

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98804219.3

[43]公开日 2000年5月24日

[11]公开号 CN 1254485A

[22]申请日 1998.4.9 [21]申请号 98804219.3

[30]优先权

[32]1997.4.15 [33]FI [31]971586

[86]国际申请 PCT/FI98/00323 1998.4.9

[87]国际公布 WO98/47301 英 1998.10.22

[85]进入国家阶段日期 1999.10.15

[71]申请人 诺基亚网络有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 克里斯蒂安·劳哈拉

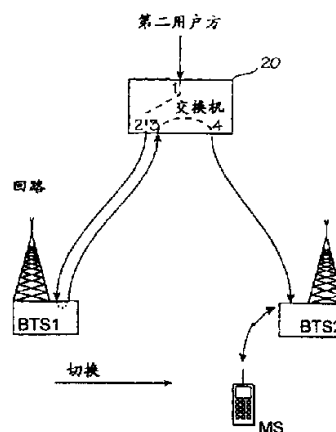
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 罗亚川

权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

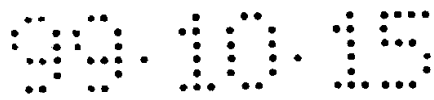
[54]发明名称 在基于分组的电信网络中的路径最佳化

[57]摘要

本发明涉及面向连接的基于分组的电信网络如 ATM(异步传递方式),特别是涉及在这些网络中的路径最佳化。路径上的一个网络节点(20)将包含有一个独特代码的一个特定分组加到一个分组流中,该网络节点(20)局部将此独特代码使用于识别该特定分组,并将该特定分组联接到一个特别形成的连接上。如果在路径(2,B TS1,3)上有一个回路,被加到分组流上的该特定分组返回到该同一个网络节点。当该网络节点检测到安装有独特代码的该特定分组返回时,它可以得出结论,即在该独特代码所关联到的连接路径上存在一个必须去除的回路。此后该网络节点可以将该检测到的回路(2, B T S1, 3)旁路而内部转换一个最佳路径(1, 4, BTS2)。另外,该网络节点最好以一种网络的特有方式去除该回路。按照本发明的一个较好的实施例,去除该检测到的回路也可以在使用特定分组的基础上进行。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 在一种基于分组的电信网络中使连接路径最佳化的一种方法，在该电信网络中一个终端（MS）到网络的接入点和据此的一个连接路径的路由选择在连接期间可以变动，其特征在于

在沿该连接路径的一个网络节点（20）中添加一个特定分组到端端相连的分组流中，所述的网络节点能够局部识别所述的特定分组，

如果所述的特定分组以后返回到所述的网络节点（20），则检测该连接路径回到所述的网络节点形成回路的情况，

通过在所述的网络节点（20）内转换该连接路径以使回路旁路达到该连接路径的最佳化。

2. 如权利要求1所述的一种方法，其特征在于，所述的去除步骤包括有

开始缓存要送到在所述的网络节点（20）中的该回路的端端相连的各个分组的步骤，

从所述的网络节点（20）向该回路发送该网络节点能够局部识别的第二个特定分组的步骤，

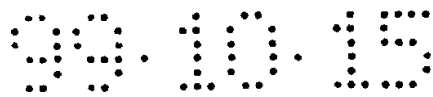
从该回路接收所述的第二个特定分组到所述的网络节点（20）的步骤，

转换该连接路径以在所述的网络节点（20）中使所述的回路旁路的步骤，

从所述的网络节点（20）向前发送被缓存的端端相连的各个分组到达一个最佳化的连接路径同时保留分组次序的步骤。

3. 如权利要求1或2所述的一种方法，其特征在于，定期地、随机地或在一次可能在该网络中引起回路形成的网络过程之后将所述的特定分组添加到一个端端相连的分组流中。

4. 如权利要求3所述的一种方法，其特征在于，所述的各网络过程包含有一个将该网络中的该终端从一个网络接入点切换到另一个网络接入点的切换过程。



5. 如权利要求 1、2、3 或 4 所述的一种方法，其特征在于，该电信网络为一种按 A T M 方式的网络，而各个分组都是 A T M 信元。

6. 如权利要求 5 所述的一种方法，其特征在于，该电信网络为一种无线 A T M 网络，它包含有各个移动台和至少一个连接各基站的 A T M 交换机，以及在于所述的网络节点为一个 A T M 交换机和 / 或一个基站。

