



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98806834.6

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1201503C

[22] 申请日 1998.6.16 [21] 申请号 98806834.6

[30] 优先权

[32] 1997.7.3 [33] US [31] 08/887,726

[86] 国际申请 PCT/SE1998/001163 1998.6.16

[87] 国际公布 WO1999/001949 英 1999.1.14

[85] 进入国家阶段日期 1999.12.30

[71] 专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 S·马祖尔 B·哈格尔曼

T·厄斯特曼

审查员 聂春燕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

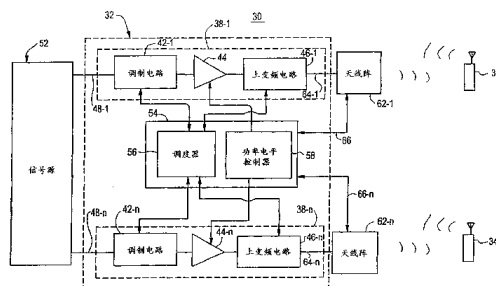
代理人 程天正 李亚非

权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称 用于 TDMA 发射机的功率控制设备和相关的方法

[57] 摘要

用于运行在 TDMA 通信系统(30)的发射站(32)中的功率控制设备和相关方法。发射站包括发射机支路(38)，用于在选择地时隙(12)期间传送通信信号突发。在相邻时隙上发送的通信信号突发部分地重叠，从而接收站(34)能够从在相邻时隙上发送的通信信号突发中提取信息。



1. 在可运行于TDMA系统的发射站中，一种用于选择地控制功率电平的功率控制设备的改进，该发射站至少在一个预定时隙期间把第一通信信号突发传送到第一远端站，以及在一个  
5 预定时隙期间把至少第二通信信号突发传送到至少第二远端站，所述第一通信信号突发和所述至少第二通信信号突发以所述受控制的功率电平进行传送，所述功率控制设备包括：

第一发射机支路，在其上加有第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的一个，所述第一发射机支路用于在TDMA帧  
10 的第一时隙以第一选择的功率电平发送在其上所接收的信号突发到第一远端站；

至少第二发射机支路，在其上加有第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的至少一个，所述第二发射机支路用于以不同于第一功率电平的  
15 第二选择的功率电平发送在其上所接收的信号突发，由所述第二发射机支路发送到第二远端站的通信信号突发是在与第一时隙相邻的第二时隙内发送的，由所述第一发射机支路和由所述第二发射机支路发送的所述通信信号突发是以相同的载频发送的；

一个连接到所述第一发射机支路和连接到至少该第二发射机支路的一个功率电平控制器，所述功率电平控制器用于独立  
20 地控制对第一选择功率电平和第二选择功率电平的选择，由所述第一发射机支路和所述第二发射机支路发射的通信信号突发分别以所述第一和第二选择功率电平来发射；和

一个调度器，其用于控制第一发射机支路和至少第二发射机支路的发射时间，从而使得第一通信信号突发和第二通信信号  
25 突发部分地重叠该第一时隙的一部分。

2. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中加到所述第一发射机支路上的信号突发和加到所述第二发射机支路上的信号突发都由第一通信信号突发形成。

3. 权利要求2的功率控制设备，其特征在于，其中由所述第一发射机支路进行的第一通信信号突发的发送相对于由所述  
30 第二发射机支路进行的第一通信信号突发的发送在时间上是

偏移的，以及这两个发送是相重叠的。

4. 权利要求3的功率控制设备，其特征在于，还包括延时单元，它被耦合来接收第一通信信号，所述延时单元用于在分别由所述第一和第二信号支路发送的第一通信信号之间引入  
5 偏移。

5. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中所述第一发射机支路还包括第一放大器，它被耦合来接收第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的一个，所述第一放大器用于把在其上接收到的信号突发放大到第一选择的功率电平。

10 6. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中所述第二发射机支路还包括第二放大器，它被耦合来接收第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的一个，所述第二放大器用于把在其上接收到的信号突发放大到第二选择的功率电平。

15 7. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中所述第一发射机支路被分配用于在第一时隙期间把第一通信信号突发传送到第一远端站，其中所述第二发射机支路被分配用于在第二时隙期间把第二通信信号突发传送到第二远端站，以及其中由所述第二发射机支路发送的所述第二通信信号在第二时隙与第一时隙的一部分期间被发送。

20 8. 权利要求7的功率控制设备，其特征在于，其中在其间发送第二通信信号突发的第一时隙的一部分具有至少足够长的长度，以便允许第二远端站能在第一时隙期间从其中提取信息。

25 9. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中分别由所述第一和第二发射机支路发送的第一和第二通信信号突发的总的功率电平基本上是恒定的。

30 10. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中发射站可用来发送多个通信信号突发到多个远端站，以及其中第一发射机支路和至少第二发射机支路一起发送第一通信信号突发和多个通信信号突发中的每个信号突发。

11. 权利要求10的功率控制设备，其特征在于，还包括调

度器，用于调度将哪一个通信信号突发由所述第一发射机支路和所述第二发射机支路来发送。

12. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，还包括至少一个天线组件，它被耦合到所述第一发射机支路和所述至少  
5 第二发射机支路中的至少一个，所述天线组件能够有选择地构成定向天线波束图。

13. 权利要求12的功率控制设备，其特征在于，其中所述至少一个天线组件包括被耦合到第一发射机支路的第一天线组件和被耦合到所述第二发射机支路的第二天线组件，所述第一  
10 和第二天线组件可用来一起建立空间的天线分集。

14. 权利要求12的功率控制设备，其特征在于，其中所述至少一个天线组件包括被耦合到第一发射机支路的第一天线组件和被耦合到所述第二发射机支路的第二天线组件，所述第一  
和第二天线组件可用来一起建立极化天线分集。

15. 权利要求14的功率控制设备，其特征在于，其中所述第一和第二天线组件还都可用来建立空间的天线分集。

16. 权利要求14的功率控制设备，其特征在于，其中所述第一和第二天线组件还能够有选择地形成定向天线波束图。

17. 权利要求12的功率控制设备，其特征在于，其中所述  
20 至少一个天线组件包括由多个天线单元形成的至少一个天线阵列。

18. 权利要求17的功率控制设备，其特征在于，其中所述至少一个天线组件还可用来建立极化天线分集。

19. 权利要求17的功率控制设备，其特征在于，其中所述  
25 至少一个天线组件还用来建立空间的天线分集。

20. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中：

由第一发射机支路发送的通信信号突发是承载信息的信号突发；以及

由第二发射机支路发送的通信信号突发是承载信息的信号  
30 突发。

21. 权利要求1的功率控制设备，其特征在于，其中由第一发射机支路发送的通信信号突发和由第二发射机支路发送的

通信信号突发是在相同的TDMA帧中发送的。

22. 用于选择地控制由可运行于TDMA通信系统的发射站传送第一通信信号突发和至少一个第二通信信号突发的功率电平的方法，该发射站在第一时隙期间至少把第一通信信号突发传送到第一远端站，以及在至少第二时隙期间至少把第二通信信号突发传送到至少第二远端站，所述方法包括：

调度通信信号突发以由一个第一和一个第二发射机支路来发送；

把第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的一个加到第一发射机支路，和以第一选择的功率电平发送加到其上的信号突发到第一远端站；以及

把第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的一个加到至少第二发射机支路，和通过使用与发送第一通信信号突发的载频相同的载频以不同于第一功率电平的第二选择的功率电平发送加到其上的通信信号突发到第二远端站，由第二发射机支路发送的通信信号突发是在与第一时隙相邻的第二时隙内发送的；

