(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1809107 B
(45)授权公告日 2011.01.19

(21)申请号 200510089732.3

(22)申请日 2005.08.05

(30)优先权数据
2005-008511 2005.01.17 JP

(73)专利权人 株式会社日立制作所
地址 日本东京

(72)发明人 渡边晃司 高桥阳介

(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 11038
代理人 曲瑞

(51)Int.Cl.
H04M 15/00(2006.01)
H04L 12/14(2006.01)
H04L 12/56(2006.01)

(56)对比文件
US 2004/0107241 A1,2004.06.03,说明书第14段、图1.
US 6360271 B1,2002.03.19,说明书第12栏第56行-第14栏第32行、图2-3.
CN 1450749 A,2003.10.22,全文.
CN 1486019 A,2004.03.31,全文.

审查员 孔令通

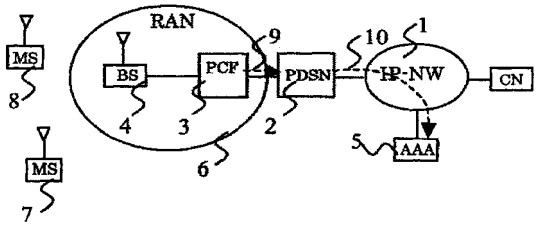
权利要求书 3 页 说明书 28 页 附图 34 页

(54)发明名称

无线通信系统、无线基站、分组控制装置、节点装置及计费服务器

(57)摘要

本发明提供了一种在QoS保证服务中根据实际提供的通信品质进行计费的通信系统。本发明的无线系统包括无线移动站(7、8)、无线基站(4)、分组控制装置(3)、节点装置(2)以及计费服务器(5),根据实际通信品质向用户进行计费。无线基站、分组控制装置和节点装置当中的任何一个具有用于存储所保证的通信品质、可提供的通信品质和计费信息的存储部。而且无线基站、分组控制装置和节点装置当中的任何一个具有对通信品质进行实际测量、当应用中的计费与实测的通信品质的计费不同时发送消息的控制部。计费服务器具有利用实测的通信品质进行计费的控制部。



CN 1809107 B

1. 一种无线通信系统，包括：与无线移动站进行通信的无线基站；利用 RAN 协议与该无线基站进行通信的分组控制装置；利用 RAN 协议与该分组控制装置进行通信的节点装置；以及通过网络与该节点装置连接的计费服务器，该无线通信系统进行与无线移动站的保证通信品质的连接，向该无线移动站进行与所述通信品质相对应的计费，其中，

利用所述 RAN 协议进行通信的所述无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个测定基于所述 RAN 协议提供给无线移动站的通信品质，在所测量的通信品质不同于与该时刻的计费体系相对应的通信品质的情况下，向所述计费服务器通知所测定的通信品质，进行计费更新处理，

计费服务器利用所通知到的通信品质进行计费处理，由此向该无线移动站进行与所述通信品质相对应的计费。

2. 如权利要求 1 所述的无线通信系统，其特征在于，

利用所述 RAN 协议进行通信的无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个算出所测定的通信品质的时间平均，并将该平均通信品质视为所测定的通信品质。

3. 如权利要求 1 所述的无线通信系统，其特征在于，

利用所述 RAN 协议进行通信的无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个在其存储部中存储在所述连接时所保证的通信品质，在所测定的通信品质与所述存储部中存储的所保证的通信品质不同的情况下发送消息，

所述计费服务器利用该消息来变更计费体系。

4. 如权利要求 3 所述的无线通信系统，其特征在于，在利用所述 RAN 协议进行通信的无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个发送用于通知与所测定的通信品质相对应的计费体系不同于与所述存储部中存储的所保证的通信品质相对应的计费体系的所述消息的情况下，将所测定的通信品质作为所提供的通信品质存储在所述存储部中，通过对与所测定的通信品质相对应的计费体系和与所述存储部中存储的提供通信品质相对应的计费体系的比较，来判断是否发送下一所述消息。

5. 如权利要求 1 所述的无线通信系统，其特征在于，所述通信品质至少包括传输速率、数据损失率和传输延迟当中的一个。

6. 如权利要求 1 所述的无线通信系统，其特征在于，所述无线基站根据表示与所述无线移动站之间的无线传输线路的状态的控制信息来进行所述通信品质的测定。

7. 如权利要求 6 所述的无线通信系统，其特征在于，所述无线基站利用与所述无线移动站间的 CIR、上行数据速率当中的一个作为表示与所述无线移动站之间的无线传输线路的状态的控制信息。

8. 一种用于无线通信系统的计费管理方法，所述无线通信系统包括：与无线移动站进行通信的无线基站；利用 RAN 协议与该无线基站进行通信的分组控制装置；利用 RAN 协议与该分组控制装置进行通信的节点装置；以及通过网络与该节点装置连接的计费服务器，该无线通信系统向该无线移动站进行与通信品质相对应的计费，其中，所述计费管理方法包括以下步骤：

与无线移动站设定保证通信品质的连接的步骤；

在利用所述 RAN 协议进行通信的所述无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个中，

测定基于所述 RAN 协议提供给无线移动站的通信品质的步骤；

判断所测定的通信品质是否不同于与该时刻的计费体系相对应的通信品质的步骤；以及

当所测定的通信品质不同于与该时刻的计费体系相对应的通信品质时，向所述计费服务器通知所测定的通信品质，进行计费更新处理的步骤，

在计费服务器中，利用所通知到的通信品质进行计费处理，由此向该无线移动站进行与所述通信品质相对应的计费。

9. 如权利要求 8 所述的计费管理方法，其特征在于，

具有在利用所述 RAN 协议进行通信的无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个中计算出所测定的通信品质的时间平均的步骤，将该平均通信品质视为所测定的通信品质。

10. 如权利要求 8 所述的计费管理方法，其特征在于，包括：

在利用所述 RAN 协议进行通信的无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个中，在其存储部中存储在所述连接时所保证的通信品质的步骤；和

当所测定的通信品质与所述存储部中存储的所保证的通信品质不同时发送消息的步骤，

在所述计费服务器中，利用该消息来变更计费体系。

11. 如权利要求 10 所述的计费管理方法，其特征在于，包括：

在利用所述 RAN 协议进行通信的无线基站、分组控制装置和节点装置当中的至少一个中，

在发送用于通知与所测定的通信品质相对应的计费体系不同于与所述存储部中存储的所保证的通信品质相对应的计费体系的所述消息时，将所测定的通信品质作为所提供的通信品质存储在所述存储部中的步骤；和

通过对与所测定的通信品质相对应的计费体系和与所述存储部中存储的提供通信品质相对应的计费体系的比较，来判断是否发送下一所述消息的步骤。

12. 如权利要求 8 所述的计费管理方法，其特征在于，所述通信品质至少包括传输速率、数据损失率和传输延迟当中的任一个。

13. 如权利要求 8 所述的计费管理方法，其特征在于，在所述无线基站中，根据表示与所述无线移动站之间的无线传输线路的状态的控制信息来进行所述通信品质的测定。

14. 如权利要求 13 所述的计费管理方法，其特征在于，所述无线基站利用与所述无线移动站间的 CIR、上行数据速率当中的任一个作为表示与所述无线移动站之间的无线传输线路的状态的控制信息。

15. 一种无线基站，在设定与无线移动站的、保证通信品质的连接，并根据该连接时所保证的通信品质和通信过程中所测定的通信品质来进行计费的无线通信系统中，与该无线移动站进行无线通信，其中，该无线基站包括：

控制部，测定基于所述 RAN 协议提供给无线移动站的通信品质；

通信部，在所测定的通信品质不同于与该时刻的计费体系相对应的通信品质的情况下，向管理所述计费的计费服务器通知所测定的通信品质，进行计费更新处理。

16. 如权利要求 15 所述的无线基站，其特征在于，

所述控制部算出所测定的通信品质的时间平均，并将该平均通信品质视为所测定的通信品质。

17. 如权利要求 15 所述的无线基站，其特征在于，

所述控制部在存储部中存储在所述连接时保证的通信品质，并决定在所测定的通信品质与所述存储部中存储的所保证的通信品质不同的情况下发送消息。

18. 如权利要求 15 所述的无线基站，其特征在于，

所述控制部至少测定传输速率、数据损失率和传输延迟当中的一个作为所述通信品质。

19. 如权利要求 15 所述的无线基站，其特征在于，

所述控制部根据表示与所述无线移动站之间的无线传输线路的状态的控制信息来进行所述通信品质的测定。

20. 如权利要求 19 所述的无线基站，其特征在于，

所述控制部利用与所述无线移动站间的 CIR、上行数据速率当中的一个作为表示与所述无线移动站之间的无线传输线路的状态的控制信息。

无线通信系统、无线基站、分组控制装置、节点装置及计费服务器

技术领域

[0001] 本发明涉及保证通信品质、进行与实际的通信品质相对应的计费的无线系统。

背景技术

[0002] (专利文献 1)

[0003] 根据通信品质进行计费的技术包括特开 2002-158656 号公报(专利文献 1)。本例中的访问路由器向计费服务器报告与确保终端所要求的通信品质的时间相对应的计费信息。计费服务器根据所报告的通信品质和通信时间信息向终端用户进行计费。引用文件中没有公开在接受了终端要求的通信品质后,如何处理由于传输线路状况的变化等导致的提供品质的劣化。而且,引用文件中仅考虑到 RSVP、MPLS 等 3 层协议下的 QoS(IP QoS) 控制,其实施方式中也没有考虑无线链路层的 QoS。

[0004] (非专利文献 1)

[0005] 对在 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2) 中,在 MS(移动站,Mobile station) 与 CN(通信节点,Correspondent Node) 之间的端点间进行 QoS(服务品质,Quality of Service) 控制进行了讨论 (3GPP2、S.R0079-0 Version 1.0、(2004 年 5 月)、第 4 页(非专利文献 1))。典型的系统结构如图 1 所示。1 为 IP 网络,2 为 PDSN(分组数据服务节点,Packet Data Service Node),3 为 PCF(分组控制功能,Packet Control Function)、4 为 BS(基站,Base Station),5 为进行认证或计费的服务器。该服务器因为进行认证 (Authentication)、授权 (Authorization)、计费 (Accounting),因此被称为 AAA。6 为 RAN(无线接入网,Radio Access Network)、7 和 8 为 MS(移动站,Mobile station)。而且,CN 是 MS 7、8 的通信对象节点。

[0006] (非专利文献 2)

[0007] 3GPP2、X.P0011-004-D、v.0.4、(2004 年 7 月)、第 4 页(非专利文献 2) 中记载有从 PDSN 到 MS 的信息流。图 2 所示为信息流的一个例子。n 个信息流 250 在一个 PDSN 和 MS 间的 PPP(点对点协议,Point to Point Protocol) 话路 251、255 上进行发送。这里的信息流是指例如某个应用程序收发的 IP(因特网协议,Internet Protocol) 分组的序列。RAN 和 PDSN 之间的信息在 R-P(RAN-PDSN) 话路 252 上进行收发。BS 与 MS 间通过一个或多个服务实例 (SI :ServiceInstance) 等逻辑实体进行通信。各 SI 上被附加有 SR_ID(服务参照标识符,Service Reference Identifier) 作为唯一的标识符。各 SI 和 PDSN 之间通过 R-P 连接 253 进行连接。同一 MS 的 R-P 连接 253 在一个 R-P 话路 252 上进行收发。另外,X.P0011-004-D、v.0.4、(2004 年 7 月)、45 页中还给出用于设定某个 QoS 的信息流的 MS、BS/PCF、PDSN、AAA 间的呼叫流的一个例子。

[0008] 作为端对端 (end to end) 的 QoS 控制方式,依照 IETF(InternetEngineering Task Force) 的 RSVP(ReSerVation Protocol) 是公知的。在 RSVP 中,利用 flowspec 等参数的组来进行每个信息流的 QoS 控制。RSVP 是 IP 层的 QoS 控制。讨论了在 3GPP2 下,在 MS、PDSN

中进行 IP QoS 与无线链路层 QoS 的映射，并且进行从 PDSN 到 MS 间的 QoS 控制的信息流。在从 PDSN 到 MS 之间定义 QoS_BLOB 等参数的结构体，控制无线链路层的通信品质。

[0009] （非专利文献 3）

[0010] 3GPP2、X.P0011-005-D、v.0.4、(2004 年 7 月）（非专利文献 3）、第 3 页、3.1 节中公开了 PDSN 生成 UDR（使用数据记录，Usage Data Record）并发送到服务器来进行的计费方法。RAN6 生成包含与无线链路层有关的参数的无线链路记录 (Airlink Records)9，然后发送到 PDSN 2。PDSN 2 结合与 IP 层有关的参数和无线链路记录生成 UDR 10，然后发送到服务器 5。

[0011] 3GPP2、X.P0011-005-D、v.0.4、(2004 年 7 月）（非专利文献 3）、第 5-8 页中公开了无线链路记录。现有技术中，表示实际提供的 QoS 的参数不包含在无线链路记录中，并且没有将所提供的 QoS 通知给 PDSN 2 或服务器 5 的结构。

[0012] 3GPP2、X.P0011-005-D、v.0.4、(2004 年 7 月）（非专利文献 3）、第 8-10 页中公开了 UDR。其中规定了 IP QoS(I1)、无线链路优先度 (Airlink priority)(I4)、所保证的 QoS 参数 (GrantedQoS Parameter)(I5) 等字段作为表示 QoS 的参数。其中没有公开 I1 的使用方法。I4 中指定了每个用户的优先度。I5 中指定了针对信息流所保证的 QoS。现有技术的 UDR 中不包含表示实际提供的 QoS 的参数。

[0013] （专利文献 1）特开 2002-158656 号公报

[0014] （非专利文献 1）3GPP2、S.R0079-0 Version 1.0、(2004 年 5 月）、第 4 页

[0015] （非专利文献 2）3GPP2、X.P0011-004-D、v.0.4、(2004 年 7 月）、第 4 页

[0016] （非专利文献 3）3GPP2、X.P0011-005-D、v.0.4、(2004 年 7 月）、第 3,5-10 页

发明内容

[0017] 通信品质越高的服务自然就要进行越高的计费。通过以前没有的 QoS 保证服务的普及，用户对所提供的通信品质变得敏感。用户对确认所要求的品质是否得到保证和是否进行了与所享受的服务相对应的适当计费的功能有需求。要求向用户报告是否提供了向操作人员要求的通信品质。而且如果不能提供所要求的通信品质，则要求进行与所提供的品质相一致的明白计费。在 QoS 保证服务中，提供一种与实际提供的通信品质相对应地进行计费的通信系统称为一个课题。

[0018] 特别是，在通过许可控制 (Admission control) 判断可以提供的通信品质的服务实际上无法提供时，安全确实地进行计费的方法是本发明的课题。在通信线路状况不稳定的无线通信中，会出现无法维持在通信服务期间所接受的服务的通信品质的情况。这种情况下采取的方法是，在检测出通信品质劣化后，在终端和网络间交换消息，再次进行 QoS 协商，降低所保证的 QoS 级别后再次连接。但是，由于终端临时离开覆盖范围，或者传输线路状况恶化而无法通信时，就无法通过终端与网络间的消息交换来进行上述过程。并非在通信品质每次变动时都能进行 QoS 协商并变更所保证的 QoS 级别。以所保证的 QoS 级别为一定的基础、使实际提供的品质反映在计费上就成为一个课题。

[0019] 本发明的无线系统包括移动站 (MS)、无线基站 (BS)、分组控制装置 (PCF)、节点装置 (PDSN) 和计费服务器 (AAA)，进行保证通信品质的连接，并对通信服务用户进行与通信品质相对应的计费。无线基站 (BS)、分组控制装置 (PCF) 和节点装置 (PDSN) 当中的至少一

个具有实际测量通信品质的控制部，计费服务器（AAA）具有利用实测的通信品质进行计费的控制部。

[0020] 另外，无线基站（BS）、分组控制装置（PCF）和节点装置（PDSN）当中的至少一个具有对通信品质进行实际测量、算出该实测的通信品质的时间平均值的控制部。而且，计费服务器（AAA）具有利用实测的通信品质的时间平均值进行计费的控制部。

[0021] 另外，无线基站（BS）、分组控制装置（PCF）和节点装置（PDSN）当中的至少一个具有存储所保证的通信品质、可提供的通信品质以及计费信息的存储部；和对通信品质进行实际测量、当使用中的计费与实测的通信品质的计费不同时发送消息的控制部。计费服务器（AAA）具有利用该消息来变更计费的控制部。

[0022] 本发明的计费服务器（AAA）是进行保证通信品质的连接，并对通信服务用户进行与通信品质相对应的计费的无线系统的构成要素。计费服务器具有用于接收包含通信品质的实测信息的消息的单元，和利用该实测信息进行计费的控制部。

[0023] 而且，本发明的计费服务器（AAA）具有用于接收包含通信品质的实测信息的时间平均值的消息的单元，和利用该实测信息的时间平均值进行计费的控制部。

[0024] 保证的通信品质是在信息流设定时分配给该信息流的通信品质。可提供的通信品质是例如由用户与通信商间的合同决定并且通信商可以向该用户提供的通信品质。可提供的通信品质例如可以作为各用户的文档由计费服务器（AAA）管理，在信息流设定时由计费服务器（AAA）将该文档发送给无线基站（BS）、分组控制装置（PCF）和节点装置（PDSN）当中的至少一个。实际提供的通信品质是作为基于系统保证的通信品质进行 QoS 控制的结果而向用户提供的通信品质。实际提供的通信品质可以从无线基站（BS）或分组控制装置（PCF）或节点装置（PDSN）的实测结果推测出。

[0025] 本发明的无线系统在无线接入网络中监视 QoS 并将这些信息收集到计费服务器中来进行计费。因此可以进行与向用户提供的品质相对应的安全确实的计费。例如，在PDSN 中不产生由于分组的废弃导致的数据损失的情况下，即使无线传输线路的状态恶化、在 BS 或 PCF 中产生分组废弃时，也可以适当地进行计费。此时例如可以对被废弃的分组采取不计费等的措施，不管是否利用 PDSN 的 QoS 信息进行计费，都可以避免在 BS 或 PCF 中产生废弃分组的事态。同样，例如可以在要求时间内控制 PDSN 中的延迟时间时，即使在 BS 或 PCF 中产生阻塞而使延迟时间超过要求时，也可以对应 BS、PCF 中的通信状态来适当地进行计费。同样，例如可以按照要求控制 PDSN 中的数据速率（频带）时，即使在 BS 或 PCF 中产生阻塞而低于要求的数据速率时，也可以对应 BS、PCF 中的通信状态来适当地进行计费。

[0026] 本发明监视实际通信品质并将这些信息收集到计费服务器中来进行计费。网络操作员可以掌握向用户实际提供的 QoS。网络操作员可以根据用户的需求来公开或说明这些信息。

[0027] 本发明的 BS、PCF、PDSN 具有用于存储所保证的通信品质、可提供的通信品质和计费信息的存储部，对通信品质进行实际测量，当应用中的计费与实测的通信品质的计费不同时，发送包含该实测信息的消息。BS、PCF、PDSN 平常不必实时地发送实测信息。与实时地发送实测信息的情况相比，可以抑制 BS、PCF、PDSN 发送的信息量。

[0028] 本发明的 BS、PCF、PDSN 具有对通信品质进行实际测量、算出该实测的通信品质的时间平均的控制部，计费服务器具有利用实测的通信品质的时间平均来进行计费的控制

部。计费服务器不是利用实际通信品质的瞬时值，而是利用平均值来进行计费，因此即使计费通信品质随时间发生变动，也可以实现高精度的、与实际通信品质相一致的计费。

[0029] 在非专利文件 2 中记载信息流的 QoS 设定中，MS 与网络通过无线媒体进行消息交换。在 MS 移动到电波难以到达的场所等状况发生变化、从而必须变更 QoS 设定的情况下，由于无线资源紧张，因此无法通过无线媒体进行用于 QoS 再设定的消息交换。本发明的无线系统不必通过无线媒体进行消息交换，因此在上述情况下也可以使实测的通信品质反映到计费中。而且，本发明的 BS 利用无线控制信息算出通信品质并反映到计费中。BS 在不增加向无线媒体发送的信息的情况下，利用在通常的无线通信中使用的控制信息来算出通信品质。即使在上述无线资源紧张的状态下，BS 或 MS 也不必为使通信品质反映到计费中而增加向无线媒体发送的信息量。

附图说明

[0030] 图 1 所示为现有的无线系统的结构示例。

[0031] 图 2 所示为现有的无线系统中的信息流示例。

[0032] 图 3 所示为本发明的 PDSN 的示例。

[0033] 图 4 所示为本发明的 PCF 的示例。

[0034] 图 5 所示为本发明的通信控制部的示例。

[0035] 图 6 所示为本发明的 BS 的示例。

[0036] 图 7 所示为本发明的 AAA 的示例。

[0037] 图 8 所示为本发明的 QoS 级别与计费的设定表格示例。

[0038] 图 9 所示为本发明的计费处理的呼叫流示例。

[0039] 图 10 所示为本发明的计费处理的呼叫流示例。

[0040] 图 11 所示为本发明的计费处理的呼叫流示例。

[0041] 图 12 所示为本发明的计费处理的呼叫流示例。

[0042] 图 13 所示为本发明的消息格式示例。

[0043] 图 14 所示为本发明的消息格式示例。

[0044] 图 15 所示为本发明的消息格式示例。

[0045] 图 16 所示为本发明的消息格式示例。

[0046] 图 17 所示为本发明的消息格式示例。

[0047] 图 18 所示为本发明的消息格式示例。

[0048] 图 19 所示为本发明的消息格式示例。

[0049] 图 20 所示为本发明的消息格式示例。

[0050] 图 21 所示为本发明的消息格式示例。

[0051] 图 22 所示为本发明的消息格式示例。

[0052] 图 23 所示为本发明的消息格式示例。

[0053] 图 24 所示为本发明的消息格式示例。

[0054] 图 25 所示为本发明的消息格式示例。

[0055] 图 26 所示为本发明的消息格式示例。

[0056] 图 27 所示为本发明的消息格式示例。

[0057] 图 28 所示为本发明的消息格式示例。

[0058] 图 29 所示为本发明的消息格式示例。

[0059] 图 30 所示为本发明的 BS 和 PCF 的管理表格示例。

[0060] 图 31 所示为本发明的 PDSN 的管理表格示例。

[0061] 图 32 所示为本发明的 PDSN 的管理表格示例。

[0062] 图 33 所示为本发明的 MS 和 PDSN 的管理表格示例。

[0063] 图 34 所示为本发明的 AAA 的管理表格示例。

[0064] 图 35 所示为本发明的计费处理的呼叫流示例。

[0065] 图 36 所示为本发明的 AAA 的管理表格示例。

[0066] 图 37 所示为本发明的计费处理的呼叫流示例。

[0067] 图 38 所示为本发明的计费处理的呼叫流示例。

[0068] 图 39 所示为本发明的计费变更处理的算法示例。

[0069] 图 40 所示为本发明的计费变更处理的算法示例。

[0070] 图 41 所示为本发明的计费变更处理的呼叫流示例。

[0071] 图 42 所示为本发明的计费变更处理的呼叫流示例。

[0072] 图 43 所示为本发明的计费变更处理的呼叫流示例。

[0073] 图 44 所示为本发明的消息格式示例。

[0074] 图 45 所示为本发明的消息格式示例。

[0075] 图 46 所示为本发明的 CIR 对应表格示例。

[0076] 图 47 所示为本发明的 RRI 对应表格示例。

具体实施方式

[0077] 图 3 所示为本发明的 PDSN 2 的一个例子。PDSN 2 从 IP 网络 (IPNW)1 接收 IP 分组。PDSN 2 生成 A10 或 A11 分组后发送给 PCF 3。A10 分组中存储有用户数据，A11 分组中存储有控制信息。而且，PDSN2 从 PCF 3 接收 A10 或 A11 分组。PDSN 2 生成 IP 分组后发送给 IPNW1。3GPP2、A.S0016-B、Version 1、(2004 年 4 月) 中公开了 PDSN 与 PCF 间的接口 (A8/A9 接口) 的例子。网络接口 (NW IF)11 是与用于与 PCF 3 连接的网络之间的网络接口。NW IF 16 是用于与 IP 网络 1 连接的网络接口。存储部 12 保持有要收发的 IP 分组、A10/A11 分组和管理信息。控制部 13 管理存储部 12 中保持的信息 ;管理 A10/A11 分组和 IP 分组的组合・分解・废弃等以及分组的收发 ;利用计时器 15 测量 IP 分组、A10 分组的接收时刻和滞留时刻。UIF 14 是用户接口。计时器 15 是计数值通过计时而增加的计数器。

[0078] 图 4 所示为本发明的 PCF 3 的一个例子。PCF 3 从 PDSN 2 接收 A10 或 A11 分组。PCF 3 生成 A8 或 A9 分组并发送到 BS 4。A8 分组中存储有用户数据，A9 分组中存储有控制信息。而且，PCF 3 从 BS4 接收 A8 或 A9 分组。PCF 3 生成 A10 或 A11 分组并发送给 PDSN 2。3GPP2、A.S0017-B、Version 1、(2004 年 4 月) 中公开了 PCF 与 BS 间的接口 (A10/A11 接口) 的例子。NW IF 21 是用于与 BS 4 连接的网络接口，26 是用于与 PDSN 2 连接的网络接口。SW 22、25 是用于交换信号的开关。控制部 23 管理整个 PCF 3。TC(通信量控制器，Traffic Controller)24 是进行 A8、A10 分组的组合、分解和收发的通信控制部。图 5 所示

为本发明的 TC 24 的一个例子。存储部 27 保持有要收发的分组数据和管理信息。CPU 28 管理存储部 27 中保持的信息；管理 A8、A9、A10、A11 分组的组合・分解・废弃等以及分组的收发；利用计时器 29 测量 A8 分组、A10 分组的接收时刻和滞留时刻。计时器 29 是计数值通过计时而增加的计数器。

[0079] 图 6 所示为本发明的 BS4 的一个例子。BS4 与 PCF 3 之间进行 A8 或 A9 分组的收发。BS4 是在 RAN 6 中作为 MS 7、8 的接入点的无线基站。NW IF 30 是与用于与 PCF 3 连接的网络之间的网络接口。BB 31 进行基带处理。对发送信号进行调制，并且进行接收信号的同步补偿和解调。IF 32 进行中间频率 (IF：Intermediate Frequency) 的信号处理。IF 32 对从 BB 31 输入的基带信号进行 DA(数－模，Digital to Analog) 转换后，将其转换到中间频率，然后输出到 RF 33。而且，IF 32 对从 RF 33 输入的信号进行 AD(模－数，Analog to Digital) 转换后输出到 BB 31。RF(无线电部)33 进行无线电频率 (RF：RadioFrequency) 的信号处理。RF 33 将从 IF 32 输入的信号向上转换到无线电频率，并对发送功率进行放大后输出到天线 38。另外，RF33 将从天线 38 输入的无线信号向下转换到中间频率，然后输出到 IF32。控制部 36 具有管理整个 BS4 的功能。进行无线传输单位和 A8、A9 分组的组合・分解・废弃等、使用计时器 37 的无线传输单位的发送时刻控制，以及存储部 35 的信息管理。而且，控制部 36 通过计时器 37 进行 A8 分组、无线传输单位的接收时刻和滞留时间的测量。存储部 35 保持要收发的数据和管理信息。计时器 37 是计数值通过计时而增加的计数器。

