



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101978653 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 200980110843. 4

H04L 12/28(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 02. 11

H04L 12/18(2006. 01)

H04M 11/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/042327 2008. 04. 04 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 09. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SE2009/050147 2009. 02. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02009/123541 EN 2009. 10. 08

(73) 专利权人 爱立信电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 M·贝格 P-E·埃里克森

J·克尔希

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 汤春龙 徐予红

(51) Int. Cl.

H04L 12/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1142632 C, 2004. 03. 17,

CN 1142632 C, 2004. 03. 17,

CN 101036313 A, 2007. 09. 12,

CN 101036313 A, 2007. 09. 12,

审查员 杨颖

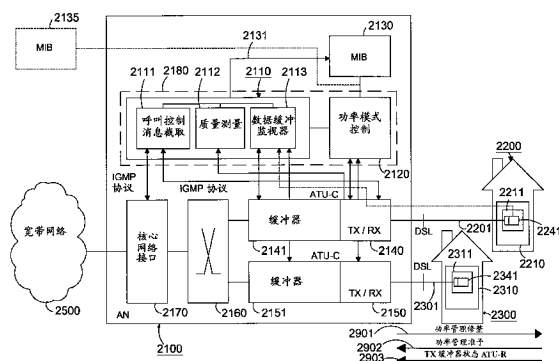
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

用于数字通信线路的功率管理的方法和布置

(57) 摘要

本发明涉及用于诸如数字订户线路 DSL(2201) 等数字通信线路的功率管理的方法和布置。本发明解决的问题是数字订户线路(2201) 从低传输功率状态到高传输功率状态的转变能对相邻线路造成干扰。本发明通过布置为逐步增大功率状态直至已达到高传输功率状态的接入节点 AN(2100) 解决了此问题。本发明也包括监视和检测用作转变的触发的业务事件的实施例。



1. 一种用于将在第一通信节点 (2100) 与第二通信节点 (2210) 之间连接的数字通信线路 (2201) 从低传输功率状态转变到高传输功率状态的方法, 其特征在于以下步骤:

- 监视 (301, 310, 401) 业务事件;
- 检测 (302, 311, 402) 选定业务事件;
- 响应于检测到的选定业务事件, 从所述第一通信节点 (2100) 向所述第二通信节点 (2210) 发送 (304) 将所述第一通信节点 (2100) 中的传输功率电平增大到新功率值的请求 (2901);
- 接收 (305) 来自所述第二通信节点 (2210) 的准予 (2902);
- 将所述传输功率电平增大 (306) 到所述新功率值;
- 至少重复 (307) 一次发送 (304) 所述请求 (2901), 接收 (305) 所述准予 (2902) 以及增大 (306) 所述传输功率电平的步骤, 直至已达到所述高传输功率状态。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述选定业务事件是在超过所述第一通信节点 (2100) 中传输数据缓冲器 (2141) 中的预确定阈值时。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述选定业务事件是在超过所述第二通信节点 (2210) 中传输数据缓冲器 (2241) 中的预确定阈值时。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述选定业务事件是在检测到需要执行比特交换时。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述选定业务事件是在收到选定呼叫控制消息时。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 还包括延迟 (501, 502) 所述已接收选定呼叫控制消息的所述发送直至已达到所述高传输功率状态的步骤。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的方法, 其中所述选定呼叫控制消息是加入多播群组的请求。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述选定业务事件是任何以下事件的组合:

- 超过所述第一通信节点 (2100) 中传输数据缓冲器 (2141) 中的预确定阈值;
- 超过所述第二通信节点 (2210) 中传输数据缓冲器 (2241) 中的预确定阈值;
- 检测到需要执行比特交换;
- 收到选定呼叫控制消息。

9. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括以下步骤:

- 从管理信息库 (2130) 获取 (303) 所述新功率值和发送两个连续请求之间的时间值。

10. 如权利要求 9 所述的方法, 其中所述新功率值包括功率削减值, 以及其中所述值的单位是 dB。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其中所述请求 (2901) 是功率管理修整消息, 并且所述准予 (2902) 是功率管理准予消息。

12. 一种通过至少一个数字通信线路 (2201) 可连接到至少一个第二通信节点 (2210) 的第一通信节点 (2100), 其中所述第一通信节点 (2100) 布置为将所述数字通信线路 (2201) 从低传输功率状态转变到高传输功率状态, 其特征在于它包括:

- 业务事件监视器 (2110), 布置为监视业务事件;
- 功率模式控制单元 (2120), 布置为响应于监视到的业务事件,

从所述第一通信节点 (2100) 向所述第二通信节点 (2210) 发送 (304) 将所述第一通信节点 (2100) 中的传输功率电平增大到新功率值的请求 (2901);

接收 (305) 来自所述第二通信节点 (2210) 的准予 (2902) ;

将所述传输功率电平增大 (306) 到所述新功率值 ;

至少重复 (307) 一次发送 (304) 所述请求 (2901), 接收 (305) 所述准予 (2902) 以及增大 (306) 所述传输功率电平的步骤, 直至已达到所述高传输功率状态。

13. 如权利要求 12 所述的第一通信节点 (2100), 还包括可连接到所述数字通信线路 (2201) 并具有传输数据缓冲器 (2141) 的收发信机 (2140), 以及其中所述业务事件监视器 (2110) 是布置为监视所述传输数据缓冲器 (2141) 中缓冲程度的数据缓冲监视器 (2112)。

14. 如权利要求 12 所述的第一通信节点 (2100), 其中所述业务事件监视器 (2110) 是布置为从所述第二通信节点 (2210) 接收传输缓冲器状态消息 (2903) 的数据缓冲监视器 (2113)。

15. 如权利要求 12 所述的第一通信节点 (2100), 其中所述业务事件监视器 (2110) 是布置为检测何时需要在所述数字通信线路 (2201) 上进行比特交换的质量测量单元 (2112)。

16. 如权利要求 12 所述的第一通信节点 (2100), 其中所述业务事件监视器 (2110) 是布置为监视收到呼叫控制消息的呼叫控制消息截取单元 (2111)。

17. 如权利要求 16 所述的第一通信节点 (2100), 其中所述呼叫控制消息截取单元 (2111) 还布置为延迟选定呼叫控制消息直至已达到所述高传输功率状态。

18. 如权利要求 12 所述的第一通信节点 (2100), 还包括布置为存储功率状态转变参数的管理信息库 MIB (2130)。

19. 如权利要求 12 所述的第一通信节点 (2100), 还布置为可连接到布置为存储功率状态转变参数的外部管理信息库 MIB (2135)。

用于数字通信线路的功率管理的方法和布置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于诸如数字订户线路等数字通信线路的功率管理的方法和布置。

背景技术

[0002] 因特网一直是将宽带接入引入家庭和小型办公室的重要驱动因素。诸如 DSL(数字订户线路)等宽带技术在全球数百万家庭中安装,并且宽带订户的数量在不断增长。借助于 DSL,数据、电视和电话服务能通过同一接入提供。

