



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1918938 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200580004689.4
 (22) 申请日 2005.01.11
 (30) 优先权数据
 10/756,160 2004.01.12 US
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2006.08.11
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/US2005/000822 2005.01.11
 (87) PCT申请的公布数据
 W02005/072001 EN 2005.08.04
 (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 P·苏布拉马尼亚
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 邵亚丽

(51) Int. Cl.
 H04W 88/02(2009.01)
 H04M 1/73(2006.01)
 (56) 对比文件
 US 5918170 A, 1999.06.29, 全文.
 同上.
 US 5870673 A, 1999.02.09, 全文.
 US 5481537 A, 全文.
 US 6477382 B1, 2002.11.05, 全文.
 CN 1352837 A, 2002.06.05, 全文.
 CN 1171188 A, 1998.01.21, 说明书第2页第
 25-30行, 第4页第17-18行, 第10页第
 2-第11页第12行.

审查员 刘宁

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 6 页

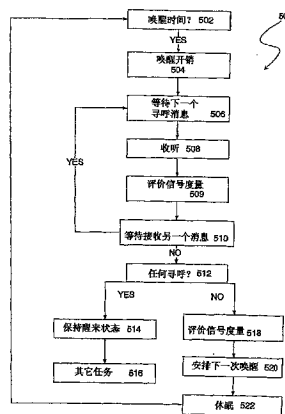
(54) 发明名称

优化由自供电无线通信设备接收呼叫/广播寻呼消息的方法和设备

(57) 摘要

一种无线网络(120),其通过发送规定格式的数字无线帧的相应分区内的呼叫-寻呼消息(418),响应发送给无线通信设备(134)的每个来电呼叫。响应于每次发生的广播事件(404),网络发送(414)重复的广播寻呼消息,宣布来自网络的广播内容有效。该广播-寻呼消息在每个数字无线帧内被发送多次。另一个序列(500)描述了该网络中的WCD操作。响应于从休眠中醒来(502),WCD检测(509)接收到的信号质量。WCD还接收(510)调度的呼叫-寻呼消息的网络传输和对于每次调度的呼叫-寻呼消息的传输发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的多个(至少一个)实例。该多个实例的数目与检测的信号质量相反地变化。

CN 1918938 B



1. 一种用于操作无线通信设备的方法,其包括以下操作:

响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行以下操作,包括:检测由所述无线通信设备所接收到的一个或者多个规定信号的信号质量,接收信号,所述信号包括(1)被调度的网络传输的呼叫-寻呼消息,以及(2)对于每次被调度的网络传输的所述呼叫-寻呼消息,发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的至少一个实例的第一数目,其中,所述第一数目与所述检测到的信号质量相反地变化;

其中,呼叫-寻呼消息内容指示,所述网络是否已经接收到对所述设备的来电呼叫,而广播-寻呼消息内容指示所述网络是否已经宣布点播的广播内容有效。

2. 如权利要求1所述的方法,所述操作还包括:

在重新进入所述休眠状态之前,计算下一个唤醒时间,以便于使接收所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的至少一个实例的第二数目的总时间最小,并且,配置所述无线设备以在所述计算出的下一个唤醒时间醒来。

3. 如权利要求2所述的方法,其中:

所述操作还包括由所述无线设备获取信息,所述信息包括:所述下一个呼叫-寻呼消息的网络传输的时间,和所述重复广播-寻呼消息的网络传输的调度;

所述计算操作的执行利用包括所述获取的信息的数据。

4. 如权利要求2所述的方法,计算所述下一个唤醒时间的所述操作包括:

安排接收所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的顺序,以使所述总时间最小。

5. 如权利要求2所述的方法,计算所述下一个唤醒时间的所述操作包括:

如果所述第二数目大于1,则安排所述下一个唤醒时间,以在所述下一个呼叫-寻呼消息之前,接收至少一个广播-寻呼消息。

6. 如权利要求2所述的方法,计算所述下一个唤醒时间的所述操作包括:

重新检测由所述无线通信设备接收到的一个或者多个规定信号的信号质量;

其中,所述第二数目与所述重新检测的信号质量相反地变化。

7. 如权利要求2所述的方法,其中,所述第二数目与所述检测到的信号质量相反地变化。

8. 如权利要求1所述的方法,所述操作还包括:

安排关于下一次唤醒的所述第一数目,并且,存储所述第一数目的机器可读的表示,以用于由所述无线通信设备响应于所述下一次唤醒而进行的将来的检索和使用。

9. 如权利要求1所述的方法,其中,所述接收信号的操作包括:

以每个预定的标准,评价所述信号质量;

根据所述评价结果,建立所述第一数目。

10. 如权利要求1所述的方法,所述操作还包括:

在接收到所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的实例的所述第一数目之后,所述无线通信设备立即重新进入所述休眠状态。

11. 一种操作无线通信设备的方法,其包括以下操作:

响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行以下操作,包括:接收网络传输的呼叫-寻呼消息,接收对于所述呼叫-寻呼消息的每个实例发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的至少一个实例;

在重新进入所述休眠状态之前,确定收听广播-寻呼消息的次数,并且建立下一个唤醒时间,以使接收所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的至少一个实例的总时间最小。

12. 一种操作无线通信设备的方法,其包括以下操作:

响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行以下操作,包括:接收网络传输的呼叫-寻呼消息和对于所述呼叫-寻呼消息的每个实例发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的一个实例,评价在所述无线通信设备上接收到的一个或多个规定信号的信号度量,并接收如所述信号度量评价结果所指示的一样多的所述广播-寻呼消息的附加实例。

13. 一种操作无线通信设备的电路,所述电路包括:

用于响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行操作的装置,该用于执行操作的装置包括:用于检测由所述无线通信设备接收到的一个或者多个规定信号的信号质量的装置,用于接收信号的装置,所述信号包括(1)被调度的网络传输的呼叫-寻呼消息,和(2)对于每次被调度的网络传输的所述呼叫-寻呼消息,发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的至少一个实例的第一数目,其中,所述第一数目与所述检测到的信号质量相反地变化;

其中,呼叫-寻呼消息内容指示所述网络是否已经接收到对所述设备的来电呼叫,并且广播-寻呼消息内容指示所述网络是否已经宣布点播的广播内容有效。

14. 如权利要求 13 所述的电路,所述用于执行操作的装置还包括:

用于在重新进入所述休眠状态之前,计算下一个唤醒时间,以使接收所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的至少一个实例的第二数目的总时间最小的装置,和用于配置所述无线通信设备以在所述计算出的下一个唤醒时间醒来的装置。

15. 如权利要求 14 所述的电路,其中:

所述无线设备获取包括如下内容的信息:所述下一个呼叫-寻呼消息的网络传输的时间,和所述重复的广播-寻呼消息的网络传输的调度;

所述用于计算下一个唤醒时间的装置利用包括所述获取的信息的数据。

16. 如权利要求 14 所述的电路,所述用于计算下一个唤醒时间的装置包括:

用于安排接收所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的顺序,以使所述总时间最小的装置。

17. 如权利要求 14 所述的电路,所述用于计算下一个唤醒时间的装置包括:

用于在所述第二数目大于 1 的情况下,安排所述下一个唤醒时间,以在所述下一个呼叫-寻呼消息之前,接收至少一个广播-寻呼消息的装置。

18. 如权利要求 14 所述的电路,所述用于计算下一个唤醒时间的装置还包括:

用于重新检测由所述无线通信设备接收的一个或多个规定信号的信号质量的装置;其中,所述第二数目与所述重新检测的信号质量相反地变化。

19. 如权利要求 14 所述的电路,其中,所述第二数目与所述检测的信号质量相反地变化。

20. 如权利要求 13 所述的电路,所述用于执行操作的装置还包括:

用于安排关于下一次唤醒的所述第一数目,并存储所述第一数目的机器可读表示,以

用于由所述无线通信设备响应所述下一次唤醒进行的将来的检索和使用的装置。

21. 如权利要求 13 所述的电路,其中,所述用于接收信号的装置包括:

用于以每个预定的标准,评价所述信号质量的装置;和

用于根据所述评价结果,建立所述第一数目的装置。

22. 如权利要求 13 所述的电路,其中:

在接收到所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的实例的所述第一数目之后,所述无线通信设备立即重新进入所述休眠状态。

23. 一种操作无线通信设备的电路,所述电路包括:

用于响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行操作的装置,该用于执行操作的装置包括:用于接收网络传输的呼叫-寻呼消息的装置,用于接收对于所述呼叫-寻呼消息的每个实例发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的至少一个实例的装置;

