

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00122679.7

[43] 公开日 2001 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1286537A

[22] 申请日 2000.8.15 [21] 申请号 00122679.7

[30] 优先权

[32] 1999.8.17 [33] US [31] 09/375,598

[71] 申请人 朗讯科技公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 李奎恩 诺尔皮利·S·雷米士

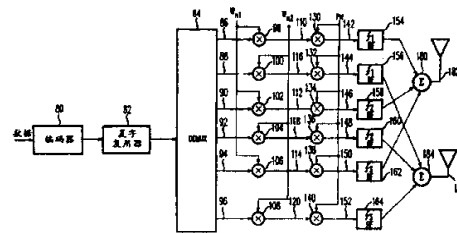
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 蒋世迅

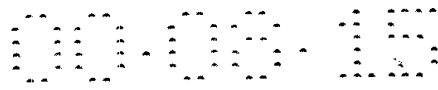
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 提供下行链路发射分集的方法

[57] 摘要

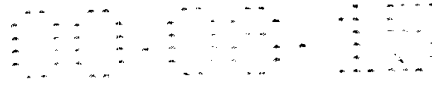
无线通信的发射机提供多种类型正交性以改进发射分集。利用编码和载波频率正交性改进发射分集。把待发射的数据断开成四个并行的信道。两个信道是在第一载波信号上发射的,其他两个信道是在第二载波信号上发射的。给相同载波信号上发射的信道提供正交码,因此,这两个信道可以被接收机分开。不同载波信号上发射的信道可以采用相同的正交码编码。然后,至少利用两个天线发射调制后的载波信号,其中每种载波使用一个天线。





权 利 要 求 书

1. 一种改进发射分集的方法，其特征在于包括以下步骤：
多路分解通信信号成至少三个并行通信信道；
应用第一通信信道群内各个信道之间的第一种类型正交性，该第一通信信道群包括该至少三个并行通信信道中的至少两个并行通信信道；和
应用第一通信信道群与第二通信信道群之间的第二种类型正交性，该第二通信信道群包括该至少三个并行通信信道中的至少一个剩余的并行通信信道。
2. 按照权利要求 1 的方法，其特征还包括以下步骤：应用第二通信信道群内各个信道之间的第一种类型正交性。
3. 按照权利要求 1 的方法，其特征是第一种类型正交性是频率正交性。
4. 按照权利要求 3 的方法，其特征是第二种类型正交性是代码正交性。
5. 按照权利要求 1 的方法，其特征是第一种类型正交性是频率正交性。
6. 按照权利要求 5 的方法，其特征是第二种类型正交性是时间正交性。
7. 按照权利要求 1 的方法，其特征是第一种类型正交性是代码正交性。
8. 按照权利要求 7 的方法，其特征是第二种类型正交性是时间正交性。
9. 一种改进发射分集的方法，其特征包括以下步骤：
多路分解通信信号成至少三个并行通信信道；
编码该至少三个并行通信信道中的每个信道；
通过第一载波频率的载波信号，发射该至少三个并行通信信道中至少两个信道；和

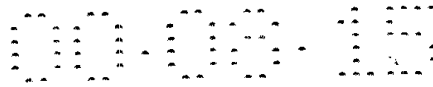


通过第二载波频率的载波信号，发射该至少三个并行通信信道中至少一个剩余的信道，其中采用不同的正交码给通过第一载波频率的载波信号发射的通信信道编码。

10. 按照权利要求 9 的方法，其特征是正交码是 Walsh 码。

11. 按照权利要求 9 的方法，其特征是通过第二载波频率的载波信号发射的通信信道采用的代码是编码通过第一载波频率的载波信号发射的至少一个通信信道所采用的代码。

12. 按照权利要求 9 的方法，其特征是通过第二载波频率的载波信号发射的通信信道采用的代码不同于编码通过第一载波频率的载波信号发射的通信信道所采用的代码。



说明书

提供下行链路发射分集的方法

本发明涉及无线通信，具体涉及提供发射分集的方法。

利用发射分集和接收分集以遏制信道衰落。在接收机的情况下，利用相隔距离足够远的两个天线提供分集，所以，在一个时间只有一个天线经受衰落信号。类似地，利用相隔距离足够远的两个或多个天线提供发射分集，所以，接收机不可能有来自所有天线同时衰落的信号。