7. 如权利要求 5 所述的一种方法，其特征在于，该电信网络为一种移动网络，它包含有各个移动台 (M S)、各个基站 (B T S)、至少一个控制移动网络部件和一个连接所述的控制移动网络部件和各个基站的 A T M 传输网络，以及在于所述的网络节点为所述的控制移动网络部件和 / 或 A T M 交换机和 / 或该 A T M 传输网络的基站。

8. 如权利要求 5、6 或 7 所述的一种方法，其特征在于，所述各网络过程包含有一个将该移动台从一个基站切换到另一个基站的切换过程。

9 如权利要求 5 至 8 中的任何一个所述的一种方法，其特征在于，所述的特定分组是一种 A T M 操作或维护信元。

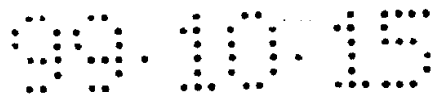
10. 在其中一个终端到该网络的接入点在连接期间可以变动的一种基于分组的电信网络中使连接路径最佳化的一种结构，其特征在于沿该连接路径的至少一个网络节点 (2 0) 包含有

用于将包含有一个标识符、使所述的网络节点 (2 0) 能用以局部识别该连接的一个特定分组添加 (3 1) 到一个在连接路径上行进的端端相连的分组流中的装置，

用于监视 (3 2) 所述的特定分组以后是否将返回到所述的网络节点，以及用于检测 (3 4) 该连接路径回到所述的网络节点 (2 0) 形成回路的情况的装置，

用于在所述的网络节点 (2 0) 中将所述的检测到的回路旁路而将该连接转换 (3 6) 到一个更为合适的路径的装置。

11. 如权利要求 1 0 中所述的一种结构，其特征在于所述的转换装置包含有



用于从所述的网络节点 (2 0) 向所述的回路发送 (4 0) 包含有一个标识符的第二个特定分组的装置,

用于从该回路接收 (4 2) 所述的第二个特定分组到所述的网络节点的装置,

用于随接收该第二特定分组而转换 (4 3) 该连接路径以在所述的网络节点中使所述的回路旁路的装置,

用于开始缓存 (4 0) 要送到在所述的网络节点中的该回路的端端相连的各个分组, 和在转换了最佳连接路径之后从所述的网络节点向前发送 (4 4) 被缓存的各个分组到达最佳化的连接路径, 同时保留分组次序而对检测该回路和 / 或送出所述的第二特定分组作出响应的缓存装置。

12. 如权利要求 1 0 或 1 1 中所述的一种结构, 其特征在于安排所述的网络节点定期地、随机地或在一次可能在该网络中引起回路形成的网络过程后将该特定分组加到一个端端相连的分组流中。

13. 如权利要求 1 2 中所述的一种结构, 其特征在于所述的各网络过程包括在该网络中将一个移动台从一个网络接入点切换到另一个接入点的一个切换过程。

14. 如权利要求 1 0、1 1、1 2 或 1 3 中所述的一种结构, 其特征在于该电信网络是一个 A T M 方式的网络而各个分组是 A T M 信元。

15. 如权利要求 1 4 中所述的一种结构, 其特征在于该电信网络是包含有各个移动台和至少一个连接各个基站的 A T M 交换机的一种无线 A T M 网络, 以及在于所述的网络节点是一个 A T M 交换机和 / 或一个基站。

16. 如权利要求 1 4 中所述的一种结构, 其特征在于该电信网络是一个包含有各个移动台 (M S)、各个基站 (B T S)、至少一个控制移动网络元件和一个连接所述的控制移动网络元件和各个基站的 A T M 传输网络的移动网络, 以及在于所述的网络节点是所述的控制移动网络元件和 / 或 A T M 交换机和 / 或该 A T M 传输网络的基站。

