



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104471974 B

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201380037292.X

(22)申请日 2013.07.15

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104471974 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(30)优先权数据
61/671,691 2012.07.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.01.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/050512 2013.07.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/014829 EN 2014.01.23

(73)专利权人 泰科来股份有限公司
地址 美国北卡罗来纳

(72)发明人 S·拉加戈帕兰 A·班图库
A·P·德奥

(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 吴信刚

(51)Int.Cl.
H04W 28/02(2006.01)

(56)对比文件
US 2011158090 A1,2011.06.30,
CN 101841766 A,2010.09.22,
CN 102223663 A,2011.10.19,
CN 102215469 A,2011.10.12,
US 2012039175 A1,2012.02.16,

审查员 赵勇达

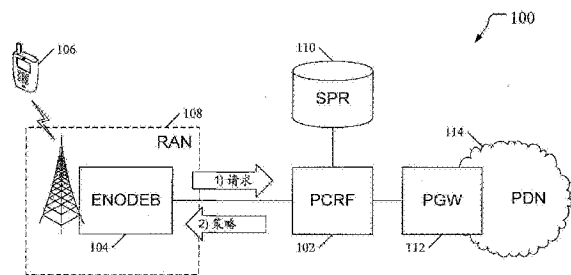
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

动态地控制无线电接入网络中拥塞的方法、
系统和计算机可读介质

(57)摘要

公开了用于动态控制无线电接入网络中拥塞的方法、系统和计算机可读介质。根据一方面，用于动态控制无线电接入网络中拥塞的系统包括策略和计费规则功能(PCRF)，所述PCRF用于从经由无线电接入网络与用户设备通信的节点接收许可请求，以及响应于收到许可请求，在节点上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞。



1. 一种用于控制无线电接入网络中拥塞的系统,所述系统包括:
策略和计费规则功能PCRF,用于:
从用于执行无线电接入网络中的许可控制功能的节点接收许可请求;以及
响应于接收到所述许可请求,从订户简档存储库 (SPR) 获得订户信息并且在所述节点上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞;
其中,所述节点是经由无线电接入网络与用户设备通信的演进节点B (eNodeB);
其中,所述节点用作策略控制和执行功能PCEF;并且
其中,所述PCRF被配置为在所述节点上安装拥塞控制策略以实施无线电接入网络中的订户等级,其中基于每个订户的等级允许或者不允许订户对无线电资源的访问。
2. 根据权利要求1的系统,其中,所述PCRF被配置为在所述节点上安装拥塞控制策略以基于一天中的时间管理无线电接入网络中的拥塞。
3. 根据权利要求1的系统,其中,所述PCRF被配置为在所述节点上安装拥塞控制策略以基于装置类型管理无线电接入网络中的拥塞。
4. 根据权利要求1的系统,其中,所述PCRF被配置为基于包括拥塞在内的网络状况来在无线电接入网络中安装拥塞控制策略。
5. 根据权利要求1的系统,其中,所述PCRF被配置为安装拥塞控制策略以基于由用户设备 (UE) 上的应用所请求的服务质量 (QoS) 管理无线电接入网络中的拥塞。
6. 一种用于控制无线电接入网络中拥塞的方法,所述方法包括:
在策略和计费规则功能PCRF处:
从用于执行无线电接入网络中的许可控制功能的节点接收许可请求;以及
响应于接收到所述许可请求,从订户简档存储库 (SPR) 获得订户信息并且在所述节点上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞;
其中,所述节点是经由无线电接入网络与用户设备通信的演进节点B (eNodeB);
其中,所述节点用作策略控制和执行功能PCEF;并且
其中,安装订户专用策略包括安装拥塞控制策略以实施无线电接入网络中的订户等级,其中基于每个订户的等级允许或者不允许订户对无线电资源的访问。
7. 根据权利要求6的方法,其中,安装订户专用策略包括安装拥塞控制策略以基于一天中的时间管理无线电接入网络中的拥塞。
8. 根据权利要求6的方法,其中,安装订户专用策略包括安装拥塞控制策略以基于装置类型管理无线电接入网络中的拥塞。
9. 根据权利要求6的方法,其中,安装订户专用策略包括基于包括拥塞在内的网络状况来在无线电接入网络中安装拥塞控制策略。
10. 根据权利要求6的方法,其中,安装订户专用策略包括安装拥塞控制策略以基于由用户设备 (UE) 上的应用所请求的服务质量 (QoS) 管理无线电接入网络中的拥塞。
11. 一种其上已经存储有可执行指令的非暂态计算机可读介质,所述可执行指令在由计算机的处理器执行时控制计算机执行以下步骤:
在策略和计费规则功能PCRF处,从用于执行无线电接入网络中的许可控制功能的节点接收许可请求;以及
响应于接收到所述许可请求,从订户简档存储库 (SPR) 获得订户信息并且在所述节点