图 1 表示现有技术提供发射分集的 CDMA (码分多址) 发射机。编码器 10 接收待发射的数据，并添加编码，例如，差错修正和检测编码。然后，数据被传输到重排序该数据的数字复用器 12，所以，在接收机中重排序串行位时，该位的损耗可以在时间上被展开。数字复用器 12 的输出提供给多路分解器 14，多路分解器 14 把该数据分成两个并行路径，提供给乘法器 16 和 18。乘法器 16 和 18 采用诸如 Walsh 码 W_{n1} 和 W_{n1} 的正交码编码该数据。应当注意，传输通过多路分解器 14 以后，数据速率减小一半。还应当注意，一个 CDMA 信道通常采用单个 Walsh 码，例如，Walsh 码 W_n 。由于数据速率减小一半，Walsh 码 W_n 可以断开成两个较长的正交 Walsh 码 W_{n1} 和 W_{n2} 。公式 1 和公式 2 表示较长的 Walsh 码 W_{n1} 和 W_{n2} 与较短的 Walsh 码 W_n 之间的关系。

$$W_{n1} = [W_n, W_n] \quad (\text{公式 1})$$

$$W_{n2} = [W_n, -W_n] \quad (\text{公式 2})$$

从单个 Walsh 码产生两个较长 Walsh 码的例子表示在公式 3, 4 和 5 中。

$$W_n = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \quad (\text{公式 3})$$

$$W_{n1} = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \quad (\text{公式 4})$$

$$W_{n2} = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \quad (\text{公式 5})$$

公式 3 表示简单的 4 位 Walsh 码, 而公式 4 和公式 5 分别表示较长的 Walsh 码 W_{n1} 和 W_{n2} 。可以看出, Walsh 码 W_{n1} 只是两个重复的 Walsh 码, 而 Walsh 码 W_{n2} 是 Walsh 码 W_n 之后跟一个(-1)倍的 Walsh 码 W_n 。

回到图 1, 乘法器 20 和 22 把伪随机码加到每条数据路径上, 然后, 数据被传输到 RF 部分 24 和 26。两个 RF 部分完成这样的功能, 例如, 用编码后的数据调制载波频率为 f_1 的载波信号, 并在通过天线 28 和 30 传输之前提供足够的放大。应当注意, 图 1 中的系统通过把数据分成两条路径提供发射分集, 以相同的频率通过两个天线发射; 然而, 采用不同的 Walsh 码编码数据, 这两条路径保持正交的关系。

图 2 表示提供发射分集的第二种 CDMA 发射机。如同图 1 中所示, 在数据被传输到多路分解器之前, 利用编码器 10 和数字复用器 12 处理该数据。多路分解器 40 把数据分成三条并行路径, 提供给乘法器 42, 44 和 46。每个乘法器采用 Walsh 码 W_n 编码该数据。然后, 乘法器 42, 44 和 46 输出的数据分别传输到乘法器 48, 50 和 52, 在这些乘法器中采用伪随机码再编码该数据。乘法器 48 输出的数据提供给 RF 部分 54, RF 部分 54 调制该数据到频率为 f_1 的载波上。乘法器 50 输出的数据提供给 RF 部分 56, RF 部分 56 调制该数据到频率为 f_2 的载波上。乘法器 52 输出的数据提供给 RF 部分 58, RF 部分 58 调制该数据到频率为 f_3 的载波上。各个 RF 部分的输出提供给天线 60, 62 和 64。在此情况下, 利用三个天线提供发射分集, 其中利用不同的载波频率提供三个信道的正交性。

本发明提供一种无线通信的发射机, 该发射机有多种类型正交性以改进发射分集。利用编码和载波频率正交性改进发射分集。把待发射的数据断开成四个并行的信道。两个信道是在第一载波信号上发射的, 其他两个信道是在第二载波信号上发射的。给相同载波信号上发射的信道提供正交码, 因此, 这两个信道可以被接收机分开。不同载波信号上发射的信道可以采用相同的正交码编码。然后, 至少利用两个天线发射调制后的载波信号, 其中每种载波使用一个天线。应当注