用于在重新进入所述休眠状态之前,确定收听广播-寻呼消息的次数的装置,和用于建立下一个唤醒时间,以使接收所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的至少一个实例的总时间最小的装置。

24. 一种操作无线通信设备的电路,所述电路包括:

用于响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行操作的装置,该用于执行操作的装置包括:

用于接收网络传输的呼叫-寻呼消息,和对所述呼叫-寻呼消息的每个实例发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的一个实例的装置,用于评价在所述无线通信设备上接收到的一个或多个规定信号的信号度量的装置,和用于接收如所述信号度量评价结果所指示的一样多的所述广播-寻呼消息的附加实例的装置。

25. 一种操作无线通信设备的装置,其包括:

用于响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行操作的装置,该用于执行操作的装置包括:

用于检测由所述无线通信设备接收的一个或者多个规定信号的信号质量的装置,用于接收信号的装置,所述信号包括(1)呼叫-寻呼消息的调度的网络传输,和(2)对于每次所述呼叫-寻呼消息的调度的传输,发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的至少一个实例的第一数目,其中,所述第一数目与所述检测到的信号质量相反地变化;

其中,呼叫-寻呼消息内容指示所述网络是否已经接收到对所述设备的来电呼叫,并且广播-寻呼消息内容指示所述网络是否已经宣布点播的广播内容有效。

26. 一种操作无线通信设备的装置,其包括:

用于响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行操作的装置,该用于执行操作的装置包括:用于接收网络传输的呼叫-寻呼消息的装置,用于接收对于所述呼叫-寻呼消息的每个实例,发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的至少一个实例的装置;

用于在重新进入所述休眠状态之前,确定收听广播-寻呼消息的次数的装置,和用于建立下一个唤醒时间,以使接收所述呼叫-寻呼消息和所述广播-寻呼消息的至少一个实例的总时间最小的装置。

27. 一种操作无线通信设备的装置,其包括:

用于响应于从降低功率的休眠状态中的唤醒,执行操作的装置,该用于执行操作的装

置包括：

用于接收网络传输的呼叫-寻呼消息,和对所述呼叫-寻呼消息的每个实例,发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的一个实例的装置,用于评价在所述无线通信设备上接收到的一个或多个规定信号的信号度量的装置,和用于接收如所述信号度量评价结果所指示的一样多的所述广播-寻呼消息的附加实例的装置。

优化由自供电无线通信设备接收呼叫 / 广播寻呼消息的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明通常涉及无线通信网络、包括在此种网络中的无线通信设备以及前述设备的操作。更具体地,本发明涉及一种基站向无线通信设备发送呼叫 / 广播寻呼消息的新技术,以及相应地,由此种设备接收呼叫 / 广播寻呼消息的更为有效的技术。

背景技术

[0002] 移动电话设计者面临各种不同的工程技术的挑战。最令人困惑的问题之一在于,使用电池为电话的收发机、扬声器、扩音器、显示器以及其它电子器件供电。电池在耗尽之前只能提供有限的电量,电池耗尽时,电话停止工作。当然,多数电话电池是可充电的,但是这需要接入电源。

[0003] 注意到该弱点,移动电话设计者们将他们的产品设计成具有各种低功率状态。在没有任何发出的或者接收的呼叫的情况下,或者在数据呼叫的不活动的延长时期期间内,移动电话典型地处于“空闲”状态。有时,一些电话模型进入“休眠”状态,在休眠状态下,电话选择性地禁用诸如其收发机、中央处理器和某些其它硬件的电路。在这一点上,电话几乎不消耗任何电流。电话以网络预设的周期性间隔被短暂唤醒,主要接收来自基站的提示电话来电的呼叫寻呼消息(如果有的话),或者出于其它原因,诸如搜索附近基站的导频信号等,而被唤醒。当移动电话在一定时间段内,不能进行与任何基站的通信时,电话进入“深度休眠”状态,在此期间,电话以非常稀疏的间隔搜索服务,与此同时,功率大幅度降低。

[0004] 前述的操作状态对保存电池电量有很大作用。并且,在一些方面,现有技术是完全令人满意的。尽管如此,高通公司(“QUALCOMM”)的工程师们继续寻找降低移动电话功率损耗的新方法。QUALCOMM 的工程师还考虑将新的移动电话特征包含,而不牺牲先前对降低移动电话功率损耗的成果。在此方面,一个可能受关注的领域涉及到提出的将广播内容传送到移动电话的未来网络。工业界中的技术人员,希望在向移动电话实际传送广播程序前,广播呼叫消息,以提示移动电话用户,广播程序已经变为有效。

[0005] 因此,为了接收该增加的寻呼消息,休眠的移动电话将不得不延长它们现有的唤醒序列,或者更糟的是,加入附加的唤醒序列。在任一情况下,移动电话将不得不消耗额外功率以接收增加的广播寻呼消息。如上面所解释的,工程师一般想要使移动电话功率消耗最小化。因此,由于除了现有的呼叫寻呼消息,移动电话将需要额外地接收广播寻呼消息,由此出现了某些问题。

发明内容

[0006] 无线通信网络通过发送规定格式的数字无线帧的相应分区内的呼叫 - 寻呼消息,响应发送到无线通信设备的每个来电呼叫。响应于每次发生的广播事件,网络传输重复的广播 - 寻呼消息,宣布来自网络的广播内容有效。广播 - 寻呼消息在每个数字无线帧内发送多次。

[0007] 另一个序列描述了该网络中的 WCD(无线通信设备)操作。响应于从休眠中醒来, WCD 检测接收到的信号质量。WCD 还接收调度的呼叫-寻呼消息的网络传输和对于每个调度的呼叫-寻呼消息的传输发生多次的重复的网络传输的广播-寻呼消息的多个(至少一个)实例。该多个实例的数目与检测的信号质量相反地变化。

附图说明

- [0008] 图 1A 是某种无线通信网络的硬件设备的框图；
[0009] 图 1B 是无线通信设备的硬件组件和互连关系的框图；
[0010] 图 2 是示例性数字数据处理机的框图；
[0011] 图 3 是示例性信号承载介质的平面图；
[0012] 图 4 是显示出发送呼叫-寻呼和广播-寻呼消息的网络序列的流程图；
[0013] 图 5 是无线通信设备接收呼叫-寻呼和广播-寻呼消息的功率优化的序列的流程图；
[0014] 图 6 是显示出一些示例性寻呼消息的信号图。

具体实施方式

[0015] 通过结合附图考虑下面的详细说明,那些本领域的熟练技术人员将会清楚本发明的实质、目标和优点。

[0016] 硬件组件和互连关系

[0017] 引言

[0018] 本公开应用具有各种基站和 WCD 和其它组件的无线通信网络。基站发送呼叫-寻呼消息,通知 WCD 有来电的语音/数据呼叫。基站还发送广播-寻呼消息,通知 WCD 可下载的广播节目,即,点播的广播内容。基站以这种方式(在下面讨论)发送呼叫/广播寻呼消息,以促进由 WCD 的进行的节约功率的接收。相应地,对 WCD 进行编程,从而利用这些特征来接收呼叫/广播寻呼消息而仅消耗最少量的电能。

[0019] 下面给出关于整体设计和该系统操作以及其多个组件的进一步的详细描述。

[0020] 无线通信网络

[0021] 图 1A 显示出示例性的无线通信网络 120 的高度简化的模型。在一个实施例中,网络 120 可以被实现为电信工业协会(TIA) IS-95 型网络。例如,该类型的网络可用于 WCD 接收和发出语音呼叫,以及发送/接收电子邮件、上网和交换其它数字数据。

[0022] 网络 120 包括多个 WCD 134,在该特定例子中,WCD 134 包括 CDMA 兼容的无线电话。WCD 还可以被称为移动台、接入终端、用户站、用户设备(UE),和其它名称。WCD 114 由多个基站 130 提供服务,基站 130 与 WCD 134 交换语音和/或分组数据内容。

[0023] 电话呼叫和其它语音通信是通过经由射频(RF)电磁信号信道在 WCD 134 和基站 130 之间交换数据来实现的。基站还与 WCD 134 交换其它类型的信息,诸如呼叫寻呼消息、原始消息、注册消息、导频信号报告,和其它数字数据。另外,数字内容是通过在 WCD 134 和基站 130 之间交换互联网协议(IP)分组数据以中继到因特网 121 或者其它分组数据网络来传输的。分组数据应用程序可以在 WCD 134 上直接运行,或者可以在使用 WCD 134 作为无线调制解调器的分离的计算机设备上运行。