[0080] 图 7 所示为本发明的 AAA5 的一个例子。AAA5 是进行认证或计费的服务器。作为现有的计费认证方法，RADIUS(RemoteAuthentication Dial In User Service) 协议是公知的。RADIUS 依照 IETF(Internet Engineering Task Force) 实现标准化。关于计费信息的传输协议，发布有 RFC2139 文件。RFC2139 中记载了网络接入服务器 (Network Access Server) 与计费服务器间的计费信息传输协议。AAA5 依照例如 RADIUS 进行认证或计费。NW IF 14 是与网络 1 连接的网络接口。存储部 42 保持要收发的 IP 分组和管理信息。控制部 43 进行存储部 42 中保持的信息的管理、IP 分组收发的控制，并利用所收发的信息进行认证、计费处理。UIF 44 是用户接口。计时器 55 是计数值通过计时增加的计数器。AAA 通过计时器 55 测量计费开始时刻和计费结束时刻，并且根据时间进行计费。

[0081] 图 8 所示为 QoS 级别和计费设定的一个例子。图 8 是 BS、PCF、PDSN、AAA 保持的表格示例。250 为 QoS 级别，253 为计费等级。对 QoS 级别为 L0 的信息流进行等级 0 的计费，对 QoS 级别为 L1 的信息流进行等级 1 的计费，对 QoS 级别为 L2 的信息流进行等级 2 的计费。按照 QoS 级别 L0、L1、L2 的顺序，品质升高，并且按照对应的各个等级 0、1、2 的顺序，计费也增加。针对各个 QoS 级别规定了应当保证的最低通信品质 (QoS 参数)。RAN QoS 参数 251 规定的是无线链路层的通信品质。IP QoS 参数 252 规定的是 IP 层的通信品质。

[0082] RAN_Peak_Rate_L0 是在 QoS 级别 L0 下保证的无线链路层的峰值速率。RAN_Ave_Rate_L0 是在 QoS 级别 L0 下保证的无线链路层的平均速率。RAN_Max_Latency_L0 是在 QoS 级别 L0 下保证的无线链路层的最大延迟。RAN_Loss_Rate_L0 是在 QoS 级别 L0 下保证的无线链路层的数据损失率。RAN_Priority_L0 是在 QoS 级别 L0 下保证的无线链路层的峰值速率。对于 QoS 级别 L1、L2 同样规定了无线链路层的通信品质。而且，IP 层的通信品质同样也针对每种 QoS 级别加以规定。

[0083] [信息流的例子]

[0084] 图 9 所示为本发明的计费处理。通过 QoS 信息流设定 51 在 MS7、BS4、PCF3、PDSN2 和 AAA5 之间进行 MS7 要求的 QoS 参数的信息流设定。QoS 信息流设定 51 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。QoS 信息流设定 51 的信号交换后，MS7、BS4、PCF3、PDSN2 保持 MS7 针对各信息流要求的 QoS 参数和所保证的 QoS 参数的表格。在此，MS7 要求 QoS 级别为 L1 的信息流，通过要求来设定 QoS 级别为 L1 的信息流。PDSN2 通过信号 52 向 AAA5 发送计费开始请求消息。AAA5 参照 52 中包含的 QoS 参数开始计费。

[0085] AAA5 保证的 QoS 级别为 L1，因此与连接时间成比例地开始等级 1 的计费。AAA5 通过信号 53 向 PDSN2 发送与信号 52 相对应的应答消息。然后，实际提供的通信服务的 QoS 级别降为 L0。在步骤 55 中，BS4、PCF3、PDSN2 中的至少一个检测出通信品质的劣化。在步骤 56 中，从 BS4 或 PCF3 或 PDSN2 向 AAA5 发送包含实际提供的 QoS 参数的消息，进行计费更新处理后，AAA5 与实际提供的 QoS 级别为 L0 的连接时间成正比地进行等级 0 的计费。然后，实际提供的通信服务的 QoS 级别恢复到 L1。此时，在步骤 57 中，BS4、PCF3、PDSN2 中的至少一个检测出发生劣化的通信品质已经恢复。在步骤 58 中，从 BS4 或 PCF3 或 PDSN2 向 AAA5 发送包含实际提供的 QoS 参数的消息，进行计费更新处理后，AAA5 与连接时间成正比地进行等级 1 的计费。在 MS7 中工作的应用程序结束并且 PDSN2 检测出服务结束后，PDSN2 通过信号 59 向 AAA5 发送计费结束请求消息。AAA5 结束计费，通过信号 60 向 PDSN2 发送与信号 59 相对应的应答消息。在信息流解除程序 61 中进行信息流的解除。信息流解除程序 61 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。

[0086] 图 10 所示为本发明的计费更新处理 56、58 的一个例子。由 BS4 检测出实际通信品质的劣化或者恢复。BS4 向 PCF3 发送包含 BS 实际通信品质信息 175 的信号 70。PCF3 向 BS4 发送针对信号 70 的应答 71。PCF3 向 PDSN2 发送表示 QoS 参数已经变更的信号 72。PDSN2 向 PCF3 发送针对信号 72 的应答 73。PCF3 将信号 70 中包含的 BS 实际通信品质信息 175 复制到信号 74 的 168 中。或者，PCF3 也可以将 PCF3 测量的通信品质信息附加到信号 70 中包含的实际通信品质信息 175 上，并将其设定在信号 74 的 RAN 实际通信品质信息 168 中。在此，例如 PCF3 将 PCF3 测量的延迟时间附加到信息 175 中包含的、BS 测量的延迟时间上，并将其设定在 RAN 实际通信品质信息 168 中。另外，例如 PCF3 将 PCF3 测量的数据损失率附加到 BS 实际通信品质信息 175 中包含的、BS 测量的数据损失率上，并将其设定在 RAN 实际通信品质信息 168 中。PDSN2 向 PCF3 发送用于确认信号 72 的接收的信号 73。PCF3 向 PDSN2 发送信号 74，将 RAN 实际通信品质信息 168 传送给 PDSN2。PDSN2 向 PCF3 发送用于确认接收到信号 74 的信号 75。PDSN2 通过信号 76 向 AAA5 发送请求停止到此为止的计费的消息。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 76 的应答 77。PDSN2 将信号 74 中包含的 RAN 实际通信品质信息 168 复制到信号 78 的实际通信品质信息 126 中。

[0087] 或者，PDSN2 也可以将 PDSN2 测定的通信品质信息附加到信号 70 中包含的 RAN 实际通信品质信息 168 上，并将其设定在信号 78 的实际通信品质信息 126 中。在此，例如 PDSN2 将 PDSN2 测定的延迟时间附加到 RAN 实际通信品质信息 168 中包含的延迟时间上，并将其设定在实际通信品质信息 126 中。另外，例如 PDSN2 将 PDSN2 测量的数据损失率附加到 RAN 实际通信品质信息 168 中包含的数据损失率上，并将其设定在 126 中。PDSN2 通过信

号 78 向 AAA5 发送与变更后的 QoS 参数相对应的计费请求消息。另外还通过信号 78 发送包含实际通信品质信息的 UDR。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 78 的应答 79。AAA5 开始基于信号 78 的计费。

[0088] 图 11 所示为本发明的计费更新处理 56、58 的另外一个例子。由 PCF3 检测出实际通信品质的劣化或者恢复。PCF3 向 PDSN2 发送表示 QoS 参数已经变更的信号 72。PDSN2 向 PCF3 发送针对信号 72 的应答 73。PCF3 向 PDSN2 发送包含 RAN 实际通信品质的 QoS 参数的信号 74。PDSN2 通过信号 76 向 AAA5 发送请求停止到此为止的计费的消息。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 76 的应答 77。PDSN2 通过信号 78 向 AAA5 发送与变更后的 QoS 参数相对应的计费请求消息。另外还通过信号 78 发送包含实际通信品质信息的 UDR。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 78 的应答 79。AAA5 开始基于信号 78 的计费。

[0089] 图 12 所示为本发明的计费更新处理 56、58 的另外一个例子。由 PDSN2 检测出实际通信品质的劣化或者恢复。PDSN2 通过信号 76 向 AAA5 发送请求停止到此为止的计费的消息。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 76 的应答 77。PDSN2 通过信号 78 向 AAA5 发送与变更后的 QoS 参数相对应的计费请求消息。另外还通过信号 78 发送包含实际通信品质信息的 UDR。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 78 的应答 79。AAA5 开始基于信号 78 的计费。

[0090] 本发明的无线系统按照图 10、图 11、图 12 中任意一种过程进行计费的更新。图 10 是基于由 BS4、PCF3、PDSN2 中任意一个测量的实际通信品质的更新处理示例。图 11 是基于由 PCF3、PDSN2 中任意一个测量的实际通信品质的更新处理示例。图 12 是基于由 PDSN2 测量的实际通信品质的更新处理示例。

[0091] [消息格式示例]

[0092] 图 24 所示为 BS 信息传输 (A9-Update-A8) 信号 70 的消息格式的 1 个例子。171 中存储有表示消息种类的代码。172 中存储有呼叫连接的标识符。173 中存储有 MS7 的标识符。174 中存储有所保证的 QoS 参数,175 中存储有所测定的实际提供的 QoS 参数。176 中存储有表示计费信息变更的代码。178 中存储有 SI 的标识符 (SR_ID)。171、172、173、176、178 的详细情况记载在例如 3GPP2、A.S0016-B、Version 1、(2004 年 4 月) 中。

[0093] 图 25 所示为 BS 信息传输确认 (A9-Update-A8 Ack) 信号 71 的消息格式的 1 个例子。171 中存储有表示消息种类的代码。172 中存储有呼叫连接的标识符。

[0094] 图 20 所示为 RAN 信息传输 (全登记请求 (All RegistrationRequest)) 信号 72、74 的消息格式的 1 个例子。151 中存储有表示消息种类的代码。152 中存储有控制信息。计费中使用的无线链路记录存储在 CVSE(Critical Vender Specific Extension) 的应用数据 157 中并发送。153 中存储有表示 CVSE 的种类的代码。154 中存储有数据 157 的长度。155 中存储有由因特网赋号管理局 IANA(InternetAssigned Number Authority) 分配的供应商标识符。在信号 72 和信号 74 中,应用数据 157 的格式不同。本消息格式记载在例如 3GPP2、A.S0016-B、Version 1、(2004 年 4 月) 中。

[0095] 图 22 所示为 RAN 信息传输 (全登记请求) 信号 72 的应用数据 157 中存储的无线链路记录的格式。161 中存储有表示无线链路记录种类的代码。162 中存储有与无线链路记录涉及的 R-P 连接相对应的 SR_ID。163 中存储有就 R-P 连接发送的无线链路记录的序列号。该序列号在每次发送同一 R-P 连接的无线链路记录时增加。164 中以秒为单位存储有连接时间。

[0096] 图 23 所示为 RAN 信息传输（全登记请求）信号 74 的应用数据 157 中存储的无线链路记录的格式。161 中存储有表示无线链路记录种类的代码。162 中存储有与无线链路记录涉及的 R-P 连接相对应的 SR_ID。163 中存储有针对 R-P 连接发送的无线链路记录的序列号。该序列号在每次发送同一 R-P 连接的无线链路记录时增加。165 中存储有 BS4 的标识符。166 中存储有每个用户的通信服务的优先度。167 中存储有所保证的 RAN QoS 参数。168 中存储有实际提供的 RANQoS 参数。

[0097] 图 21 所示为 RAN 信息传输确认（全登记应答 (A11 RegistrationReply)）信号 73、75 的消息格式的一个例子。151 中存储有表示消息种类的代码。158 中存储有表示接收到信号 72、74 的代码。159 中存储有控制信息。本消息格式记载在例如 3GPP2、A.S0017-B、Version 1、(2004 年 4 月）中。

[0098] 图 13 表示计费请求 (Accounting Request) 信号 76、78 的消息格式的一个例子，图 14 表示计费应答 (Accounting response) 信号 77、79 的消息格式的一个例子。代码 101 存储有表示消息种类是计费请求还是计费应答的值。ID 102 在计费请求和对该消息进行应答的计费应答中存储有相同信息，用于确认信息的一致性。长度 103 在计费请求的情况下，存储信息 101、102、103、104、105 的合计长度。长度 103 在计费应答的情况下，存储信息 101、102、103、106 的合计长度。104、106 是认证信息。属性 105 在请求开始计费的计费请求（开始）的情况下，存储图 17 的信息。另外，属性 105 在请求结束计费的计费请求（停止）的情况下，存储图 16 的信息。

[0099] 图 16 所示为信号 76 的属性 105 中存储的信息的格式。计费状态类型 (Acct-Status-Type)110 是表示服务开始还是结束的信息。在图 16 中，在本实施例中，由于实际提供的 QoS 发生了变化而停止按照此前的计费方式进行的计费，因此存储有表示服务结束的值。3GPP2RADIUS 属性 111 中存储有 UDR。另外，即使处理具有表示服务结束的值的信号 76，也不切断与终端 MS7 的连接。

[0100] 图 17 所示为信号 78 的属性 105 中存储的信息的格式。计费状态类型 110 是表示服务开始还是结束的信息。在图 17 中，在本实施例中，由于实际提供的 QoS 发生了变化而开始按照新的计费方式进行的计费，因此存储有表示服务开始的值。3GPP2 RADIUS 属性 111 中存储有 UDR。

[0101] 图 15 所示为计费状态类型 110 的格式。107 中存储有表示是计费状态类型 110 的代码。108 中存储有组合了 107、108、109 的信息的长度。107、108 的长度分别为 1 个八位字节，109 的长度为 4 个八位字节。109 中在服务开始的情况下存储值 1，在结束的情况下存储值 2。

[0102] 图 19 所示为 3GPP2 RADIUS 属性 111 的格式。120 存储 MS7 的标识符。121 存储 BS4 的标识符。122 存储 SI 的标识符 (SR_ID)。123 以秒为单位存储工作 (active) 连接时间。125 中存储所保证的 RANQoS 参数。126 中存储实际提供的 RAN QoS 参数。3GPP2 RADIUS 属性的变量例如记载在 3GPP2、X.P0011-005-D、V.0.4、(2004 年 4 月）的表 6 中。120、121、122、123、125、126 中存储的变量以外的、该表 6 中记载的变量存储在 124 中。

[0103] 图 18 所示为 120、121、122、123、125、126 中存储的 3GPP2RADIUS 属性的变量的格式。图 18 是图 19 所示的 120、121、122、123、125、126 的各变量的格式。112 中存储表示是 3GPP2 RADIUS 属性的代码。113 中存储 112、113、114、115、116、117 的合计的信息长度。114

中存储表示 3GGP2 的供应商的标识符。115 中存储表示 117 中所存储的变量的种类的代码。115 中存储与 120、121、122、123、125、126 的各变量相对应的值。116 中存储 115、116、117 的合计的信息长度。117 中存储 3GPP2 RADIUS 属性的变量。

[0104] 图 26 所示为在 RAN 网络中实际提供的（测定的）RAN QoS 168 的参数格式的一个例子。201 是信息流标识符。202 是 203 中存储的 QoS 参数的信息长度。203 是与 201 的信息流标识符对应的 RAN QoS 参数。203 中存储例如 204 所示的多个 QoS 参数。

[0105] 图 27 所示为在 IP 网络中实际提供的（测定的）IP QoS 参数格式的一个例子。205 是信息流标识符。206 是 207 中存储的 QoS 参数的信息长度。207 是与 205 的信息流标识符对应的 IP QoS 参数。207 中存储例如 208 所示的多个 QoS 参数。

[0106] 图 28 所示为所保证的 RAN QoS 167 的参数格式的一个例子。211 是信息流标识符。212 是 213 中存储的 QoS 参数的信息长度。213 是与 211 的信息流标识符对应的 RAN QoS 参数。213 中存储例如 205 所示的多个 QoS 参数。

[0107] 图 29 所示为所保证的 IP QoS 参数格式的一个例子。215 是信息流标识符。216 是 217 中存储的 QoS 参数的信息长度。217 是与 215 的信息流标识符对应的 IP QoS 参数。217 中存储例如 209 所示的多个 QoS 参数。

[0108] [表格示例]

[0109] 图 30 所示为 BS4、PCF3 管理的 RAN QoS 的表格的一个例子。223 是信息流标识符。224 是 SI 的标识符。221 是所提供的（提供中的）RAN QoS 参数。225 是 226 中存储的 QoS 参数的信息长度。226 是与 223 的信息流标识符相对应的 RAN QoS 参数。226 中存储例如 200 所示的多个 QoS 参数。222 是所保证的 RAN QoS 参数。227 是 228 中存储的 QoS 参数的信息长度。228 是与 223 的信息流标识符对应的 RAN QoS 参数。229 是与 223 的信息流标识符相对应地保证的 QoS 级别。230 是与 223 的信息流标识符对应的计费级别。

[0110] 图 31 所示为 PDSN2 管理的 RAN QoS 的表格的一个例子。233 是信息流标识符。234 是 SI 的标识符。231 是所提供的 RAN QoS 参数。235 是 236 中存储的 QoS 参数的信息长度。236 是与 233 的信息流标识符相对应的 RAN QoS 参数。232 是所保证的 RAN QoS 参数。237 是 238 中存储的 QoS 参数的信息长度。238 是与 233 的信息流标识符对应的 RAN QoS 参数。239 是与 233 的信息流标识符相对应地保证的 QoS 级别。240 是与 233 的信息流标识符对应的计费级别。

[0111] 图 32 所示为 PDSN2 管理的 IP QoS 的表格的一个例子。243 是信息流标识符。244 是 SI 的标识符。241 是所提供的 IP QoS 参数。245 是 246 中存储的 QoS 参数的信息长度。246 是与 243 的信息流标识符相对应的 IP QoS 参数。242 是所保证的 IP QoS 参数。247 是 248 中存储的 QoS 参数的信息长度。248 是与 243 的信息流标识符对应的 IPQoS 参数。249 是与 243 的信息流标识符相对应地保证的 QoS 级别。250 是与 243 的信息流标识符相对应的计费级别。

[0112] 图 31 所示表格为 RAN QoS 参数的管理表。图 32 所示表格为 IPQoS 参数的管理表。PDSN2 对要收发的 IP 分组的通信品质进行实际测量，并将其作为 IP QoS 参数记录在图 32 的表格所提供的 IP QoS 参数 241 中。以下说明的是将 RAN QoS 参数作为通信品质反映到计费中的例子，但也可以使 IP QoS 参数反映到计费中。

[0113] 图 33 所示为 PDSN2 和 MS7 分别管理的信息流映射表的一个例子。251 是信息流

标识符。252 是 SI 的标识符。253 是 BS3 的标识符。254 是 MS7 的标识符。在信息流设定时，在 PDSN2 和 MS7 之间进行图 33 所记载的信息的交换。例如，在图 9 的呼叫流中，通过信号 51 在 PDSN2 和 MS7 之间进行该信息的交换。

[0114] [由 BS 进行的品质评价方法示例]

[0115] 以下说明由 BS4 对所提供的通信品质进行计测并与所保证的通信品质进行比较，当所提供的通信品质下降时进行计费变更的例子。

[0116] 网络操作员预先将图 8 所示的信息设定在 BS4 的存储部 34、PCF3 的存储部 27、PDSN2 的存储部 12 和 AAA5 的存储部 42 中。或者也可以由 MS7 将包含图 8 的表格信息的信号发送到 BS4、PCF3、PDSN2 来请求服务，BS4、PCF3、PDSN2 分别在各自的存储部中登记图 8 的表格信息。MS7 将希望的 QoS 参数发送给 BS4、PCF3、PDSN2 来请求服务的例子公开在非专利文献 2 中。

[0117] 在此，MS7 上已经存在具有标识符 SR_ID1 的 SI 与信息流 ID1 的连接，并且在图 9 的信号 51 中新设定了具有标识符 SR_ID2 的 SI 与信息流 ID2 的连接。此时，SR_ID1 的 SI 是 QoS 级别 L0，SR_ID2 的 SI 是 QoS 级别 L1。在交换了信号 51 后，BS4 的控制部 36 在存储部 34 的如图 30 所示的表格中设定新信息流 (信息流 ID2) 的信息。控制部 36 在信息流 ID223 中设定信息流标识符信息流 ID2。控制部 36 在 SR_ID224 中设定信息流 ID2 的 SI 标识符 SR_ID2。控制部 36 在该阶段不进行存储实际提供的 QoS 参数的字段 221 的设定。控制部 36 进行存储所保证的 QoS 参数的字段 224 的设定。控制部 36 将信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 参数作为 RAN QoS 参数 2’ 设定在 228 中，并将 RAN QoS 参数 2’ 的信息长度设定在与 227 的信息流 ID2 相对应的行中。SR_ID2 的 SI 是 QoS 级别 L1，因此将图 8 所示表格的 QoS 级别 250 为 L1 的行的 RAN QoS 参数 251 所示的参数设定为 RAN QoS 参数 2’。控制部 36 将 L1 作为信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 级别设定在与 229 的信息流 ID2 相对应的行中。控制部 36 将等级 1 作为信息流 ID2 的信息流的计费等级设定在与 230 的信息流 ID2 相对应的行中。

[0118] 图 39 所示为 BS4 的控制部 36 以后进行的计费变更的算法示例。PCF3、PDSN2 的控制部进行的计费变更的算法也同样。在步骤 1 中检查图 30 的管理表的信息流 ID，然后对信息流 ID 存在于图 30 的管理表中的信息流进行处理。即，例如在交换了上述信号 51 后在图 30 中设定信息流 ID2，然后对信息流 ID2 的信息流进行处理，直到在交换了信号 61 后将信息流 ID2 的信息从图 30 的管理表中删除。

[0119] 在步骤 2 中进行通信品质的测定和记录。以下说明由 BS4 测量数据速率的例子。通过 A8 分组进行 PCF3 与 BS4 间的用户信息的传送。BS4 的控制部 36 参照接收到的 A8 分组的控制信息，检测出该接收分组是信息流 ID2 的信息。控制部 36 将信息流 ID2 的接收分组一次性蓄积在存储部 35 中，组成无线传输单位。BS4 向无线传输线路发送无线传输单位。控制部 36 在一定期间内对是信息流 ID2 的接收分组的用户信息、并且是无线传输已经结束的信息的字节数进行计数。另外控制部 36 还以计时器 37 计算对字节数进行计数的时间。控制部 36 以该计数时间去除该字节数的计数，算出平均数据速率 RAN_Ave_Rate_BS。另外，控制部 36 使利用计时器 37 对字节数进行计数的期间非常短，并按与上述同样的过程算出数据速率。该一定期间内的数据速率的最高值为峰值速率 RAN_Peak_Rate_BS。

[0120] 另外，BS4 除了测量通信品质本身，还可以利用随传输线路的状况变化的无线

控制信息来算出通信品质，并将其反映到计费中。例如在 1xEv-Do 下，将 MS3 测量的 CIR 发送给 CIR，用于分组数据发送的调度。MS3 测量的 CIR（载波干扰比，Carrier to InterferenceRatio）与下行数据速率相关。因为 BS4 根据所测量的 CIR 来决定下行数据速率。BS4 也可以不测量下行数据速率，而是使从 MS3 接收的 CIR 的值与数据速率相对应。另外，BS4 也可以不测量上行数据速率，而是接收 MS3 在发送上行数据信号时一同发送的控制信息 RRI(Reverse Rate Indicator)，求出与其对应的上行数据速率，将上行数据速率用于该时刻的 QoS 级别的判定。一般情况下，MS3 与 BS4 间的传输线路状况越好，上行数据速率 (Reverse Rate) 的值越高。

[0121] 以下说明 BS4 使 CIR 的值与数据速率 (DR) 建立对应的例子。图 46 所示为 CIR 与 DR 的对应表的一个例子。在 CIR 对应表 330 中记录有与 CIR331 对应的 DR332。BS4 的存储部 35 具有 CIR 对应表 330，用于由控制部 36 进行的控制中。MS3 以较短的周期（典型情况下为 1.25ms 周期）向 BS4 发送 CIR。控制部 36 在步骤 2 中从 MS3 接收 CIR 后，参照 CIR 对应表 330 算出下行数据速率。从 MS3 发送的 CIR 被量化，可以取 CIR1、CIR2、...、CIRn 中的任意值。现在设从 MS3 接收的 CIR 的值为 CIR2。控制部 36 将与 CIR 对应表 330 的 CIR2 对应的值 DR2 作为求出的数据速率。控制部 36 在一定期间内按 MS3 发送 CIR 的周期重复上述处理，求出数据速率的平均 RAN_Ave_Rate_BS。而且，该一定期间内的数据速率的最高值为峰值速率 RAN_Peak_Rate_BS。只要求出上述任意一个数据速率，就可以根据图 8 的表格决定 QoS 级别，因此此后的处理可以与以上说明的其它实施例同样地进行。

[0122] BS4 使 RRI 的值与数据速率 (DR) 建立对应的例子也是同样。图 47 所示为 RRI 与 DR 的对应表的一个例子。在 RRI 对应表 335 中记录有与 RRI336 对应的 DR337。BS4 的存储部 35 具有 RRI 对应表 335。MS3 通过控制信道以较短的周期（典型情况下为 1.67ms 周期）向 BS4 发送 RRI。控制部 36 在步骤 2 中从 MS3 接收 RRI 后，参照 RRI 对应表 335 算出上行数据速率。从 MS3 发送的 RRI 被量化，可以取 RRI1、RRI2、...、RRIn 中的任意值。现在设从 MS3 接收的 RRI 的值为 RRI2。控制部 36 将与 RRI 对应表 335 的 RRI2 对应的值 DR2 作为求出的数据速率。控制部 36 在一定期间内按 MS3 发送 RRI 的周期重复上述处理，求出数据速率的平均 RAN_Ave_Rate_BS。而且，该一定期间内的数据速率的最高值为峰值速率 RAN_Peak_Rate_BS。

[0123] 在上述例子的情况下，利用在通常的无线通信中使用的控制信息来算出通信品质，因此具有的优点是不必增加为在 BS4 中算出通信品质而向无线媒体传送的信息。

[0124] 以下说明由 BS4 对数据损失率进行计测的例子。通过 A8 分组进行 PCF3 与 BS4 间的用户信息的传送。BS4 的控制部 36 参照所接收的 A8 分组的控制信息，检测出该接收分组是信息流 ID2 的信息。控制部 36 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 35 中，组成无线传输单位。BS4 向无线传输线路发送无线传输单位。存储部 35 中没有空闲区域时，控制部 36 废弃存储部 35 中保存的信息流 ID2 的接收分组。控制部 36 对是信息流 ID2 的接收分组的用户信息、并且是已经废弃的信息的字节数和存储部 35 中保存的信息的字节数进行计数。控制部 36 用所保存的信息字节的计数去除所废弃的信息字节数的计数，算出数据损失率 RAN_Loss_Rate_BS。

[0125] 另外，BS4 除了测量通信品质本身，还可以从反映无线区间的通信线路状态的无线控制信息来推定数据损失率。BS4 在数 ms 单位的时隙内发送分组数据，接收到该分组数据

的 MS3 向 BS4 发送表示接收成功的 ACK（确认信号）。在 BS4 不进行再次发送控制的情况下，接收不成功时，MS3 丢失该分组数据。

[0126] BS4 的控制部对发送给 MS3 的时隙数和从 MS3 接收的 ACK 数进行计数。BS4 的控制部使从发送给 MS3 的时隙数中减去接收到的 ACK 数后得到的值除以发送给 MS3 的时隙数，所得到的值为数据损失率 RAN_Loss_Rate_BS。

