

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94118162.6

[45] 授权公告日 2002 年 3 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1080965C

[22] 申请日 1994. 11. 7 [24] 颁证日 2002. 3. 13

[21] 申请号 94118162.6

[30] 优先权

[32] 1993. 11. 8 [33] JP [31] 278523/93

[32] 1994. 3. 25 [33] JP [31] 55585/94

[32] 1994. 10. 25 [33] JP [31] 260601/94

[73] 专利权人 移动通信网株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 安达文幸 佐和桥卫

土肥智弘 上林真司

[56] 参考文献

JP 5048520A 1993. 2. 26 H04B7/26

WO 9315502A1 1993. 8. 5 G10L9/02

审查员 陈 谦

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事

务所

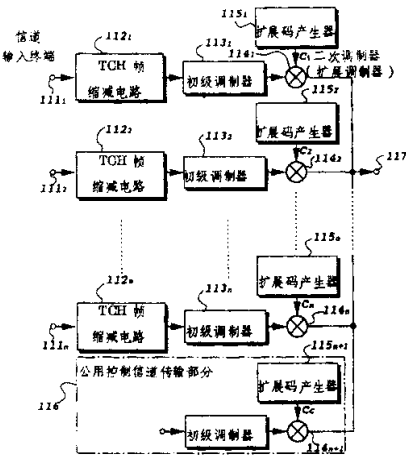
代理人 杨国旭

权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图页数 9 页

[54] 发明名称 一个码分多址通信的方法和系统

[57] 摘要

一个无需大量增加电路规模而能够通过一从低速到高速的宽速率范围进行多路复用数据传输的 CDMA 通信方法。确定一个比通常使用的 8kpbs 要高的基本传输速率。以不含空白部分的帧传输传输速率等于基本传输速率的数据。以包含空白部分的帧传输具有低于基本传输速率的传输速率的数据。空白部分不被传输。这使得在与空白部分相应的时间段上通过其它信道接收数据成为可能。具有较高传输速率的数据可以使用不同的扩展码通过 4 个信道被多路复用并传输。



ISSN 1008-4274



2. 根据权利要求 1 的 CDMA 通信方法, 其中上述最小传输速率为传输语音信号的速率。

3. 根据权利要求 1 的 CDMA 通信方法, 其中还包括步骤: 当以高于上述基本传输速率的速率传送数据时, 通过利用多个扩展码来产生多个帧, 因而所产生的帧被代码复用。

4. 根据权利要求 1 的 CDMA 通信方法, 其中还包括下述步骤:

通过接收与其中一个上述信道相关的宽带信号, 并且使用一个扩展码去扩展上述宽带信号, 来获取上述初级调制信号; 以及

通过初级解调上述在获取步骤中得到的初级调制信号, 并且用一个因子 N 时间扩展解调输出来恢复上述传输数据。

5. 根据权利要求 4 的 CDMA 通信方法, 其中还包括下述步骤:

通过在对应于上述帧的空白部分的时间段内变换上述扩展码, 测量来自一个不同于移动站正与之通信的基站的公共控制信道信号的接收功率; 并且

在通信期间, 根据上述接收功率, 判定出通信将要切换到

6. 根据权利要求 4 的 CDMA 通信方法, 其中还包括下述步骤:

在对应于上述帧的空白部分的一个时间段内, 通过变换上述扩展码, 接收来自于至少一个上述基站的公共控制信道数据;

并且

解调上述公共控制信道数据。

7. 根据权利要求 5 的 CDMA 通信方法，其中上述产生一帧的步骤包括：

通过使用上述帧中的多个  $T/N$  长的部分，根据上述传输数据产生一帧，上述传输数据具有一个等于或小于上述信道的基本传输速率的  $(N-1)/N$  倍的传输速率，其中  $N$  为等于或大于 3 的整数。

8. 一种码分多址 (CDMA) 通信装置，用于在多个基站和一个移动站间的一个或多个信道上发送传输数据，该装置包括：

在上述传输数据的传输速率低于预定传输速率时，产生一个包含至少一部分上述传输数据和一个空白部分的帧的装置，上述空白部分没有将被发送的数据；

对上述帧进行初级调制以产生一个初级调制信号的装置；

使用扩展码，对上述初级调制信号进行二次调制，以产生二次调制后的宽带信号的装置，上述扩展码对于每个上述信道均不相同；以及使用载波来传送上述宽带信号的装置；

其中上述产生一帧的装置预定一个高于最小传输速率的传输速率，作为基本传输速率；以及

在以上述基本传输速率传输数据时，确定一帧的长度，使得该帧不包含空白部分；并且

其中上述产生一帧的装置包括在上述传输数据的传输速率为上述基本传输速率的  $1/N$  时，在每个时间段  $T$ ，用一个因子  $N$

对上述传输数据进行时间压缩，从而提供具有上述空白部分的帧的装置，其中  $N$  为大于 1 的整数， $T$  为在上述基本传输速率时一帧的长度。

9. 根据权利要求 8 的 CDMA 通信装置，其中上述最小传输速率对应于传输语音信号的速率。

10. 根据权利要求 8 的 CDMA 通信装置，其中还包括在以高于上述基本传输速率的速率传输数据时，通过利用多个扩展码来产生多个帧的装置，因而所产生的帧被代码复用。

11. 根据权利要求 8 的 CDMA 通信装置，其中还包括：

通过接收与一个上述信道相关的宽带信号，并且使用扩展码去扩展上述宽带信号，来获取上述初级调制信号的装置；以及

通过初级解调上述由获取装置得到的初级调制信号，并且利用一个因子  $N$  来时间扩展解调输出来恢复上述传输数据的装置。

12. 根据权利要求 11 的 CDMA 通信装置，其中还包括：

通过在对应于上述帧的空白部分的时间段内变换上述扩展码，测量来自不同于移动站正与之通信的基站的公共控制信道信号的接收功率的装置；以及

在通信期间，根据上述接收功率，判定出通信将要切换到基站的装置。

13. 根据权利要求 11 的 CDMA 通信装置，其中还包括：

在对应于上述帧的空白部分的时间段内通过变换上述扩展码，来接收来自至少一个上述基站的公共控制信道数据的装置；

以及

解调上述公共控制信道数据的装置。

14. 根据权利要求 12 的 CDMA 通信装置，其中上述产生一帧的装置通过使用上述帧的多个  $T/N$  长的部分，根据上述传输数据生成一帧，上述传输数据具有等于或小于上述信道的基本传输速率的  $(N-1)/N$  倍的传输速率，其中  $N$  为等于或大于 3 的整数。

## 说 明 书

## 一个码分多址通信的方法和系统

本发明涉及一种优选地应用于移动通信的 CDMA (码分多址) 通信方法和系统。

CDMA 通信系统通过正交移相键控(QPSK)或类似的方式对要传输的原始数据进行初级调制并依靠象 PN 码(伪噪声码)这样的扩展码来对初级调制信号进行二次调制以扩展带宽。扩展码的位速率称作 码片 速率,该速率是原始数据位速率的几十到几百倍。每个用户使用同样的频带进行通信并通过一扩展码被识别出来。

