

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/38 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810144908.4

[43] 公开日 2009年2月11日

[11] 公开号 CN 101365245A

[22] 申请日 2002.6.28

[21] 申请号 200810144908.4

分案原申请号 02816942.5

[71] 申请人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 阿托·詹蒂 蒂莫·娜萨卡拉

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 杨晓光 张静美

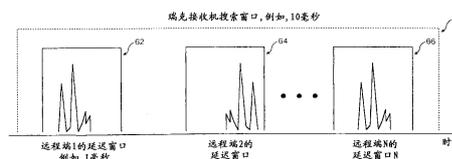
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

用于分布式 BTS 体系结构的位置服务支持

[57] 摘要

本发明用于分布式 BTS 体系结构的位置服务支持。在一种包括接收机和多个子接收机的通信系统中，其中在每个子接收机接收的信号被转发到所述接收机，一种用于确定在所述接收机接收的信号是从所述子接收机中的哪一个接收的方法，包括：为每个子接收机分配一个时延；将在每个子接收机接收的信号延迟所述对应的时延；以及确定在与每个时延相关的时间窗口内是否出现接收信号，其中在与特定时延相关的时间窗口内接收的信号被确定为已经由对应的子接收机接收到。



1. 一种方法，其包括：
为多个子接收机中的每个子接收机分配时延；
从所述多个子接收机中的至少一个子接收机接收信号；以及
根据与所述多个子接收机中的所述至少一个子接收机相对应的时延来延迟所述信号。
2. 根据权利要求 1 的方法，其中所述多个子接收机和接收机是蜂窝通信系统的一部分，每个子接收机关联于与所述接收机相关联的小区的一子小区。
3. 根据权利要求 2 的方法，其中接收信号的子接收机的标识标识出从中发送所述信号的子小区区域。
4. 根据权利要求 3 的方法，还包括标识从中发送所述信号的子小区内的位置。
5. 根据权利要求 2-4 中任何一项的方法，其中所述通信系统是室内无线电系统。
6. 根据权利要求 1-4 中任何一项的方法，其中所述信号是从移动台接收的。
7. 根据权利要求 1-4 中任何一项的方法，其中所述接收机是基站收发信台的一部分。
8. 一种设备，其包括：
延迟装置，其被配置以便对从子接收机接收的信号进行延迟，所述子接收机是多个子接收机之一，每个子接收机被分配相应的时延。
9. 根据权利要求 8 的设备，其中所述延迟装置包括延迟单元，其被配置以便根据预定的延迟时间对所述信号进行延迟。
10. 根据权利要求 9 的设备，其中所述延迟单元包括过滤器。
11. 根据权利要求 10 的设备，其中所述过滤器是表面声波过滤器。
12. 根据权利要求 9-11 中任何一项的设备，其中所述延迟单元包括

光传输线。

13. 根据权利要求 8-11 中任何一项的设备, 其中所述设备与基站收发信台相关, 所述基站收发信台被配置以便定义所述通信系统的小区, 并且每个子接收机被配置以便定义所述小区的一子小区。

14. 根据权利要求 13 的设备, 其中确定装置被配置以便当确定将要在特定子接收机中接收信号时, 标识出所述信号在相应子小区中的信源。

15. 根据权利要求 14 的设备, 还包括标识装置, 其被配置以便标识出所述信号在所述子小区中的信源位置。

16. 一种方法, 其包括:

确定接收信号处于与特定时延相关的时间窗内, 以及确定所述接收信号是从与所述特定时延相对应的子接收机接收的, 所述子接收机是多个子接收机之一。

17. 根据权利要求 16 的方法, 其中所述确定包括使用瑞克过滤器。

18. 一种设备, 其包括:

确定装置, 其被配置以便确定接收信号处于与特定时延相关的时间窗内, 以及确定所述接收信号是从与所述特定时延相对应的子接收机接收的, 所述子接收机是多个子接收机之一。

19. 根据权利要求 18 的设备, 其中所述确定装置包括瑞克过滤器。

用于分布式 BTS 体系结构的位置服务支持

技术领域

本发明涉及通信系统，在通信系统中有收发信机与多个远程收发信机相关，用于发送和接收与该收发信机相关的信号。本发明特别但不唯一涉及其中有一个施主基站收发信台与多个远程端装置相关的移动通信系统。

背景技术

基于位置的服务对于未来的移动通信系统变得非常重要。因此，精确确定移动台的位置的需要变得越来越重要。

还有建议使用分布式 WCDMA（宽带码分多址）基站体系结构。这些体系结构使用远程端（remote head）设备，在这里，BTS（基站收发信台）的一部分，例如，RF（射频）部分，借助同轴电缆，光纤链路，或其他适当连接被远程连接至施主 BTS 部分。

当使用这种带有远程端的系统时，可以通过多个远程端发送和接收与在分布式天线系统中相同的载波信号。然而，在当前系统中，从这些远程端发送的信号并不包含该远程端的标识：它们只包含相关 BTS 的标识。因此，无法确定信号是从哪个远程端发送的。虽然已知这些远程端的物理位置，但不了解是哪个远程端发送了一个特定信号，用于确定移动台位置的标准技术降低了有效性或提供的结果不准确。

除了网络辅助的 GPS，所有当前定位方法都假设已知信号源的位置，即，已知基站天线的位置。在分布式系统中，有多个信号源，而且发信源是未知的。

希望在这种分布式基站体系结构中基于位置的服务将得到充分支持。

发明内容

本发明的目的是提供一种针对上述一个或多个问题的解决方案。

根据本发明，在包括一个接收机和多个子接收机的通信系统中，其中在每个子接收机接收的信号被转发到所述接收机，提供一种用于确定在所述接收机接收的信号是从多个子接收机中的哪一个被接收的方法，包括：为每个子接收机分配一个时延；将在每个子接收机接收的信号延迟所述对应的时延；以及确定在与每个时延相关的时间窗口是否出现一个接收信号，其中在与一个特定时延相关的时间窗口接收的信号被确定为已经被对应的子接收机接收。

