

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 1/69 (2006.01)

H04B 14/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480005185.X

[43] 公开日 2006 年 3 月 29 日

[11] 公开号 CN 1754320A

[22] 申请日 2004.2.23

[21] 申请号 200480005185.X

[30] 优先权

[32] 2003.2.26 [33] US [31] 60/450,392

[32] 2003.6.16 [33] US [31] 60/478,806

[86] 国际申请 PCT/IB2004/000490 2004.2.23

[87] 国际公布 WO2004/077691 英 2004.9.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.25

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 D·比鲁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘红 王忠忠

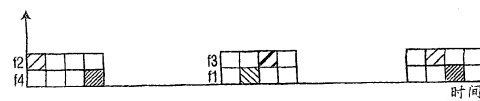
权利要求书 4 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

时隙定序的多频带 UWB 通信系统

[57] 摘要

用于根据其时隙序列发射和接收多频带通信的一种系统和方法在发射端上包括：编码器，用于对于每个频带根据时隙位置(s_1, s_2, s_3, s_4)编码数据；RF 调制器，用于在从多个频带(f_1, f_n)中选择的预定的多个频带(f_4, f_3, f_2, f_1)上调制已编码数据。预定的多个频带彼此独立，并且预定的多个频带的发射顺序是不相关的，这不同于频谱键控中的相关性。本发明不受发射的频带顺序的影响，所以可以用于信道化、安全性或其它目的，并且在接收机端上要求不太复杂的电路。



- 1、一种用于发射时隙定序的多频带通信的发射机 300，包括：
编码器（305），用于对于每个频带根据时隙位置（s1，s2，s3，s4）编码数据；
- 5 RF 调制器（310），用于在从多个频带（f1，...，fn）中选择的预定的多个频带（f4，f3，f2，f1）上调制已编码数据，所述预定的多个频带彼此独立，并且预定的多个频带的发射顺序是不相关的；和
 天线 312，其中发射从多个频带中选择的至少两个相应的频率。
- 2、根据权利要求 1 所述的发射机 300，其中发射机顺序地发射已
10 调制频带。
- 3、根据权利要求 1 所述的发射机 300，其中发射机同时发射已调制频带。
- 4、根据权利要求 1 所述的发射机 300，其中已调制频带的发射重叠。
- 15 5、根据权利要求 1 所述的发射机 300，其中编码器 305 根据频谱键控方法来编码数据，只是所述编码与多个频带的发射顺序无关。
- 6、根据权利要求 1 所述的发射机 301，其中在超宽带频率上发射多个频带。
- 7、根据权利要求 1 所述的发射机 301，其中编码器 305 适于根据
20 多个调制方案来编码频带，每个频带根据预定的调制方案进行编码。
- 8、根据权利要求 7 所述的发射机，其中编码器 305 适于以 BPSK、SPSK、OFDM 和 PPM 之中的两个或更多个来编码。
- 9、一种用于接收顺序发射的时隙定序的多频带通信的接收机 200，包括：
- 25 调谐器（265），具有待调谐的可变频率，用于顺序接收发射的时隙定序的多频带通信的多个频带；
 RF 调制器（270），用于解调由调谐器（265）接收的频带；和
 解码器（285），用于解码彼此独立的并且与接收频带的顺序无关的频带。
- 30 10、根据权利要求 9 所述的接收机，其中接收的通信的频带（f4，f3，f2，f1）是超宽带频率。
- 11、根据权利要求 9 所述的接收机，其中解调器 271 适于根据多

调制方案来解调频带，每个频带根据预定的调制方案来解调。

12、根据权利要求 9 所述的接收机，其中解调器 270 适于解调以预定的多个调制方案解调的多个频带的发射，所述方案包括以 BPSK、SPSK、OFDM 和 PPM 之中的两个或更多个的调制。

- 5 13、一种用于接收时隙定序的多频带通信的接收机 201，对于两个或更多个频带，至少部分同时发射所述时隙定序的多频带通信，所述接收机包括：

调谐器 205，用于接收包含一个以上的频带 (f_1, f_2, f_3, f_4) 的信号；

- 10 包括混频器 216 的 RF 解调器 271，用于把不同的频带解调成相应的各个频带；和

解码器 (220, 225)，用于独立地解码不同的频带而不考虑其发射顺序，根据时隙安排中信息的位置来解码每个频带。

- 15 14、根据权利要求 13 所述的接收机，其中接收的通信的频带 (f_4, f_3, f_2, f_1) 是超宽带频率。

15、根据权利要求 13 所述的接收机，其中解调器 270 适用于根据多个调制方案来解调频带，根据预定的调制方案来调制每个频带。

- 20 16、根据权利要求 13 所述的接收机，其中解调器 270 适于解调以预定的多个调制方案编码的多个频带的发射，所述方案包括以 BPSK、SPSK、OFDM 和 PPM 之中的两个或更多个的调制。

