



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101854708 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 06

(21) 申请号 201010194569. 8

H04W 52/32 (2009. 01)

(22) 申请日 2002. 06. 11

(30) 优先权数据

60/297, 839 2001. 06. 13 US

(62) 分案原申请数据

02815568. 8 2002. 06. 11

(71) 申请人 IPR 特许公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 小詹姆斯·A·普罗克特

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 韩宏 夏青

(51) Int. Cl.

H04W 52/02 (2009. 01)

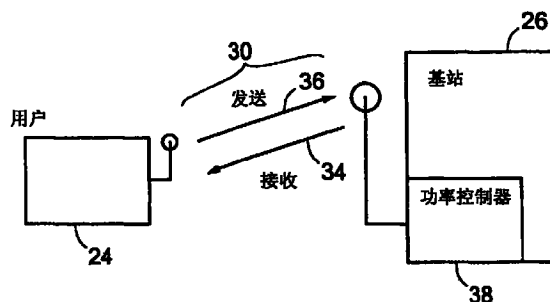
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于无线维护信道功率控制的调整方法和系统

(57) 摘要

在无线通信系统中,无线信道(34,36)用于用户(24)和基站(26)之间的通信。经常地,无线用户开机却没有大量地发送或者接收数据。相应地,无线用户可能是“激活”的,当时被分配了通信信道用于发送或接收;也可能是“空闲”的,当时没有发送或接收。无线用户可以通过周期性的同步消息序列一直保持在“空闲”状态。对无线消息功率的控制方法包括了将被传送数据的确定和基于数据存在与否的对同步消息的功率调整。空闲状态下的同步消息使用低功率,功率低于激活状态下,激活状态下使用更高的功率。系统于是相应地控制功率,使得无数据传送时的同步消息在低功率下发送,这样就减少了功耗和干扰。



1. 一种在客户端实施的方法,所述方法包括:
在反向连接上传送同步消息,其中所述同步消息包括用于对应数据信道的相位参考;
自基站接收功率控制消息以响应所述同步消息;以及
基于所述接收到的功率控制消息来调整后继同步消息的功率水平。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在所述同步消息中的所述相位参考提供所述数据信道的相干调制。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中通过码分多址 (CDMA) 网络来实施通信。
4. 一种用户端,包括:
接收器,被配置用于接收功率控制消息;
处理器,被配置用于基于所述接收到的功率控制消息来调整同步消息的功率水平;
传送器,被配置用于在反向连接上传送所述同步消息,其中所述同步消息包含用于对应数据信道的相位参考。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中在所述同步消息中的所述相位参考提供所述数据信道的相干调制。
6. 根据权利要求 4 所述的方法,其中通信是通过码分多址 (CDMA) 网络而实施。

用于无线维护信道功率控制的调整方法和系统

[0001] 本申请是申请号为 02815568.8, 申请日为 2002 年 6 月 11 日, 发明名称为“用于无线维护信道功率控制的调整方法和系统”的中国发明专利申请的分案申请。

背景技术

[0002] 在无线通信系统中, 大量的无线信道提供用户和中心站之间的连接, 中心站可能是基站或者接入点。在这样的系统中, 无线信道是稀缺资源, 通常必须共享。在码分多址 (CDMA) 系统中, 大量独立的信道可以通过对每信道不同的编码方式在单一无线频率载波上传输。当然, 即使在 CDMA 系统中, 对信道的接入需求如此之大以至于基站必须在多个用户间分配并切换这些信道。

[0003] 经常地, 无线用户可能开机但并不发送接收数据。相应地, 无线用户可能是“激活”的, 当时被分配了通信信道用于发送或接收; 也可能是“空闲”的, 当时没有发送或接收。空闲用户可能, 比如说, 刚刚发送或接受过数据并因此被认为很快会申请数据信道用于接下来的传送。维持消息因此被使用将用户维持在同步但空闲的状态, 在需要的时候帮助无线信道的分配。当用户申请信道时, 空闲状态 (原文如此) 允许此用户比没有维持在同步空闲状态的用户更快地分配到无线信道。关于实现系统的一个方法的更多信息请参阅美国专利号 6, 222, 832, 标题为“CDMA 无线通信系统中高可变速率反转连接通信信道的快速获得” (代理人卷号 2479.1008-0000), 归属于 Tantivy 通信公司, 即本专利的申请人。

[0004] 大量的用户, 因此可能通过周期性的维持消息序列被维持在空闲状态。在空闲状态下, 维持消息一般提供时间追踪和功率控制, 不要求激活状态下所使用的相位参考信息。与数据传送期间的维持消息相比, 时间追踪和功率控制信令需要比较少的功率。无论如何, 在空闲和激活状态下维持消息一般处于同样的功率水平。相应地, 维持消息可以在空闲状态下降低接口和电池功率消耗。

发明内容

[0005] 在无线通信系统中, 同步维持消息经常被使用, 它通过提供时间追踪和功率控制将用户维持在空闲状态。根据本发明, 一种用于控制无线消息的功率水平的方法包含了确定是否有数据要从无线接入终端向基站发送, 这些无线消息定义了用于传送同步维持消息 (同步消息) 的维护信道。从接入终端通过维护信道发送的同步消息的功率水平根据是否有数据存在而调整。空闲状态下的同步消息提供时间追踪和功率控制信令, 激活数据传送时的同步消息还提供相位参考用于数据传送。空闲状态下的同步消息使用比激活状态低的功率水平, 激活状态使用更高的功率水平。

[0006] 在这种情况下, 系统监视是否有数据存在并控制相应的功率水平, 使得无数据传送时的空闲状态下同步消息处于低功率水平, 于是降低功耗和干扰。

[0007] 无线终端的数据传送状态被维持住以表示有数据要在反方向经过数据信道传送。同步消息的功率水平被计算得适应于数据传送状态。在空闲和激活状态下目标功率水平都被维持。从接入终端发到基站的同步消息在相应的功率水平下传送。从基站发出作为响应

的功率控制消息（返回消息）以可申请的目标功率水平为目标控制功率水平。

[0008] 维护信道连接被维持用于同步消息的传送。维护信道通常传送非调制的或引导信号用于维持同步。因为维护信道不用作数据传送信道，多数接入终端通过同一个维护信道被维护，这个维护信道使用多个时隙。