所述通信系统可以是蜂窝通信系统，每个子接收机与所述接收机关联的小区的一个子小区相关。

信号被接收的所述子接收机的标识可标识出从中发送了所述信号的子小区区域。

所述方法还包括标识从中发送了所述信号的子小区内的位置。

所述通信系统可以是室内无线电系统。

所述信号可以从移动台被接收。

所述接收机可以是基站收发信台的一部分。

根据本发明另一方面，提供一种用于从多个子接收机接收信号的接收机，包括：用于将来自每个相应子接收机的信号延迟一个相应的预定时延的装置；以及用于确定在与每个相应时延相关的时间窗口内是否出现接收信号的装置，其中在与一个特定时延相关的时间窗口内被接收的信号被确定为已经被对应的子接收机接收。

用于将来自每个相应子接收机的信号延迟的装置可包括具有所述预定延迟时间的延迟单元。

所述延迟单元可包括过滤器。

所述过滤器可以是表面声波过滤器。

所述延迟单元可以包括光传输线。

用于确定是否出现一个接收信号的装置可包括瑞克过滤器。

所述接收机可与确定所述通信系统的小区的基站收发信台相关，每

个子接收机确定所述小区的一个子小区。

被确定为在特定子接收机被接收的信号可标识所述信号在所述相应子小区中的信源。

所述接收机还包括用于标识出所述信号在所述子小区中的信源的位置。

本发明由此通过实现远程端标识解决了在本发明的背景技术中提到的问题。

优选地，在标识过程中使用普通的 WCDMA BTS 瑞克接收机。这种接收机能测量接收信号路径上的延迟。对于每个远程端装置延迟的长度都不相同。施主 BTS 接收机装置基于这个信息能标识出从所述移动台接收到最强信号的远程端。这个信息用于计算移动台的位置更为方便。

标准定位方法可用于计算移动台的位置，例如：小区-ID，往返时间 (RTT)；或空闲周期下行链路-到达时差观测值 (IPDL-OTDOA)。

本发明的解决方案不要求修改远程端设备更为方便。

附图说明

现在参照附图通过举例描述本发明，其中：

图 1 示意了包含远程端装置的 WCDMA 系统的示例性实施例；

图 2 示意了从 BTS 通过多个远程端发送信号的原理方框图；

图 3 示意了根据本发明的优选实施例在远程端接收的信号的对时序；

图 4 示意了根据本发明的优选实施例使用图 3 的对时序实现位置服务；

图 5 示意了本发明使用更为方便的室内无线电系统的示例性实施例；

图 6 示意了根据本发明的优选实施例的小区 and 子小区定位系统的实施例；

图 7 示意了用于结合本发明的优选实施例实现一种特定的定位技术的 WCDMA 系统的主要单元；以及

图 8 示意了使用本发明的优选实施例的定位技术的一个例子。

具体实施方式

现在通过参考优选例子描述本发明。应指出，本发明并不局限于在此提出的任何例子。这些特例在此是为示意本发明以及传达对本发明的理解的目的提出的。

参考图 1，图 1 以框图形式示意了室内无线电系统的系统概况，以此来描述本发明的优选实施例。

附图标记 10 通常是指基站收发信台 (BTS)，在此特例中，WCDMA BTS 包括由附图标记 18 指定的光学装置。功能块 12 通常指示 BTS 10 和一个或多个远程装置之间的传输媒介。在此优选例子中，传输媒介 12 为光传输媒介，包括在上面从 BTS 发送信号的光传输线 20，以及在上面信号被接收并被输入到 BTS 10 的光传输线 22。附图标记 14 通常指示多个远程端装置中的一个，而附图标记 16 通常指示与远程端装置 14 相关的天线。在图 1 中，远程端装置包括功能块 24，其具有到全向天线 30 的同轴电缆连接 28 和到定向天线 32 的电缆 26。全向天线 30 和定向天线 32 包括与远程装置 24 相关的室内天线。

尽管在此是参考包含光学装置的 BTS 描述本发明的，但本发明并不局限于这种实施例。然而，光学装置的使用确实能显示特别优势。光学装置不需要线性功率放大器 (LPA) 或天线过滤器 (AF)。光学装置是 BTS 内部通信系统的一部分，而且利用当前实施例可支持多达 12 个远程端装置。光学扇区有可能与其他更多传统扇区组合使用。因此图 1 的 BTS 10 可通过光通信连接某些远程端装置，以及连接不同通信媒介上的其他远程端装置。

参考图 2，图 2 以框图形式另外示意了 BTS 10 与多个远程端装置 14 的互连。参考图 2，图中示意了分路器/合路器 50 和 4 个远程端装置 56a-56d。分路器/合路器 50 在线路 52 上接收来自 BTS 的信号，并将这些信号分路以便通过相应的通信线路 54a-54d 将这些信号发送到每个远程端装置 56a-56d。在每个远程端装置接收的信号通过相应的通信线路 54a-54d 被传送到合路器/分路器 50，并被合路以在线路 52 上发送到 BTS。

尽管图 2 只示出了 4 个远程端装置，但这纯粹是用于示意，可以提供系统支持的任何数量的远程端装置。合路器/分路器 50 可构成 BTS 10 的一部分，或者可以作为在 BTS 10 的输入/输出端的独立装置提供。如同以上讨论的，在一个优选实施例中，合路器/分路器 50 为光学合路器/分路器。

在移动通信系统中，BTS 发送信号给其所支持的小区的无线电覆盖区内的任何一个移动台。在如图 1 和 2 所示的配置中，与该 BTS 相关的信号通过远程端装置 56a-56d 被发送到移动台。类似地，BTS 通过远程端装置 56a-56d 从其无线电覆盖区内的任何一个移动台接收信号。