[0127] 在上述例子的情况下，利用在通常的无线通信中使用的控制信息来推定通信品质，因此具有的优点是不必增加为在 BS4 中算出通信品质而向无线媒体传送的信息。

[0128] 以下说明由 BS4 对用户信息的滞留时间进行计测作为延迟时间的例子。通过 A8 分组进行 PCF3 与 BS4 间的用户信息的传送。BS4 的控制部 36 参照所接收的 A8 分组的控制信息，检测出该接收分组是信息流 ID2 的信息。控制部 36 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 35 中，组成无线传输单位。BS4 向无线传输线路发送无线传输单位。存储部 35 对将信息流 ID2 的接收分组保存在存储部 35 中的计时器 37 的时刻 T1、将由该接收分组的用户信息组成的无线传输单位输入 BB31 的时刻 T2 进行计测。控制部 36 从 T2 中减去 T1，从而算出在 BS4 内的延迟时间 RAN_Latency_BS。

[0129] 另外，BS4 也可以不测量通信品质本身，而是从无线控制信息中推定延迟或延迟波动来作为反映无线区间的通信线路状态的状态量。例如，在 BS4 进行信息再次发送时，控制部 36 利用控制信息算出平均再次发送次数来与延迟量相对应，并将其反映到计费中。以下说明例子。

[0130] BS4 在数 ms 单位的时隙内发送分组数据，接收到该分组数据的 MS3 向 BS4 发送表示接收成功的 ACK。在 BS4 进行再次发送控制的情况下，BS4 再次发送没有返送回 ACK 的时隙的分组数据。BS4 的控制部 36 估计平均的再次发送次数。

[0131] 从 BS4 向 MS3 发送分组数据的估计时间为 A。每进行一次再次发送，从 MS3 向 BS4 发送 ACK 的时间与从 BS4 向 MS3 发送分组数据的时间相加，因此延迟时间增大。这里设每进行一次再次发送的相加值为 B。

[0132] BS4 的控制部 36 根据 RAN_Latency_BS ＝ A+B*（平均再次发送次数）算出延迟时间。通信商或 BA 的制造商预先以任意手段估计 A、B 的值，以用于控制部 36 的控制中。也可以例如设定 A、B 作为在控制部 36 中运行的程序的控制变量。

[0133] 另外，例如 BS 的控制部 36 也可以利用控制信息算出再次发送次数的方差来对应延迟波动，并将其反映到计费中。

[0134] 在上述例子的情况下，利用在通常的无线通信中使用的控制信息来算出通信品质，因此具有的优点是不必增加为在 BS4 中算出通信品质而向无线媒体传送的信息。

[0135] 控制部 36 将实际提供的 QoS 参数记录为图 30 所示表格的 RANQoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2’相同的参数结构体 200。控制部 36 记录 RAN_Peak_Rate_BS 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Peak_Rate。控制部 36 记录 RAN_Ave_Rate_BS 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。控制部 36 记录 RAN_Latency_BS 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Latency。控制部 36 记录 RAN_Loss_rate_BS 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。控制部 36 记录作为所保证的 QoS 参数的 RAN QoS 参数 2’的 RAN_Priority 中保持的 RAN_Priority_L1 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Priority。

[0136] 以下说明 BS4 的控制部 36 检测出由信息流 ID2 指定的信息流的通信品质劣化的

例子。在步骤 3 中，控制部 36 比较所测量的通信品质和所保证的通信品质 (G QoS)。控制部 36 参照所保证的 QoS 级别 229，检测出信息流 ID2 中所保证的 QoS 级别为 L1。控制部 36 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS parameter251 的 L1 行的参数。在步骤 3 中，在满足 RAN_Ave_Rate_BS ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_BS ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_BS ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，控制部 36 判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0137] 在延迟时间的比较中，也可以比较 RAN_Latency_L1 针对 BS 的分配额和在 BS 中的延迟时间。例如，RAN_Latency_L1 的 10％为 BS 的分配额。控制部 36 除了在满足 RAN_Latency_BS ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，也可以在满足 RAN_Latency_BS ＞ (RAN_Latency_L1×0.1) 的情况下判断为实际通信品质劣化。对各参数的值进行比较可以形成高精度的计费，但是一旦将各参数的值变化成级别后，也可以比较级别。

[0138] 另外，例如也可以使数据速率或数据损失率具有余量地进行比较。例如，对于数据速率，使 RAN_Ave_Rate_BS 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Ave_Rate_BS+RAN_Ave_Rate_BS×0.1) ＜ RAN_Ave_Rate_L1 的情况下，控制部 36 判断为实际通信品质劣化。例如，对于数据损失率，使 RAN_Loss_rate_BS 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Loss_rate_BS-RAN_Loss_rate_BS×0.1) ＜RAN_Loss_rate_L1 的情况下，控制部 36 判断为实际通信品质劣化。

[0139] 在步骤 6 中，控制部 36 比较当前应用的计费等级 (AccountingGrade) 和与从所测量的通信品质推定的实际提供的 QoS 对应的计费等级。控制部 36 检测出劣化的情况下，将 QoS 级别降低一个后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。即，控制部 36 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS parameter 251 的 L0 行的参数。在此，不满足 RAN_Ave_Rate_BS ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency_BS ＞ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate_BS ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。控制部 36 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。控制部 36 比较图 8 的表格中记录的 QoS 级别 L0 的计费等级 253 的值和图 30 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230 的值。

[0140] 因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、不同于当前计费等级 230 的值等级 1，因此控制部 36 在步骤 7 中开始计费变更处理 56。具体地说，将 BS4 提供的品质作为提供 QoS175 加载到提供品质通知信号 70 上并发送。提供 QoS175 经由 PCF3、PDSN2 并发送给 AAA5，并在后述的计费处理中使用。PCF3、PDSN2、AAA5 存储有图 8 所示的表格，因此可以分别算出与提供 QoS175 对应的计费等级。另外，BS4 也可以不在提供品质通知信号 70 上加载提供 QoS175 并发送，而是加载所提供品质的计费等级 253 并发送给 AAA。控制部 36 将等级 0 记录在在步骤 7 中由信息流 ID2 指定的信息流的计费等级 230 中，并更新图 30 所示的 BS 管理表的当前计费等级 (Accounting Grade230)。

[0141] 在由 BS4、PCF3、PDSN2 中的任意多个测量通信品质并变更计费等级的情况下，在步骤 7 或步骤 5 中，以 BS4、PCF3、PDSN2 中的任意一个为主导进行计费等级的变更时，同时向主导装置以外的装置通知计费等级的变更，并更新各装置中存储的信息。主导装置发送计费变更通知，接收到该通知的装置进行计费信息的更新并根据需要进行该通知的中继。图 41 所示为从 BS4 向 PCF3、PDSN2 通知计费等级变更情况下的信息流示例。BS4 向 PCF3 发送 BS 计费等级变更通知 (BS Accounting-Update)301，且 PCF3 向 BS4 发送 BS 计

费等级变更确认 (BS Accounting-Update-Ack)302。PCF3 向 PDSN2 发送 PCF 计费等级变更通知 (PCF Accounting-Update)303，且 PDSN2 向 PCF3 发送 PCF 计费等级变更确认 (PCF Accounting-Update-Ack)304。

[0142] 图 42 所示为从 PCF3 向 BS4、PDSN2 通知计费等级变更情况下的信息流示例。PCF3 向 PDSN2 发送 PCF 计费等级变更通知 (PCFAccounting-Update)305，且 PDSN2 向 PCF3 发送 PCF 计费等级变更确认 (PCF Accounting-Update-Ack)306。PCF3 向 BS4 发送 PCF 计费等级变更通知 (PCF Accounting-Update)307，且 BS4 向 PCF3 发送 PCF 计费等级变更确认 (PCF Accounting-Update-Ack)308。

[0143] 图 43 所示为从 PDSN2 向 BS4、PCF3 通知计费等级变更情况下的信息流示例。PDSN2 向 PCF3 发送 PDSN 计费等级变更通知 (PDSNAccounting-Update)309，且 PCF3 向 PDSN2 发送 PDSN 计费等级变更确认 (PDSN Accounting-Update-Ack)310。PCF3 向 BS4 发送 PCF 计费等级变更通知 (PCF Accounting-Update)311，且 BS4 向 PCF3 发送 PCF 计费等级变更确认 (PCF Accounting-Update-Ack)312。

[0144] 图 44 所示为 BS 计费等级变更通知 301、PCF 计费等级变更通知 303、305、307、311 以及 PDSN 计费等级变更通知 309 的消息格式的一个例子。消息类型 321 存储有表示是 BS 计费等级变更通知或 PCF 计费等级变更通知或 PDSN 计费等级变更通知的代码。信息流 ID322 存储有要变更计费的信息流的信息流 ID。计费等级 323 存储有变更后的计费等级。

[0145] 图 45 所示为 BS 计费等级变更确认 301、PCF 计费等级变更确认 304、306、308、312 以及 PDSN 计费等级变更确认 310 的消息格式的一个例子。消息类型 326 存储有表示是 BS 计费等级变更确认或 PCF 计费等级变更确认或 PDSN 计费等级变更确认的代码。信息流 ID327 存储有要变更计费的信息流的信息流 ID。

[0146] 图 40 所示为在 BS4、PCF3、PDSN2 的控制部中进行的计费变更通知处理的算法的一个例子。在步骤 10 中检查图 30 的管理表的信息流 ID，对信息流 ID 存在于图 30 的管理表中的信息流进行处理。即，例如在交换了上述信号 51 后在图 30 中设定信息流 ID2，然后对信息流 ID2 的信息流进行处理，直到在交换了信号 61 后将信息流 ID2 的信息从图 30 的管理表中删除。在步骤 11 中等待接收 BS 计费等级变更通知或 PCF 计费等级变更通知。BS4、PCF3、PDSN2 接收到各计费等级变更通知后，为确认而返回与各自相对应的计费等级变更确认。在步骤 12 中，BS4、PCF3、PDSN2 将各计费等级变更通知中包含的计费等级 323 记录在管理表中。具体地说，BS4 的控制部 36 将计费等级 323 记录在与图 30 所示的 BS 管理表的计费等级 230 的信息流 ID2 相对应的行中。PCF3 的控制部 23 将计费等级 323 记录在与图 30 所示的 PCF 管理表的计费等级 230 的信息流 ID2 相对应的行中。PDSN2 的控制部 13 将计费等级 323 记录在与图 31 所示的管理表的计费等级 240 的信息流 ID2 相对应的行中。在步骤 13 中，BS4、PCF3、PDSN2 根据需要为中继信息而发送计费等级变更通知。

[0147] 例如，如图 41 所示，PCF3 在步骤 11 中从 BS4 接收到 BS 计费等级变更通知 301 后，PCF3 首先在步骤 12 中进行计费等级的记录。PCF3 的控制部在步骤 13 中将 BS 计费等级变更通知 301 的消息类型 321 改写成表示 PCF 计费等级变更通知的值，将其作为 PCF 计费等级变更通知 303 发送。另外，例如可以考虑如图 42 所示，PCF3 向 BS4 发送 PCF 计费等级变更通知 307，且 PCF3 向 PDSN2 发送 PCF 计费等级变更通知 305 的情况。这种情况下，在 BS4、PCF3、PDSN2 中的任意一个中，都没有必要中继，因此在各自控制部的处理中没有步骤

13。另外，例如，如图 43 所示，PCF3 在步骤 11 中从 PDSN2 接收到 PDSN 计费等级变更通知 309 后，PCF3 首先在步骤 12 中进行计费等级的记录。PCF3 的控制部在步骤 13 中将 PDSN 计费等级变更通知 309 的消息类型 321 改写成表示 PCF 计费等级变更通知的值，将其作为 PCF 计费等级变更通知 311 发送。

[0148] 这样，BS4、PCF3、PDSN2 在任意一个装置中检测出实际通信品质发生变化时，都可以追随伴随实际通信品质的变化的计费等级的变更。虽然与本例的前提条件不同，但在步骤 6 中，在满足 RAN_Ave_Rate_BS ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_BS ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_BS ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，控制部 36 将 QoS 级别降低一个后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。此时，控制部 36 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L0 行的参数。例如不满足 RAN_Ave_Rate_BS ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency_BS ＜ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate_BS ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。控制部 36 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。控制部 36 参照 QoS 级别 L0 的计费等级 253 与计费等级 230 进行比较。

[0149] 因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、与当前计费等级 230 的值等级 0 相同，因此控制部 36 判断当前的计费与提供品质的计费一致。这种情况下，控制部 36 不进行计费变更处理 56。

[0150] 以下说明由 BS4 对所提供的通信品质进行计测并与所保证的通信品质进行比较，当所提供的通信品质恢复后进行计费变更的例子。如上述实施例所述，由信息流 ID2 指定的信息流的实际通信品质劣化到 QoS 级别 L0 的品质。在此，由信息流 ID2 指定的信息流的实际通信品质恢复到所保证的本来的通信品质 (QoS 级别 L1 的品质)。

[0151] 控制部 36 在步骤 2 中对平均数据速率 RAN_Ave_Rate_BS、峰值速率 RAN_Peak_Rate_BS、数据损失率 RAN_Loss_Rate_BS 和延迟时间 RAN_Latency_BS 进行计测。

[0152] 控制部 36 将从在步骤 2 中测量的通信品质推定的实际提供的 QoS 参数记录为图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2’相同的参数结构体 200。控制部 36 记录 RAN_Peak_Rate_BS 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Peak_Rate。控制部 36 记录 RAN_Ave_Rate_BS 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。控制部 36 记录 RAN_Latency_BS 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Latency。控制部 36 记录 RAN_Loss_rate_BS 作为 RANQoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。控制部 36 记录作为所保证的 QoS 参数的 RAN QoS 参数 2’的 RAN_Priority 中保持的值 RAN_Priority_L1 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Priority。

[0153] 以下说明 BS4 的控制部 36 检测出由信息流 ID2 指定的信息流的通信品质恢复的例子。在步骤 3 中，控制部 36 比较所测量的通信品质和所保证的通信品质 (G QoS)。控制部 36 参照所保证的 QoS 级别 229，检测出信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 级别为 L1。控制部 36 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoSparameter 251 的 L1 行的参数。控制部 36 检查通信品质的劣化。在此，不满足 RAN_Ave_Rate_BS ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_BS ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_BS ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个。控制部 36 判断信息流 ID2 的信息流实际提供的通信品质相对所保证的通信品质没有劣化。实际提供的通信品质大于或等于所保证的通信品质 (L1) 的情况下，也进行所保证的通信品质的计费 (等级 1 下的计费)。

[0154] 控制部 36 在步骤 4 中比较图 8 的表格中记录的所保证的 QoS 级别 L1 的计

费等级 253 的值和图 30 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230(Accounting Grade) 的值。

[0155] 因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 1、不同于当前计费等级 230 的值等级 0，因此控制部 36 在步骤 5 中开始计费变更处理 58。此时，控制部 36 将等级 1 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230 中，并更新 BS 管理表的当前计费等级。

[0156] [AAA5 中的计费的例子]

[0157] 以下说明 AAA5 对各 MS 的每个服务实例 (SI) 进行计费的例子。图 34 所示为 AAA5 的存储部 42 的管理表的一个例子。图 13 所示的消息被输入 AAA5 的 NW IF41。AAA5 的控制部 43 对图 13 所示的消息中包含的信息进行解析，生成图 34 的表格。MS ID255 是 MS 的标识符。在此，作为计费对象的 MS7 的标识符为 MS_ID1。SR ID256 是 SI 的标识符。作为计费对象的 SI 的标识符为 SR_ID2。BS ID257 是 MS7 所连接的 BS3 的标识符。在此，BS3 的标识符为 BS_ID1。工作时间 (Active Time)258 是工作连接时间。在此，MS7 进行图 9 所示的通信。工作时间 258 中记录期间 62 的工作连接时间 Tac1、期间 63 的工作连接时间 Tac2 以及期间 64 的工作连接时间 Tac3。计费等级 259 是计费等级。控制部 43 比较消息中包含的通信品质的实测值 126 和存储部 42 中记录的通信品质 251，算出计费等级。控制部 43 将等级 1 作为期间 62 的计费等级、将等级 0 作为期间 63 的计费等级，并将等级 1 作为期间 64 的计费等级记录在 259 中。

[0158] 控制部 43 计算 Tac1*F(等级 1)+Tac2*F(等级 0)+Tac3*F(等级 1) 作为计费金额。在此，F(x) 是以计费等级 x 为自变量的、每单位时间的计费金额的函数。通信商向 MS7 的用户请求由 AAA5 计算出的计费金额。

[0159] 本例是 AAA5 根据消息中包含的通信品质的实测信息算出计费等级的例子。BS4、PCF3、PDSN2 也可以不将通信品质本身、而是将根据实测通信品质算出的计费等级加载在消息上发送给 AAA5。并且，AAA5 还可以利用消息中包含的计费等级来进行计费。

[0160] [由 PCF 进行的品质评价方法示例]

[0161] 以下说明由 PCF3 对所提供的通信品质进行计测并当应用中的计费与所提供的通信品质不相符时进行计费变更的例子。

[0162] 网络操作员预先将图 8 所示的信息设定在 BS4 的存储部 34、PCF3 的存储部 27、PDSN2 的存储部 12 和 AAA5 的存储部 42 中。或者也可以由 MS7 将包含图 8 的表格信息的信号发送到 BS4、PCF3、PDSN2 来请求服务，BS4、PCF3、PDSN2 分别在各自的存储部中登记图 8 的表格信息。MS7 将希望的 QoS 参数发送给 BS4、PCF3、PDSN2 来请求服务的例子公开在非专利文献 2 中。

[0163] 在此，MS7 上已经存在具有标识符 SR_ID1 的 SI 与信息流 ID1 的连接，并且在图 9 的信号 51 中新设定了具有标识符 SR_ID2 的 SI 与信息流 ID2 的连接。此时，SR_ID1 的 SI 是 QoS 级别 L0，SR_ID2 的 SI 是 QoS 级别 L1。在交换了信号 51 后，PCF3 的 CPU28 在存储部 27 的图 30 所示的表格中设定新信息流 (信息流 ID2) 的信息。CPU28 在信息流 ID223 中设定信息流标识符信息流 ID2。CPU28 在 SR_ID224 中设定信息流 ID2 的 SI 标识符 SR_ID2。CPU28 在该阶段不进行存储实际提供的 QoS 参数的字段 221 的设定。CPU28 进行存储所保证的 QoS 参数的字段 224 的设定。CPU28 将信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 参数作为 RAN QoS 参数 2’ 设定在 228 中，并将 RAN QoS 参数 2’ 的信息长度设定在与 227 的信息流

ID2 相对应的行中。SR_ID2 的 SI 是 QoS 级别 L1，因此将图 8 所示表格的 QoS 级别 250 为 L1 的行的 RAN QoS 参数 251 所示的参数设定为 RAN QoS 参数 2'。CPU28 将 L1 作为信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 级别设定在与 229 的信息流 ID2 相对应的行中。控制部 36 将等级 1 作为信息流 ID2 的信息流的计费等级设定在与 230 的信息流 ID2 相对应的行中。

[0164] 以下说明由 PCF3 对数据速率进行计测的例子。通过 A10 分组进行 PDSN2 与 PCF3 间的用户信息的传送。PCF3 的 CPU28 参照所接收的 A10 分组的控制信息，判断该接收分组是信息流 ID2 的信息。CPU28 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 27 中，组成 A8 分组。PCF3 经由 NW IF 21 向传输线路发送 A8 分组。CPU28 在一定期间内对是信息流 ID2 的 A8 分组的用户信息、并且是已经向传输线路发送完毕的信息的字节数进行计数。并且，CPU28 还利用计时器 29 对字节数的计数时间进行计测。CPU28 以该计数时间去除该字节数的计数，算出平均数据速率 RAN_Ave_Rate_PCF。另外，CPU28 使利用计时器 29 对字节数进行计数的期间非常短，并按与上述同样的过程算出数据速率。该一定期间内的数据速率的最高值为峰值速率 RAN_Peak_Rate_PCF。

[0165] 以下说明由 PCF3 对数据损失率进行计测的例子。通过 A10 分组进行 PDSN2 与 PCF3 间的用户信息的传送。PCF3 的 CPU28 参照所接收的 A10 分组的控制信息，检测出该接收分组是信息流 ID2 的信息。CPU28 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 27 中，组成 A8 分组。PCF3 经由 NW IF 21 向传输线路发送 A8 分组。存储部 27 中没有空闲区域时，CPU28 废弃存储部 27 中保存的信息流 ID2 的接收分组。CPU28 对是信息流 ID2 的接收分组的用户信息、并且是已经废弃的信息的字节数和存储部 27 中保存的信息的字节数进行计数。CPU28 用所保存的信息字节的计数去除所废弃的信息字节数的计数，算出数据损失率 RAN_Loss_Rate_PCF。

[0166] 以下说明由 PCF3 对用户信息的滞留时间进行计测作为延迟时间的例子。通过 A10 分组进行 PDSN2 与 PCF3 间的用户信息的传送。PCF3 的 CPU28 参照所接收的 A10 分组的控制信息，检测出该接收分组是信息流 ID2 的信息。CPU28 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 27 中，组成 A8 分组。PCF3 经由 NW IF 21 向传输线路发送 A8 分组。存储部 27 对将信息流 ID2 的接收分组保存到存储部 27 时计时器 29 的时刻 T1 和将由该接收分组的用户信息组成的 A8 分组输出到 NW IF21 的时刻 T2 进行计测。CPU28 从 T2 中减去 T1，从而算出在 PCF3 内的延迟时间 RAN_Latency_PCF。

[0167] CPU28 将实际提供的 QoS 参数记录为图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2'相同的参数结构体 200。CPU28 记录 RAN_Peak_Rate_PCF 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Peak_Rate。CPU28 记录 RAN_Ave_Rate_PCF 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。CPU28 记录 RAN_Latency_PCF 作为 RANQoS 参数 2 的 RAN_Latency。CPU28 记录 RAN_Loss_rate_PCF 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。CPU28 记录作为所保证的 QoS 参数的 RAN QoS 参数 2' 的 RAN_Priority 中保持的值 RAN_Priority_L1 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Priority。

[0168] 以下说明 PCF3 的 CPU28 检测出由信息流 ID2 指定的信息流的通信品质劣化的例子。CPU28 参照所保证的 QoS 级别 229，检测出信息流 ID2 中所保证的 QoS 级别为 L1。CPU28 比较图 30 所示表格的 RANQoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS parameter 251 的 L1 行的参数。在满足 RAN_Ave_Rate_PCF ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_PCF ＞ RAN_Latency_L1、

RAN_Loss_rate_PCF ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，CPU28 判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0169] 在延迟时间的比较中，也可以比较 RAN_Latency_L1 针对 PCF 的分配额和在 PCF 中的延迟时间。例如，RAN_Latency_L1 的 30％为 PCF 的分配额。控制部 36 除了在满足 RAN_Latency_PCF ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，也可以在满足 RAN_Latency_PCF ＞ (RAN_Latency_L1×0.3) 的情况下判断出实际通信品质劣化。

[0170] 另外，例如也可以使数据速率或数据损失率具有余量地进行比较。例如，对于数据速率，使 RAN_Ave_Rate_PCF 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Ave_Rate_PCF+RAN_Ave_Rate_PCF×0.1) ＜ RAN_Ave_Rate_L1 的情况下，CPU28 判断为实际通信品质劣化。例如，对于数据损失率，使 RAN_Loss_Rate_PCF 具有 20％的余量。此时，在满足 (RAN_Loss_rate_PCF-RAN_Loss_rate_PCF×0.2) ＜ RAN_Loss_rate_L1 的情况下，CPU28 判断为实际通信品质劣化。

[0171] 另外，例如也可以利用由 BS4 测量的通信品质在 PCF3 中进行通信品质的比较。例如也可以利用 BS4 通过信号 70 发送的 RAN_Latency_BS，在满足 (RAN_Latency_BS+RAN_Latency_PCF) ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。另外，例如也可以利用 BS4 通过信号 70 发送的 RAN_Loss_rate_BS，在满足 (RAN_Loss_rate_BS+RAN_Loss_rate_PCF) ＞ RAN_Loss_rate_L1 的情况下，判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0172] CPU28 检测出劣化的情况下，将 QoS 级别降低一个后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。即，CPU28 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L0 行的参数。在此，不满足 RAN_Ave_Rate_PCF ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency_PCF ＞ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate_PCF ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。CPU28 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。CPU28 比较图 8 的表格中记录的 QoS 级别 L0 的计费等级 253 的值和图 30 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230 的值。因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、不同于当前计费等级 230 的值等级 1，因此 CPU28 开始计费变更处理 56。CPU28 将等级 0 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的计费等级 230 中。

[0173] 以下说明由 PCF3 对所提供的通信品质进行计测并与所保证的通信品质进行比较，当所提供的通信品质恢复后进行计费变更的例子。如上所述，由信息流 ID2 指定的信息流的实际通信品质劣化到 QoS 级别 L0 的品质。在此，由信息流 ID2 指定的信息流的实际通信品质恢复到所保证的本来的通信品质 (QoS 级别 L1 的品质)。

[0174] CPU28 对平均数据速率 RAN_Ave_Rate_PCF、峰值速率 RAN_Peak_Rate_PCF、数据损失率 RAN_Loss_Rate_PCF 和延迟时间 RAN_Latency_PCF 进行计测。

[0175] CPU28 将实际提供的 QoS 参数记录为图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2’相同的参数结构体 200。CPU28 记录 RAN_Peak_Rate_PCF 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Peak_Rate。CPU28 记录 RAN_Ave_Rate_PCF 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。CPU28 记录 RAN_Latency_PCF 作为 RANQoS 参数 2 的 RAN_Latency。CPU28 记录 RAN_Loss_rate_PCF 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。CPU28 记录作为所保证的 QoS 参数的 RAN QoS 参数 2’的 RAN_Priority 中保持的值 RAN_Priority_L1 作为 RAN QoS

参数 2 的 RAN_Priority。

[0176] 以下说明 PCF3 的 CPU28 检测出由信息流 ID2 指定的信息流的通信品质恢复的例子。CPU28 参照所保证的 QoS 级别 229，检测出信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 级别为 L1。CPU28 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L1 行的参数。CPU28 检查通信品质的劣化。在此，不满足 RAN_Ave_Rate_PCF ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_PCF ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_PCF ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个。CPU28 判断信息流 ID2 的信息流实际提供的通信品质相对所保证的通信品质没有劣化。实际提供的通信品质在大于或等于所保证的通信品质 (L1) 的情况下，也进行所保证的通信品质的计费（等级 1 下的计费）。

[0177] CPU28 比较图 8 的表格中记录的所保证的 QoS 级别 L1 的计费等级 253 的值和图 30 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230 的值。

[0178] 因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 1、不同于当前计费等级 230 的值等级 0，因此 CPU28 开始计费变更处理 58。CPU28 将等级 1 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230 中。

[0179] 虽然与本例的前提条件不同，但在满足 RAN_Ave_Rate_PCF ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_PCF ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_PCF ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，控制部 36 将 QoS 级别降低一个后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。此时，CPU28 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS parameter 251 的 L0 行的参数。例如不满足 RAN_Ave_Rate_PCF ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency_PCF ＜ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate_PCF ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。CPU28 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。CPU28 参照 QoS 级别 L0 的计费等级 253 与计费等级 230 进行比较。

[0180] 因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、与当前计费等级 230 的值等级 0 相同，因此 CPU28 判断当前的计费与提供品质的计费一致。这种情况下，CPU28 不进行计费变更处理 58。

[0181] [由 PDSN 进行的品质评价方法示例]