意，也可以在每个天线上发射两种载波。

图 1 表示现有技术有发射分集的 CDMA 发射机；

图 2 表示第二种现有技术有发射分集的 CDMA 发射机；和

图 3 表示有多种类型正交性的 CDMA 发射机。

图 3 表示有多种类型正交性的 CDMA 发射机。编码器 80 接收数据，并传输该数据到数字复用器 82。编码器 80 和数字复用器 82 类似于现有技术的编码器 10 和数字复用器 12。多路分解器 84 把数字复用器 82 输出的数据分成时间校准的六个并行信道路径。利用开关和时间校准信号路径的缓冲器，可以制成多路分解器 84。也可以利用没有时间校正缓冲器制成多路分解器 84；然而，在此情况下，信号路径并不是时间校正的。多路分解器 84 的输出 86, 88, 90, 92, 94, 和 96 分别提供给乘法器 98, 100, 102, 104, 106, 和 108。采用诸如 Walsh 码的正交码，乘法器 98 至 108 编码该数据。乘法器 98, 102, 和 106 采用 Walsh 码 W_{n1} 编码该数据，而乘法器 100, 104, 和 108 采用 Walsh 码 W_{n2} 编码该数据。Walsh 码 W_{n1} 与 W_{n2} 是互相正交的。这就导致采用相同 Walsh 码编码的乘法器输出 110, 112, 和 114 与采用不同 Walsh 码编码的输出 116, 118, 和 120 是正交的。输出 110 至 120 提供给乘法器 130, 132, 134, 136, 138, 和 140，这些乘法器采用 CDMA 发射机使用的伪随机码给每条信号路径编码。在采用伪随机码编码以后，乘法器输出 142, 144, 146, 148, 150, 和 152 分别提供给 RF 部分 154, 156, 158, 160, 162, 和 164。RF 部分 154 和 156 分别采用乘法器输出 142 和 144 调制频率为 f_1 的载波。RF 部分 158 和 160 分别采用乘法器输出 146 和 148 调制频率为 f_2 的载波。RF 部分 162 和 164 分别采用乘法器输出 150 和 152 调制频率为 f_3 的载波。RF 部分 154, 158, 和 162 的输出提供给加法器 180，通过天线 182 传输。RF 部分 156, 160, 和 164 的输出提供给加法器 184，通过天线 186 传输。

应当注意，可以利用各个 RF 部分的输出形成通过两个天线发射的单个总和，或每个 RF 部分输出可以通过不同的天线发射。还可以利用三个天线，其中利用每个天线发射不同载波频率的信号。

应当注意，图 3 的系统包括两种类型正交性，其中不同载波频率提供第一种类型正交性，当各个信号分享一种载波频率时，不同正交码提供第二种类型正交性。应当注意，可以采用不同于 Walsh 码的正交码。还应当注意，当各个信号分享一种载波频率时，应当采用不同的正交码；然而，当各个信号不是分享一种载波频率时，那些信道可以采用相同的或不同的正交码。

应当注意，若采用不同载波频率的各个信道并不重复使用正交码，则提供两级正交性。例如，载波频率为 f_1 的两个信道采用 Walsh 码 W_{1n} 和 W_{2n} ，载波频率为 f_2 的两个信道采用 Walsh 码 W_{1m} 和 W_{2m} 。可以添加其他类型和/或其他级正交性，例如，时间正交性（即，不同的时隙）。

图 3 表示把通信信道分成六个正交信道的系统以改进发射分集。应当注意，在保持多种类型正交性的同时，可以利用多于或少于六个信道。三个信道可以有多种类型正交性，例如，采用不同的正交码发射相同载波上的两个信道，而在不同频率的载波上发射第三个信道，其中前两个信道采用的正交码之一可以被第三个信道重复使用。

还可以把多种类型正交性应用于 CDMA 系统之外的无线通信系统以改进发射分集。例如，在 TDMA（时分多址）类型系统中，可以采用不同的载波频率，不同的时隙，和/或不同的代码，提供多路分解通信信号时形成的各个并行信道之间的正交性。