根据本发明，每一个远程端装置 56a-56d 都与一个预定时延相关。因此，由其中一个远程端装置 56a-56d 接收的任何信号在 BTS 10 的接收都带有与之相关的预定时延。下面进一步讨论对于每一个远程端装置的时延的实现。

根据标准技术，BTS 10 优选装有瑞克接收机，用于从其无线电覆盖区内的任何一个移动台接收信号。在现有技术领域熟知的是，这种瑞克接收机能接收各种多路径信号，并且能补偿这些信号量中的时间偏移。

根据本发明的优选实施例，BTS 10 中的瑞克接收机被用于标识在每个远程端装置 56a-56d 接收的任何一个信号。

现在参考图 3 描述通过这种方式实现瑞克接收机的图解

对于本例，假设瑞克接收机具有 10ms 的搜索窗口。每个远程端装置 56a-56d 与一个预定时延相关，这个时延落入瑞克接收机的搜索窗口内。每个时延都可以认为是瑞克接收机搜索窗口内的一个延迟窗口。

参考图 3，第一个延迟窗口 62 与第一个远程端装置，例如远程端装置 56a 相关。第二个延迟窗口 64 与第二个远程端装置，例如远程端装置 56b 相关。第 n 个延迟窗口 66 与该系统的第 n 个远程端装置，例如在本例中图 2 的远程端装置 56d 相关。从图 3 可以了解到，在每个相应的延迟窗口 62、64 和 66 瑞克接收机寻找从相关的远程端装置接收的信号。在该特定延迟窗口接收的任何一个接收信号都被假设为来自该相关的远程端装置。

通过这种方式能标识接收了来自移动台的信号的特定远程端装置。

从图 3 可以看出, 单个远程端装置覆盖区域内的延迟扩展相比整个瑞克接收机搜索窗口要小。由于每个远程端装置的延迟不同, 因此可基于 BTS 瑞克接收机中预定的延迟标识每个远程端装置。因此系统会知道该移动台的位置在该特定远程端装置的覆盖区域内。这种定位的精度取决于覆盖区的精度。在典型的室内无线电系统中, 这种覆盖区可以是 20-40 米。另外, 下面还要讨论, 利用这种技术能支持更为精确的定位方法。

在每个远程端装置接收的信号中的延迟的引入可以通过各种方式实现。与 BTS 10 相关的光学/无线电频率变换器可随意产生延迟。

作为选择, 图 2 的分路器/合路器 50 与远程端装置 56a-56d 之间的光学连接也可以用于引入延迟。每个光学链路 54a-54d 都与一个固有特征的延迟相关, 而且这些特征可用于在接收信号中引入延迟。

上面提到, 借助 BTS 和远程端之间的不同接口可以实现分布式 BTS 体系结构。这种接口可以是基带 I/Q, 中频 (IF) 或射频 (RF) 接口。借助基带 I/Q 可以在数字域简单地引入延迟。借助 IF 或 RF 接口, 可以在模拟域实现延迟, 例如使用延迟过滤器 (例如表面声波 (SAW) 过滤器, 或在光纤 (延伸几百米以上) 实现延迟。

就瑞克接收机的实现而言, 室内无线电系统中的远程端装置 56a-56d 在离 BTS 的有限距离内 (例如, 3 公里)。因此, 不可能使用正常搜索窗口的整个宽度。由于远程端和 BTS 之间的距离是已知的, 因此可以缩短搜索窗口。

每个远程端装置 56a-56d 的地理位置信息在安装阶段被存储于系统中。下面将进一步讨论, 基于已知的延迟和已知的远程端位置信息能估计移动台的位置。该系统补偿为确定远程端装置引入任意延迟, 这样移动台位置估计就能给出精确的结果。

在远程端装置和 BTS 之间的接口的实施例为 IF 或 RF 接口的情况下, 使用 SAW 滤波器将降低接收机灵敏度。然而, 由于用户, 即移动台, 靠近远程端装置, 因此, 这不是一个退化因素。光学延迟线路可用于仅

在远程端装置和 BTS 之间的光学互连相当长，如几百米或公里量级或更长时实现任意延迟。然而，这确实具有允许 BTS 和使用远程端装置之间的正常距离产生任意延迟的优点。

如上所述的本发明的实施例具有不需要对远程端设备做任何修改的特别优势。优选在 BTS 实施改变，更优选在光学转换盒内实施改变。

优选使用关于哪些远程端装置从移动台接收信号的信息以便确定移动台的位置。可以使用标准定位方法，如小区-ID，往返时间 (RTT)，空闲周期下行链路-到达时差观测值 (IPDL/OTDOA)。下面进一步讨论使用本发明计算移动台的位置。

本发明的优选实施例允许在子小区级别进行远程端标识。在本发明的优选实施例中，通过更佳方式使用 3GPP 标准化的往返时间测量 (RTT)。无线接入网络系统能测量从基站信号发射到移动台接收，到移动台发射，以及到基站接收的往返时间。加上以上讨论的对接收该信号的远程端装置的标识，这个信息能用于计算移动台的位置。

在实际实现中，一个以上远程端装置 56a-56d 将从移动台接收信号。因此，BTS 将成功地检测到从一个以上远程端站接收的信号。

以上讨论到，本发明能实现标识接收信号的远程端站。这种信号接收可发生在多个远程端装置。进一步改进这种技术以提供对移动台位置的精确确定使用诸如往返时间 (RTT) 的技术。

参考图 4，与相应远程端装置相关的每个延迟窗口 62、64 和 66 也可以认为是 RTT 窗口。尽管在此特定实施例中使用了 RTT 技术，但也可以利用各种其他技术来确定移动台的位置，如小区-ID，或空闲周期下行链路-到达时差观测值 (IPDL-OTDOA)。