[0182] 以下说明由 PDSN2 对所提供的通信品质进行计测并当应用中的计费与所提供的通信品质不相符时进行计费变更的例子。

[0183] 网络操作员预先将图 8 所示的信息设定在 BS4 的存储部 34、PCF3 的存储部 27、PDSN2 的存储部 12 和 AAA5 的存储部 42 中。或者也可以由 MS7 将包含图 8 的表格信息的信号发送到 BS4、PCF3、PDSN2 来请求服务，BS4、PCF3、PDSN2 分别在各自的存储部中登记图 8 的表格信息。MS7 将希望的 QoS 参数发送给 BS4、PCF3、PDSN2 来请求服务的例子公开在非专利文献 2 中。

[0184] 在此，MS7 上已经存在具有标识符 SR_ID1 的 SI 与信息流 ID1 的连接，并且在图 9 的信号 51 中新设定了具有标识符 SR_ID2 的 SI 与信息流 ID2 的连接。此时，SR_ID1 的 SI 是 QoS 级别 L0，SR_ID2 的 SI 是 QoS 级别 L1。在交换了信号 51 后，PDSN2 的控制部 13 在存储部 12 的图 31 所示的表格中设定新信息流（信息流 ID2）的信息。控制部 13 在信息流 ID233 中设定信息流标识符信息流 ID2。控制部 13 在 SR_ID234 中设定信息流 ID2 的 SI 标识符 SR_ID2。控制部 13 在该阶段不进行存储实际提供的 QoS 参数的字段 231 的设定。控

制部 13 进行存储所保证的 QoS 参数的字段 234 的设定。控制部 13 将信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 参数作为 RAN QoS 参数 2’设定在 238 中，并将 RAN QoS 参数 2’的信息长度设定在与 237 的信息流 ID2 相对应的行中。SR_ID2 的 SI 是 QoS 级别 L1，因此将图 8 所示表格的 QoS 级别 250 为 L1 的行的 RAN QoS 参数 251 所示的参数设定为 RAN QoS 参数 2’。控制部 13 将 L1 作为信息流 ID2 的信息流中所保证的 QoS 级别设定在与 239 的信息流 ID2 相对应的行中。控制部 13 将等级 1 作为信息流 ID2 的信息流的计费等级设定在与 240 的信息流 ID2 相对应的行中。

[0185] 以下说明由 PDSN2 对数据速率进行计测的例子。通过 IP 分组进行 IP NW1 与 PDSN2 间的用户信息的传送。PDSN2 的控制部 13 参照所接收的 IP 分组的控制信息，判断该接收分组是信息流 ID2 的信息。控制部 13 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 12 中，组成 A10 分组。PDSN2 经由 NW IF 11 向传输线路发送 A10 分组。控制部 13 在一定期间内对是信息流 ID2 的 A10 分组的用户信息、并且是已经向传输线路发送完毕的信息的字节数进行计数。并且，控制部 13 还利用计时器 15 对字节数的计数时间进行计测。控制部 13 以该计数时间去除该字节数的计数，算出平均数据速率 RAN_Ave_Rate_PDSN。另外，控制部 13 使利用计时器 15 对字节数进行计数的期间非常短，并按与上述同样的过程算出数据速率。该一定期间内的数据速率的最高值为峰值速率 RAN_Peak_Rate_PDSN。

[0186] 以下说明由 PDSN2 对数据损失率进行计测的例子。通过 IP 分组进行 IP NW1 与 PDSN2 间的用户信息的传送。PDSN2 的控制部 13 参照所接收的 IP 分组的控制信息，检测出该接收分组是信息流 ID2 的信息。控制部 13 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 12 中，组成 A10 分组。PDSN2 经由 NW IF 11 向传输线路发送 A10 分组。存储部 12 中没有空闲区域时，控制部 13 废弃存储部 12 中保存的信息流 ID2 的接收分组。控制部 13 对是信息流 ID2 的接收分组的用户信息、并且是已经废弃的信息的字节数和存储部 12 中保存的信息的字节数进行计数。控制部 13 用所保存的信息字节的计数去除所废弃的信息字节数的计数，算出数据损失率 RAN_Loss_Rate_PDSN。

[0187] 以下说明由 PDSN2 对用户信息的滞留时间进行计测作为延迟时间的例子。通过 IP 分组进行 IP NW1 与 PDSN2 间的用户信息的传送。PDSN2 的控制部 13 参照所接收的 IP 分组的控制信息，检测出该接收分组是信息流 ID2 的信息。控制部 13 将信息流 ID2 的接收分组一次性保存在存储部 12 中，组成 A10 分组。PDSN2 经由 NW IF 11 向传输线路发送 A10 分组。存储部 12 对将信息流 ID2 的接收分组保存到存储部 12 时计时器 15 的时刻 T1 和将由该接收分组的用户信息组成的 A10 分组输出到 NW IF11 的时刻 T2 进行计测。控制部 13 从 T2 中减去 T1，从而算出在 PDSN2 内的延迟时间 RAN_Latency_PDSN。

[0188] 控制部 13 将实际提供的 QoS 参数记录为图 30 所示表格的 RANQoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2’相同的参数结构体 200。控制部 13 记录 RAN_Peak_Rate_PDSN 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Peak_Rate。控制部 13 记录 RAN_Ave_Rate_PDSN 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。控制部 13 记录 RAN_Latency_PDSN 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Latency。控制部 13 记录 RAN_Loss_rate_PDSN 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。控制部 13 记录作为所保证的 QoS 参数的 RAN QoS 参数 2’的 RAN_Priority 中保持的值 RAN_Priority_L1 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Priority。

[0189] 以下说明 PDSN2 的控制部 13 检测出由信息流 ID2 指定的信息流的通信品质劣化

的例子。控制部 13 参照所保证的 QoS 级别 239，检测出信息流 ID2 中所保证的 QoS 级别为 L1。控制部 13 比较图 31 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L1 行的参数。在满足 RAN_Ave_Rate_PDSN ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_PDSN ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_PDSN ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，控制部 13 判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0190] 在延迟时间的比较中，也可以比较 RAN_Latency_L1 针对 PDSN 的分配额与在 PDSN 中的延迟时间。例如，RAN_Latency_L1 的 20％为 PDSN 的分配额。控制部 36 除了在满足 RAN_Latency_PDSN ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，也可以在满足 RAN_Latency_PDSN ＞ (RAN_Latency_L1×0.2) 的情况下判断出实际通信品质劣化。

[0191] 另外，例如也可以使数据速率或数据损失率具有余量地进行比较。例如，对于数据速率，使 RAN_Ave_Rate_PDSN 具有 25％的余量。此时，在满足 (RAN_Ave_Rate_PDSN+RAN_Ave_Rate_PDSN×0.25) ＜ RAN_Ave_Rate_L1 的情况下，控制部 13 判断为实际通信品质劣化。例如，对于数据损失率，使 RAN_Loss_Rate_PDSN 具有 15％的余量。此时，在满足 (RAN_Loss_rate_PDSN-RAN_Loss_rate_PDSN×0.15) ＜ RAN_Loss_rate_L1 的情况下，控制部 13 判断为实际通信品质劣化。

[0192] 另外，例如也可以利用由 BS4 和 PCF3 测量的通信品质在 PDSN2 中进行通信品质的比较。例如也可以利用 PCF3 通过信号 74 发送的 RAN_Latency_PCF，在满足 (RAN_Latency_PCF+RAN_Latency_PDSN) ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。另外，例如也可以利用 PCF3 通过信号 74 发送的 RAN_Loss_rate_PCF，在满足 (RAN_Loss_rate_PCF+RAN_Loss_rate_PDSN) ＞ RAN_Loss_rate_L1 的情况下，判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0193] 控制部 13 检测出劣化的情况下，将 QoS 级别降低一个后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。即，控制部 13 比较图 31 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS parameter 251 的 L0 行的参数。在此，不满足 RAN_Ave_Rate_PDSN ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency_PDSN ＞ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate_PDSN ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。控制部 13 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。控制部 13 比较图 8 的表格中记录的 QoS 级别 L0 的计费等级 253 的值和图 30 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 240 的值。因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、不同于当前计费等级 240 的值等级 1，因此控制部 13 开始计费变更处理 56。控制部 13 将等级 0 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的计费等级 240 中。

[0194] 以下说明由 PDSN2 对所提供的通信品质进行计测并与所保证的通信品质进行比较，当所提供的通信品质恢复后进行计费变更的例子。如上所述，由信息流 ID2 指定的信息流的实际通信品质劣化到 QoS 级别 L0 的品质。在此，由信息流 ID2 指定的信息流的实际通信品质恢复到所保证的本来的通信品质 (QoS 级别 L1 的品质)。

[0195] 控制部 13 对平均数据速率 RAN_Ave_Rate_PDSN、峰值速率 RAN_Peak_Rate_PDSN、数据损失率 RAN_Loss_Rate_PDSN 和延迟时间 RAN_Latency_PDSN 进行计测。

[0196] 控制部 13 将实际提供的 QoS 参数记录为图 31 所示表格的 RANQoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2’相同的参数结构体 200。控制部 13 记录 RAN_Peak_Rate_PDSN 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Peak_Rate。控制部 13 记录 RAN_Ave_Rate_PDSN 作为 RAN QoS

参数 2 的 RAN_Ave_Rate。控制部 13 记录 RAN_Latency_PDSN 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Latency。控制部 13 记录 RAN_Loss_rate_PDSN 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。控制部 13 记录作为所保证的 QoS 参数的 RAN QoS 参数 2' 的 RAN_Priority 中保持的值 RAN_Priority_L1 作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Priority。

[0197] 以下说明 PDSN2 的控制部 13 检测出由信息流 ID2 指定的信息流的通信品质恢复的例子。控制部 13 参照所保证的 QoS 级别 239，检测出信息流 1D2 的信息流中所保证的 QoS 级别为 L1。控制部 13 比较图 31 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L1 行的参数。控制部 13 检查通信品质的劣化。在此，不满足 RAN_Ave_Rate_PDSN ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_PDSN ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_PDSN ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个。控制部 13 判断信息流 ID2 的信息流实际提供的通信品质相对所保证的通信品质没有劣化。实际提供的通信品质在大于或等于所保证的通信品质 (L1) 的情况下，也进行所保证的通信品质的计费（等级 1 下的计费）。

[0198] 控制部 13 比较图 8 的表格中记录的所保证的 QoS 级别 L1 的计费等级 253 的值和由图 30 的表格中记录的信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 240 的值。

[0199] 因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 1、不同于当前计费等级 240 的值等级 0，因此控制部 13 开始计费变更处理 58。控制部 13 将等级 1 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 240 中。

[0200] 虽然与本例的前提条件不同，但在满足 RAN_Ave_Rate_PDSN ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency_PDSN ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate_PDSN ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，控制部 13 将 QoS 级别降低一级后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。此时，控制部 13 比较图 31 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS parameter 251 的 L0 行的参数。例如不满足 RAN_Ave_Rate_PDSN ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency_PDSN ＜ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate_PDSN ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。控制部 13 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。控制部 13 参照 QoS 级别 L0 的计费等级 253 与计费等级 240 进行比较。

[0201] 因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、与当前计费等级 240 的值等级 0 相同，因此控制部 13 判断当前的计费与提供品质的计费一致。这种情况下，控制部 13 不进行计费变更处理 58。

[0202] [由 BS 进行的品质评价方法示例（平均值）]

[0203] 图 35 所示为 BS4 监视通信品质的平均值、在通信品质的平均值不满足所要求的通信品质时进行计费变更的例子。

[0204] 通过信号 51 进行 MS7 所要求的 QoS 参数的信息流的设定。信号 51 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。在交换了信号 51 后，MS7、BS4、PCF3、PDSN2 保持 MS7 针对各信息流要求的 QoS 参数和所保证的 QoS 参数的表格。在此，MS7 要求 QoS 级别为 L1 的信息流，通过要求来设定具有信息流 ID2 标识符的 QoS 级别为 L1 的信息流。PDSN2 通过信号 52 向 AAA5 发送计费开始请求消息。AAA5 参照 52 中包含的 QoS 参数开始计费。

[0205] AAA5 保证的 QoS 级别为 L1，因此与连接时间成比例地开始等级 1 的计费。AAA5 通过信号 53 向 PDSN2 发送与信号 52 相对应的应答消息。在步骤 54 中，在进行用户数据收发

的期间内，BS4、PCF3、PDSN2 中的至少一个进行通信品质的监视，计算通信品质的平均值。在此，由 BS4 在步骤 54 中，在进行用户数据收发的期间内计算通信品质的平均值。

[0206] BS4 通过信号 70、71、72、73、74、75、76、77 的交换向 AAA5 传送实际通信品质的平均值。AAA5 根据实际通信品质的平均值进行计费。本例说明即使是所保证的 QoS 级别为 L1 的信息流，也根据实际通信品质的平均值在等级 0 的计费级别下进行计费的情况。

[0207] 通过信号 61 解除由信息流 ID2 指定的信息流。信号 61 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。

[0208] BS4 的控制部 36 对步骤 54 的数据收发期间的平均数据速率 RAN_Ave_Rate_BS、数据损失率 RAN_Loss_Rate_BS 和延迟时间 RAN_Latency_BS 的平均值进行计测。控制部 36 将通信品质的平均值记录为图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2' 相同的参数结构体 200。控制部 36 记录 RAN_Ave_Rate_BS 的平均值作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。控制部 36 记录 RAN_Latency_BS 的平均值作为 RANQoS 参数 2 的 RAN_Latency。控制部 36 记录 RAN_Loss_rate_BS 的平均值作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。

[0209] 控制部 36 参照所保证的 QoS 级别 229，检测出信息流 ID2 中所保证的 QoS 级别为 L1。控制部 36 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS parameter 251 的 L1 行的参数。在满足 RAN_Ave_Rate ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，控制部 36 判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0210] 在延迟时间的比较中，也可以比较 RAN_Latency_L1 针对 BS 的分配额和在 BS 中的延迟时间。例如，RAN_Latency_L1 的 10％为针对 BS 的分配额。控制部 36 除了在满足 RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，也可以在满足 RAN_Latency ＞ (RAN_Latency_L1×0.1) 的情况下判断为实际通信品质劣化。

[0211] 另外，例如也可以使数据速率或数据损失率具有余量地进行比较。例如，对于数据速率，使 RAN_Ave_Rate 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Ave_Rate+RAN_Ave_Rate×0.1) ＜ RAN_Ave_Rate_L1 的情况下，控制部 36 判断为实际通信品质劣化。例如，对于数据损失率，使 RAN_Loss_rate 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Loss_rate-RAN_Loss_rate×0.1) ＜ RAN_Loss_rate_L1 的情况下，控制部 36 判断为实际通信品质劣化。

[0212] 控制部 36 检测出劣化的情况下，将 QoS 级别降低一级后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。即，控制部 36 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L0 行的参数。在此，不满足 RAN_Ave_Rate ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。控制部 36 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。控制部 36 比较图 8 的表格中记录的 QoS 级别 L0 的计费等级 253 的值和图 30 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230 的值。因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、不同于当前计费等级 230 的值等级 1，因此控制部 36 开始计费变更处理。控制部 36 将等级 0 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的计费等级 230 中。

[0213] BS4 向 PCF3 发送包含实际通信品质信息 175 的信号 70。控制部 36 将图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 设定为信息 175。PCF3 向 BS4 发送针对信号 70 的应答 71。PCF3 向

PDSN2 发送表示 QoS 参数已经变更的信号 72。PDSN2 向 PCF3 发送针对信号 72 的应答 73。PCF3 将信号 70 中包含的实际通信品质信息 175 复制到信号 74 的 168 中。或者，PCF3 也可以将 PCF3 测量的通信品质信息附加到信号 70 中包含的实际通信品质信息 175 上，并将其设定在信号 74 的 168 中。在此，例如 PCF3 将 PCF3 测量的延迟时间附加到信息 175 中包含的、BS4 测量的延迟时间上，并将其设定在 168 中。另外，例如 PCF3 将 PCF3 测量的数据损失率附加到信息 175 中包含的、BS4 测量的数据损失率上，并将其设定在 168 中。PCF3 向 PDSN2 发送信号 74。PDSN2 通过信号 76 向 AAA5 发送要求停止目前的计费的消息。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 76 的应答 77。PDSN2 将信号 74 中包含的实际通信品质信息 168 复制到信号 76 的 126 中。或者，PDSN2 也可以将 PDSN2 测量的通信品质信息附加到信号 74 中包含的实际通信品质信息 168 上，并将其设定在信号 76 的 126 中。在此，例如 PDSN2 将 PDSN2 测量的延迟时间附加到信息 168 中包含的延迟时间上，并将其设定在 126 中。另外，例如 PDSN2 将 PDSN2 测量的数据损失率附加到信息 168 中包含的数据损失率上，并将其设定在 126 中。AAA5 基于信号 76 的实际通信品质信息 168 进行计费。

[0214] 通过信号 76 将图 13 所示的消息输入 AAA5 的 NW IF41。AAA5 的控制部 43 对图 13 所示的消息中包含的信息进行解析，生成图 36 的表格。MS ID255 是 MS 的标识符。在此，作为计费对象的 MS7 的标识符为 MS_ID1。SR ID256 是 SI 的标识符。作为计费对象的 SI 的标识符为 SR_ID2。BS ID257 是 MS7 所连接的 BS3 的标识符。在此，BS3 的标识符为 BS_ID1。工作时间 258 是工作连接时间。在此，MS7 进行图 35 所示的通信。工作时间 258 中记录有期间 261 的工作连接时间 Tac4。计费等级 259 是根据实际通信品质算出的计费等级。控制部 43 比较消息中包含的通信品质的实测值 126 和存储部 42 中记录的通信品质 251，算出计费等级。控制部 43 将等级 0 作为期间 261 的计费等级记录在 259 中。

[0215] 控制部 43 利用根据实际通信品质算出的计费等级 259 进行计费。控制部 43 计算 Tac4*F(等级 0) 作为计费金额。在此，F(x) 是以计费等级 x 为自变量的、每单位时间的计费金额的函数。通信商向 MS7 的用户请求由 AAA5 计算出的计费金额。

[0216] [由 PCF 进行的品质评价方法示例（平均值）]

[0217] 图 37 所示为 PCF3 监视通信品质的平均值、在通信品质的平均值不满足所要求的通信品质时进行计费变更的例子。

[0218] 通过信号 51 进行 MS7 所要求的 QoS 参数的信息流的设定。信号 51 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。在交换了信号 51 后，MS7、BS4、PCF3、PDSN2 保持 MS7 针对各信息流要求的 QoS 参数和所保证的 QoS 参数的表格。在此，MS7 要求 QoS 级别为 L1 的信息流，通过要求来设定具有信息流 ID2 标识符的 QoS 级别 L1 的信息流。PDSN2 通过信号 52 向 AAA5 发送计费开始请求消息。AAA5 参照 52 中包含的 QoS 参数开始计费。

[0219] AAA5 保证的 QoS 级别为 L1，因此与连接时间成比例地开始等级 1 的计费。AAA5 通过信号 53 向 PDSN2 发送与信号 52 相对应的应答消息。在步骤 54 中，在进行用户数据收发的期间内，BS4、PCF3、PDSN2 中的至少一个进行通信品质的监视，计算通信品质的平均值。在此，由 PCF3 在步骤 54 中，在进行用户数据收发的期间内计算通信品质的平均值。

[0220] PCF3 通过信号 72、73、74、75、76、77 的交换向 AAA5 传送实际通信品质的平均值。AAA5 根据实际通信品质的平均值进行计费。本例说明即使是所保证的 QoS 级别为 L1 的信

息流，也根据实际通信品质的平均值在等级 0 的计费级别下进行计费的情况。

[0221] 通过信号 61 解除由信息流 ID2 指定的信息流。信号 61 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。

[0222] PCF3 的 CPU28 对步骤 54 的数据收发期间的平均数据速率 RAN_Ave_Rate_PCF、数据损失率 RAN_Loss_Rate_PCF 和延迟时间 RAN_Latency_PCF 的平均值进行计测。CPU28 将通信品质的平均值记录为图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2' 相同的参数结构体 200。CPU28 记录 RAN_Ave_Rate_PCF 的平均值作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。CPU28 记录 RAN_Latency_PCF 的平均值作为 RANQoS 参数 2 的 RAN_Latency。CPU28 记录 RAN_Loss_rate_PCF 的平均值作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。

[0223] CPU28 参照所保证的 QoS 级别 229，检测出信息流 ID2 中所保证的 QoS 级别为 L1。控制部 36 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L1 行的参数。在满足 RAN_Ave_Rate ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，CPU28 判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0224] 在延迟时间的比较中，也可以比较 RAN_Latency_L1 针对 PCF 的分配额与在 PCF 中的延迟时间。例如，RAN_Latency_L1 的 10％为针对 PCF 的分配额。CPU28 除了在满足 RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，也可以在满足 RAN_Latency ＞ (RAN_Latency_L1×0.1) 的情况下判断为实际通信品质劣化。

[0225] 另外，例如也可以使数据速率或数据损失率具有余量地进行比较。例如，对于数据速率，使 RAN_Ave_Rate 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Ave_Rate+RAN_Ave_Rate×0.1) ＜ RAN_Ave_Rate_L1 的情况下，CPU28 判断为实际通信品质劣化。例如，对于数据损失率，使 RAN_Loss_rate 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Loss_rate-RAN_Loss_rate×0.1) ＜ RAN_Loss_rate_L1 的情况下，CPU28 判断为实际通信品质劣化。

[0226] CPU28 检测出劣化的情况下，将 QoS 级别降低一级后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。即，CPU28 比较图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L0 行的参数。在此，不满足 RAN_Ave_Rate ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。CPU28 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。CPU28 比较图 8 的表格中记录的 QoS 级别 L0 的计费等级 253 的值和图 30 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 230 的值。因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、不同于当前计费等级 230 的值等级 1，因此 CPU28 开始计费变更处理。CPU28 将等级 0 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的计费等级 230 中。

[0227] PCF3 向 PDSN2 发送表示 QoS 参数已经变更的信号 72。PDSN2 向 PCF3 发送针对信号 72 的应答 73。PCF3 向 PDSN2 发送包含实际通信品质信息 168 的信号。CPU28 将图 30 所示表格的 RAN QoS 参数 2 设定为信息 168。PDSN2 通过信号 76 向 AAA5 发送要求停止到此为止的计费的消息。AAA5 向 PDSN2 发送针对信号 76 的应答 77。PDSN2 将信号 74 中包含的实际通信品质信息 168 复制到信号 76 的 126 中。或者，PDSN2 也可以将 PDSN2 测量的通信品质信息附加到信号 74 中包含的实际通信品质信息 168 上，并将其设定在信号 76 的 126 中。在此，例如 PDSN2 将 PDSN2 测量的延迟时间附加到信息 168 中包含的延迟时间上，并将其设定在 126 中。另外，例如 PDSN2 将 PDSN2 测量的数据损失率附加到信息 168 中包含的数据

损失率上，并将其设定在 126 中。AAA5 基于信号 76 的实际通信品质信息 168 进行计费。

[0228] 通过信号 76 将图 13 所示的消息输入 AAA5 的 NW IF41。AAA5 的控制部 43 对图 13 所示的消息中包含的信息进行解析，生成图 36 所示的表格。MS ID255 是 MS 的标识符。在此，作为计费对象的 MS7 的标识符为 MS_ID1。SR ID256 是 SI 的标识符。作为计费对象的 SI 的标识符为 SR_ID2。BS ID257 是 MS7 所连接的 BS4 的标识符。在此，BS4 的标识符为 BS_ID1。工作时间 258 是工作连接时间。在此，MS7 进行图 35 所示的通信。工作时间 258 中记录有期间 262 的工作连接时间 Tac5。计费等级 259 是根据实际通信品质算出的计费等级。控制部 43 比较消息中包含的通信品质的实测值 126 和存储部 42 中记录的通信品质 251，算出计费等级。控制部 43 将等级 0 作为期间 262 的计费等级记录在 259 中。

[0229] 控制部 43 利用根据实际通信品质算出的计费等级 259 进行计费。控制部 43 计算 Tac5*F(等级 0) 作为计费金额。在此，F(x) 是以计费等级 x 为自变量的、每单位时间的计费金额的函数。通信商向 MS7 的用户请求由 AAA5 计算出的计费金额。

[0230] [由 PDSN 进行的品质评价方法示例（平均值）]

[0231] 图 38 所示为 PDSN2 监视通信品质的平均值、在通信品质的平均值不满足所要求的通信品质时进行计费变更的例子。

[0232] 通过信号 51 进行 MS7 所要求的 QoS 参数的信息流的设定。信号 51 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。在交换了信号 51 后，MS7、BS4、PCF3、PDSN2 保持 MS7 针对各信息流要求的 QoS 参数和所保证的 QoS 参数的表格。在此，MS7 要求 QoS 级别为 L1 的信息流，通过要求来设定具有信息流 ID2 标识符的 QoS 级别为 L1 的信息流。PDSN2 通过信号 52 向 AAA5 发送计费开始请求消息。AAA5 参照 52 中包含的 QoS 参数开始计费。

[0233] AAA5 保证的 QoS 级别为 L1，因此与连接时间成比例地开始等级 1 的计费。AAA5 通过信号 53 向 PDSN2 发送与信号 52 相对应的应答消息。在步骤 54 中，在进行用户数据收发的期间内，BS4、PCF3、PDSN2 中的至少一个进行通信品质的监视，计算通信品质的平均值。在此，由 PDSN2 在步骤 54 中，在进行用户数据收发的期间内计算通信品质的平均值。

[0234] PDSN2 通过信号 76、77 的交换向 AAA5 传送实际通信品质的平均值。AAA5 根据实际通信品质的平均值进行计费。本例说明即使是所保证的 QoS 级别为 L1 的信息流，也根据实际通信品质的平均值在等级 0 的计费级别下进行计费的情况。

[0235] 通过信号 61 解除由信息流 ID2 指定的信息流。信号 61 由多个信号构成，交换过程依照例如 X.P0011-004-D v0.4 的附录 F 的呼叫流。

[0236] PDSN2 的控制部 13 对信号 54 的数据收发期间的平均数据速率 RAN_Ave_Rate_PDSN、数据损失率 RAN_Loss_Rate_PDSN 和延迟时间 RAN_Latency_PDSN 的平均值进行计测。控制部 13 将通信品质的平均值记录为图 31 所示表格的 RAN QoS 参数 2。RAN QoS 参数 2 具有与 RAN QoS 参数 2' 相同的参数结构体 200。控制部 13 记录 RAN_Ave_Rate_PDSN 的平均值作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Ave_Rate。控制部 13 记录 RAN_Latency_PDSN 的平均值作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Latency。控制部 13 记录 RAN_Loss_rate_PDSN 的平均值作为 RAN QoS 参数 2 的 RAN_Loss_rate。

[0237] 控制部 13 参照所保证的 QoS 级别 239，检测出信息流 ID2 中所保证的 QoS 级别为 L1。控制部 13 比较图 31 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L1

行的参数。在满足 RAN_Ave_Rate ＜ RAN_Ave_Rate_L1、RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L1、RAN_Loss_rate ＞ RAN_Loss_rate_L1 中的任意一个时，控制部 13 判断与所保证的通信品质相比，实际提供的通信品质劣化。

[0238] 在延迟时间的比较中，也可以比较 RAN_Latency_L1 针对 PDSN 的分配额与在 PDSN 中的延迟时间。例如，RAN_Latency_L1 的 10％为针对 PDSN 的分配额。控制部 13 除了在满足 RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L1 的情况下，也可以在满足 RAN_Latency ＞ (RAN_Latency_L1×0.1) 的情况下判断为实际通信品质劣化。