通常的 CDMA 系统把原始数据组织成帧,对帧进行初级和二次级调制并把它们传送出去。在通信过程中存在寂静间隔,在该间隔中调制停止下来且数据传输被中断。这样就防止了无用无线电波的发射,从而抑制了对其它移动站的功率干扰。另一方面,通过在一帧中的位序列里插入空白位置并中止对空白位置的调制来传输拥有比语音编码数据的速率要低的传输位速率的数据。在上述任一种情况中调制均被中断。但是,由于中断是以随机方式进行的,接收方无法把空白时间用于完成象接收来自基站的广播信息那样的其它工作。

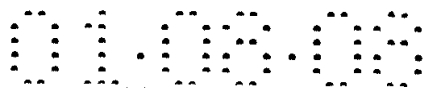
蜂窝通信系统的语音编码器的数据速率为  $8-16\text{kbps}$ 。低速数据(比如  $1.2-4.8\text{kbps}$ ) 以及传真数据(传输)也被当作重要的蜂窝通信业务处理。而在不久的将来,除低位速率数据的传输外,对 ISDN(综合业务数据网)信号的传输会变得必不可少。目前已有的图像编码器通常使用  $64\text{kbps}$  或  $384\text{kbps}$  的传输速率。为了实现从低速数据到高速图像数据的灵活传输,在 CDMA 系统中包括有图像的多媒体传输需要有码分多路复用。

图 1A—1C 说明了一个当在常规 CDMA 系统中进行高速传输的码分多路复用方法。图 1A 给出了一个基本传输速率为  $f_b \text{ bps}$  的基本信道。一个帧包含一个同步字 SW 和一个业务信道 TCH。图 1B 和 1C 说明了在传输速率为相应基本传输速率的两倍和四倍时帧的排列情况。当传输速率为两倍,即  $2f_b \text{ bps}$  时,使用如图 1B 所示的两个不同的扩展码(称作双信道并行传输)并行传输两个业务信道,而当传输速率为四倍时,通过如图 2C 所示的 4 信道并行传输传送数据。

比如当编码语音信号的传输速率为  $8\text{kbps}$ ,且该传输速率被用作基本信道的基本传输速率时,需要用一个 8 信道码分多路复用来以  $64\text{kbps}$  的传输速率传送数据。而且,需要 256 信道码分多路复用来以  $2\text{mbps}$  的传输速率来传送数据。

常规 CDMA 系统把较常用的编码语音信号传输速率作为信道的基本传输速率,并且把与基本传输速率对应的帧作为基本帧。而





通过在发送方用多个基本信道并行传输并在接收方用相关器区分各个信道来完成象多媒体传输那样的高速传输。这样就产生了一个问题,即发送器和接收器的电路规模随路复用的程度增加而扩大。

而且,对于 CDMA 移动通信,通信质量会因移动站在通信过程中离开基站而下降。因而,为了保持高质量的通信有必要在通信过程中寻找一个新的靠近移动站的基站并把移动站与这个新的基站相连。

但是,由于用户占用了用于通信的整个数据帧,且在帧时间中没有空闲时间用于寻找将被连接的新的基站,要检测出移动站将要把通信切换到的新的基站是不可能的。因而,检测必须是在基站一边而不是移动站一边进行。更确切地讲,与移动站正在通信的基站和邻近的基站均接收来自移动站的信号,测量接收信号的功率并选择其接收信号具有最大功率的基站作为新的基站。而这又带来了基站处理工作量随移动站数目增加而加重的问题。另一方面,为了在移动站一边完成这种检测,必须为移动站提供另一个用于测量由邻近基站发送的控制信道的功率的二次解调系统(或解相关器)。

每个基站通过一个公用控制信道连续或周期性地向移动站发送基站的位置信息,邻近基站使用的扩展码和通信数据。另外,也可以传输象天气预报,股市价格这样的广播数据和寻呼数据。为了在通信过程中接收这些数据(广播数据或寻呼数据),除了用于基本通信的解调系统之外常规移动站还需要另一个解调系统。

在移动站中提供两个解调系统带来了增加移动站尺寸,重量和功耗的问题。

因而本发明的一个目的是提供一个可以实现从高速到低速的不同速率数据传输而只少量增加收发器电路的 CDMA 通信方法和系统。

本发明的另一个目的是提供一个在通信过程中在移动站一边可以检测到该移动站最新的将被连接到的基站的 CDMA 通信方法和系统。

本发明的又一个目的是提供一个在移动站正进行通信时可以接收来自基站的不同信道数据的 CDMA 通信方法和系统。

在本发明的第一个方面,提供了一个用于通过在各基站和一个移动站之间的一个或多个信道发送传输数据的 CDMA(码分多址)通信方法,该方法包括的步骤有:

当传输数据的传送速率低于预定速率时产生一个包含至少一部分传输数据和一个空白部分的帧,空白部分没有将发送的数据;

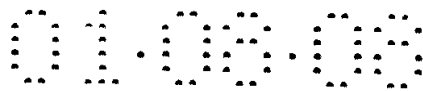
进行该帧的初级调制以产生一个初级调制信号;

使用一扩展码对初级调制信号进行二次调制以产生一个二次调制宽带信号,对于每个信道其扩展码均不相同;并

使用载波发送该宽带信号。

这里,产生一帧的步骤可包括下述步骤:

预定一个比最小传输速率高的传输速率作为基本传输速率;并



确定一个帧长度使得在以基本传输速率传输数据时该帧中不包含空白部分。

最小传输速率可以是传输语音信号的一个速率。

CDMA 通信方法进而包括在数据以比基本传输速率高的速率传输时产生多个被指派给多个信道的帧的步骤。

产生一帧的步骤可包括一个在每个时间段  $T$  上用一个因子  $N$  ( $N$  为大于 1 的整数,  $T$  为在基本传输速率时一帧的长度) 当传输数据的传输速率为基本传输速率的  $1/N$  时对传输数据进行时间压缩从而提供具有空白部分的帧的步骤。

CDMA 通信方法进一步可包括如下步骤:

通过接收与一个信道相关的宽带信号并用一扩展码“去扩展”该宽带信号来获取初级调制信号;并

通过对在获取步骤得到的初级调制信号进行初级解调并用一因子  $N$  对解调输出进行时间扩展来恢复传输数据。

CDMA 通信方法还可以包括下述步骤:

通过在与一帧中的空白部分对应的时间段内切换扩展码以测量接收到的由一个不同于移动站正与之通信的基站的另一个基站发送的公共控制信道信号的功率;并

在通信过程中根据接收功率判定出通信要被切换到的基站。

CDMA 通信方法还可以包括下述步骤:

在与帧的空白部分对应的时间段内通过切换扩展码来接收从

至少一个基站发出的公共控制信道数据;并

解调该公共控制信道数据。

产生一帧的步骤可包括使用帧中多个  $T/N$  的长的部分根据传输数据产生出一帧的步骤,传输数据具有一个等于或小于信道基本传输速率的  $(N-1)/N$  倍的传输速率,其中  $N$  为一等于或大于 3 的整数。

在本发明的第二个方面,提供了一个用于通过一个或多个在各基站和一个移动站之间的信道发送传输数据的 CDMA(码分多址)通信装置,该装置包括:

用于在传输数据的传送速率低于一预定速率时产生一个包含至少一部分传输数据和一个空白部分的帧的装置,该空白部分没有要发送的数据;