上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞；

其中,所述节点是经由无线电接入网络与用户设备通信的演进节点B (eNodeB)；

其中,所述节点用作策略控制和执行功能PCRF;并且

其中,所述PCRF被配置为在所述节点上安装拥塞控制策略以实施无线电接入网络中的订户等级,其中基于每个订户的等级允许或者不允许订户对无线电资源的访问。

动态地控制无线电接入网络中拥塞的方法、系统和计算机可读介质

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求2012年7月14日提交的美国临时专利申请序列号61/671,691的权益,其全部公开内容在此通过引用被并入本文。

技术领域

[0003] 本文描述的主题涉及控制电信网络中拥塞的方法和系统。更具体地,本文描述的主题涉及动态地控制无线电接入网络中拥塞的方法、系统和计算机可读介质。

背景技术

[0004] 无线运营商正在努力应对其网络中的数据泛滥,并且确保对无线频谱划分优先级以适应其商业目标。从移动网络中增长的接入量(如采用智能手机的增长率)和增长的数据流量(如网络中数据使用的增长率)两方面,移动网络运营商都正在承受压力。通过使用运营商拥有的服务弥补资本支出和运营支出增长的先前方法不再像过去在语音服务主导的世界中那样有效。

[0005] 除此以外,还有新类别的装置,称为机器对机器的装置(M2M)。这种类别的装置具有的移动性简档与运营商在过去的蜂窝(人)网络中熟悉的移动性简档差异很大。结果,在3GPP发布8中,与已经演进的程度相比,许多运营商不得不尝试进一步降低网络的每比特成本以及简化移动网络基础设施。3GPP发布8已经使网络层次扁平化,去除了许多3GPP专用协议,以及使该网络更加类似于IP网络,但是这能够进一步被改进。

[0006] 为此,在进行无线电资源控制(RRC)的软件实体处,无线运营商当前还没有用于基于核心网络单元和更高层提供的信息(诸如订户/装置信息、应用和服务信息、限额使用、被接入的接入点名称(APN)/数据分组网络(PDN)等)来执行许可控制等的活动的机制。能够这样做会允许运营商以使对使用专用无线电资源的许可的一个请求优先于另一个请求的方式对无线电接入网络(RAN)中无线电资源的使用设置门限,以及会满足运营商在网络中提供差别服务所需要的新兴需求。

[0007] 所以,对动态控制无线电接入网络中拥塞的方法、系统和计算机可读介质存在着需要。

发明内容

[0008] 根据一方面,本文描述的主题包括用于动态控制无线电接入网络中拥塞的系统。所述系统包括策略和计费规则功能(PCRF),所述PCRF用于从经由无线电接入网络与用户设备通信的节点接收许可请求,以及响应于收到这些许可请求,在节点上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞。

[0009] 根据另一方面,本文描述的主题包括用于动态控制无线电接入网络中拥塞的方法。所述方法包括在策略和计费规则功能(PCRF)处从经由无线电接入网络与用户设备通信

的节点接收许可请求,以及响应于收到这些许可请求,在节点上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞。