参考图 5，其进一步示意了根据本发明优选实施例的室内无线电系统的系统配置。

功能块 100 表示包含多个宽带光学模块 (在图 5 显示了其中两个，130 和 132) 的宽带光学装置 (WOU)。宽带光学模块 130 具有经光学连接 128a-128d 到相应远程端装置 126a-126d 的四个连接。宽带光学模块 132 具有经光学通信链路 124a-124d 到相应远程端装置 122a-122d 的连

接。宽带光学模块 100 与一个 BTS 相关，BTS 支持分别与远程端装置 126a-126d 相关的子小区 138a-138d。另外，BTS 支持与第一个频率的远程端装置 122a-122d 的相关的子小区 118a-118d，和第二个频率的远程端装置 122a-122d 上的子小区 120a-120d。子小区 138a-138d 一起形成小区 112，子小区 118a-118d 一起形成小区 114。子小区 120a-120d 一起形成小区 116。另外 BTS 与室外微小区 110 相关。频率间切换发生在小区 114 和 116 的相应频率之间。软切换发生在小区 112 和相应小区 114、116 和 110 之间。软切换发生在室外微小区 108 和小区 112、114 或 116 之间。

对于采用 WCDMA 技术的系统，宽带光学装置 100 可包括宽带光学框架。每个远程端装置 122a-122d 和 126a-126d 可以是宽带远程装置 (WRU)。在宽带光学装置 100 的 BTS 一侧存在光学模块 130 和第一个宽带收发信机 (WTR) 102 之间的连接 134。另外提供光学模块 132 和第二及第三个 WTR 104 和 106 之间经链路 136 的连接。WTR 102 代表与小区 112 相关的 BTS 的宽带收发信机部分。WTR 104 代表与小区 116 相关的 BTS 的宽带收发信机部分。WTR 106 代表与小区 114 相关的 BTS 的宽带收发信机部分。

宽带光学模块包括四个延迟单元 152a-152d，每个单元与一个远程端装置 126a-126d 相关。这些延迟单元将延迟引入到相应的接收信号线中以便标识出接收给定信号的远程端装置。由此在光学线路 128a-128d 上被接收的信号在光学模块 130 的相应延迟单元 152a-152d 被接收。延迟单元在各个信号在光学模块的输出端被合路并被转发到 BTS 之前延迟相应信号。光学模块 132 类似地具有延迟单元 150a-150d。如同上面讨论的，光学线路本身也实际上提供部分或全部延迟，在此情况下不需要提供延迟单元 152a-152d 和 150a-150d。

根据上面对图 5 的描述，显然，小区 112，114 和 116 由相应的子小区构成，而且包括一个室内无线电系统。微小区 110 包括与同一 BTS 相关的室外无线电系统。参考图 6 进一步解释室内无线电系统的实际实施例。

如图 6 所示，室内无线电系统的子小区分布在不同建筑物的不同楼

层。图 6 展示了两栋建筑物：建筑物 A 和建筑物 B。每个建筑物有四层：1-4 层。在此参考建筑物 A 描述这个例子。如图 6 所示，小区 116 的子小区分布在建筑物 A 的头两层，而小区 112 的子小区分布在建筑物的第三和第四层。因此子小区 120c 和 120d 提供建筑物 A 的第一层的无线电覆盖，子小区 120a 和 120b 提供建筑物 A 的第二层的无线电覆盖，子小区 138c 和 138d 提供建筑物 A 的第三层的无线电覆盖，子小区 138a 和 138b 提供建筑物 A 的第四层的无线电覆盖。与每个小区相关的远程端装置类似地位于建筑物的相应楼层，其物理位置建立相应子小区的无线电覆盖区。

根据本发明，可以标识任何一个特定用户的位置。例如，考虑用户 A，从图 6 可看出，其位于子小区 138a 的无线电覆盖区内的建筑物 A 的第四层，其覆盖“小卖部”区域。

基于在基站收发信台接收到的信号，系统首先能确定用户位于小区 112 内，即在建筑物 A 的第三或第四层。基于检测到在哪个远程端装置标识到从用户 A 的移动台接收的信号，系统能确定用户位于小卖部位置内的子小区 138a 的无线电覆盖区内，即，在建筑物 A 的四楼。

图 7 示意了用于通过已知方式执行往返时间 (RTT) 移动位置定位估计的移动通信系统的主要组成部分。移动台 196 从网络接收信号，并发送信号给网络。WCDMA BTS 192 与天线 194 相关，天线 194 与移动台 196 通信。BTS 192 被连接至包含无线网络控制器 190 的网络单元 188。网络单元 188 被连接至网络单元 178 和 182，单元 178 和 182 分别包括网络管理功能 179 和正服务 GPRS 支持节点 186。网络单元 188 还连接包含移动交换中心 184 和归属位置寄存器 176 的网络单元 180。网络单元 178、180 和 182 还被连接至网关移动位置中心 172，中心 172 又被连接至使能移动中心 170 和正服务移动位置中心 174。

如图 8 所示确定根据本发明的移动台的往返时间的计算。如同上面参考图 6 描述的，本发明推进了标识接收来自移动台的信号的子小区的标识技术。在图 8 的例子中，假设信号在小区 202 的所有子小区 202a-202b 被接收。对于每个接收信号，根据常规技术确定往返时间并将其返回 BTS

200. 在每个链路 204a-204d 返回相应的往返时间 RTTa-RTTd。另外，多个往返时间可以由一个特定小区确定。例如在图 8 中，每个子小区与两个射频相关。在这两个射频的子小区的远程端装置接收该信号，并且计算该子小区的每个频率的往返时间。

