

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780010936.0

[43] 公开日 2009年6月24日

[11] 公开号 CN 101467400A

[22] 申请日 2007.3.21

[21] 申请号 200780010936.0

[30] 优先权

[32] 2006.3.30 [33] DE [31] 102006015239.5

[86] 国际申请 PCT/EP2007/052675 2007.3.21

[87] 国际公布 WO2007/113109 德 2007.10.11

[85] 进入国家阶段日期 2008.9.26

[71] 申请人 诺基亚西门子通信有限责任两合公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 J·查辛斯基 T·恩格尔

C·格鲁伯 T·施瓦布

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 胡莉莉 王丹昕

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

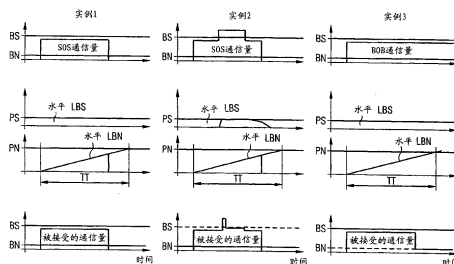
[54] 发明名称

通信网络中利用附加的通信量类的网络接入控制

[57] 摘要

本发明所基于的任务在于给出一种用于在由多个网络组件构成的通信网络中进行通信量优化的方法、网络控制单元和通信网络，该方法、网络控制单元和通信网络至少暂时防止业务品质由于不可使用的网络组件而降低。这个任务通过一种用于在利用多个网络组件构成的通信网络中进行网络接入控制的方法来解决，所述方法包括下列步骤：a) 除了没有区分优先次序的通信量类(特别是尽力而为)和提供 QoS 的通信量类之外，还引入附加的通信量类；b) 为了传输所述附加的通信量类中的通信量而配置可预定的带宽；c) 将所述附加的通信量类定位于所述没有区分优先次序的通信量类之上和所述提供 QoS 的通信量类之下或与所述提供 QoS 的通信量类相同的水平上；以及d) 允许将所述可预定的带宽

用于在可预定的持续时间内传输所述附加的通信量类中的通信量。



1. 一种用于在利用多个网络组件 (A 至 D, ER, X, Y) 构成的通信网络 (AS1, AS2, AS3) 中进行网络接入控制的方法, 所述方法包括下列步骤:

a) 除了没有区分优先次序的通信量类 (BE) 和提供 QoS 的通信量类 (QoS₁ 至 QoS_n) 之外, 引入附加的通信量类 (EC);

b) 为了传输所述附加的通信量类 (EC) 中的通信量而配置能被预定的带宽 (BS, BN);

c) 将所述附加的通信量类 (EC) 定位在所述没有区分优先次序的通信量类 (BE) 之上和所述提供 QoS 的通信量类 (QoS₁ 至 QoS_n) 之下或与所述提供 QoS 的通信量类 (QoS₁ 至 QoS_n) 相同的水平上; 以及

d) 允许将所述能被预定的带宽用于在能被预定的持续时间 (TT) 内传输所述附加的通信量类 (EC) 中的通信量。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述附加的通信量类 (EC) 能供因由于事件而不能使用的网络组件 (A 至 D, ER, X, Y) 而改变线路的通信量使用。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 在事先未进行预留的情况下也针对所述通信量使用附加的通信量类 (EC)。

4. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 所述能被预定的持续时间 (TT) 的长度被设计来使得在不再包括所述不能使用的网络组件 (A 至 D, ER, X, Y) 的通信网络 (AS1 至 AS3) 中进行新的带宽预留。

5. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 借助双漏桶管制器给所述附加的通信量类 (EC) 分配用于所述能被预定的持续时间 (TT) 的有限带宽, 其方式是所述双漏桶管制器的高比特率部分 (LBS) 被设计为在低突发容差 (PS) 的情况下将所述带宽限制到第一比特率 (BS), 并且所述双漏桶管制器的低比特率部分 (LBN) 被设计为在高突发容差 (PN) 的情况下将所述带宽限制到第二比特率 (BN), 其中, 所述第一比特率 (BS) 大于所述第二比特率 (BN)。