[0239] 另外，例如也可以使数据速率或数据损失率具有余量地进行比较。例如，对于数据速率，使 RAN_Ave_Rate 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Ave_Rate+RAN_Ave_Rate×0.1) ＜ RAN_Ave_Rate_L1 的情况下，控制部 13 判断为实际通信品质劣化。例如，对于数据损失率，使 RAN_Loss_rate 具有 10％的余量。此时，在满足 (RAN_Loss_rate-RAN_Loss_rate×0.1) ＜ RAN_Loss_rate_L1 的情况下，控制部 13 判断为实际通信品质劣化。

[0240] 控制部 13 检测出劣化的情况下，将 QoS 级别降低一个后再次进行比较，然后检查实际提供的 QoS 级别。即，控制部 13 比较图 31 所示表格的 RAN QoS 参数 2 和图 8 所示的 RAN QoS 参数 251 的 L0 行的参数。在此，不满足 RAN_Ave_Rate ＜ RAN_Ave_Rate_L0、RAN_Latency ＞ RAN_Latency_L0、RAN_Loss_rate ＞ RAN_Loss_rate_L0 中的任意一个。控制部 13 判断实际提供的 QoS 级别为 L0。控制部 13 比较图 8 的表格中记录的 QoS 级别 L0 的计费等级 253 的值和图 31 的表格中记录的由信息流 ID2 指定的信息流的当前计费等级 240 的值。因为所提供品质的计费等级 253 的值为等级 0、不同于当前计费等级 240 的值等级 1，因此控制部 13 开始计费变更处理。控制部 13 将等级 0 记录在由信息流 ID2 指定的信息流的计费等级 240 中。

[0241] PDSN2 通过信号 76 向 AAA5 发送仅包含实际通信品质信息 126 并且要求停止目前的计费的消息。控制部 13 将图 31 所示表格的 RANQoS 参数 2 设定在信息 126 中。AAA5 基于信号 76 的实际通信品质信息 168 进行计费。

[0242] 通过信号 76 将图 13 所示的消息输入 AAA5 的 NW IF41。AAA5 的控制部 43 对图 13 所示的消息中包含的信息进行解析，生成图 36 的表格。MS ID255 是 MS 的标识符。在此，作为计费对象的 MS7 的标识符为 MS_ID1。SR ID256 是 SI 的标识符。作为计费对象的 SI 的标识符为 SR_ID2。BS ID257 是 MS7 所连接的 BS4 的标识符。在此，BS4 的标识符为 BS_ID1。工作时间 258 是工作连接时间。在此，MS7 进行图 35 所示的通信。工作时间 258 中记录有期间 263 的工作连接时间 Tac6。计费等级 259 是根据实际通信品质算出的计费等级。控制部 43 比较消息中包含的通信品质的实测值 126 和存储部 42 中记录的通信品质 251，算出计费等级。控制部 43 将等级 0 作为期间 263 的计费等级记录在 259 中。

[0243] 控制部 43 利用根据实际通信品质算出的计费等级 259 进行计费。控制部 43 计算 Tac6*F(等级 0) 作为计费金额。在此，F(x) 是以计费等级 x 为自变量的、每单位时间的计费金额的函数。通信商向 MS7 的用户请求由 AAA5 计算出的计费金额。

[0244] 本例是由 AAA5 根据消息中包含的通信品质的实测信息算出计费等级的例子。BS4、PCF3、PDSN2 不仅可以将通信品质本身，还可以将根据实测的通信品质算出的计费等级加载在消息上后向 AAA5 发送。而且，AAA5 还可以利用消息中包含的计费等级来进行计费。

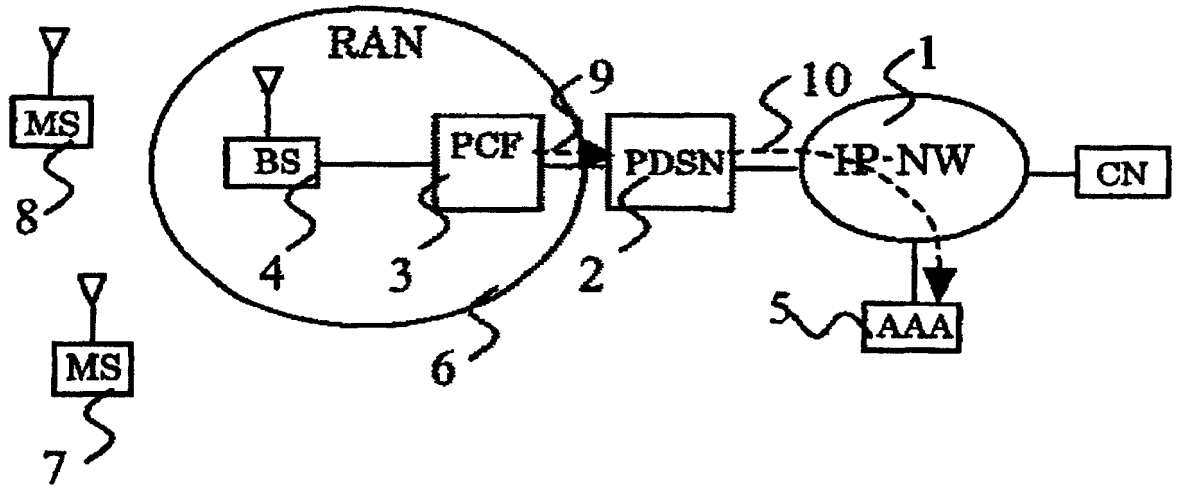


图 1

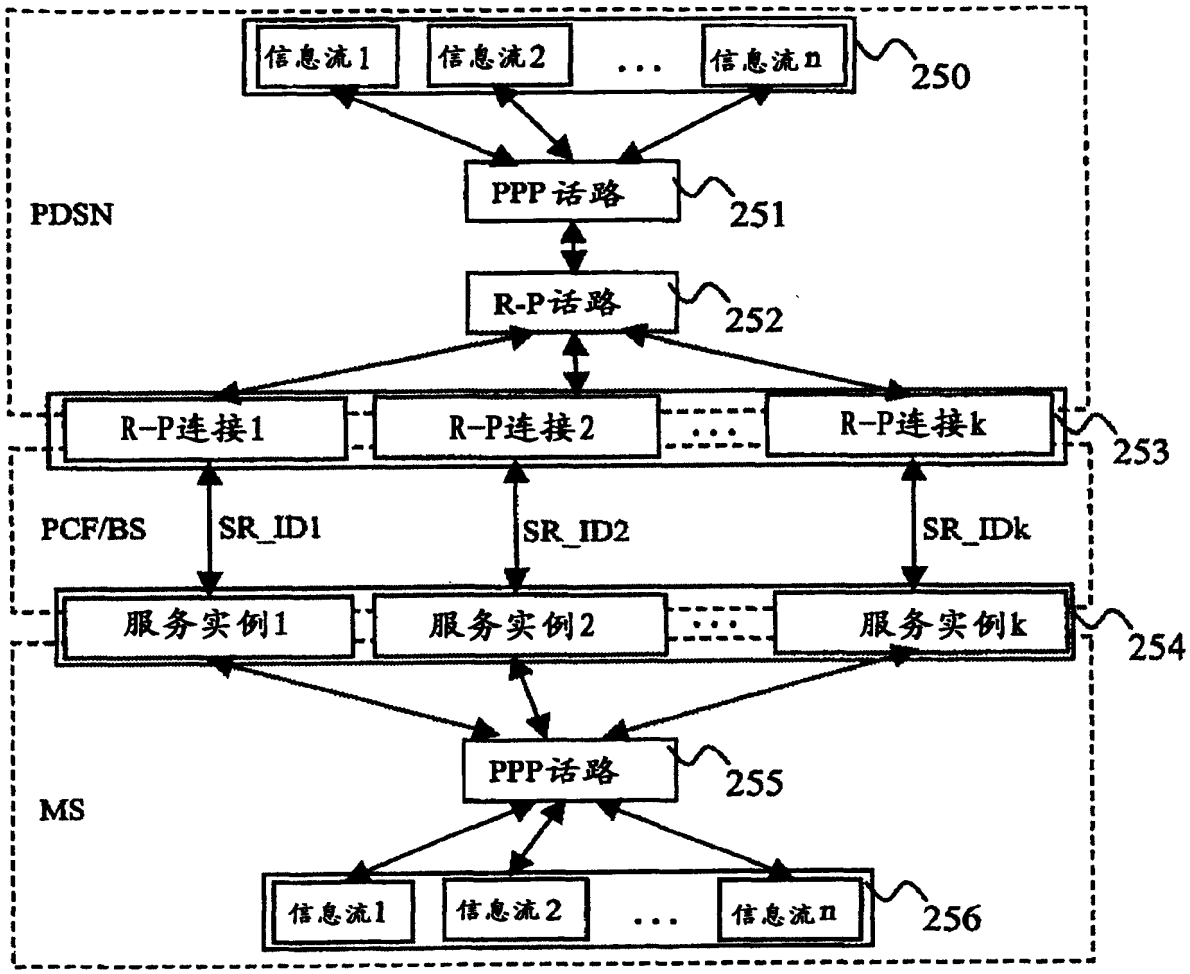

信息流1
信息流2
...
信息流n
250
PPP话路
251
PDSN
R-P话路
252
R-P连接1
R-P连接2
...
R-P连接k
253
PCF/BS
SR_ID1
SR_ID2
SR_IDk
服务实例1
服务实例2
...
服务实例k
254
PPP话路
255
MS
信息流1
信息流2
...
信息流n
256

图 2

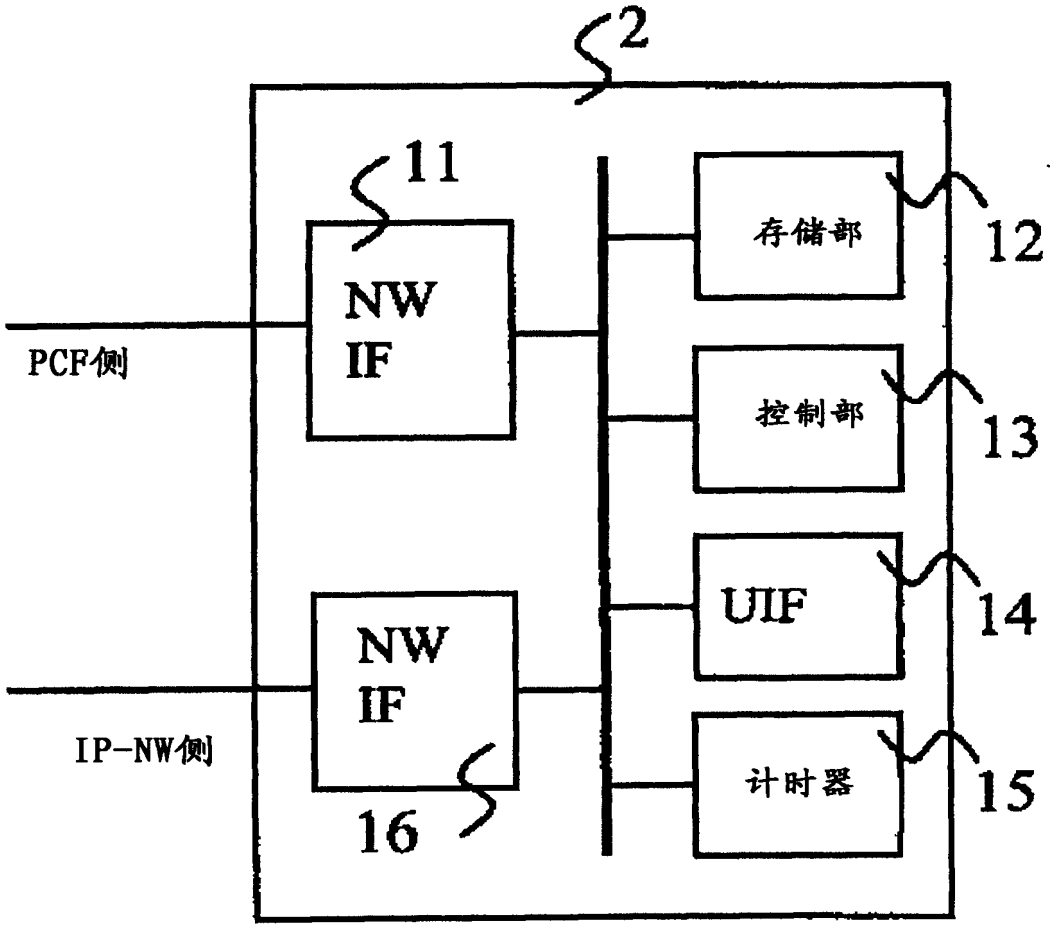

2
11
NW
IF
PCF侧
NW
IF
IP-NW侧
16
存储部
12
控制部
13
UIF
14
计时器
15

图 3

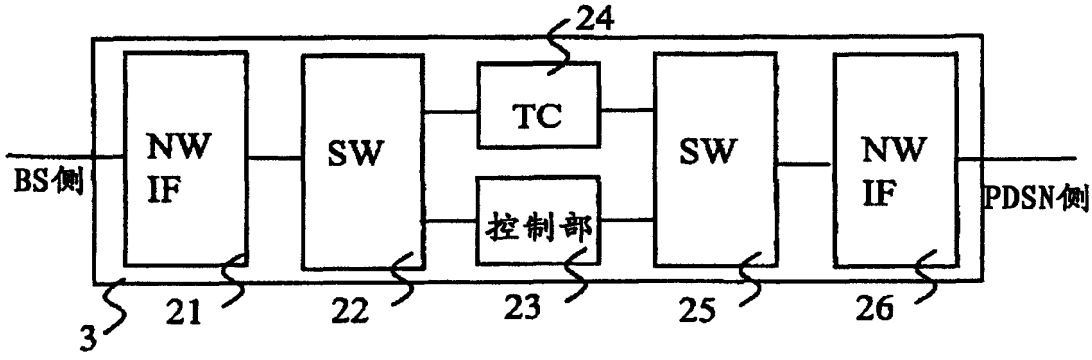

24
NW
IF
BS侧
SW
TC
控制部
SW
NW
IF
PDSN侧
3
21
22
23
25
26

图 4

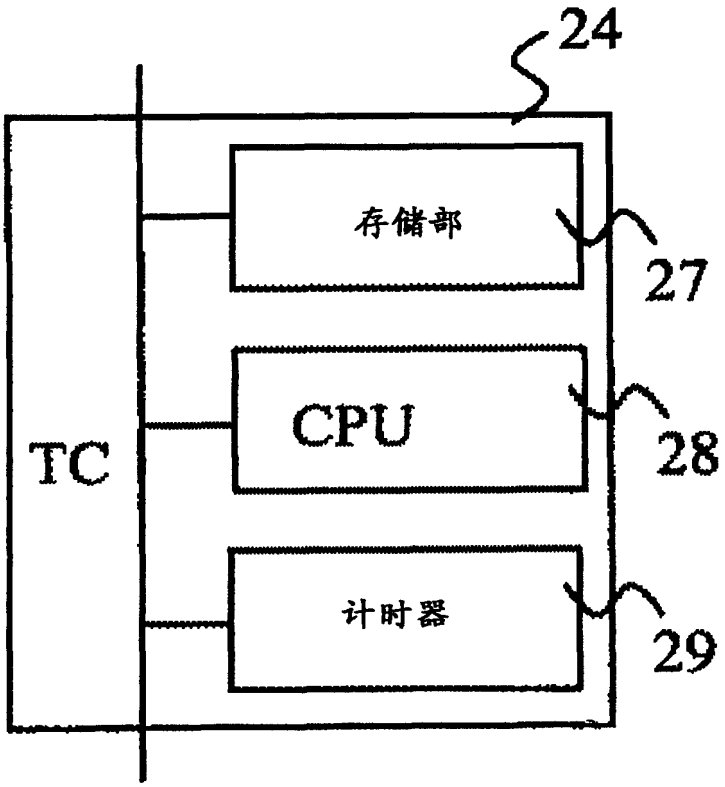

24
存储部
27
CPU
28
TC
计时器
29

图 5

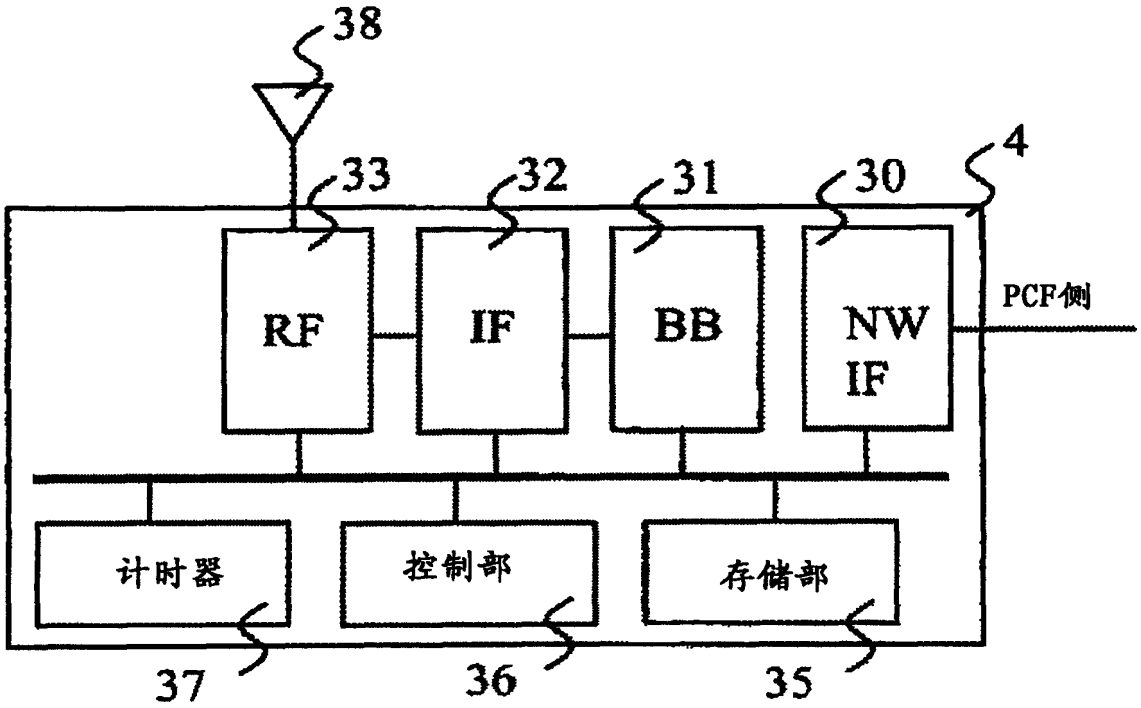

38
33
32
31
30
4
RF
IF
BB
NW
IF
PCF侧
计时器
控制部
存储部
37
36
35

图 6

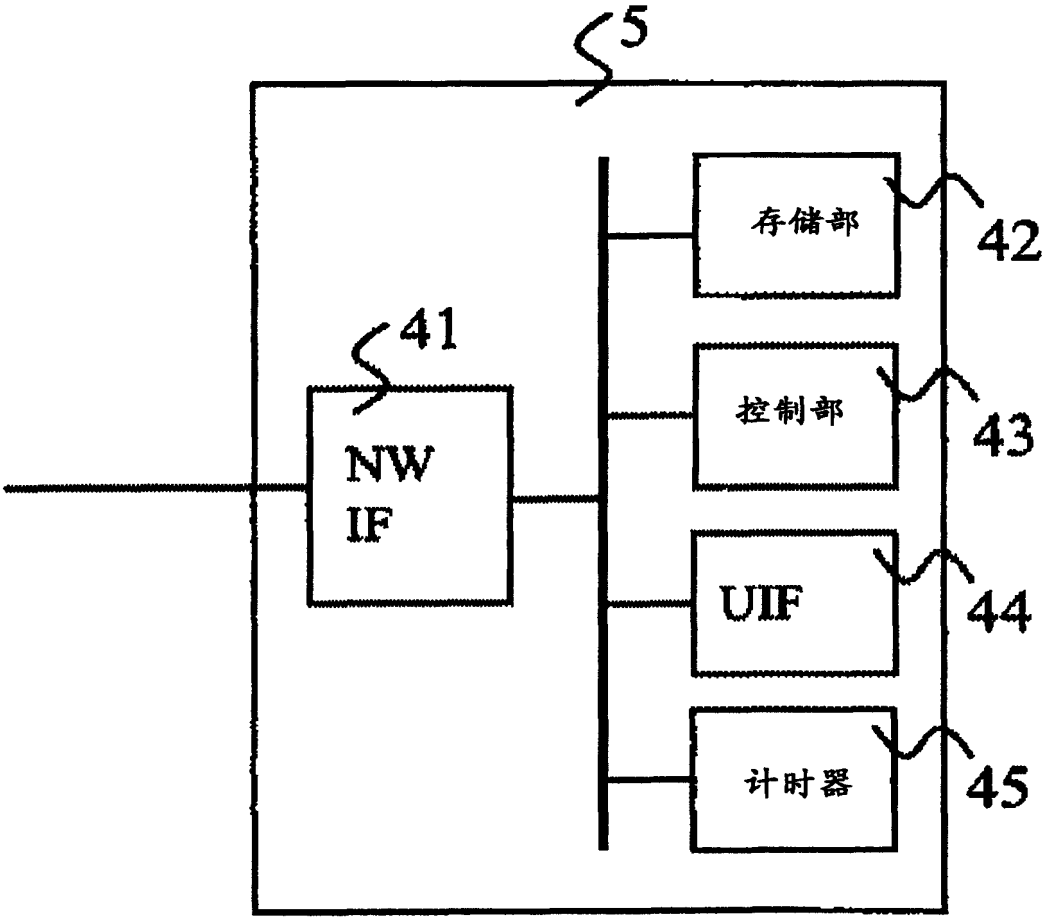


图 7

250 251 252 253

QoS 级别	RAN QoS 参数	IP QoS 参数	计费等级
L0	RAN_Peak_Rate_L0 RAN_Ave_Rate_L0 RAN_Max_Latency_L0 RAN_Max_Loss_rate_L0 RAN_Priority_L0	IP_Peak_Rate_L0 IP_Ave_Rate_L0 IP_Max_Latency_L0 IP_Max_Loss_rate_L0 IP_Priority_L0	等级 0
L1	RAN_Peak_Rate_L1 RAN_Ave_Rate_L1 RAN_Max_Latency_L1 RAN_Max_Loss_rate_L1 RAN_Priority_L1	IP_Peak_Rate_L1 IP_Ave_Rate_L1 IP_Max_Latency_L1 IP_Max_Loss_rate_L1 IP_Priority_L1	等级 1
L2	RAN_Peak_Rate_L2 RAN_Ave_Rate_L2 RAN_Max_Latency_L2 RAN_Max_Loss_rate_L2 RAN_Priority_L2	IP_Peak_Rate_L2 IP_Ave_Rate_L2 IP_Max_Latency_L2 IP_Max_Loss_rate_L2 IP_Priority_L2	等级 2

图 8

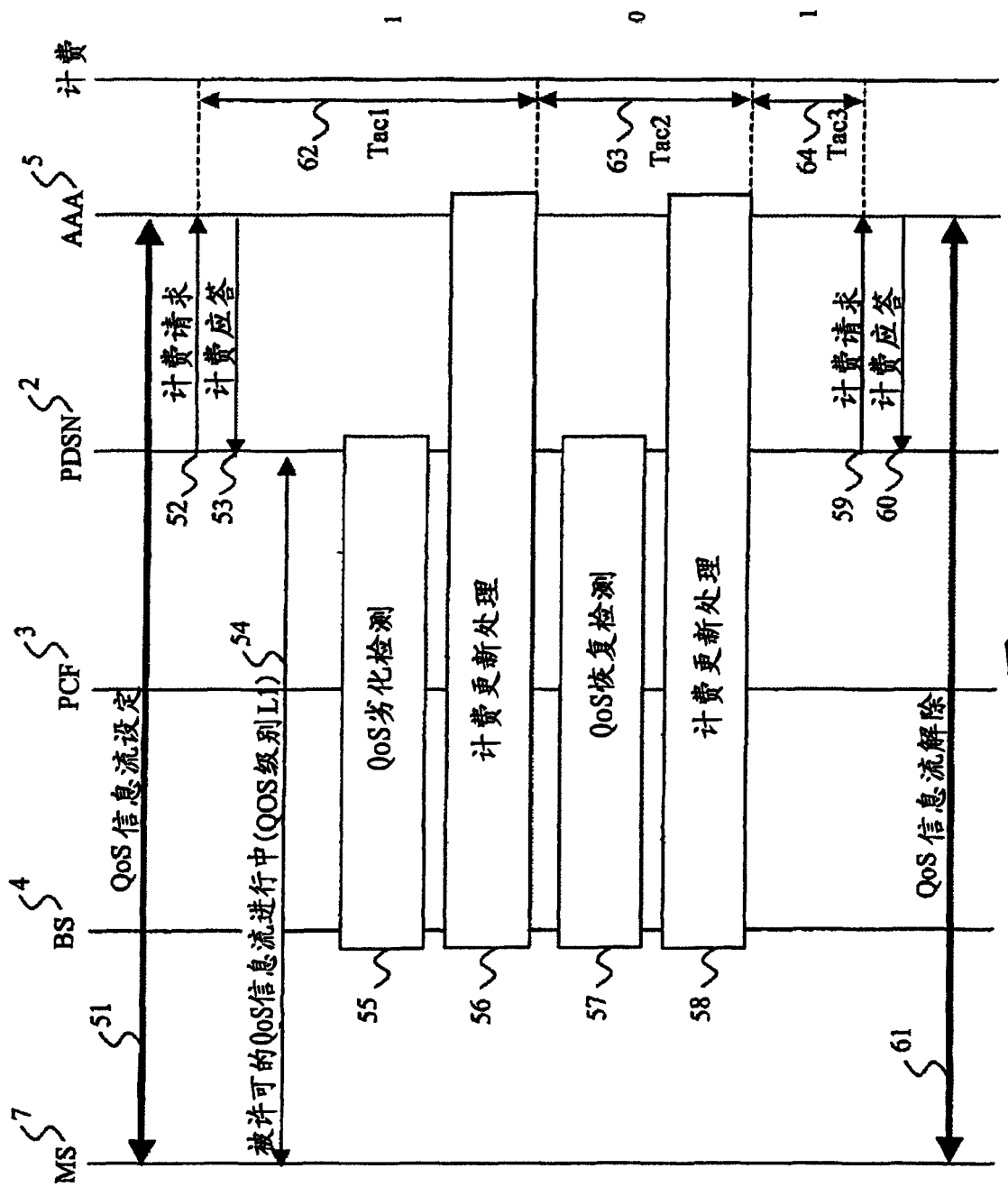

计费
AAA
PDSN
PCF
BS
MS
5
2
3
4
7
1
0
1
62
Tac1
63
Tac2
64
Tac3
计费请求
计费应答
52
53
59
60
QoS信息流设定
54
被许可的QoS信息流进行中(QOS级别L1)
QoS劣化检测
计费更新处理
QoS恢复检测
计费更新处理
55
56
57
58
QoS信息流解除
51
61