17、一种用于根据其时隙序列发射和接收多频带通信的系统，包括：

在发射端 300, 301 上：

- 25 编码器 (305)，用于对于每个频带根据时隙位置 (s_1, s_2, s_3, s_4) 编码数据；

RF 调制器 (310)，用于在从多个频带 ($f_1, \dots, f_n$) 中选择的预定的多个频带 (f_4, f_3, f_2, f_1) 上调制已编码数据，所述预定的多个频带彼此独立，并且预定的多个频带的发射顺序是不相关的；和

- 30 天线 312，其中发射从多个频带中选择出的至少两个相应的频率；
在接收端 200, 201 上：

调谐器 (265)，具有待调谐的可变频率，用于顺序地接收发射的时隙定序的多频带通信的多个频带；

RF解调器(270),用于解调由调谐器(265)接收的频带;和
解码器(285),用于解码彼此独立的并且与接收频带的顺序无关
的频带。

18、根据权利要求17所述的系统,其中发射机300顺序地发射已
5 调制频带。

19、根据权利要求17所述的系统,其中发射机301同时发射已调
制频带。

20、根据权利要求17所述的系统,其中发射机201重叠已调制频
带的发射。

10 21、根据权利要求17所述的系统,其中解码器305适用于根据多
个调制方案编码频带,根据预定的调制方案编码每个频带。

22、根据权利要求17所述的系统,其中编码器305适于按照BPSK、
SPSK、OFDM和PPM之中的两个或更多个来编码。

23、一种用于时隙定序的多频带通信的方法,包括以下步骤:

15 (a)在多个频带中在一系列时隙中编码信息;

(b)一次一个频带地在多个频带上调制脉冲,其中在多个频带之
中的每个相应频带中编码的信息与多个频带的发射顺序的序列无关。

24、根据权利要求23所述的方法,还包括:

(c)解调从每个相应频带接收的脉冲;和

20 (d)对于每个相应频带,根据时隙中数据的位置,从步骤(c)
中解调的脉冲中解码信息。

25、根据权利要求23所述的方法,其中多个频带的频率包括超宽
带频率。

26、根据权利要求24所述的方法,其中使用可调谐的单频带接收
25 机,对于顺序发射的多个频带,执行步骤(c)中的脉冲解调。

27、根据权利要求23所述的方法,其中步骤(a)中的编码和步
骤(d)中的解码利用频谱键控,而不根据多个频带的发射顺序的序列
发射信息。

28、根据权利要求23所述的方法,其中一次两个地发射步骤(b)
30 中的频带。

29、根据权利要求23所述的方法,其中以三个或更多个频带的组
来发射步骤(b)中的频带。

30、根据权利要求 23 所述的方法，其中以两个或更多个频带的组来发射步骤 (b) 中的频带。

31、根据权利要求 24 所述的方法，其中与作为一个组发射的多个频带相匹配使用可调谐的多频带接收机执行步骤 (c) 中的脉冲解调。

5 32、根据权利要求 23 所述的方法，其中编码器适于根据多个调制方案来编码频带，根据预定的调制方案编码每个频带。

33、根据权利要求 23 所述的方法，其中编码器 305 适于以 BPSK、SPSK、OFDM 和 PPM 之中的两个或更多个进行编码。

10 34、根据权利要求 24 所述的方法，其中解调步骤 (c) 适于根据多个调制方案来解调频带，根据预定的调制方案调制每个频带。

35、根据权利要求 24 所述的方法，其中调制步骤 (c) 适于解调以预定的多个调制方案编码的多个频带的发射，所述方案包括以 BPSK、SPSK、OFDM、PPM 之中的两个或更多个的调制。

