

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101194525 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200680020817. 9

代理人 刘国伟

(22) 申请日 2006. 04. 19

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04L 12/26 (2006. 01)

60/672, 577 2005. 04. 19 US

H04W 24/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

审查员 王曼莉

2007. 12. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/014890 2006. 04. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02006/113876 EN 2006. 10. 26

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 保罗·E·本德 拉明·礼萨伊法尔

阿沛·阿尔温德·乔希

詹姆斯·A·哈奇森

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

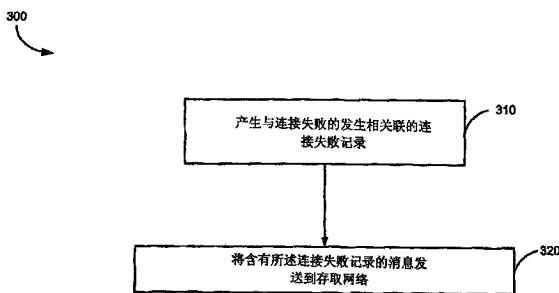
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

无线通信系统中的连接失败报告

(57) 摘要

本文中所揭示的实施例涉及用于报告和编译无线通信系统中连接失败的方法及系统。在一实施例中,当存取终端经受连接失败(例如,非故意的连接失败)时,所述存取终端可产生与所述事件相关联的连接失败记录,且将含有所述连接失败记录的消息发送到其此后已建立连接的存取网络。当接收到所述连接失败报告消息时,所述存取网络可将含有连接失败报告确认(ACK)消息的消息发送到所述存取终端。网络运营商可使用因此而编译的连接失败记录来标识系统中的问题点及改进服务质量。



1. 一种用于无线通信的方法,其包含:
产生与连接失败的发生相关联的连接失败记录,其中,所述连接失败记录包括原因代码,其中,所述原因代码的值是从至少两个可能值中选出的,所述至少两个可能值包括:
第一值,指示所述连接失败是非故意的;
第二值,指示所述连接失败是故意的;及
将含有所述连接失败记录的消息发送到存取网络。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述连接失败记录还包括以下内容中的至少一者:
与检测到所述连接失败的时间相关联的时间戳;与所述连接失败发生时存取终端 AT 的活动组中的基准导频相关联的扇区标识;与所述连接失败发生的扇区相关联的位置信息。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述连接失败记录与非故意的连接失败相关联。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包含当建立与所述存取网络的连接时,将含有所述连接失败记录的所述消息发送到所述存取网络。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其进一步包含从所述存取网络接收含有连接失败报告确认的消息。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其进一步包含当从所述存取网络接收到所述含有连接失败报告确认的消息时,清除所述连接失败记录。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包含存储所述连接失败记录。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述原因代码的值是从三个可能值中选出的,其中,所述三个可能值包括:
第一值,指示所述连接失败是非故意的;
第二值,指示所述连接失败是由于调谐到另一个无线接口所导致的;
第三值,指示所述连接失败是由于位置确定调偏所导致的。
9. 一种用于无线通信的方法,其包含:
从存取终端接收含有连接失败记录的消息,所述连接失败记录与连接失败的发生相关联,其中,所述连接失败记录包括原因代码和与所述连接失败发生时存取终端 AT 的活动组中的基准导频相关联的扇区标识符,其中,所述原因代码的值是从至少两个可能值中选出的,所述至少两个可能值包括:
第一值,指示所述连接失败是非故意的;
第二值,指示所述连接失败是故意的;及
将含有连接失败报告确认的消息发送到所述存取终端。
10. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述连接失败记录还包括以下内容中的至少一者:
与检测到所述连接失败的时间相关联的时间戳;与所述连接失败发生的扇区相关联的位置信息。
11. 如权利要求 9 所述的方法,其进一步包含部分地基于所述连接失败记录编译连接失败统计。
12. 如权利要求 9 所述的方法,其进一步包含将与所述连接失败相关联的信息转发到由包括在所述连接失败记录中的扇区标识所标识的存取网络。
13. 如权利要求 9 所述的方法,其中所述连接失败记录与非故意的连接失败相关联。
14. 一种适用于无线通信的设备,其包含:

用于产生与连接失败的发生相关联的连接失败记录的装置,其中,所述连接失败记录包括原因代码,其中,所述原因代码的值是从至少两个可能值中选出的,所述至少两个可能值包括:

第一值,指示所述连接失败是非故意的;

第二值,指示所述连接失败是故意的;及

用于将含有所述连接失败记录的消息发送到存取网络的装置。

15. 如权利要求 14 所述的设备,其中所述连接失败记录还包括以下内容中的至少一者:与检测到所述连接失败的时间相关联的时间戳;与所述连接失败发生时存取终端 AT 的活动组中的基准导频相关联的扇区标识符;与所述连接失败发生的扇区相关联的位置信息。