用于对该帧进行初级调制以产生一个初级调制信号的装置;

使用一扩展码对初级调制信号进行二次调制以产生二次调制宽带信号的装置,对于每个信道该扩展码均不相同;和

使用载波发送宽带信号的装置。

用于产生一帧的装置可包括:

把一个比最小传输速率高的传输速率预定为基本传输速率的装置;和

确定一个帧长度使得在以基本传输速率发送数据时该帧不包含空白部分的装置。

最小传输速率可以是一个传输语音信号的速率。

CDMA 通信装置可以进一步包括用于在比基本传输速率高的速率发送数据时产生多个要指派给多个信道的帧的装置。

用于产生一帧的装置可以包括在每个时间段  $T$  用一个因子  $N$  ( $N$  为大于 1 的整数,  $T$  为在基本传输速率下一帧的长度) 在传输数据的传送速率为基本传输速率的  $1/N$  时对传输数据进行时间压缩从而提供出具有空白部分的帧的装置。

CDMA 通信装置可以进一步包括:

通过接收与一信道相关的宽带信号并用一扩展码“去扩展”该宽带信号以获取初级调制信号的装置;和

通过对由获取装置得到的初级调制信号进行初级解调并用一因子  $N$  对解调输出进行时间扩展以恢复传输数据的装置。

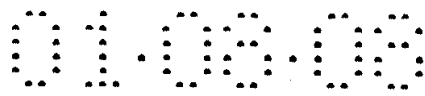
CDMA 通信装置还可以包括:

通过在与帧中空白部分对应的时间段内切换扩展码来测量接收的由不同于移动站正与之通信的基站的另一个基站发送的公共控制信道信号的功率的装置;和

在通信过程中根据接收功率判定出通信要被切换到的一个基站的装置。

CDMA 通信装置还可以包括:

在与帧中空白部分对应的时间段内通过切换扩展码接收由至少一个基站发出的公共控制信道数据的装置;和



用于解调公共控制信道数据的装置。

用于产生一帧的装置可以包括使用该帧中多个  $T/N$  长的部分根据传输数据生成一帧的装置,传输数据具有一个等于或小于信道基本传输速率的  $(N-1)/N$  倍的传输速率,其中  $N$  为一等于或大于 3 的整数。

根据本发明,由于选择一个大于被广泛使用的语音传输速率(比如 8kbps)的传输速率作为基本传输速率,因而与常规系统相比在发送具有较高传输速率的数据时减少了被多路复用的信道的数目。结果可以减小多路复用电路和除法电路的电路规模。另外,虽然一次数据传输即使是在其传输速率低于基本传输速率时也需要整个信道,而由于在这种情况下只使用了一部分帧,于是平均传输功率得到减少,从而也减少了对其它信道的干扰能量。这样,根据本发明得到的基于系统用户数目的容量与使用最小传输速率作为基本速率的常规 CDMA 系统的容量相同。换句话说,采用比最小传输速率高的速率作为基本速率的本发明在基于用户数目的容量方面不比常规系统差。

另外,由于在传输速率低于基本传输速率时在每个帧中均提供了一个空白部分,在通信期间一个移动站可以在空白部分中切换扩展码以接收来自其它基站的公共控制数据。而且,比较所接收的从邻近基站发出的公共控制信道的功率使得确定出移动站最新所要连接到的基站成为可能。在这种情况下,由于在常规移动站中所需的

两个解调系统可以由一个解调系统代替,因而硬件的增加是少量的。

通过下述结合所附图例给出的实施例的描述本发明的上述和其它目的,效果,特性和优点会变得更易于理解。

图 1A—1C 为说明在不同传输速率下常规并行传输方法的信道排列的模式图;

图 2A—2D 为说明在不同传输速率下基于本发明的并行传输方法的信道排列的模式图;

图 3 为一个说明使用基于本发明的并行传输方法的一个基站的发送器的实施例的模块图;

图 4 为一个说明使用基于本发明的并行传输方法的一个接收器的实施例的模块图;

图 5 为一个说明使用基于本发明的 CDMA 通信方法的一个基站的模块图;

图 6A—6C 为说明在图 5 中的基站处构造传输包的一个例子的模式图;

图 7 为一个说明使用基于本发明的 CDMA 通信方法的一个移动站的模块图;

图 8A—8E 为说明在图 7 中的移动站处的接收操作的模式图;  
和

图 9A—9F 为说明在图 5 中的基站处构造传输包的另一个例子的模式图。

现在参照附图对本发明加以描述。

图 2A—2D 说明了基于本发明的 CDMA 传输方法的思想。在本发明中,确定一个基本传输速率  $f_b$  bps 使得它比通常用作基本传输速率的语音传输速率高数倍。例如,选择是常规 8kbps 传输速率的 4 倍的 32kbps 传输速率作为基本传输速率。具有基本传输速率的一帧包含一个同步字 SW 和一个业务信道 TCH。通过用一个由初级和二次调制获取的过程增益因子(带宽扩展因子)来提高基本传输速率以产生一个扩展频谱宽带信号。

当象一个低传输速率编码语音那样的数据的传输速率低于基本传输速率  $f_b$  bps 时,在一个具有基本传输速率的帧中的初始业务信道 TCH 如图 2B 和 2C 所示的那样被缩短,其中一帧的长度由  $T$  表示。图 2B 和 2C 说明了在以  $(f_b/2)$ bps 的传输速率或基本传输速率  $f_b$  bps 的一半的传输速率传输数据时的情况。在图 2B 中,业务信道 TCH 的后半部分被置空,而在图 2C 中,业务信道 TCH 被分成 8 个部分,处于偶数位置的部分被清空。在帧中的这些不同于用于传输数据的部分被称作空白部分,空白部分中不传输数据。这些空白部分也可以按其它方式来排列。

对于在使用 PN(伪噪声)码或 Gold 码把信号扩展成宽带信号后再加以发送的 CDMA 方法,是根据包含噪声功率的干扰功率来确定以每单位带宽的用户数的容量的。在本实施例中,由于是通过缩短一帧中的业务信道 TCH 来传输具有比基本传输速率低的传输



速率的数据的,且一个信号不通过空白部分进行传输,所以减小了对其它信道的干扰。例如,由于图 2B 和 2C 的传输信号,其对其它信道的干扰功率被减少到未被缩短的帧的功率的一半。这样,基于用户数目的容量可以增加一倍。换句话说,与在基本传输速率下的用户数相比,在低传输速率下的用户数自动增加了。在这种情况下,基本传输速率为编码语音速率的两倍,因此本发明的系统需要是常规 CDMA 系统的双倍的带宽。相应地,容量与常规系统相同。没有看到什么缺点。

在另一方面,当数据传输速率象图 2D 中所示的  $4fb$  bps 那样高于基本传输速率  $fb$  bps 时,采用多个(在本例中为 4)不同的扩展码来完成各个信道的并行传输。对于这种情况,由于基本传输速率被设置成高于常规速率(这里为 4 倍),所需的信道数量由 16 个减到了 4 个。由于减少了并行传输的信道数目,因而与常规系统相比减少了发送方调制电路和接收方解调电路的规模。