其中由第一发射机支路发送的通信信号突发和由第二发射机支路发送的通信信号突发在时间上部分重叠；

控制对第一选择功率电平和第二选择功率电平的选择，由所述第一发射机支路和所述第二发射机支路发射的通信信号突发分别以所述第一和第二选择功率电平发射。

23. 权利要求22的方法，其特征在于，其中：

由第一发射机支路发送的通信信号突发是承载信息的信号突发；以及

由第二发射机支路发送的通信信号突发是承载信息的信号突发。

24. 权利要求22的方法，其特征在于，其中由第一发射机支路发送的通信信号突发和由第二发射机支路发送的通信信号突发是在相同的TDMA帧中发送的。

25. 权利要求22的方法，其特征在于，其中由第一发射机

支路发送的通信信号突发和由第二发射机支路发送的通信信号突发是相同的信号突发。

26. 权利要求25的方法，其特征在于，其中由第二发射机支路发送的通信信号突发的发送相对于由第一发射机支路发送的通信信号突发的发送是延时的。

27. 权利要求22的方法，其特征在于，其中所述发送加到第二发射机支路上的信号突发的步骤在第二时隙和一部分的第一时隙期间发送第一通信信号突发和至少第二通信信号突发的至少一个。

28. 权利要求27的方法，其特征在于，其中在其间由所述第二发射机支路发送第二通信信号突发的第一时隙的一部分具有足够的长度，以便允许第二远端站能在第一时隙期间从第二通信信号突发中提取信息。

29. 在TDMA系统中用于发送通信信号突发到远端站的发射站，包括：

第一发射机支路，能够在第一预定时隙期间发送通信信号突发；

第二发射机支路，能够在第二预定时隙期间发送通信信号突发，其中由所述第一和第二发射机支路发送的所述通信信号突发使用相同的载频来传输；

所述第一发射机支路被调度成在一个第一时隙期间以第一发送功率电平发送一个通信信号突发，所述第一发射机支路被调度成在时间上与所述第一时隙相邻的一个第二时隙期间以第二发送功率电平发送一个通信信号突发，其中所述第二发送功率电平不同于所述第一功率电平；

所述第二发射机支路被调度成在所述第二时隙期间以所述第二发送功率电平发送通信信号突发，以便允许被分配以所述第一时隙的远端站能够提取由所述第二发射机支路在所述第二时隙期间发送的信息；

一个连接到所述第一发射机支路和连接到至少该第二发射机支路的一个功率电平控制器，所述功率电平控制器用于独立地控制对第一选择功率电平和第二选择功率电平的选择，由所

述第一发射机支路和所述第二发射机支路发射的通信信号突发分别以所述第一和第二选择功率电平来发射；和

5 一个调度器，其用于控制第一发射机支路和至少第二发射机支路的发射时间，从而使得第一通信信号突发和第二通信信号突发部分地重叠该第一时隙的一部分。

30. 权利要求29的设备，其特征在于，其中所述第二时隙与所述第一时隙至少部分重叠。

31. 权利要求29的设备，其特征在于，其中所述第二发射机支路在所述第二时隙的一部分期间以所述第一发送功率电平发送通信信号突发的另一个信息承载部分。

32. 权利要求29的设备，其特征在于，其中所述第二发射机支路在所述第二时隙的一部分期间以所述第二发送功率电平发送通信信号突发的另一个信息承载部分。

33. 用于在TDMA通信系统内通信的方法，包括以下步骤：

15 第一发射机支路在一个第一时隙期间使用第一载波频率以第一发送功率电平发送一个第一通信信号突发，所述第一发送功率电平是由被分配到所述第一时隙的远端站所需要的；

20 第一发射机支路在与所述第一时隙相邻的一个第二时隙期间使用第一载波频率以第二发送功率电平发送一个第二通信信号突发；以及

第二发射机支路在所述第二时隙期间使用第一载波频率以所述第一发送功率电平发送第二通信信号突发，从而使得所述远端站可提取所述第二发射机支路在所述第二时隙期间发送的信息，其中所述第二时隙与第一时隙相邻并重叠。

25 34. 权利要求33的方法，其特征在于，还包括以下步骤：

所述第二发射机支路在至少一部分的所述第一时隙期间以所述第一发送功率电平发送通信信号突发。

## 用于TDMA发射机的功率控制设备和相关的方法

### 有关的专利申请的相互参照

5 本发明与1997年1月28日提交的待决的专利申请序列号08/787,758有关,该专利申请的内容在此引用,以供参考。

本发明总的涉及TDMA(时分多址)无线通信系统。更具体地,本发明涉及用于控制TDMA通信系统中规定的所选择的时隙期间传送的通信信号的突发脉冲的功率电平的功率控制设备和相关的方法。

10 通过控制传送突发脉冲的功率电平,可以减小传送这种突发所造成的干扰。由于减小了干扰电平,通信系统的性能由于例如增加系统容量或提高通信质量而可得到提高。

传送突发所采用的方式也允许接收站从在相邻的时隙期间传送的通信信号突发中提取信息。用来在一个时隙期间接收通信信号突发的接收站也能够从在相邻时隙期间传送的信号中提取信息。

可以使用发射机分集方式来从发射站的至少两个发射机支路中发送通信信号的突发。在相邻的时隙期间由这些发射机支路发送的通信信号突发在时间上部分地重叠。接收站由此能够提取在这样一个时隙期间所发送的通信信号突发的信息,该时隙是与藉以发送通信信号突发到该接收站的时隙相邻的。

当在例如蜂窝通信系统中实施时,本发明的实施例的运行提供了以逐个时隙的原则的功率控制,而同时提供了允许接收站从发送到其它接收站的信号中提取信息的方式。

25 所以,本发明的实施例在这样的通信系统中的实现是有利的,这些系统例如是按照EIA/TIA IS-136标准、PDC(太平洋数字蜂窝)标准、和为GSM(通用移动通信系统)提供GPRS(通用分组无线业务)而构建的蜂窝通信系统。

### 发明背景

30 通信技术中的发展允许性能改进的数字通信系统的创建和实现。数字蜂窝通信系统,例如按照上述的标准之一构建的蜂窝通信系统,是相对于传统模拟系统来说具有改进性能特性的通信系统的范例。

在这样的TDMA(时分多址)系统中,分配给这些通信系统的频

段的载波频率（此后称为“载频”）被划分成时隙。成组的时隙构成帧。时隙-载频组合定义了信道，在这些信道上把通信信号的突发发送到移动终端。因为在单个载频上定义了多个信道，所以可以在单个载频上实现与多个移动台的分开的通信。由无线基站发送的通信信号突发被称为下行链路突发。而由移动终端发送到无线基站的通信信号突发被称为上行链路突发。

蜂窝通信系统一般相对较为有效地利用分配给它的频带。一般，发送相对较低功率的信号。因为在由这样的系统覆盖的地理区域内在同一个频率上发送相对较低功率信号，所以相同的频率可以被复用。使用频率规划程序来把载频分配给系统的不同蜂窝小区，这样，只有在同信道干扰不扰乱通信的情况下才可以在不同的蜂窝小区中复用载频。

然而，由于蜂窝通信系统用途的增长，就不断需要找出更为有效地利用分配给它的频带的方式。

已经提出了各种不同的建议来更有效地利用分配用于蜂窝通信的频段。通过更有效地利用分配给蜂窝通信的频率，可以以改善的信号质量水平来提高系统的通信容量。

上述的共同待决的专利申请（申请序列号08/787,758）特别地揭示了能够产生定向天线波束图的天线装置的使用。使用定向天线波束图来实施通信，可以允许单个蜂窝小区内的分开的通信同时在单个时隙期间实施。定向天线波束图的构成是一种空间功率控制形式。也就是说，在天线波束图覆盖的区域内广播的信号突发的信号功率电平在天线波束图覆盖的区域以外被大大地衰减。