图1
现有技术

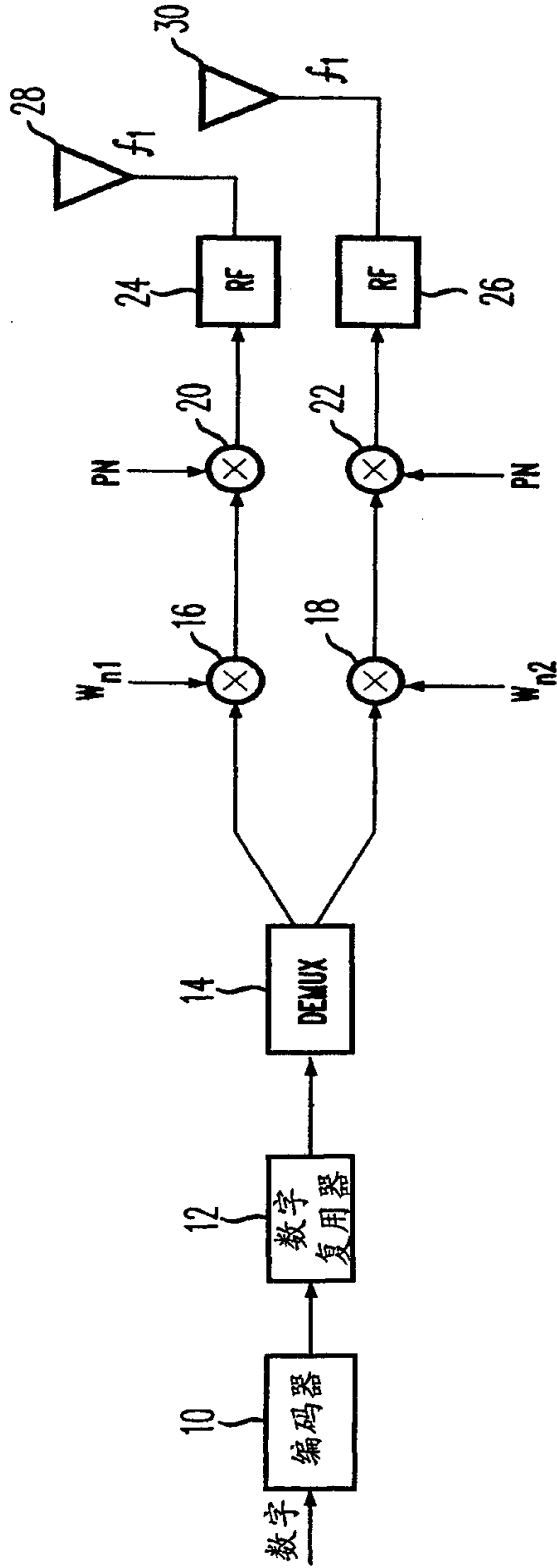
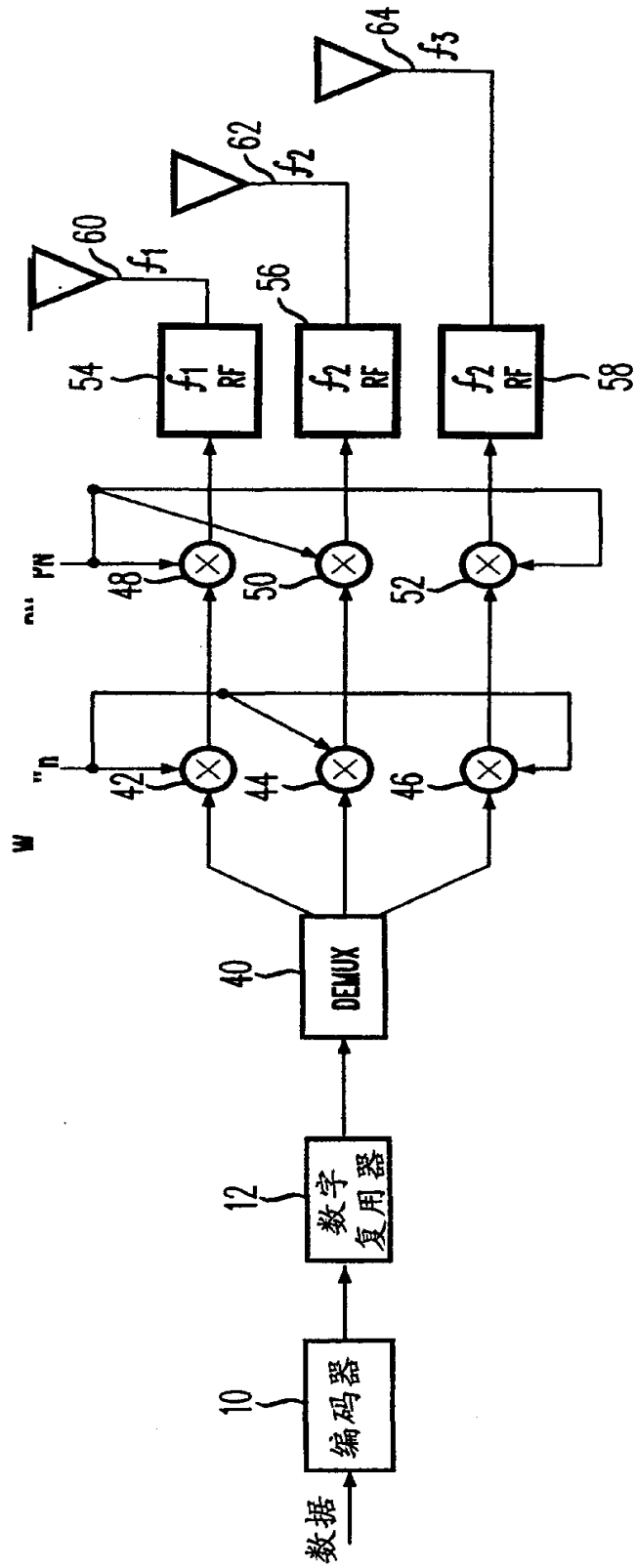