图 3 说明了一个用于实现基于本发明的方法的基站发送器的实施例。

$n$  个帧产生电路  $11_1-11_n$  ( $n$  为一正整数) 中的每一个均可产生帧,每一帧均包含如图 2A-2D 所示的一个同步字和一个业务信道作为各输入数据。帧产生电路  $11_k$  ( $k=1-n$ ) 有三个输入终端:被输入具有基本传输速率  $f_b$  的数据的一个输入终端  $12_k$ ,与一 TCH (业务信道) 帧缩减电路  $13_k$  的输出终端相连的一个输入终端,和与

一串并转换器 14 的几个输出终端的第  $k$  个相连的一个输入终端,其中该串并转换器传输速率为  $if_b$  bps( $i$  为一大于 1 且等于或小于  $n$  的整数),负责把数据转换成  $i$  路并行数据。

每个 TCH 帧缩减电路  $13_k$  均具有一个使用传输速率为  $f_b/m$  bps( $m$  为一大于 1 的整数)的数据的输入终端  $15_k$ ,并且该电路负责把输入数据转换成以图 2B 和 2C 所示的时分方式被离散地插入一帧的业务信道中的缩减 TCH 数据。具有  $if_b$  bps 传输速率的数据通过一个输入终端 16 被输入给串并转换器 14。在前面的阶段控制提供给输入终端  $12_1-12_n$ ,  $15_1-15_n$  和 16 的数据以便该输入数据只被提供给帧产生电路  $11_1-11_n$  的三个输入终端中的一个。

串并转换器 14 接收具有  $if_b$  bps 传输速率的数据,把它们转换成  $i$  个集合的均具有基本传输速率  $f_b$  bps 的并行数据并把每个集合分布到帧产生电路  $11_1-11_i$  的每一个上。

帧产生电路  $11_k$  的输出被提供给初级调制电路  $17_k$  并根据调制方法(例如 QPSK)被转换成两个信号(同相信号  $I$  和正交信号  $Q$ )。由初级调制电路  $17_k$  产生的两个信号被提供到多路复用器  $19_k$ ,在此这两个信号均乘以一个由一扩展码产生器  $18_k$  提供的扩展码并进行频谱扩展。扩展码产生器  $18_1-18_n$  产生彼此间互不相同的扩展码。所有被频谱扩展且由多路复用器  $19_1-19_n$  输出的  $I$  信号均被一加法器  $21_I$  相加,而所有被频谱扩展且由多路复用器  $19_1-19_n$  输出的  $Q$  信号均被一加法器  $21_Q$  相加。加法器  $21_I$  和  $21_Q$  的输出被相应

的  $D/A$  转换器  $22_i$  和  $22_q$  转换成模拟信号。此后,通过低通滤波器  $23_i$  和  $23_q$  的模拟信号被输入到一个用该输入信号对来自一振荡器 25 的中频信号进行正交调制的正交调制器 24。被调制的信号通过一个带通滤波器 26, 被一个放大器 27 放大, 输入给混频器 28, 并被来自一振荡器 29 的载波信号加以混频。混频器 28 的输出通过一个带通滤波器 31, 由一放大器 32 功率放大, 输出给一个输出终端 33, 并作为电波由一个图中未给出的天线发射出去。

图 4 给出了一个接收来自图 3 发送器的信号的接收器的实施例。在输入终端 41 处接收的信号通过带通滤波器 42, 由放大器 43 放大并被混频器 44 用来自振荡器 45 的信号加以混频。混频后输出通过带通滤波器 46 以便传递中频部分。该中频信号被自动增益控制放大器 47 放大成一个能量级基本固定的信号。被放大的输出由正交检测器用来自振荡器 49 的信号转换成基带  $I$  和  $Q$  信号。 $I$  和  $Q$  信号通过低通滤波器  $51_i$  和  $51_q$  并被输入到  $A/D$  转换器  $52_i$  和  $52_q$  把它们分别转换成数字信号。 $A/D$  转换器的输出被信号分配电路  $53_i$  和  $53_q$  分为  $n$  个信号并分别输入到  $n$  个匹配的滤波器  $54_1-54_n$ 。匹配的滤波器  $54_1-54_n$  在输入信号和与在发送器方的  $n$  个扩展码相应的代码之间进行相关处理并对输入信号进行频谱“去扩展”。相应匹配的滤波器区分为具有不同时间延迟多路部分。

接收匹配滤波器  $54_1-54_n$  的输出的  $RAKE$  解调器  $55_1-55_n$  对被分开的多路部分加权、叠加并对叠加的结果解调。 $RAKE$  解调器

55<sub>1</sub> 的输出被提供给速率转换电路 56 以进行速率低于或等于  $f$

bps 的数据通信。速率转换电路 56 以连续模式输出数据。而接收信号的传输速率为  $f_0/m$  bps, 其中  $m$  为一等于或大于 1 的整数时, 在输出终端 59 处获得解调数据。另一方面, 当接收信号的传输速率为  $if_0$  bps 时, 每具有  $f_0$  bps 传输速率的单独信道的信号被并/串转换器 57 转换成  $if_0$  bps 的串行信号, 且该串行信号由输出终端 58 输出。一个提供速率低于或等于  $f_0$  bps 的数据通信的移动接收器只需要一套解调电路(一个匹配的滤波器和一个 RAKE 解调器), 因而使电路规模较小。

有两种缩短业务信道 TCH 的方法。第一个方法使得帧的传输定时在每个基站处都是随机的。第二种方法使得一帧中数据的排列是随机的, 并对相应的用户指配给随机的排列。例如, 随机排列可以根据用户数目或随机模式来安排。对于第一种方法, 基站以 TCH (业务信道) 速率发送信息给移动站以便移动站能够正确地提取业务信道中的数据。对于第二种方法, 基站以与传输速率对应的排列方式为移动站提供信息是充分可行的。

图 5 给出了使用第一种方法的基站的主要部分。在这个实施例中, 输入到信道输入终端 111<sub>1</sub>—111<sub>n</sub> 的数据的传输速率为基本传输速率的  $1/N$ , 其中  $N$  为一正整数。换言之, 数据具有一个是具有基本传输速率的同样数量数据的长度的  $N$  倍的临时长度。数据被提供给 TCH 帧缩减电路 112<sub>1</sub>—112<sub>n</sub> 并在每个时间段  $T$  上被一个因子

$N$  (在图 6A—6C 中  $N=4$ ) 时间压缩以构成包,其中  $T$  为具有基本传输速率的帧的长度。这些包在初级调制器  $113_1-113_n$  中被初级调制并接着在二次调制器(扩展调制器)中被扩展频谱调制因而被转换成宽带信号。扩展调制器  $114_1-114_n$  接收来自扩展码产生器  $115_1-115_n$  的不同的扩展码  $C_1-C_n$ 。

这里,如图 6A—6C 所示,由 TCH 帧缩减电路  $112_1-112_n$  产生的包  $P_1-P_n$  彼此间具有随机时间关系。由于多个包与不同的扩展码各自对应因而这种情况是允许的,于是在接收方即使是彼此暂时相互重叠时各个包也可被相互分开。相应地,一旦单独的信道信号被输入进来,它们可以被构成不具有任何时间修正的包。