以上参考特定非限制例子描述了本发明。本领域的技术人员将意识到本发明的适用性比在此给出的特定例子宽。

本领域的技术人员知道本发明的修改和变动。本发明提供的保护范围由所附权利要求书定义。

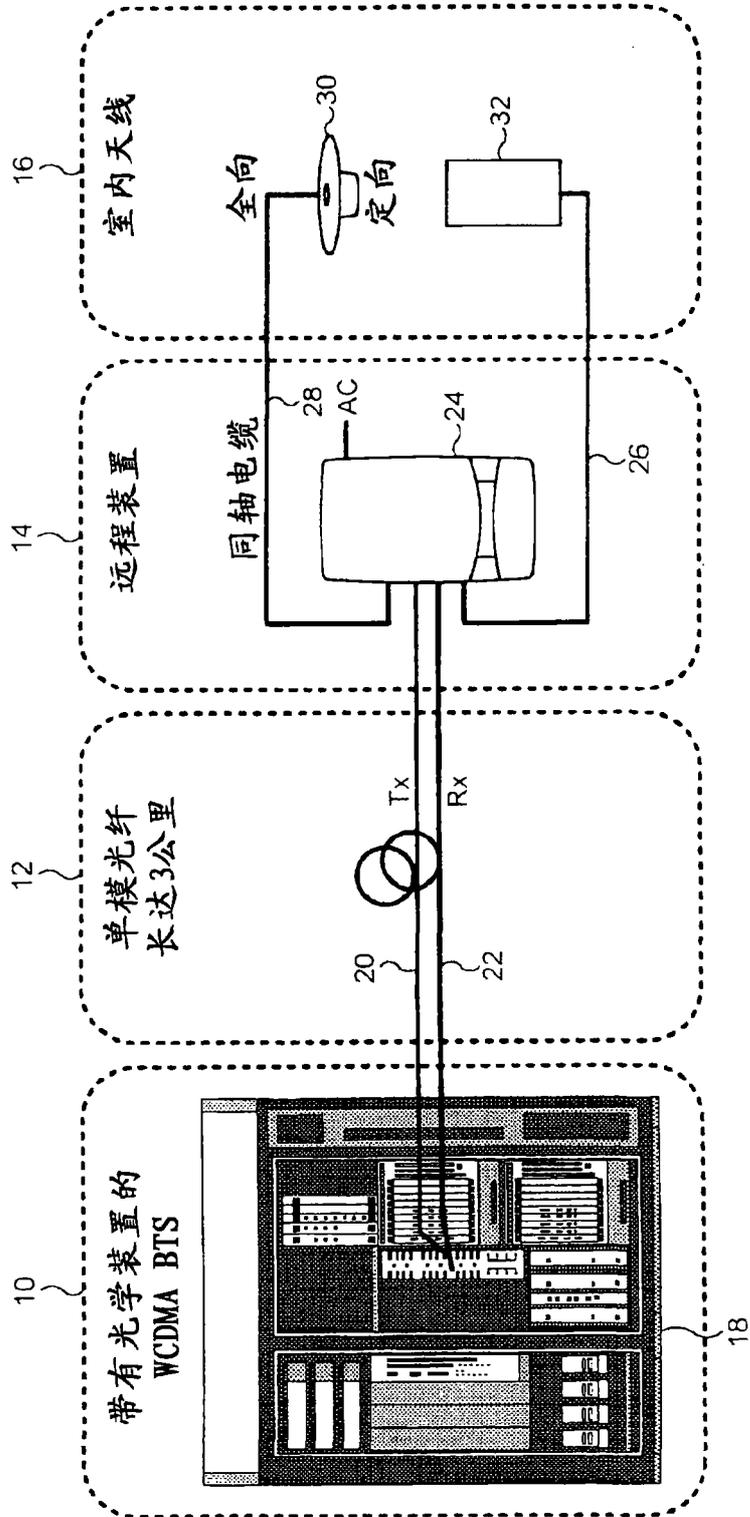