6. 根据上述权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 接纳控制预算被确定大小, 所述接纳控制预算考虑为了传输所述附加的通信量类 (EC) 中的通信量

所必需的带宽。

7. 根据上述权利要求之一所述的方法，其特征在于，按容量检测以所述附加的通信量类（EC）传输的通信量。

8. 根据上述权利要求之一所述的方法，其特征在于，所述附加的通信量类（EC）与所述提供 QoS 的通信量类（QoS₁ 至 QoS_n）被同样对待，其中，所述附加的通信量类（EC）中的所通过的通信量和在所述通信网络中允许的 QoS 通信量被设计为最大能使用的传输容量。

9. 根据上述权利要求之一所述的方法，其特征在于，在所述通信网络（AS1 至 AS3）的网络终端（ER）上，未登记的通信量被标记到所述附加的通信量类（EC）中。

10. 根据上述权利要求之一所述的方法，其特征在于，针对到达网络边缘的带有 QoS 标记的可是不具有预留的数据分组，改变标记到所述附加的通信量类（EC）。

11. 根据上述权利要求之一所述的方法，其特征在于，如果所述数据分组在离开最初规划的路线的地方被转交，则在之前的通信网络中已经进行这种改变标记。

12. 一种网络控制单元，其具有用于执行根据权利要求 1 至 11 之一所述的方法的装置。

13. 一种通信网络，其具有用于执行根据权利要求 1 至 11 之一所述的方法的装置。

通信网络中利用附加的通信量类的网络接入控制

本发明涉及一种用于在利用多个网络组件构成的通信网络中进行网络接入控制的方法、网络控制单元和通信网络。

目前网络领域中最重要的发展是用于传输实时通信量（如语音、视频数据或音频数据）的数据网络的进一步发展。

数据网络领域中的最流行的和使用最多的网络技术基于借助所谓的IP协议（网际协议）传输数据分组。这种网络技术的最重要的应用情况是所谓的因特网，其实是其中可以通过彼此相连的网络（也称自治系统，英文为 *autonomous system*）实际上在世界范围内交换数据的网络复合体（*Netzverbund*）。传统地，面向分组的网络（如因特网）被设置用于在所谓的“尽力而为（*best effort*）”范围内传输数据，也就是用于在不保证业务品质特征的情况下的数据传输。针对在实时业务传输方面对面向分组的网络的扩展，必须提供用于保证业务品质特征的机制。

一种用于保证业务品质特征以通过面向分组的网络进行传输的重要方法是对流入网络并且再次从网络流出的通信量进行严格控制（英文中，表达“*policing*（监管）”也是常用的）。接着，常常还利用其它措施（例如用于对于干扰情况作出快速反应的措施）来扩展接入控制，以便能保证业务品质。

在国际专利申请 WO 2004/021947 和 WO 2004/021648 中说明了一种更为新颖的在面向分组网络中的接入控制方法。在此，针对要通过分组网络路由的通信量确定入口节点和出口节点，并且与这些入口节点和出口节点相关地执行接入控制。这例如可通过以下方式实现：对在入口节点与出口节点之间流动的通信量进行限制（WO 2004/021647）或者单独地针对在输入节点进入的通信量和针对在输出节点出来的通信量执行控制（WO 2004/021648）。通过这种接入控制可保证：在网络之内避免过载情形并且由此对业务品质实现可靠断言。通过这种方式，针对在维持业务品质特征的情况下进行传输能对网络复合体的各个网络或自治系统进行扩展。为此，对于越过多个网络的传输，还须保证，在各个网络之间进行传输时同样保证在这些网络之内所实现的业务品质特征（在专业

行话中又称为“服务质量 (Quality of Service) QoS”)。这一方面涉及用于避免过载的通信量限制, 另一方面涉及用于截取干扰或故障的冗余。

一种满足在这些网络之间进行传输时的质量标准的可能性是在不同网络之间设置两个或更多个链路, 这些链路是相互的预留链路 (Reservelink) 或备用链路, 并且同时确定通信量的大小, 以致在正常运行时和在不同干扰情形下不出现过载。这种对不同网络之间的链路或者域间链路的处理被证明很难与各个网络之内的接入控制 (或域内接入控制) 相协调, 因为这两个问题相互联系。接着, 域内接入控制中的参数确定会按照域间情况来实现。