除了业务信道,基站还具有用于传输象各个基站的标识信息那样的控制信息和寻呼信息的公共控制信道。而且可以根据需要传输天气预报和其它的广播信息。在公共信道上的信息被不同于用于通信的扩展码  $C_1-C_n$  的扩展码  $C_c$  加以扩展并被从公共控制信道发送部分 116 发送出去。扩展调制器  $114_1-114_n$  的输出被合并,提供给输出终端 117 并作为电波由图 5 中未给出的发送器发送出去。

图 7 给出了使用本发明的一个移动站的主要部分。来自基站的电波由图 7 中未给出的接收部分接收并在被转换成中频信号后被输入到输入终端 121。中频信号由一个指配给该通信的扩展码比如扩展码  $C_2$  进行“去扩展”。被去扩展的输出由初级解调器 124 进行初级解调。解调后的输出被输入到一个帧检测器 125,检测时间段  $T$

和包的临时位置并输出如图 8A 所示的帧脉冲。帧脉冲被送给控制开关 127 的控制器 126 使得使用扩展码  $C_2$  通过去扩展获得的包  $P_2$  被提供给速率转换电路 128。速率转换电路 128 用一个因子  $N$  来扩展包  $P_2$ 。这样,传输速率为基本传输速率的  $1/N$ ,被输入到信道输入终端 112<sub>2</sub> 的传输数据就被从输出终端 129 输出。

控制器 126 控制扩展码产生器 123 使得在不同于接收如图 8B 所示的各帧的包  $P_2$  的部分  $T_{01}$  的部分(比如,图 8B 和 8E 所示的部分  $T_{03}$ )中从扩展码产生器 123 输出与当前基站或每个邻近基站的公共控制信道相关联的扩展码(比如  $C_c$ )。另外,控制器 126 改变开关 127 使得初级解调器 124 的输出终端被连接到接收功率测量电路 131 和公共控制数据解调器 132 一边。相应地,如图 8E 所示,在一帧的  $T_{03}$  部分中接收来自基站的公共控制信道并通过接收功率测量电路 131 测量接收功率。这样,通过切换扩展码到与邻近基站的公共控制信道相关的扩展码中的一个在  $T_{03}$  部分完成了接收功率的测量。接着,通过基站判决电路 133(通常包含在控制器 126 中)具有与最大接收功率相关的公共控制信道的基站被选作通信活动所要切换到的基站。

在通信过程中当在  $T_{01}$  部分完成了对接收的来自当前基站的信号功率测量以及当接收质量降低于允许的水平时,需要改变基站以继续进行通信。在这种情况下,移动站通过业务信道为当前基站提供关于通信所要切换到的基站的信息,以便完成到新基站的切

换。可以用和常规方法同样的方式完成业务信道的信道切换操作。本发明不同于常规方法之处在于对通信要被切换到的基站的判决是在移动站方进行的,而常规方法是在基站一边进行的。

通过在不同于业务包接收部分  $T_{01}$  的一个部分(如  $T_{03}$ )中为去扩展电路 122 提供与公共控制信道相关的扩展码,公共控制数据解调器 132 可以在通信期间解调各种广播数据或寻呼数据。对接收功率的测量和公共控制数据的接收可以在同一帧中完成。例如,在一帧中选择不同于包接收部分  $T_{01}$  的两个同样长度的空白部分  $T_{03}$  和  $T_{04}$ ,通过为去扩展电路 122 提供与来自邻近基站的公共控制信道相关联的扩展码它们中的一个被用来测量接收功率。

从移动站发出的数据具有为基本传输速率  $1/N$  的传输速率。图 7 中的 TCH 帧缩减电路 136 通过一个输入终端 135 接收数据,并每隔帧间隔  $T$  用一个因子  $N$  临时压缩数据以构成图 8C 所示的包。这些包由控制器 126 指配给一个空白部分(例如  $T_{02}$ ),而不是接收部分  $T_{01}$  和  $T_{03}$ 。由初级调制器 137 对这些包进行初级调制。初级调制输出被二次调制器(扩展调制器)138 使用来自扩展码产生器 139 的扩展码  $C21$  进行扩展频谱调制,而通过一个终端 141,一个图 7 未给出的发送器和一个用于发送和接收的天线来发送频谱扩展的宽带信号。由于发送和接收部分是分开的,所以,发送器和接收器可使用同样的无线载波频率。而若使用不同频率,就可以同时进行发送和接收(例如在  $T_{01}$  部分)。

由于数据是在时间压缩后被发送的,可以通过使用一个扩展码和设置  $N$  等于或大于 3 来传输传输速率为从基本传输速率的  $1/N$  到  $(N-1)/N$  的数据。使用一个部分来接收广播数据而其余  $(N-1)$  个部分可以用于通信。

图 9A—9F 说明了当压缩比  $N=8$  时帧和包之间的关系。图 9B 给出了具有基本传输速率的  $1/8$  的传输速率的数据被输入到图 5 的发送器的信道输入终端  $111_1$  的情况。对应于一帧的数据被时间压缩成长度为  $T/8$  的包  $P_2$  并被发送出去。图 9C 给出了传输速率为基本传输速率的  $1/2$  的数据被输入到发送器的信道输入终端  $111_2$  的情况。对应于一帧的数据被时间压缩成长度为  $T/2$  的包  $P_2$  并被发送出去。图 9D 给出了传输速率为基本传输速率的  $1/8$  的数据被输入到发送器的信道输入终端  $111_3$  的情况。对应于一帧的数据被时间压缩成长度为  $T/8$  的包  $P_3$  并被发送出去。图 9E 给出了传输速率为基本传输速率的  $1/4$  的数据被输入到发送器的信道输入终端  $111_4$  的情况。对应于一帧的数据被时间压缩为长度为  $T/4$  的包  $P_4$  并被发送出去。

在这种情况下,虽然被输入到扩展调制器  $114_1-114_n$  的扩展码  $C_1-C_n$  彼此互不相同,但可以一致使用同一个扩展码或其它扩展码来把数据输入到同一个信道输入终端。例如,可以把扩展码  $C_2$  一致地用于图 9C 的包  $P_2$  或针对每个  $T/N$  长的部分而改变扩展码。另外,包  $P_2$  可被分成两个如图 9F 所示的包  $P_{21}$  和  $P_{22}$ 。通过这样分割



一帧中的传输数据可以获得平滑干扰的优点。

可以通过下述过程完成对一帧中传输数据的分割。(1)把输入数据存储在 *TCH* 帧缩减电路的存贮器中。(2)在指定时间段内( $=T/N$ )以基本传输速率读取存贮器中的数据。

图 9B—9F 所示的包被一个移动站接收并通过速率变换被恢复成原始数据。这样,即使输入数据的传输速率有所不同,而只要其传输速率等于或低于基本传输速率就可以发送该数据。另外,通过在例如图 9C—9F 的虚线指示的定时上切换用于去扩展的扩展码,一个移动站可以在一帧中的空白部分里接收寻址其本身或以其它移动站的公共控制信道数据。

虽然在本实施例中通过一信号信道来发送传输速率低于基本传输速率的数据,但信道数量并不仅为一个。例如,虽然使用一单个信道的帧的 4 个  $T/N$  长的部分发送图 9C 中的包  $P_2$ ,但也可以通过把该包分配到 4 个信道上来进行发送。这种情况下,各信道只使用帧中的一个部分来发送数据。