图1

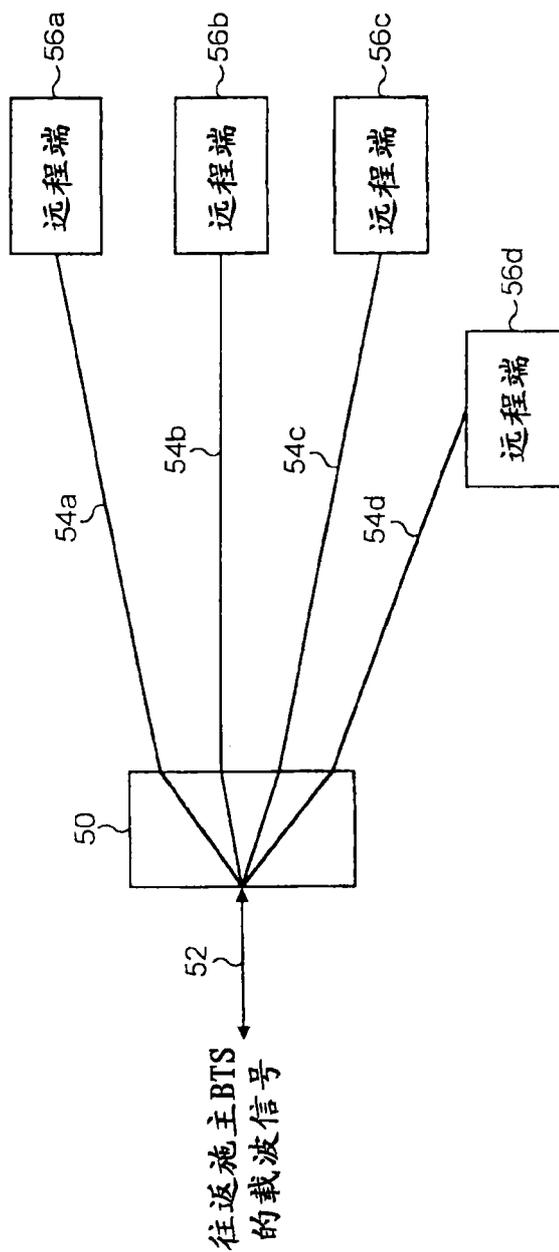


图2

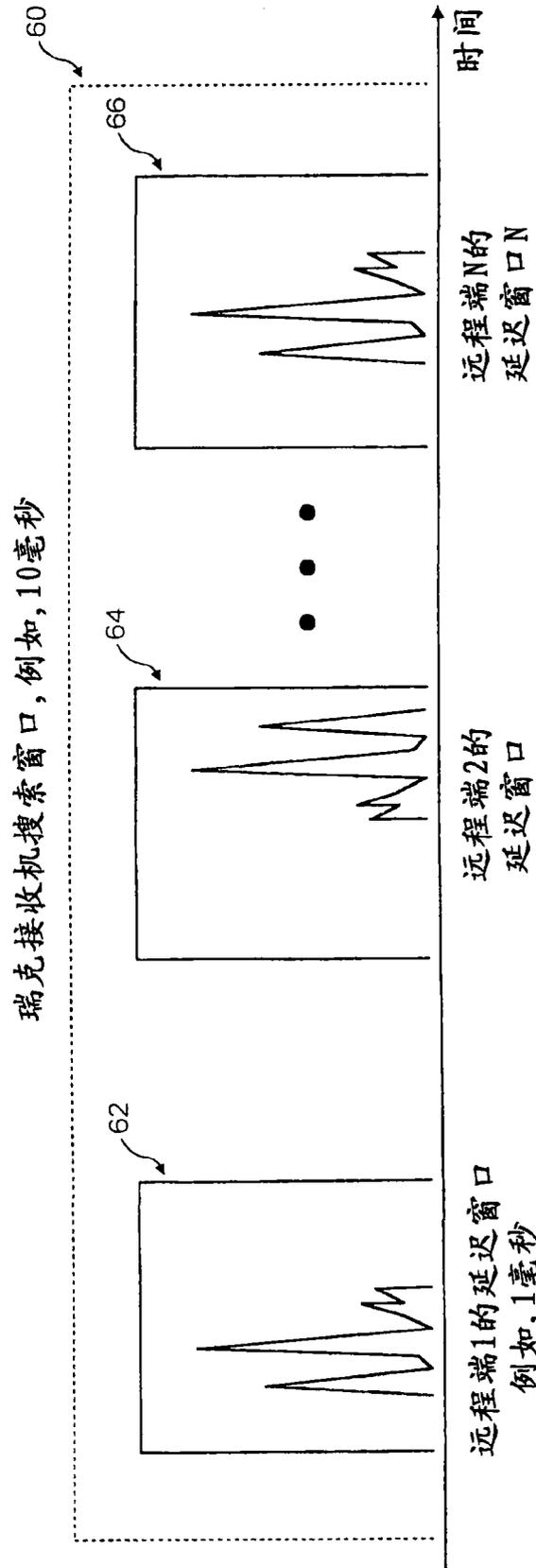


图3