[0003] 支持数字订户线路的技术一直在不断改进。通过引入第二代 ADSL,ADSL 2(非对称数字订户线路 2),也已引入节能特性。在没有或有极少数据通过订户线路发送时,能应用节能。一个示例是电视机在夜间关闭时。公开号为 W02007/139458 的国际专利申请公开了一种用于连接到电视机以检测电视机何时停用的机顶盒 STB 的方法。该 STB 发送所谓的 IGMP 离开报告信号到接入节点 AN,该接入节点随后能采取动作。

[0004] 在 2005 年 1 月的 ITU-T 建议 G.992.3 中,公开了用于 ADSL 2 的节能特性。在 G.992.3 中,数字订户线路能具有三个不同的功率管理状态 L0、L2、L3,其中,L0 是完全开启(Full On)、L2 是低功率(Low Power),以及 L3 是闲置(Idle)。在不同功率管理状态之间的转变由能源于各种源的原语触发。一个源例如能够是上述机顶盒。低功率状态 L2 到完全开启状态 L0 的转变通常在需要在大于低功率状态 L2 中可用带宽的带宽发送数据时进行。例如,在上述 STB 检测到电视机再次激活时,可能必需从 L2 状态转变到 L0 状态。

[0005] 在 G.992.3 中,从低功率状态 L2 到完全开启状态 L0 的转变在一个步骤中进行。同样地,美国专利 6850539 公开了用于在 ADSL 系统中从低功率状态到高功率状态转变的方法和布置。

[0006] 在从低功率状态到高功率状态转变时,一个缺点是由于对绞铜线之间的串扰耦合原因,它能影响相邻线路。结果能够是相邻线路上的比特错误,甚至是失去同步。这又将降低诸如 IPTV、语音 IP(VoIP)等服务的服务质量(QoS)。这还是为什么今天只有少数网络运营商在其 ADSL 系统中使用低功率状态 L2 的原因。不使用 L2 选项确实因此也意味着 ADSL 系统中不必要的功率浪费。

发明内容

[0007] 本发明涉及如何在数字通信线路(诸如数字订户线路 DSL)上从低传输功率状态转变到高传输功率状态,从而避免上述缺点的问题。

[0008] 本发明包括用于通过在多个步骤中增大第一节点(诸如接入节点 AN)中的传输功率,将在第一节点与第二节点(诸如网络终端 NT)之间连接的数字通信线路从低传输功率状态转变到高传输功率状态的方法。这通过让第一节点发送多个连续的请求到第二节点而完成,其中,第一节点请求来自第二节点的“准许”以增大传输功率。第二节点将响应发回第一节点,其中,这些响应例如包括准予或拒绝请求的功率增大。这些请求和响应在第一与第二节点之间交换,直至已达到高传输功率状态。转变由第一节点中的业务事件监视器通

过监视和检测选定业务事件来触发。例如,一种业务事件是已超过第一或第二节点中传输缓冲器中的阈值。另一个示例是在收到选定呼叫控制消息时。

[0009] 本发明也包括可通过数字通信线路连接到第二节点(即,网络终端 NT)的第一节点(诸如接入节点)。第一节点包括布置为监视和检测选定业务事件的业务事件监视器和布置为发送请求和接收响应以及增大第一节点中传输功率电平的功率模式控制单元。

[0010] 本发明的一个优点是传输功率的逐步增大使得相邻通信线路的干扰更少。通过仔细选择功率状态转变参数(例如,用于功率增大的步骤的值和在发送连续请求之间的时间值),能将此干扰降到最低。此优点又意味着在低传输功率状态与高传输功率状态之间更改以及相反更改的可能性被更频繁地使用,这最终会降低功耗。

[0011] 本发明的目的因此是提供一种方法和设备,以便无论何时可能使用低传输功率状态,均可能从选择使用低传输功率状态中受益。

[0012] 现在将通过优选实施例并参照附图,更详细地描述本发明。

附图说明

[0013] 图 1a 是示出用于 ADSL 系统的一般参考模型的框图。

[0014] 图 1b 是示出多播连接的框图。

[0015] 图 2 是示出根据本发明的接入节点的框图。

[0016] 图 3-5 是示出本发明中方法的实施例的流程图。

[0017] 图 6 是示出用于业务监视和功率模式控制的部件的实施例的框图。

具体实施方式

[0018] 图 1a 示出带有分离器的 ADSL 系统的一般参考模型。系统包括经由通常是二线铜双绞线的数字订户线路 DSL 125 连接到网络终端 NT 110 的接入节点 AN 100。

[0019] 由于订户线路 DSL 125 设计为传播来自窄带网络 150 的传统电话和来自宽带网络 140 的数据信道,因此,它传播两种线路信号,一种用于话音,一种用于数据。为组合和提取这两种线路信号,两个分离器 120,130 分别位于 AN 100 和 NT 110 附近。每个分离器 120,130 包括高通滤波器 HPF 121、131 和低通滤波器 LPF 122、132。高通滤波器 HPF 121、131 传递用于数据的线路信号,但衰减用于话音的线路信号。低通滤波器 LPF 122、132 传递用于话音的线路信号,但衰减用于数据的线路信号。来自窄带网络 150 的话音信号被引导到具有例如普通旧电话机 171 的客户场所布线(customer premises wiring)170,并且来自宽带网络 140 的数据信号通过 NT 110 被引导到家庭网络 160。例如,图 1 中的家庭网络 160 包括膝上型计算机 161 和经由机顶盒 STB 162 连接到 NT 110 的电视机 163。机顶盒 STB 162 的功能备选能集成到电视机 163 中。

[0020] 其中每个节点,AN 100 和 NT 110,包括经由高通滤波器 HPF 121、131 连接到数字订户线路 DSL 125 的 ADSL 收发信机单元 ATU 101、111。接入节点 AN 100 中的 ADSL 收发信机单元 ATU 101 在称为 ATU-C 的此参考模型中,其中,“C”表示“中央局”。NT 110 中对应的 ATU 111 称为 ATU-R,其中,“R”表示“远程”。接入节点 AN 100 一般属于网络运营商,并且 NT 110 一般位于客户场所。接入节点 AN 100 在电信业经常称为 DSLAM 数字订户线路接入复用器,这是因为多个 NT 110 能够连接,并且多个数字订户线路 DSL 125 能够由接入节点

AN 100 复用。

[0021] 对于带有宽带接入的家庭,一项变得越来越普及的服务是 IPTV。IPTV(因特网协议电视)是一种系统,其中,通过在宽带网络 140 上使用因特网协议,从视频服务器 145 输送数字电视。用户希望在其电视机 163 上观看 IPTV 时,必须在电视机 163 与视频服务器 145 之间设置数据信道。这些信道经常是 IP 多播信道。IP 多播信道是例如从视频服务器 145 到接收器群组的单向 IP 信道,其中,一个接收器能够是图 1a 中的电视机 163。

[0022] 图 1b 中以示意图方式示出有关 IP 多播信道的一个示例。从视频服务器 145 发送的用户数据的每个单 IP 分组 1451 在路由器 R1 1410 中复制。路由器 R1 1410 将分组 1451 的副本 1452、1453 分发到两个其它路由器 R2 1411 和 R3 1412。路由器 R3 1412 又将分组 1453 复制成分组 1458,并且路由器 R2 1411 又将分组 1452 复制成分组 1454、1455 和 1456。分组 1455 和 1456 发送到接入节点 AN 110,该节点将它们重新分发到接收器 161、162。一些接入节点 AN 100 能配置为以与路由器 R2 1411 相同的方式复制分组,但此配置未在图 1b 中示出。