[0024] 一些或者全部基站 130 可以使用例如由现今的商业用途中传统基站所使用的硬件来实现。每个基站 130 被连接到基站控制器 (BSC) 126, BSC 126 在基站 130 和各网络设施 124 (在下面说明) 之间传输双向信息流。BSC 126 执行允许移动通信的各种功能, 包括组织 WCD134 在基站之间越区切换。BSC 还可包括用于与基站 130 交换 IP 数据分组的分组控制功能 (PCF) 模块。例如, 每个 BSC 126 可以使用例如现今的商业用途中传统无线网络所使用的硬件来实现。

[0025] 为了用于处理语音呼叫和其它相关数据, 网络设施 124 可以包括诸如移动交换中心 (MSC)、移动电话交换局 (MTSO) 等的组件。例如, MSC 组件中继 BSC 126 和公共交换电话网 (PSTN) 125 之间的语音流信息。MSC 还运行以提供移动性控制、呼叫处理和呼叫路由选择功能。

[0026] 为了用于处理与语音呼叫无关的数字数据, 网络设施 124 可以包括诸如一个或多个本地代理和外地代理的组件。在此情况下, 网络设施 124 经由诸如无线或者有线链路 T1 或者 T3、光纤连接、以太网、或其它互联网协议 (IP) 连接的一个或多个链路 123, 在 BSC 126 和一个或多个本地代理 122 之间交换 IP 数据。而本地代理 122 又连接到因特网 121。

[0027] 无线通信设备

[0028] 图 1B 通过绘制无线电话 100 的组成, 显示出示例性 WCD 134 的构造。电话 100 包括天线 106、收发机 104、扬声器 108、用户界面 110、扩音器 114、电源 112、计时器 115, 和存储器 117, 以及可根据应用而变的任何其它常规电路。管理器 102, 其可包括指令执行处理器或者数字逻辑电路 (如下面所述), 管理器 102 用来管理其它组件以及组件之间的信号路由的操作。

[0029] 电源 112 包括电池、太阳能电源、生物电源、手摇曲柄或者其它便携电源。计时器 115 可包括硬件计时器、软件计时器、或其它适合的计时器。计时器 115 的一个特别节省功率的实例是硬件计时器, 诸如, 向管理器 102 提供硬件中断信号的电路。可替代地, 可以使用软件、固件、或其它计时器构造。存储器 117 可包括硬件构造 (诸如, 易失性或者非易失性电路存储器、磁存储器等) 或者软件构造 (诸如, 寄存器、字节、地址、或者其它存储单位)。

[0030] 虽然用移动无线电话 100 做例子, 但是 WCD 可以是移动的也可以是固定的。而且, WCD 可以包括通过无线信道或者通过例如使用光纤或者同轴电缆的有线信道通信的任何数据设备。除了 (或者代替) 无线和有线电话, WCD 可以被配置成实现多种其它设备, 其包括但不限于 PC 卡、压缩闪存、外部或者内部调制解调器等。

[0031] 示例性数字数据处理设备

[0032] 可以使用多种构造来实现图 1A-1B 的数据处理实施例。一个实例是数字数据处理设备, 如图 2 的设备 200 所示例。

[0033] 设备 200 包括连接到存储器 204 的处理器 202, 诸如, 微处理器、个人电脑、工作站、控制器、微控制器、状态机、或者其它处理机。在该实例中, 存储器 204 包括快速存取存储器 206 以及非易失性存储器 208。快速存取存储器 206 可包括随机存取存储器 (“RAM”), 并可被用于存储由处理器 202 执行的编程指令。非易失性存储器 208 可以包括, 例如, 电池备份 RAM、EEPROM、闪速 PROM、一个或多个磁数据存储盘, 诸如“硬盘”、磁带机、或任何其它合适的存储设备。设备 200 还包括输入/输出 210, 诸如, 线路、总线、电缆、电磁链路、信道、接口、或用于处理器 202 与设备 200 外部的其它硬件交换数据的其它设备。

[0034] 尽管前面有特定说明,普通熟练技术人员(受益于本公开的技术人员)将会理解,上面讨论的设备可以在不同构造的机器中实现,而不会脱离本发明的范围。作为具体实例,组件 206、208 之一可被省略掉;而且,存储器 204、206,和 / 或 208 可以设置在处理器 202 上,或者甚至设置在设备 200 的外部。

[0035] 逻辑电路

[0036] 与上面讨论的数字数据处理设备不同,本发明的不同实施例使用逻辑电路而不是计算机执行的指令,来实现如上所述的一些或全部不同的处理实施例。根据实际应用对速度、费用、加工成本等的特定要求,该逻辑可以通过构建具有成千上万的微型集成晶体管的专用集成电路(ASIC)来实现。这种 ASIC 可以用 CMOS、TTL、VLSI、或者另一种合适的构造来实现。其它可替代实施例包括数字信号处理芯片(DSP)、离散电路(诸如,电阻器、电容器、二极管、电感器,和晶体管)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑阵列(PLA)、可编程逻辑器件(PLD)等等。

[0037] 操作

[0038] 已经说明了多种结构特征,现将说明本公开的一些操作方面。

[0039] 信号承载介质

[0040] 无论使用一个或多个机器执行程序序列实现了本公开的任何功能,这种序列都可以被具体化为各种形式的信号承载介质。在图 2 的环境中,这种信号承载介质可以包括,例如,存储器 204 或者另一种信号承载介质,诸如,可移动数据存储产品 300(图 3),可直接或间接地由处理器 202 访问。不管是否包含在存储器 206 内、介质 300 内,还是其它地方,指令可被存储在多种机器可读数据存储介质上。一些实例包括直接存取存储器(例如,传统的“硬盘驱动器”,廉价磁盘冗余阵列(RAID)),或者另一种直接存取存储设备(“DASD”),诸如磁带或者光带的串行存取存储器,电子非易失性存储器(例如,ROM、RROM、闪速 PROM、或者 EEPROM),电池备份 RAM、光学存储器(例如,CD-ROM、WORM、DVD、数字光带),纸质“穿孔”卡,或者其它合适的信号承载介质,包括模拟或者数字传输介质和模拟和通信链路和无线通信。在本发明的示例性实施例中,机器可读指令可以包括软件目标代码,其是从诸如汇编语言等的语言编译而成的。

[0041] 逻辑电路

[0042] 与上面讨论的信号承载介质不同,本公开的一些或所有功能可以使用逻辑电路而不是使用执行指令的处理器来实现。因此,这种逻辑电路被配置成执行操作,以实现本公开的一些或所有方法方面。逻辑电路可以使用如上所述的许多不同类型的电路来实现。

[0043] 操作细节介绍

[0044] 如上面提到的,本公开的操作方面涉及用于向 WCD 进行网络传输寻呼消息的新技术(图 4)。一种不同的但是相关联的技术涉及一种由此更加节省功率的用于 WCD 接收寻呼消息的序列(图 5)。

[0045] 术语 - 信号图的解释

[0046] 为了更好地理解图 4-5,首先说明信号图 600(图 6)。概括地说,并且如下文详细描述,3GPP 标准 WCDMA(版本 99)规定,每个基站在经细致定时的时间间隔期间,向其各 WCD 发送呼叫 - 寻呼消息,其中,该时间间隔可持续 80 毫秒到 5.12 秒不等的长度。对于代表性的(“主体”)基站,该时间间隔,本文称为“寻呼时间间隔”,由 602 表示。本文中使

的“呼叫-寻呼”是指当 WCD “连接”到无线分组数据网络时,表示来电语音(或数据)呼叫的寻呼,以及指示数据不活动的可扩展周期之后的即将发生的网络起始的数据活动的寻呼。

[0047] 寻呼数据以多个“无线帧”的形式被传输。数字通信帧在 CDMA 和其它相关规范中是已知的,并且在授予 QUALCOMM 的许多美国专利中说明了很多该种帧的实例。在本公开的一个实例中,每个无线帧都占十毫秒。寻呼间隔 602 包括无线帧 604、605 和其它 607(未标出)。为了简便说明,间隔 602 的其它 607 无线帧未被示出。每个无线帧进一步被分成分段,本文中称为“分区”。例如,显示出无线帧 604 的不同分区 610。

[0048] 为主体基站保留各个不同分区 610 以向一个或多个相应的 WCD 的不同集合发送呼叫-寻呼消息。附图标记 616 显示出与分区 650 及其 WCD 相关联的呼叫-寻呼消息。

[0049] 在一个实例中,呼叫-寻呼消息是二进制的,其中一个二进制值指示将该呼叫-寻呼消息向一个或多个 WCD 寻呼,而另一个二进制值指示没有 WCD 被寻呼。例如,可用空或者没有信号来代替二进制的零。网络传输单独开销消息或信道中的关于各个来电呼叫的详细信息。WCD 可获取该信息,用于更多地获知有关它们的来电呼叫,并且如果多个 WCD 被分配给同一个分区,该信息甚至可被用于解析哪个 WCD 正接收该呼叫。