图9

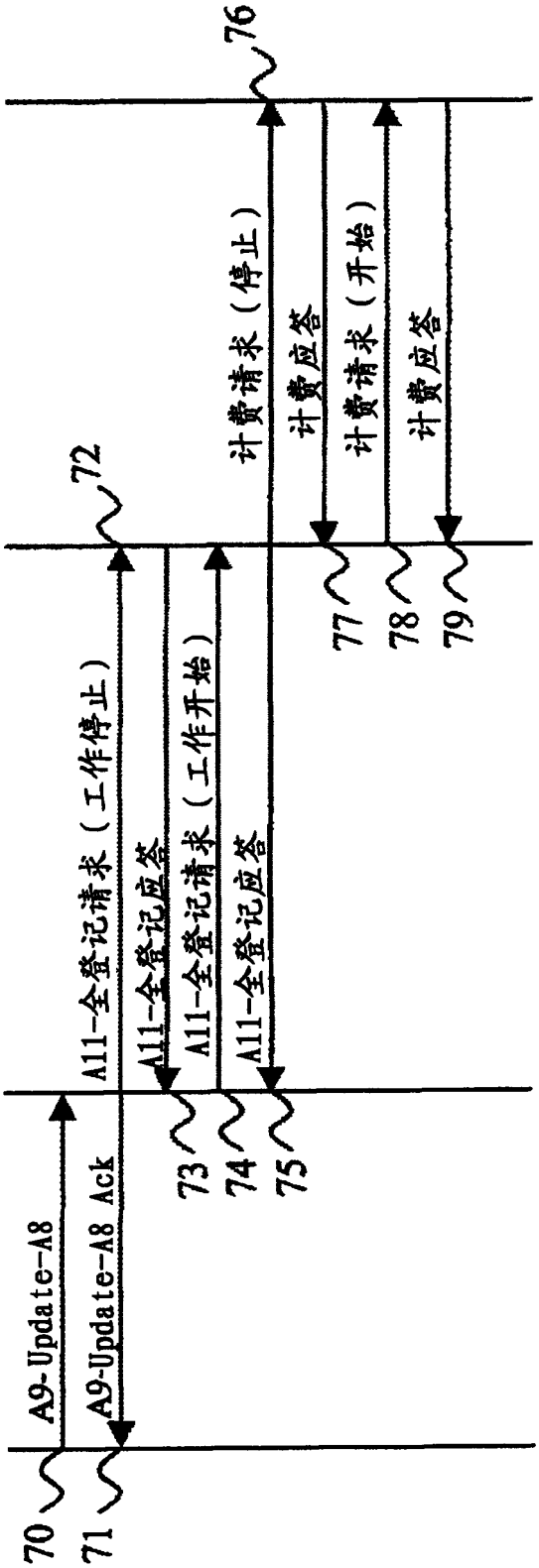

BS
4
PCF
3
PDSN
2
AAA
5
A9-Update-A8
A9-Update-A8 Ack
A11-全登记请求（工作停止）
A11-全登记应答
A11-全登记请求（工作开始）
A11-全登记应答
计费请求（停止）
计费应答
计费请求（开始）
计费应答
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79

图10

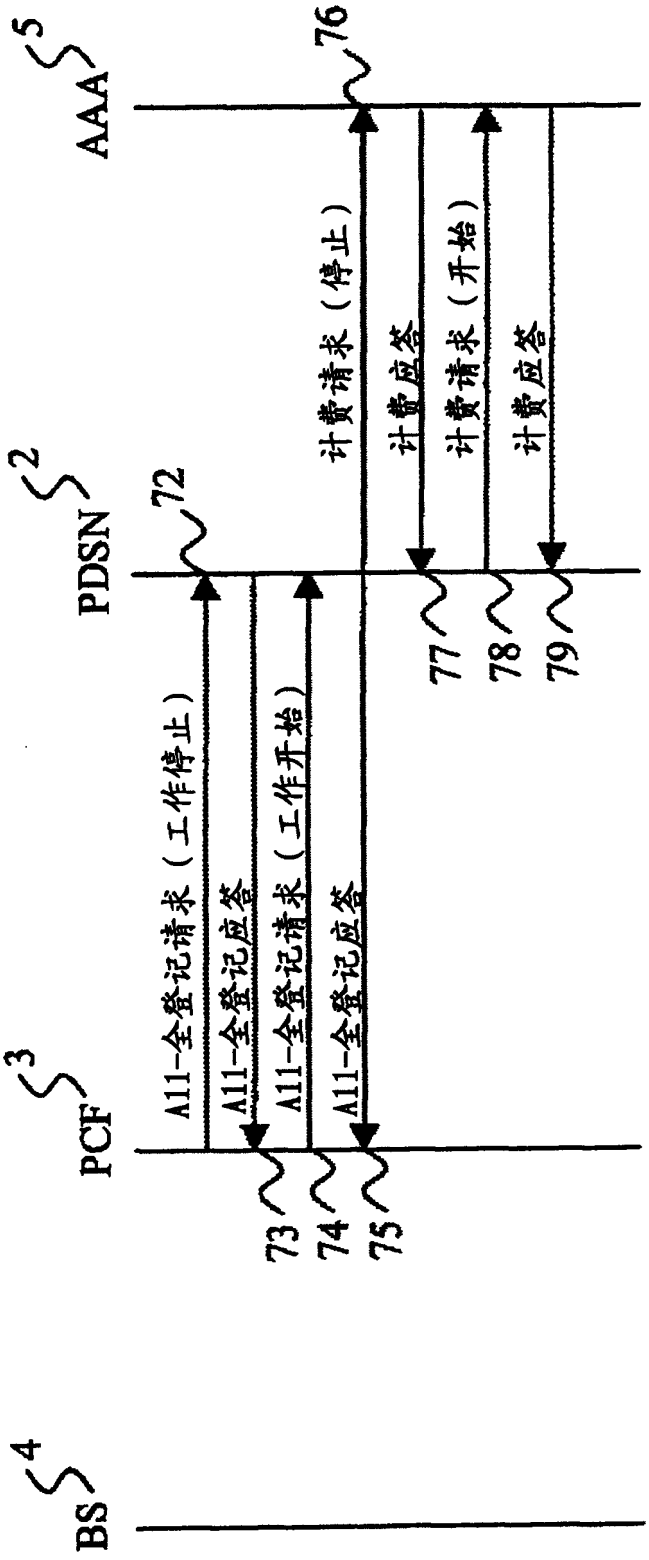

BS
4
PCF
3
PDSN
2
AAA
5
A11-全登记请求（工作停止）
A11-全登记应答
A11-全登记请求（工作开始）
A11-全登记应答
计费请求（停止）
计费应答
计费请求（开始）
计费应答
72
73
74
75
76
77
78
79

图 11

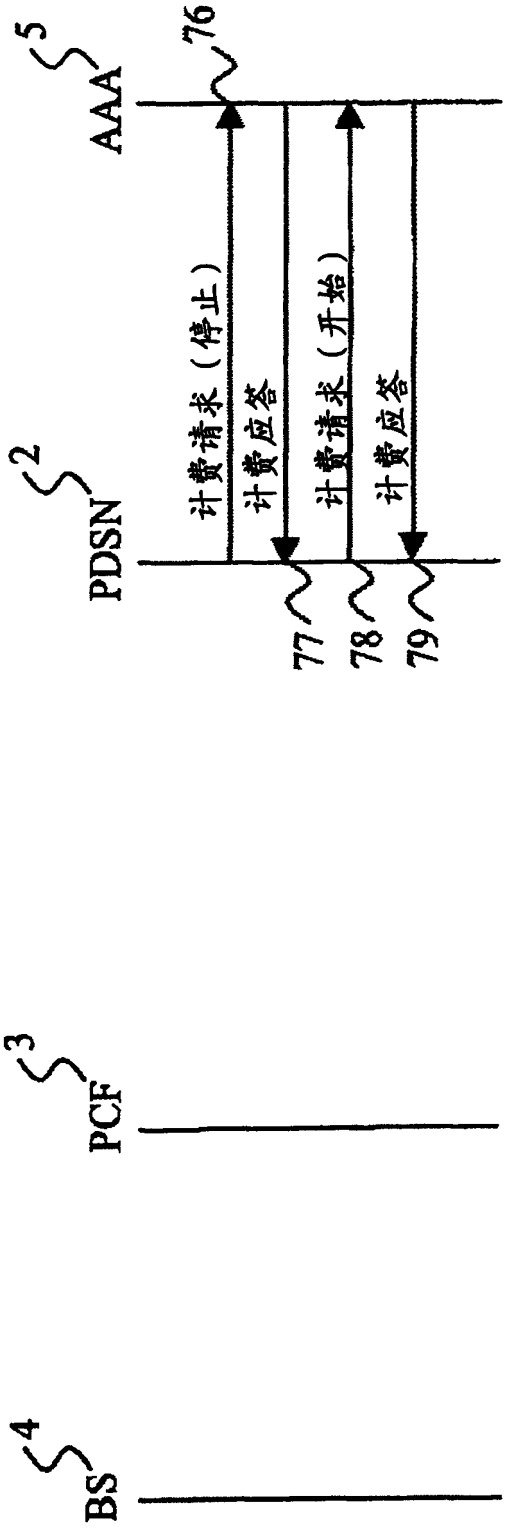


图 12

计费请求（76，78）

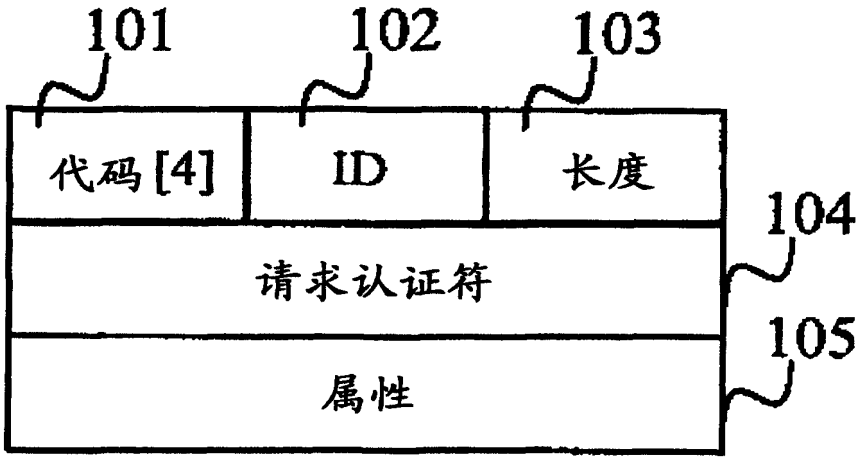


图 13

计费应答（77，79）

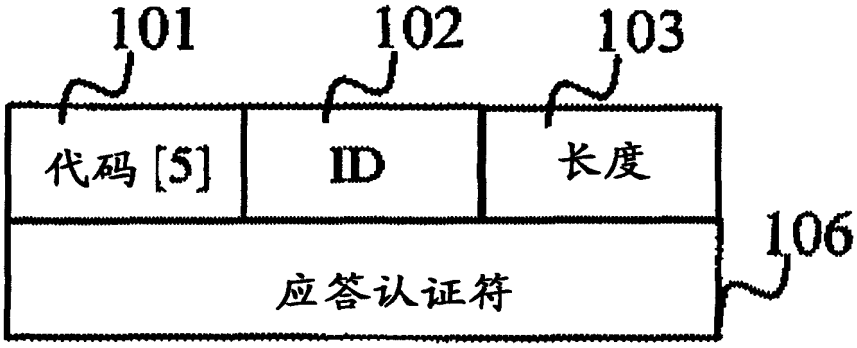


图 14

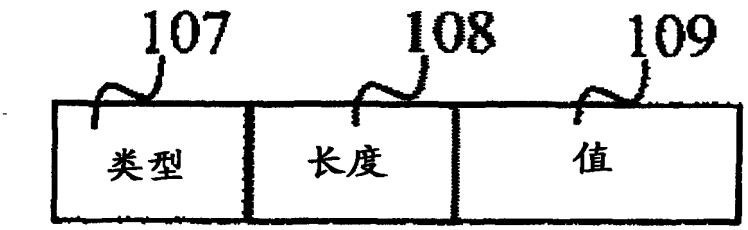

属性105，计费状态类型110
107
108
109
类型
长度
值

图 15

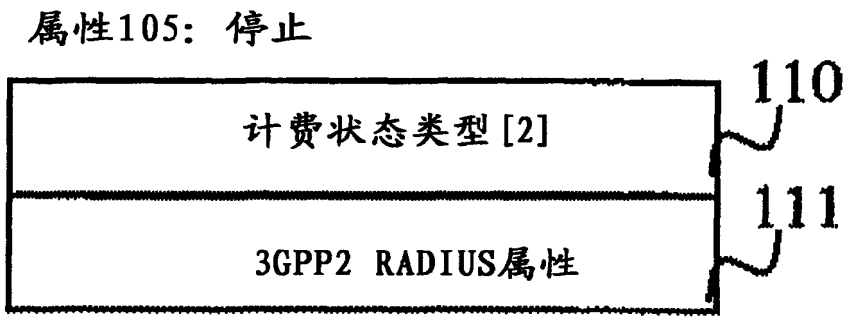

属性105：停止
计费状态类型[2]
3GPP2 RADIUS属性
110
111

图 16

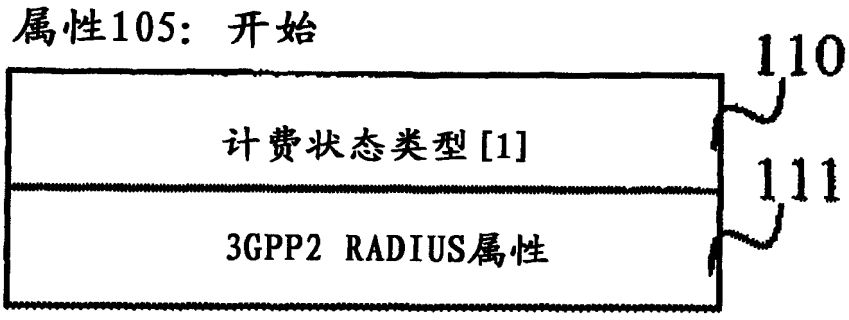

属性105：开始
计费状态类型[1]
3GPP2 RADIUS属性
110
111

图 17

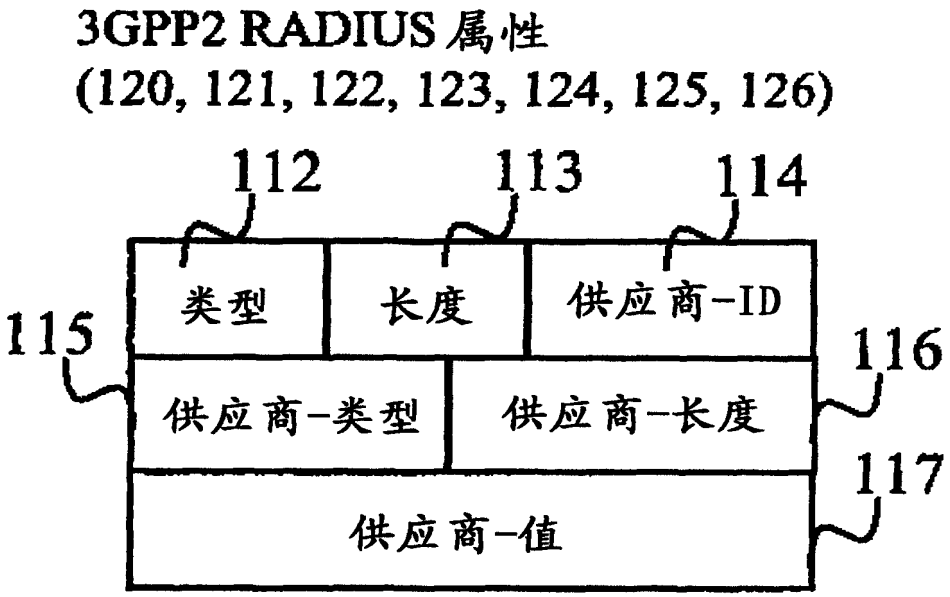

3GPP2 RADIUS 属性
(120, 121, 122, 123, 124, 125, 126)
112
113
114
类型
长度
供应商-ID
115
116
供应商-类型
供应商-长度
117
供应商-值

图 18

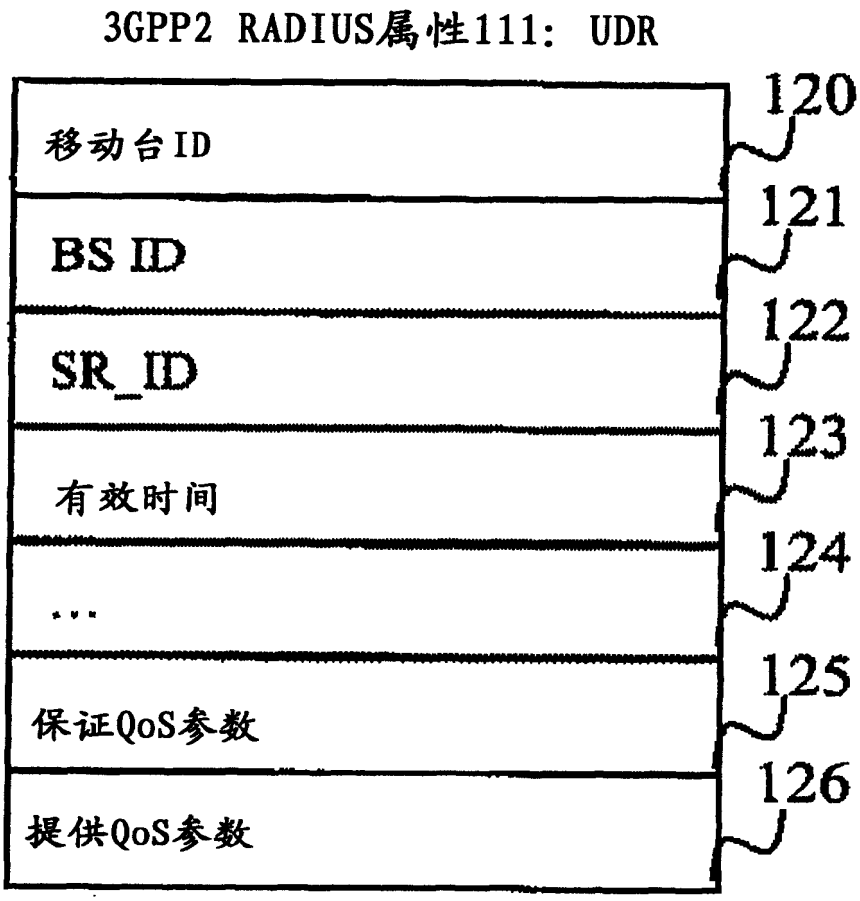

3GPP2 RADIUS属性111: UDR
移动台ID
120
BS ID
121
SR_ID
122
有效时间
123
...
124
保证QoS参数
125
提供QoS参数
126

图 19

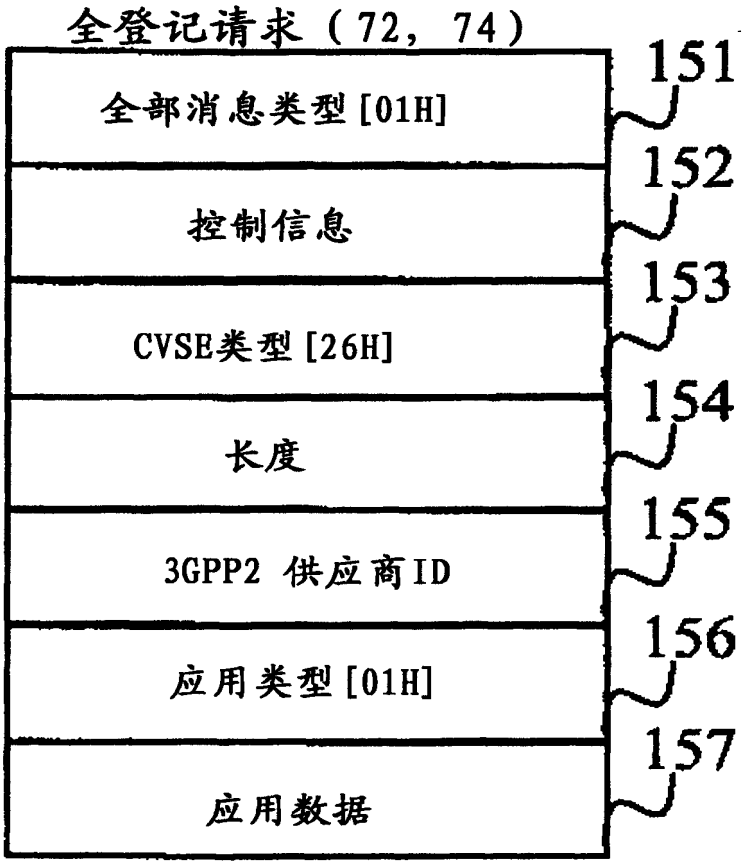

全登记请求（72，74）
全部消息类型[01H]
控制信息
CVSE类型[26H]
长度
3GPP2 供应商ID
应用类型[01H]
应用数据
151
152
153
154
155
156
157

图 20

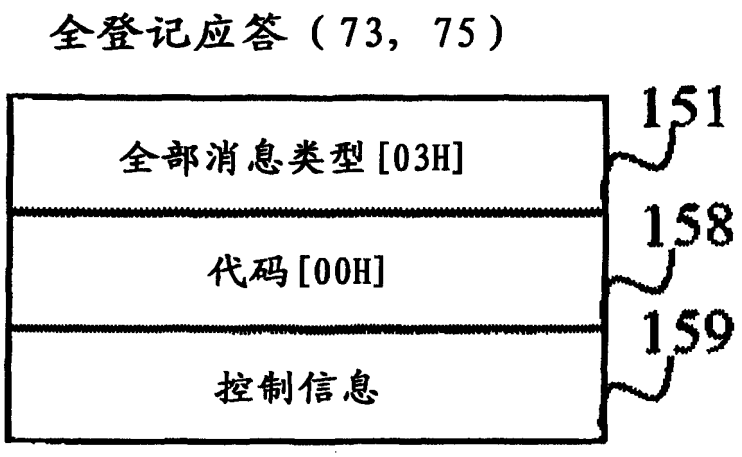

全登记应答（73，75）
全部消息类型[03H]
代码[00H]
控制信息
151
158
159

图 21

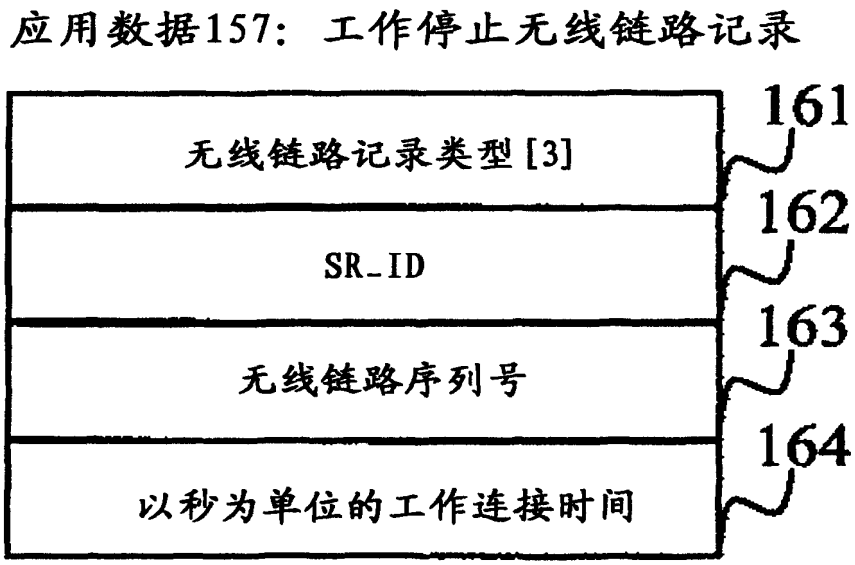

应用数据157：工作停止无线链路记录
无线链路记录类型[3]
161
SR_ID
162
无线链路序列号
163
以秒为单位的工作连接时间
164

图 22

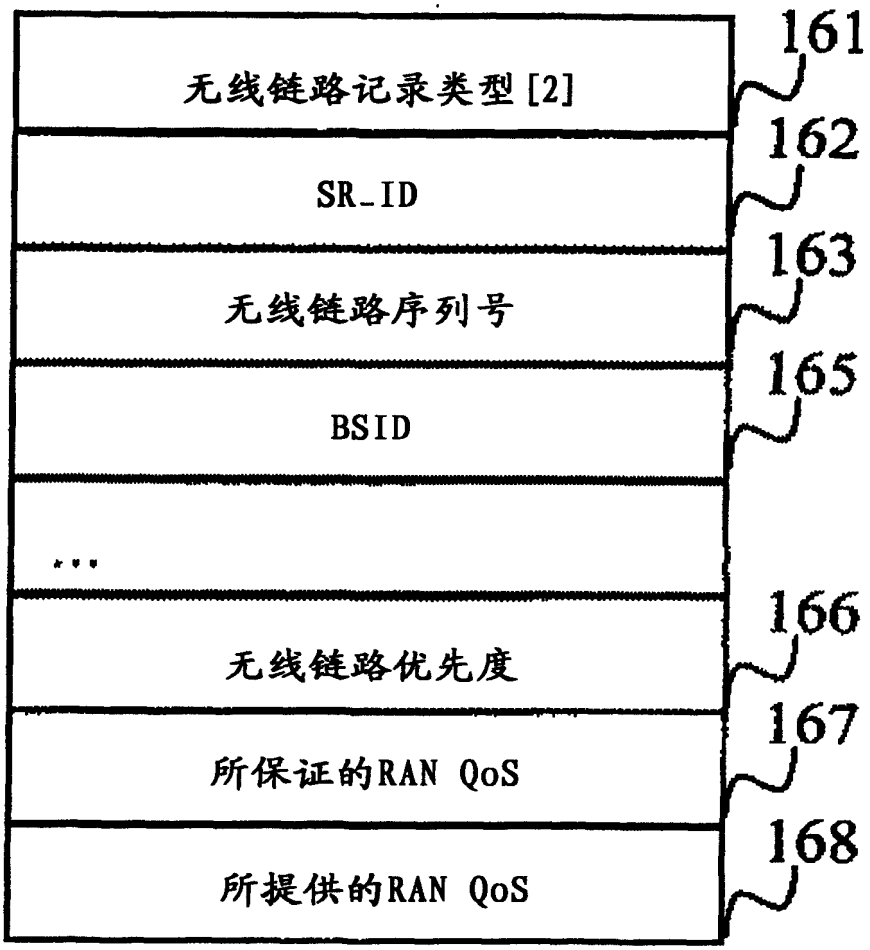

应用数据157：工作开始无线链路记录
无线链路记录类型[2]
161
SR_ID
162
无线链路序列号
163
BSID
165
...
无线链路优先度
166
所保证的RAN QoS
167
所提供的RAN QoS
168

