

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

H04Q 7/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710141986.4

[43] 公开日 2008 年 2 月 20 日

[11] 公开号 CN 101127558A

[22] 申请日 2007.8.17

[21] 申请号 200710141986.4

[30] 优先权

[32] 2006.8.18 [33] GB [31] 0616477.6

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 迈克尔·约翰·比默斯·哈特
周跃峰

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟 迟 军

权利要求书 7 页 说明书 9 页 附图 6 页

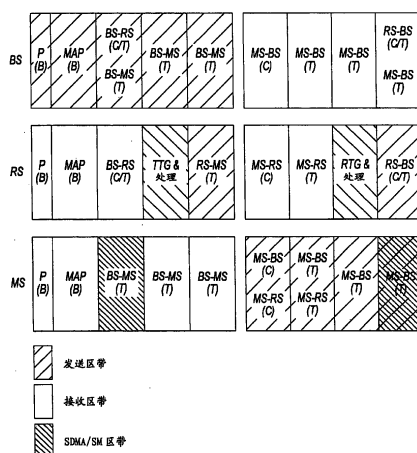
[54] 发明名称

通信系统

[57] 摘要

本发明提供一种通信系统。公开了一种用于两跳无线通信系统的传输方法，该系统包括源设备、目的设备和中间设备，所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息，所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备，并且所述中间设备可用来从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备，所述系统对用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式具有访问权，所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口，各窗口占用所述间隔的不同部分，并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置，针对这种传输间隔，各所述窗口可分配给所述源设备或者所述中间设备以进行传输，该传输方法包括以下步骤：利用所述格式来将信息作为两个连续

的传输信号沿着所述路径逐链路地进行发送，所述信号是使用特定的这种传输间隔的不同传输窗口而发送的。



1、一种用于两跳无线通信系统的传输方法，该系统包括源设备、目的设备和中间设备，所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息，所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备，并且所述中间设备可用来沿着所述路径从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备，所述系统对用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式具有访问权，所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口，各窗口占用所述间隔的不同部分，并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置，针对这种传输间隔，各所述窗口可分配给所述源设备或者所述目的设备以进行传输，该传输方法包括以下步骤：

利用所述格式将信息作为两个连续的发送信号沿着所述路径逐链路地进行发送，所述信号是使用特定的这种传输间隔的不同传输窗口而发送的。

2、根据权利要求1所述的传输方法，其中，所述传输窗口中的至少两个传输窗口的频率带宽配置包含所述可用传输频率带宽的公共部分。

3、根据权利要求1或者2所述的传输方法，其中，所述至少两个所述传输窗口的所述频率带宽配置在各自的间隔部分的大致整个的传输频率带宽上扩展。

4、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法，所述传输方法还包括以下步骤：

在所述传输之前，利用所述格式来将所述特定传输间隔的特定传输窗口分配给所述源设备，以将所述信息发送给所述中间设备，并且将所述特定传输间隔的随后的传输窗口分配给所述中间设备，以将所述信息传输给所述目的设备。

5、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法，所述传输方法还包括以下步骤：利用所述格式来将控制窗口分配给所述源设备，以将控制信息传输给所述中间设备。

6、根据从属于权利要求4的权利要求5所述的传输方法，其中，所述控制窗口占用所述特定传输间隔的、在所述特定传输间隔的被所述特定传输窗口占用的那部分之前的一部分。

7、根据前述权利要求4至6中的任意一项所述的传输方法，其中，所述特定传输间隔的所述特定传输窗口和所述随后的传输窗口在时间上在所述间隔的另一传输窗口的两侧。

8、根据权利要求7所述的传输方法，所述传输方法还包括以下步骤：

在所述特定传输间隔的与所述另一传输窗口相对应的部分期间，在所述中间设备中执行处理，以便基于在所述特定传输窗口中所接收的信息来构建用于在所述随后的传输窗口中进行传输的信息。

9、根据权利要求7或者8所述的传输方法，其中，所述通信路径是间接的通信路径，并且所述系统包括至少一个其他的目的设备，并且，所述源设备可用来沿着形成直接的通信路径的相应的单个链路将信息直接地发送给所述其他的目的设备或者各所述其他的目的设备。

10、根据权利要求9所述的传输方法，所述传输方法还包括以下步骤：

利用所述另一传输窗口来将信息从所述源设备沿着所述直接的通信路径发送给所述其他的目的设备，使得在所述中间设备中进行所述处理的过程中从所述源设备发送所述信息。

11、根据权利要求9或者10所述的传输方法，所述传输方法包括以下步骤：

利用所述特定传输窗口来将信息从所述源设备沿着这种直接的通信路径发送给所述其他的目的设备，使得在所述特定传输间隔的与所述特定传输窗口相对应的那部分期间，将所述信息从所述源设备发送给所述中间设备和所述其他的目的设备二者。

12、根据权利要求9至11中的任意一项所述的传输方法，所述传输方法包括以下步骤：

利用所述随后的传输窗口来将信息从所述源设备沿着这种直接的通信路径发送给所述其他的目的设备，使得在所述随后的传输间隔的与所

述随后的传输窗口相对应的那部分期间，将信息从所述中间设备发送给所述目的设备并从所述源设备发送给所述其他的设备。

13、根据权利要求 7 或者 8 所述的传输方法，其中，所述通信路径是间接的通信路径，并且其中所述系统包括至少一个其他的源设备，并且其中所述其他的源设备或者各所述其他的源设备可用来将信息沿着形成直接的通信路径的相应的单个链路直接发送给所述目的设备。

14、根据权利要求 13 所述的传输方法，所述传输方法包括以下步骤：
利用所述另一传输窗口来将信息从所述其他的源设备沿着这种直接的通信路径发送给所述目的设备，使得在所述中间设备中进行所述处理的过程中，从所述其他的源设备发送所述信息。

15、根据权利要求 13 或者 14 所述的传输方法，所述传输方法包括以下步骤：

利用所述特定传输窗口来将信息从所述其他的源设备沿着这种直接的通信路径发送给所述目的设备，使得在特定传输间隔的与所述特定传输窗口相对应的那部分期间，将所述信息从所述源设备发送给所述中间设备并从所述其他的源设备发送给所述其他的设备。