[0050] 如本公开介绍的那样,寻呼间隔 602 最大可包含对于每个不同 WCD 的一个呼叫-寻呼消息。换句话说,每个 WCD 仅在分区 610 中的一个分配的分区中,接收其呼叫-寻呼消息。但是,对于每个 WCD 的呼叫-寻呼消息,具有重复的广播-寻呼消息的多个实例。如更详细的实例所考虑的那样,可在各个无线帧中实现广播-寻呼消息的多个实例。

[0051] 在示例的实例中,附图标记 618 显示出在无线帧 604 中多次发生的重复的广播-寻呼消息;但是,在无线帧 604 中,(对于分区 650 的各 WCD,)每个 WCD 的呼叫-寻呼消息(例如 616)只发生一次。在示例性的实例中,广播-寻呼消息 618 发生在分区 651、652 和 653 中。呼叫/广播寻呼消息之间的示例性的关系,确保每个呼叫-寻呼消息(诸如 616)和最近的广播-寻呼消息(618)之间的时间段不能超过预定的最大时间长度。该新颖性特征被用于使 WCD 保存能量,下面会更加详细地讨论。

[0052] 在示例性的实例中,广播-寻呼消息 618 是关于一个广播节目或者服务的集合。可选地,另一个广播-寻呼消息 619 可被设置成关于不同的广播节目的集合。例如,一个广播-寻呼消息可以代表 CNN 或者 MSNBC 节目,而另一个广播-寻呼消息 619 代表 ESPN 广播内容。广播-寻呼消息 619 的实例发生在无线帧 604 的分区 654、655 和 656 中。如图所示,广播-寻呼消息 618、619 是交替的。由于具有广播-寻呼消息 618,呼叫-寻呼消息 616 和广播-寻呼消息 619 之间的示例性关系至少确保呼叫-寻呼消息和最近的广播-寻呼消息之间的时间不能超过预定的最大时间长度。

[0053] 操作-呼叫/广播寻呼消息的网络传输

[0054] 图 4 显示出关于本公开的一些网络操作 400。在图 1A-1B 的硬件的具体环境下说明操作 400,而没有任何有意的限制。如图所示,操作 400 由各个基站 130 独立地执行。下面的说明关于由一个代表性的(“主体”)基站所执行的操作 400。然而,序列 400 中的某些任务实际上可由网络 120 的分层高级组件来执行,其结果以状态更新或者命令的形式被下传到基站,而不脱离本公开的范围。这可以集中某些操作,无须在所有基站重复相同的步骤。

[0055] 在步骤 402, 主体基站 130 确定是否发生相关的来电语音 / 数据呼叫。如果呼叫被直接发送到如下所述的 WCD, 则该来电呼叫是相关的: (1) 与基站通信的 WCD, (2) 位于基站的覆盖区内的 WCD, (3) 已经指定主体基站作为“主站”的 WCD, 或者 (4) 与基站有另一种特定关系的 WCD。步骤 402 的一个实例包括“挽 (pull)”, 其中基站查询网络 120 的其它组件, 以确定 WCD 是否有与基站相关的任何来电呼叫。在另一个实例中, 步骤 402 是“推 (push)”, 其中, 当有任何对相关 WCD 的来电呼叫时, 基站接收通知。如 402a 所示, 持续地、周期性地、或者根据另一种适当的调度重复步骤 402。因而, 步骤 402 可以与随后的步骤 404 及之前的步骤并行地执行。

[0056] 在步骤 404, 主体基站 130 确定“广播事件”是否已经发生。广播事件包括网络分配的方向, 以通知 WCD 特定广播节目。例如, 当新的广播内容变得可用时, 发生广播事件, 例如, 接收到新闻故事、体育要闻、或音乐视频。广播事件还可以在网络要求给定广播内容的第二、第三、或其它重复的通知时发生。在一个“挽”的实例中, 步骤 404 包括基站对网络 120 中的其它组件进行有效查询, 以确定一开始是否应该通知 WCD (或者重新通知) 任何特定的广播节目。在“推”的实例中, 步骤 404 是在基站当网络宣布、调度、或者建立广播事件时接收通知的被动操作。如 404a 所示, 持续地、周期性地、或者根据另一种适当的调度重复步骤 404。因而, 步骤 404 可以与随后的 406 及以后的步骤并行地被执行。

[0057] 步骤 408 开始新的寻呼间隔。概括地, 并且如下面更加详细地说明所述, 每个基站在寻呼间隔期间, 向它的 WCD 发送呼叫 - 寻呼消息。在 3GPP WCDMA (版本 99) 标准下, 寻呼间隔可以持续从 80 毫秒到 5.12 秒不等。由于 CDMA 通信以无线帧的形式发生, 所以呼叫间隔实际上占用一些无线帧。在一个实例中, 每个无线帧持续十毫秒。因而, 步骤 408 显示出该呼叫间隔的开始。根据实现网络的方式, 可为不同 WCD 分配完全不同的呼叫间隔。例如, 需要接入低等待时间 (low-latency) 的网络发起的服务的 WCD, 可被分配以短的寻呼间隔, 而接收语音呼叫的 WCD 可被分配以长得多的呼叫间隔。

[0058] 如上面结合图 6 所述, 每个无线帧被分成多个分段, 本文中称为“分区”。作为一个实例, 示例性的系统可使用每无线帧 144 个分区。每个分区可以携带一个呼叫 - 寻呼消息, 该呼叫 - 寻呼消息可被应用于一个或多个 WCD, 如网络、媒体等预先设置的 WCD。因此, 每个 WCD 被分配以接收其呼叫 - 寻呼消息的特定无线帧的特定分区, 如果存在其呼叫 - 寻呼消息时。

[0059] 除了如上所述的呼叫 - 寻呼操作, 基站在寻呼期间发送重复的广播 - 寻呼消息。在整个寻呼间隔期间重复同一广播 - 寻呼消息的多个实例, 以确保由所有 WCD 的接收, 而不考虑它们分配到的无线帧。而且, 如下面所解释的那样, 广播 - 寻呼消息在每个无线帧内被重复多次, 以使给定的 WCD 的呼叫 - 寻呼消息所发生的分区和最近的前一个或后一个广播 - 寻呼消息发生的分区之间的时间最小化。而且, 如上面所讨论的那样, 虽然出于简便的说明, 本实例被限制于一个重复的广播 - 寻呼消息, 但是可以有与不同的广播内容集合相关的不同的广播寻呼消息。

[0060] 步骤 414 开始广播 - 寻呼消息的重复传输。如下面所讨论的, 基站在整个寻呼间隔中发送相同的广播 - 寻呼消息实例。在一个实例中, 广播 - 寻呼消息和呼叫 - 寻呼消息可以相同的频带、而使用不同的多路化代码来传输。在一个实例中, 广播 - 寻呼消息包括仅仅指示 WCD 是否在广播内容有效的范围内的一个比特或其它简化的信号, 以及在单独发送

的消息中有效的进一步的信息。例如,广播-寻呼比特为一表示新的广播内容有效,而广播-寻呼比特为零表示没有新的广播内容。

[0061] 作为一个实例,每无线帧广播-寻呼消息可被广播二、三或者更多次,以使该广播-寻呼消息和发生在同一无线帧中的各呼叫-寻呼消息之间的时间最小化。换句话说,这将任何给定的呼叫-寻呼消息和最近的广播-寻呼消息(呼叫-寻呼消息之前或者之后的)之间的时间长度限制为预定的最大值。例如,如果广播-寻呼消息在每10毫秒无线帧内被广播两次,这保证任何给定呼叫-寻呼消息和最近的广播-寻呼消息之间的时间不能超过2.5毫秒。甚至可以通过在每无线帧中重复广播-寻呼消息三次、四次或者更多次,来进一步减少该时间。

[0062] 而且,理论上,广播-寻呼消息可以在各个和每个分区期间被发送;然而,将消息隔开使得其它广播-寻呼消息(关于不同的广播内容)在插入间隙期间具有等同的向基站的WCD寻呼的机会。在一个有两个不同的广播-寻呼消息的简化实例中,网络广播在无线帧分区5、10、15、20等中广播一个消息。另一个消息在无线帧分区6、11、16、21等中广播。

[0063] 同样在理论上,基站可以限制向那些分配给对特定广播内容有兴趣的WCD的分区发送广播-呼叫消息。然而,根据网络结构、设置、和广播预约安排,网络可能不知道各个WCD的广播预约。而且,如果两个WCD预约不同的广播分组,则两个WCD共享相同的分区不能被满足。