[0009] 通常每一个接入终端在预定的时间发送同步消息。在空闲状态下，同步消息根据过滤比例发送。在激活状态下，同步消息被持续发出用来为数据传送提供相位参考。根据功率控制组，返回功率控制消息用来响应包含功率控制和时间追踪信息的同步消息。

[0010] 接入终端决定数据传输状态，究竟是开（激活）还是关（空闲），并调整相应的传输功率。基站——反过来——决定数据传输状态并相应调整返回消息中的信息，在激活功率控制目标和空闲功率控制目标中选一个作为方向控制功率水平。之后，在数据传输状态下经过状态变化后接入终端忽略预定义时间间隔内的返回消息，这样就允许基站对数据传输状态变化确认和调整。

[0011] 基站使用参数确定目标功率水平，包括接收信号的强度、接收信号的质量、载波干扰比（C/I）和信噪比（SNR）。

附图说明

[0012] 本发明的上述及其它目标、特性和优势将在下面对其的具体描述和实施方案中变得清楚了，在附图相同的代号表示同样的部件。附图不一定是按比例，强调说明本发明的原理。

[0013] 图 1a-1c 是无线维护信道的重要维持消息的图表；

[0014] 图 2 是采用本发明的无线通信系统；

[0015] 图 3 展示无线接入终端和基站之间用于消息传输的前向和反向连接；

[0016] 图 4 是本申请所定义的无线同步消息；

[0017] 图 5 展示空闲和激活状态下的功率水平；

[0018] 图 6 是消息传输的流程；

[0019] 图 7 是功率控制循环的流程，用于根据目标功率水平控制传输功率；

[0020] 图 8 是消息传输次序图，指出了数据传输状态之间的转换。

具体实施方式

[0021] 下面是对本发明的优选的实施方案的描述。

[0022] 下述无线系统与用户接入终端间使用反转连接维护信道用于维持同步和其它状态信息。用户接入终端通过提供到基站处理器的无线连接支持用户与数据网的通信，比如互联网。无线连接通过一个或更多的无线信道来提供，这些无线信道由基站管理。基站根据数据传输需求在多个接入终端间动态分配无线信道，通常不会为单一用户保留信道。

[0023] 因此，当接入终端不传数据的时候，维护信道用于维持接入终端与基站间的同步。这样的维护信道能同时维护大量的接入终端。这种同步允许接入终端在需要的时候更快地被分配数据传输信道，它比接入终端每次需要收发数据消息时都建立和拆除双向连接无线信道要快。

[0024] 图 1a-1c 展示了主要的几种不同类型的维护消息。在图 1a-1c 中，可以看到三种

不同过滤比率下的维持消息的功率水平——1, 1/2 和 1/4。当一个接入终端处在空闲状态, 没有数据收发时, 参见“数据关 / 过滤”期间 10, 维持消息用来维持时间追踪和功率控制。空闲状态消息不再继续。根据过滤比率 14a-14c, 在 20ms 的功率控制组 18 期间, 维持消息在时隙或过滤下发送。在图 1a-1c 中, 分别使用了几种不同过滤比率。在“数据开”期间 12 时, 维持消息持续发送, 如持续传送 16a-16c 所示。无论如何, 每一个功率控制组 18 期间过滤消息在同一个功率水平下发送, 如轴 20 上的功率水平所示。数据停止期间 10 内传送的维持消息用于时间追踪和功率控制, 它们与数据开期间 12 的维持消息不在同一功率水平上发送, 数据开期间 12 的维持消息还用于相应数据信道的相位参考。

[0025] 图 2 是使用本申请所述发明的无线通信系统 22。许多用户终端 24 (接入终端) 正在于基站处理器 26 (基站) 通过无线连接 30 通信。基站 26 作为接入终端 24 的网关经过有线连接 32 连接到互联网 28。接入终端 24 提供无线互联网到用户端设备 32 (CPE) 的接入, 例如台式计算机 32a、32、商务通 (PDA) 32b、无线电话 32d、以及其它没有画在图中的设备如笔记本电脑、寻呼机和汽车通信设备等。要注意, 接入终端 24 提供的无线功能可能是独立的——例如用户接入单元, 也可能是集成在 CPE32 单元中的。在这两种情况下 CPE 都通过无线连接 30 和基站 26 与互联网 28 通信。

[0026] 图 3 是接入终端和基站间用于消息传输的前向和反向连接。参考图 2 和图 3, 无线连接包括前向连接 34 和反向连接 36, 允许双向通信。前向连接支持无线信道从基站 26 向接入终端 24 携带消息, 反向连接支持无线信道从接入终端 24 向基站携带消息。

[0027] 每一个接入终端 24 通过反向连接 36 定期向基站 26 发送同步消息。至少在空闲状态下, 同步消息包括充分的时间追踪和功率控制信息用于维护接入终端, 并与基站 26 同步。基站用功率控制消息通过前向连接 34 响应。功率控制消息包括功率控制命令用来指导后继消息的功率水平, 允许接入终端保持与基站 26 的同步。功率水平被基站上的功率水平控制器 38 所决定, 它计算空闲和数据传输状态下的功率水平。

[0028] 前向连接 34 和反向连接 36 包含数据信道, 它用于传输包含数据的无线消息。当接入终端 24 要收发数据时, 数据信道由基站 26 分配给接入终端 24。下面要介绍的数据传输状态由接入终端 24 是否被分配数据信道所确定。除了实践追踪和功率控制以外, 当数据传输状态被激活时, 同步消息向数据信道中传输的消息提供相位参考。

[0029] 仅用于时间追踪同步和功率控制的同步消息, 不要求与数据传送期间包含由相位参考的同步消息一样使用同样高的功率。因此, 根据本发明, 在空闲数据传输状态下同步消息在降低了的功率水平上发送。当携带相位参考时, 向同步消息提供额外的功率。相应地, 空闲数据传输状态下的同步消息在比较低的功率水平上发送, 低于激活数据传输状态。