16、根据权利要求 13 至 15 中的任意一项所述的传输方法，所述传输方法包括以下步骤：

利用所述随后的传输窗口来将信息从所述其他的源设备沿着这种直接的通信路径发送给所述目的设备，使得在随后的传输间隔的与所述随后的传输窗口相对应的那部分期间，将所述信息从所述中间设备发送给所述目的设备并从所述其他的源设备发送给所述目的设备。

17、根据权利要求 7 至 16 中的任意一项所述的传输方法，所述传输方法包括以下步骤：在所述特定传输间隔的一个或者多个所述传输窗口中利用空分多址技术。

18、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法，其中，所述时频格式是用于时分双工通信系统中的下行链路子帧的格式或者上行链路子帧的格式。

19、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法，其中，所述

系统是 OFDM 或者 OFDMA 系统, 并且, 所述时频格式是用于 OFDM 或者 OFDMA 时分双工帧的 OFDM 或者 OFDMA 下行链路子帧的格式或者上行链路子帧的格式。

20、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 各所述离散的传输间隔均是子帧周期。

21、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 各所述传输窗口均包括 OFDM 或者 OFDMA 帧结构中的区域。

22、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 各所述传输窗口均包括 OFDM 或者 OFDMA 帧结构中的区带。

23、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 所述源设备或者各所述源设备是基站。

24、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 所述源设备或者各所述源设备是用户终端。

25、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 所述目的设备或者各所述目的设备是基站。

26、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 所述目的设备或者各所述目的设备是用户终端。

27、根据前述权利要求中的任意一项所述的传输方法, 其中, 所述中间设备或者各所述中间设备是中继站。

28、一种用于两跳无线通信系统的传输方法, 该系统包括源设备、目的设备和中间设备, 所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息, 所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备, 并且所述中间设备可用来从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备, 所述系统对用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式具有访问权, 所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口, 各窗口占用所述间隔的不同部分, 并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置, 针对这种传输间隔, 各所述窗口可分配给所述源设备或者所述目的设备以进行传输, 所述方法包括以下步骤:

利用所述格式来将数据和控制信息作为传输信号一起沿着从所述源设备至所述中间设备的链路进行发送，并且将数据信息作为传输信号沿着从所述中间设备至所述目的设备的链路进行发送，所述信号是使用两个这种传输间隔的各自的传输窗口发送的。

29、一种两跳无线通信系统，该系统包括：

源设备、目的设备和中间设备，所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息，所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备，所述中间设备可用来从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备；

格式访问装置，其可用来访问用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式，所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口，各窗口占用所述间隔的不同部分，并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置，针对这种传输间隔，各所述窗口可分配给所述源设备或者所述目的设备以进行传输；以及

传输装置，其可用来利用所述格式，来通过使用特定的这种传输间隔的不同传输窗口而将信息作为两个连续的传输信号沿着中继路径逐链路地进行发送。

30、一组计算机程序，当该计算机程序在两跳无线通信系统的计算装置上运行时使该系统执行一种传输方法，所述系统包括源设备、目的设备和中间设备，所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息，所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备，并且所述中间设备可用来从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备，所述系统对用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式具有访问权，所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口，各窗口占用所述间隔的不同部分，并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置，针对这种传输间隔，各所述窗口可分配给所述源设备或者所述中间设备以进行传输，所述传输方法包括以下步骤：

利用所述格式来将信息作为两个连续的传输信号沿着中继路径逐链路地进行发送,所述信号是使用特定的这种传输间隔的不同传输窗口进行发送的。

31、一种用于两跳无线通信系统的中间设备,该系统还包括源设备和目的设备,所述源设备可用来沿着形成通信路径的一系列链路发送信息,所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备,并且,所述中间设备可用来从沿着所述路径的先前设备接收信息并将所接收的信息发送给沿着所述路径的随后的设备,所述中间设备包括:

格式访问装置,其可用来访问用于在离散的传输间隔内分配可用传输频率带宽的时频格式,所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口,各窗口占用所述间隔的不同部分,并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置,针对这种传输间隔,各所述窗口可分配给所述源设备或者所述中间设备以进行传输;以及

发送器装置,其可利用用于一个这种传输间隔的所述格式在所述间隔的可用传输窗口中接收信息,并且,在同一所述传输间隔期间在随后的可用传输窗口中发送所述信息,使得所述信息在单个传输间隔内沿着所述两个链路传送。

32、一种用于两跳无线通信系统的中间设备的传输方法,该系统还包括源设备和目的设备,所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息,所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备,并且所述中间设备可用来从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备,所述中间设备对用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式具有访问权,所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口,各窗口占用所述间隔的不同部分,并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置,针对这种传输间隔,各所述窗口可分配给用所述源设备或者所述中间设备以进行传输,所述传输方法包括以下步骤:

利用用于一个这种传输方法的所述格式在所述间隔的可用传输窗口

中接收信息，并且在同一所述传输间隔期间在随后的可用传输窗口中发送所述信息，使得所述信息在单个传输间隔内沿着所述两个链路传送。

33、一种计算机程序，当该计算机程序在两跳无线通信系统中的中间设备的计算装置上运行时使该中间设备执行一种传输方法，该系统还包括源设备和目的设备，所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息，所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备，并且所述中间设备可用来从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备，所述系统对用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式具有访问权，所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口，各窗口占用所述间隔的不同部分，并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置，针对这种传输间隔，各所述窗口可分配给所述源设备或者所述中间设备以进行传输，所述传输方法包括以下步骤：

利用用于一个这种传输方法的所述格式在所述间隔的可用传输窗口中接收信息，并且在同一所述传输间隔期间在后一可用传输窗口中发送所述信息，使得所述信息在单个传输间隔内沿着所述两个链路传送。