[0010] 本文描述的主题能够以与硬件和/或固件结合的软件实施。例如,本文描述的主题能够以由处理器执行的软件实施。在一个示例性实施例中,本文描述的主题能够使用其上已经存储有计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质实施,所述计算机可执行指令在由计算机的处理器执行时控制计算机执行若干步骤。适于实施本文描述的主题的示例性计算机可读介质包括非暂态计算机可读介质,诸如盘存储器装置、芯片存储器器件、可编程逻辑器件和专用集成电路。此外,实施本文描述的主题的计算机可读介质可以位于单个装置或计算平台上、或者可以跨越多个装置或计算平台分布。

附图说明

[0011] 现在将参考附图讲解本文描述的主题的优选实施例,其中相同的附图标记表示相同的部件,其中:

[0012] 图1是示出了根据本文描述的主题的实施例的用于动态控制无线电接入网络中拥塞的示例性系统的框图;

[0013] 图2是示出了根据本文描述的主题的实施例传送的示例性信令消息的信令消息流程图;

[0014] 图3是示出了根据本文描述的主题的实施例的动态控制无线电接入网络中拥塞的示例性过程的流程图;

[0015] 图4是示出了根据本文描述的主题的实施例的用于实施无线电接入网络中拥塞控制的示例性节点的框图。

具体实施方式

[0016] 根据本文公开的主题,为了控制无线电接入网络中拥塞而提供了若干系统、方法和计算机可读介质。现在将详细参考本发明的示例性实施例,在附图中示出了其若干实例。只要可能,相同的附图标记将在附图中从始至终用于指相同或相似的部件。

[0017] 无线电接入网络位于移动装置与核心网络之间。核心网络包括策略控制基础设施,它在常规网络中不直接与RAN交互。策略控制基础设施可借助其与订户配置系统(诸如订户简档存储库(SPR)或归属订户服务器(HSS))的通信访问订户和装置信息,并且还可以使用与核心网络中任何深度包检测(DPI)装置的交互而具有应用和服务敏感性。此外,策略基础设施还可以访问关于网络状况、RAN负载等的信息。本文描述的主题把策略控制基础设施的范围延伸到RAN中。

[0018] 本文公开的主题中描述的方法和系统使运营商网络中的RAN基础设施中(如eNodeB中)已经存在的许可控制功能与策略基础设施中的智能联系起来,从而以动态方式在RAN中执行许可控制功能。例如,使用订户等级信息,运营商能够允许或不允许等级低于运营商设置的阈值的订户访问无线电资源。RAN供应商已经拒绝控制无线电波中的拥塞,因为控制网络拥塞降低了对其产品的需求。

[0019] 正如本文描述的把感知和智能的级别引入RAN是空前且有用的——常规网络的运营商无法根据订户的等级和/或装置对呼叫处理的许可设置门限。但是,以本文描述的方法

和系统,这个级别的控制是可能的。不仅如此,这个动作可以是完全动态的,在策略基础设施注意到RAN装备过载时,策略基础设施向RAN基础设施发送策略命令以开始节流,然后在策略基础设施注意到网络已经恢复正常或负载级别降低时去除此策略。在接入侧的这个级别的服务差别是空前且有保证的,因为运营商每年在频谱计费中支付了几十亿美元,但是遗憾的是在管理全部等级的订户造成的信令拥塞中花费了大量的金钱,这具有稀释运营商ROI的负面效果。

[0020] 当RAN装备作为由核心网络控制的策略执行点时,以上描述的好处可以被进一步强化,这使在接入层可以具有一套丰富的QoS、接入控制、应用和服务感知。

[0021] 图1是示出了根据本文描述的主题的实施例的用于动态控制无线电接入网络中拥塞的示例性系统的框图。

[0022] 在一个实施例中,控制无线电接入网络中拥塞的系统100包括策略和计费规则功能(PCRF) 102,所述PCRF 102从经由无线电接入网络与用户设备通信的节点接收许可请求,并且响应于收到许可请求,在节点上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞。