[0030] 图 4 是本发明的功率水平图。参见图 4 和图 2, 在空闲 (关) 数据传输状态 40 期间, 同步消息根据过滤比率按过滤方式发送。过滤比率 1/4 作为例子展示出来, 其它过滤比率也可以采用。消息的功率水平在轴 44 上标出。当数据传输状态转移到激活状态 42 (开), 功率水平 44 被升高, 允许同步消息也用于相位参考。

[0031] 如上所述, 同步消息在两个功率水平之一上发送。功率水平由基站 26 管理并通过功率控制消息通知接入终端 24。接入终端 24 用基站禁止的功率水平发送作为响应。基站 26 计算目标功率水平——下面还要介绍——指定接入终端传送所用的功率水平。一般地, 功率水平以有效辐射功率按分贝 (dB) 表示, 当然, 其它单位也可以使用。基站于是为每个

数据传输状态维护目标功率水平。激活目标功率水平对应于激活数据传输状态,空闲目标功率水平对应于停止数据传输状态。

[0032] 图 5 是更细致的空闲和激活功率水平。期间 46 对应于停止数据传输状态,期间 48 对应于激活数据传输状态。功率水平 44 表示同步消息的功率水平。空闲目标功率水平由虚线 50 表示,它代表停止数据传输状态下同步消息所使用的功率水平。激活目标功率水平由虚线 52 表示,它代表激活数据传输状态下同步消息所使用的功率水平。

[0033] 接入终端 24 维持空闲和激活目标功率水平 50、52。基站 26 用功率控制消息来管理接入终端 24 所发送的消息的传输功率,功率控制消息由基站 26 发出用来调整空闲和激活目标功率水平 50、52。接入终端 24 决定什么时候数据传输状态改变、在激活和空闲传输功率水平间切换并按照相应的功率水平传送。基站 26 决定数据传输状态的变化——下面还要介绍——,并相应调整功率控制消息。

[0034] 数据传输状态影响传输在激活还是空闲功率水平上实现,其它参数也影响功率水平。接入终端 24 和基站 26 间的距离、干涉目标、来自其它源的参考、还有其它参数都影响无线消息的功率水平。相应地,基站 26 测试接收信号的质量,指示接收消息的功率水平,计算相关的功率控制消息。如果从接入终端 24 接收到的消息处于过低的功率水平上,基站就会发出功率控制消息指定更高的发送功率水平。类似地,如果从接入终端 24 接收到的消息处于过高的功率水平上,基站就会发出功率控制消息指定更低的发送功率水平。通过关注目标功率水平,基站就这样管理接入终端所发送消息的功率水平。

[0035] 因此,当接入终端 24 改变数据传输状态时,基站将会在不同功率水平下收到消息。基站决定功率水平的变化是因为数据传输状态的变化而不是因为上述其它原因,并继续计算空闲和激活状态下的功率水平。而且,因为功率控制消息总是根据功率控制组 16 每 20ms 或每 1.25ms 发送一次,基站可能经过若干个功率控制消息循环后仍然没有决定数据传输状态。因此,数据传输状态改变后,接入终端 24 可能在预先确定的期限内忽略功率控制消息。因此,接入终端可能在激活和空闲功率水平间变化而不经基站通过功率控制消息的纪录,否则这些消息可能破坏功率降低了的同步消息的传输。

[0036] 图 6 是本发明的特定实现的同步消息传输流程图。再次参考图 2,接入终端 24 决定数据信道中是否有数据等待发送,见步骤 100。为了设置或维持相应的数据传送状态,需要做一个检查,见步骤 102。如果没有数据等待发送,接入终端 24 进入或者保持空闲数据传送状态,见步骤 104。如果有数据等待发送,接入终端 24 进入或者保持激活数据传送状态,见步骤 106。

[0037] 在空闲数据传输状态下,接入终端 24 把传输功率水平设置在空闲目标功率水平上,见步骤 108。接入终端接着决定空闲状态消息的过滤比率,见步骤 110。在空闲模式下,消息在过滤或者周期方式下发送,比如 1/4、1/2 或者 1。过滤比率造成定期的延迟,在发送下一个同步消息之前。

[0038] 在激活数据传输状态下,接入终端 24 把传输功率水平设置在激活目标功率水平上,见步骤 112。接入终端接着设置消息为不经过率的持续发送,见步骤 114。

[0039] 然后接入终端 24 发送同步消息到基站 26,见步骤 116。基站 26 收到同步消息,见步骤 118,确定数据传输状态,见步骤 120。

[0040] 数据传输状态的结合图 7 在下面讨论。为了验证所决定的数据传输状态,需

要做一个检查,见步骤 122。如果数据传输状态是空闲,基站计算或保持新的空闲功率水平,见步骤 124。如果数据传输状态是激活,基站计算或保持新的激活功率水平,见步骤 126。基站 26 接着向基站 24 发送功率控制消息指定所计算的目标功率水平,见步骤 128。

[0041] 接入终端 24 接收到含有新目标功率的功率控制消息,见步骤 130。接入终端 24 根据过滤比率决定什么时候发送下一个同步消息,见步骤 132,之后回到步骤 100。

[0042] 在过滤方式下,接入终端 24 根据过滤比率定期发送同步消息。因此,在发送下一个同步消息前,接入终端 24 可能等待一个或更多的 2.5ms 功率控制组时间间隔,如前面的图 4 所示。相反,在激活数据传输状态下,同步消息以持续方式发送,也参见图 4。

[0043] 图 7 是根据所确定的目标功率水平管理传输功率的功率控制环流程图。与图 2 一起,说明了数据传输状态的决策过程。基站 26 从接入终端 24 接收同步消息,见步骤 150。基站决定哪种标准被用于决定接入终端 24 的数据传输状态,见步骤 152。当接入终端在激活和空闲间切换数据传输状态时,基站根据收到的同步消息确定当前的数据传输状态。之后基站 26 尝试设定功率控制消息所对应的目标功率水平。