时间上的功率控制同样地可被使用来提高蜂窝通信系统的通信容量。任何一种这样的功率控制形式的使用允许蜂窝通信系统的通信容量得到提高。时间的功率控制涉及到发送通信信号突发的功率电平的控制。通过使得发送通信信号突发的功率电平最小化，可以使得由这样的通信信号的发射所造成的干扰最小化。

在某些现有的蜂窝通信系统中，提供了用于控制由移动台产生的上行链路突发的功率电平的装备。但是，下行链路突发的功率电平的控制是受限制的。这样的限制通常是由于移动终端利用在某些时隙上发送的下行链路突发的需要造成的，这些时隙是与移动终端藉以接收

下行链路突发的时隙相邻的。

相邻时隙信息通常被使用于减小接收机电路复杂性和使得移动台易于跟踪和同步的目的。这样的要求限制了在遵循IS-136、PDC、和GSM标准中的GPRS的系统中发送的下行链路突发的功率电平上实行控制的总量。在现有的GSM通信系统中，可以采用基于每个时隙的下行链路功率控制。在现有的PDC蜂窝通信系统中，允许进行在相邻时隙之间的多到8dB的下行链路功率控制。而在现有的IS-136系统中，下行链路发送功率电平在时隙正在工作时的一帧期间内必须保持在恒定的电平。在IS-136.2-A标准的已出版的版本的3.1.2节中特别地阐述了IS-136系统中与下行链路功率电平有关的要求。

在运行于IS-136系统的移动终端中，移动终端为了同步的目的和有助于解调，使用了被包括在相邻时隙中的训练序列。如上所述，当前，如果在载频上所规定的任何时隙是正在工作的，则下行链路发射的功率电平必须保持在恒定的电平。所以，在IS-136系统中不允许进行基于时隙的下行链路功率控制。

在运行于PDC通信系统的移动终端中，移动终端为了分集天线选择而测量在相邻时隙上的接收信号强度电平。在PDC通信系统中规定的非工作的时隙上允许相对于在工作时隙上的功率电平的最大为-8dB的功率减小。

在运行于GSM通信系统中提供GPRS的移动终端中，移动终端读出在下行链路中发送的上行链路状态标志，以便能够确定移动终端是否被分配来使用随后的上行链路用来发送。所以，下行链路发送功率电平可改变的总量是有限的。

如果要把下行链路时间的或空间的功率控制引入到每个时隙、时间-频率系统上，则在按照这三种标准中的任一种标准构建的系统中会出现性能恶化。通过对发送下行链路突发的功率电平实行较好的控制，可以提高通信系统的性能。

在TDMA通信系统中提供按逐个时隙原则的下行链路功率控制的同时，也提供允许接收站从发送到其它接收站的信号中提取信息的方式，将是有利的。

根据以上与TDMA通信系统有关的背景信息，已经包含了本发明的重大改进。

### 发明概要

因此，本发明有利地提供用于控制在TDMA系统中规定的所选择的时隙期间传送的通信信号的突发脉冲的功率电平的设备和相关的方法。

5 控制突发的功率电平的方式也允许接收站从在相邻的时隙期间传送的通信信号突发中提取信息。所以，本发明的实施例可被实施于这样的通信系统，其中接收站必须能够从相邻时隙期间（即，与通常用来发送通信信号突发到接收站的时隙相邻的时隙期间）传送的信号中提取信息。

10 对发送通信信号的功率电平所进行的适当的时间的或空间的控制，使得由这样的突发传送所造成的干扰电平被减小。通过减小由这样的突发传送所造成的干扰电平，可以提高通信系统的性能。例如，可以增加系统容量，或可以提高系统中通信的通信质量。

在本发明的一个方面，用来发送通信信号的突发的发射站利用发射机分集，从而使得通信信号的突发从发射站的至少两个发射机支路发送。在相邻的时隙期间由这些发射机支路发送的通信信号突发在时间上部分地重叠。由于部分的重叠，因而在一个时隙期间接收通信信号的突发的接收站能够提取在相邻时隙期间发送的通信信号突发的信息。

20 本发明的实施例可被有利地实施于这样的蜂窝通信系统，即可以在其中运行的移动终端必须能够从在相邻时隙上发送的信号中提取信息。遵循EIA/TIA IS-136标准、PDC（太平洋数字蜂窝）标准的操作规范、和为GSM（通用移动通信系统）标准提供GPRS（通用分组无线电业务）而构建的蜂窝通信系统是这样的蜂窝通信系统的范例。

25 当利用空间的下行链路功率控制时，在发射站处使用波束形成设备来形成在部分时隙内部分地重叠的天线波束图。而当利用时间的功率控制时，由不同的支路发送的通信信号突发的功率电平在至少部分的时隙期间部分地重叠。也可以利用时间的和空间的功率控制的组合。由此，可以提供以逐个时隙原则的功率控制，而同时也确保可以由接收站提取相邻时隙信息。

30 所以，在这些和其它的方面，揭示了功率控制设备和相关方法。在运行于TDMA系统中的发射站，实施了这样的设备和方法，该发射站

在第一时间隙期间至少把第一通信信号突发传送到第一远端站，以及在至少第二时间隙期间至少把第二通信信号突发传送到至少第二远端站。传送第一通信信号突发和至少第二通信信号突发的功率电平被有选择地控制。第一发射机支路被耦合来接收第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的一个。第一发射机支路以第一选择的功率电平发送其所接收到的信号突发。至少第二发射机支路被耦合来接收第一通信信号突发和至少第二通信信号突发中的至少一个。第二发射机支路以第二选择的功率电平发送其所接收到的信号突发。由第二发射机支路发送的通信信号突发在一个时间隙的至少一部分内被发送，该时间隙与第一发射机支路在其间发送其所接收到的信号突发的时间隙相邻。

从在下面简短地概述的附图、以下的对本发明的当前的优选实施例的详细描述、和附属权利要求中，可以得到对发明的更全面的了解和本发明的范围。

#### 附图简述

图1显示了示例的TDMA通信方案，其中被定义在载频上的成组的时隙形成信道，在这些信道上，可以发送通信信号的突发以便实施在通信系统的通信站之间的通信。

图2显示了包括本发明的实施例的发射站的通信系统的功能性方框图。

图3显示了表示由图2所示的发射站的两个分开的发射机支路所产生的信号之间的相对时间关系的时序图。

图4显示了图2所示的通信系统的接收站的状态调度。

图5显示了表示下行链路功率调度的时序图，由图2所示的通信系统的两个发射机支路通过该调度过程来发送通信信号突发。

图6显示了类似于图5所示的时序图，但它表示由按照本发明的另一个实施例的两个发射机支路发送的通信信号突发的功率电平。

图7显示了类似于图5-6所示的另一个时序图，但它显示也由按照本发明的另一个实施例的通信系统的两个发射机支路发送的通信信号突发的功率电平。

图8显示图2所示的其中利用空间功率控制的发射站的实施例的运行。

图9显示了列出本发明的实施例的方法的各个步骤的方法流程

图。

### 详细说明

首先参照图1，在由通信系统分配用于通信的频带上定义了示例的TDMA（时分多址）通信方案，它总的被表示为10。位于所选择的间隔上的载频（这里称为 $f_1, f_2, \dots, f_n$ ）中的每一个被划分成多个具有所选择的时间间隔的时隙。