[0023] 术语多播与术语广播对比使用。广播基本上意味着信息分发到任何人,而与接收器是否注意侦听无关。另一方面,多播意味着基本上只连接活动侦听者。这些侦听者构成所谓的多播群组。借助于多播,避免了路由器 R1-R3 1410-1412 中 IP 分组的不必要复制,由此节省了宽带网络 140 中的带宽和其它资源。为实现此目的,路由器 R1-R3 1410-1412 需要知道必须向哪些接收器 161、162 复制 IP 分组。为此,IGMP(因特网群组多播协议)已被开发。IGMP 在三个版本 1-3 中存在,这些版本分别在因特网标准 RFC1112、RFC2236 和 RFC3376 中规定。

[0024] 为加入或离开多播群组,经由接入节点 AN 110 将 IGMP 呼叫控制消息 1461、1462 从接收器(STB 162 和 / 或膝上型计算机 161) 发送到宽带网络 140 中的路由器 R2 1411。在路由器 R2 1411 接收呼叫控制消息 1461、1462 时,它启动或停止分组到已发送该消息的接收器 161、162 的复制。

[0025] 在朝向接收器 161、162 的 IP 多播信道已建立时,路由器 R2 1411 周期地发送 IGMP 查询消息(图 1b 中未示出),以检查接收器 161、162 是否仍对作为多播群组的部分“感兴趣”。

[0026] 回到图 1a,本发明解决的问题涉及在数字订户线路 DSL 125 中的节能。在没有或有极少用户数据通过 DSL 125 发送时,通过强制收发信机 ATU-C 101 进入节能模式,能够在接入节点 AN 110 中节能。

[0027] 在 ITU-T 建议 G. 992. 3 中,已指定了三种不同的功率管理状态 L0、L2、L3。L0 是完全开启,这意味着 DSL 125 是在完全起作用的。L2 是低功率,这意味着 DSL 125 在活动状态,但传输背景数据的低功率信号从 ATU-C 101 发送到 ATU-R 111。普通数据携带信号从 ATU-R 111 传送到 ATU-C 101。L3 是闲置。在 L3 状态中,在任何方向上均无信号传送。收发信机 ATU-C 101 能在没有或有极少数据通过 DSL 125 发送时从 L0 状态转变到 L2 状态,或者在更多用户数据需要发送时,能转变回 L0 状态。

[0028] 为克服在从低功率状态到高功率状态转变时干扰相邻订户线路的问题,本发明包括监视和检测选定业务事件并逐步增大 ATU-C 101 中的传输功率直至已达到高功率状态的方法和增强通信节点。

[0029] 根据本发明的增强通信节点在图 2 中示为接入节点 AN 2100。接入节点 AN 2100 连接到宽带网络 2500, 并且为两个住宅订户场所 2200 和 2300 服务。每个场所 2200、2300 分别通过数字订户线路 DSL 2201 和 2301 连接到接入节点 AN 2100。订户线路 DSL 2201、2301 在接入节点 AN 2100 中收发信机 ATU-C 2140、2150 端接以及在订户场所 2200 和 2300 在 NT 2210、2310 中的收发信机 ATU-R 2211、2311 中端接。接入节点 AN 2100 经由核心网络接口 2170 连接到宽带网络 2500。此接口 2170 又耦合到在网络接口 2170 与相关收发信机 ATU-C2140、2150 之间分发数据分组的交换机或路由器 2160。对于每个收发信机 ATU-C 2140、2150, 分别有数据传输缓冲器 2141、2151, 缓冲器用于处理从宽带网络 2500 收到的已接收数据分组的速率变化。

[0030] 接入节点 AN 2100 还包括布置为监视业务事件的业务事件监视器 2110。业务事件监视器 2110 包括布置为监视不同类型的业务事件的一个或多个不同子单元。

[0031] 第一子单元是呼叫控制消息截取单元 2111, 该单元布置为监视和检测在宽带网络 2500 中 NT 2210、2310 与路由器之间交换的 IGMP 协议中的选定呼叫控制消息。IGMP 协议基本上由涉及 NT 2210、2310 的三种类型的消息组成。这些消息类型是成员关系查询 (Membership Query)、成员关系报告 (Membership Report) 和离开群组 (Leave Group)。在 NT 2210、2310 请求加入多播群组时, 它将成员关系报告发送到宽带网络 2500 中的路由器, 并且在它请求离开群组时, 它发送离开群组。截取单元 2111 主要布置为检测从 NT 2210、2310 发送的成员关系报告消息和离开群组消息。此过程也称为“IGMP 探听”。另外, 截取单元 2111 可选择将选定呼叫控制消息 (如成员关系报告消息) 延迟一定的时间段。此操作的原因将在下面进一步详细解释。

[0032] 第二个子单元是质量测量单元 2112。此单元 2112 测量在 DSL2201 和 2301 上的噪声条件。在某些噪声条件, 子单元 2112 能触发比特交换。比特交换基本上是在 DSL 2201、2301 上改变调制以便降低噪声的影响的方法。比特交换在 G. 992. 3 中有更详细的描述, 但启动比特交换的触发在本发明中另外用作启动 DSL 2201、2301 从低到高传输功率状态转变的业务事件。作为一种选择, 质量测量单元 2112 也能设计为接收来自 NT 2210、2310 的请求以启动也能用作启动转变的业务事件的比特交换。

[0033] 第三个子单元是数据缓冲监视器 2113。数据缓冲监视器 2113 监视分别在 ATU-C 2140 和 2150 中的传输缓冲器 2141 和 2151 的程度。在已达到缓冲器 2141、2151 中的某个阈值时, 检测到业务事件。数据缓冲监视器 2113 也能间接监视在 NT 2210、2310 中数据传输缓冲器 2241、2341 中的阈值。业务事件因而是在收到来自 NT 2210、2310 的缓冲器状态消息 2903 时。

[0034] 来自所有三个单元 2111、2112 和 2113 的业务事件能够独立使用, 但也能够由业务事件监视器 2110 组合以形成单一业务事件。

[0035] 接入节点 AN 2100 还包括功率模式控制单元 2120, 该单元布置为在必需时增大或降低 ATU-C 2140、2150 中的传输功率电平。功率模式控制单元 2120 也布置为将功率管理请求 2901 发送到 NT 2210、2310 以及接收来自 NT 2210、2310 的功率管理响应 2902。

[0036] 业务事件监视器 2110 及其不同子单元 2111、2112、2113 全部包括用于监视和检测业务事件的部件。同样地, 功率模式控制单元 2120 也是增大 / 降低功率电平和发送功率管理请求的部件。这些部件 2180 能在如图 6 所示的一个或多个处理器单元 6100 中以软件或

固件形式实现。此处理器单元 6100 包括处理器 6110、存储器单元 6150 及分别连接到网络接口 2170 和 ATU-C 2140、2150 的一个或多个 I/O 单元 6120、6130、6140。