[0044] 基站 26 测试接收到的同步消息的质量水平以决定发送的功率水平,并因此决定空闲或者激活的数据传输状态,见步骤 154。上面已经指出,接入终端 24 根据数据传输状态在空闲或者激活功率水平之一上发送。无论如何,基站 26 尝试调整目标功率水平,使得接入终端传输在基站 26 上一致地被收到。因此,基站 26 根据连接质量标准决定传输质量。因为接收质量水平可能受接入终端 24 所使用的传输功率外的其它因素影响,比如噪声、干扰和反射等,其它标准也可能用于评估接收信号质量并决定发送功率水平。

[0045] 相应地,基站可能在定时的时间内收到分离的数据传输状态指示,见步骤 156。这样预订的时间可能对应于过滤比率,或者对应于基站和接入终端协商预订的时间,见美国专利申请编号 60/346,527,标题为“基于定期的时间间隔的引导功率水平的协调”(代理人卷号 No. 2479.2141-000),申请时间 2002 年 1 月 8 日,其通过在此引述而合并于本文。

[0046] 基站 26 还可能接收封装在同步消息中的数据传输状态,见步骤 158。在基站 26 上,封装在同步消息中的一个可识别的信号被基站识别,并用于设定数据传输状态和相关的目标功率控制水平。

[0047] 在其它的实施方案中,基站使用 MAC(媒体接入控制)状态来决定数据传输状态,见步骤 160。MAC 状态转移由同步消息中的信号所指示。基站识别 MAC 状态的变化,见美国专利申请编号 60/346,525,标题为“基于 MAC 状态的引导功率水平的协调”(代理人卷号 No. 2479.2140-000),申请时间 2002 年 1 月 8 日,其通过在此引述而合并于本文。基站因此设置数据传输状态。

[0048] 在不同的实施方案中,在基站 26 上其它方式也可能被用于识别数据传输状态的变化。于是基站 26 根据同步消息决定数据传输状态,并相应设置它自己的标志,见步骤 162。标志用于决定功率控制消息中设定的目标功率水平,见步骤 164。除接收到的功率水平以外,影响目标功率水平的其它因素包括 C/I 比(载波干扰比)或 SNR(信噪比)。对功率控制信息和功率控制组的进一步描述见美国专利申请编号 09/999,172,标题为“天线控制系统和方法”(代理人参考编号 No. 2479.2065-002),并在此作为参考。在接入终端 24 上,对应于空闲或激活数据传输状态,一旦目标功率水平被确定下来,控制转到图 6 中的步骤 120。

[0049] 图 8 为消息传输顺序图,画了数据传输状态间的转移。维护信道的定时图 60 也表示出来。多种同步消息 62a-62g 从接入终端 24 发送到基站 26。补充的功率控制消息 64a-64g 从基站 26 发到接入终端 24。接入终端 24 上的数据传输状态 (DT) 由阴影条 66 表示,基站上的 DT 状态由阴影条 68 表示。在初始时刻 $T = 0$,接入终端 24 上的 DT 状态 66 为空闲 (I),如阴影区域 70 所示,基站 26 上这个用户的 DT 状态也是空闲,如阴影区域 72 所示。同步消息 62a 在对应于空闲功率水平的功率水平 (PL) 上被发出,它在过滤方式 ($G = Y$) 下发送因为只有同步信息需要被传输。基站 26 用指定功率控制 (PC) 的功率控制消息 62a 来应答,它仍然维持在空闲水平。接入终端 24 接收功率控制消息 64a 以维持空闲功率水平。下一个同步消息 62b 被发送,仍然是 $PL = I$ 和 $G = Y$,基站 26 用功率控制消息 64b 应答, $PC = I$ 。一个空闲状态消息序列将持续,如虚线 90,在上面关于图 6 和图 7 的描述中已经提及。

[0050] 接入终端发现数据信道 (未画出) 存在数据要被发送,将 DT 状态 66 变为激活 (开),见阴影区域 74。同步消息 62c 于是在“A”功率水平 (激活) 下并且在持续方式下 (非过滤) $G = N$ 发送。根据接收到的同步消息,基站 26 发现有数据存在,于是把 DT 状态 68 变为 A,见阴影条 76。基占用功率控制消息 64c 来应答,指示功率控制的目标为激活水平 ($PC = A$)。同步消息 62d 在 $PL = A$ 在 $G = N$ 下发送,功率控制消息 64d 使 $PC = A$ 。一系列的激活状态 ($DT = A$) 消息可能会持续,如虚线 92,在上面关于图 6 和图 7 的描述中已经提到。之后同步消息 62e 被发送,它对应于本图上 62c-62e 的上次激活状态消息。

[0051] 功率控制消息 64e 被发送,接入终端 24 确定当前没有数据要发送。于是,DT 状态跳转到“I”(空闲),如阴影区域 78 所示,并且同步消息 62f 被发送, $PL = I$ 和 $G = Y$ 。基站 26 接收消息 62f,确定当前没有数据在发送,将 DT 状态 68 跳转到“I”,如阴影区域 80 所示。功率控制消息 64f 作为响应被发出,在 $PC = I$ 下。接着空闲模式消息 62g 和 64g 依次发出,继续同步维持循环,直到下一个激活 DT 状态。

[0052] 上述实施方案包含空闲和激活这两个功率控制水平做例子。在接入终端 24 和基站 26 间可以有多个功率水平。相应地,根据用于每个功率水平的信令容量,这里所描述的发明可以用于提供多个备用或空闲状态的功率水平,目的是最小化干扰和在接入终端 24 与基站间维持同步。

[0053] 对于本领域普通技术人员而言,他们应该理解的是,这里所定义的用于同步消息功率控制的系统和方法可以以多种形式应用于无线设备上,包括且不限于 a) 永久存储于非可写的存储媒体上的信息例如 ROM 设备;b) 可变地存储于可写存储媒体上的信息入软盘、磁带、CD、RAM 设备、其它电磁和光媒体;c) 通过通信媒体传输到计算基上的信息,例如使用基带信令或广播信令技术,在电子网络中例如互联网或电话线的调制解调器。操作和方法可以应用于可被处理器执行的软件或嵌入于载波的指令集。另外,本操作和方法可以整体或部分用硬件器件实现,比如定制集成电路 (ASICs)、状态机、控制器、或者其它硬件器件或设备,或者用硬件、软件和固件器件联合实现。