17. 如权利要求 14、15 或 16 中所述的一种结构，其特征在于所述的各网络过程包括将一个移动台从一个基站切换到另一个基站的一种切换过程。



说 明 书

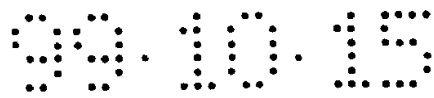
在基于分组的电信网络中的路径最佳化

本发明涉及面向连接的基于分组的电信网络如 A T M (异步传递方式), 并特别涉及在这些网络中的路径最佳化。

当前, 在位速率通常超过 2 M 位/秒的电信系统: 各种移动通讯和宽带网络中有两种很有吸引力的发展趋势。宽带网络的一个例子是宽带综合服务数字网络 (B - I S D N), 其传递方式被选取为异步传递方式 (A T M)。A T M 是一种转换的和多路复用的解决办法, 特别涉及一种数据链接层 (即 O S I 层 2, 以后称为 A T M 层)。A T M 使得能在 B - I S D N 网络中实现一种面向连接的分组网络。

在 A T M 数据传输中终端用户的数据信息量被各虚拟连接从一个源带到目的地。数据按标准大小的 5 3 字节的各个分组传递通过网络的各个交换机, 这些分组被称为 A T M 信元。一个 A T M 信元的结构被表示在图 1 中。一个 A T M 信元包含有五个八位字节的一个信头和包含有实际有效载荷的 4 8 个八位字节的一个信息符号组。信头的主要目的是为对一次特定呼叫形成虚拟信道的一个信元序列识别连接数。一个物理层 (即 O S I 层 1) 可能包含有若干个在 A T M 层中多路传输的虚拟路径。这些虚拟路径由一个 V P I (虚拟路径标识符) 标识。每个虚拟路径可以包含若干由 V C I (虚拟信道标识符) 标识的虚拟信道。信头也包含有其他的符号组, 如一个 H E C (信头错误控制)、一个 G F C (发生流控制)、一个 C L P (信元损耗优先控制) 和一个 P T (有效载荷类型)。A T M 信元间接地包含有关于接收机地址的信息, 因而每个信元是一个独立的数据传递单位。在一个单位时间中传递的信元数和用户的带宽要求成比例。

A T M 是一种面向连接的通讯技术。但是由于在它建立之前没有连接, 一个连接建立请求将几乎以和在分组转换网络中发送各分组相同的方式从一个源经该 A T M 网络被发送到目的地。在连接建立后,



各信元在连接期间沿同一虚拟路径运行。

第三个发展趋势是将无线数据传输（无线 A T M）和移动性引入 A T M 网络（无线 A T M）中。现时的 B - I S D N 和 A T M 标准不支持象无线通讯要求的其他特点，但已经给出了和无线 A T M 共同实现例如移动性管理的不同解决办法。目的是不用对现存的 A T M 标准和网络作重大改变便能将无线数据传输和移动性加给 A T M 网络。例如在申请人的未决芬兰专利申请 9 7 1 1 7 8 和 9 7 0 6 0 2 中就已提出了这样的解决办法。

在 P L M N（陆地公用移动网络）中，射频接口通常为窄带接口。各移动网络的传输系统通常由具有星形或树形网络结构的电路转换联接来实现。为了提高传输系统的容量和适应程度，例如在 W O 9 4 0 0 9 5 9、E P 0 3 6 6 3 4 2 和 E P 0 4 2 6 2 6 9 中也提出了在移动网络中使用不同的宽带分组转换传输系统或 A T M 技术。一种将来有可能的发展趋势是具有宽带射频接口的移动系统。那么该移动系统的一种宽带传输系统也是必需的，同时一种可能的采用办法是 A T M 技术。

在各种移动网络中和一种无线 A T M 网络中，终端没有任何通到该网络的固定接入点，但该终端和该接入点可以在网络中移动。当一个虚拟连接经 A T M 网络被发送到终端时，路径选取也必须改变，或者从旧的接入点（例如一个基站）延伸到一个新的接入点。这个过程叫做转换（handoff）或切换（handover）。在一次硬切换中，当从一个接入点连接到另一个接入点时数据传输被中止。在软切换中数据传输由在切换期间和新旧 A P（接入点）同时都相连的终端保障继续进行。