时隙定序的多频带 UWB 通信系统

技术领域

- 5 本发明涉及无线区域网中的通信。更特别地，本发明涉及超宽带 (Ultra-Wide-Band) 通信中的调制方案。

背景技术

- 超带宽 (UWB) 正在作为用于无线通信 (特别用于短距离通信) 的下一代技术而进行研究。具有许多用来在宽带宽度 RF 信道上调制信息的方案。这些方案之一是频谱键控，其基本上用于多频带调制方案，其中经由按时间发射的频率序列来传送信息。

- 图 1A 示出了利用诸如频谱键控中的连续频率广播的现有技术方法的一个实例。在该特定实例中，在第一周期 101 中具有分别标记为 105、115、125 和 135 的 4 个频带。在该特定情况中，所有脉冲被组合在一起并且按 f2、然后 f1、随后 f3、随后 f4 的顺序进行发送。后续符号周期的序列是 f3、f2、f4、f1。每个频率具有一系列时隙 s1 至 s4。发射的顺序是决定性的，因为顺序是用来编码/解码信息的频谱键控系统的一部分。

- 在上述情况中，需要在接收端上使用多个并行接收机，对于每个频带使用一个接收机。接收机的复杂性随着频带数量的增加而增加。

发明内容

- 因此，本发明提供一种用于调制的方法和系统，在显著降低接收机复杂性的同时，实现与现有技术系统诸如频谱键控的编码性能相同或者更好的编码性能。本发明允许以任何顺序发射频率，比使用连续频带的系统提供更多的灵活性。

附图说明

图 1A 显示了使用频移键控 (spectral shift keying) 的现有技术发射方案。

图 1B 显示了根据本发明的发射的第一方面。

- 30 图 1C 显示了根据本发明的第一方面的另一变型。

图 2A 显示了用于多频带通信接收的典型接收机。

图 2B 显示了用于顺序接收单一频带通信的接收机的方框图。

图 3A 和图 3B 显示了单频带发射机和多频带发射机的方框图。

具体实施方式

图 1B 和图 1C 示出了根据本发明的发射方法的第一实施例。第一步骤是编码图 1 所示的同一数据，但在发射发生时，频率的发射顺序是不相关的。

如图 1B 所示，每次只发射一个频率 (f_4 ，或 f_2 ， f_3 或 f_1)。这个序列的具体选择是任意的，并且相应频率的特定发射序列不携带信息，对于迄今为止知道的谱频率系统通常是这样的。

然而，根据本发明，四个时隙 (s_1 至 s_4) 的相对位置确定信息。换言之，在发射端上，根据本发明的方法包括以下步骤：

(a) 在多个频带中在一系列时隙中编码信息；

(b) 每次一个频带地在多个频带上调制脉冲，其中多个频带之中的每个相应频带中编码的信息与多个频带的发射顺序的序列无关。

在接收机端上，该方法包括以下步骤：

(c) 解调从每个相应频带接收的脉冲；和

(d) 对于每个相应频带，根据时隙中数据的位置，从步骤 (c) 中解调的脉冲中解码信息。

频带的发射序列的独立性是可允许的，因为不同于频谱键控，不把频率发射的顺序用作通信的形式。因此，有可能使用频谱键控功能，除了根据多个频带的发射顺序编码和解码数据之外。

图 1C 显示了本发明的另一个方面，其中按组发射两个频率 (f_2 ， f_4 或 f_3 ， f_1)。

如图 1C 所示，首先发射频率 f_2 、 f_4 ，然后发射 f_1 ， f_3 。实际的发射顺序的选择是任意的。

至于实际的发射，应当注意，可以使用 BPSK、QPSK、OFDM、PPM 或任何其它调制方案来调制每个脉冲。因而，编码器可以根据两个或更多个调制方案来编码频带。当然，接收机将需要解调两个或更多调制方案的能力。

图 2 显示了本发明的一个方面，其中设备根据当前公开的方法执行发射。该接收机适合于组合正作为组发射的两个频率。

图 2A 所示的接收机包括带通滤波器 205、低噪声放大器 210、缓存器 215、混频器 216、一系列 (bank) VC0217、模-数变换器 220。

接收机需要知道在给定时间窗中正在接收什么频率。然而，该信息可以相当容易地被提供。需要强调的是，利用这个建议的接收机，频率发射序列的实际时间是不相干的，这与诸如频谱键控的发射方案是可区别开来的。

5 图 2B 显示了单频带接收机的方框图，具有带天线 263 的单频带可变调谐器 265、RF 解调器 270、其后跟随着解码器 285。该解码器根据每个频带内的时隙顺序数据对每个频带解码，但不利用已发射频带的频谱顺序来解码信息，因为在发射端上没有数据以这种方式进行编码。