通信系统

技术领域

本发明涉及无线通信技术，更具体地说，涉及一种两跳无线通信系统及其传输方法。

背景技术

当前，人们对在基于分组的无线电通信和其他通信系统中使用多跳技术非常感兴趣，其中，这意味着，这种技术不仅能够扩展覆盖范围，而且增加系统的容量（吞吐量）。

在多跳通信系统中，通信信号在沿着通信路径（C）的通信方向上从源设备经由一个或者多个中间设备发送到目的设备。图 4 示出包括基站 BS（在 3G 通信系统的环境中称为“节点 B”NB）、中继节点 RN（也称为中继站 RS）和用户设备 UE（也称为移动站 MS）的单小区两跳无线通信系统。在信号在下行链路（DL）上从基站经由中继节点（RN）发送到目的用户设备（UE）的情况中，基站包括源站（S），用户设备包括目的站（D）。在通信信号在上行链路（UL）上从用户设备（UE）经由中继节点发送到基站的情况中，用户设备构成源站，基站构成目的站。中继节点是中间设备（I）的示例，并且包括：接收器，可用来从源设备接收数据；以及发送器，可用来将该数据及其衍生物发送给目的设备。

已将简单的模拟转发器或者数字转发器用作中继器，以提高或者提供对盲点（dead spot）的覆盖。它们可以在与源站的不同的发送频带下工作，以防止源传输与转发器传输之间的干扰，或者，它们可以在没有来自源站的传输的时间下工作。

图 5 示出针对中继站的多个应用。对于固定的基础设施，由中继站提供的覆盖区可以是“填充的（in-fill）”，以允许这种移动站访问通信网络，所述移动站或者是处在其他物体的遮蔽下，或者是尽管处在基站的

正常范围内、但不能从该基站接收具有足够强度的信号。还示出了“范围扩展”，其中，在移动站处于基站的正常数据传输范围之外时，中继站允许访问。在图 5 的右上方示出的填充式的一个示例是定位流动的中继站，以使得覆盖区能够穿透到建筑物内，该建筑物可以在地平面的上方，在地平面上，或者在地平面的下方。

其他应用是使临时覆盖生效的流动的中继站，从而在事件或者紧急事件/灾难事件的期间提供访问。在图 5 的右下方示出的最终应用通过使用置于车辆上的中继器来提供对网络的访问。

如下面解释的，还可以与先进的传输技术相结合地使用中继器，以提高通信系统的增益。

人们已知，由于无线电通信在通过空间传播时被散射或者吸收，从而导致出现传播损耗或者“路径损耗”，进而使信号的强度削弱。影响发送器与接收器之间的路径损耗的因素包括：发送器天线高度；接收器天线高度；载波频率；杂波（clutter）类型（城市、市郊、农村）；形态的细节，例如，高度、密度、间隔、地形类型（多山的、平坦的）。在发送器与接收器之间的路径损耗 L (dB) 可以用下述公式来建模：

$$L=b+10n\log d \quad (A)$$

其中， d (米) 是发送器-接收器间距， b (db) 和 n 是路径损耗参数，并且绝对路径损耗由 $l=10^{(L/10)}$ 给出。

在间接的链路 SI+ID 上经历的绝对路径损耗的和可以小于在直接链路 SD 上经历的路径损耗。换句话说，可能的是：

$$L(SI)+L(ID)<L(SD) \quad (B)$$

将单个传输链路分成两个较短的传输段，从而利用路径损耗与距离之间的非线性关系。通过使用公式 (A) 对路径损耗进行简单的理论分析，可以理解的是，如果将信号从源设备经由中间设备（例如，中继节点）发送给目的设备，而不是从源设备直接发送给目的设备，则可以实现总路径损耗的减少（从而，提高或增加信号强度，并由此提高或增加数据吞吐量）。如果适当地实施，则多跳通信系统可以允许减少发送器的发送功率，这有助于无线传输，从而导致干扰水平的下降，并减少对电磁发

射的暴露。或者，可以利用总路径损耗的减少来提高在接收器处所接收的信号的质量，而不会增加传送信号所需的总辐射的发送功率。

多跳系统适合与多载波传输一起使用。在诸如 FDM（频分复用）、OFDM（正交频分复用）或者 DMT（离散多音）的多载波传输系统中，将单个数据流调制到 N 个并行的子载波上，各子载波信号具有其自身的频率范围。这样允许将总带宽（即，以给定的时间间隔发送的数据的量）针对多个子载波上进行划分，从而增加各数据码元的持续时间。因为各子载波具有较低的信息速率，所以，与单载波系统相比较，多载波系统的优点在于对信道诱发失真具有增强的抗扰性。这可以通过确保传输速率并由此各子载波的带宽小于信道的相干带宽来实现。结果，在信号子载波上经历的信道失真是与频率无关的，从而，可以通过简单的相位和振幅校正因子来进行校正。因此，在系统带宽超过信道的相干带宽时，在多载波接收器内的信道失真校正实体可以比在单载波接收器内的对应实体具有明显更低的复杂度。

正交频分复用（OFDM）是一种基于 FDM 的调制技术。OFDM 系统利用在数学意义上正交的多个子载波频率，由于它们是相互独立的，所以，子载波谱可以没有干扰地交叠。OFDM 系统的正交性去除了对保护频带频率的需要，从而提高了系统的谱效率。已经针对很多无线系统提出并采用了 OFDM。当前，OFDM 用于非对称数字用户线（ADSL）连接、一些无线 LAN 应用（例如，基于 IEEE802.11a/g 标准的 WiFi 设备）和诸如 WiMAX（基于 IEEE802.16 标准）的无线 MAN 应用中。OFDM 常常与信道编码、纠错技术相结合地使用，以产生经编码的正交 FDM 或者 COFDM。COFDM 现在广泛地用于数字电信系统，以改善基于 OFDM 的系统在多径环境中的性能，其中，跨频域中的子载波和时域中的码元二者都可以看到信道失真中的变化。该系统已经在视频和音频广播（例如 DVB 和 DAB）以及某些类型的计算机组网技术中找到应用。

在 OFDM 系统中，在发送器处通过使用离散傅里叶逆变换或者快速傅里叶变换算法（IDFT/IFFT），将一组 N 个调制的并行数据源信号映射到 N 个正交的并行子载波上，以形成在时域中称为“OFDM 码元”的信

号。因此，“OFDM 码元”是所有 N 个子载波信号的合成信号。OFDM 码元在数学上可以表示为：

$$x(t) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{n=0}^{N-1} c_n \cdot e^{j2\pi n \Delta f t}, 0 \leq t \leq T_s \quad (1)$$