[0023] 在图1示出的实施例中,例如PCRF 102可以从经由无线电接入网络(RAN) 108与用户设备(诸如UE 106)通信的演进节点B(eNodeB) 104接收许可请求(消息1)。响应于接收到了许可请求,PCRF 102可以在eNodeB 104上安装订户专用的策略(消息2)以控制RAN 108中的拥塞。在若干替代实施例中,PCRF 102可以从经由RAN 108与用户设备通信的其他节点接收许可请求并将订户专用策略安装到这些节点上。

[0024] PCRF 102可以与其他节点通信,作为控制无线电接入网络中拥塞的过程的一部分。在图1示出的实施例中,例如PCRF 102可以查询保持着订户简档信息的订户简档寄存器(SPR) 110以获得关于特定订户的信息。系统100可以包括分组数据网络网关(PGW) 112,它是通向分组数据网络(PDN) 114的接口。PCRF 102还可以向PGW 112提供订户专用策略或策略指令。图2中示出了这个系统的示例操作。

[0025] 图2是示出了根据本文描述的主题的实施例传送的示例性消息的信令消息流程图。图2示出了电信网络内的无线拥塞控制,并且将参考图1示出的系统描述所述无线拥塞控制。

[0026] 在运行期间,eNodeB 104从正在请求经由RAN 108接入网络服务的所有类型的无线订户接收请求。在图2示出的实施例中,eNodeB 104接收这样的请求200,如来自想发起视频呼叫的铜牌订户的用户设备的信令消息。响应于接收到了请求200,eNodeB 104和PCRF 102彼此通信(信号202)以确定对该订户应用的策略。在这个过程中期间,PCRF 102可以向SPR 110查询订户信息,SPR 110把它提供给PCRF 102(信号204)。PCRF 102还可以向PGW 112传送订户专用策略指令(信号206)。信令消息200、202、204和206表示在eNodeB 104、PCRF 102、SPR 110与PGW 112之间交换的信令消息,并且示出了允许所有类型的订户和装置建立视频呼叫这一点。即,eNodeB 104通过发起向PCRF 102的信令业务来响应每个请求。

[0027] 但是,某时,为了控制无线拥塞的目的,PCRF 102可以向eNodeB 104发送许可控制策略指令(消息208)。在图2示出的情形中,例如消息208可以指示eNodeB 104允许仅仅由特定等级和/或使用特定设备的订户进行视频呼叫。方框210表明无线拥塞控制有效的操作时间。

[0028] 在图2示出的实施例中,几个许可请求被eNodeB 104收到。第一个是由试图进行视

频呼叫的金牌等级订户发送的消息212。由于允许金牌等级订户进行视频呼叫,这个许可请求被允许(方框214)并且eNodeB 104、PCRF 102、SPR 110和PGW 112参与其通常的交互(信号216、218和220)。

[0029] 下一个许可请求(消息222)来自试图进行视频呼叫的铜牌等级订户。由于在eNodeB 104处当前有效的拥塞控制策略禁止这个请求,此请求被拒绝(方框224)。结果,避免了eNodeB 104、PCRF 102、SPR 110与PGW 112之间通常的交互,这就减少了无线拥塞。

[0030] 第三个许可请求(消息226)来自同样试图进行视频呼叫的银牌等级订户。在这个实例中,这同样被当前的拥塞策略允许(方框228),并且eNodeB 104、PCRF 102、SPR 110与PGW 112彼此交互(信号230、232和234)。在一个实施例中,可以允许银牌等级订户进行视频呼叫,但是具有带宽、视频分辨率、质量等的限制。

[0031] 第四个许可请求——消息236——来自想以网络浏览器连接网络的铜牌等级订户。在图2示出的实例中,这个请求同样被拒绝(方框238),示出了可以通过由PCRF 102提供的并且在eNodeB 104处生效的拥塞控制策略严格地限制低等级订户的原理。

[0032] 某时,PCRF 102发布策略的另一个改变(消息240),诸如允许所有呼叫,如撤销先前有效的拥塞控制措施。这由方框210的终止表明。在无限制的情况下处理后续的许可请求。例如,银牌等级订户成功地进行视频呼叫(消息242、244、246和248),铜牌等级订户现在能够进行同样的操作(消息250、252、254和256)。