10 图 3A 和图 3B 显示了可以与本发明一起使用的两个不同的发射机。本领域熟练技术人员应明白，在不背离本发明的精神或者所附权利要求书范围的前提下，可以对这些实例进行许多修改，并且提供这些实例，用于示意和用于限制到所示元件的目的。

 图 3A 显示了编码器 305。该编码器对于待发射的每个相应频带将根据相对时隙位置来编码数据，但是将不根据频带的发射顺序来编码数据。在此情况下，RF 调制器 310 仅需要是可调谐的单频带发射机，并且将顺序地发射诸如图 1B 所示的频率模式。例如，首先是 f_4 ，随后是 f_3 ，接着是 f_1 ，然后是 f_2 。

 可调谐的单频带接收机可以解调和解码不同的频带。

20 图 3B 显示了编码器 305，但是 RF 调制器 311 具有发射多个频带（也称之为频带组）的能力。例如， f_1 和 f_4 可以作为一个组来发射； f_2 和 f_3 作为第二组发射； f_4 和 f_2 作为另一组发射。此外，图示这个用于示意目的，而决不是把本发明限制到发射两个频带的组。可以发射三个或更多频带（根据希望的一样多）。所必须明白的是，同时发射的多频带的数量增加所要求的接收机的复杂性。此外，在本发明中，频带发射的顺序是不相干的，并且不根据发射的顺序来编码信息。因而，可以成组发射频带，这比顺序发射更有效。

 本发明的优点是：由于实际的频带发射顺序不用作编码/存储信息的手段，所以实际的发射顺序可用于诸如信道化或安全性的用途，其中每个接收机具有唯一序列的已发射波形。例如，一个发射机可以定序 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 ，并且其他的发射机可以定序为 f_3 、 f_2 、 f_4 、 f_2 。

 本领域的熟练技术人员将明白，在不背离本发明的精神和所附权

利要求书范围的条件下，可以对本发明的描述进行各种修改和替换。例如，可以根据需要全部改变所用的频带的数量、调制的类型、频带的频率、所发射的频带的数量、编码方案。事实上，频带的发射可以重叠，但仍然被认为是多频带通信。