切换，特别是几次连续切换可能导致一次虚拟连接的非最佳的路径选择。非最佳的路径选择指的是虚拟连接不是直接从一个点接到另一个点，而是通过由切换所决定的一段较长的弯曲路径的一种情况。在最坏的情况下，虚拟连接路径有一个在同一个网络节点处开始和结束的回路。连接路径上的没有必要的回路会造成延迟并要使用网络资

源，因此应该避免。

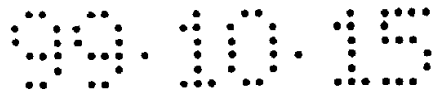
下面的简单例子表示出在一个无线 A T M 网络中怎样可以产生一个路由回路。两个基站 B T S 1 和 B T S 2 被连接到一个 A T M 交换机 2 0。B T S 1 和 B T S 2 也被配上各种 A T M 转换功能。让我们先假定一个移动台 M S 和基站 B T S 1 作射频连接，以及在基站 B T S 1 和 A T M 交换机 2 0 的端口 2 之间的虚拟的 A T M 连接。在 A T M 交换机中端口 2 被连接到端口 1，而从端口 1 已（经 A T M 网络）建立了一个接到第二方的虚拟连接。接着，从基站 B T S 1 到基站 B T S 2 进行一次所谓的路径延伸（P E）切换。让我们在此例中假定在各基站之间没有直接的 A T M 链接。然后基站 B T S 1 先将该连接送回到 A T M 交换机 2 0 的端口 3，再从那里经过端口 4 将其送到基站 B T S 2。结果是一种非最佳的路径选择，这时连接路径具有一个从交换机 2 0 到到基站 B T S 1 再返回的回路。最佳路径选择要求通过将连线直接从端口 1 连接到端口 4 以便将回路旁路。在 A T M 网络的任何部分都可以产生一些类似的回路。

为了能够去除上述的回路，必须先检测到它们。在各种 A T M 网络中一种在各 A T M 信元中传递的总体标识符被用于这种连接，各个回路可以被这种标识符检测到。如果该网络节点检测到在两个输出端口处出现了同一个总体标识符，便能得出结论，即涉及到的是一个必须去掉的回路。然而在得不到总体标识符的情况下，很难检测到一个回路的存在。另外，当该回路被检测到时，应该这样去转换最佳连接路径，使得各个可切换信元不会消失，或者它们的次序不会改变。

因此本发明的一个目标是发展一种方法和一种能实施该方法、使所述的各个问题能得以解决的设备。

本发明的各个目的可以在一个其中一个终端到该网络的接入点以及因而一个连接路径的路由选定在连接期间可以变动的一种基于分组的电信网络中使用一种使一个连接路径最佳化的方法来达到。该方法的特征在于

在沿连接路径上的一个网络节点中向一个端端相联的分组流中加



入一个特定的分组，所述的网络节点能够局部地识别所述的特定分组，如果所述的特定分组以后返回到所述的网络节点，则检测该连接路径返回到所述的网络节点构成回路的情况，

在所述的网络节点内通过转换该连接路径使回路旁路而使该连接路径最佳化。

本发明还涉及在其中一个终端到该网络的一个接入点在连接期间可以变动的一种基于分组的电信网络中使一个连接路径最佳化的结构。该结构的特征在于在该连接路径上最少有一个网络节点包含有

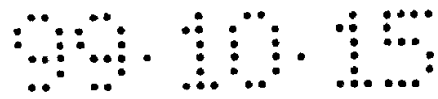
用于向在一个连接路径上行进的端端连接的分组流中添加一个包含有所述的网络节点能用来局部地识别该连接的一个标识符的特定分组的装置，

用于对所述的特定分组以后是否将返回到所述的网络节点进行监视，以及用于据此检测返回到所述的网络节点的连接路径构成回路的情况的装置，

用于在所述的网络节点中将所述的检测到的回路旁路而将连接转换到一个比较适宜的路径的装置。

本发明是基于使用一种特定分组以检测非最佳路由选择或回路，而该路径上的任何网络节点能将该特定分组添加到该分组流中。该网络节点为此特定分组配置一个独特代码，该网络节点局部使用此代码用于识别该特定分组和将该特定分组链接到一个建立的特别连接上。换句话说，按照本发明只有将一个特定分组添加到分组流中的该网络节点才必定能识别该独特代码和特定分组。如果在该路径上有一个回路，该被添加到分组流中的该特定分组便返回到该同一网络节点。当该网络节点检测到配置有一个特殊代码的一个特定分组返回时，它即可得出结论，在该独特代码被链接的连接路径上有一个应该去除的回路。之后该网络节点可以将检测到的回路旁路，从内部转换到一个最佳路径。另外，该网络节点最好以该网络特有的方式去除回路。