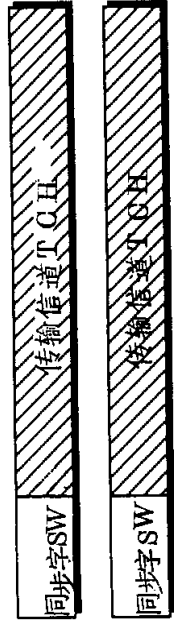
本发明已根据不同的实施例被详细地加以描述,而根据上述描述本领域的技术人员可以明白在许多方面可以在不偏离本发明前提下进行变化或修改,以因此本发明在所附的权利要求书中包括了所有符合发明的真实宗旨的这样的变化或修改。

图 1 A  
( 现有技术 )



基本传输速率  
 $f_b$  bps

图 1 B  
( 现有技术 )



$2f_b$  bps  
( 2 信道多路复用 )

图 1 C  
( 现有技术 )



$4f_b$  bps  
( 4 信道多路复用 )

图 2A      基本传输速率  
               $f_b$  bps



图 2B       $f_b/2$  bps

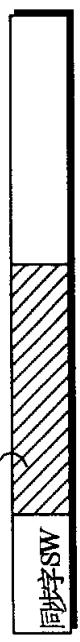


图 2C

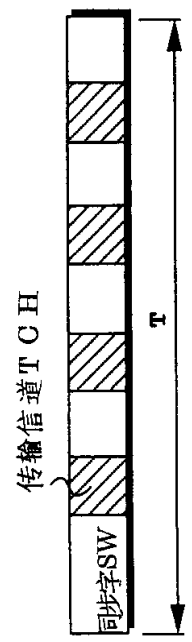
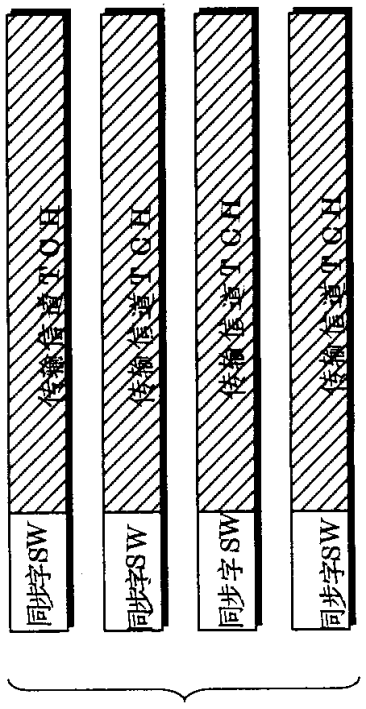


图 2D       $4f_b$  bps  
( 4 信道多路复用 )