图 23

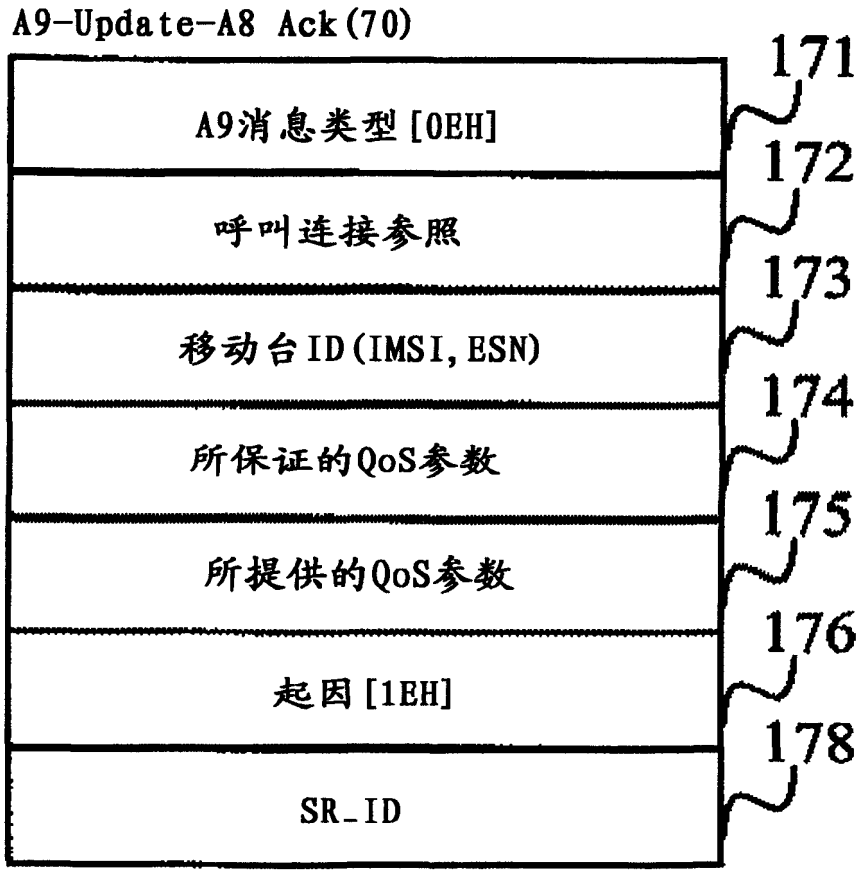

A9-Update-A8 Ack(70)
A9消息类型[0EH]
呼叫连接参照
移动台ID(IMSI,ESN)
所保证的QoS参数
所提供的QoS参数
起因[1EH]
SR_ID
171
172
173
174
175
176
178

图 24

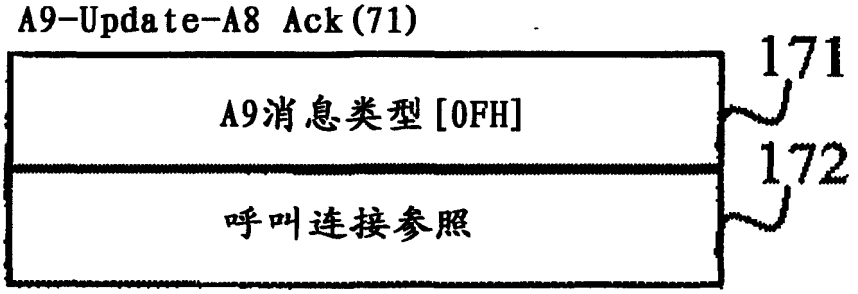

A9-Update-A8 Ack(71)
A9消息类型[0FH]
呼叫连接参照
171
172

图 25

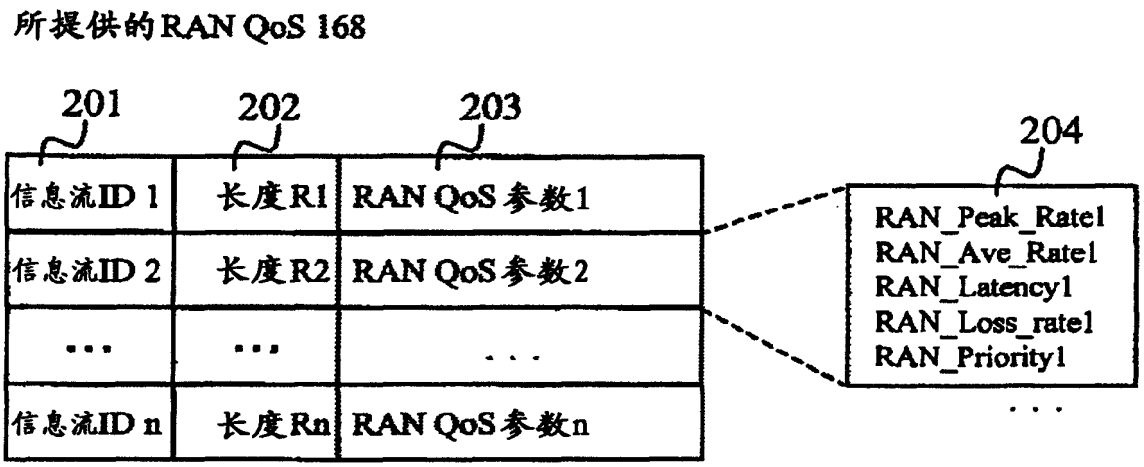

所提供的RAN QoS 168
201
202
203
204
信息流ID 1
长度R1
RAN QoS 参数1
信息流ID 2
长度R2
RAN QoS参数2
信息流ID n
长度Rn
RAN QoS参数n
RAN_Peak_Rate1
RAN_Ave_Rate1
RAN_Latency1
RAN_Loss_rate1
RAN_Priority1

图 26

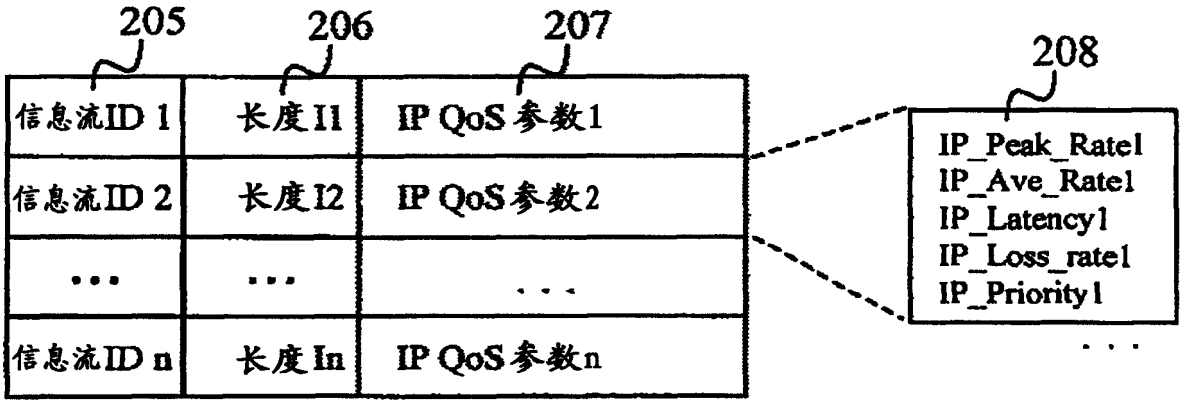

所提供的IP QoS
205
206
207
208
信息流ID 1
长度I1
IP QoS 参数1
信息流ID 2
长度I2
IP QoS参数2
信息流ID n
长度In
IP QoS参数n
IP_Peak_Rate1
IP_Ave_Rate1
IP_Latency1
IP_Loss_rate1
IP_Priority1

图 27

所保证的 RAN QoS 167

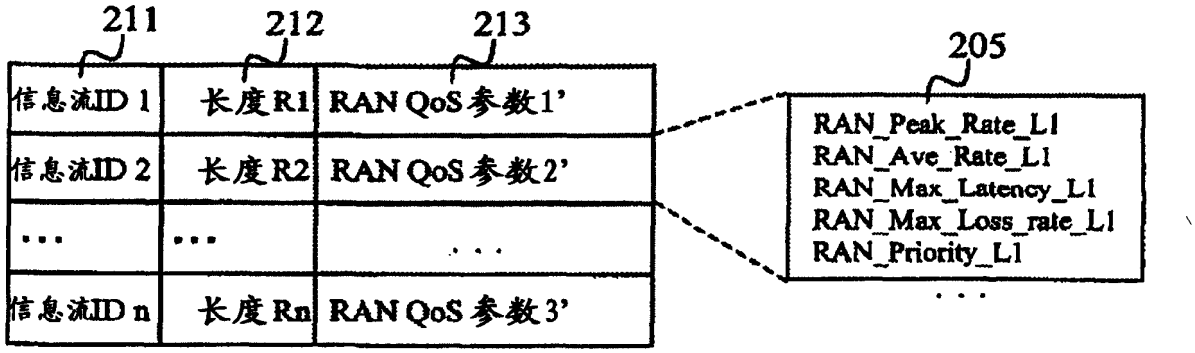


图 28

所保证的 IP QoS

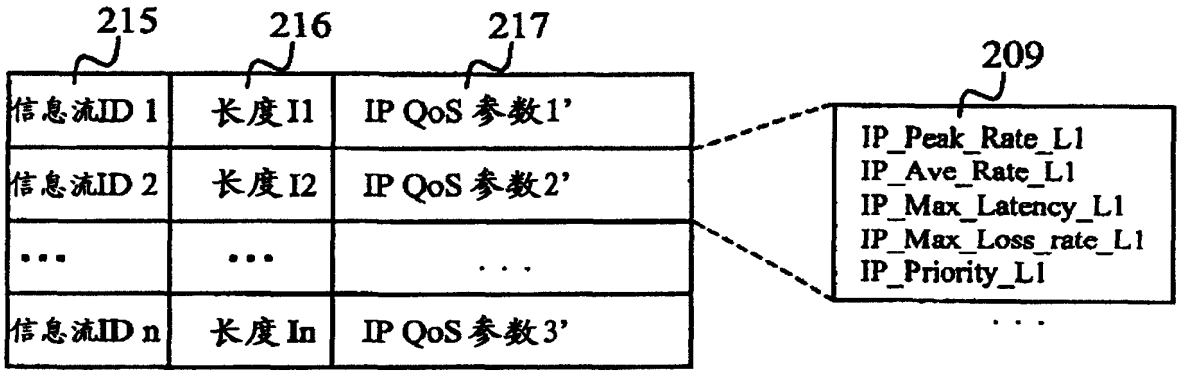


图 29

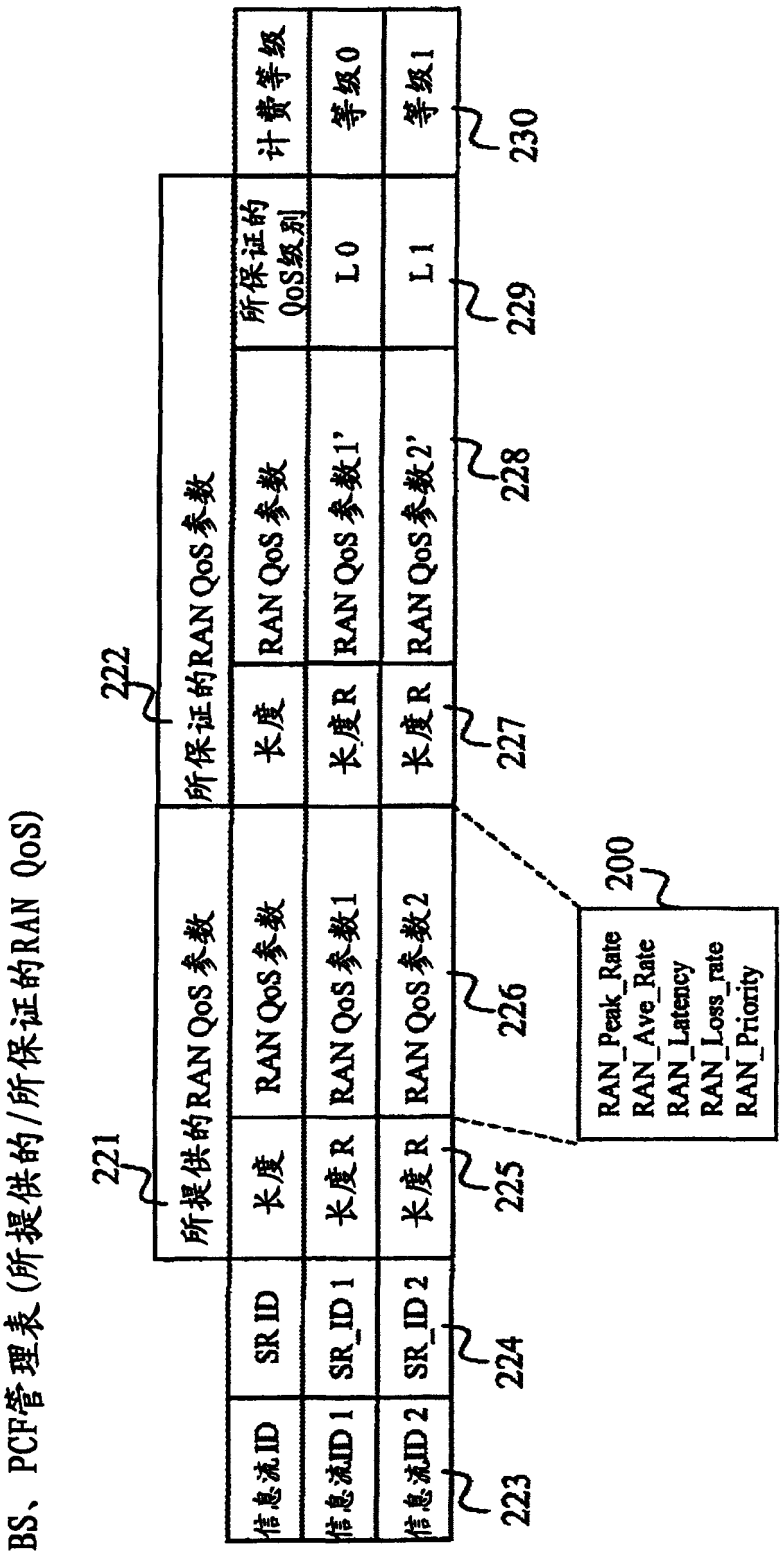

BS、PCF管理表(所提供的/所保证的RAN QoS)
221
222
所提供的RAN QoS参数
所保证的RAN QoS参数
信息流ID
SR ID
长度
RAN QoS参数
长度
RAN QoS参数
所保证的QoS级别
计费等级
信息流ID 1
SR_ID 1
长度R
RAN QoS参数1
长度R
RAN QoS参数1'
L 0
等级0
信息流ID 2
SR_ID 2
长度R
RAN QoS参数2
长度R
RAN QoS参数2'
L 1
等级1
223
224
225
226
227
228
229
230
200
RAN_Peak_Rate
RAN_Ave_Rate
RAN_Latency
RAN_Loss_rate
RAN_Priority

图 30

PDSN的RAN管理表(所提供的/所保证的RAN QoS)

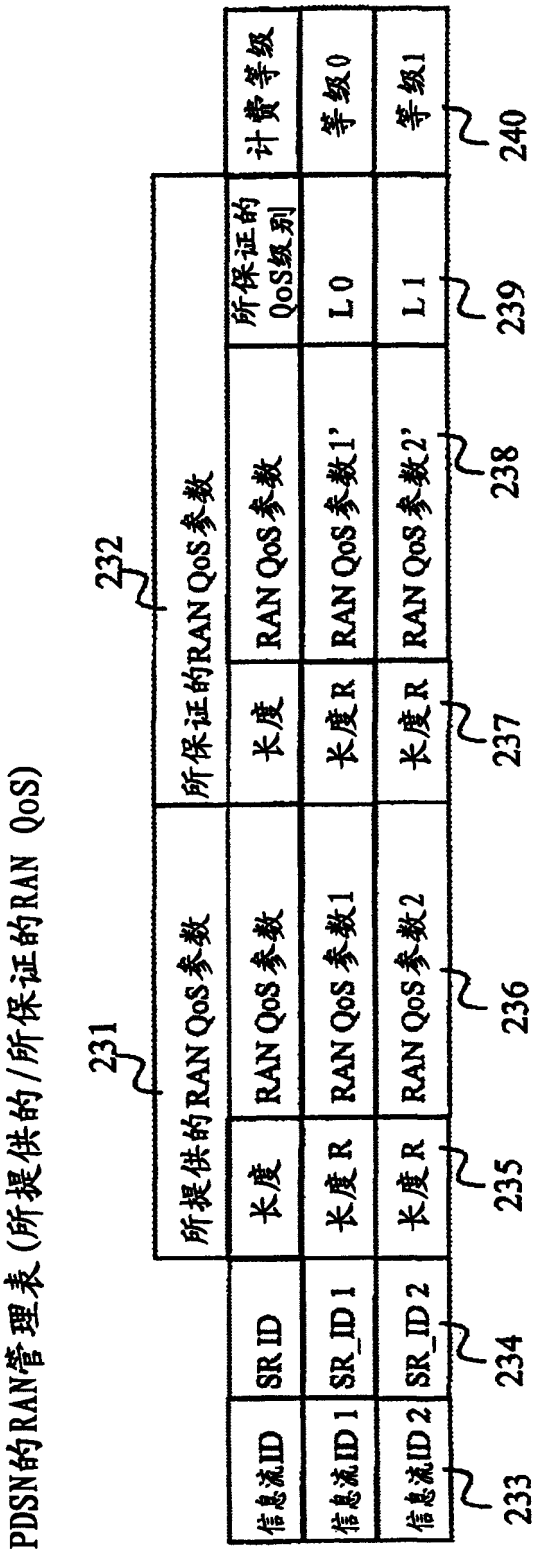


图 31

PDSN的IP管理表(所提供的/所保证的IP QoS)

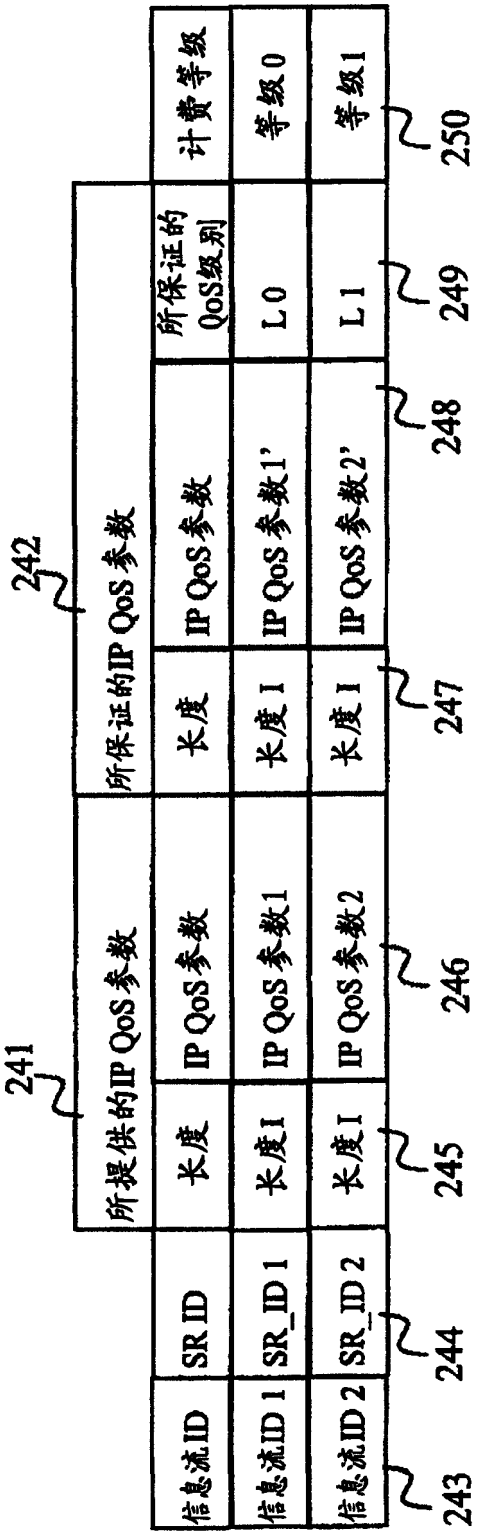


图 32

PDSN,MS管理表(信息流映射)

251 信息流ID	252 SR ID	253 BS ID	254 移动台ID
信息流ID 1	SR_ID 1	BS_ID 1	MS_ID 1
信息流ID 2	SR_ID 2	BS_ID 1	MS_ID 1

图 33

AAA管理表(用户日志)

255 移动台ID	256 SR ID	257 BS ID	258 工作时间	259 计费等级
MS_ID1	SR_ID 2	BS_ID 1	Tac1	等级 1
MS_ID1	SR_ID 2	BS_ID 1	Tac2	等级 0
MS_ID1	SR_ID 2	BS_ID 1	Tac3	等级 1

图 34

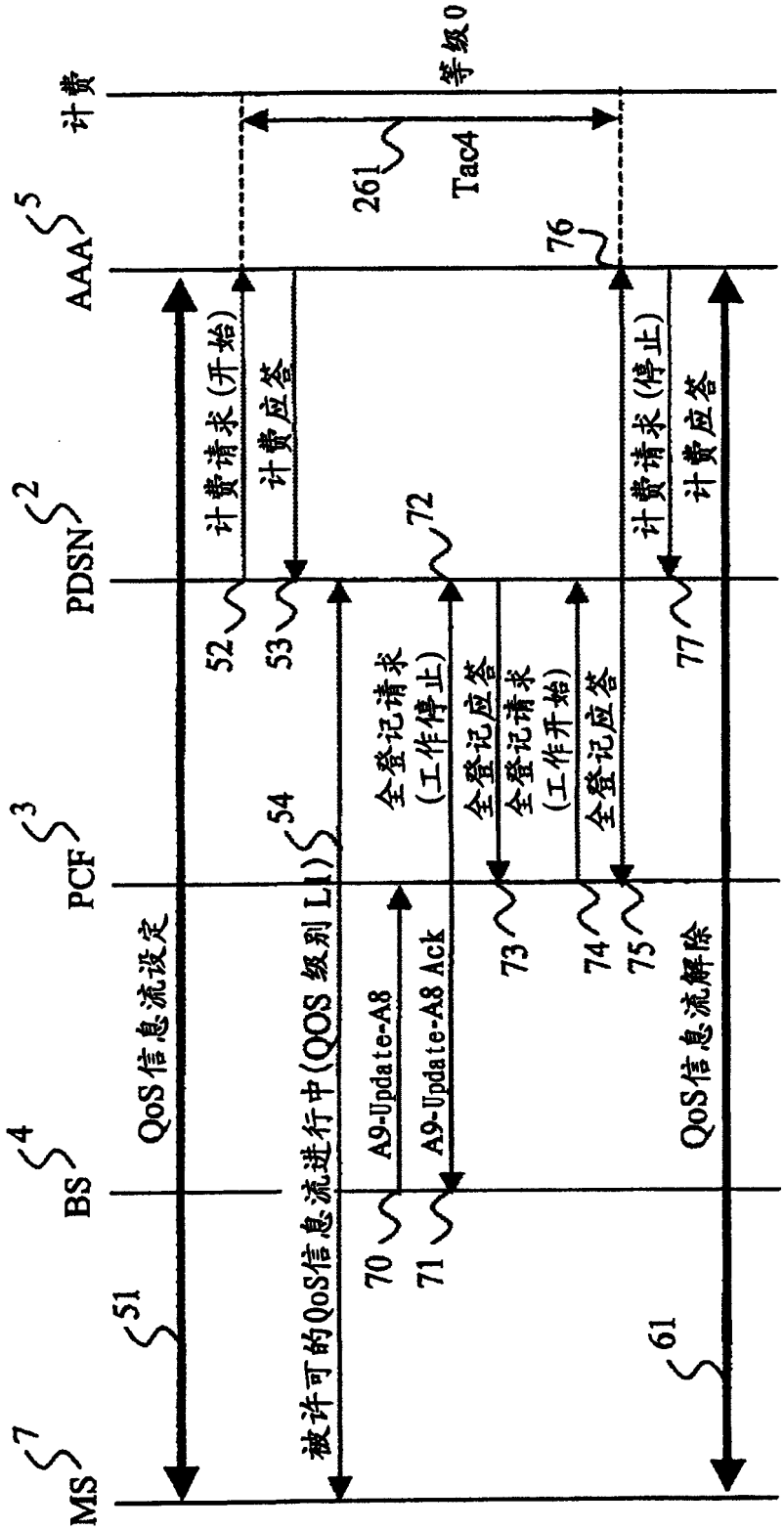

MS
BS
PCF
PDSN
AAA
计费
等级0
261
Tac4
76
51
52
53
54
72
73
74
75
77
61
70
71
QoS信息流设定
被许可的QoS信息流进行中(QOS 级别 L1)
A9-Update-A8
A9-Update-A8 Ack
全登记请求
(工作停止)
全登记应答
全登记请求
(工作开始)
全登记应答
计费请求(开始)
计费应答
计费请求(停止)
计费应答
QoS信息流解除

图35

AAA管理表(用户日志)

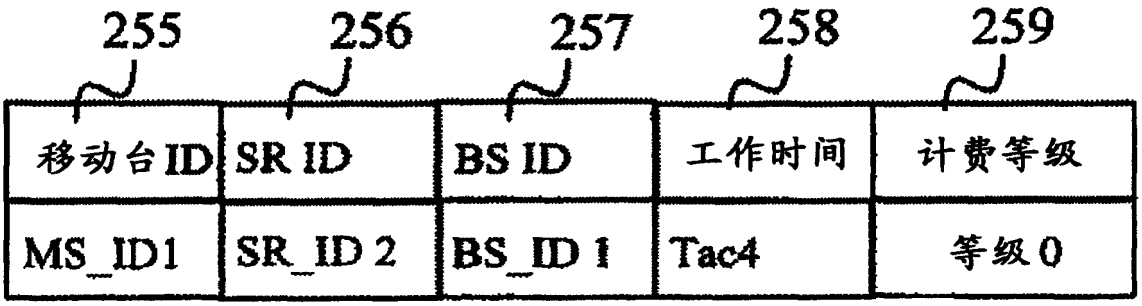


图 36

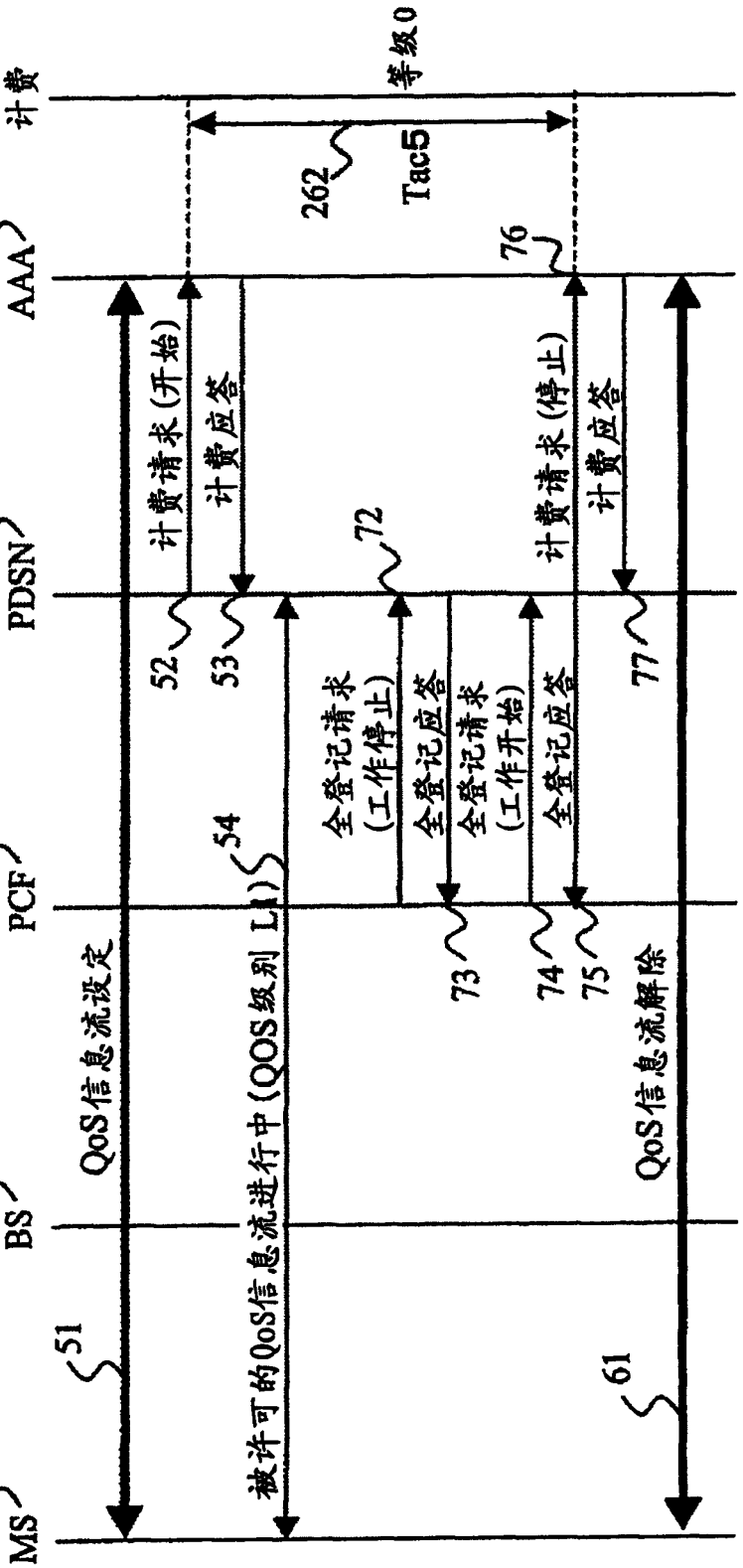

计费
等级0
AAA
5
262
Tac5
76
PDSN
2
计费请求(开始)
计费应答
72
计费请求(停止)
计费应答
52
53
77
PCF
3
54
全登记请求(工作停止)
全登记应答
全登记请求(工作开始)
全登记应答
73
74
75
BS
4
QoS信息流设定
QoS信息流解除
被许可的QoS信息流进行中(QOS级别 L1)
51
61
MS
7