图2
现有技术



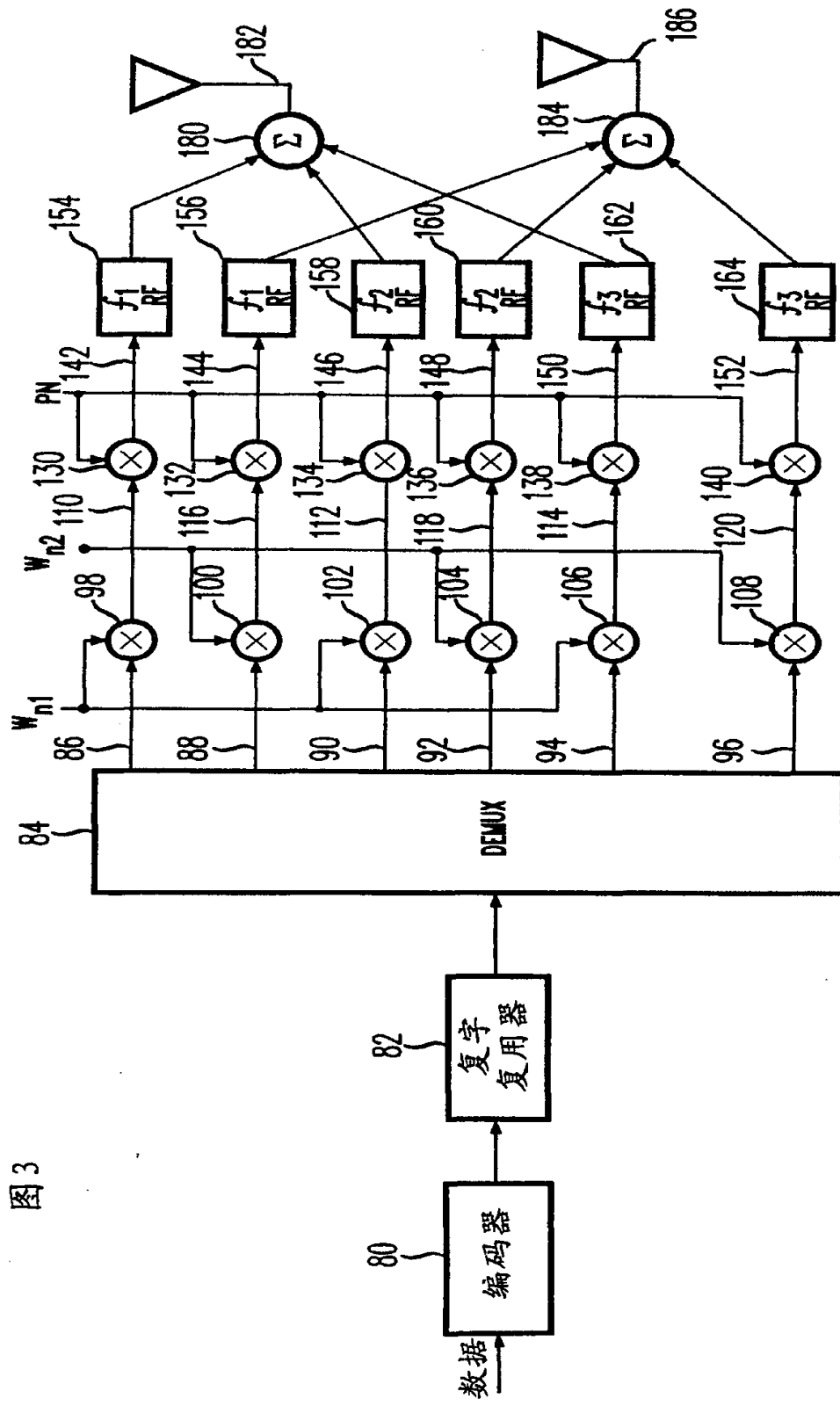


图 3