此外, 在针对 QoS 通信量存在带宽预留的面向分组通信网络中, 原则上还存在以下问题: 在传输路线 (例如由于线路故障) 改变之后在新的路径上重新设立预留。在故障与设立新预留之间的这段时间中, 尽管采取上述例行程序, 也无法保证 QoS 通信量的业务品质, 因为改变线路后的 QoS 通信量或者作为没有区分优先次序的尽力而为通信量 (Best-Effort-Verkehr) 被引导并且因此必须与其它尽力而为通信量分享可用带宽, 此外, 改变线路后的 QoS 通信量或者被处理为 QoS 通信量, 但是在网络边缘因为缺乏预留而被丢弃。因而, 这两种情况都可极大地损害针对所预留的通信量流的业务品质。

因此, 本发明所基于的任务在于给出一种用于在由多个网络组件构成的通信网络中进行网络接入控制的方法、网络控制单元和通信网络, 该方法、网络控制单元和通信网络至少暂时防止业务品质由于不可使用的网络组件而降低。

根据本发明, 该任务通过一种在利用多个网络组件构成的通信网络中进行网络接入控制的方法来解决, 该方法包括下列步骤:

- a) 除了没有区分优先次序的通信量类 (特别是尽力而为) 和提供 QoS 的通信量类之外, 引入附加的通信量类;
- b) 为了传输附加的通信量类中的通信量而配置可预定的带宽;
- c) 将附加的通信量类定位在没有区分优先次序的通信量类之上和提供 QoS 的通信量类之下或与提供 QoS 的通信量类相同的水平上; 以及
- d) 允许将可预定的带宽用于在可预定的持续时间内传输附加的通信量类中的通信量。

通过这种方式, 例如网络组件故障后出现的“溢出”通信量可持续预定的持续时间在没有 QoS 损失的情况下通过新的路径被路由, 直至有新的成功的预留。

因此，针对 QoS 通信量显著加快域间故障响应，因为带宽预留须在重新路由之后才能被理解。同时，时间上的限制和带宽限制阻止滥用对附加的通信量类的接入，由此所述方法不可被误用（korrumpierbar）。

在本发明的有利改进方案中，所述附加的通信量类可供因为由于事件而不可使用的网络组件被改变线路的通信量使用。也就是说，如果例如线路故障，则通过该线路展开的通信量按照缺省被改变分类到附加的通信量类，并在上述边界条件下被传输。在此，也可以在事先未进行预留的情况下针对该通信量可使用附加的通信量类，由此可特别有效地构造这个通信量的调度和监管。

如果通过剩余网络传输具新的预留的改变标记后的通信量，则在网络组件故障时能可靠地避免 QoS 损失。因此，特别适宜的是可预定的持续时间的长度被设计来使得可在不再包括不可供使用的网络组件的通信网络中进行新的带宽预留。为了确定这个持续时间，可以例如采用通常对于计算新的接纳控制预算（Admission Control Budget）和预留所需的平均持续时间。

在本发明的有利扩展方案中，为了能在监管中利用有限带宽和有限的持续时间设立附加的通信量类中的通信量，可借助双漏桶管制器（Dual Leaky Bucket Policer）给附加的通信量类分配用于可预定的持续时间的有限带宽，其方式是将这个双漏桶管制器的高比特率部分设计为在突发容差（Burst-Toleranz）低的情况下将带宽限制到第一比特率并将双漏桶管制器的低比特率部分设计为在突发容差高的情况下将带宽限制到第二比特率，其中，第一比特率大于第二比特率。

除了适当的网络尺寸确定之外，特别有利的是以如下方式确定接纳控制预算的大小：为了传输附加的通信量类中的通信量所必需的带宽被考虑到。由此能够以足够大的概率使偶尔必需的带宽可供附加的通信量类中的通信量使用，由此同时阻止具有预留的 QoS 通信量占满网络的整个带宽。