在每个载频 $f_1-f_n$ 上的时隙组12被格式化为帧。在图1上所示的示例的通信方案10中所显示的各帧中的每一个由三个时隙12组成。为了简化起见，在每个载频 $f_1-f_n$ 上只显示了足够形成单个帧14的时隙。在实际的实施例中，在每个载频 $f_1-f_n$ 上规定了由多个时隙形成的各个接连的帧。在TDMA通信方案中，例如方案10，信道由时隙-载频组合形成。通信信号突发在定义这样的信道的时隙-载频组合上进行发送。

当电路-交换的数据被发送时，通信信号突发一般（但并不是必须地）在相邻的帧组上发送，这些通信信号突发的总和构成了数据。当进行GPRS传输时，形成这种数据的信号突发被异步地发送。通信信号突发一旦在接收站被接收，它们就被链接在一起，以便重新生成由发射站发送的信号突发的信息内容。

在一些现有的蜂窝通信系统（例如GSM通信系统）中，第一组载频被分配用于下行链路突发。各个分开的信道被进行分配，以使用于发送通信信号突发到不同的移动终端。分开的信道被分配用于发送通信信号突发到不同的移动终端。一个单独的载频组被分配用于由移动终端为与无线基站通信而产生的上行链路发送。

正如上面指出的，需要不断地提高分配给通信系统的频带的利用效率。以逐个时隙的方式选择控制蜂窝通信系统中发送下行链路突发的功率电平，会有助于分配的频带的更有效的利用。然而，在至少几个上述的现有系统中，移动终端必须能够提取相邻时隙信息，以便正确地运行。在下行链路上可以实现的功率电平变化量或其它控制是有限的。

本发明的实施例的运行提供了一种较好地控制下行链路通信突发的功率电平而同时仍允许移动终端提取相邻时隙信息的方法。

图2显示了一个总的表示为30的通信系统，这里它被显示为由发射站32和多个远端通信站34形成。通信系统30是蜂窝通信系统的一部

分的实例，其中发射站32形成蜂窝无线基站的一部分，而远端站34形成运行于蜂窝通信系统中的移动终端。

当形成蜂窝通信系统的无线基站的一部分时，发射站32能通过运行来在由时隙-载频组合（例如，图1上所显示的那些）规定的信道上发送通信信号突发。然而，发射站32还以一种允许移动终端34能够在由相邻时隙规定的信道上提取相邻时隙信息的方式运行，该相邻时隙是与规定用来发送通信信号突发到特定的移动终端的信道的时隙相邻的。

发射站32包括多个发射机支路38。图2上所示的示例的实施例显示了n个可能的发射机支路38中的两个，即，发射机支路38-1和38-n，由它们形成发射站32。每个发射机支路包括发射机电路，它在这里被显示为包括调制电路42、放大器电路44、和上变频电路46。例如，发射机支路38-1包括调制电路42-1、放大器电路44-1、和上变频电路46-1。以及发射机支路38-n包括调制电路42-n、放大器电路44-n、和上变频电路46-n。每个发射机支路38被耦合来通过线路48接收通信信号。例如，发射机支路38-1被耦合来在线路48-1上接收通信信号以及发射机支路38-n被耦合来在线路48-n上接收通信信号。这里表示通信信号是由信号源52产生的。当发射站组成无线基站的一部分时，信号源52可以由例如PSTN（公共交换电话网）形成，其中在线路48上产生的通信信号形成要被传送到所选择的移动终端34的信号。

发射站32还包括控制电路54，用于控制发射机支路38的运行。控制电路54在这里被显示为包括调度器56和功率电平控制器58。调度器用来对在所选择的载频上的所选择时隙期间在线路48上产生的通信信号中的所选择的通信信号突发向选择的移动终端34的通信传输进行调度。而功率电平控制器58用来控制由各个相应的发射机支路38发送的通信信号突发的功率电平。

调度器56被耦合到各个发射机支路38的调制和上变频电路42和46，也被耦合到信号源52。调度器56因此控制藉以发送所选择的通信信号突发的时隙和载频。功率电平控制器58被耦合到发射机支路38的放大器电路44，以便控制放大器的增益，并从而控制由各个发射机支路38发送通信信号突发的功率电平。

在示例的实施例中，天线阵列62通过线路64被耦合到每个发射机

支路38。例如，天线阵列62-1通过线路64-1被耦合到发射机支路38-1，以及天线阵列62-n通过线路64-n被耦合到发射机支路38-n。在示例的实施例中，天线阵列62由控制电路54自适应地控制，而控制电路54是通过线路66（即，分别为线路66-1到66-n）来与天线阵列62耦合的。

5 在其它的实施例中，天线阵列62形成固定的天线图。而在一个实施例中，单个天线阵列或其它天线装置被耦合到一个以上的发射机支路38。

控制电路54因此用来控制藉以发送通信信号突发的信道，以及通过适当地选择由天线阵列62呈现的天线波束图，从而控制通信信号突发所发送到的区域。对通信信号突发选择和由各个发射机支路藉以发送这样的突发的时间的适当的控制，允许构成无线基站一部分的发射站32可以这样来运行，即使得移动终端能提取相邻时隙信息从而能够按照上述的标准（例如，IS-136、用于GSM的GPRS、和PDC蜂窝标准中的一个标准）的需要来进行工作。

10

图3显示在本发明的实施例的运行期间部分的通信信号突发的相对时序。这里，画出了两个二进制的对极的调制序列72和74作为符号时间T的函数。序列72和74由图2所示的发射站32的两个发射机支路产生。如图所示，序列72和74基本上是相同的，只是有一个相位偏移，用一段大小为 $.25T$ 的延迟时间间隔 $\tau$ 表示。也就是说，再次参照图2所示的发射站32，信号源52把线路48上的相同的通信信号提供给两个发射机支路38。控制电路54的调度器56用来进一步执行时间调度，以便把延时引入到被加到一个支路的通信信号中，这样，由发射站32发送的序列72和74是互相偏移的。形成各个序列72和74的相同源数据的这样的延时建立了发射机分集。这样地建立的发射机分集使得由各个发射机支路发送的信号去相关。对于不同衰落模式的要求是：发射机分集应当结合极化分集或空间分集来使用。所以，发射机支路典型地通过使用不同的分隔开的天线来发送以便建立空间分集，和/或通过使用带有不同极化的不同天线来发送以便建立极化分集。

15

20

25

图4显示了移动状态调度图77，它用来表示被调谐到载频的移动终端或其它远端通信站的状态，在该载频上，帧14（图1所示）具有三个时隙12，即时隙12-1, 12-2, 和12-3。移动终端34处在三个状态即空闲状态、工作状态、和信息状态中的一个状态。当处在工作状态时，

30

通信信号将由发射站32发送到移动终端。当处在信息状态时，移动终端34被用来从与其它移动终端通信的通信信号突发中提取信息。以及，当处在空闲状态时，移动终端不进行接收或不从任何通信信号突发中提取信息。

5 如图所示，当处在工作状态时，移动终端34在时隙（这里是第二时隙，即“时隙2”，12-2）的整个时间间隔内保持这样的状态。移动终端仅仅在时隙（这里是第一时隙和第三时隙，即“时隙1”，12-1，“时隙3”，12-3）的一部分内处在信息状态。在如图所示的实施例中，在第一时隙和第三时隙期间，移动终端在时隙的起始端和接近于时隙的结尾端进入信息状态。当处在这样的状态时，要被发送到其它移动终端的通信信号突发的信号能量也被在第二时隙12-2期间被工作的移动终端检测到。