16. 如权利要求 14 所述的设备,其中所述连接失败记录与非故意的连接失败相关联。

17. 如权利要求 14 所述的设备,其中所述用于发送的装置进一步经配置以当建立与所述存取网络的连接时,将所述含有所述连接失败记录的消息发送到所述存取网络。

18. 如权利要求 14 所述的设备,其进一步包含接收单元,所述接收单元经配置以从所述存取网络接收含有连接失败报告确认的消息。

19. 如权利要求 14 所述的设备,其进一步包含存储单元,所述存储单元经配置以存储所述连接失败记录。

20. 如权利要求 19 所述的设备,其中当从所述存取网络接收到含有连接失败报告确认的消息时,清除所述连接失败记录。

21. 如权利要求 14 所述的设备,其进一步包含检测单元,所述检测单元经配置以检测所述连接失败。

22. 一种适用于无线通信的设备,其包含:

用于从存取终端接收含有连接失败记录的消息的装置,所述连接失败记录与连接失败的发生相关联,其中,所述连接失败记录包括原因代码和与所述连接失败发生时存取终端 AT 的活动组中的基准导频相关联的扇区标识符,其中,所述原因代码的值是从至少两个可能值中选出的,所述至少两个可能值包括:

第一值,指示所述连接失败是非故意的;

第二值,指示所述连接失败是故意的;及

用于将含有连接失败报告确认的消息发送到所述存取终端的装置。

23. 如权利要求 22 所述的设备,其中所述连接失败记录还包括以下内容中的至少一者:与检测到所述连接失败的时间相关联的时间戳;与所述连接失败发生的扇区相关联的位置信息。

24. 如权利要求 22 所述的设备,其进一步包含用于部分地基于所述连接失败记录编译连接失败统计的装置。

25. 如权利要求 22 所述的设备,其进一步包含用于将与所述连接失败相关联的信息转发到由包括在所述连接失败记录中的扇区标识所标识的存取网络的装置。

无线通信系统中的连接失败报告

[0001] 根据 35 U.S.C § 119 主张优先权

[0002] 本专利申请案主张 2005 年 4 月 19 日申请的标题为“Connection Failure Reporting in Wireless Communication Systems”的美国临时申请案第 60/672,577 号的优先权,所述专利受让于本专利的受让人且因此明确地以引用方式并入本文中。

技术领域

[0003] 一般来说,本揭示内容涉及无线通信。更具体来说,本文所揭示实施例涉及用于在无线通信系统中报告连接失败的方法及系统。

背景技术

[0004] 人们广泛部署无线通信系统以向多个用户提供各种类型的通信(例如语音、数据等)。所述系统可基于码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)或其他多址技术。无线通信系统可经设计以实施一个或多个标准,例如 IS-95、cdma2000、IS-856、W-CDMA、TD-SCDMA 及其他标准。

[0005] 随着无线通信系统努力以高数据速率为越来越多的用户提供多样服务,在提高服务品质及利用网络资源方面存在挑战。

发明内容

附图说明

[0006] 图 1 图解无线通信系统的实施例;

[0007] 图 2 图解无线通信系统中连接失败报告的实施例;

[0008] 图 3 图解可用于用以在无线通信系统中实施连接失败报告的实施例中的过程的流程图;

[0009] 图 4 图解可用于用以在无线通信系统中实施连接失败报告及编译的实施例中的过程的流程图;

[0010] 图 5 图解其中可实施某些所揭示实施例的设备的框图;及

[0011] 图 6 图解其中可实施某些所揭示实施例的设备的框图。

具体实施方式

[0012] 本文所揭示实施例涉及用于在无线通信系统中报告及编译连接失败的方法及系统。

[0013] 本文所揭示存取点(AP)可包括以下及/或实施其功能:基站收发器系统(BTS)、存取网络收发器(ANT)、调节调制器组收发器(MPT)或节点 B(例如在 W-CDMA 型系统中)等。小区可是指由 AP 所服务的覆盖区域。小区可进一步包括一个或多个扇区。为简单及清晰起见,在本文中术语“扇区”可用于指由 AP 所服务的小区或小区的一部分。此外,存取

网络控制器 (ANC) 可是指通信系统的一部分, 所述部分经配置以介接核心网络 (例如, 分组数据网络) 并在存取终端 (AT) 与所述核心网络之间路由数据分组、实施各种无线电存取及链路维持功能 (例如, 软越区切换)、控制无线电发射器及接收器等等。ANC 可包括基站控制器 (BSC) 及 / 或实施其功能, 例如在第二代或第三代或第四代无线网络中所发现的基站控制器。ANC 及一个或多个 AP 可组成存取网络 (AN) 的部分。

[0014] 本文所述存取终端 (AT) 可是指各种类型的装置, 其包括 (但不限于) 无线电话、蜂窝式电话、膝上型计算机、多媒体无线装置、无线通信个人计算机 (PC) 卡、个人数字助理 (PDA)、外部或内部调节调制器等。AT 可以是任何通过无线信道及 / 或通过有线信道 (例如, 通过光纤或同轴电缆) 通信的数据装置。AT 可具有各种名称, 例如存取单元、存取节点、订户单元、移动站、移动装置、移动单元、移动电话、移动远程站、远程终端、远程单元、用户装置、用户设备、手持式装置等。不同 AT 可并入一个系统中。AT 可为移动或固定, 并可分布于整个通信系统中。AT 可在既定时刻在正向链路及 / 或反向链路上与一个或多个 AP 通信。正向链路 (或下行链路) 是指从 AP 到 AT 的传输。反向链路 (或上行链路) 是指从所述 AT 到所述 AP 的传输。