[0037] 接入节点 2100 也包括布置为存储功率状态转变参数的管理信息库 MIB 2130, 这将在下面更详细地描述。在接入节点 2100 的一个备选实施例中, MIB 2130 由外部 MIB 2135 替代, 该外部 MIB 连接到接入节点 AN 2100 并充当用于多个接入节点的共用信息库。

[0038] 本发明还包括从低传输功率状态 (L2 状态) 转变到高传输功率状态 (L0 状态) 的方法。本发明的不同实施例包括检测选定业务事件的方法, 这些业务事件提供必需进行转变的“提前警告”。在增大订户线路 DSL 2201、2301 上的带宽时, 通常必须进行转变。这些实施例通过图 3 到图 5 示出。

[0039] 在特定订户线路 DSL 2201 上从低传输功率状态 (L2) 到高传输功率状态 (L0) 的转变的过程由如在图 3 到图 5 中步骤 302、311 和 402 的任一个中的选定业务事件触发, 将在下面进一步描述图 3 到图 5。在触发时, 在步骤 303 中从管理信息库 MIB 2130、2135 获取功率状态转变参数。这些状态转变参数包括:

[0040] - 功率增大步长: L2_EXPI (单位 dB)。

[0041] - 两个功率增大步骤之间时间值: L2_EXTS (单位秒)。

[0042] - 收到触发时 L2 状态中的当前功率削减值: PCBC。

[0043] - 在立即进入 L2 状态前 L0 状态中使用的功率削减值: PCB (L0)。

[0044] 在步骤 304 中, 功率管理请求从 AN 2100 中的 ATU-C 2140 向 NT2210 中的 ATU-R 2211 发送。此请求是通过请求比实际值低的量小于或等于 L2_EXPI 的新 PCB 值, 请求降低功率削减 (即, 传输功率的增大)。如果 ATU-R 2211 准予请求, 则它在步骤 305 中向 ATU-C 2140 返回功率管理准予。

[0045] 在步骤 305 中接收功率管理准予后, 通过将当前功率削减值 PCBC 设为 $\max(\text{PCBC}-\text{L2_EXPI}, \text{PCB}(\text{L0}))$ 的最大值, 在步骤 306 中增大功率。

[0046] 在步骤 307 中, 检查 PCBC 的值是否等于 PCB (L0) 的值 (即, 是否已达到高功率状态)。如果情况不是如此, 则在步骤 308 中启动带有值 L2E_TXS 的计时器 T_{step} 。如果计时器 T_{step} 在步骤 312 中计满, 则通过用如上所述相同方式计算得出的新 PCB 值, 重复步骤 304 和 305。如果 PCBC 的新值等于 PCB (L0) 的值, 则在步骤 309 中由 ATU-C2140 执行到 L0 状态 (即, 高功率状态) 的切换。在此实施例中, 通过使用与 G. 992.3 中公开的相同过程执行到 L0 状态的实际切换 (步骤 309)。另外, 功率管理请求和准予使用类似于 G. 992.3 中公开的功率修整消息 (power trim message) 的 L2 功率修整消息实现。

[0047] 通过使用足够长的时间和传输功率的随后小的增大, 相邻订户线路 DSL 2301 有时间适应与对绞铜线之间串扰耦合结合的功率增大造成的变化噪声条件。

[0048] 同样地, 通过由接入节点 AN 2100 中的业务事件监视器 2110 监视和检测选定业务事件, 触发从低传输功率状态到高传输功率状态的转变。

[0049] 对于带有受限数据缓冲器 2141、2151 的接入节点 AN 2100, 如果转变所用时间太长, 则存在这些数据缓冲器将溢出的风险。为降低此风险, 本发明也包括布置为提供必须进行转变的“提前警告”的多个实施例。

[0050] 在图 3 所示的一个实施例中, 选定业务事件是在 ATU-C 2140 中数据传输缓冲器 2141 中的缓冲程度达到某个阈值时。在步骤 301 中, 数据缓冲监视器 2112 监视数据传输

缓冲器 2141 的缓冲程度。在步骤 302 中已达到预确定的缓冲程度时,触发转变。阈值必须配置,以便允许每秒 64-128Kbit 的数据率,而不触发从 L2 状态到 L0 状态的转变。每秒 64-128Kbit 的速率足以传播诸如 DHCP 信令等背景业务。

[0051] 数据缓冲监视器 2112 能选择性地接收来自 ATU-R 2211、请求功率状态的转变的消息。这些消息例如能够是在 ATU-R 2211 中的数据传输缓冲器 2241 达到预确定阈值时从 ATU-R 2211 发送的数据传输缓冲器状态消息 2903。这些消息能够充当触发转变的业务事件。

[0052] 另一个选择是推断缓冲器填充率以便预测 ATU-C 2140 中的缓冲器 2141 何时将变满。

[0053] 仍有的另一选择是监视不同类型的预确定缓冲程度。在此选择中,为不同 PVC(永久虚拟信道)和/或为具有不同 QoS 要求的连接定义了不同缓冲程度。QoS 要求例如能够通过监视以太网帧中的 IEEE802.1p 优先级比特或 IP 分组中的差分服务码点 DSCP 来确定。

[0054] 在又一实施例中,业务事件是在检测到需要比特交换时。在步骤 310 中,在订户线路 DSL 2201 上的传输质量由质量测量单元 2112 监视。在某些噪声条件,质量测量单元 2112 在步骤 311 中触发比特交换。启动比特交换的触发在本发明中另外用作触发 DSL 2201、2301 从低到高传输功率状态转变的业务事件。备选,实际比特交换被延迟,直至转变完成。

[0055] 在仍有的另一实施例中,业务事件是在收到选定呼叫控制消息(即,IGMP 消息)时。此实施例由图 4 示出。诸如来自主机 161、162、请求加入多播群组的 IGMP 成员关系报告消息等呼叫控制消息是数据率将增大并且从 L2 状态到 L0 状态的转变将必需进行的指示。在图 4 中,在步骤 401 中,接入节点 AN 2100 中的呼叫控制消息截取单元 2111 监视 IGMP 消息。在步骤 402 中,截取单元 2111 检测到来自主机 161、162、请求加入多播群组的 IGMP 成员关系报告消息。此 IGMP 消息的检测触发了转变。图 4 中的其余步骤 303-309、312 结合图 3 描述。作为一种选择(图 5 中示出),截取单元 2111 延迟 IGMP 消息向宽带网络 2500 的重新传送,直至转变完成。这通过在步骤 501 中保持 IGMP 消息,并在步骤 502 中重新传送它,即,直至转变完成才重新传送而完成。通过延迟加入多播群组的请求,数据缓冲器 2141 将溢出的风险被降到最低。图 5 中的其余步骤 303-309、312、401-402 分别结合图 3 和 4 描述。

[0056] 监视 IGMP 消息的一种备选(或补充)是监视其它呼叫控制消息,诸如与 VoIP(语音 IP)会话有关的 SIP 消息。通过在主叫与被叫方之间发送邀请消息,启动使用 SIP 的 VoIP 会话。被叫方的电话在振铃的状态通过“180 振铃”消息传递到主叫方。被叫方应答时,“200OK”消息发送到主叫方。“180 振铃”消息此处能用作以如上所述相同方式触发转变的选定业务事件。由于转变通常在主叫方应答之前完成,因此,实际转换能够在 L0 状态开始,并且用户将不会注意到 VoIP 服务的任何恶化。