为了也能与相邻运营商结算以附加的通信量类传输的通信量，适宜的是按容量检测（erfassen）以附加的通信量类所传输的通信量。

在另一有利改进方案中，附加的通信量类与提供 QoS 的通信量类可以被同等对待，而不是对附加的通信量类在提供 QoS 的通信量类与没有区分优先次序的通信量类（尽力而为类）之间区分优先次序，其中，附加的通信量类中的所通过的通信量和通信网络中允许的 QoS 通信量被设计为最大可供使用的传输容量。正是在维持这一边界条件下，才能为了获得业务品质而对双漏桶预算进行

相对最佳地调整。

为了也能以令人满意的带宽传输未登记的 (nicht-angemeldet) 通信量, 规定标记附加的通信量类中的附在通信网络的网络终端上的未登记通信量。可替换地或者也是补充地, 同样针对到达网络边缘的带有 QoS 标记的 (可是不具有预留的) 数据分组进行改变标记到附加的通信量类。在此, 如果这些数据分组在离开最初规划的路线的地方被转交, 则可以在之前的通信网络中已经进行这种改变标记。

本发明的主题还包括一种网络控制单元, 该网络控制单元具有用于执行本发明方法的装置。这样的网络控制单元可以通过下列设备给出:

- 按本发明方法工作的用于进行通信量限制/接入控制的设备或者接纳控制单元, 例如被放置在路由器旁边的旁侧计算机 (Beistellrechner) 或者取消的资源管理单元、所谓的带宽代理 (Bandwidth Broker) 或者路由器中的软件组件。

- 网络管理单元或者网络控制服务器 (Network-Control-Server), 所述网络控制服务器计算和/或在上述单元中配置接入控制的极限值 (所谓的接纳控制预算)。

- 网络规划工具, 该网络规划工具在针对给出的通信量确定必需的链路容量或者在确定网络内允许的通信量的情况下使用本发明方法。

- (例如网络管理器中的或者在其它位置上的) 单元, 该单元将改变线路的通信量标记/改变标记到附加的通信量类中并针对该通信量的传输在预定的持续时间内同意给予 (einraeumen) 批准的带宽。

此外, 本发明主题还包括一种通信网络, 该通信网络具有用于执行本发明的方法的装置。这种通信网络尤其是可以包括具有用于执行本发明方法的装置的网络控制单元。

本发明的其它有利的改进方案能从其余的从属权利要求得知。

借助附图进一步解释本发明的实施例。在此:

图 1 示出通信网络的示意图;

图 2 示出通信量类在调度方面区分优先次序的示意图; 以及

图 3 示出双漏桶管制器的配置的示意图。

在图 1 中示出三个网络或自治系统 AS1、AS2 和 AS3。通信量可以通过边缘节点进出这些网络。在附图中示例性地绘出数个用 ER (ER: 出口路由器

(Egress Router)) 标记的边缘节点。通常, 针对在两个自治系统 (例如 AS1 和 AS2) 之间的传输建立故障安全性, 其方式是分别使用这些网络的两个边缘节点, 并且使这四个节点中的每个节点都彼此相连, 例如 A、B、C 和 D。如果现在例如应通过自治系统 AS1 和自治系统 AS2 从边缘节点或边界点 X 向边界点 Y 传输通信量, 并且从边界点 Y 将该通信量传输到自治系统 AS3 中, 则边界点 A、B、C 和 D 提供从自治系统 AS1 到自治系统 AS2 的域间过渡的故障安全联网。如果例如 A 与 C 之间的链路故障, 则曾直接从 A 向 C 传导的通信量现在可间接地通过 B 或 D 向 C 传导。可是, 这种传统方法带来以下困难: 在进行与网络相关的允许性限制 (Zulaessigkeitsbeschraenkung) 或监管时, 应同时考虑可能的干扰情况。也就是说, 例如在 A 与 C 之间的链路故障时, 通过 B 改变线路的通信量不会导致点 B 中的过载。在涉及边缘节点或边界点 (例如 X 和 A 或 X 和 B) 进行允许性检验的网络中, 这个问题很难解决, 但是根据本发明现在相对简单地实施。