[0015] 图 1 图解经配置以支持许多用户的无线通信系统 100, 如下文进一步所述, 其中可实施各种所揭示实施例及方面。举例来说, 系统 100 向许多小区 102 (包括小区 102a-102g) 提供通信, 其中每一小区由对应的 AP104 (例如, AP104a-104g) 服务。每一小区可进一步划分为一个或多个扇区。各种 AT106 (包括 AT106a-106k) 分布于所述整个系统中。每一 AT106 可在既定时刻在正向链路及 / 或反向链路上与一个或多个 AP104 通信, 这取决于 (例如) 所述 AT 是否是活动的及其是否处在软越区切换中。

[0016] 举例来说, 在图 1 中带箭头的实线可指示从 AP 到 AT 的信息 (例如, 数据) 传输。带箭头的虚线可指示所述 AT 正在从所述 AP 接收导频及其他信号接发 / 基准信号 (不是数据传输)。为清晰及简单起见, 在图 1 中未明确地显示反向链路通信。系统 100 可经配置以支持一个或多个标准, 例如 IS-95、cdma2000、IS-856、W-CDMA、TD-SCDMA、其他标准或其组合。在一个实施例中, 系统 100 可以是例如 “cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification” 3GPP2 C. S0024-A, 第二版, 2005 年 8 月 (也称为 “1xEV-DO”) 中所规定的高速分组数据 (HRPD) 系统。

[0017] 在无线网络的当前实施方案中, 如果存在 AT 与 AN 之间的非故意的连接失败, 所述非故意的连接失败可 (例如) 导致丢失呼叫或中断数据服务 (例如, 音频、视频、e-mail、网页存取及其他数据服务), 缺少所述 AT 向所述 AN 报告所述非故意的连接失败的机构。AT 所经受的非故意的连接失败可是由于许多因素, 例如地理位置、网络基础设施、部署等。

[0018] 还可存在如下情况: 由于从一个通信系统 (例如, 诸如 “Physical Layer Standard for cdma2000 Spectrum Systems” 3GPP2 C. S0002-D, 2.0 版, 2005 年 9 月中所规定的 “CDMA2000 1x” 型系统) 接收寻呼消息 AT 有意地放弃另一通信系统 (例如, HRPD 系统) 中的连接。举例来说, 所述 AT 可通过周期性地调谐到所述另一个系统或通过所述 HRPD 系统作为经遂穿消息而接收所述寻呼消息。在这种情况下, 与由网络基础设施或部署中的任何非故意的失败所导致相反所述 AT 有意地放弃 (或丢失) 所述 HRPD 连接。因此, 在编译连接失败统计中可不计入这种连接失败。

[0019] 如上文所图解, AT 可以是能够容易地且可靠地确定哪些连接失败为有意 (例如,

作为调谐到另一个系统的结果)及哪些是非故意的实体。因而,其将可用于在无线通信系统中 AT 向 AN 报告连接失败以便网络运营商可使用因而所编译的连接失败统计来监视所述系统的总体健康,改进现有网络基础设施 / 服务及计划未来的更加稳健的网络。

[0020] 本文所揭示实施例涉及用于在无线通信系统中报告及编译连接失败的方法及系统。

[0021] 在一个实施例中,当 AT 经受连接失败(例如,非故意的连接失败),所述 AT 可产生与所述事件相关联的“连接失败记录”,且将含有所述连接失败记录的消息(或“连接失败报告消息”)发送到已与之建立连接的 AN。(如下文所述,所述 AN 可以是在所述连接失败之前所述 AT 与之通信的 AN,或不同的 AN。)所述连接失败记录可包括(但不限于):与所述 AT 检测到所述连接失败的时间相关联的时间戳;与连接失败发生时所述 AT 的活动组中的基准导频相关联的扇区标识(ID);与连接失败发生的扇区相关联的位置信息(例如,经度及 / 或维度)(如此可帮助(例如)网络运营商确定覆盖漏洞)等。

[0022] 在一些实施例中,所述连接失败记录还可包括所述连接失败的原因(例如,“原因代码”)。举例来说,所述原因代码可采用如下所指示的值:

[0023]

原因代码	种类
0x0	一般连接失败(排除由于调谐到另一个无线接口所导致的失败)
0x1	由于调谐到另一个无线接口所导致的失败
0x2	由于位置确定调偏所导致的连接失败

[0024] 作为上表中的实例,所述第一行中的原因代码表示可指示所述系统的健康的一类连接失败(例如,非故意的连接失败)。下两行中的原因代码表示两类连接失败,其也可用于(例如)供网络运营商保持 AT 的活动踪迹。同样地,连接失败记录中的包含原因代码可允许所述 AN 确定哪些连接失败是非故意的。

[0025] 当接收到所述 AT 的连接失败报告消息时,所述 AN(所述 AT 此后已与之建立连接)可将“连接失败报告确认(ACK)消息”发送到所述 AT。举例来说,所述 AN 可为了编译连接失败统计(例如,连接失败的数量及相关联的发生时间及位置等)而使用来自所述连接失败报告消息的信息(或如下文进一步所述,将所述信息转发到另一个 AN)以标识所述系统中的问题点及改进服务质量。