其中， Δf 是以 Hz 为单位的子载波间距， $T_s=1/\Delta f$ 是以秒为单位的码元时间间隔， c_n 是已调制的源信号。(1) 中的其上调制各源信号的子载波矢量 $c \in C_n, c=(c_0, c_1 \dots c_{N-1})$ 是来自有限星座图 (constellation) 的 N 个星座图码元的矢量。在接收器处，通过应用离散傅里叶变换 (DFT) 或者快速傅里叶变换 (FFT) 算法，将所接收的时域信号变换回到频域。

OFDMA (正交频分多址) 是 OFDM 的多址变型。这通过给单个用户分配子载波的子集来工作。这允许从几个用户同时进行发送，从而产生更好的谱效率。但是，仍然存在允许没有干扰的双向通信 (即，在上行链路和下载方向上) 的问题。

为了能够在两个节点之间进行双向通信，存在两种公知的不同的方法来使两个 (正向或者下载，以及反向或者上行链路) 通信链路实现双工，以克服设备不能在同一资源介质上同时进行发送和接收的物理限制。第一种方法，即频分双工 (FDD)，涉及通过将发送介质细分为两个不同的带 (一个用于正向链路通信，另一用于反向链路通信) 来同时地、但在不同的频带下操作两个链路。第二种方法，即时分双工 (TDD)，涉及在同一频带上操作两个链路，但是按时间细分对介质的访问，从而在任何一个时间点上只有正向链路或者只有反向链路使用该介质。这两种方法 (TDD&FDD) 具有各自相对的优点，并且，对于单跳有线和无线通信系统，都是非常适用的方法。例如，IEEE802.16 标准结合了 FDD 和 TDD 模式二者。

作为示例，图 6 示出用于 IEEE802.16 标准 (WiMAX) 的 OFDMA 物理层模式的单跳 TDD 帧结构。

各帧均被分成 DL 和 UL 子帧，各子帧均是离散的传输间隔。它们被发送/接收转换保护间隔和接收/发送转换保护间隔 (分别是 TTG 和 RTG) 分隔开。各 DL 子帧都以前导码开始，然后是帧控制头 (FCH)、DL-MAP 和 UL-MAP。

FCH 包含 DL 帧前缀 (DLFP)，以指定 DL-MAP 的突发配置 (burst profile) 和长度。DLFP 是在各帧的开头发送的数据结构，并且包含关于当前帧的信息；DLFP 被映射到 FCH 上。

同时发生的 DL 分配可以是广播、组播和单播，并且，它们还可以包括对另一 BS 而不是服务 BS 的分配。同时发生的 UL 分配可以是数据分配以及测距请求或者带宽请求。

本专利申请是由同一申请人在同一日期提交的一组 10 个英国专利申请中的一个，其中代理机构参考文献号 P106752GB00、P106753GB00、P106754GB00、P106772GB00、P106773GB00、P106795GB00、P106796GB00、P106797GB00、P106798GB00 和 P106799GB00，描述了由本发明人提出的涉及通信技术的相关发明。其他 9 个申请中的每一个的全部内容以引用的方式并入本文中，并且随本文一起提交其他 9 个申请中的每一个的复印件。

发明内容

在独立权利要求中限定了本发明，在此引用独立权利要求。在从属权利要求中阐述了有利的实施方式。

本申请提供一种用于两跳无线通信系统的传输方法，该系统包括源设备、目的设备和中间设备，所述源设备可用来沿着形成通信路径的两个链路发送信息，所述通信路径从所述源设备经由所述中间设备延伸到所述目的设备，并且所述中间设备可用来沿着所述路径从所述源设备接收信息并将所接收的信息发送给所述目的设备，所述系统对用于在离散的传输间隔期间分配可用传输频率带宽的时频格式具有访问权，所述格式在这种间隔内限定多个传输窗口，各窗口占用所述间隔的不同部分，并且相对于所述间隔的该窗口所占用的部分具有在所述可用传输频率带宽内的频率带宽配置 (profile)，针对这种传输间隔，各所述窗口可分配给所述源设备或者所述目的设备以进行传输，该传输方法包括以下步骤：利用所述格式将信息作为两个连续的发送信号沿着所述路径逐链路地进行发送，所述信号是使用特定的这种传输间隔的不同传输窗口而发送的。

附图说明

现在将参照附图描述纯粹用以示例的方式描述本发明的优选特征，其中：

图 1 示出帧结构；

图 2 示出在各区带（zone）内的节点活动性；

图 3 示出在一个小区内的区带使用的示例；

图 4 示出单小区两跳无线通信系统；

图 5 示出中继站的应用；以及

图 6 示出用于 IEEE802.16 标准的 OFDMA 物理层模式中的单跳 TDD 帧结构。

具体实施方式

本发明的实施方式提供用于多跳通信系统的帧结构，该帧结构是标准的 TDD 帧结构的扩展。如在本说明书中稍后描述的那样，所提出的帧结构具有很多好处。

帧结构和系统工作的细节

所提出的帧结构是针对如下情况设计的，即，发自控制总体介质访问的头节点的控制信息可以被在网络中工作的所有从属节点接收。此外，以这样的方式进行设计，即，使得不了解中继站的遗留（legacy）单跳 TDD 移动设备能够在新的中继使能的系统内工作。

如果从头节点（或者源设备）不能接收到控制信息，则需要额外的帧周期用于两跳传输。这是因为被源设备发送给中间设备的控制信息不能在同一帧内被目的设备接收。目的设备（尤其是遗留设备）将被设计成：在帧的开头接收这种控制信息，因此，对于中间设备，需要额外的帧周期，以在帧的开头（在前导码中）将控制信息发送到该源上并然后发送数据。因此，导致为 1 的帧等待时间。