[0033] 从而,图3示出了动态控制移动网络中信令开销的能力。例如,PCRF 102可以响应于某种触发条件(诸如检测到许可请求增加)对eNodeB 104应用拥塞控制策略。例如,PCRF 102可以响应于检测到许可请求超过阈值速率或速率改变,响应于检测到不同等级的订户的请求的相对百分比等,应用拥塞控制。同样,用于触发PCRF 102应用控制策略的这些阈值可以动态地改变或者根据一天中的时间、星期几或其他条件静态地设置。这种灵活性允许PCRF 102例如在高峰使用时间期间动态地应用拥塞控制。其他实例包括响应于检测到或被通知其他条件(诸如本地或全国紧急情况或特殊事件等)应用拥塞控制。

[0034] 通过把策略安装在无线电接入网络中的节点,因为无线接入对低等级订户抑制和拒绝在呼叫处理阶段的访问权限,所以可以减少由低等级订户导致的信令拥塞,从而为高等级订户保留了宝贵的无线资源。但是应当注意,同一机制可以用于提供静态拥塞控制,如通过把这样的策略安装在eNodeB 104上:该策略指示eNodeB 104无论流量状态如何都在每天05:00PM与10:00PM之间应用铜牌等级节流策略。

[0035] 图3是示出了根据本文描述的主题的实施例的动态控制移动网络中信令开销的示例性过程的流程图。将参考图1和图3描述这个过程。

[0036] 在步骤300,策略和计费规则功能从经由无线电接入网络与用户设备通信的节点接收许可请求。例如,PCRF 102可以经由RAN 108中的eNodeB 104从UE 106接收许可请求。

[0037] 在步骤302,响应于收到许可请求,在节点上安装订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞。例如,PCRF 102可以把订户专用策略安装在eNodeB 104上以控制RAN 108中的拥塞。然后由eNodeB104实施控制RAN 108中拥塞的策略。

[0038] 使用PCRF 102经由提供给无线电接入网络中的节点(诸如eNodeB104)的订户专用策略来提供无线拥塞控制,允许该RAN节点操作为策略和计费执行功能(PCEF),并且使网络运营商能够对经由无线电接入网络进入核心网络的信令和数据业务给予高级别的控制。能够

以这种方式实施无线拥塞控制的实例包括但不限于根据订户等级、一天中的时间、装置时间或其他条件强加接入限制、信令限制或数据限制。

[0039] 图4是示出了根据本文描述的主题的实施例的用于实施无线电接入网络中拥塞控制的示例性节点的框图。在图4示出的实施例中，节点400包括用于发送和接收消息的一个或多个通信接口402(如经由Gx接口、Gxx接口、S1接口、S7接口、Sp接口、可扩展标记语言(XML)接口、会话发起协议(SIP)接口、SOAP接口或超文本传输协议(HTTP)接口或者其他接口)。

[0040] 节点400可以包括可以与数据存储实体406通信地耦接的策略控制模块404。策略控制模块404可以是用于执行本文描述的主题的一个或多个方面(诸如实施无线电接入网络中拥塞控制)的任何合适的实体(如在处理器上执行的软件)。节点400可以访问数据存储实体406(相对于数据存储实体406读取和/或写入信息)。数据存储实体406可以是用于存储各种数据的任何合适的实体(如计算机可读介质或存储器)。

[0041] 在一个实施例中，节点400可以为策略和计费规则功能、或PCRF。节点400可以经由通信接口402从用于执行无线电接入网络中的许可控制功能的节点接收许可请求。这些许可请求可以由策略控制模块404处理。响应于收到了许可请求，策略控制模块404可以在需要从数据存储实体406检索订户专用策略以控制无线电接入网络中的拥塞，以及把合适的策略安装在用于执行无线电接入网络中的许可控制功能的节点上。节点400可以根据诸如但不限于网络状况、订户等级、装置类型、地点、一天中的时间、QoS需求、QoE需求、服务协议和/或其他信息的信息确定要安装的合适的策略。