图5显示由按照本发明的实施例的发射站32的两个发射机支路38在三个接连的时隙12即时隙12-1、12-2、和12-3期间发送的通信信号的功率电平。控制电路54的功率电平控制器58（图2所示）用来使得各个发射机支路38的放大电路44将功率放大到三个电平中的一个电平，在图上由功率电平 $P_1$ 、 $P_2$ 、和 $P_3$ 表示。通过对各个发射机支路38的放大电路44产生的放大的电平的适当的控制，使得由各个发射机支路38产生各个功率电平。图上顶部的三个图形显示：在第一时隙12-1期间，要产生以功率电平 $P_1$ 的通信信号突发；在第二时隙12-2期间，要产生以功率电平 $P_2$ 的通信信号突发；在第三时隙12-3期间，要产生以功率电平 $P_3$ 的通信信号突发。如图所示，功率电平的信号能量不单在各自的时隙12期间发送，也在接连的时隙的信息状态期间发送。

25 波形76和78是由两个发射机支路38产生的通信信号的功率电平的代表。波形76和78形成表示由各个支路发送信号的功率电平的时间轨迹。由相同的源数据形成的相同的信号被不同的发射机支路发送，但在时间上互相有偏移。由此提供了在超出单个时隙12的时间间隔内发送的具有不同功率电平的信号。由不同发射机支路在相邻时隙上发送的信号的重叠允许移动终端在相邻时隙以正确的功率电平提取信息。换句话说，通过单独的功率调度，在一个或多个支路中发送相同的信息。由每个支路发送的信号在时间上也是偏移的。在一个实施例中，由各个支路产生的信号从单个天线发送。在另一个实施例中，利用分

开的天线来建立空间分集。信号可以由呈现不同极化图的天线发送。天线图可以是例如全向的、形成固定窄波束的扇区形状的、或由天线阵列自适应形成的。波形76和78互相类似，但是具有一个相应于信息状态时间间隔的延时的偏移。因此，由至少一个发射机站38在相应于一个时隙的和相应于随后的时隙的信息状态的时间间隔内产生所指明的功率电平的信号能量。因此，在分配的时隙期间，被调谐到信道以便接收通信信号突发的移动终端也能够在接连的时隙12的信息状态期间提取相邻时隙信息。

在图5所示的方案中，在信息状态和工作状态期间，发送突发的功率电平呈现为倾斜向上和倾斜向下的形状。

图6再次显示在时隙12-1、12-2、和12-3以及接连的信息状态期间的三个功率电平 $P_1$ 、 $P_2$ 、和 $P_3$ ，正如所示的。波形92和94是由两个发射机支路38产生的通信信号的功率电平的代。图6的波形92和94不同于图5所示的相应的波形之处在于：通信信号突发不仅仅互相偏移，而且，对于每个发射机支路38由调度器56单独地调度通信信号的信号能量电平。然而，对波形92和94的检验表示，在相应的时隙和接连在其后的信息状态期间，产生了信号能量电平 $P_1$ 、 $P_2$ 、和 $P_3$ 。

与图5所示的实施例相反，在图6的实施例中，在信息状态期间，由不同的支路发送的信号的功率电平保持在恒定的功率电平上。

图7再次显示在与图5-6所示的相同的时隙期间的三个功率电平 $P_1$ 、 $P_2$ 、和 $P_3$ 。这里，波形96和98是由两个发射机支路38产生的通信信号的波形。这里，功率调度器56使得以这样的方式发送通信信号突发，从而使得由两个发射机支路38产生的组合的功率电平具有恒定值。

如前面指出的，由各个不同支路发送的信号都可以由能够形成固定的全向天线波束图、固定的扇形天线波束图、固定的窄波瓣天线波束图、和自适应天线波束图的天线组件产生。

图8显示了一个其中也提供波束成形的本发明实施例的运行。该图的顶部显示了由两个发射机支路38产生的、在前面的图6上显示过的波形92和94。该图的底部显示了构成无线基站的发射站32以及在各个不同时隙12和形成该时隙的一部分的信息状态期间由发射站的发射机支路38的天线阵列62所形成的定向天线波束图102、104、和106。

在每个时隙的信息状态部分期间，形成两个天线波束图，而在每

个时隙12的其余部分期间，只形成单个天线波束图。

例如，对于第一时隙12-1，在该时隙的信息状态部分期间，通信信号突发按照天线波束图102被发送到移动终端34-1，以及通信信号突发按照天线波束图104被发送到移动终端34-2。天线波束图102由被耦合到第一发射机支路的天线组件62形成，以及天线波束图104由被耦合到第二发射机支路38的天线组件62形成。

在第二时隙12-2的信息状态部分期间，通信信号突发被发送到移动终端34-2和34-3。通信信号突发由第二发射机支路38按照天线波束图104发送，以及通信信号突发由第一发射机支路38按照天线波束图106发送到移动终端34-3。在第二时隙12-2的其余部分期间，只发送由第一天线支路38按照天线波束图106发送的通信信号。

在第三时隙12-3期间分别借助于天线波束图102和106把通信信号传送到移动终端34-1和34-3。按照天线波束图102发送的通信信号突发由第二发射机支路38发送，以及按照天线波束图106发送的通信信号突发由第一发射机支路38发送。在第三时隙12-3的其余部分期间，通信信号突发按照由第二发射机支路38的天线组件62形成的天线波束图102发送到移动终端34-1。

在第一时隙12-1期间，移动终端34-2在该时隙的整个持续时间内处在工作状态。在第二时隙12-2期间，移动终端34-3在该时隙的整个时间间隔内处在工作状态，以及在第三时隙12期间，移动终端34-1在整个时隙的持续时间内处在工作状态。在第二时隙12-2的信息状态部分期间，移动终端34-2是附加地工作的，在第三时隙12-3的信息状态部分期间，移动终端34-3还是工作的，以及在第一时隙12-1的信息状态部分期间，移动终端34-1是附加地工作的。

图9显示方法流程图，它总的用120表示，列出了本发明的一个实施例的方法步骤。方法120有选择地控制由运行于TDMA通信系统的发射站传送的通信信号突发的功率电平。首先，如方框122所表示的，第一发射机支路被耦合来接收具有第一选择的功率电平的通信信号突发。然后，如方框124所表示的，至少一个第二发射机支路被耦合来接收通信信号突发。由第二发射机支路发送的通信信号突发在至少一部分的这样的时隙内发送，该时隙是与其间第一发射机支路发送被加到该支路的通信信号突发的时隙相邻的。

由此，本发明的实施例的运行提供了藉以控制在TDMA通信系统运行期间传送通信信号突发的功率电平的方式。对于功率电平的这样的控制允许减小由这样的突发进行的通信所造成的干扰电平。这些突发进一步以也允许接收站从在相邻时隙期间传送的通信信号突发中提取信息的方式来进行通信。由此，本发明的实施例可在这样的蜂窝通信系统中实施，其中需要移动终端能够从相邻的时隙中提取信息。