[0054] 尽管已经通过优选的实施方案对本发明给予了具体的描述,但是,本领域普通技术人员应该理解的是,在不脱离所附的权利要求书定义的范围的情况下,可以对本发明进行形式上的和细节的多种变化。

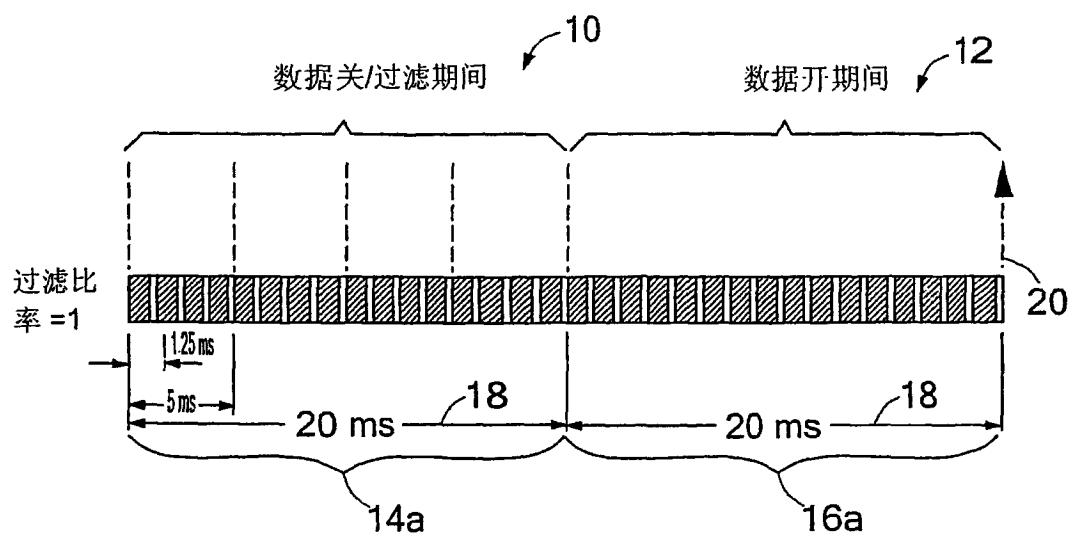


图 1A

(现有技术)

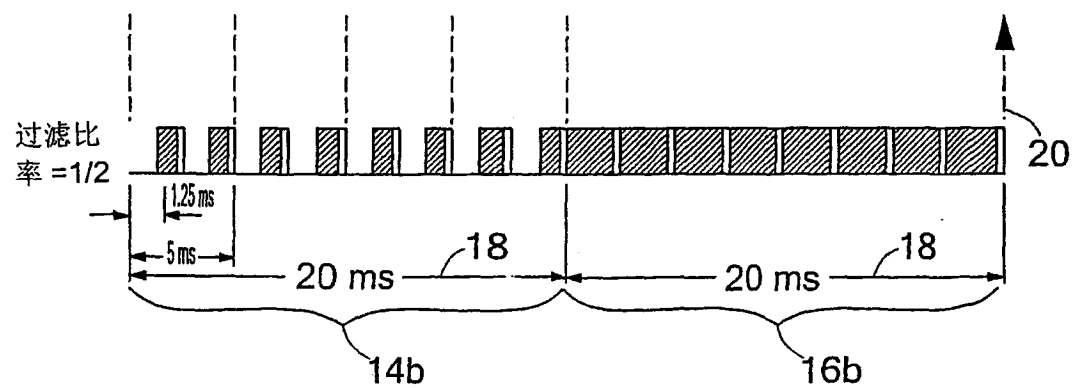


图 1B

(现有技术)

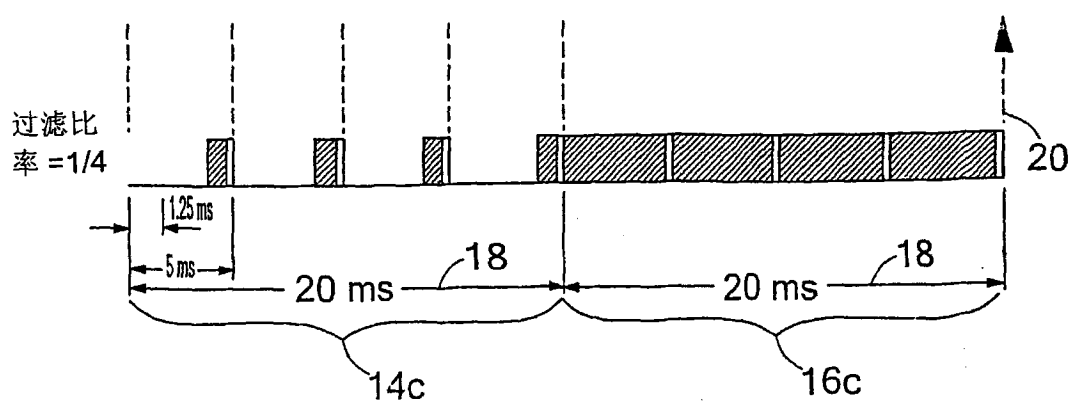


图 1C

(现有技术)