为此, 图 2 以示意图示出通信量类的示例性区分优先次序, 其中利用服务质量预留 QoS_1 至 QoS_n 、被布置在其下的附加的 ID 突发类 EC 和优先次序最低的尽力而为类 BE 对通信量类区分优先次序。在传输带宽预留方面, 优先次序在所示的图中根据箭头 P 从下向上升高, 也就是说, 用通信量类 QoS_1 标记的通信量享有最高业务品质; 相应地, 只要在优先次序较高的通信量类中还有用于借助路由器 R 进行传送的通信量等待处理, 就只有最小带宽还可供用标记有通信量类 BE 的通信量使用。现在, 可以在通信量类 EC 中防止例如当前通过突发故障的链路 L 展开的通信量。为此预留的带宽随着链路 L 的故障突然消失, 并且在不采用根据本发明的预防措施的情况下通常会导致数据分组因连接中断而损失。现在, 根据上述调度采取一种策略, 其中中断的通信量的标记例如从 QoS 类之一被改变到 ID 突发类 EC, 并且该中断的通信量现在以被保证的带宽 BS 在最大持续时间 TT 内被传输。

为此, 图 3 以示意性形式示出双漏桶管制器的配置。所同意给予的框架条件在于: ID 突发类 EC 中的分组流只能使用有限带宽 BS, 而且也只能在预定的持续时间 TT (耐受时间 (Tolerance Time)) 内使用这个有限带宽。在此, 这个预定的持续时间 TT 被构造来使得在这个又被称为耐受时间的持续时间 TT 期间可能在相关的网络 AS1、AS2 或 AS3 中进行新的带宽预留。因此, 在事先未进

行预留的情况下，特别是在域间过渡中也针对源自其它网络的通信量实现接入这个 ID 突发类。

下面借助三个实例 1 至 3 对这一行为方式进行解释。实现双漏桶管制器，该双漏桶管制器的高比特率部分 LBS 被设计为在突发容差 PS 相对低的情况下将带宽限制到 BS，而该双漏桶管制器的低比特率部分 LBN 在突发容差相对大的情况下被设计到非常低的比特率 $BN \ll BS$ ，以致在持续时间 TT 期间在 ID 突发类 EC 中能以带宽 BS 进行传输。在此，双漏桶管制器被理解为虚拟队列，这个虚拟队列在每个到达的分组处被相应占满，并且以针对管制器所配置的比特率 BS、BN 重新被清空。如果虚拟队列被占满直至极限（桶大小），则丢弃还到达的分组。

在实例 1 中，最上面的图示出位于 ID 突发类中的“SOS 通信量”，该“SOS 通信量”的比特率位于有限比特率 BS 与非常低的比特率 BN 之间，并且该“SOS 通信量”的持续时间短于预定的持续时间 TT。因而，高比特率部分 LBS 的水平（Fuellstand）留在相对低的突发容差 PS 之下。低比特率部分 LBN 的水平线性上升，并且随着 SOS 通信量的衰减重新下降。最下面的图示出实际上被传送的所接受的通信量正好对应于 SOS 通信量。

在实例 2 中，SOS 通信量的比特率暂时超过比特率 BS。但是，SOS 通信量的整个持续时间还总是小于预定义的持续时间 TT。对于高比特率部分 LBS 的水平，这意味着急剧上升直至突发容差 PS，变化曲线直至 SOS 通信量衰减到比特率 BS 之下而保持在该突发容差 PS 上，并且该变化曲线此后才以所选的比特率重新下降。低比特率部分 LBN 再次线性填满，并当 SOS 通信量下降时下降。被接受的通信量现在示出需要解释的但合乎逻辑的变化曲线。随着超过 SOS 通信量的比特率 BS，还传输该 SOS 通信量，直到突发容差 PS 达到 LBS 的水平为止。接着，比特率被复位到 BS，并且一部分 SOS 通信量在此损失。随着低于突发容差 PS，也重新 1:1 地传输 SOS 通信量。

