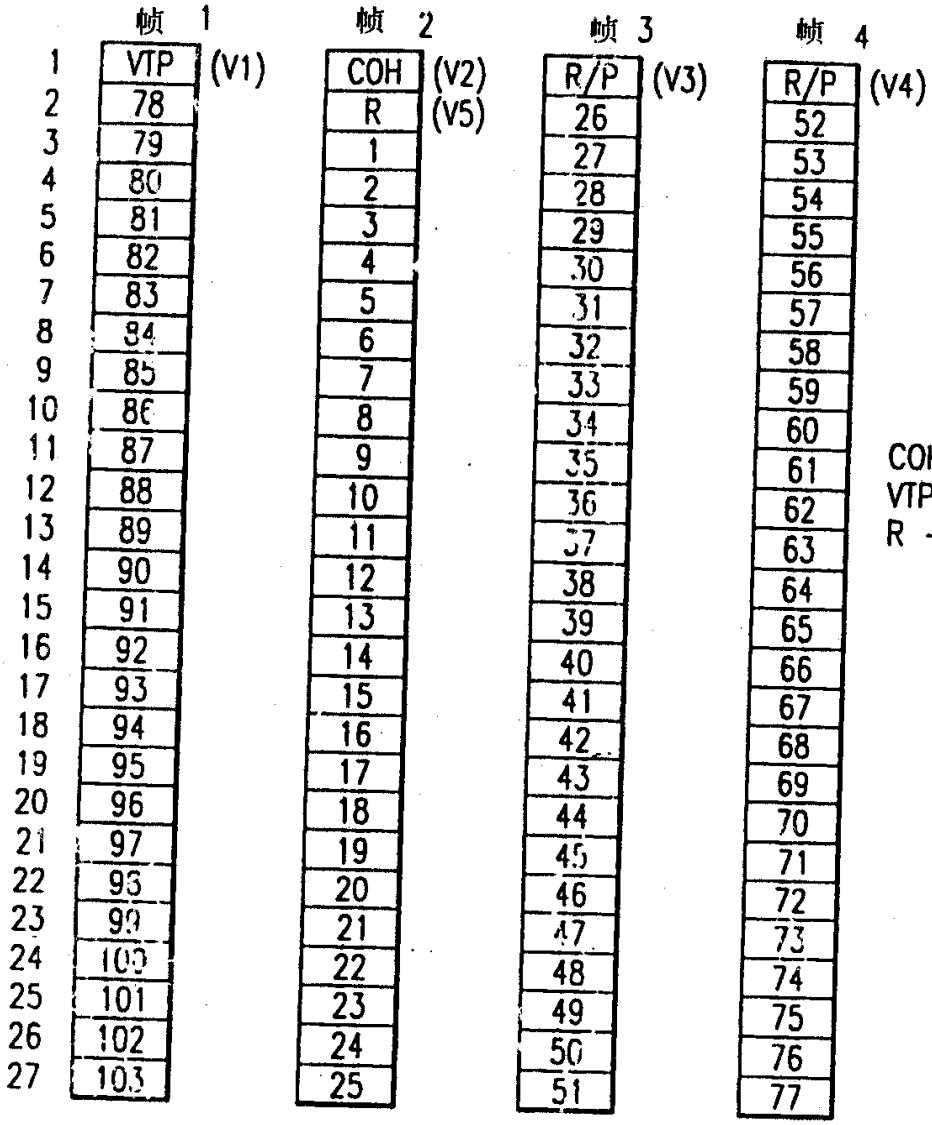
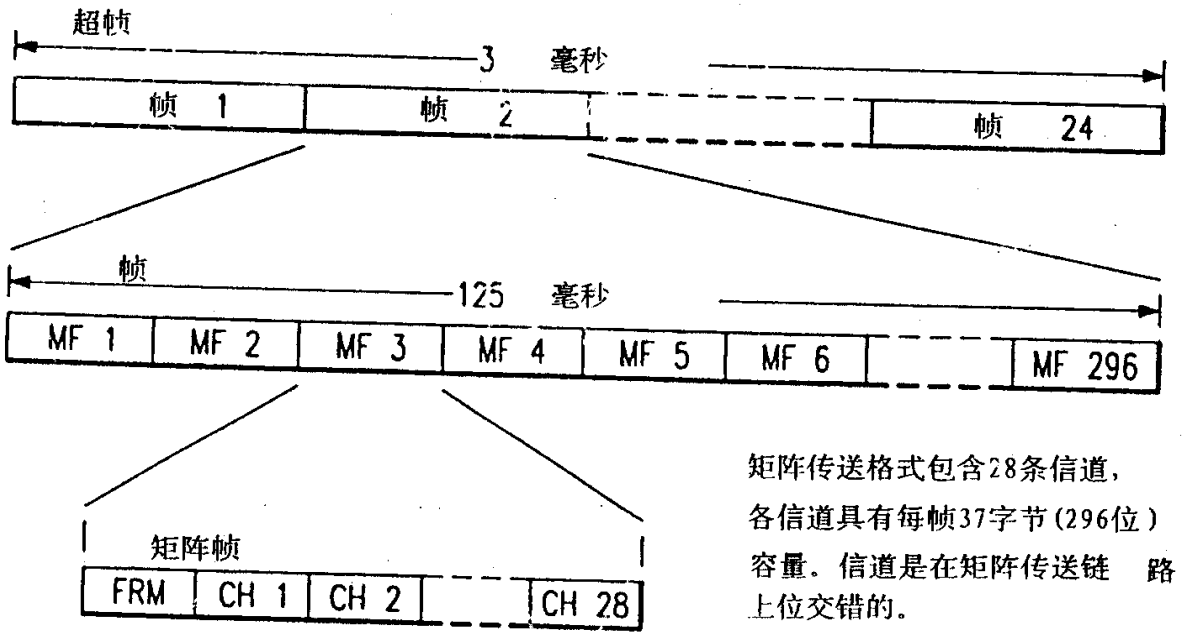


图12



矩阵传送格式包含28条信道，各信道具有每帧37字节(296位)容量。信道是在矩阵传送链路上位交错的。

图14

MF X - 矩阵帧X
CH X - 信道X 位位置
MF FRM 代码 - 0111