前面的说明是针对用于实施本发明的优选的例子，因此，本发明的范围并不应由本说明限制。本发明的范围由以下的权利要求规定。

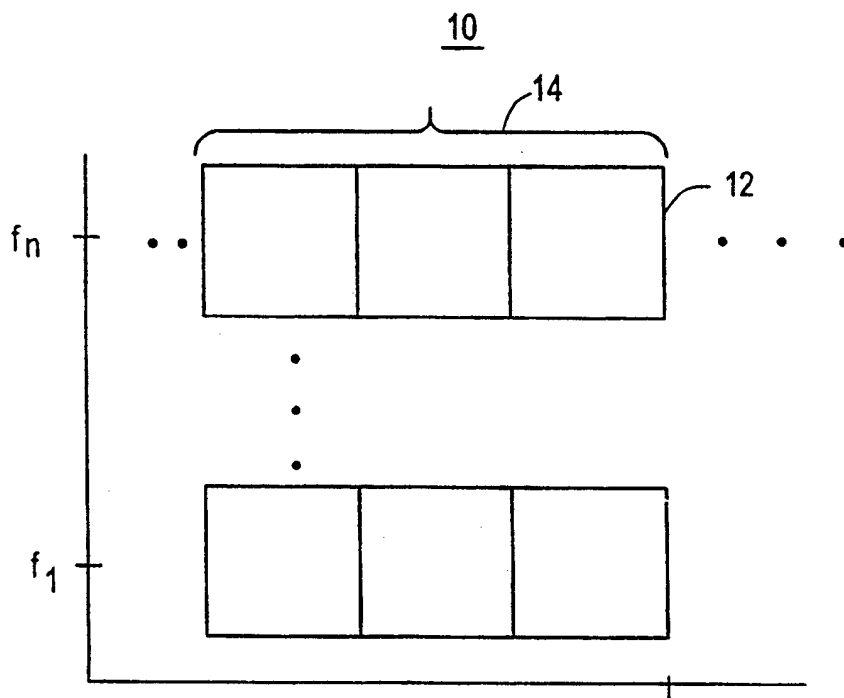


图 1



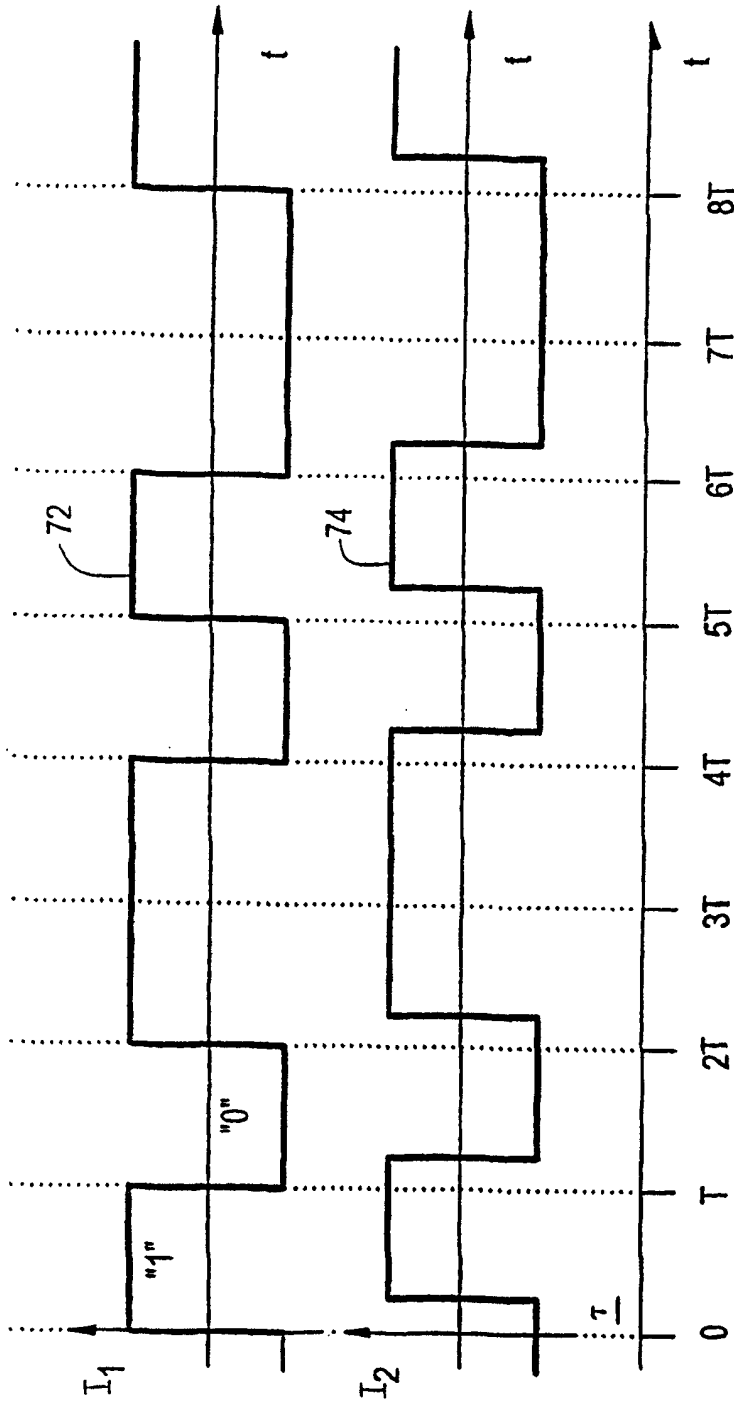


图 3