[0042] 应当认识到，以上描述是为了示出的目的，并且节点400可以包括另外的和/或不同的模块或部件。

[0043] 将理解，本文描述的主题的各种细节可以改变而不脱离本文描述的主题的范围。不仅如此，以上描述仅仅是为了示出的目的，而不是为了限制的目的。

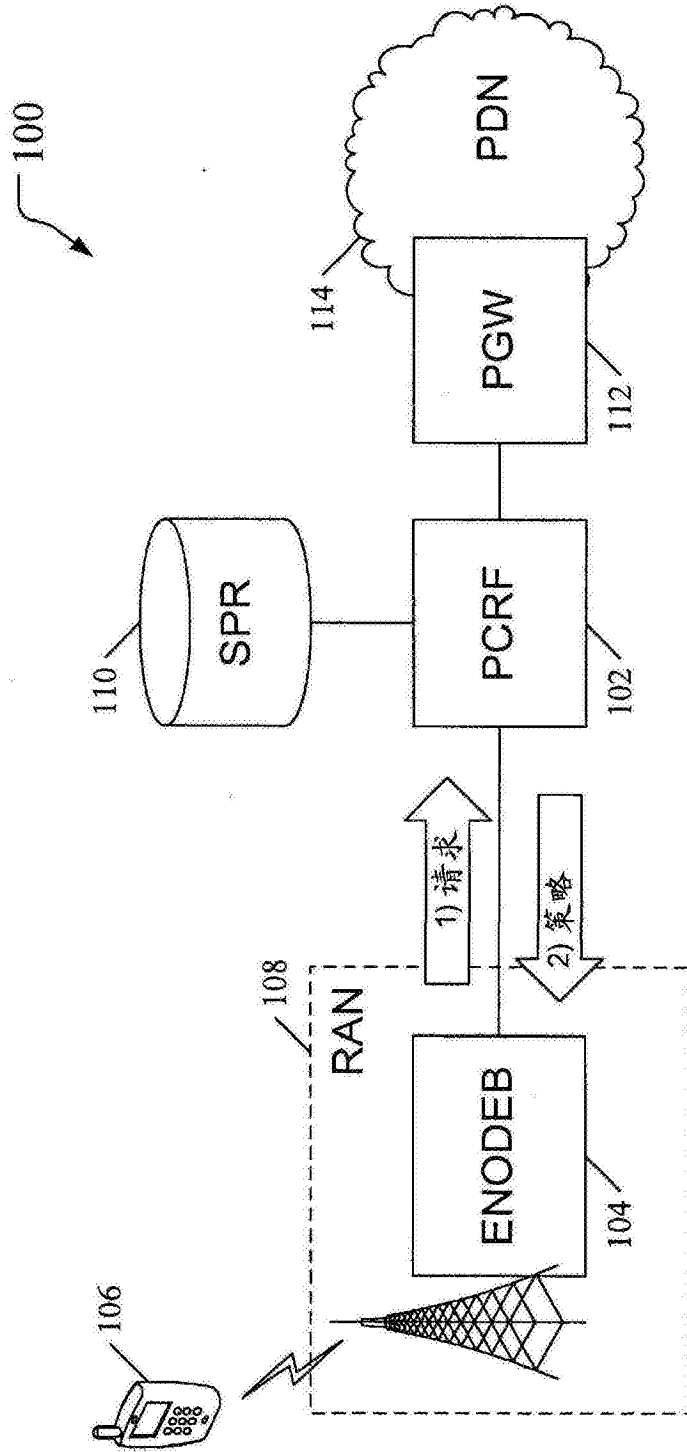


图1

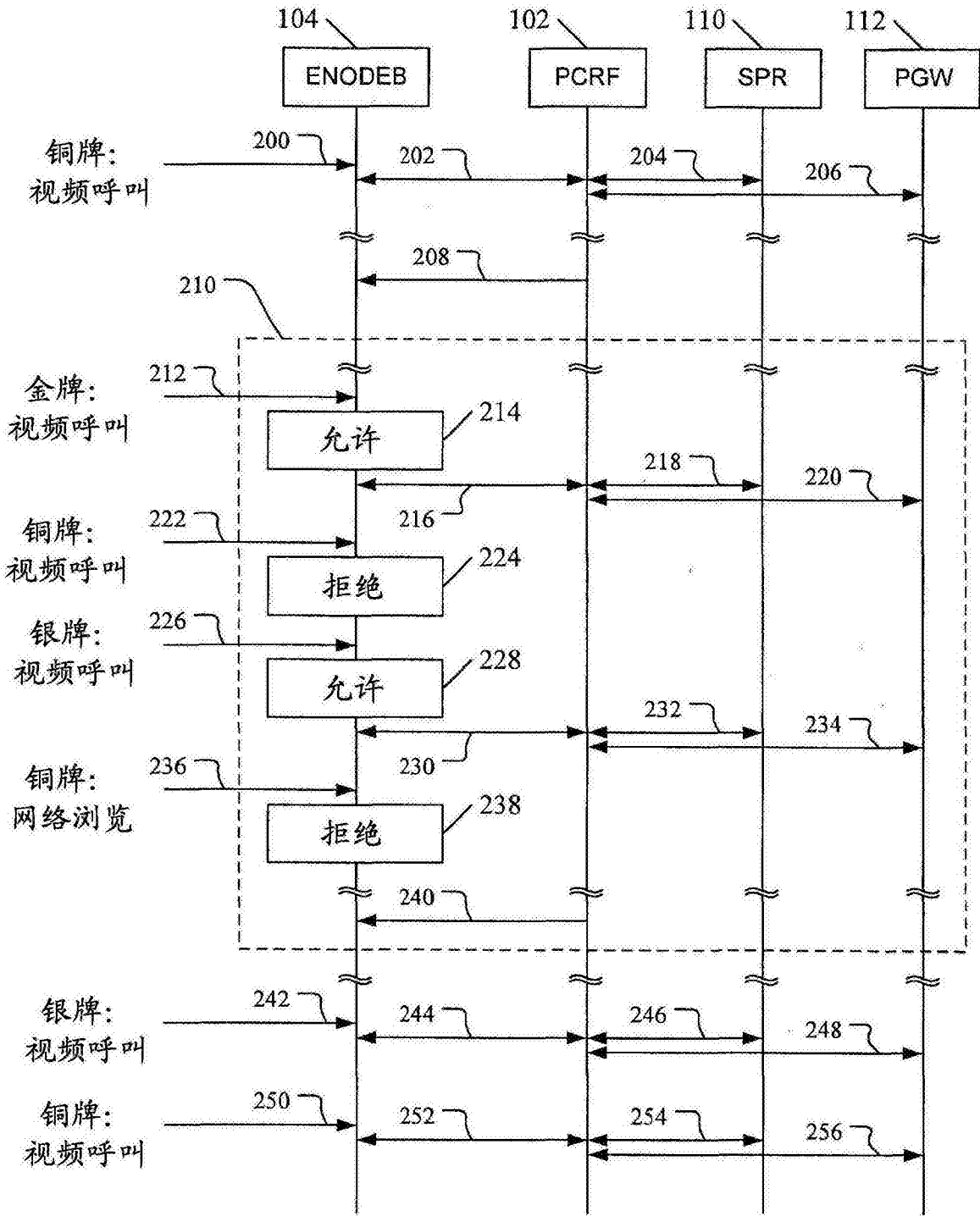