[0064] 在任何情况下,确保广播-寻呼和呼叫-寻呼消息之间的时间接近度,有助于WCD通过在呼叫-寻呼和广播-寻呼消息二者均为无效的事件中快速恢复休眠来节约能量。

[0065] 在步骤414之后,步骤416涉及当前间隔的第一个无线帧。此处,基站为分配给该无线帧的所有WCD的发送呼叫-寻呼消息(步骤418)。每个呼叫-寻呼消息发生在主体无线帧的不同分区中。在示例性的实例中,呼叫-寻呼消息包括仅指示WCD位于广播内容对其有效的范围内的一个比特或者其它简化信号,以及在单独发送的消息中可用的进一步的信息。例如,广播-寻呼比特为一表示分配给当前无线帧的一些或全部WCD中发生来电呼叫,而广播-寻呼比特为零表示分配给该帧的各WCD中没有发生来电呼叫。

[0066] 接下来,步骤420询问基站是否已经完成当前寻呼间隔下的所有无线帧。如果没有,步骤422前进至下一个无线帧,然后基站为分配给该无线帧的各WCD发送呼叫-寻呼消息(步骤418)。

[0067] 当所有无线帧都已经完成时(步骤420),使基站完成在当前间隔下发送呼叫-寻呼消息。因而,基站也停止发送广播-寻呼消息(步骤424),并且当前间隔结束。按照预定调度,当步骤424返回到步骤408之后,新的间隔开始。为了增加广播-寻呼消息的可靠性,可选地,基站可以重新发送广播-寻呼消息,不仅跨越多个无线帧,而且跨越多个寻呼间隔。

[0068] 操作-无线通信设备

[0069] 图5显示出关于接收呼叫-寻呼和广播-寻呼消息的WCD操作500。在图1A、1B和4的硬件的具体环境下显示出操作500,而并不受到任何有意的限制。如图所示,操作500是由每个WCD独立地执行的。下面的说明关于由代表性(“主体”)WCD执行的操作500。

[0070] 在步骤502中,WCD从休眠中醒来。这要求管理器102离开减少了功率的状态,以响应于由计时器115触发的有规律地安排的硬件中断,这是根据步骤520(见下文)安

排。即,计时器 115 充分提前开始苏醒,以便于 WCD 将能够接收指定无线帧和分区中的其呼叫-寻呼消息。在步骤 504 中,WCD 执行使得其不同的 RF、模拟和数字子系统准备接收呼叫-寻呼消息的不同的唤醒开销任务。也可以执行其它唤醒开销任务,诸如,引导、将程序加载到存储器中、配置硬件等。进入/离开休眠状态的细节在赋予 QUALCOMM 的各已授予的和审理中的专利申请中有所解释。

[0071] 在步骤 506 中,管理器 102 等待下一个呼叫-寻呼或者广播-寻呼消息。根据 WCD 从休眠中醒来的确切时间(可以如下文所述具体设计),将被接收的第一寻呼消息可为呼叫-寻呼消息,也可以为重复的广播-寻呼消息中的一个。在任何情况下,在步骤 508,管理器 102 接收该消息。在对于不同的广播服务具有不同的广播-寻呼消息的实例中,步骤 506 中的对于广播-寻呼消息的接收包括接收有关 WCD 的特定的预约包的广播-寻呼消息。

[0072] 在步骤 509 中,管理器 102 评价来自网络的一个或多个预定信号的信号“度量”。这用于确定在序列 506-510 期间将要收听广播-寻呼消息的次数。例如,如果接收到广播-寻呼消息一次,但是信号强度/质量很差,步骤 509 可以决定接收该消息的另一个实例。

[0073] 在步骤 509 的一个实例中,信号度量的测量可以包括,管理器 102 与收发机 104 通信,以测量到达 WCD 在其上通信的 RF 频带上的原功率。作为不同的实例,步骤 509 可以由测量由与该 WCD 通信的一个或多个基站所广播的公共导频信号的原功率的管理器 102 来执行。作为另一个实例,管理器 102 可以计算公共导频信号的信噪比。作为又一个实例,管理器 102 可以计算寻呼消息本身的信噪比。在利用公共导频信号作为采样信号的步骤 509 的信号度量中,该步骤可以在不同的时间执行,例如,在步骤 506 之前。标记为“差”或者“好”的信号度量可包括将信号度量与预定阈值作比较,其中可使用移动平均、检查主体 WCD 特有的历史数据、或者任何其它有用的技术。

[0074] 在步骤 510 中,管理器确定它是否必须等待接收另一个寻呼消息。这是通过步骤 506 被执行的次数,以及上面讨论的步骤 509 的结果来确定的。可选地,除了步骤 509 的信号度量或者替代步骤 509 的信号度量,可以采用之前唤醒状态下的信号度量。作为步骤 510 的一个实例,如果在当前唤醒状态下首次执行步骤 506 获得呼叫-寻呼消息,则步骤 510 将指示重复步骤 506,以获得广播-寻呼消息,或者反之亦然。同样,即使呼叫-寻呼和广播-寻呼信号二者都被接收到,在步骤 510 中,在信号接收条件很差(例如,在步骤 509 中测量的信号接收条件)的情况下,管理器 102 可以决定接收另一个或者更多的广播-寻呼消息的实例。

[0075] 在不同的实例中,如果在先前唤醒状态期间信号接收条件差,则管理器 102 可以提早足够长的时间对唤醒进行调度,以监控一个广播-寻呼消息,呼叫-寻呼消息,以及另一个广播-寻呼消息(520,下文讨论)。接收到第一个广播-寻呼消息之后(在步骤 506 中),如果管理器 102 确定(步骤 509)信号接收条件已经改善到可充分接收单个广播-寻呼消息的程度,在步骤 510 得到以下结论,即,在接收呼叫-寻呼消息以监测该广播-寻呼消息的第二个实例之后,管理器 102 不需要保持唤醒状态。

[0076] 当管理器不需要获取任何进一步的寻呼消息时,步骤 510 前进到步骤 512。在步骤 512 中,(1) 如果步骤 506 发现可应用于主体 WCD 的呼叫和/或广播寻呼,管理器 102 前进到步骤 514,或者(2) 如果步骤 506 没有发现任何该 WCD 的寻呼,则前进到步骤 518。

[0077] 在步骤 514 的情况下,当需要处理或者响应近来的寻呼的时候,管理器 102 继续保

持唤醒状态,并执行各种其它任务 516。即,在呼叫-寻呼的情况下,管理器 102 获取关于来电呼叫的进一步的信息,回答呼叫等等。在广播-寻呼情况下,管理器 102 接触网络设备(或者浏览网络独立发送的其它消息内容),以获取发布的广播内容的说明,自动(根据默认设置或者预先指定的用户输入)或者手动(每个用户键入或者语音指令)等等下载内容本身。

[0078] 与前面的说明不同,如果在步骤 506 中,WCD 没有接收到呼叫和/或广播寻呼,管理器 102 准备恢复休眠。在步骤 518 中,管理器 102 评估信号度量,以确定在下一个呼叫寻呼消息发生之前收听广播-寻呼消息的次数(在步骤 506 中)。在步骤 518 中的信号度量的测量可以不同的方式来执行,如对步骤 509 的讨论。即,管理器 102 编程、设置、或者配置计时器 115,以在适当的唤醒时间激活管理器 102。这利用以下信息,其中包括:(1) 信号度量,(2)WCD 的分配的呼叫-寻呼时间(例如,分区),其是由网络在适当的开销信道上广播的,当 WCD 被激活时由网络或者载体固定的,或者根据已知步骤建立的,和(3)广播-寻呼消息的调度,其也可以通过类似的方式得到。

[0079] 作为一个实例,在信号度量很好的条件下(在步骤 518 中测量的),管理器 102 可以对唤醒进行调度,以便于 WCD 在最后可能的时刻完成步骤 504,该时刻仍然允许接收呼叫-寻呼消息和最近的(时间上的)前面的或者后面的广播-寻呼消息。WCD 通过 WCD 的内置程序、接收到的来自网络的传输开销、发生在现有载体的激活期间的 WCD 的程序,可能知道广播-寻呼消息的发送的调度。