[0026] 当建立与所述 AN 的连接且从所述 AN 接收具有匹配 ID 的连接失败报告 ACK 消息时,所述 AT 可清除连接失败报告消息中所包括的连接失败记录。

[0027] 在一些实施例中,如果在许多连接尝试之后所述 AT 不能建立与 AN 的连接,则其可存储对应的连接失败记录(例如,到存储器中),且稍后当所述 AT 建立与 AN 的连接时报告所述连接失败记录。举例来说,所述 AT 可允许存储预定数量的连接失败记录。所述 AT 还可根据预定方案重复所述连接尝试(例如,如下文进一步所述在两个连续连接尝试之间等待某一时间周期)。这可帮助节省 AT 的电池能量。

[0028] 在一个实施例中,举例来说,如果所述连接失败记录列表非空且连接尚未开启,且如果连接尝试的数量(N)小于预定数量(例如,4次),则所述 AT 可等待 T 秒且然后实施以

下：

[0029] • $T = m * T$ (其中 m 为整数,例如,2)

[0030] • $N = N + 1$

[0031] • 进行另一个尝试以开启连接且发送连接失败报告消息。

[0032] 当清除连接失败记录时 (在如上文所述从所述 AN 接收连接失败报告 ACK 消息之后),举例来说,所述 AT 可将 N 复位到 1 且将 T 复位到预定时间周期 (例如,60 秒)。

[0033] 图 2A-2B 图解通信系统中连接失败报告的实施例 200。作为图 2A 中的实例,AT230 最初可在与第一 AN 210 的通信中。然后,AT 230 可移动到无覆盖的区域 240,因此导致其失去与第一 AN 210 的连接。随后如图 2B 所图解,AT 230 可建立与第二 AN220 的连接。AT 230 可将与其已经受的连接失败相关联的连接失败报告消息发送到第二 AN 220。第二 AN 220 又可将与 AT 230 相关联的连接失败信息转发到由所述连接失败报告消息中所包括的扇区 ID 所标识的 AN (例如,此实例中的第一 AN 210),以帮助所述第一 AN 编译连接失败统计等等 (如上文所述)。

[0034] 图 3 图解过程 300 的流程图,过程 300 可用于用以在无线通信系统中实施连接失败报告及编译的实施例中。步骤 310 产生与发生连接失败相关联的连接失败记录。步骤 320 将含有所述连接失败记录的消息发送到存取网络 (如上文所述)。过程 300 可进一步包括检测所述连接失败 (例如,非故意的连接失败)。过程 300 也可包括存储所述连接失败记录 (例如,到存储器中)。过程 300 还可包括从所述存取网络接收含有连接失败报告确认的消息 (及如上文所述,清除对应的连接失败记录)。

[0035] 图 4 图解过程 400 的流程图,过程 400 可用于用以在无线通信系统中实施连接失败报告的实施例中。步骤 410 从存取终端接收含有连接失败记录的消息。步骤 420 将含有连接失败报告确认的消息发送到所述存取终端。过程 400 可进一步包括基于所述所接收的连接失败记录编译连接失败统计。过程 400 还可包括将与所述存取终端相关联的连接失败信息转发到由所述连接失败记录中所包括的扇区 ID 所标识的存取网络。

[0036] 图 5 图解设备 500 的框图,设备 500 可用于实施某些所揭示的实施例 (如上文所述)。举例来说,设备 500 可包括:记录产生单元 (或模块) 510,其经配置以产生与发生连接失败相关联的连接失败记录;及传输单元 520,其经配置以将含有所述连接失败记录的消息发送到存取网络 (如上文所述)。设备 500 可进一步包括检测单元 530,所述检测单元经配置以检测 (或标识) 连接失败 (例如,非故意的连接失败)。设备 500 还可包括接收单元 540,所述接收单元经配置以从所述存取网络接收含有连接失败报告确认的消息。

[0037] 在设备 500 中,记录产生单元 510、传输单元 520、检测单元 530 及接收单元 540 可耦合到通信总线 550。处理单元 560 及存储单元 570 也可耦合到通信总线 550。处理单元 560 可经配置以控制及 / 或协调各单元的运作。存储单元 570 可存储将由处理单元 560 执行的指令。在一些实施例中,如上文所述,存储单元 570 也可经配置以存储所述连接失败记录。

[0038] 图 6 图解设备 600 的框图,设备 600 可用于实施某些所揭示的实施例 (如上文所述)。举例来说,设备 600 可包括:接收单元 (或模块) 610,其经配置以从存取终端接收含有连接失败记录的消息;及传输单元 620,其经配置以将含有连接失败报告确认的消息发送到所述存取终端。设备 600 可进一步包括编译单元 630,所述编译单元可经配置以基于所

述所接收的连接失败记录编译连接失败统计。设备 600 还可包括转发单元 640, 所述转发单元经配置以将与所述存取终端相关联的连接失败信息转发到由包含在所述连接失败记录中的扇区 ID 所标识的存取网络。

[0039] 在设备 600 中, 接收单元 610、传输单元 620、编译单元 630 及转发单元 640 可耦合到通信总线 650。处理单元 660 及存储器单元 670 也可耦合到通信总线 650。处理单元 660 可经配置以控制及 / 或协调各单元的运作。存储器单元 670 可包含将由处理单元 660 执行的指令。