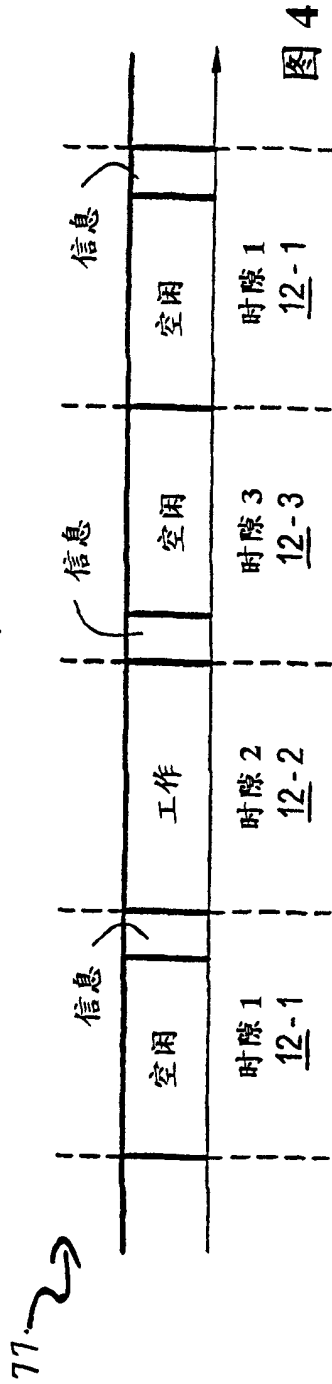


图 4

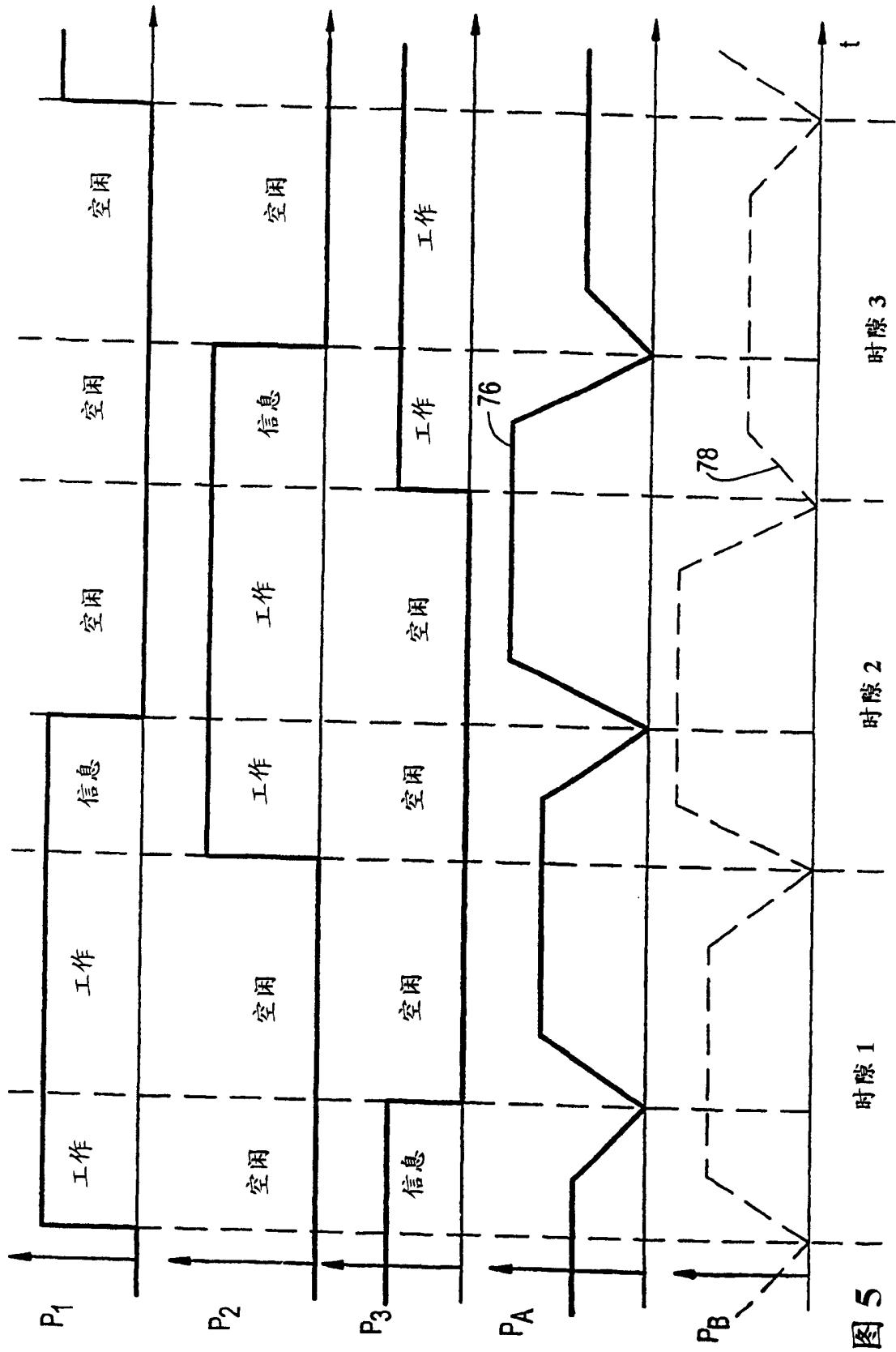


图 5

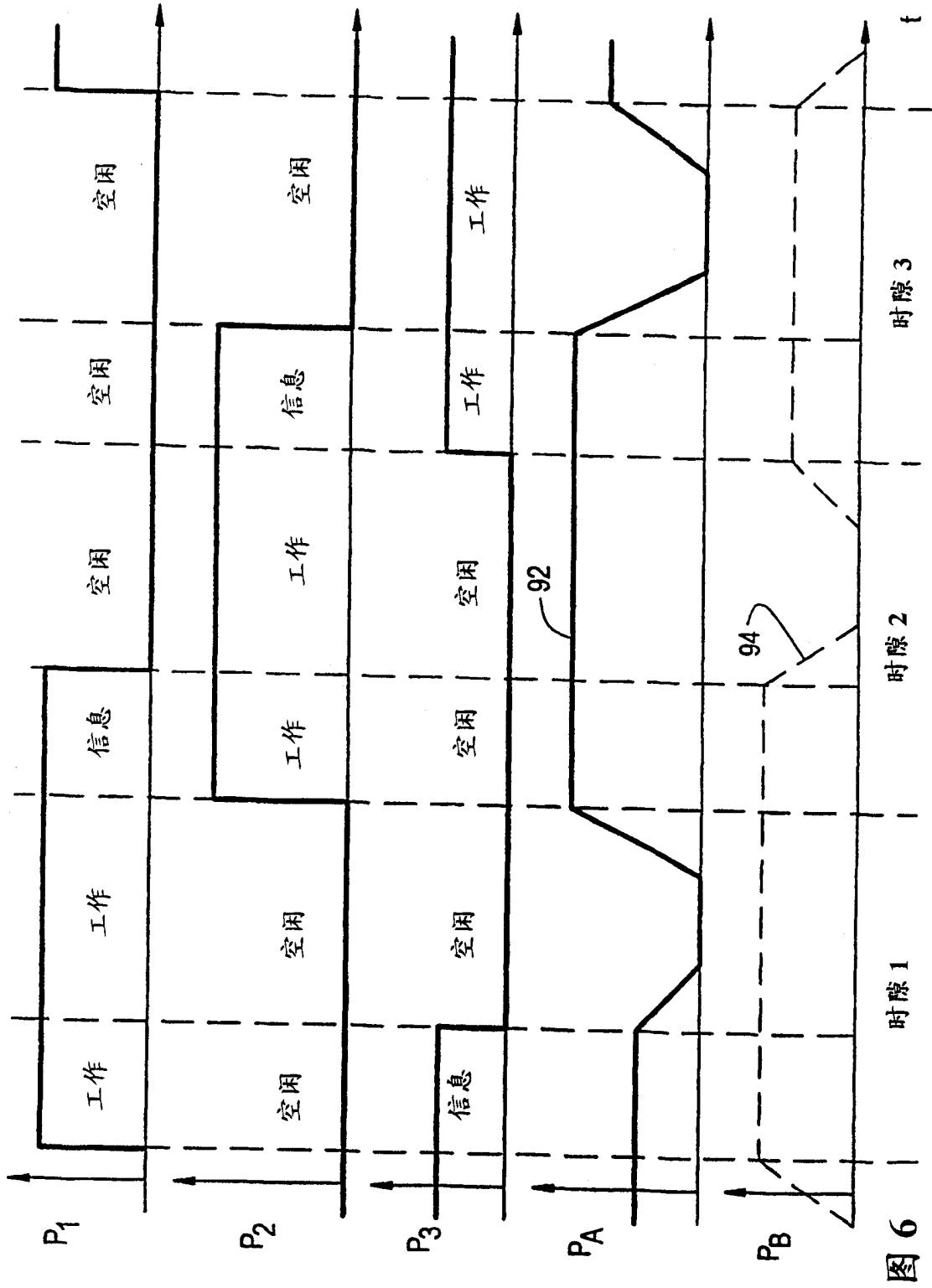
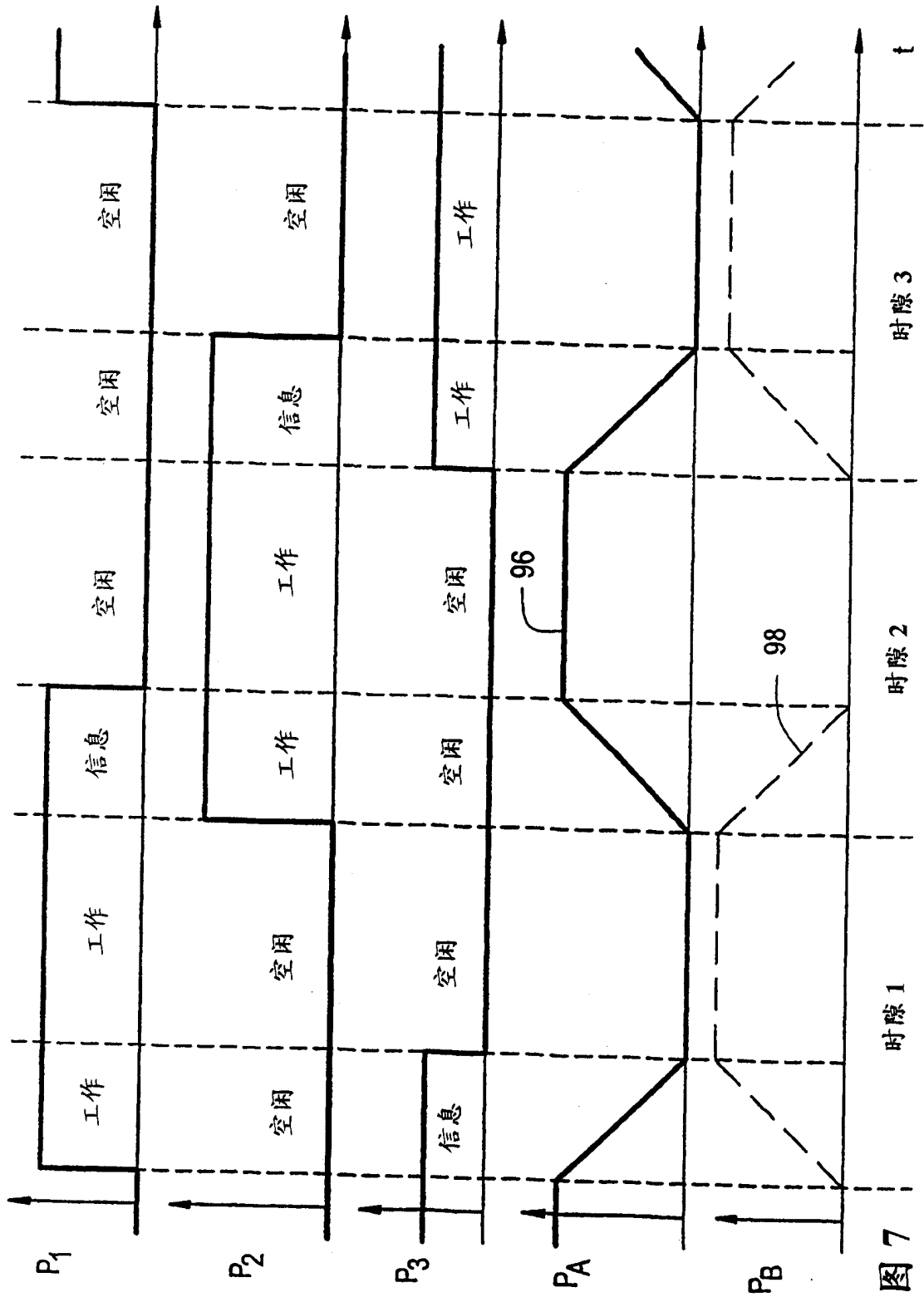