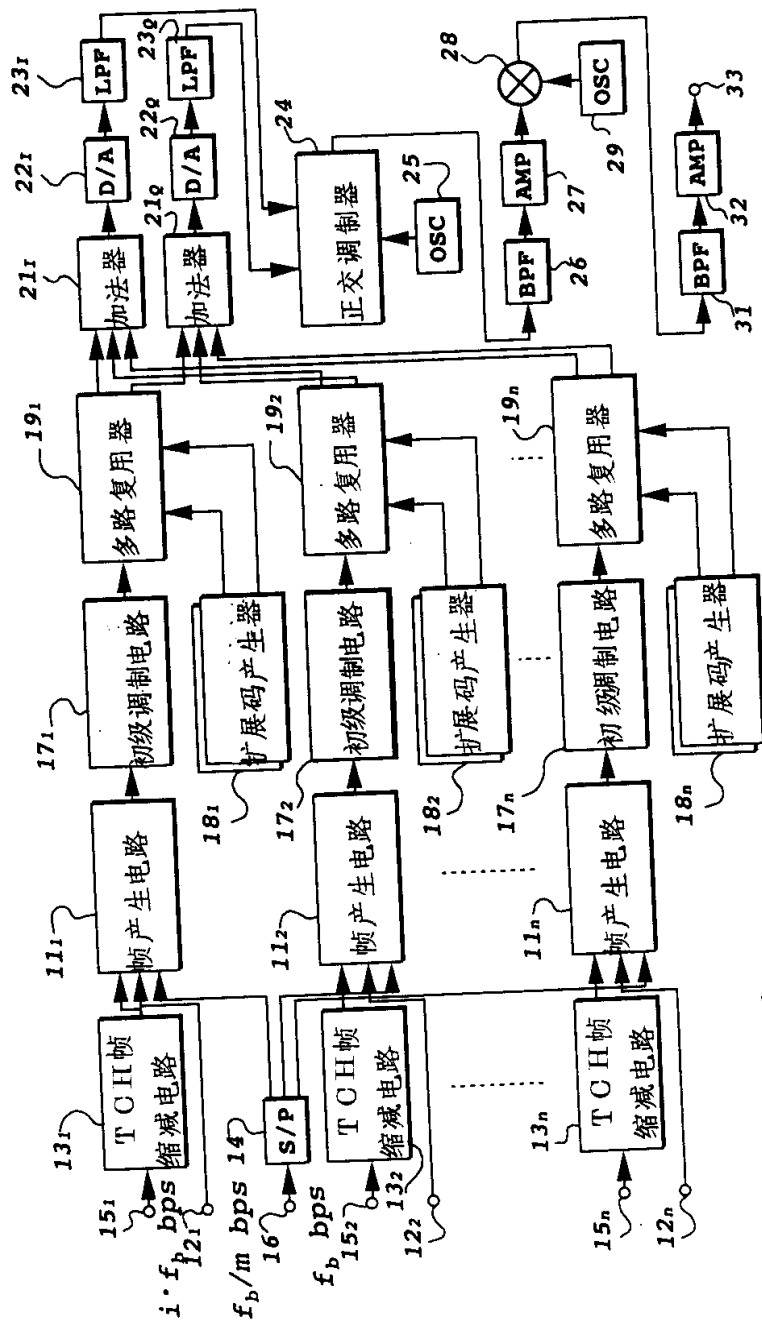


图 3

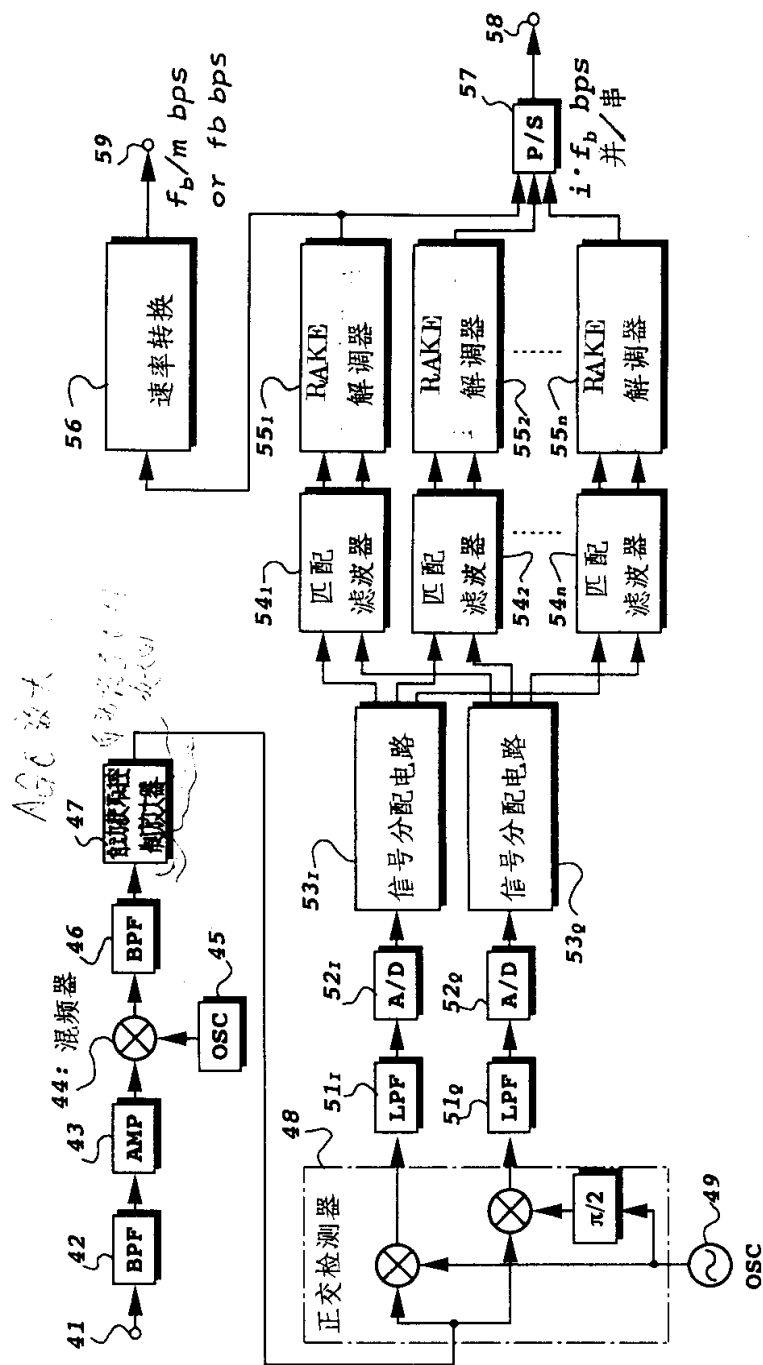


图 4

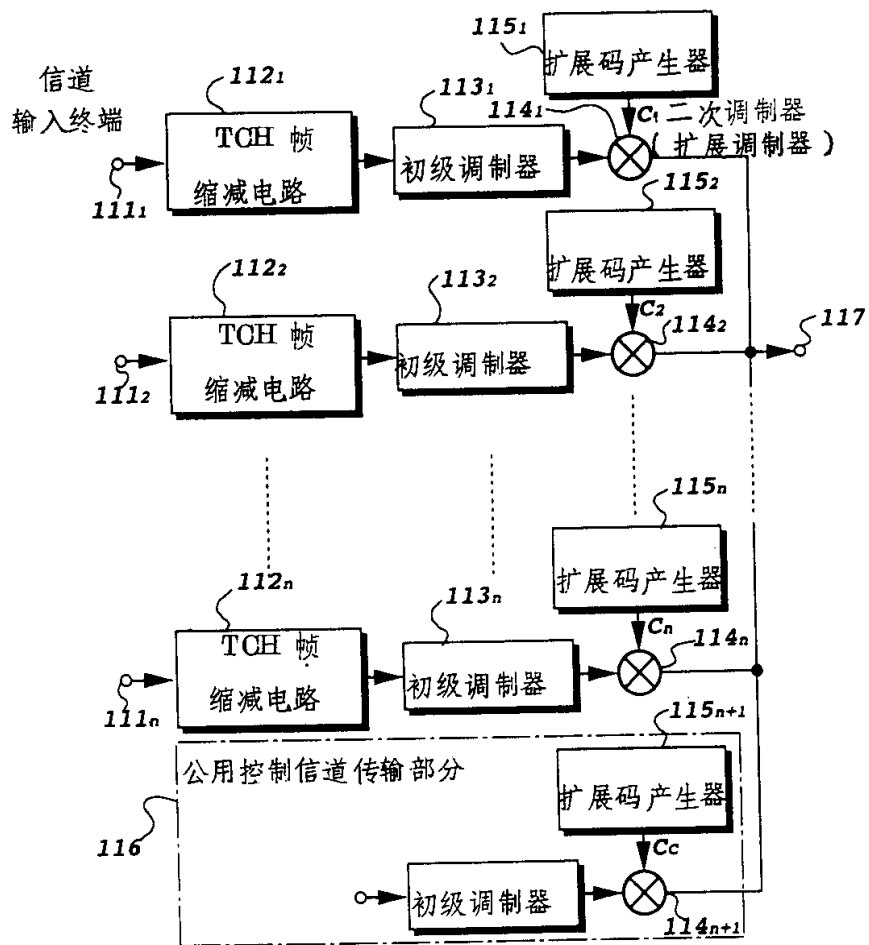


图 5

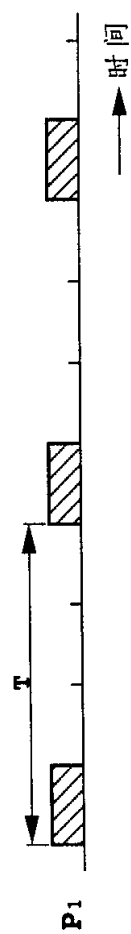


图 6 A

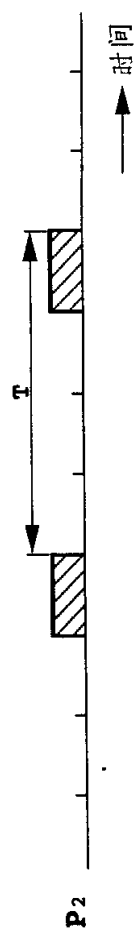


图 6 B

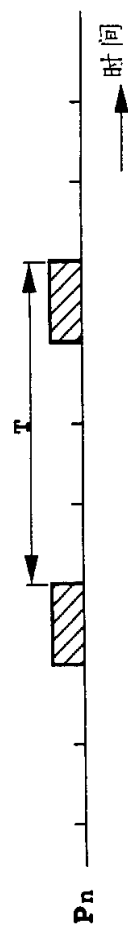


图 6 C

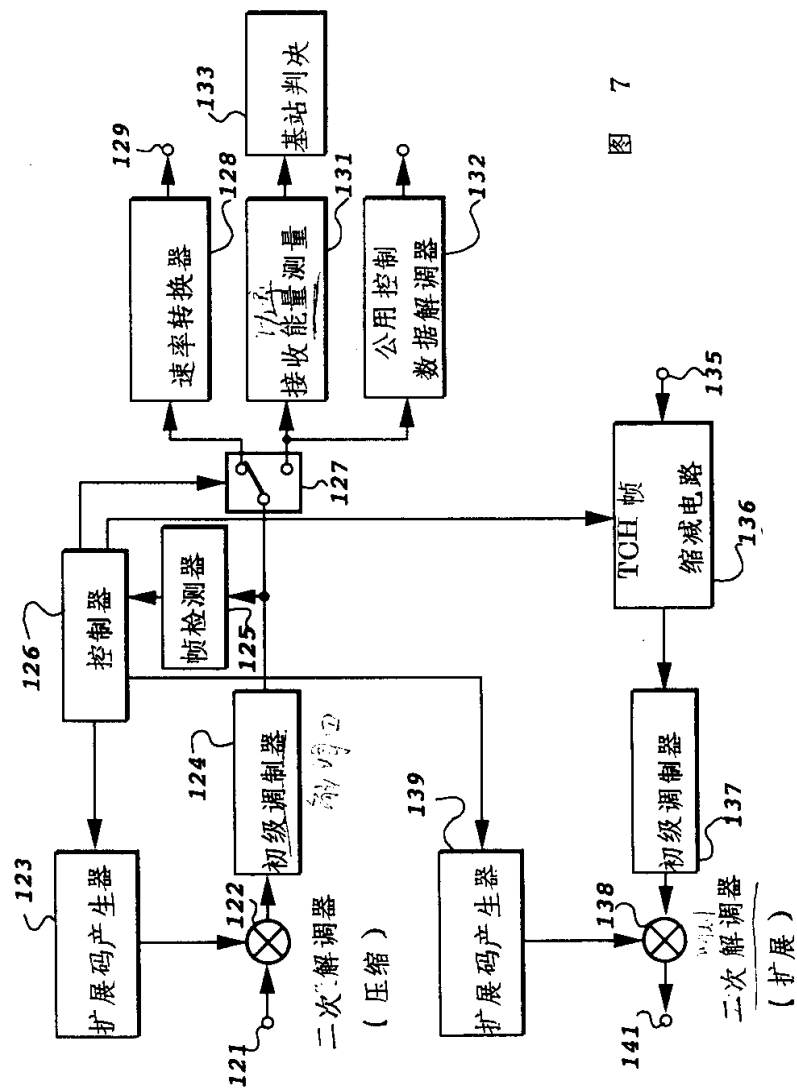


图 7



图 8 A

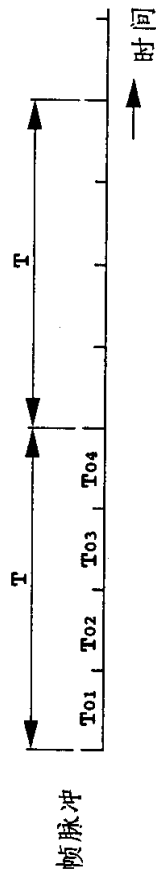


图 8 B

(a) 接收的包  
(b) 扩展的包

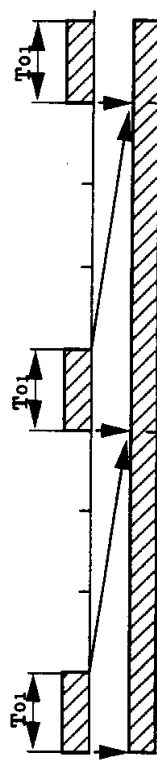


图 8 C