按照本发明的一个较好的实施例，去除一个被检测到的回路也是通过使用特定分组。当网络节点检测到回路时，该网络节点向有着该



回路的同一个连接发送装有一个独特标识符的第二个特定分组。同时该网络节点开始缓存预定要送至包含有该回路的该连接的可能到达的各个分组。从该回路到来的各个分组通常被向前传输。当此第二个特定分组再次从该回路来到曾经送出它的该网络节点时，这时该回路被“冲洗”，即所有在此第二特定分组和缓存开始之前被送至该回路的各分组都返回并被向前传输。现在该网络节点可以通过将该连接从内部转换到一个最佳路径而将该回路旁路。当该回路被旁路后，该网络节点向最佳路径送出在第二分组传输后到达的各个被缓存的分组。根据本发明的特定分组使用冲洗和缓存，各个分组的次序在去除回路和路径最佳化期间可以得到保存。

本发明的一个优点是使用网络节点的局部的和内部的功能就可将回路去掉，而这种功能是对现有的各个交换机不用作重大改动就可以实现的。在基于分组的网络中沿连接的各中间节点可以将各个特定分组插入到分组流中，例如在A T M网络中的各操作和维护信元。按照本发明的该特定分组只是局部重要的，也就是说，只有将该特定分组添加到分组流中的网络节点才必定能够识别该特定分组并说明该特定分组的内容。这样本发明使得不用总体连接标识符便能进行操作。当例如在可能在网络中引起回路形成的网络过程之后该网络节点能够估计有回路存在时，总是可以局部地开始对回路进行检测和去除。另外或可选地，该网络节点可以定期或随机地开始检测或去除回路。由于象这样的回路不是一种故障情况，不会妨碍适当的数据传输，这样是可能的，但是并非最佳地利用了各种网络资源。为此原因，路径的最佳化通常可以不用特别急迫进行，尽管最好能将回路尽早检测到和去除掉。

下面将联系各个较好的实施例并参照各个附图较详细地对本发明进行说明。在各个附图中：

图 1 表示一个 A T M 信元的结构，

图 2 表明一个无线 A T M 网络的部分和由于切换而在连接路径上一个回路的形成，

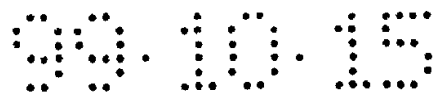


图 3 是说明在该网络节点中按照本发明对一个回路进行识别的流程图，

图 4 是说明在该网络节点中按照本发明对一个回路进行去除的流程图。

本发明适用于使用在其中在一段连接路径上可以形成一些回路的所有面向连接的基于分组的电信网络中。本发明特别适用于使用在其中当连接有效时由于终端的移动结果使该终端通到该网络的接入点改变的面向连接的基于分组的电信网络中。这样的电信网络有例如无线分组网络和移动网络，其中面向连接的分组网络被用作在各基站和各控制信元之间的传输网络。本发明的主要应用范围是各种 A T M 网络，特别是各种 A T M 无线网络和在其传输网络中使用了 A T M 技术的移动网络。

下面将联系无线 A T M 网络同时参照图 1 - 4 对本发明的首要的较好的实施例加以说明。

参照图 2 可以假定，作为 P E 切换的结果如上所述地形成了该情况，这时一个有效的虚拟的 A T M 连接被发送到一个 A T M 交换机 2 0 的端口 1、在该 A T M 交换机 2 0 中被从端口 1 连接到端口 2、从端口 2 被发送到一个基站 B T S 1、从该基站 B T S 1 被回送到交换机 2 0 至端口 3、在交换机 2 0 中从端口 3 被连接到端口 4，再从端口 4 发送至一个基站 B T S 2。B T S 2 通过射频路径和一个移动台 M S 进行通讯。让我们再假定 A T M 交换机 2 0 接收信元流来到端口 1。该信元流例如按照图 1 包含有一些 A T M 信元。交换机 2 0 将信元流沿上述路径传输到基站 B T S 2。B T S 2 向下行方向发送信息到移动台（作为 A T M 信元或以其他任何形式）。在相反的上行方向 A T M 信元流可以沿同一路径行进。