[0080] 在信号度量很差(如步骤 518 中测量的)的情况下,管理器 102 能够对步骤 502/506 进行调度,使得 WCD 有必要及时完成步骤 504,以在呼叫-寻呼信号之前接收广播-寻呼消息。当然,在这以后,接着会接收到呼叫-寻呼消息本身,然后是下一个广播-寻呼消息。用这种方法,WCD 在最短时间内获取两个广播-寻呼消息和单个的呼叫-寻呼消息。如果信号度量特别差,管理器 102 可以选择利用呼叫-寻呼消息分区前和后的分区的最有效的组合,在下一个呼叫-寻呼消息之前接收广播-寻呼消息两次、三次、或者甚至更多次。

[0081] 标记为“差”或者“好”的信号度量可以包括使用移动平均、检查主体 WCD 特有的历史数据,或者任何其它有用的技术,将信号度量与预定阈值比较。

[0082] 前述的规划是由管理器 102 对计时器 115 编程以在适当的时候醒来而执行的,和/或将机器可读的指令写入存储器 117。这种指令可以包括软件、地址设置、标记、或者用于在下次执行步骤 506 期间由管理器 102 进行后续检索并且使用的任何其它适当的标志。

[0083] 在步骤 520 之后,管理器 102 控制(directs)WCD 的适当的组件进入功率降低的休眠状态,如果可行,还包括管理器 102 自身(步骤 522)。

[0084] 其它实施例

[0085] 本领域的技术人员能理解,信息和信号可以使用多种不同科技和技术中的任何技术来表示。例如,以上说明中可能涉及到的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号,和芯片,可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或它们的任何组合来表示。

[0086] 那些熟练技术人员进一步理解,结合本文中公开的实施例进行说明的各种示例性的逻辑块、模块、电路和算法步骤,可被实现为电子硬件、计算机软件、或者二者的组合。为了清楚地显示出硬件和软件的可互换性,多种示例性的组件、程序块、模块、电路和步骤已

经在上文中根据其功能性进行了一般性的说明。这种功能被实现为硬件或是软件,取决于特定应用和施加到整个系统上的设计上的限制。熟练技术人员对每个特定应用,可以用不同的方式来实现所描述的功能,但是这种实现方案不应该被认为是脱离本发明的范围的。

[0087] 结合本文公开的实施例说明的各种示例行的逻辑块、模块和电路可以用通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或者其它可编程逻辑器件、离散门或者晶体管逻辑、离散硬件组件、或者设计为执行本文所述功能的以上组件的任何组合来实现或者执行。通用处理器可以是微处理器,但是可替换地,处理器可以是任何传统处理器、控制器、微控制器、或者状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如, DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或者多个微处理器结合 DSP 核心、或者任何其它这种配置。

[0088] 结合本文公开的实施例进行说明的方法或算法的步骤可以直接以硬件、由处理器执行的软件模块、或者二者的组合来实现。软件模块可以存储于 RAM 存储器、闪存存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM、或者本领域中已知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质被连接到处理器,使得处理器能够从存储介质中读取信息并且将信息写入存储介质中。可替代地,存储介质可以被集成到处理器中。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。

[0089] 此外,对公开的实施例的之前的说明是提供用来使任何本领域技术人员能够制造或者使用本发明。这些实施例的各种更改对本领域的熟练技术人员来说是显然的,并且本文定义的一般性原理可以被应用到其它实施例,而不会脱离本发明的精神和范围中。这样,本发明并不意于限制于本文所示的实施例,而是与本文公开的原理和新颖性特征的最宽广范围相一致。