图 1 中示出优选的帧结构。

它由用于下行链路和上行链路子帧二者的多个发送和接收区带构

成。这些区带类型是：

B 与控制相关的信息（例如：同步序列、命令、帧的结构或者布局的信息和细节）的广播。

C 在非广播传送区带中（即，向单个接收器或者一组接收器）传输的专用控制信息，其

T 专用用户数据（传送）传输

在表 1 中描述了图 1 中示出的 9 个不同的区带。

区带号	标记	描述
1	P	用于小区识别的前导码或者同步序列传输
2	MAP	帧格式描述（区带边界、在区带内的分配等）
3	BS-RS/BS-MS	BS 至 RS 的传输区带。如果支持空分多址，则还可以用于 BS 至 MS 的传输（即，可以使用同一发送资源来与一个以上的实体通信）
4	BS-MS	BS 至 MS 的传输区带，RS 在该时段中是不活动的，在传输前 RS 正处理任何接收到的信息并转向。
5	BS-MS/RS-MS	RS 至 MS 的传输区带。还可被 BS 用来向不经历水平严重的、与 RS 传输的干扰的 MS 进行发送。
6	MS-BS/MS-RS	MS 控制信息传输区带。信息可被 RS 和 BS 两者接收。控制信息可以是来自 MS 的信息或请求。
7	MS-BS/MS-RS	MS 或 RS 至 RS 的传输区带。也可被不会与 RS 发生干扰的 MS 用来向 BS 进行发送。
8	MS-BS	MS 至 BS 的传输区带。RS 在该时段内不活跃地进行发送或接收；在转向之前，RS 正处理任何接收到的信息。
9	RS-BS/MS-BS	RS 至 BS 的传输区带。如果支持空分多址，则还可以用于 MS 至 BS 的传输（即，可以使用同一传输资源与多于一个的实体进行通信）。

表 1. 区带的描述。

图 2 根据在表 1 中所描述的 BS、RS 和 MS 在各区带内的活动性示出了 BS、RS 和 MS 的优选操作。

图 3 表示就如何将不同的用户类型分配给各种的区带类型内的发送或接收而提出的帧结构的一个具体实现。

在这种情况下，如图3所述存在五种记为(A-E)的链路类型。在表2中给出对在该实施例中使用的区带的描述。

链路	DL 区带使用	UL 区带使用	注释
(A)	(1)、(2)、(5)	(6)、(7)	MS 和 RS 在空间上是分离的，从而存在明显的干扰隔离。用户不支持 SDMA。
(B)	(1)、(2)、(3)	(6)、(9)	MS 和 RS 在空间上是分离的，从而存在明显的干扰隔离。用户支持 SDMA。
(C)	(1)、(2)、(3) (5)	(6)、(7)、(9)	RS1 在 (3) 和 (7) 中接收数据，然后在 (5) 和 (9) 中进行发送，从而能够进行帧内中继。
(D)	(1)、(2)、(5)	(6)、(7)	MS 经由 RS 与 BS 通信，到 RS 的传输发生在 UL 子帧 (7) 的开头，以允许足够的 RS 中继处理时间。
(E)	(1)、(2)、(4)	(6)、(8)	与 BS (该 BS 与 RS 没有隔离) 直接通信的 MS 使用区带 (4) 和 (8)，以防止 RS 干扰损害链路性能。

表2. 对在一个小区内的区带使用的实施例的描述。

采用本发明实施方式所提出的帧结构的关键优点之一是，BS 能够一直利用所有的传输资源来与网络内的 BS 和 MS 进行通信。这是通过重用在于 BS 至 MS 的通信的 RS 至 MS 的链路上使用的传输资源而实现的。为了实现这一方式并且防止这种重用方法引起额外的干扰，BS 必须确保在该重用区带中与该 BS 通信的用户和正与 RS 通信的用户充分地隔离。因此，BS 必须要求一种机制来决定与该 BS 通信的用户应该处于该重用区带中（即区带 (5) 和 (9)）还是处于正常区带中（即，区带 (4) 和 (8)）。

存在能够构想出的很多算法来形成这种机制，下面列出了一些算法：

1、要求 MS 对重用区带期间以及在正常区带期间的 BS 传输执行载波对干扰加噪声 (CINR) 测量。如果 CINR 在正常区带更高，则将用户分配给正常区带。如果 CINR 是相似的，则将用户分配给重用区带。

2、在正常区带中以所有的用户开始。如果正常区带变成满载并且在

不存在使得新用户和现有用户将经历的服务质量降低的风险的情况下不能容纳更多的用户，则识别要从正常区带移到重用区带的候选用户。如果随后为在重用区带中与 BS 通信的用户所报告的 CINR 降低到低于特定的阈值，则从该区带移到正常区带。

优点的总结

总而言之，本发明实施方式的优点是：

○使得能够构建并运行简单的低成本的中继器，该中继器不需要生成任何控制信息或者执行调度；

○通过确保 BS 在空闲时在帧中没有任何时间，使谱效率最大化；

○通过使两跳中继能够在一帧内发生来使等待时间达到最小；

○使该系统能够对遗留的单跳 TDD 用户潜在地提供透明的操作；

○能够通过使用基于 SDMA 的技术进一步地提高谱效率，以使得能够在 BS 与小区内的 RS 及 MS 之间使用相同的传输资源（频率和时间）；

○提供一种机制，以使得 BS 能够重用 RS-MS 通信区带以与 MS 直接通信，通过执行这种通信不会导致 RS-MS 链路性能的降低。

本发明的实施方式可以实现在硬件中、或者实现为在一个或者多个处理器上运行的软件模块、或者实现为它们的组合。也就是说，本领域的技术人员理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现具体实施本发明的发送器的功能中的一些或者全部。本发明还可以实施为用于执行本文所述的方法中的一部分或者全部的一个或者多个装置或者设备程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。实施本发明的这种程序可以存储在计算机可读介质中，或者，例如，可以是以一个或者多个信号的形式。这种信号可以是可从互联网网站下载的数据信号，或者设置在载波信号上，或者是任何其他的形式。