实例 3 现在也与第一实例相联系，只是 SOS 通信量想要求比持续时间 TT 更长的持续时间。在持续时间 TT 期间，作为被接受的通信量同延地（inhaltsgleich）传输 SOS 通信量。但是，随着也被称为耐受时间的持续时间 TT 的过去，被接受的通信量也从高比特率 BS 下降到低比特率 BN。但是，如果现在在持续时间 TT 期间在没有链路故障的情况下计算出新的预留，则此处还被标

记为 ID 突发类中的 SOS 通信量的通信量例如再次作为 QoS 类 QoS_1 至 QoS_n 中的常规 QoS 通信量被展开。

如在图 3 的实例 1 至 3 中所示, 因此可以在不损失 QoS 的情况下在持续时间 TT 内传输新提出的 ID 突发类 EC 中的在域间故障后出现的要改变线路的通信量, 直到采取成功的新预留策略为止。因此, 显著加速 QoS 通信量的域间故障响应, 因为新的带宽预留在重新路由后才开始。同时, 通过对使用持续时间进行时间上的限制以及通过对 ID 突发类 EC 进行带宽限制而提出一种有效的方式来将这个类中的通信量保持在可认同的并且非滥用的界限中。

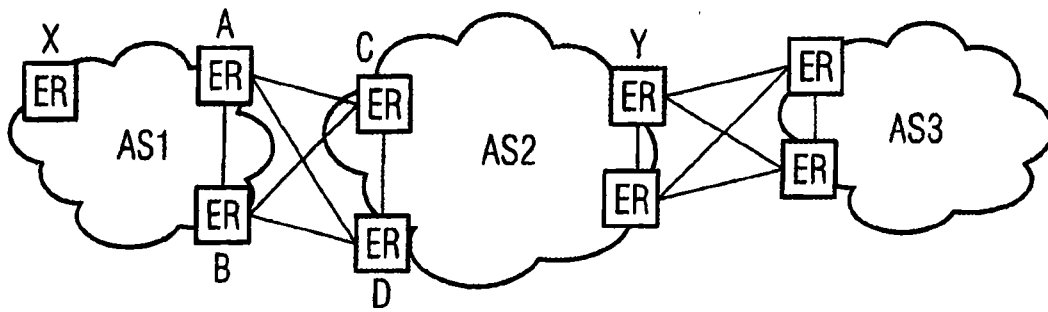


图 1

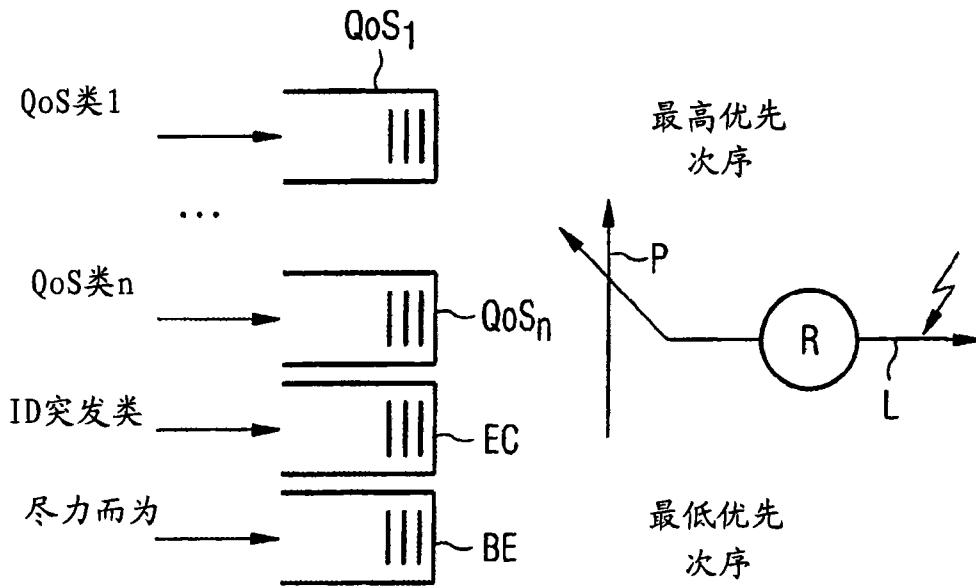


图 2

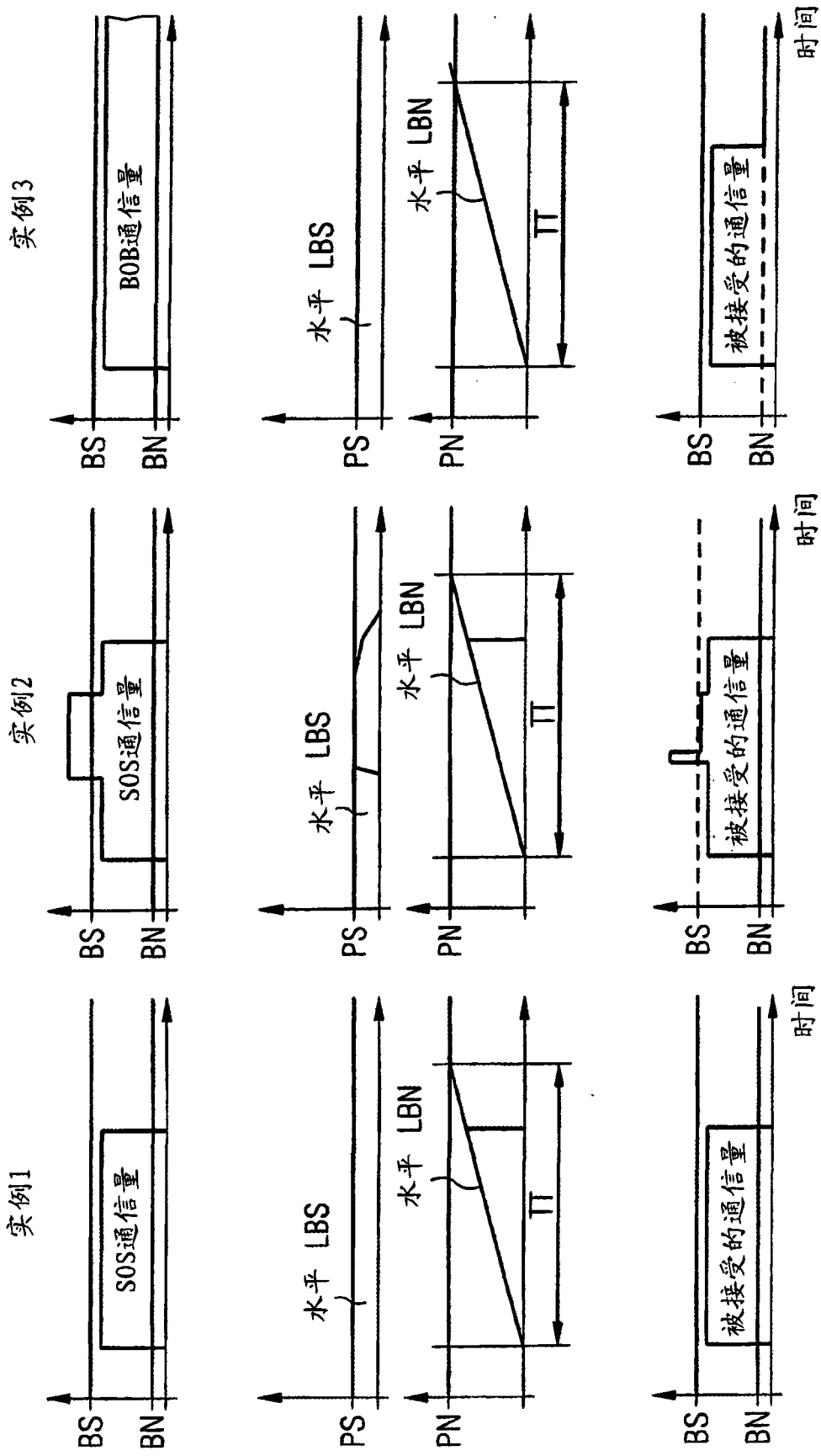


图 3