交换机 2 0 知道 P E 切换正在进行（例如根据与切换相关的信号），于是按照本发明启动一个过程，以检查在连接路径上是否由于切换而形成了一个可以去除的回路。另一方面交换机 2 0 可以随机地或定期地检查通过它的连接是否包含有回路。

参照图 3，交换机 20 分配给将受到检查的该连接一个被插入特定分组中的独特的标识符代码（步骤 30）。交换机 20 局部地使用该标识符代码以识别该特定分组，以及将此特定分组联结于一个特别形成的连接上。标识符代码可以是一个适用于此目的的任何形式的代码。不同的 ATM 交换机甚至可以使用不同类型的代码。而特定分组则可以例如是一个 ATM 操作和维护信元，该信元由该信元的 PT（有效负荷类型）所指示出。其次该 PT 值为 100 或 101。为此目的也可以定义一个新的特定信元，而且此特定信元可以被赋予尚未确定的 PT 值 110 或 111。标识符代码可以位于该信元的信息符号组中。然而应该指出，该特定分组的类型、该特定分组被识别的方式以及一个被分配的标识符代码位于其中的方式对于本发明都是不重要的。本发明只要求交换机 20 能够识别出它送出的该特定分组并将其链接到一个特别的 ATM 连接上。这样，该分组的路由选择或地址信息，至少如该 ATM 信元中的一个 VCI（虚拟信道标识符）应该和在此连接上传递的用户分组流中的那些相同。这样，一个交换机 10 所送出的一个特定分组和该终端用户的实际分组流同样地选定路径。该 ATM 信元中的一个 VCI（虚拟信道标识符）不一定必须和在该各用户信元中的相同，因为该各特定分组（典型的如各个 OAM 信元）可以在此同一路径上使用一个不同的虚拟信道。

在步骤 31，交换机 20 从一个输出端口 2 向基站 BTS 1 送出特定分组，并开动一个控制定时器。然后在步骤 32，该交换机 20 检查该特定分组是否在交换机 20 的任何输入端口被接收到。如果该特定分组未被接收到，则在步骤 33 检查控制定时器是否已过期了。控制定时器测定的时间是在该网络中超过最大传输延迟的时间间隔，也就是该特定分组为通过可能的回路所需要的最长时间。如果在步骤 33 控制定时器已过期，则可以假定在该路径上没有回路，并且可以停止等待该特定分组。然后在步骤 35 分配给该连接的标识符代码被放出，而该回路的识别过程完成。

如果在步骤 33 控制定时器没有到期，则该过程回到步骤 32。

在图 2 的例子中该特定分组通过基站 B T S 1 回到交换机 2 0 到端口 3。当在步骤 3 2 检测到该特定分组已经被接收到输入端口 3 时，在步骤 3 4 交换机 2 0 得出结论，即包含在该特定分组中的标识符所指出的 A T M 连接在端口 2 和 3 之间有一个回路。然后在步骤 3 6，交换机 2 0 开始一个路径最佳化过程，同时完成回路的检测过程。

图 4 中的流程图说明的是本发明的也是基于使用特定分组的最佳化过程的一个例子。首先在步骤 4 0，交换机 2 0 向该回路所在的同一连接，也就是从端口 2 向基站 B T S 1，发送配有一个独特标识符的第二个特定分组。同时交换机 2 0 使用包含有该回路的连接开始缓存可能到达端口 1 的各个分组。在步骤 4 1，该交换机 2 0 继续传输从该回路（基站 B T S 1）来到端口 3 的各分组通常向前到达端口 4，并到达基站 B T S 2。在步骤 4 2，检查该特定分组是否已从该回路回到端口 3。如果没有，则过程返回到步骤 4 1。当该第二个特定分组从该回路重新来到交换机 2 0 到达端口 3 时，回路被“冲洗”，也就是在第二个特定分组和缓存开始之前被送到该回路的所有各个分组都返回并被向前传输。现在在步骤 4 3，交换机 2 0 通过在内部将该连接直接从端口 1 转换到端口 4 而使该回路旁路。步骤 4 4，当回路被旁路，交换机 2 0 将所有在步骤 4 0 之后缓存的各分组经端口 4 发送至基站 B T S 2。然后是步骤 4 5，交换机 2 0 开始直接从端口 1 向端口 4 传输通常的分组流。这样，回路便被去除，而同时分组次序被保留，最佳化过程也可以完成。