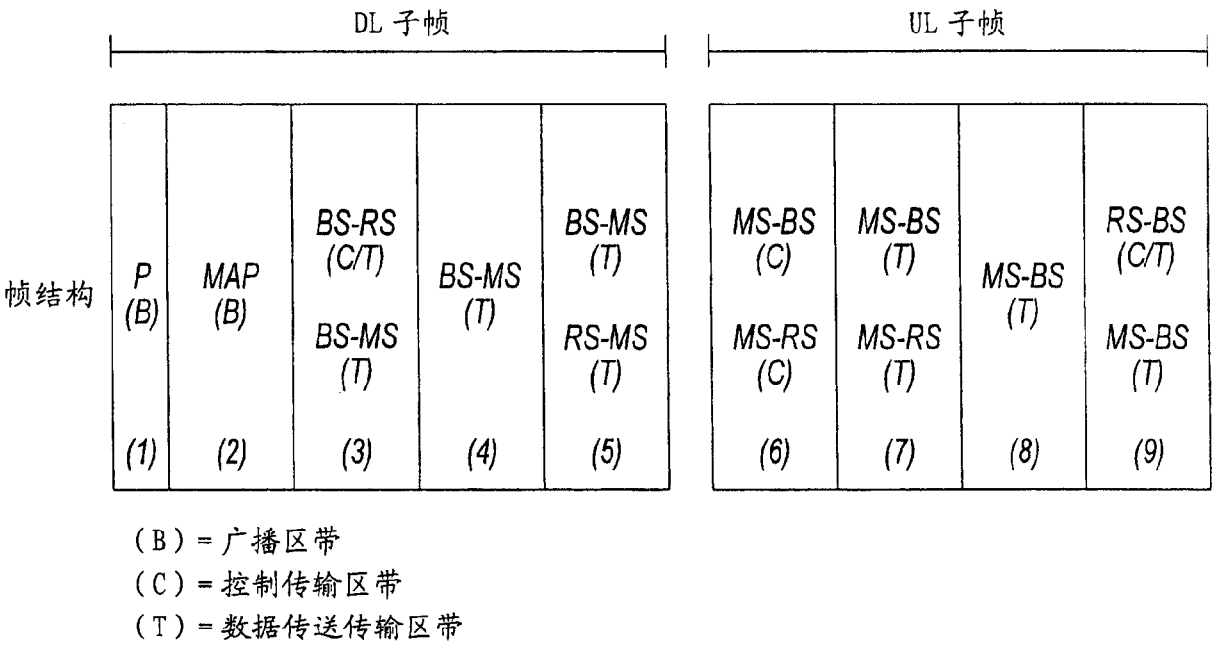


图 1

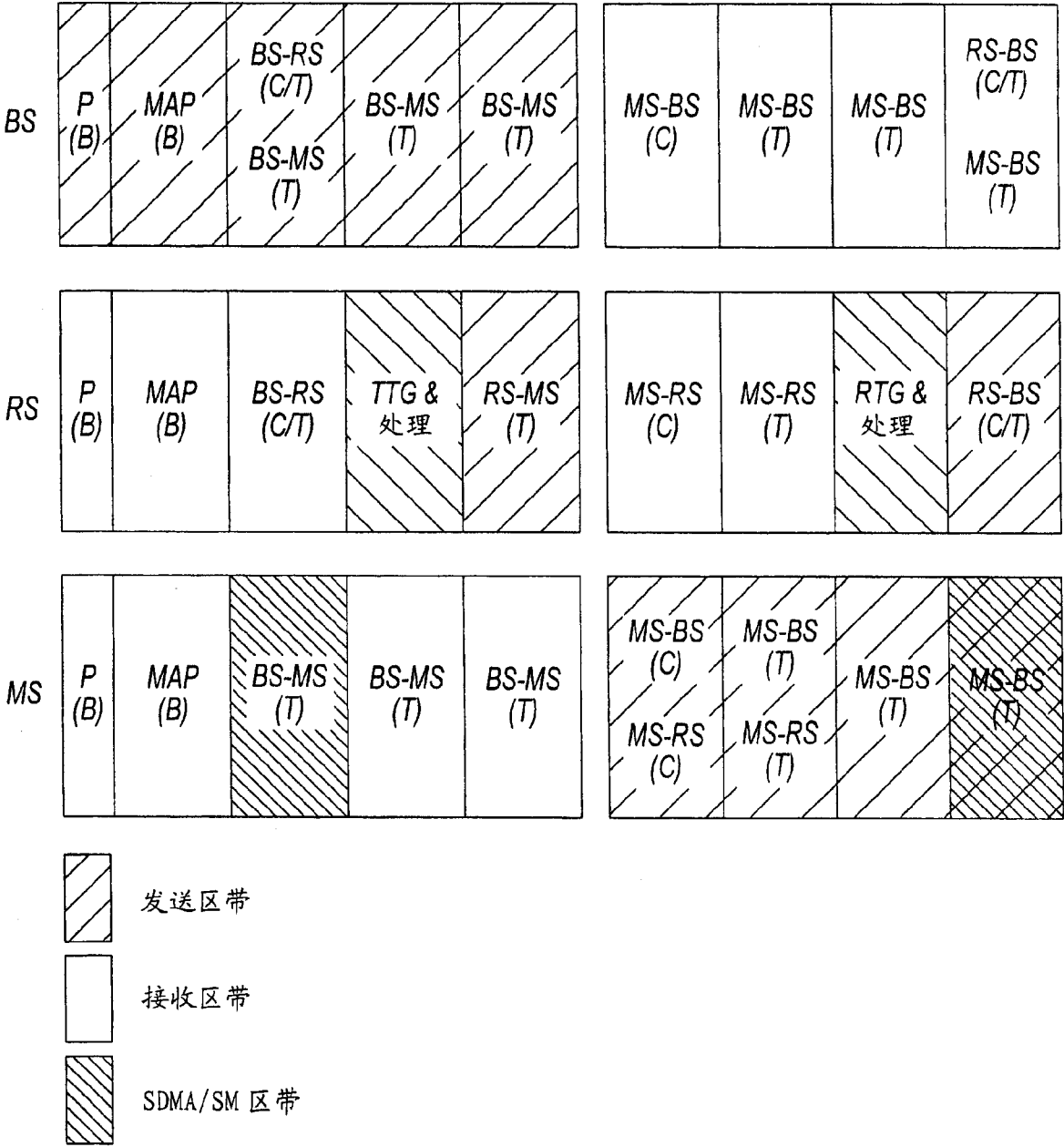


图 2