[0057] 作为一个选择,上面所列功率转变参数取决于使用的服务或协议类型(例如, TCP、UDP、RTSP)。某些服务可能需要比其它服务更快的转变。例如,为避免对 IPTV 服务的视频流的干扰,例如与因特网网络浏览相比,可更快对 IPTV 服务执行转变。为了识别服务,能够使用携带服务的 PVC 或 VLAN(虚拟 LAN)的身份。

[0058] 作为又一选择,转变参数取决于 QoS(服务质量)要求。例如,监视以太网帧中的 IEEE 802.1p 优先级比特和/或 IP 分组中的差分服务码点 DSCP。QoS 要求由业务事件监视

器 2110 馈送 2131 到 MIB 2130、2135, 并且不同的转变参数能用于具有不同 QoS 要求的连接。

[0059] 业务事件监视器 2110 可选择性地布置为将上述任何业务事件组合成触发转变的单一业务事件。

[0060] 上述实施例基本上涉及 ADSL 技术和 ADSL 收发信机单元 2140、2150、2211、2311。本发明概念能够很好地用于使用诸如 VDSL、VDSL2 等其它 DSL 技术的数字通信线路。

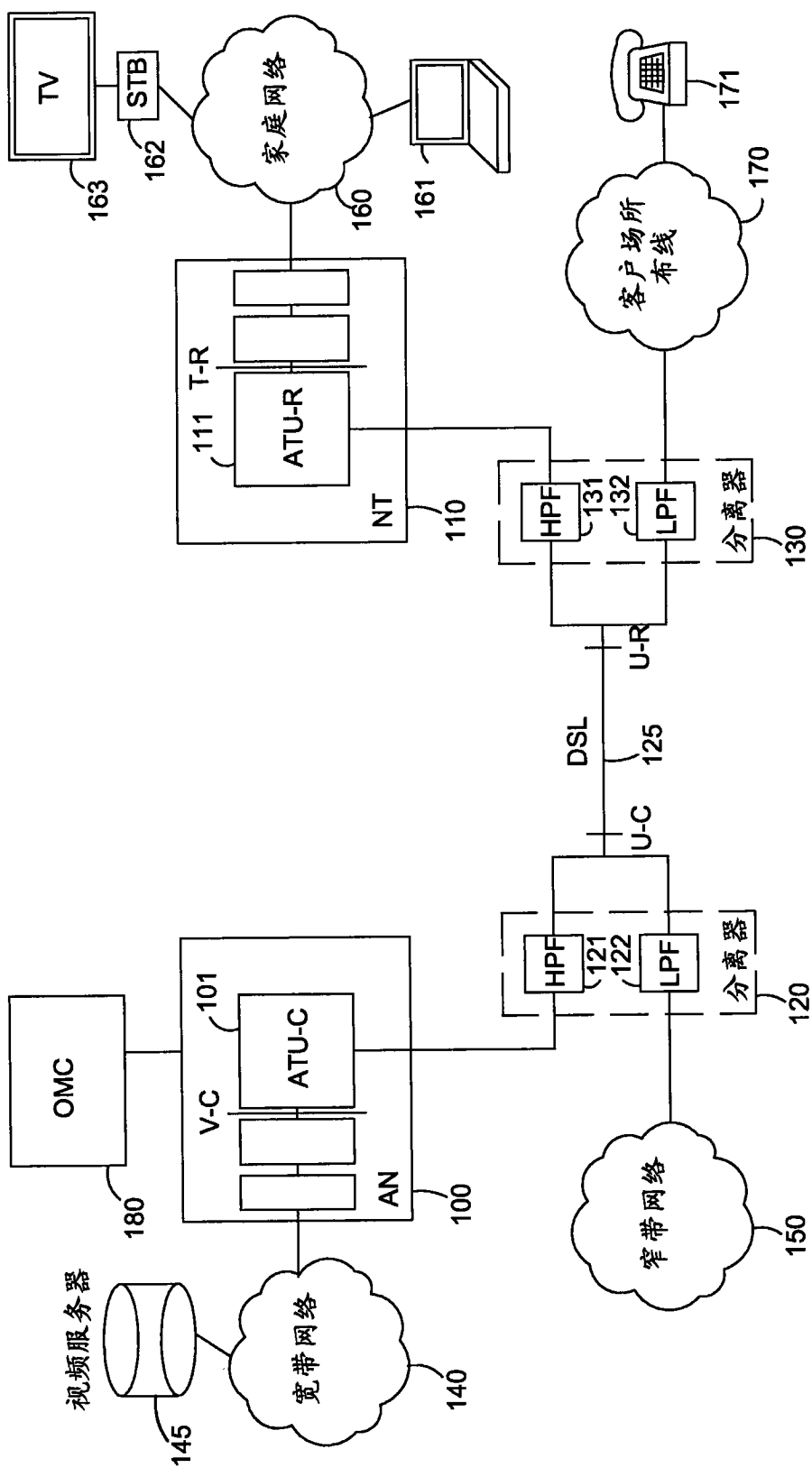


图 1a

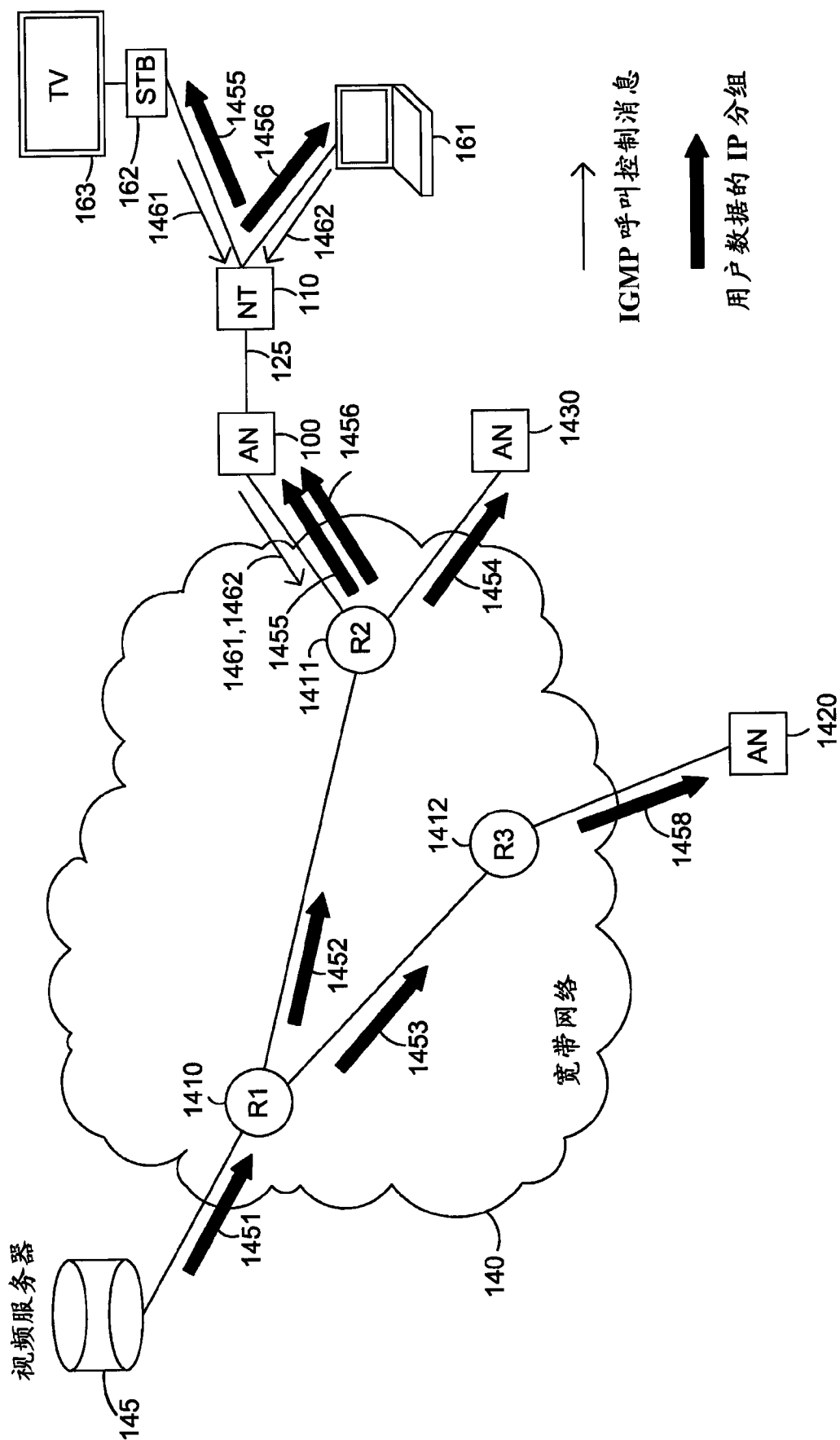


图 1b

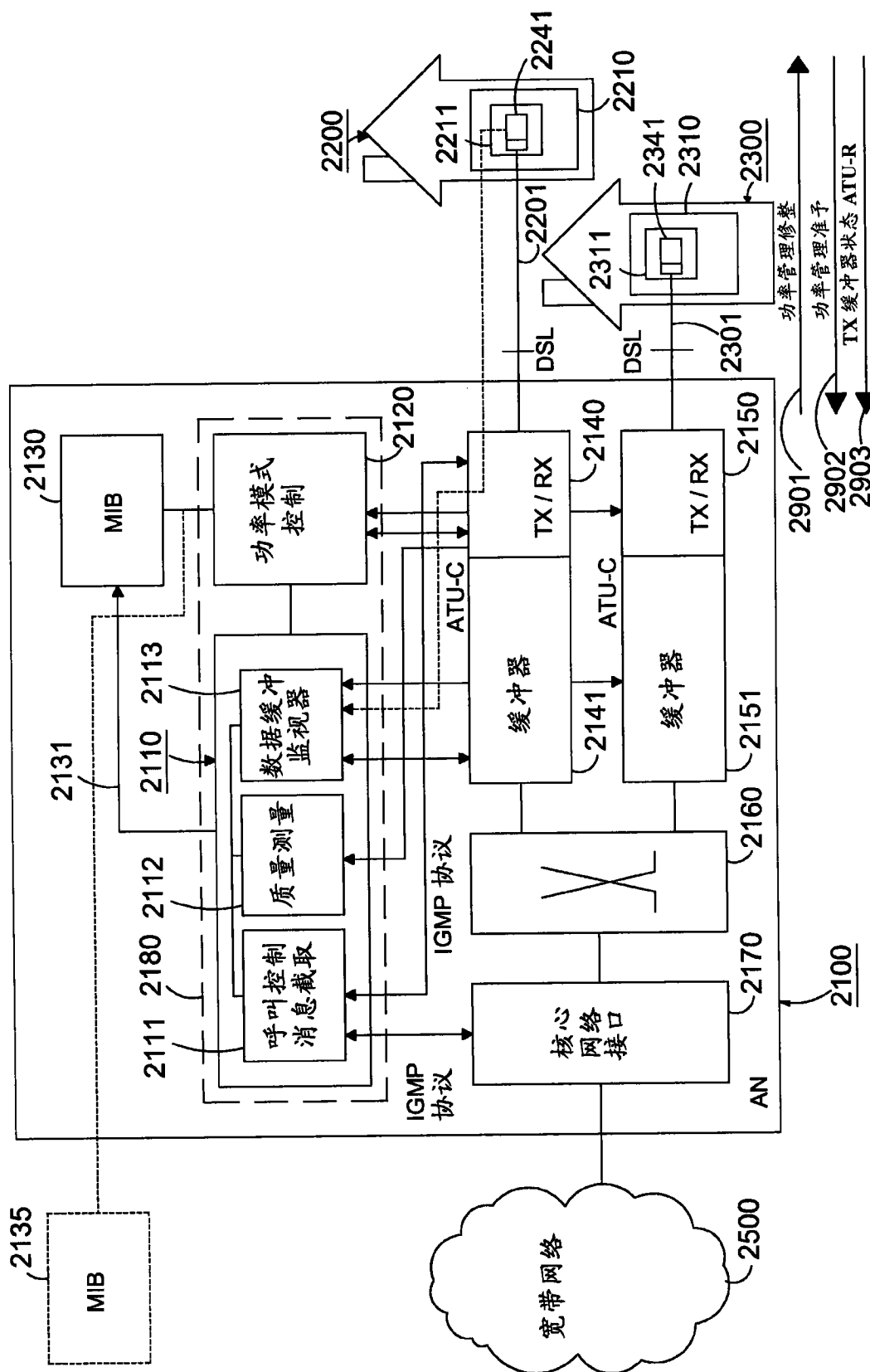