发送的包

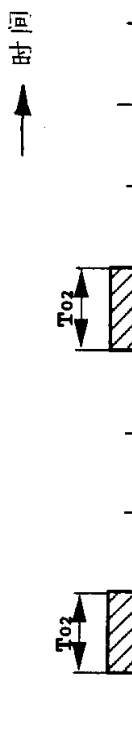


图 8 D

接收的扩展码

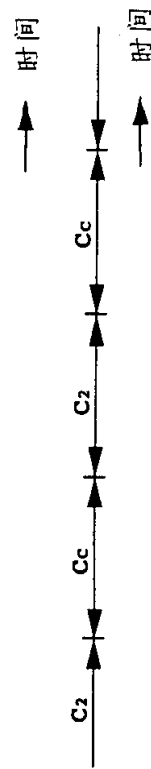
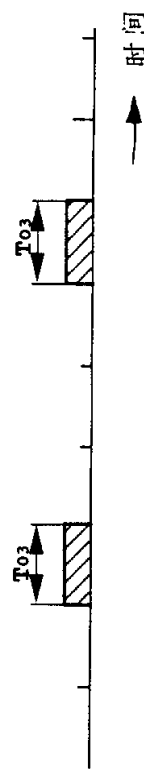


图 8 E

公用控制  
信道的接收



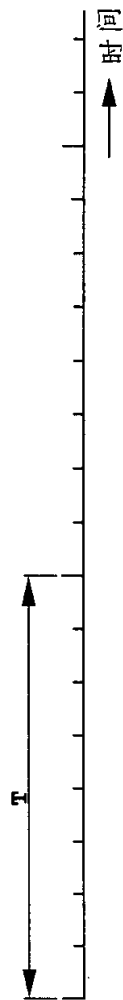


图 9 A

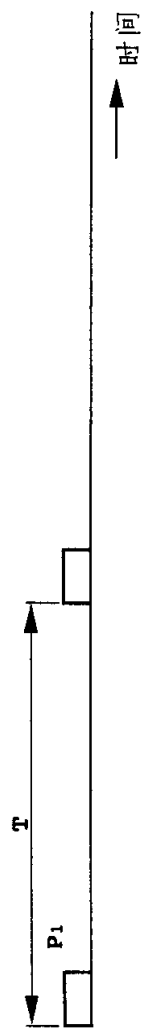


图 9 B

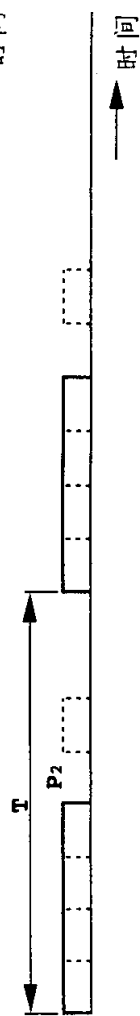


图 9 C

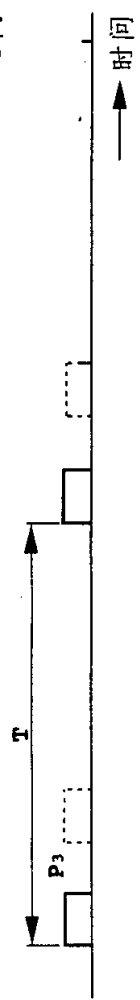


图 9 D

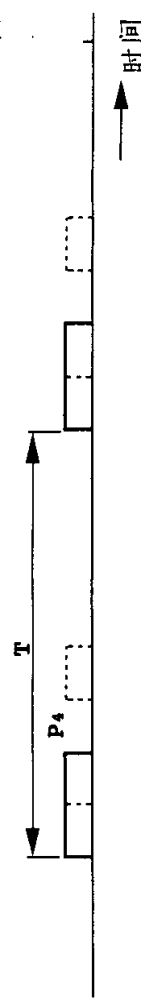


图 9 E

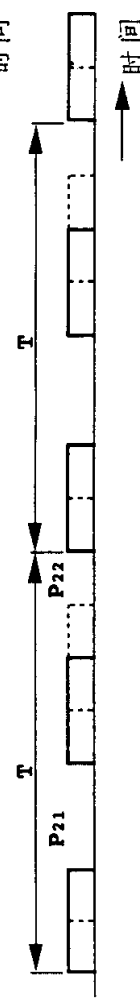


图 9 F