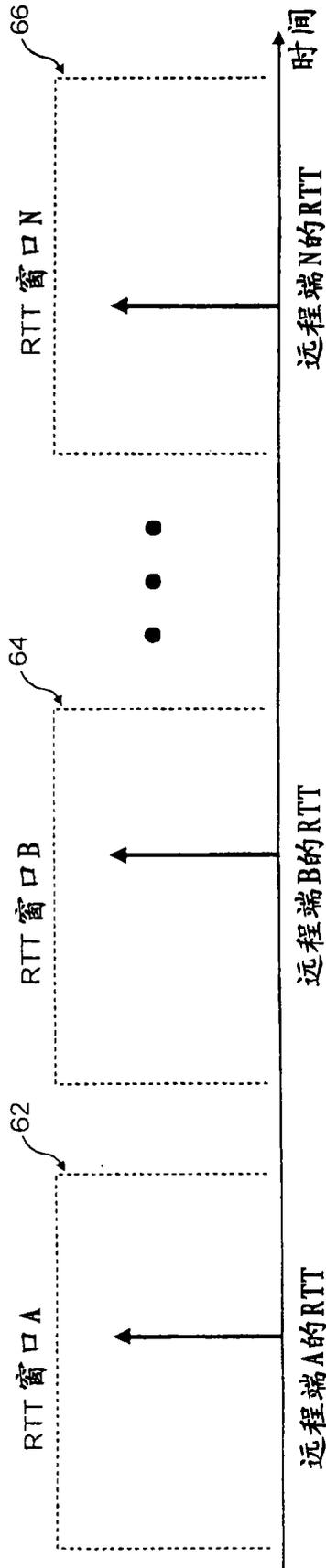


图 4

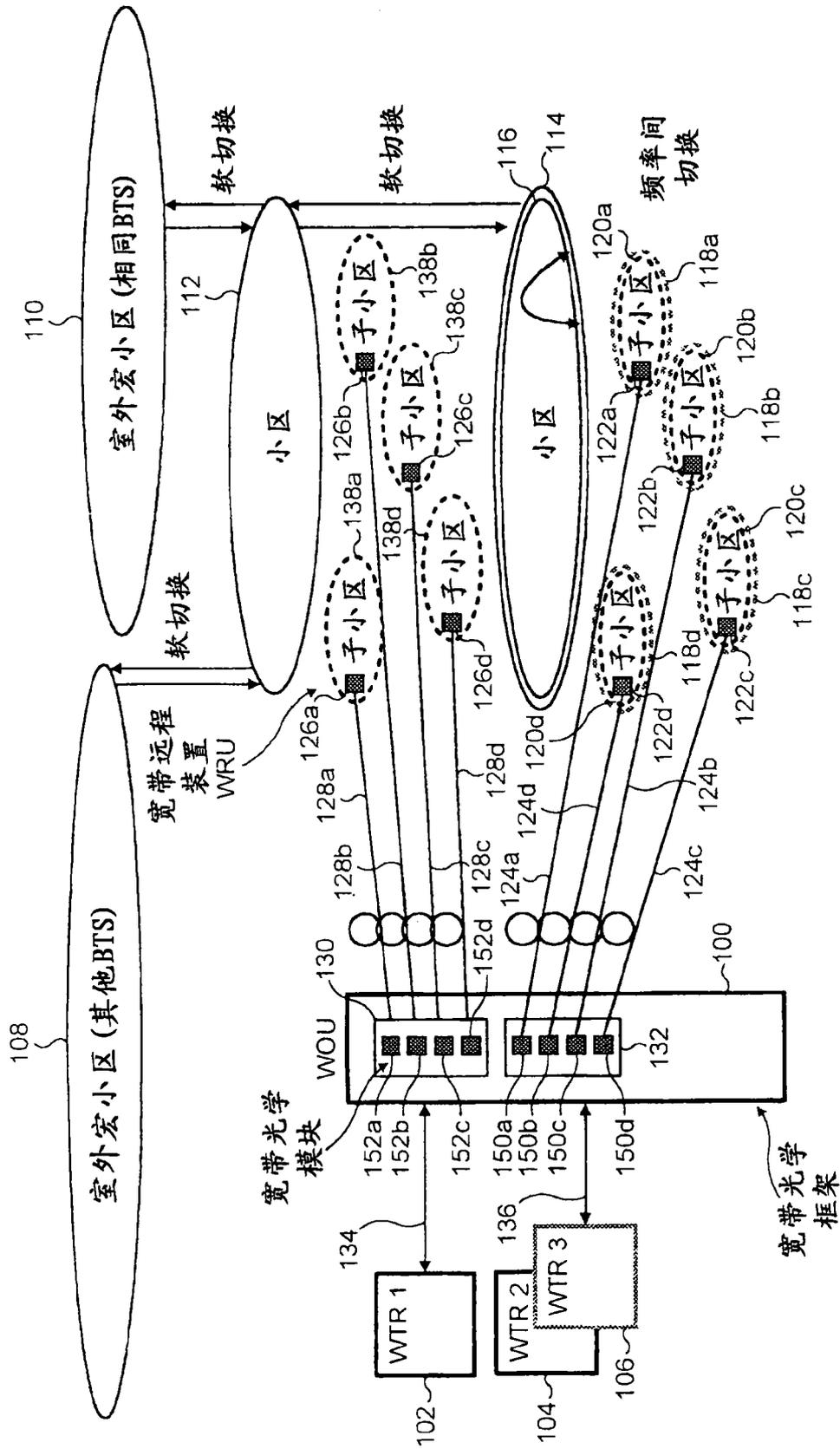


图5

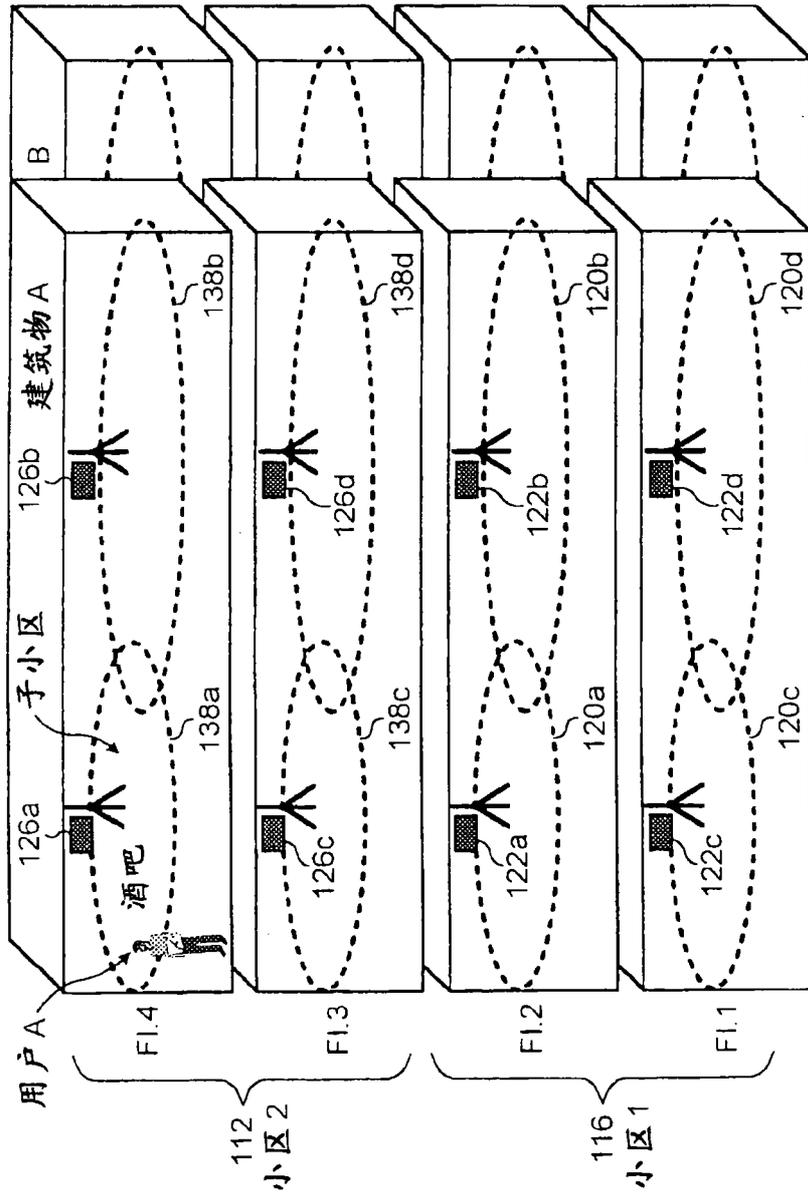