[0040] 各个所揭示实施例可实施于 AT、AN 及其他无线通信系统或装置中。

[0041] 图 5-6 中的各种单元 / 模块及其他实施例可实施于硬件、软件、固件或其组合中。本文所述的各个单元 / 模块可实施于硬件、软件、固件、或其任组合中。在硬件实施方案中, 各种单元可实施于一或多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理装置 (DSPD)、场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、微处理器、控制器、微控制器、可编程逻辑装置 (PLD)、其他电子单元或其组合中。在软件实施方案中, 可使用执行本文所述功能的模块 (例如程序、功能等等) 来实施各种单元。所述软件代码可存储于存储器单元中且由处理器 (或处理单元) 执行。所述存储器单元既可实施于所述处理器内也可实施于所述处理器外, 在后一情况下, 所述存储器单元可通过各种此项技术中已知的装置以通信方式耦合到所述处理器。

[0042] 本文所揭示的实施例提供了用于多链路通信系统的 RLP 及其实施方案的一些实施例。存在其他实施例及实施方案。各种所揭示的实施例可实施于 BTS、BSC、AT 及其他经配置以用于通信系统的发送器及接收器。

[0043] 所属技术领域的技术人员应了解, 可使用各种不同的技术及技法中的任一者来表示信息及信号。举例来说, 整个上述说明中可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或其任一组合来表示。

[0044] 所属技术领域的技术人员应进一步了解, 结合本文所揭示实施例而阐述的各种说明性逻辑块、模块、电路、及算法步骤可实施为电子硬件、计算机软件、或二者的组合。为清晰地显示硬件与软件的互换性, 上文是基于功能性而概述各种说明性组件、方块、模块、电路、及步骤。此种功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用及强加于整个系统的设计约束条件。所属技术领域的技术人员均可针对每一特定应用以不同方式实施所述功能性, 但不应将这些实施决定解释为导致背离本发明的范围。

[0045] 与本文所揭示实施例关联阐释的各图逻辑块、模块及电路均可由下列装置构建或实施: 通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑电路、离散硬件组件、或其设计用于实施本文所述各个功能的任何组合。通用处理器可以是微处理器, 但另一选择为, 所述处理器还可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可实施为计算装置的组合, 例如, DSP 与微处理器的组合、多个微处理器的组合、一个或多个微处理器与 DSP 核心的联合, 或任意其它此类配置。

[0046] 结合本文所揭示实施例所述的方法或算法的步骤可直接实施于硬件中、实施于由处理器执行的软件模块中、或实施于二者的组合中。软件模块可驻留于随机存取存储器 (RAM)、闪速存储器、只读存储器 (ROM)、电子可编程 ROM (EPROM)、电子可擦可编程

ROM (EEPROM)、寄存器、硬盘、可装卸磁盘、CD-ROM 或此项技术中已知的任一其他形式的存储媒体中。实例性存储媒体耦合到所述处理器,以使所述处理器可自所述储存媒体中读取信息或将信息写入其中。或者,所述存储媒体可以是所述处理器的组成部分。所述处理器及存储媒体可驻留于 ASIC 中。ASIC 可驻留于 AT 中。另一选择为,所述处理器及存储媒体可作为离散组件驻留于 AT 中。

[0047] 提供上文对所揭示实施例的说明旨在使所属技术领域的技术人员能够制作或使用本发明。所属技术领域的技术人员将易于得出所述实施例的各种修改,且本文所界定的一般原理也可适用于其它实施例,这并不背离本发明的精神或范围。因此,本文并不希望将本发明限定于本文所示的实施例,而是要赋予其与本文所揭示原理及新颖特征相一致的最广阔范围。