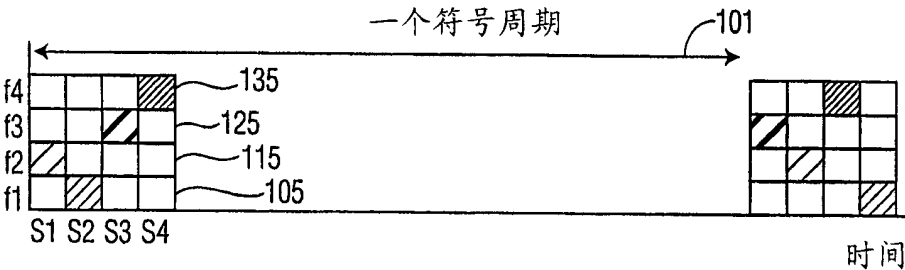


图 1A现有技术

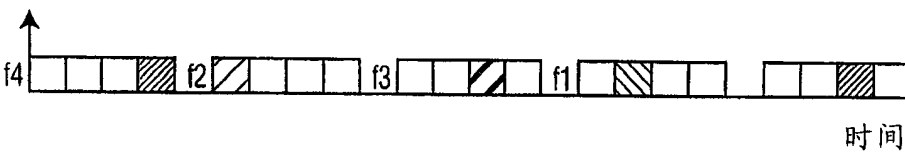


图 1B

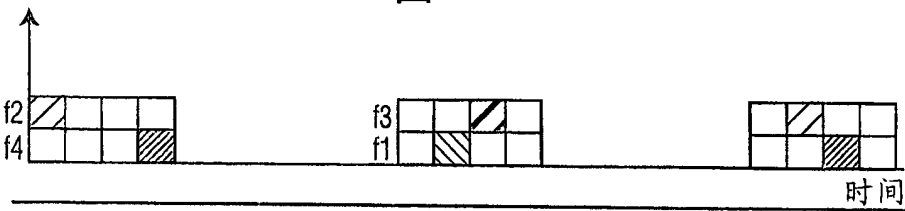


图 1C

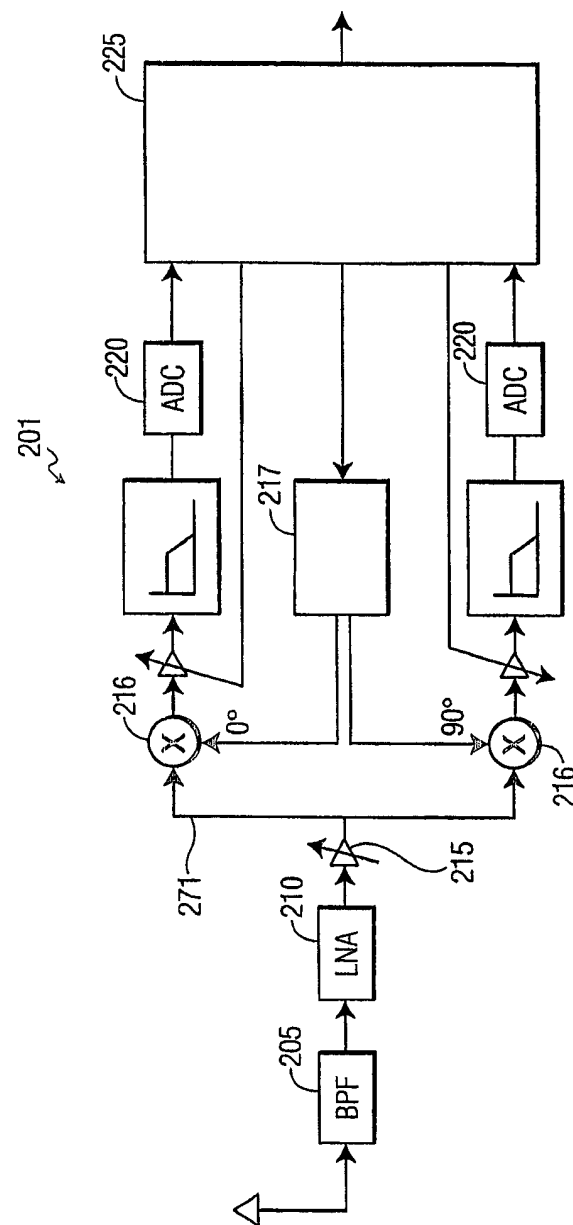


图 2A

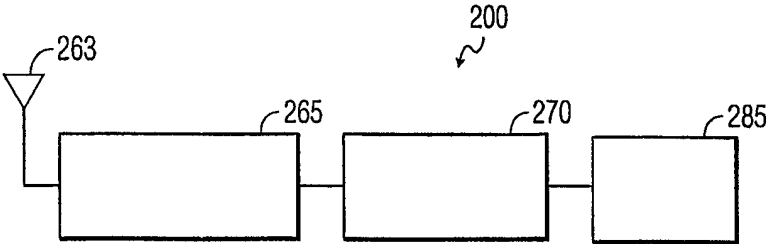


图 2B

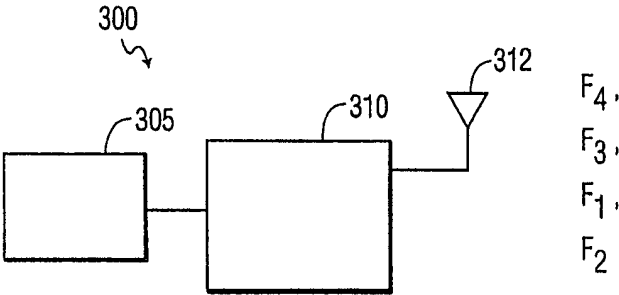


图 3A

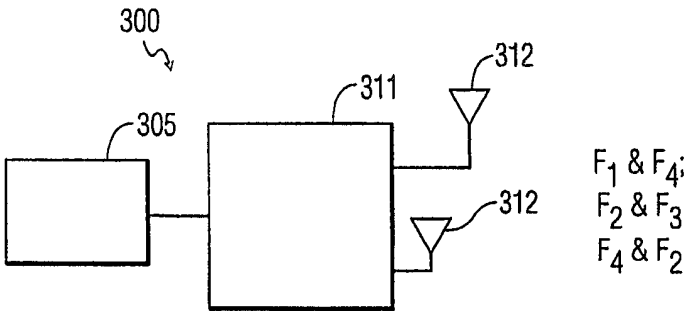


图 3B