图 2

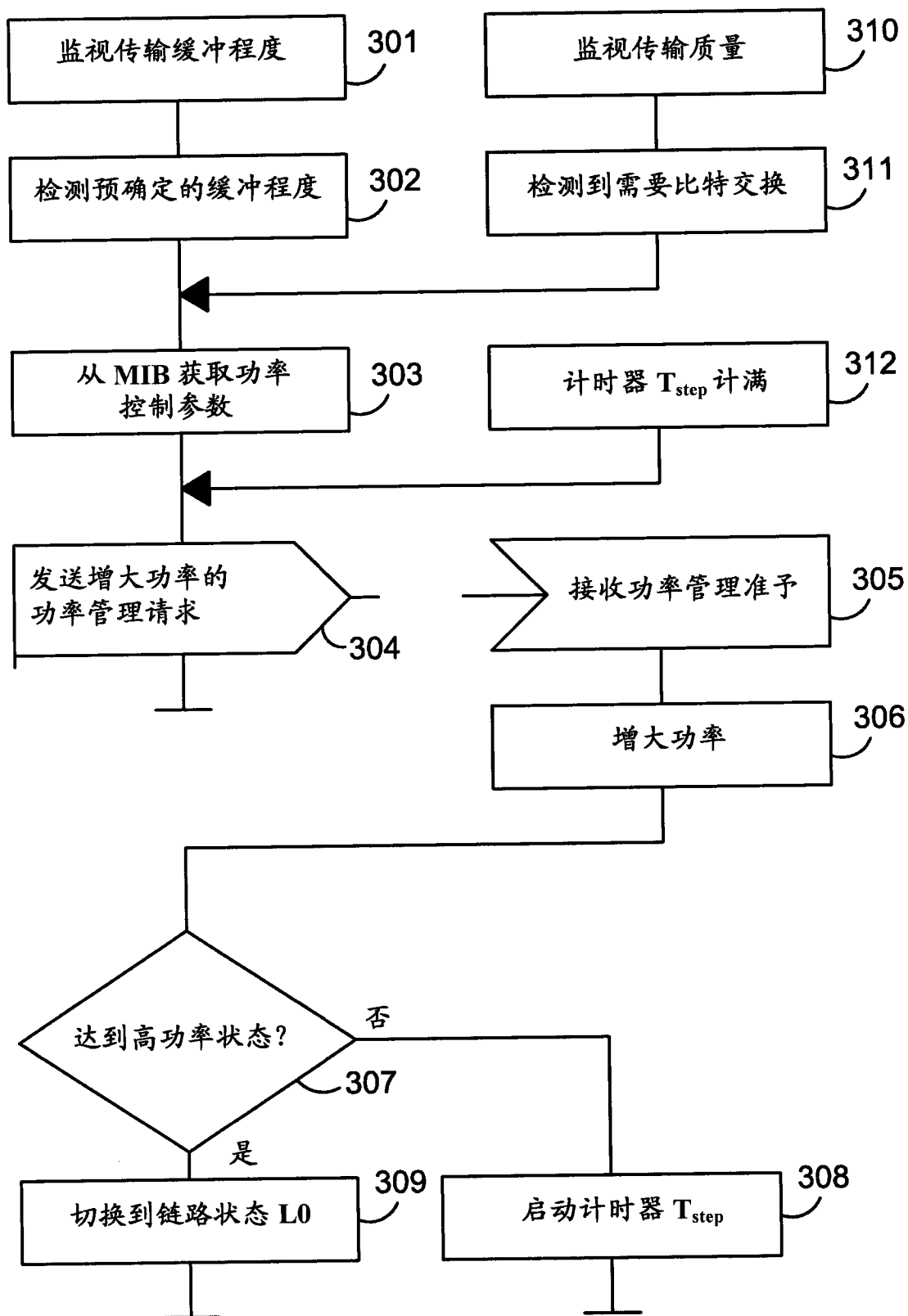


图 3

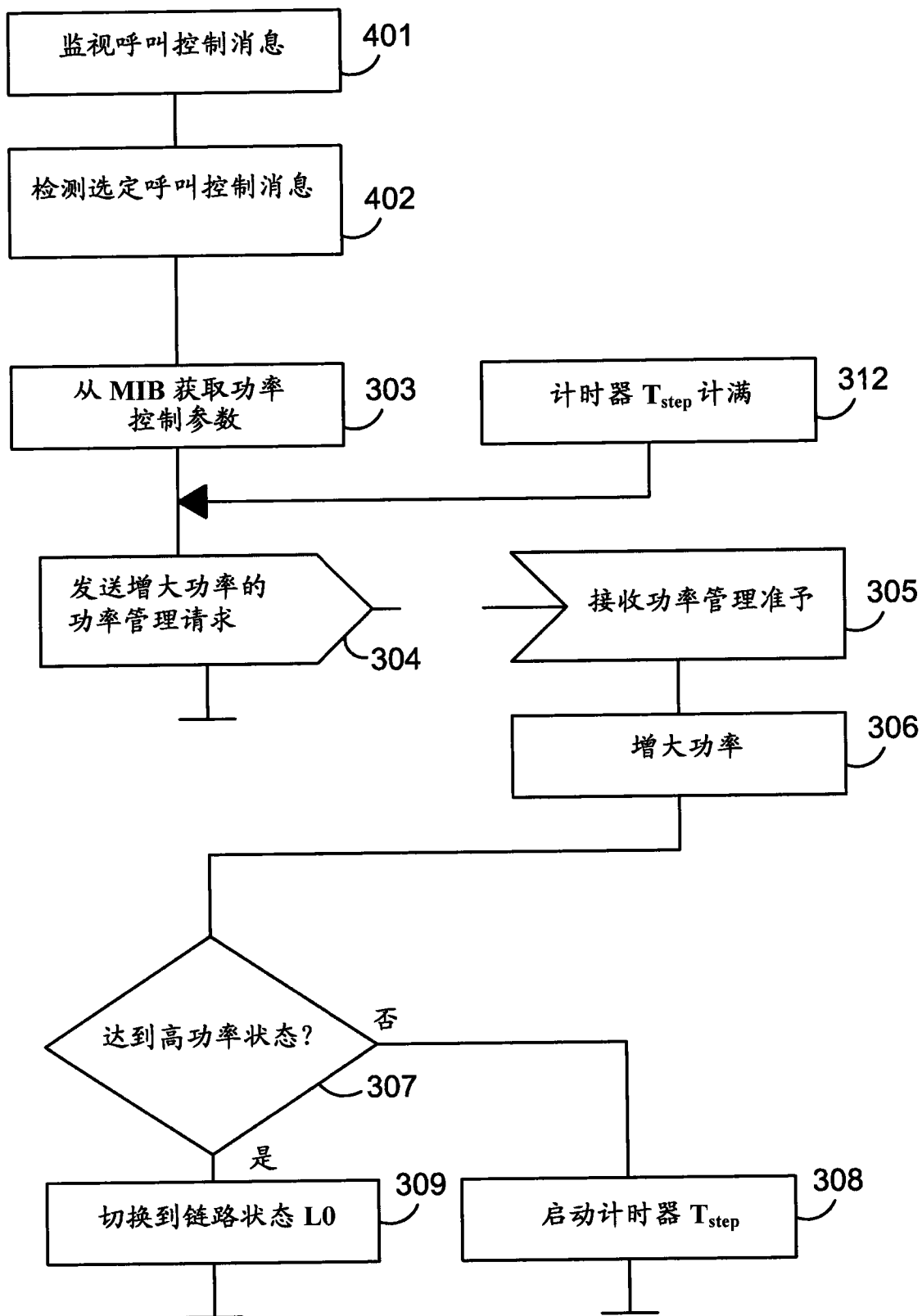


图 4

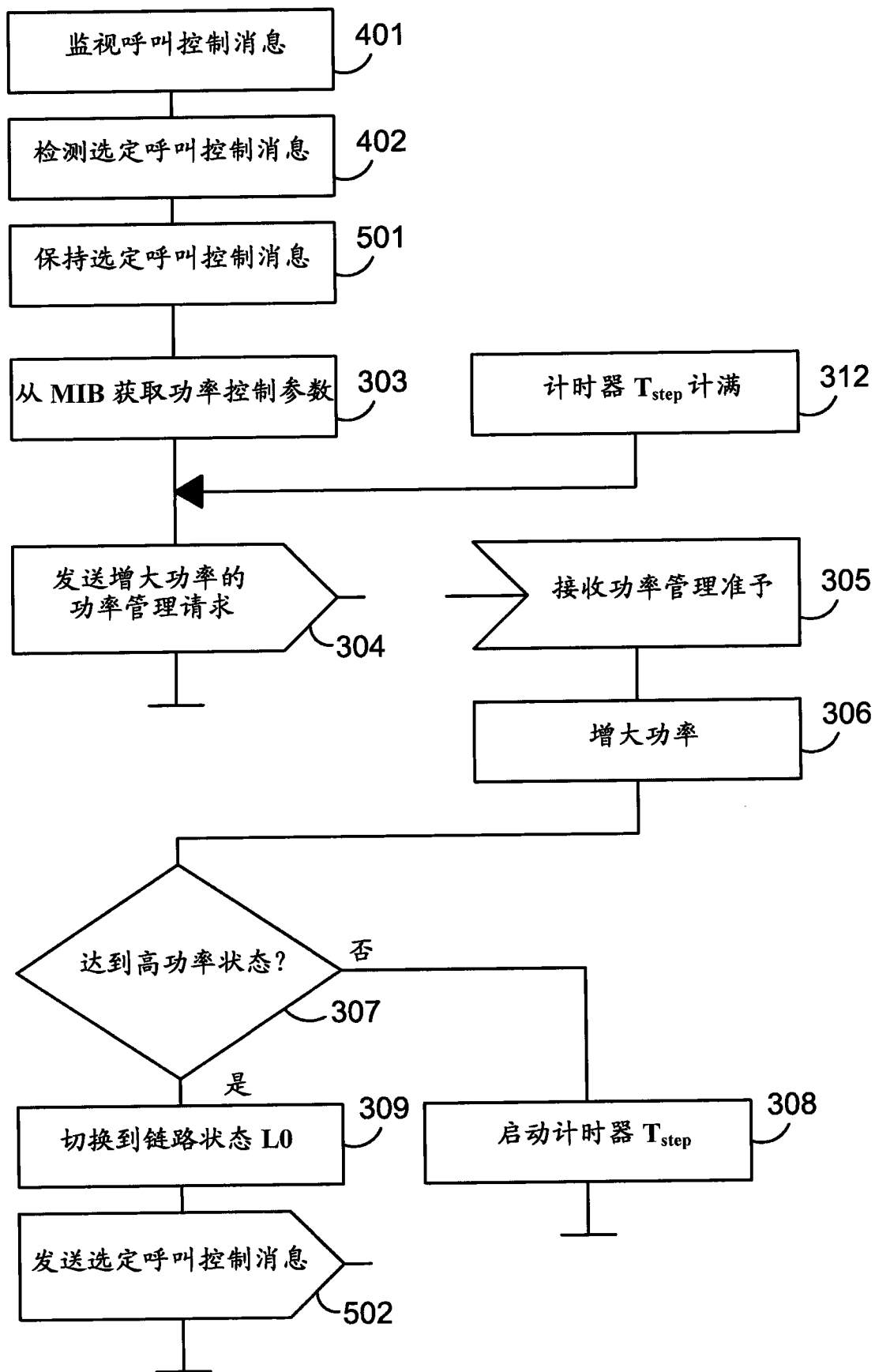


图 5

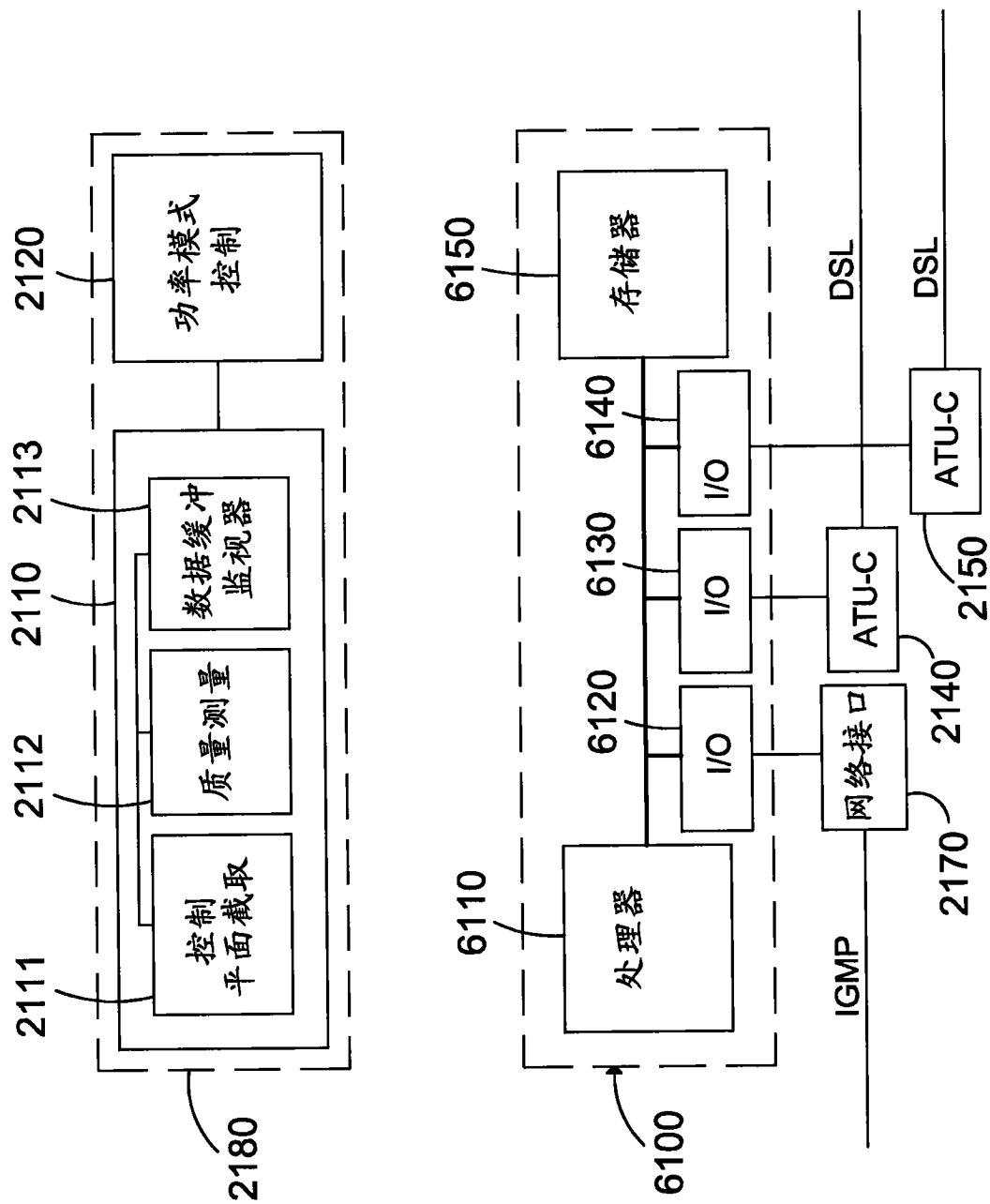


图 6