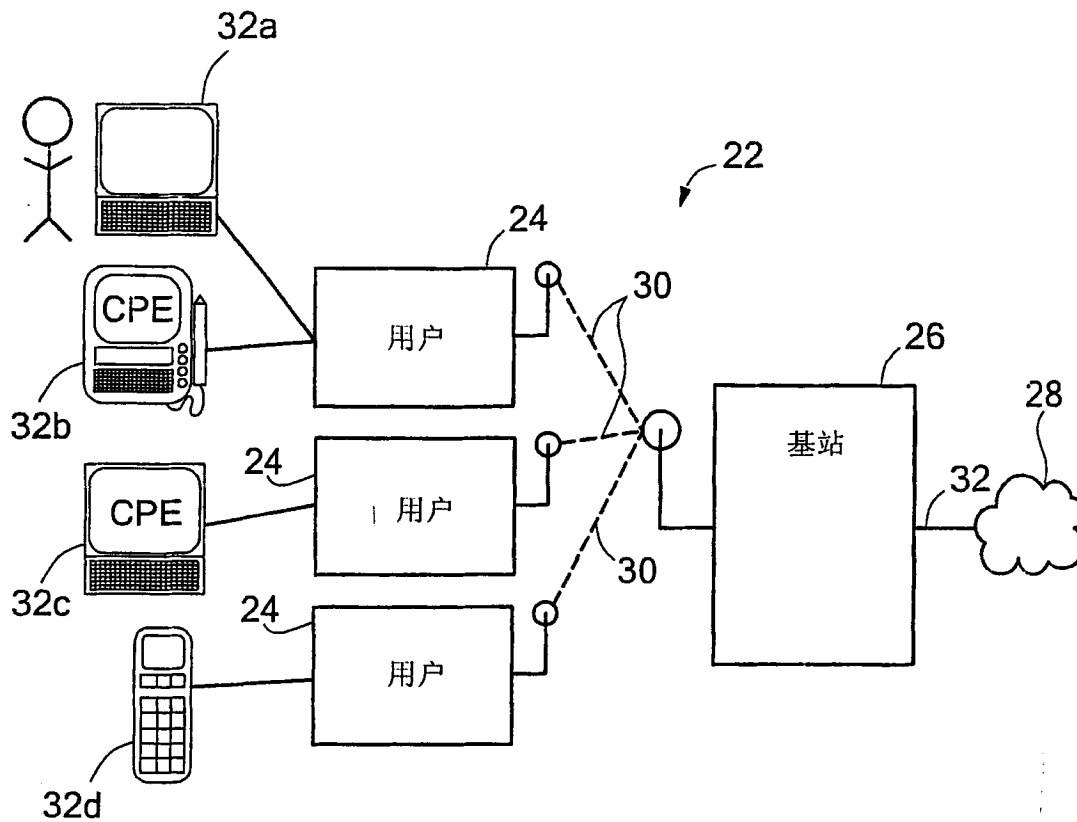


图 2

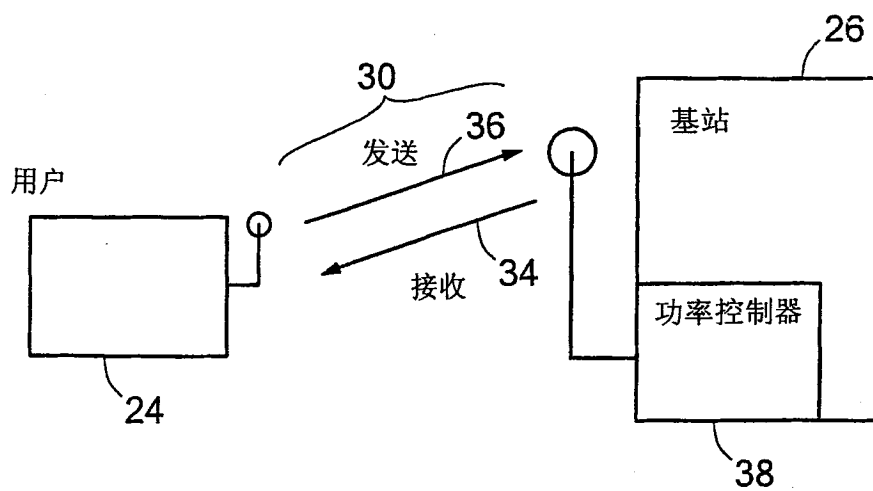


图 3