[0090] 本文使用“示范性”这个词是指“作为实例、例子、或者例证”。本文说明的作为“示范性”的任何实施例不必被认为是优选的或者比其它实施例更有优势。

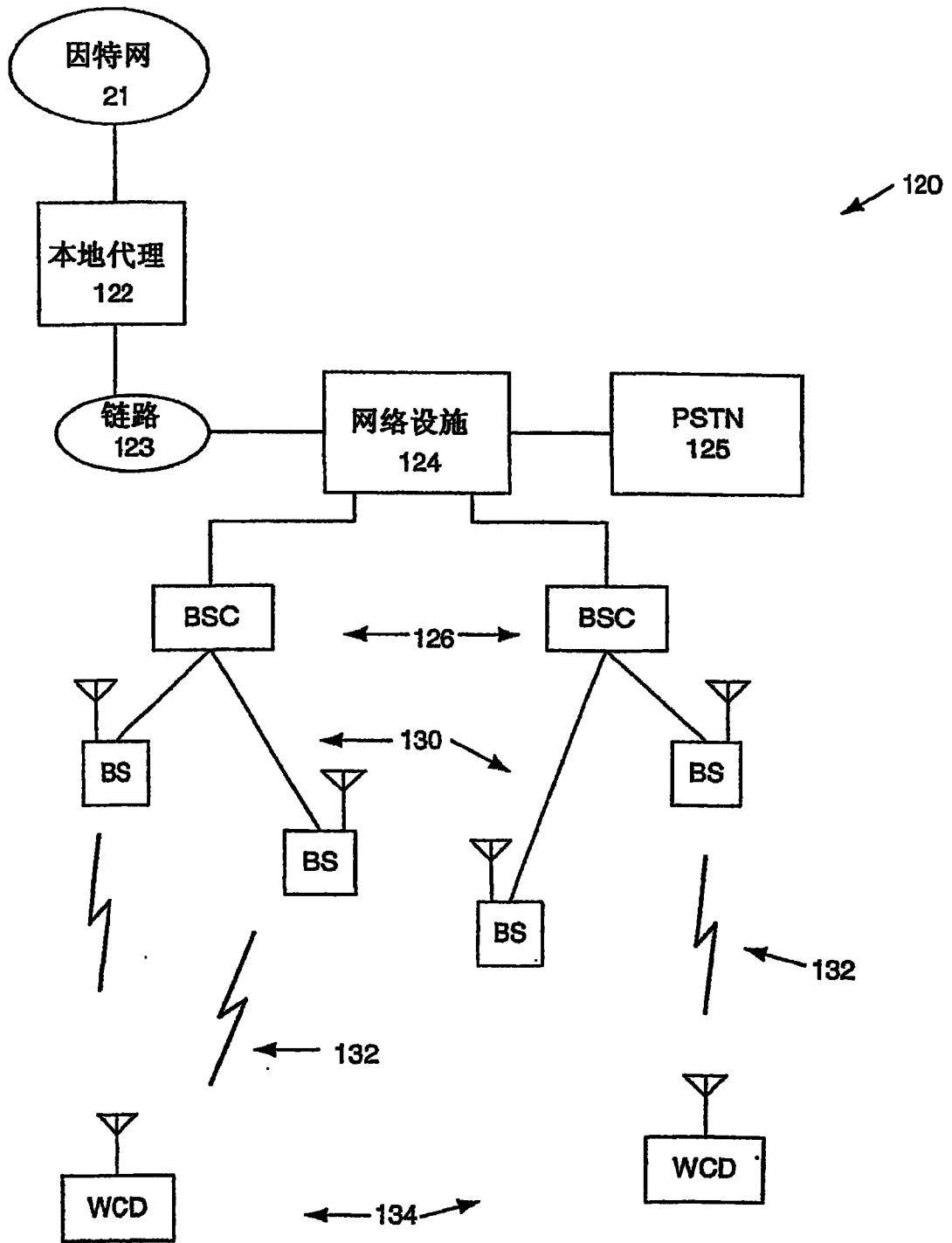


图 1A

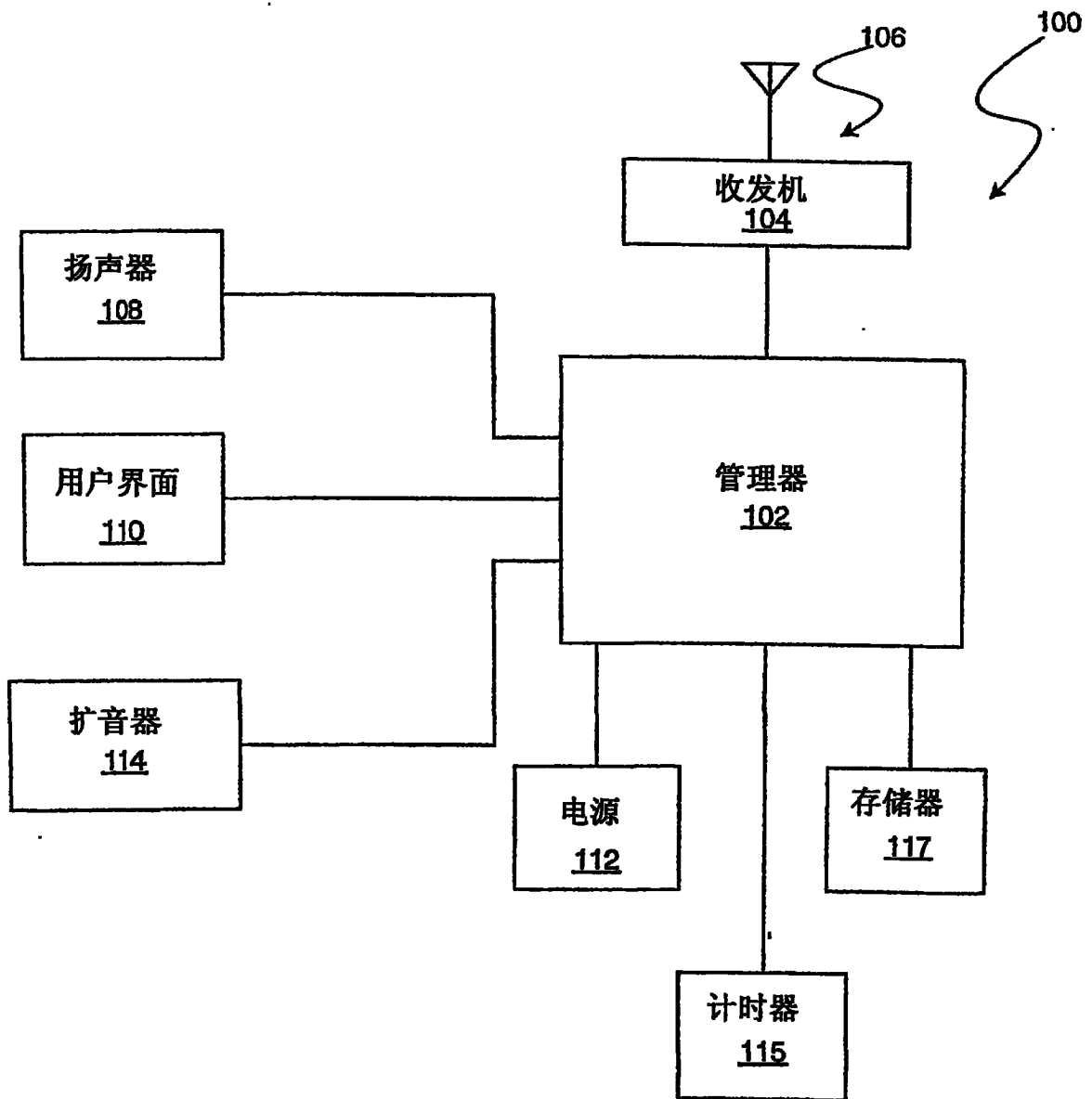


图 1B

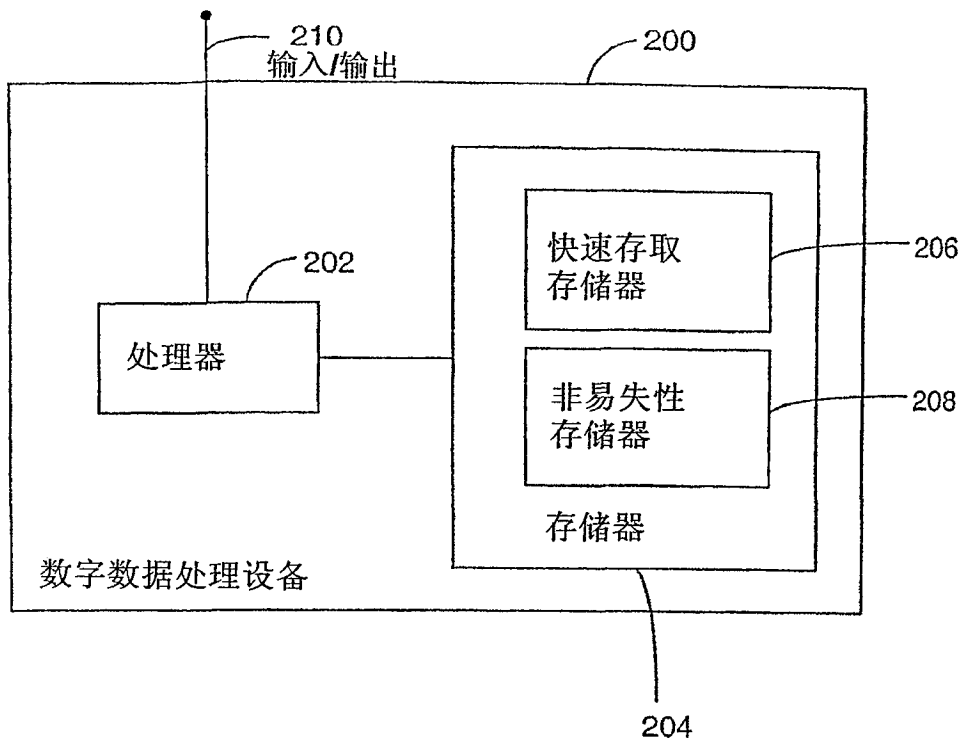