上述的交换机 2 0 可以是具有 A T M 转换功能的任何网络部件，如常规的 A T M 网络交换机和无线 A T M 网络交换机，另一种具备有 A T M 转换功能的电信网络元件。无线 A T M 网络的几个实施例和一种使用 A T M 技术的移动网络在例如包括在此作为参考的芬兰专利申请 9 7 1 1 7 8 和 9 7 0 6 0 2 中作了说明。

各个图和与其相关的叙述只是用于说明本发明。本发明及本发明的各个较好的实施例因此并不限于上述各个例子，它们可以在各个权利要求的范围内作出变动。

图1

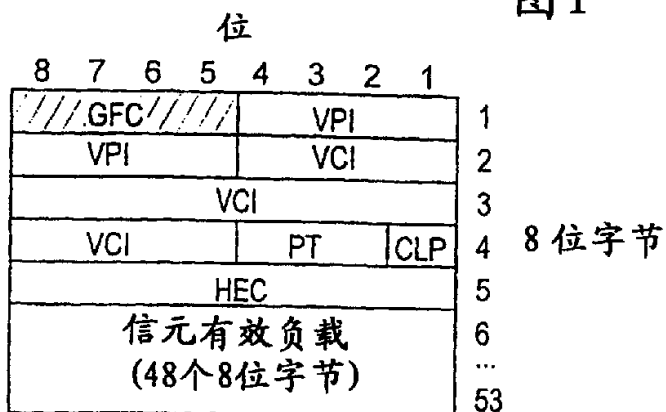


图2

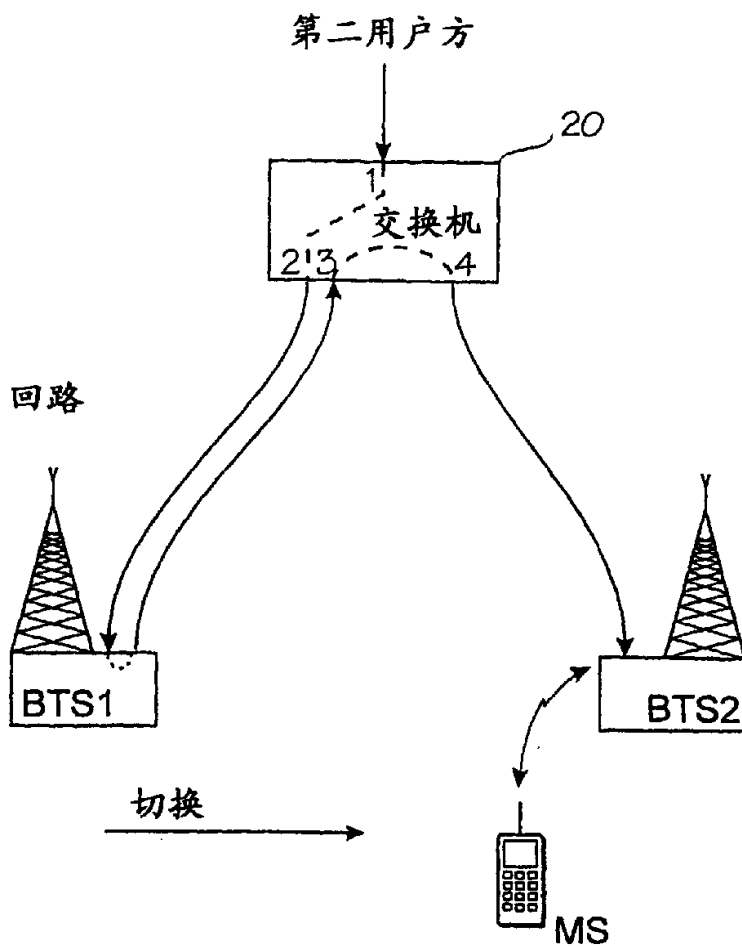


图3

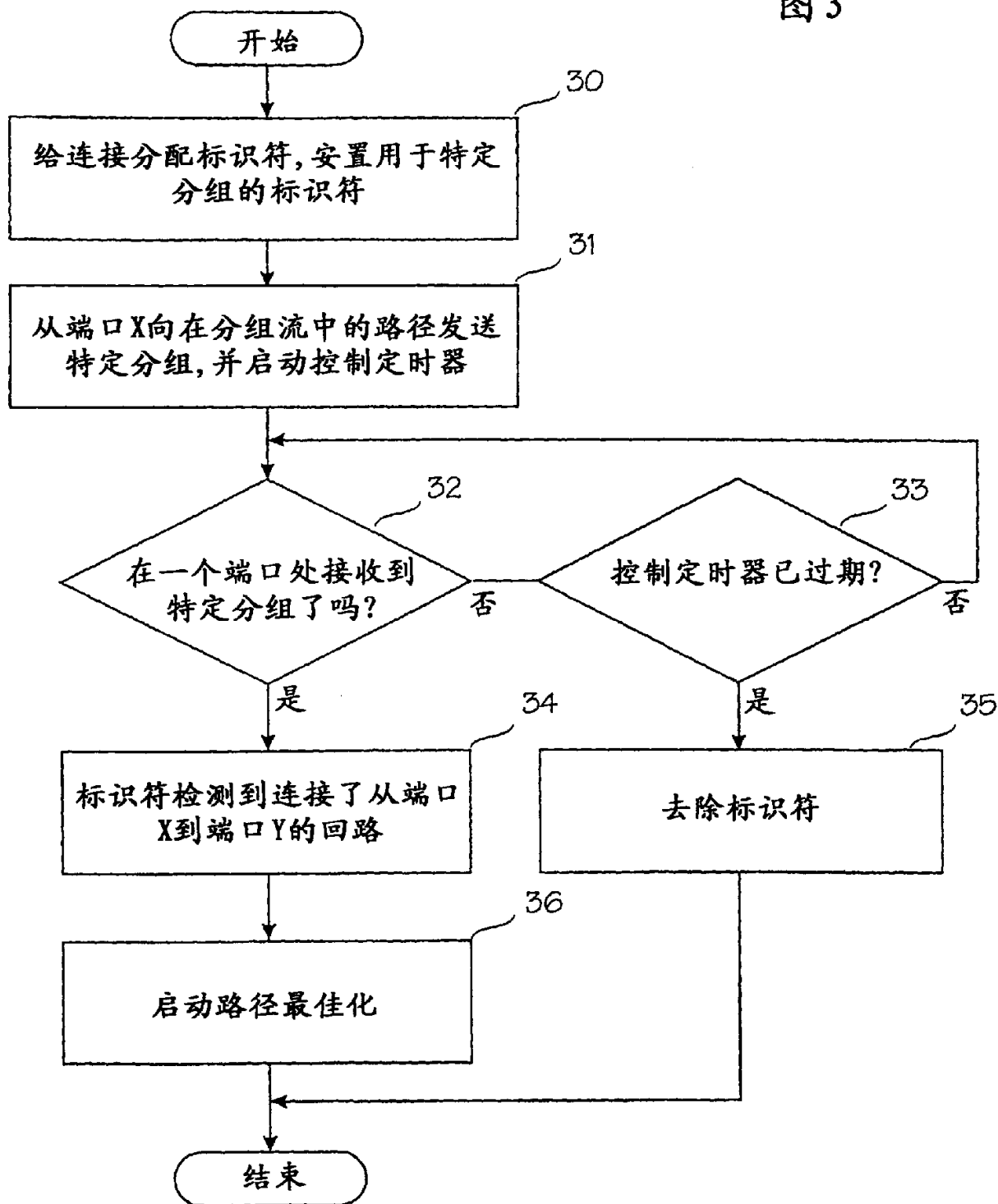


图4