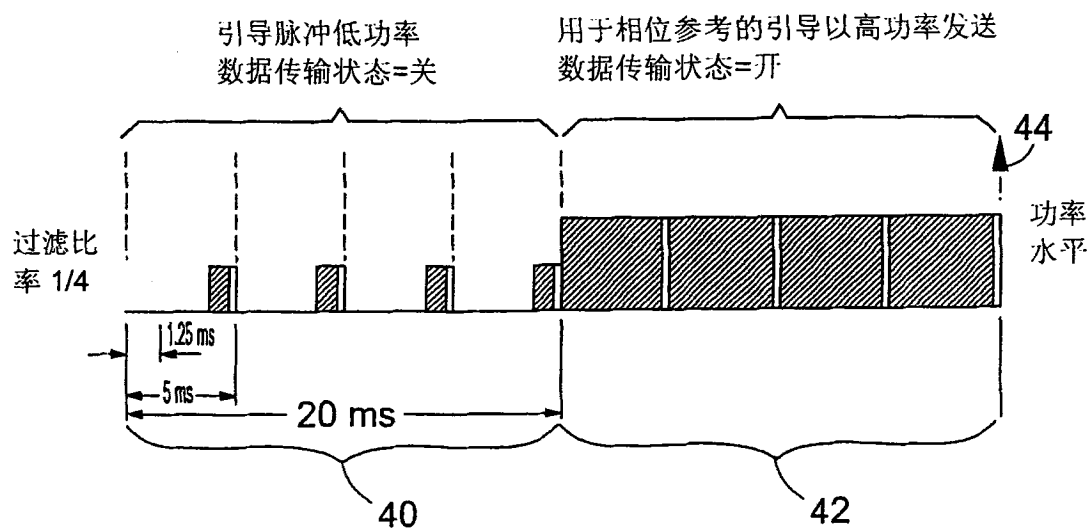


图 4

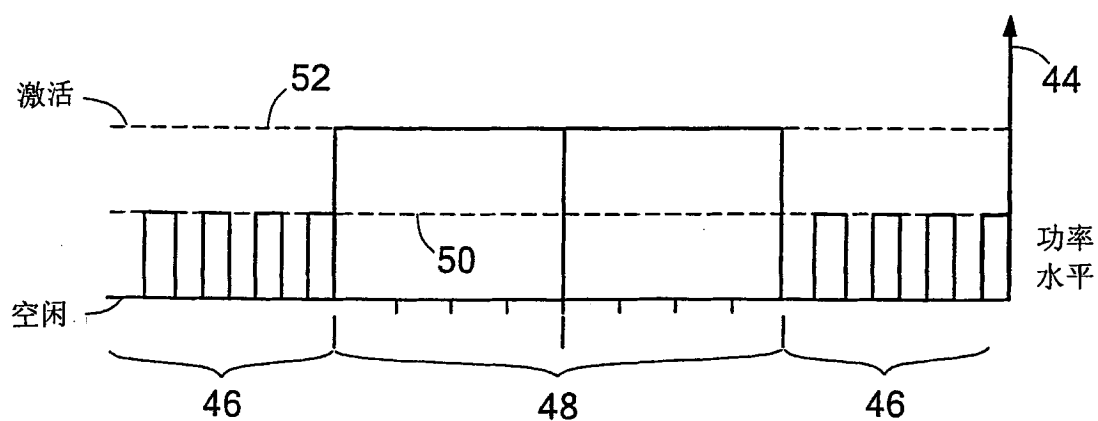


图 5

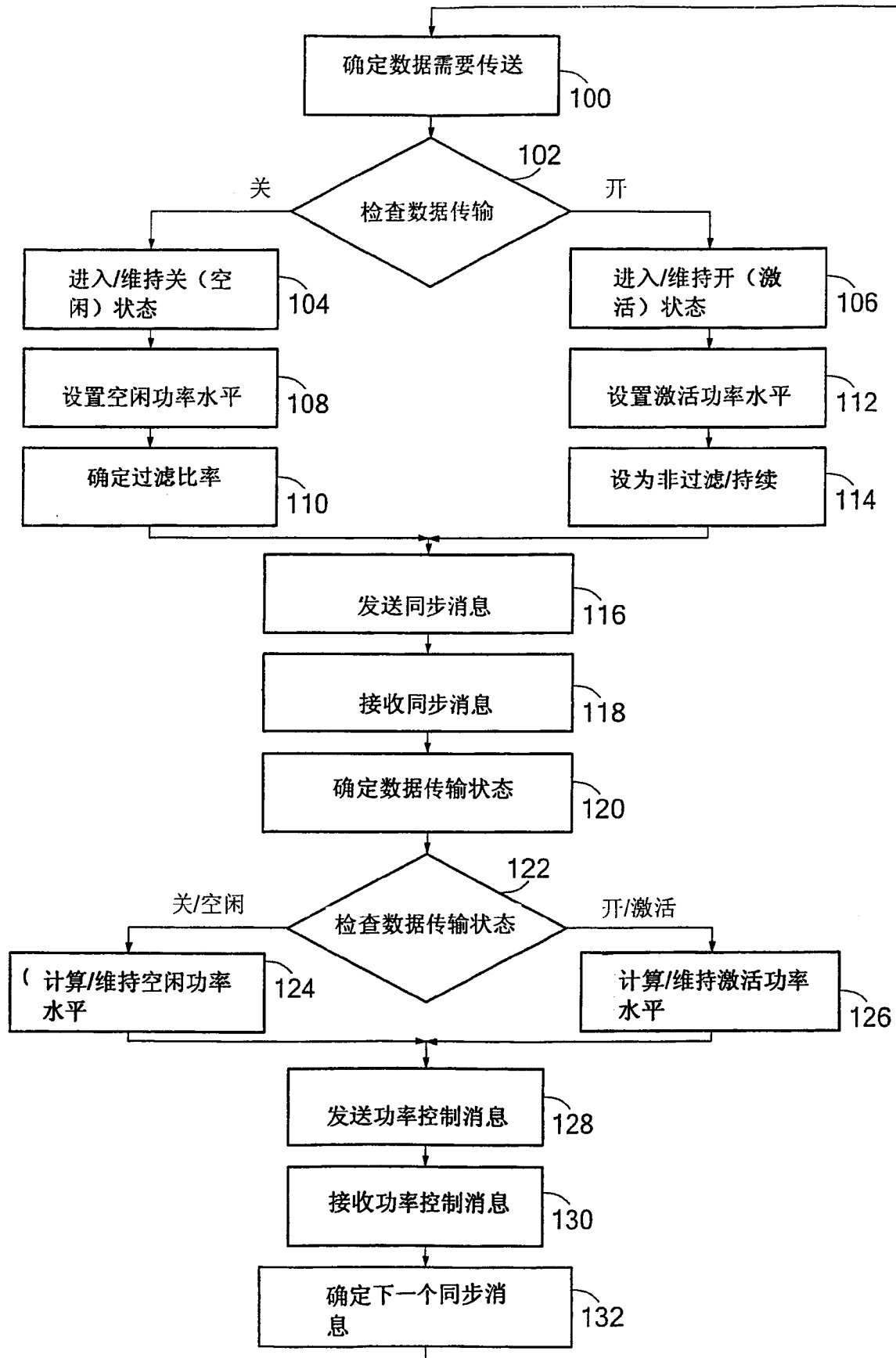