100

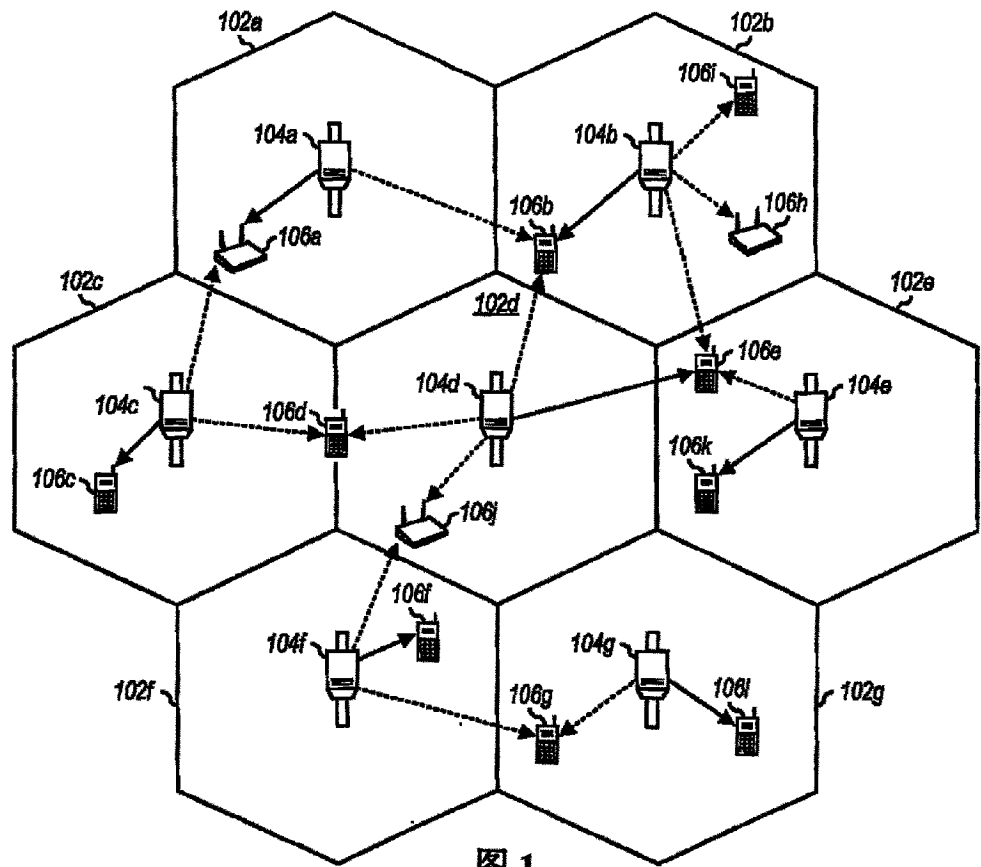


图 1

200

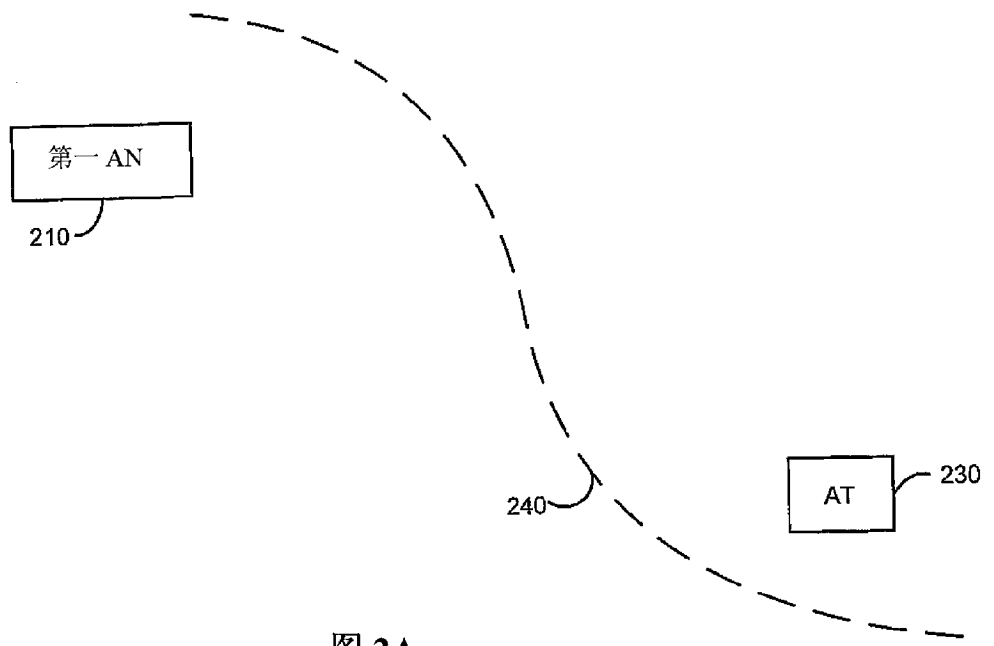


图 2A

200