图 6



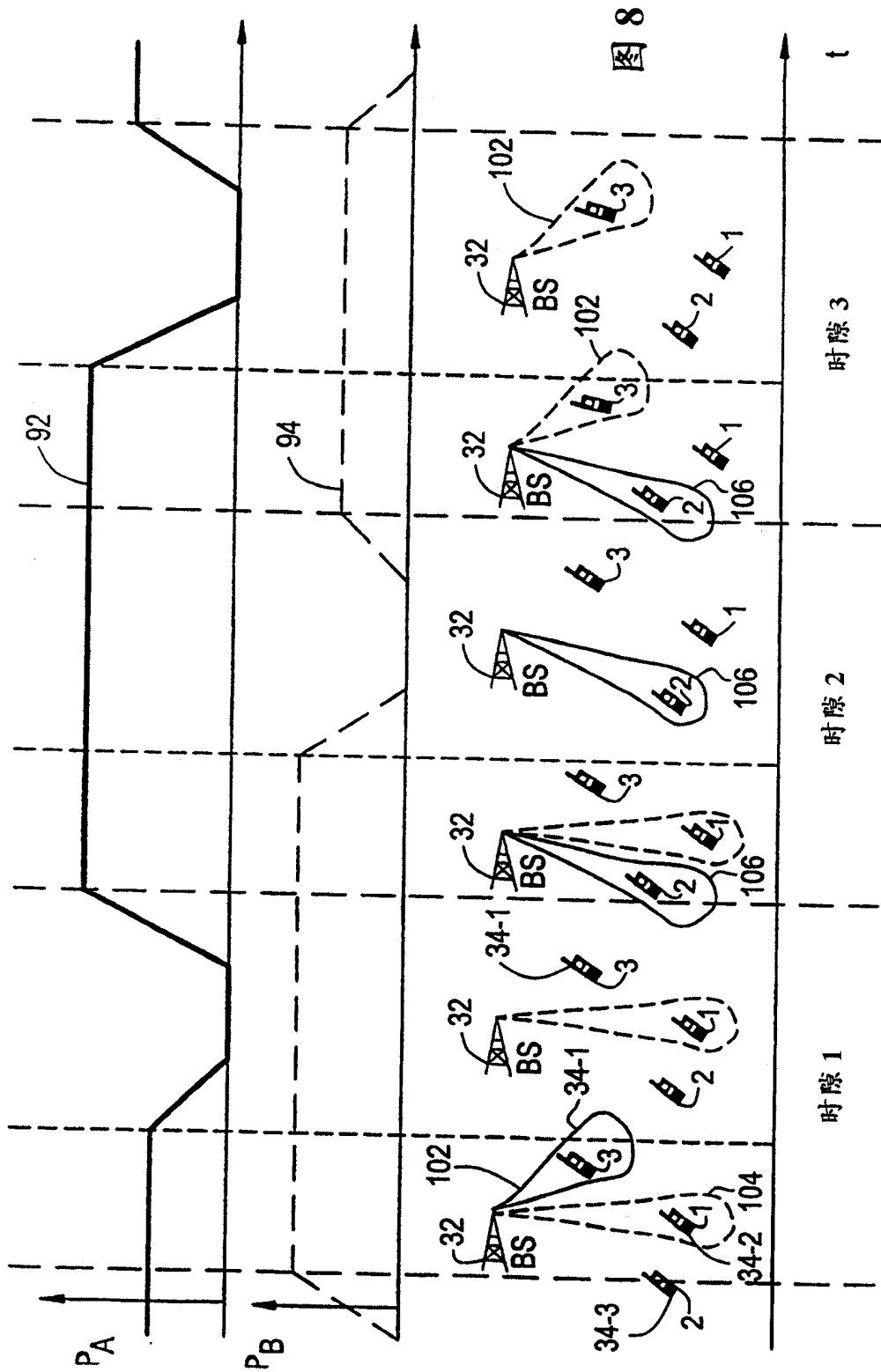


图 8

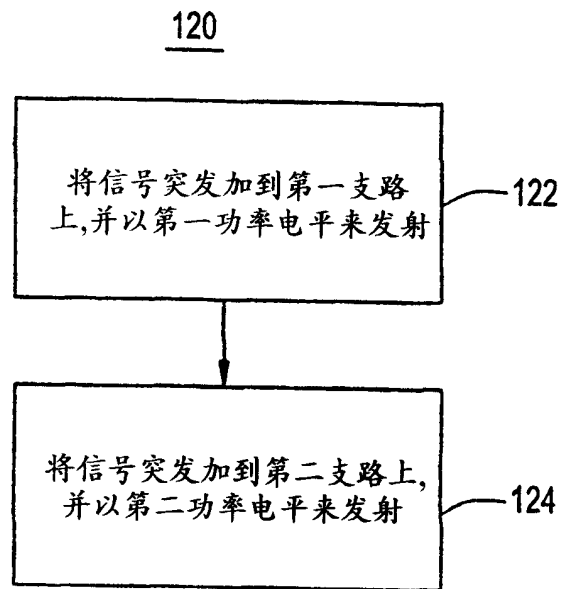


图 9