图2

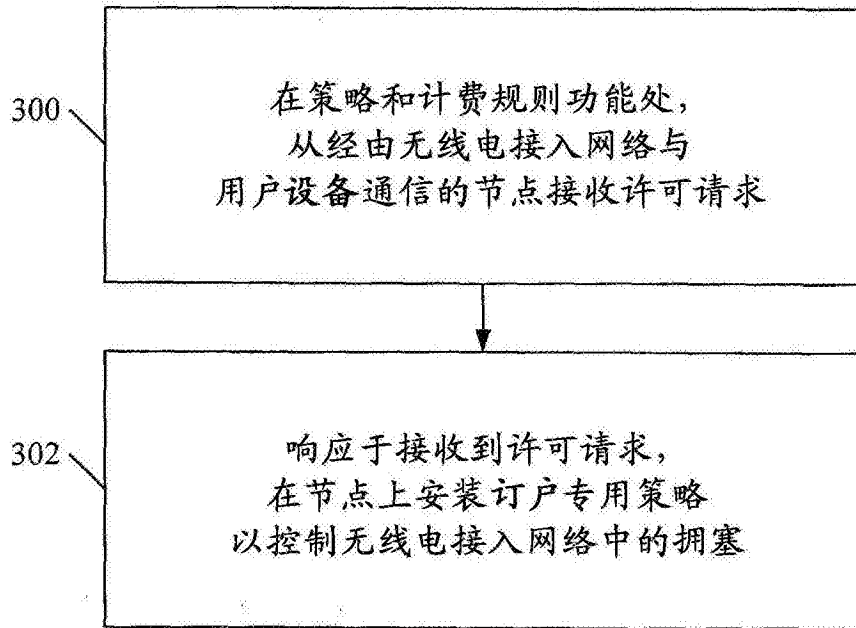


图3

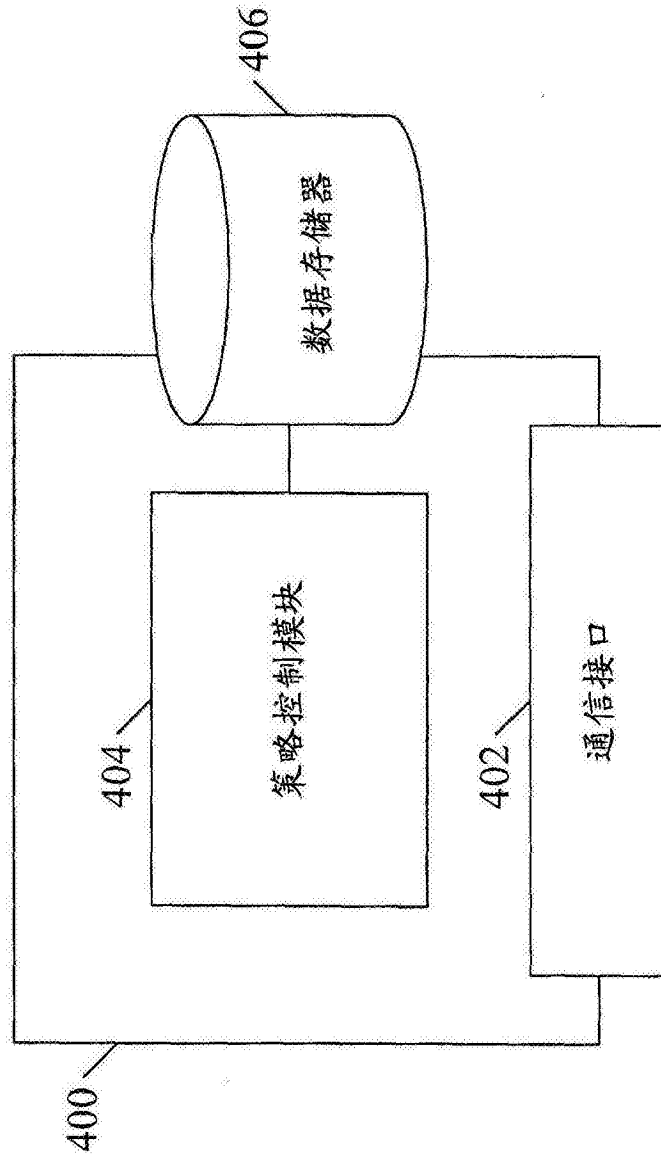


图4