图 2

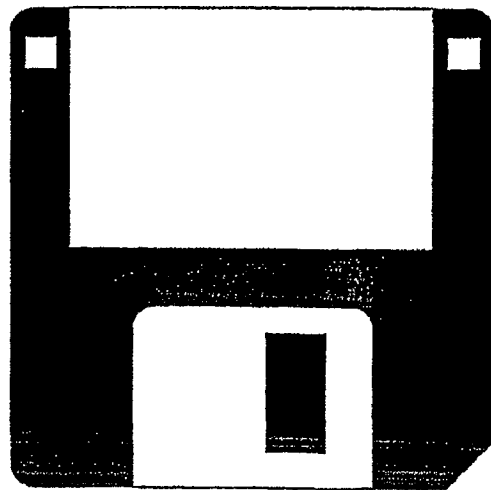


图 3

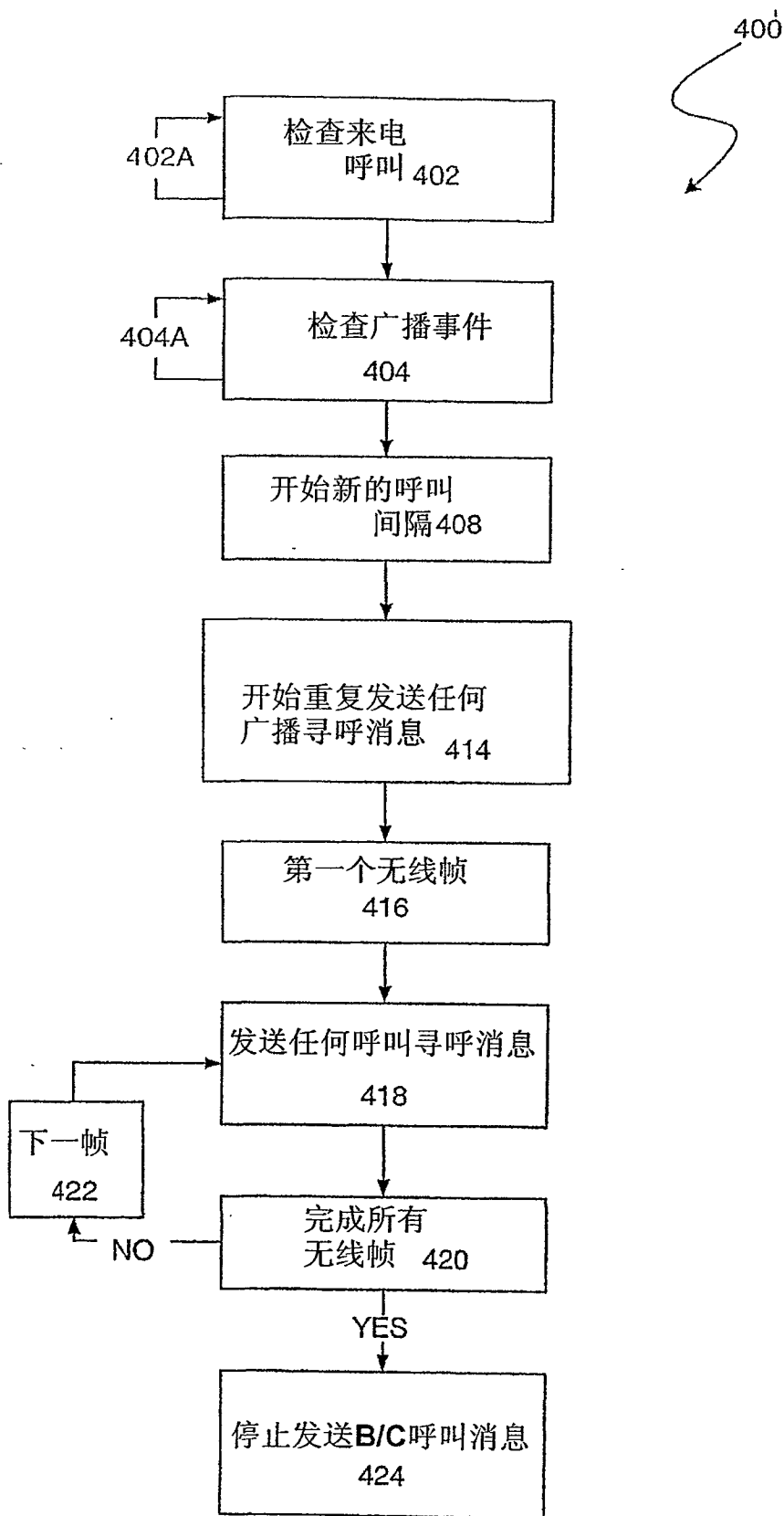


图 4

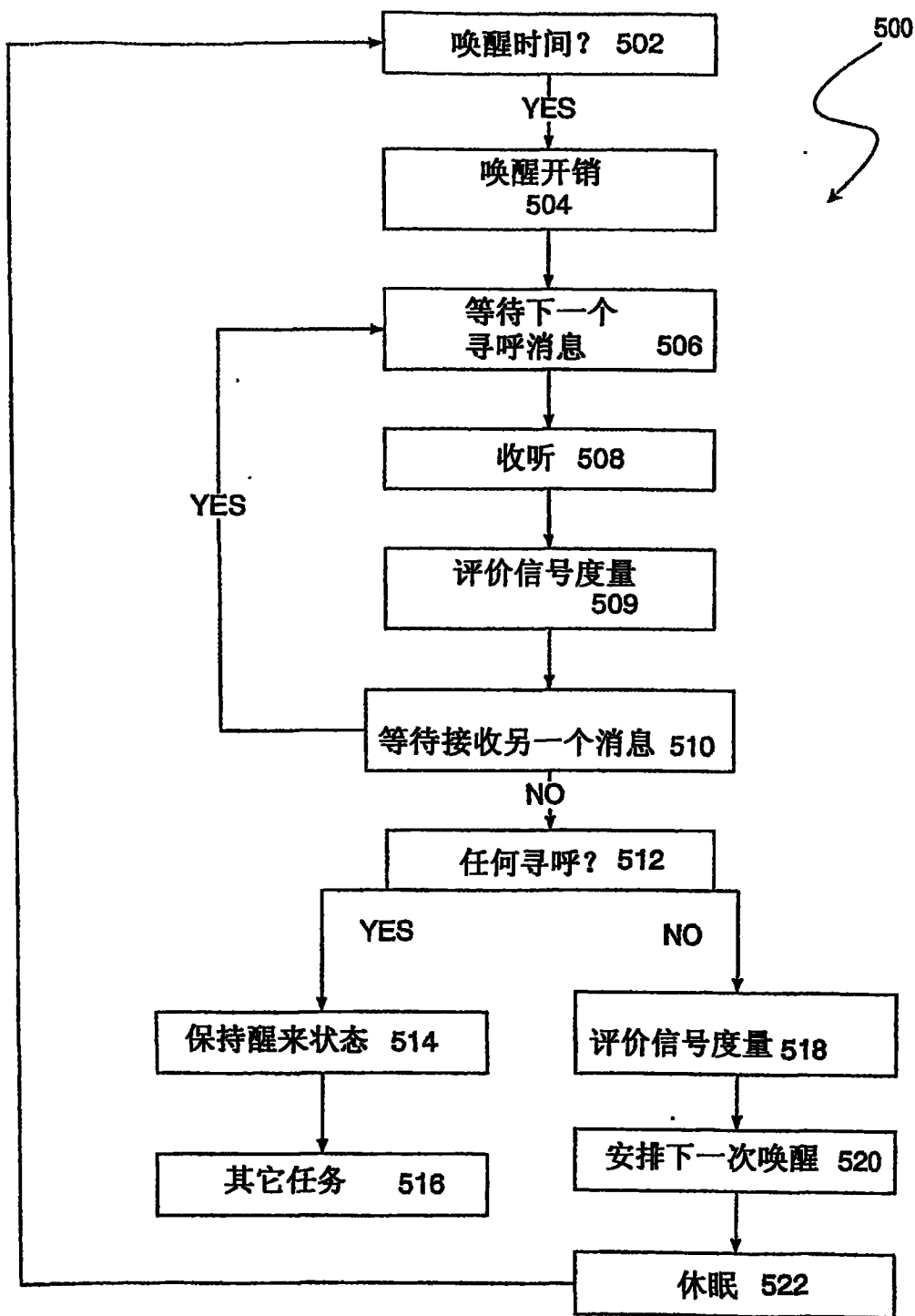


图 5

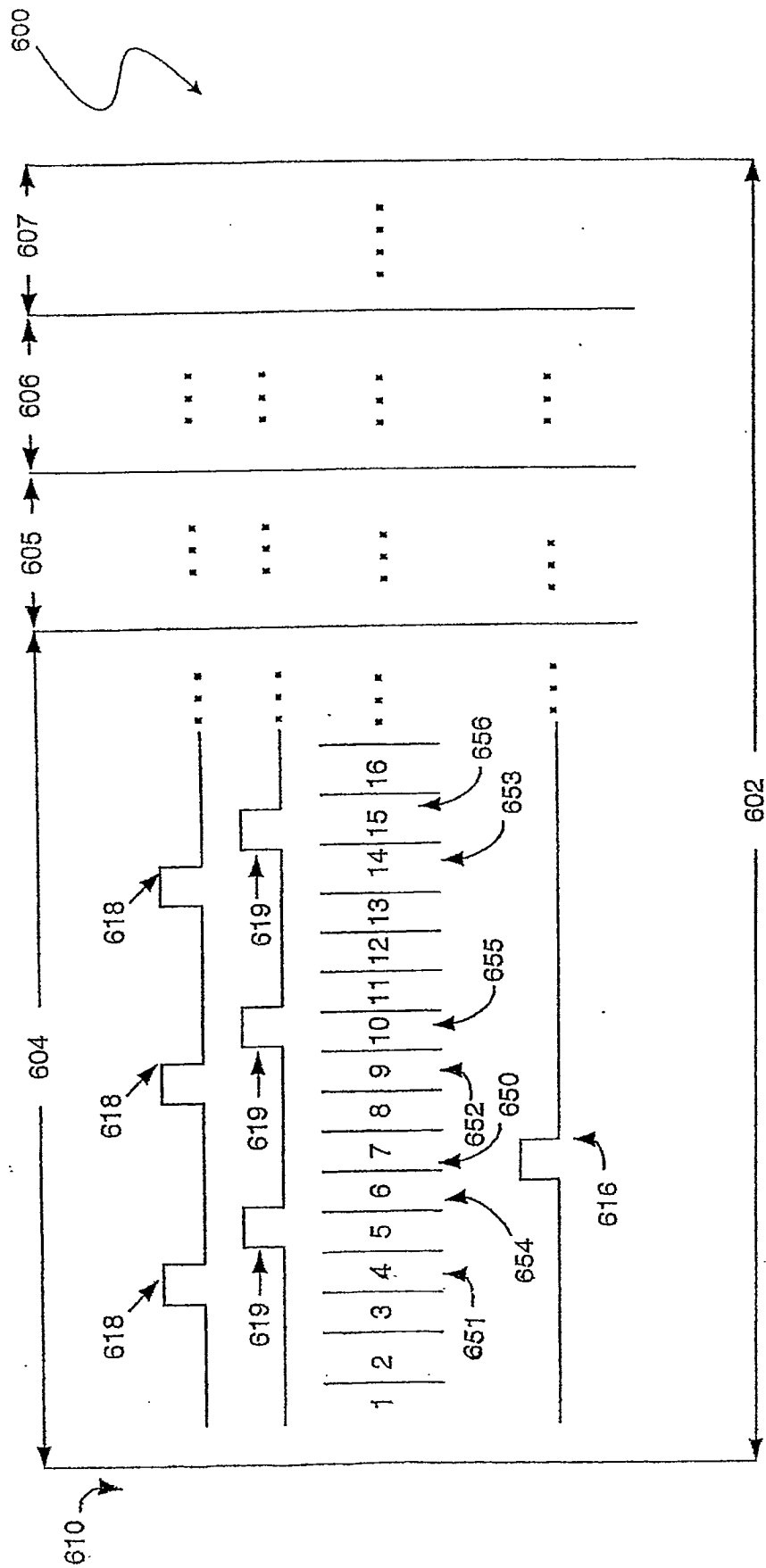


图 6