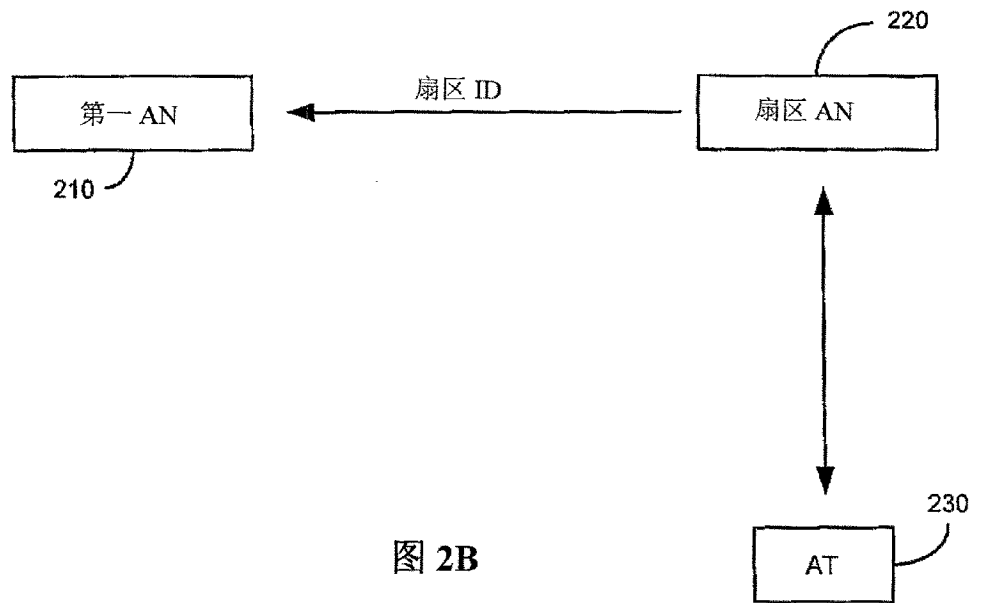


图 2B

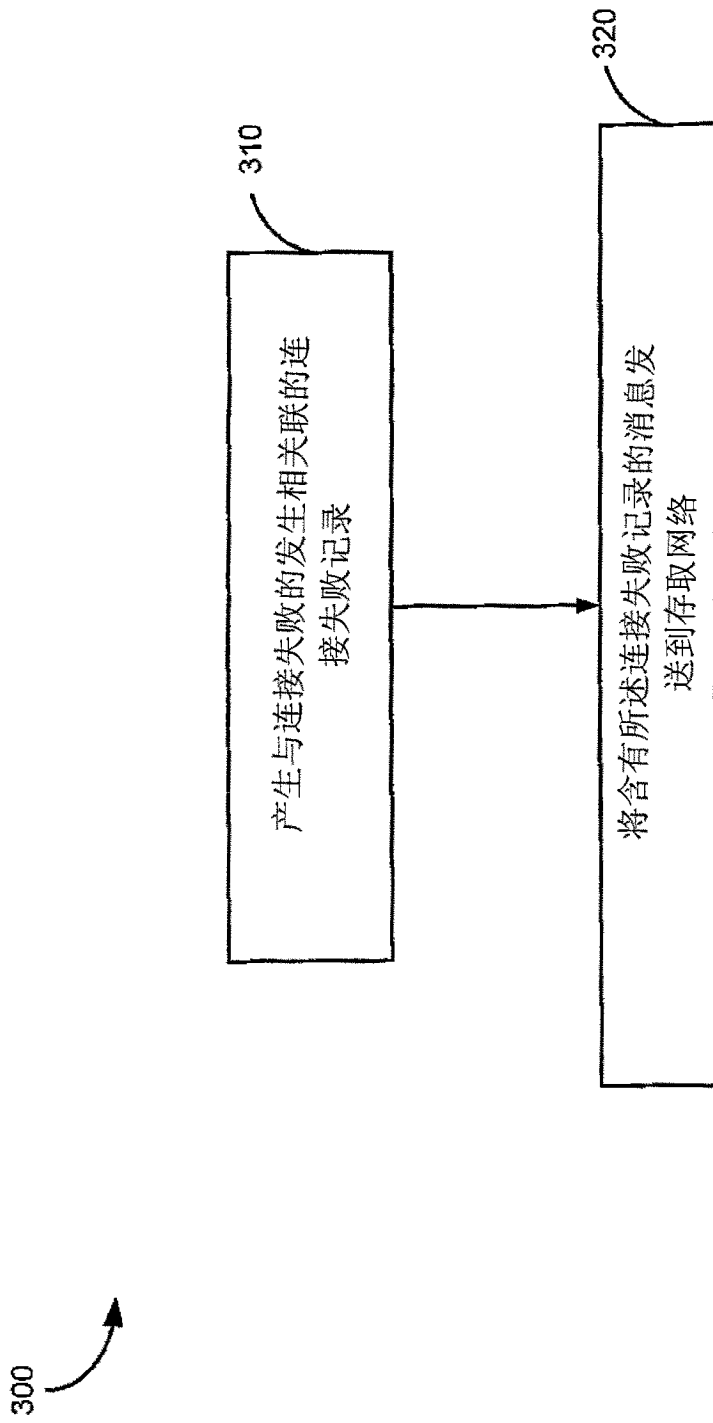


图 3

400

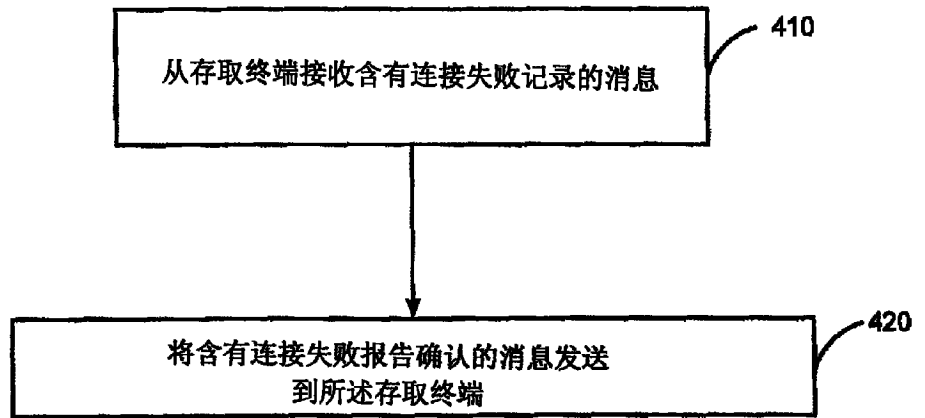