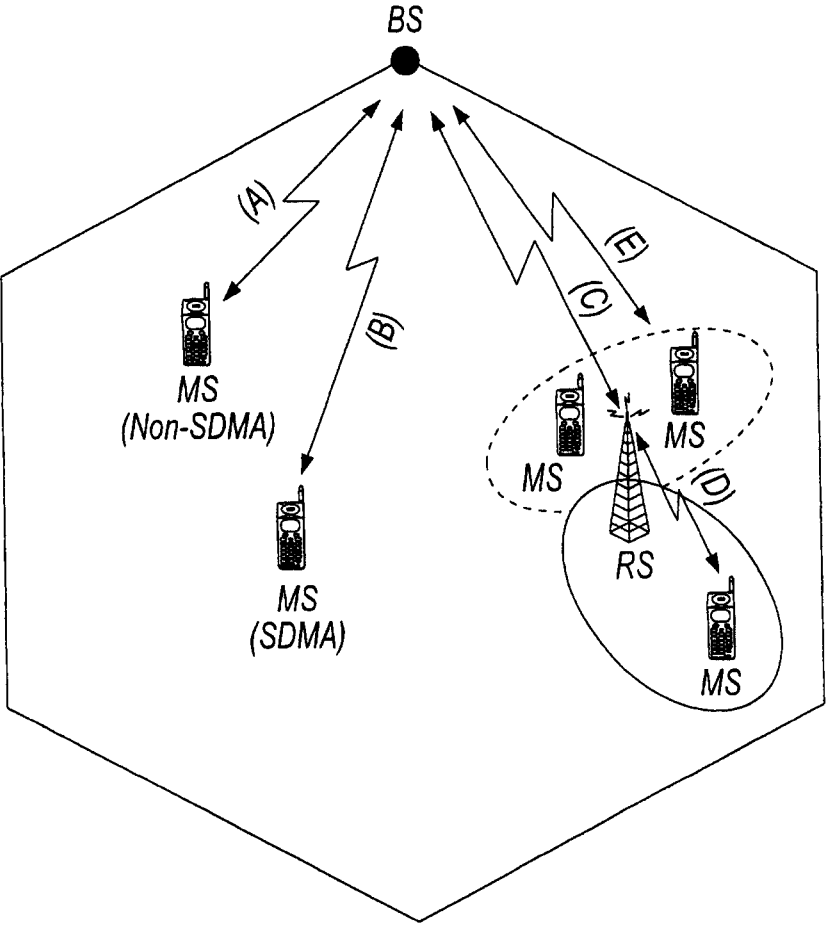


图 3

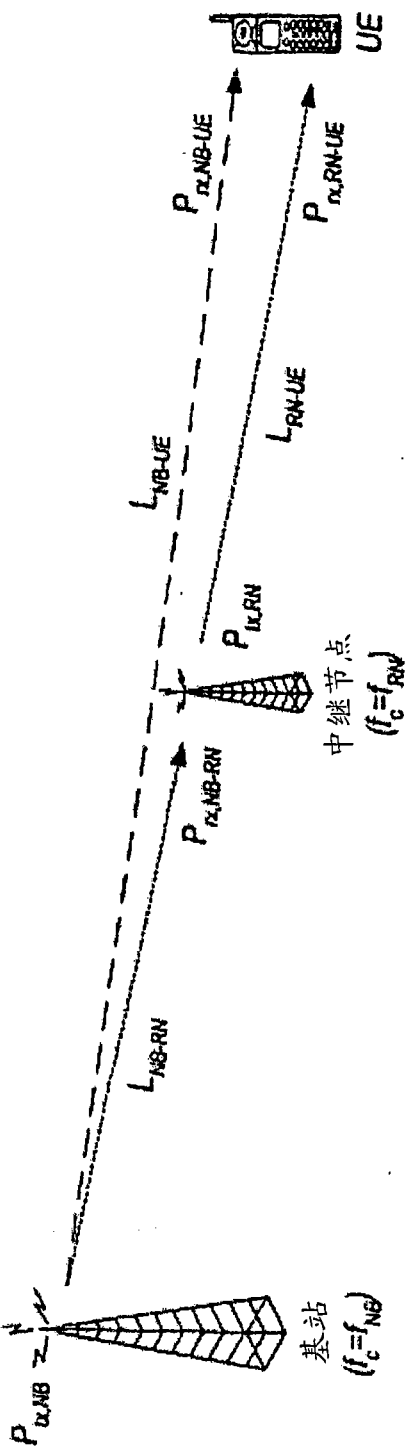


图 4