图 6

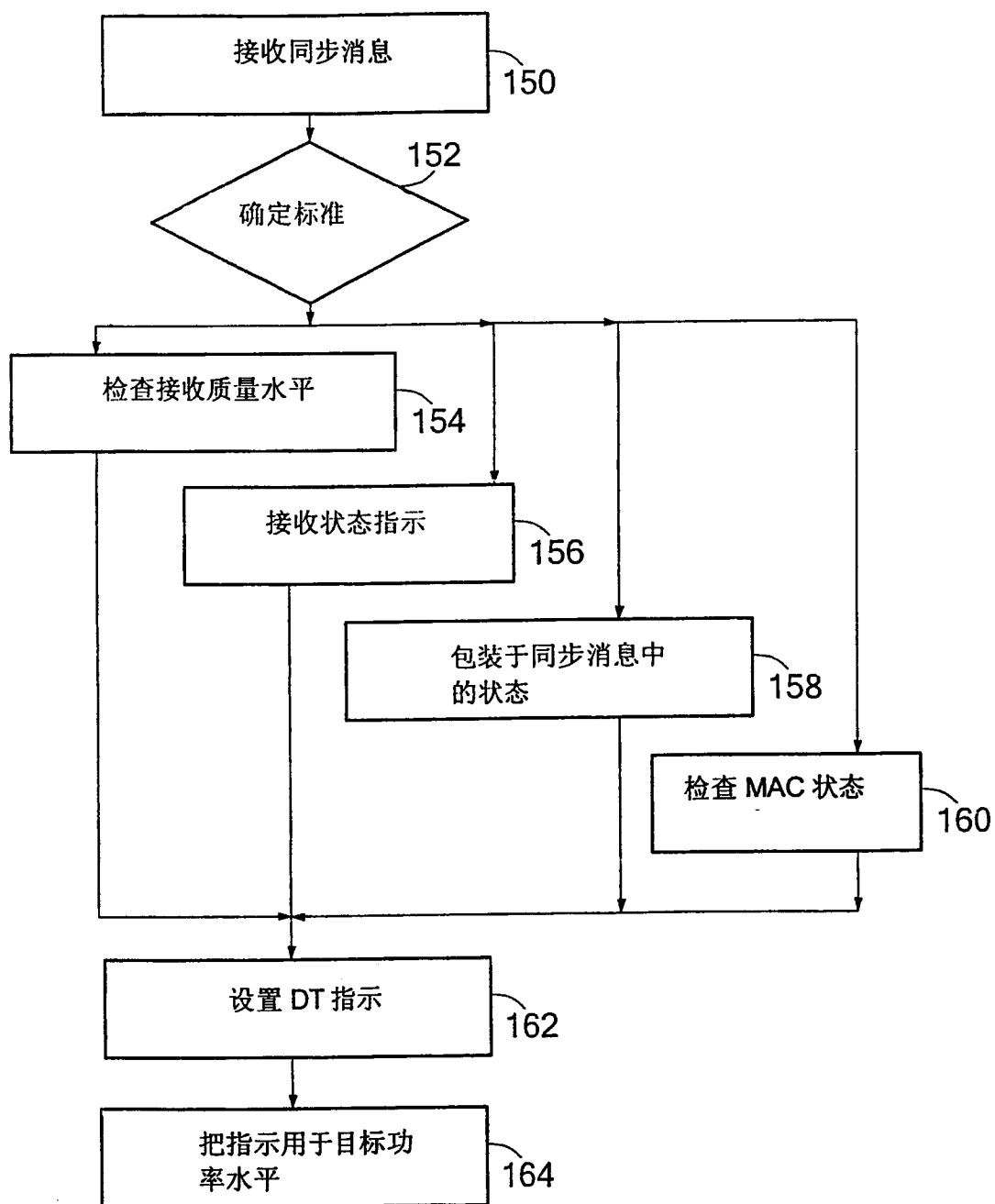


图 7

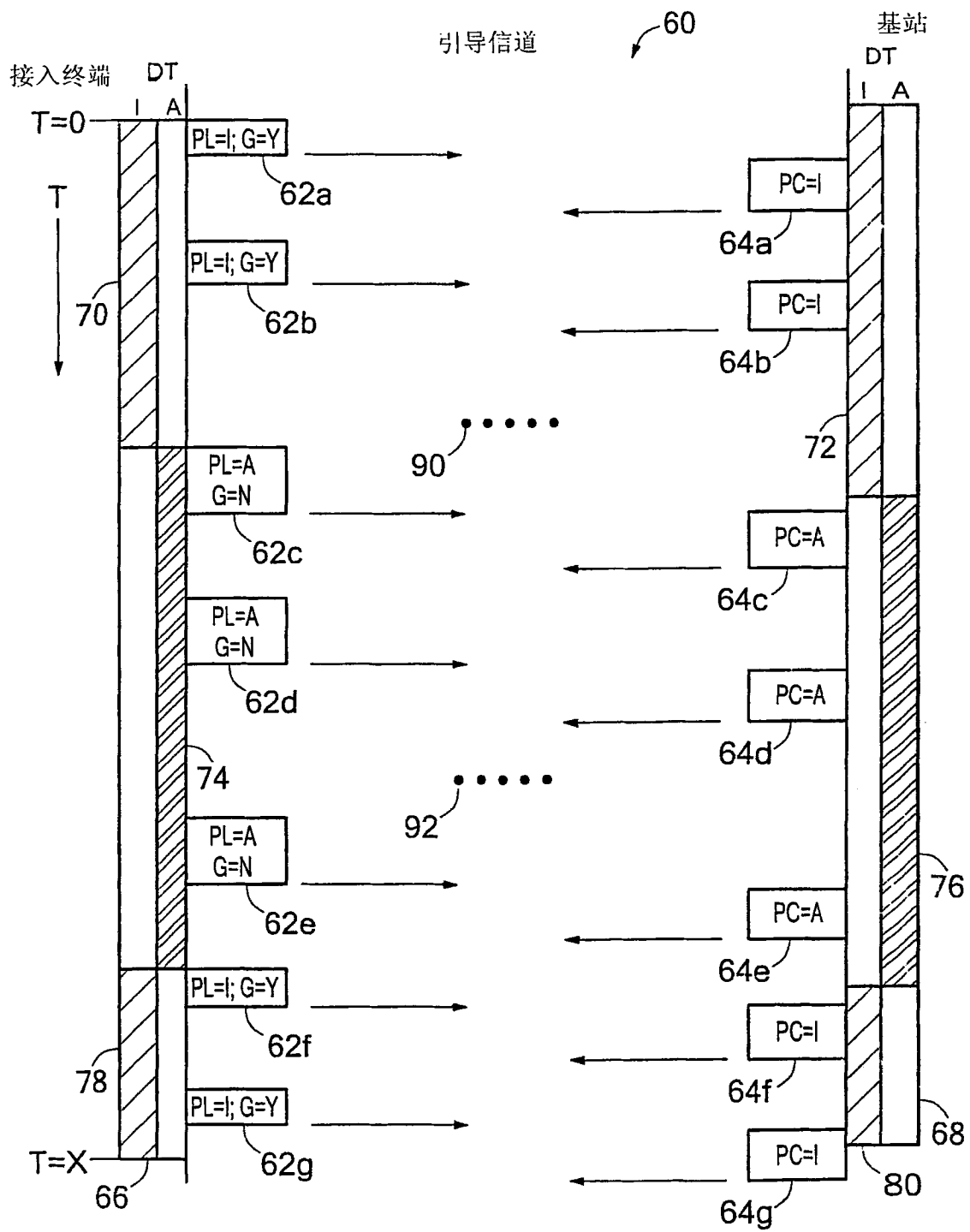


图 8