图 4

500

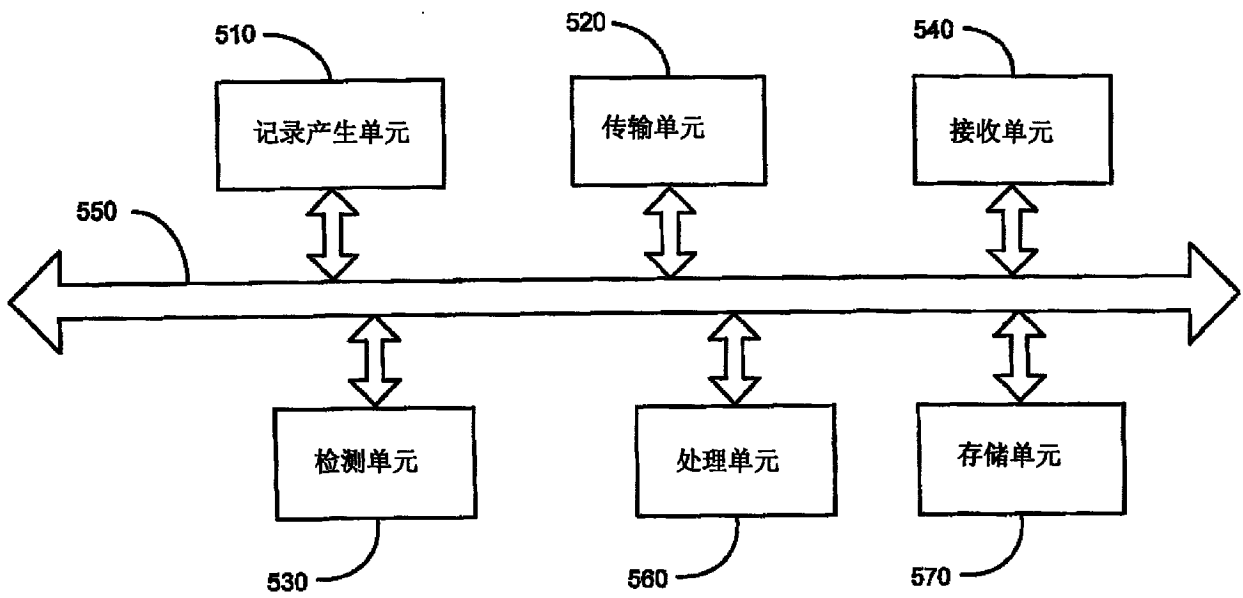


图 5

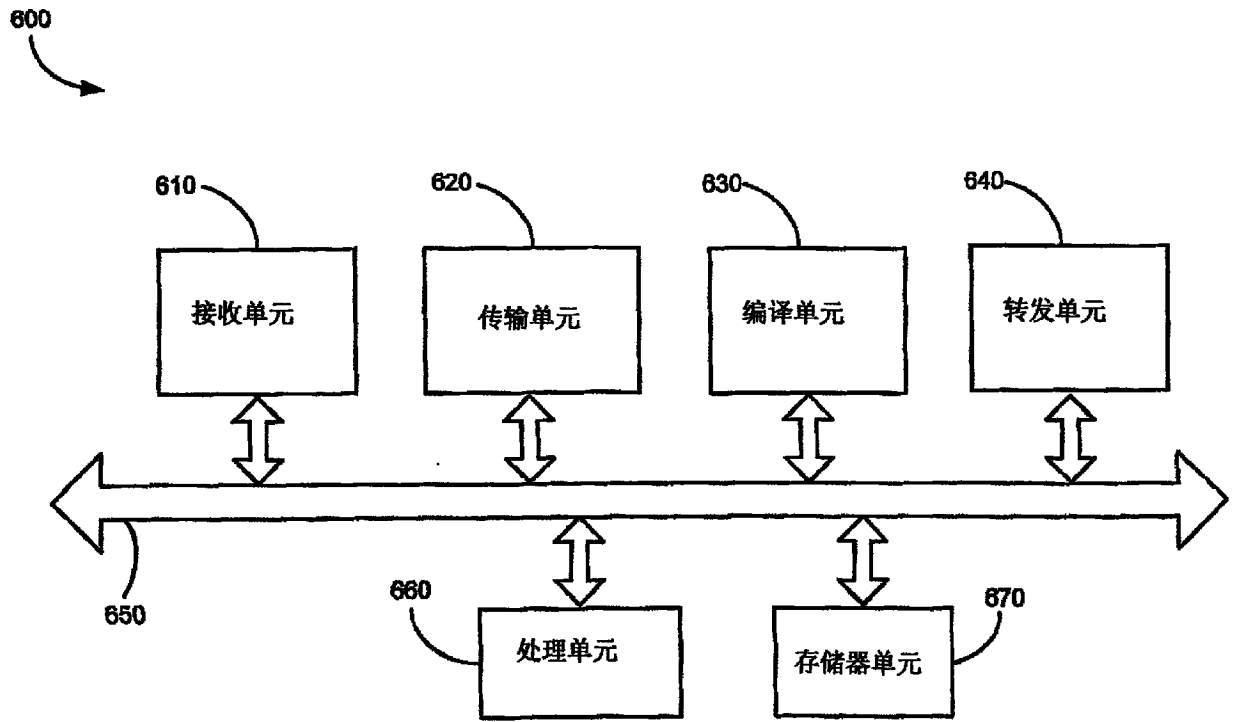


图 6