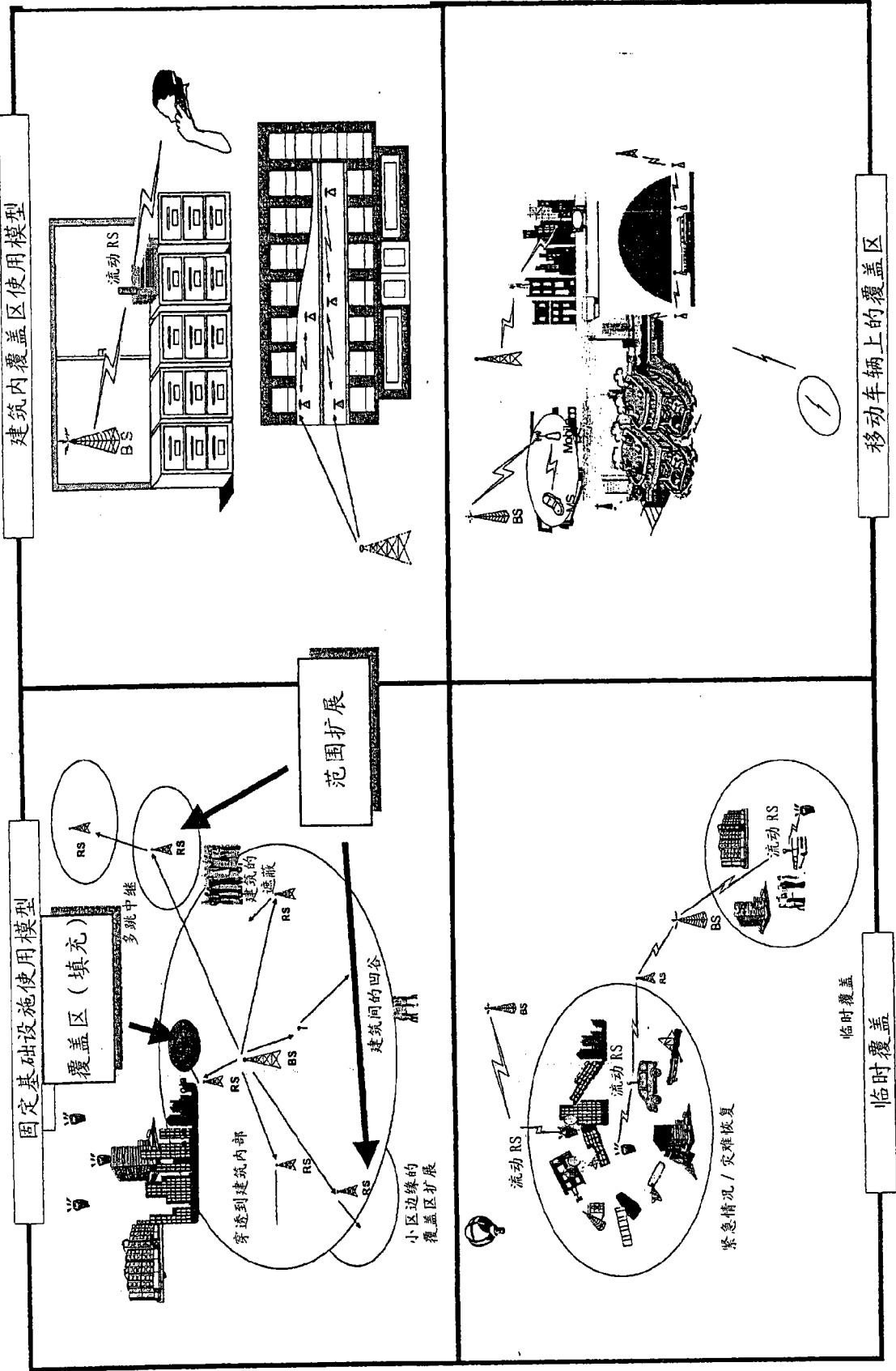


图 5

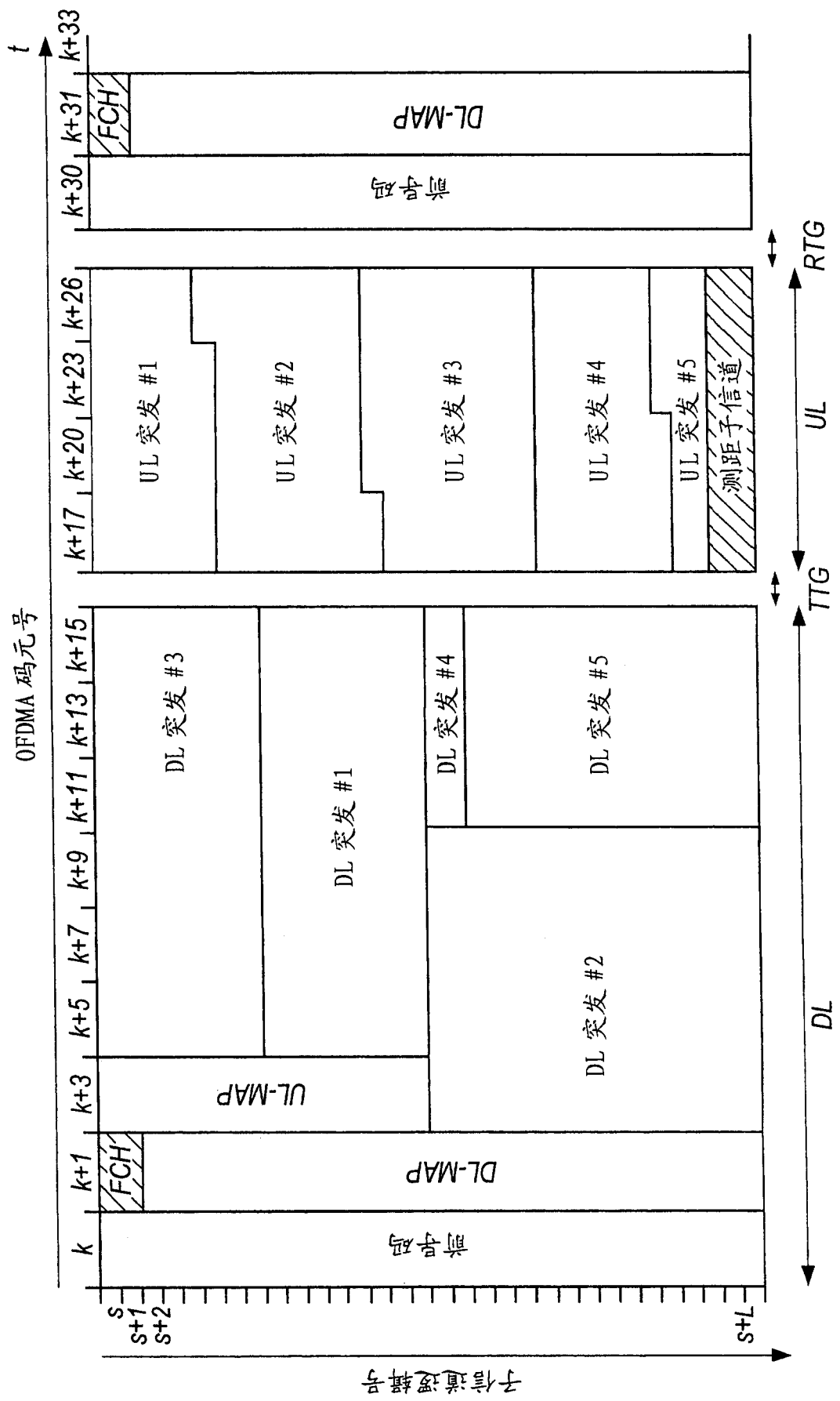


图 6