图 37

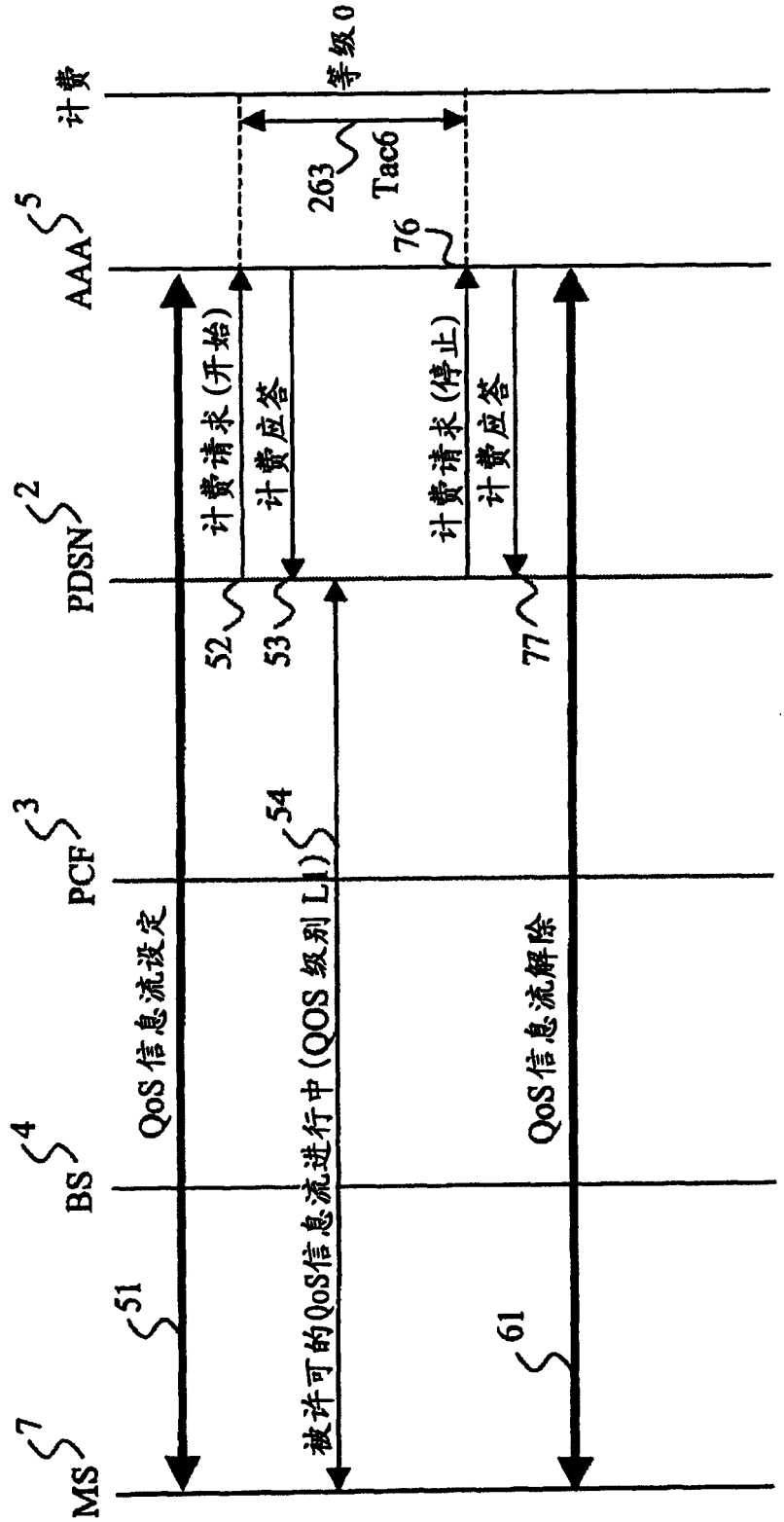

计费
等级 0
263
Tac6
76
AAA
5
PDSN
2
计费请求(开始)
计费应答
计费请求(停止)
计费应答
52
53
77
PCF
3
54
BS
4
QoS信息流设定
被许可的QoS信息流进行中(QOS 级别 L1)
QoS信息流解除
MS
7
51
61

图 38

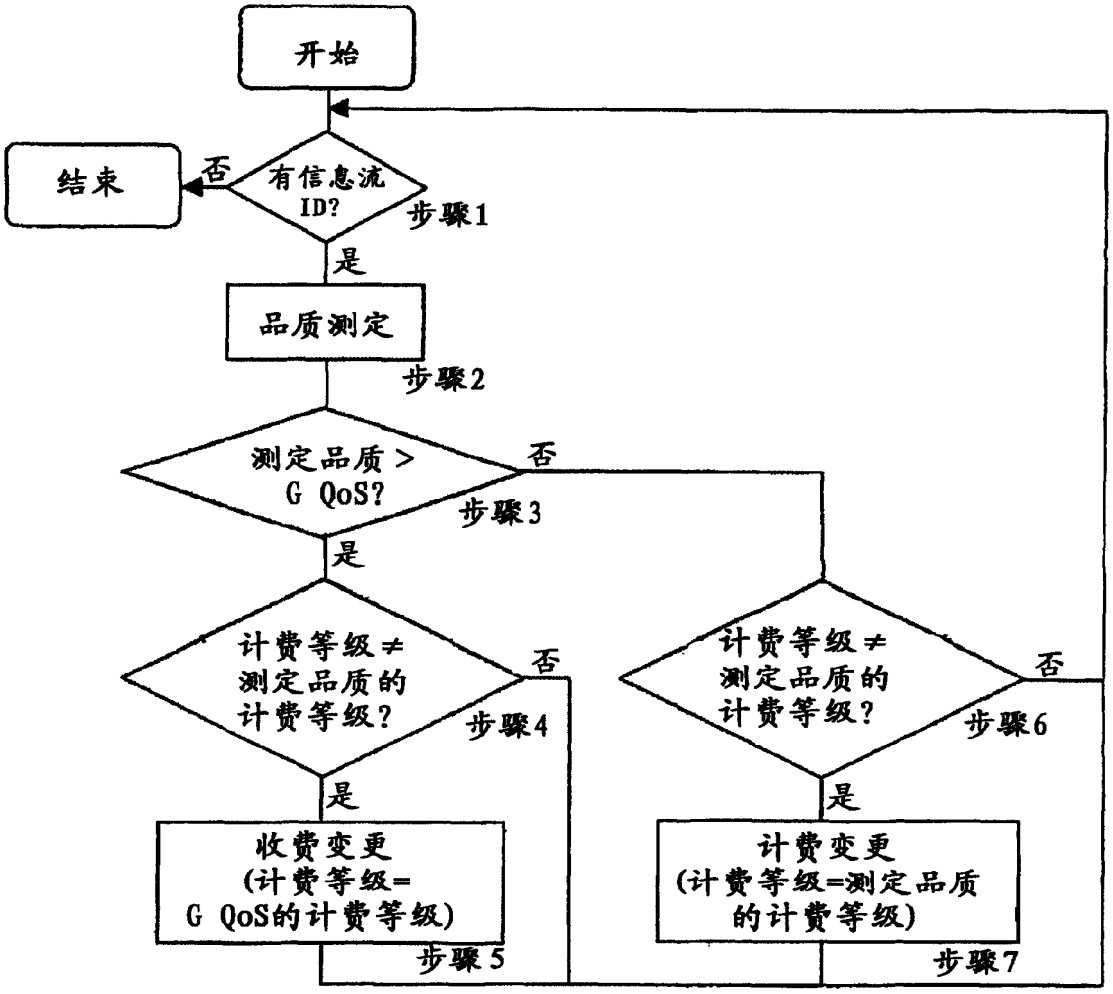

开始
有信息流 ID?
否
结束
步骤1
是
品质测定
步骤2
测定品质 > G QoS?
否
步骤3
是
计费等级≠测定品质的计费等级?
否
步骤4
是
收费变更 (计费等级= G QoS的计费等级)
步骤5
计费等级≠测定品质的计费等级?
否
步骤6
是
计费变更 (计费等级=测定品质的计费等级)
步骤7

图 39

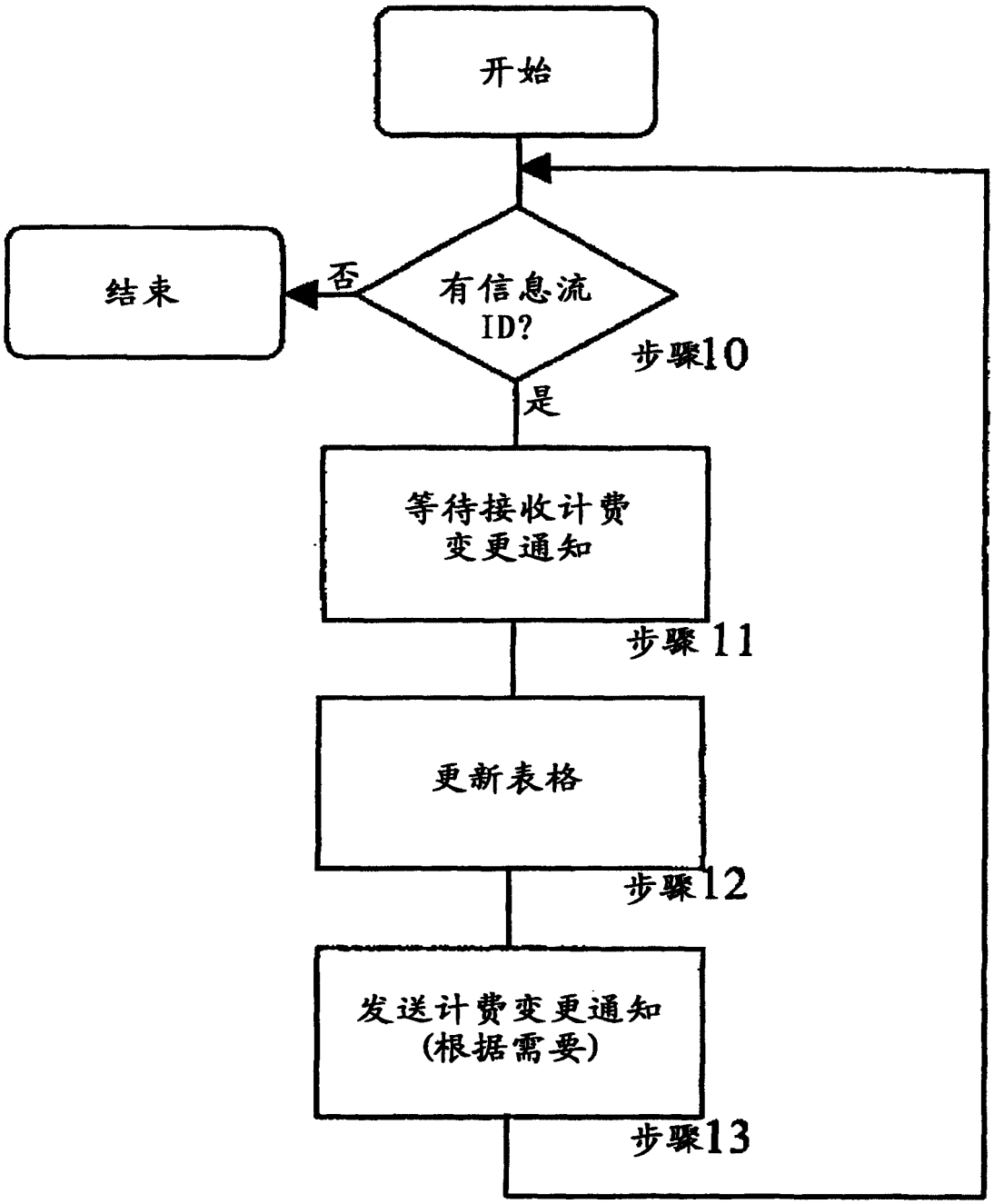

开始
有信息流 ID?
否
结束
步骤10
是
等待接收计费变更通知
步骤11
更新表格
步骤12
发送计费变更通知 (根据需要)
步骤13

图 40

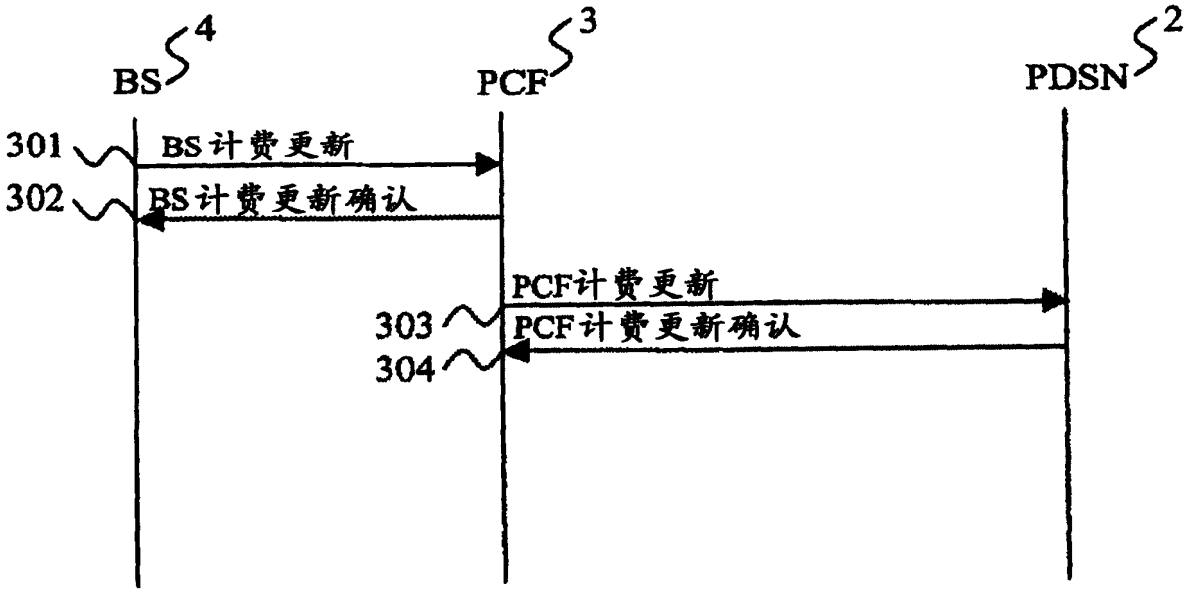

BS
4
PCF
3
PDSN
2
301
BS计费更新
302
BS计费更新确认
PCF计费更新
303
PCF计费更新确认
304

图 41

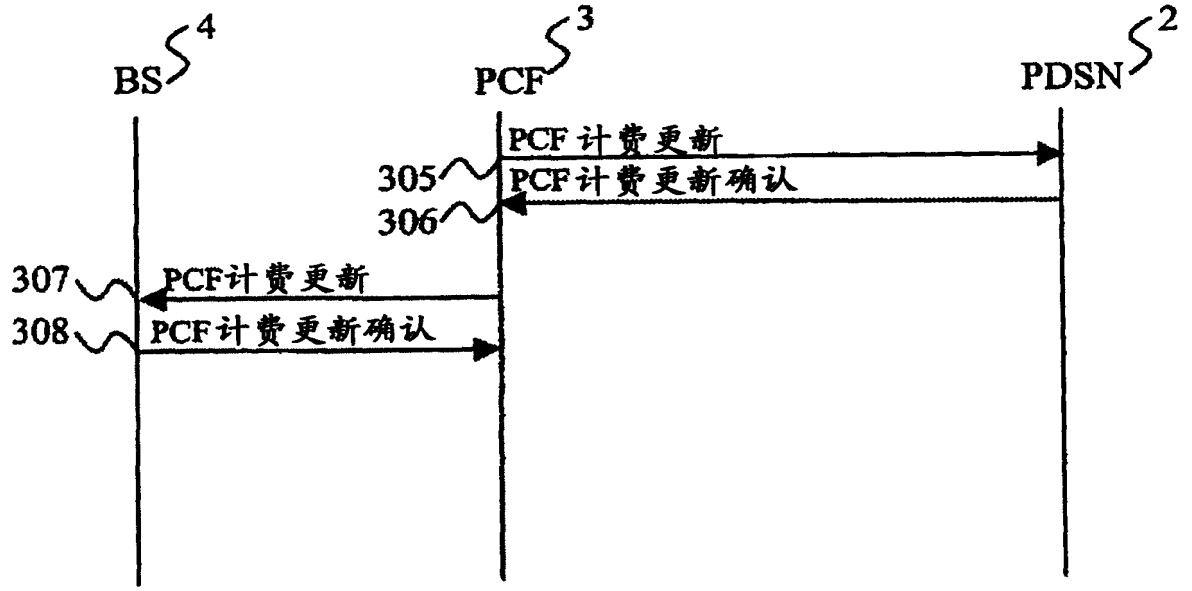

BS
4
PCF
3
PDSN
2
PCF计费更新
305
PCF计费更新确认
306
307
PCF计费更新
308
PCF计费更新确认

图 42

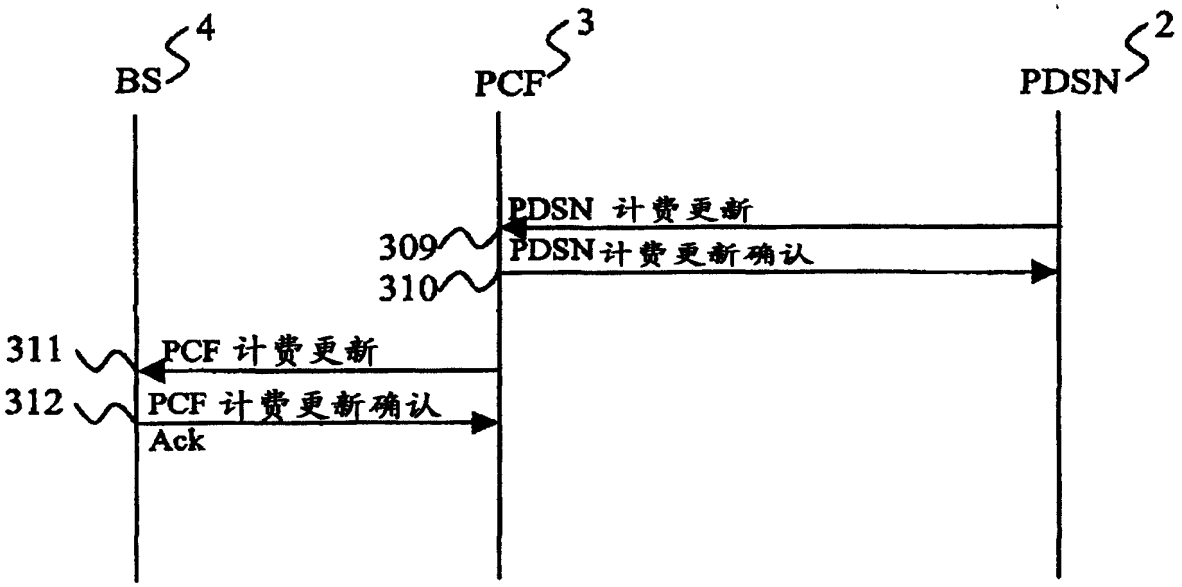

BS
4
PCF
3
PDSN
2
PDSN 计费更新
309
PDSN计费更新确认
310
311
PCF 计费更新
312
PCF 计费更新确认
Ack

图 43

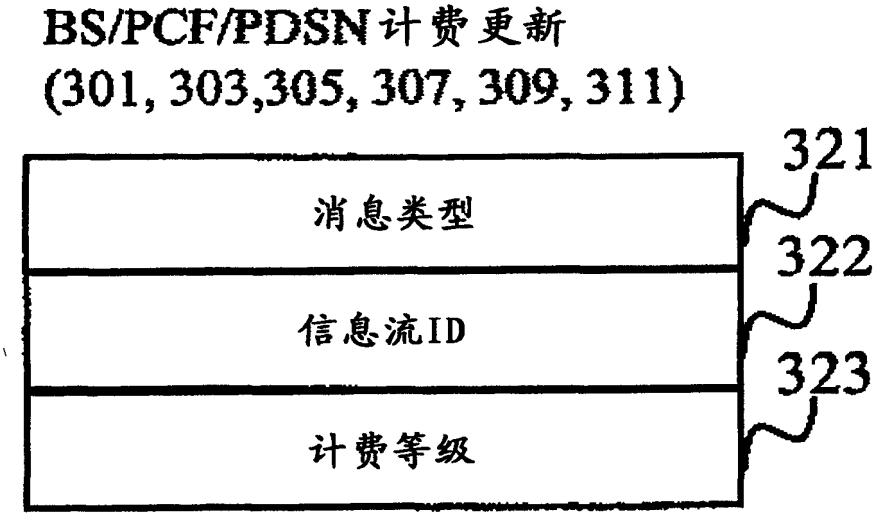

BS/PCF/PDSN计费更新
(301, 303,305, 307, 309, 311)
321
消息类型
322
信息流ID
323
计费等级

图 44

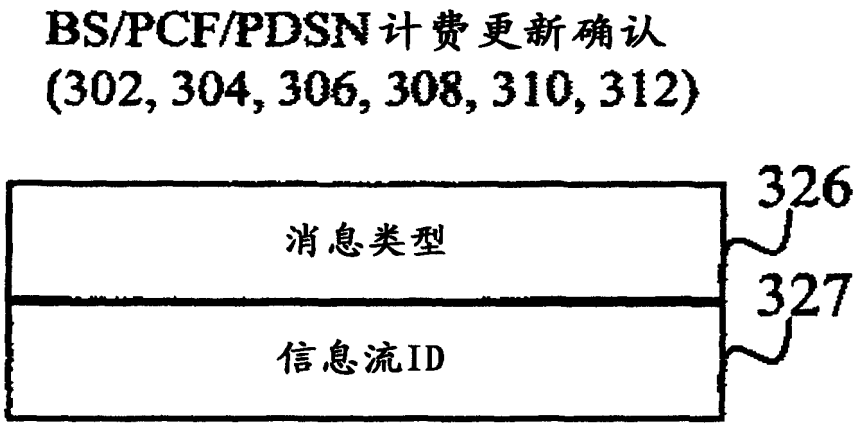

BS/PCF/PDSN计费更新确认
(302, 304, 306, 308, 310, 312)
消息类型
信息流ID
326
327

图 45

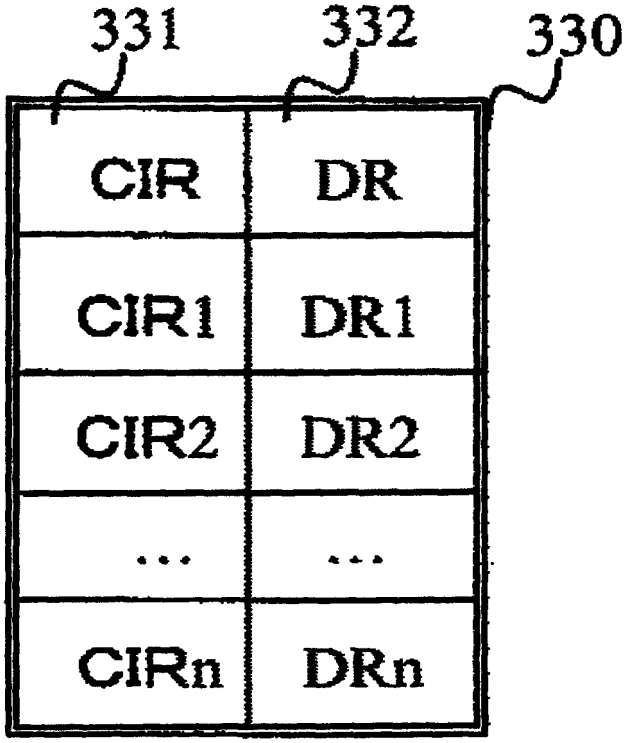

331
332
330
CIR
DR
CIR1
DR1
CIR2
DR2
...
...
CIRn
DRn

图 46

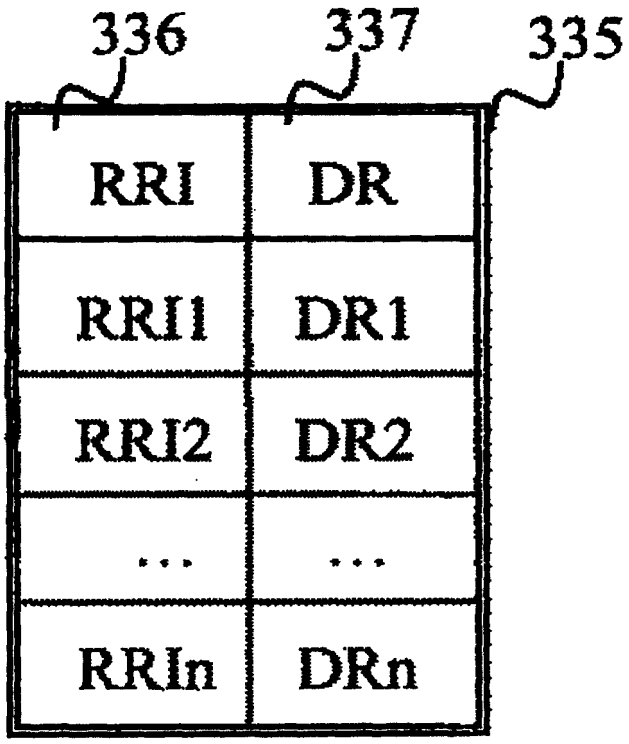


图 47