图6

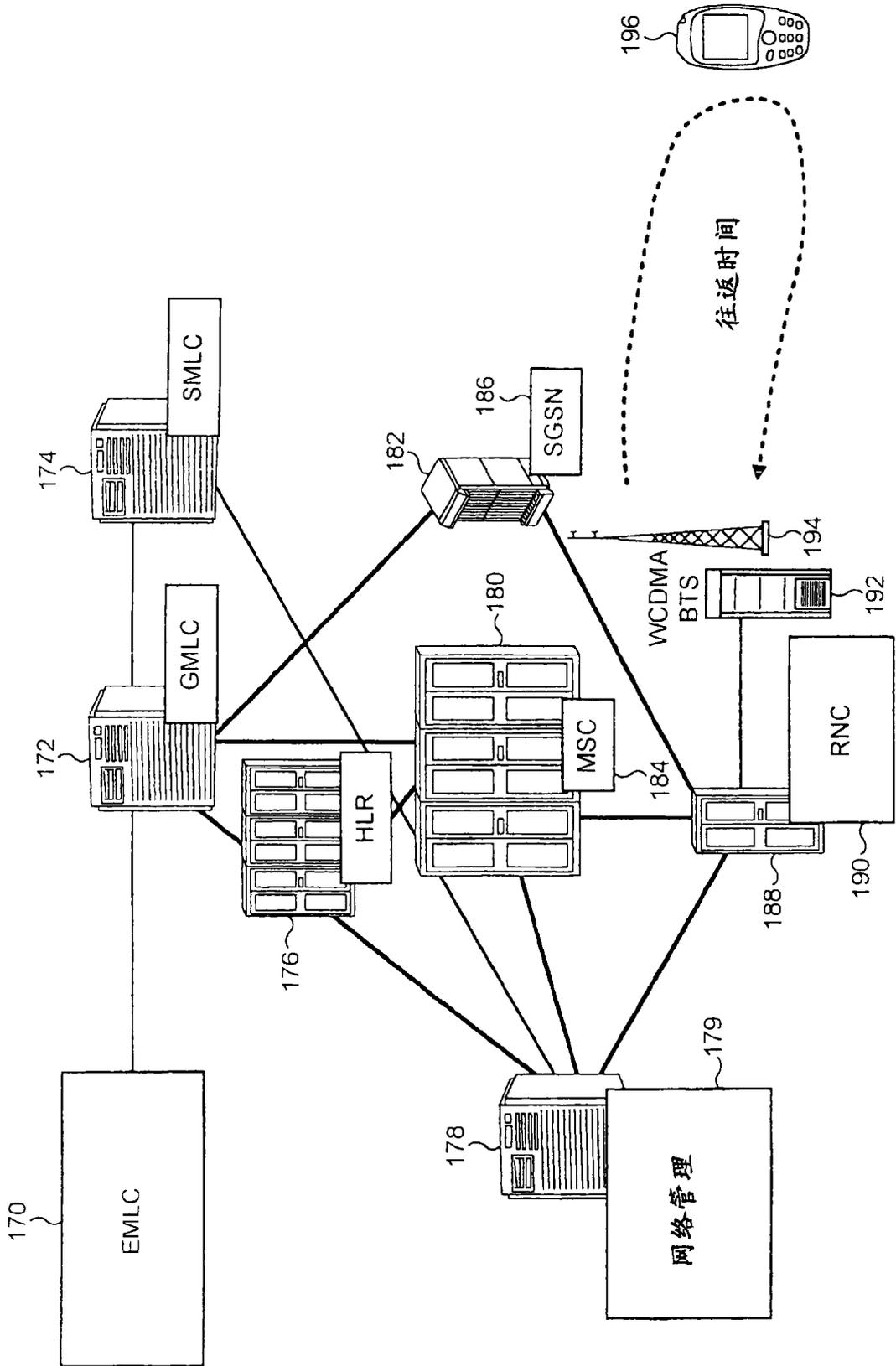


图7

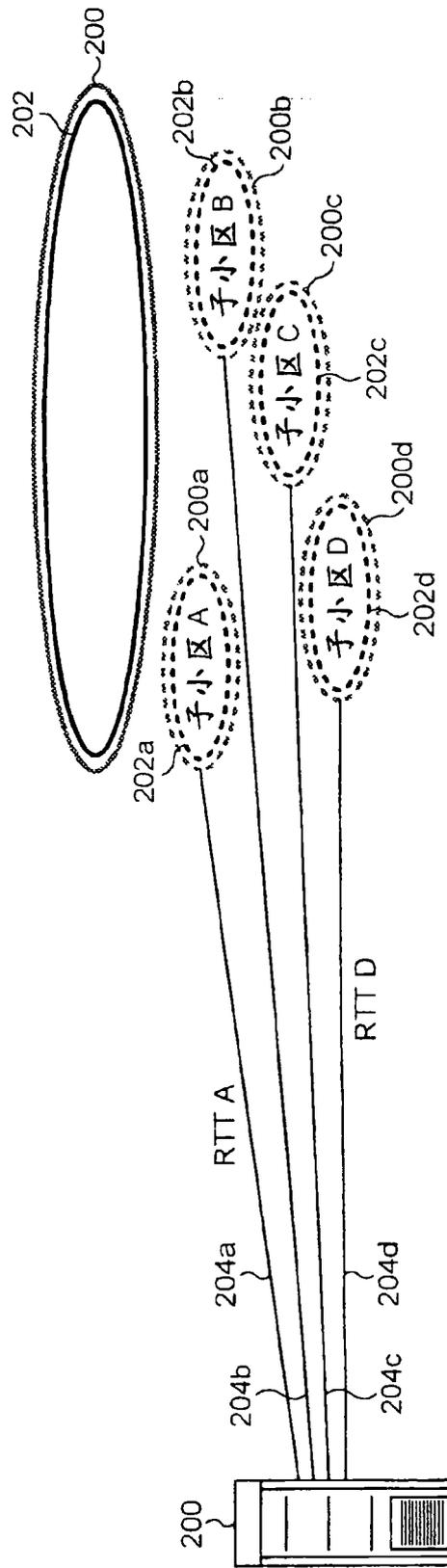


图8