

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 13/00

H04B 7/26 H04Q 7/30

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00129009.6

[43] 公开日 2001 年 9 月 26 日

[11] 公开号 CN 1314750A

[22] 申请日 2000.9.26 [21] 申请号 00129009.6

[30] 优先权

[32] 2000.3.22 [33] JP [31] 080384/2000

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 秋叶透 山田大辅

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

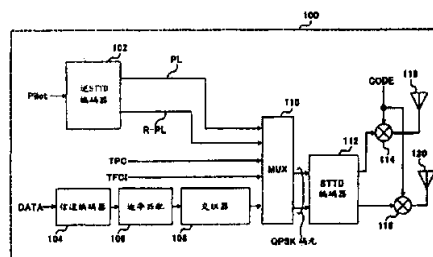
代理人 宋 军

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 8 页

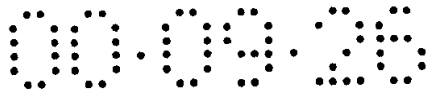
[54] 发明名称 基于时空分组编码的发送天线分集编码方法和分集发送机

[57] 摘要

STTD 编码是当基站以开环模式向移动台进行分集发送时执行的信号处理。本发明的 STTD 编码方法对不应进行 STTD 编码的导频信号预先进行逆 STTD 编码。然后,多路复用器对导频信号与发送数据和控制数据进行时分复用,来构成发送帧。然后,对包括在发送帧中的所有数据进行 STTD 编码。在成帧之前进行逆编码便不需要在 STTD 编码的过程中区分要进行编码的数据和不要进行编码的数据。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1、一种 STTD(基于时空分组编码的发送天线分集)编码方法, 用于实现发送分集, 包括下述步骤:

- 5 对不需要进行 STTD 编码的发送数据进行逆 STTD 编码;
对需要进行 STTD 编码的发送数据与已经过逆 STTD 编码的发送数据进行时分复用, 来生成发送帧; 以及
对包括在生成的发送帧中的所有数据进行 STTD 编码。

2、如权利要求 1 所述的 STTD 编码方法, 其中, 如果两个相邻的 QPSK
10 码元是 S1 和 S2, 则所述进行逆 STTD 编码的步骤直接输出所述码元 S1 和 S2 作为对应于一个发送天线的信号, 生成并输出 S3 和 S4 作为对应于另一个发送天线的信号, S3 和 S4 满足下述关系: $S3=S2^*$ 和 $S4=-S1^*$, 这里, “*”代表共轭复数关系,

如果两个相邻的 QPSK 码元是 S5 和 S6, 所述进行 STTD 编码的步骤直
15 接输出码元 S5 和 S6 作为对应于一个发送天线的信号, 生成并输出 S7 和 S8 作为对应于另一个发送天线的信号, S7 和 S8 满足下述关系: $S7=-S6^*$ 和 $S8=S5^*$ 。

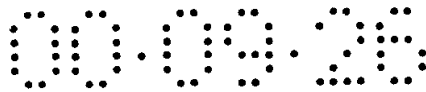
3、如权利要求 1 或 2 所述的 STTD 编码方法, 其中, 对导频码元进行所述逆 STTD 编码。

20 4、一种在 CDMA 通信系统中构成专用下行链路物理信道(Downlink Dedicated Physical Channel: Downlink DPCH)的发送帧的方法, 包括下述步骤:

- 对导频信号(Pilot)进行逆 STTD 编码;
依次对发送数据进行信道编码处理、速率匹配处理和交织处理; 以及
25 对经过所述处理的发送数据、发送功率控制信息(TPC)、发送格式信息(TFCI)和经过所述逆 STTD 编码的导频信号(Pilot)进行时分复用, 来构成专用下行链路物理信道发送帧。

5、一种使用第一天线和第二天线进行分集发送的分集发送机, 包括:
逆 STTD 编码器, 用于对不需要进行 STTD 编码的发送数据进行逆 STTD
30 编码;

多路复用器, 用于对需要进行 STTD 编码的发送数据和已经过了逆 STTD 编码的发送数据进行时分复用, 来构成发送帧; 以及



STTD 编码器，用于对包括在构成的发送帧中的所有数据进行 STTD 编码，并输出要从所述第一天线发送的第一发送信号序列和要从所述第二天线发送的第二发送信号序列。

5 6、如权利要求 5 所述的分集发送机，其中，当输入两个相邻的 QPSK 码元 S1 和 S2 时，所述逆 STTD 编码器直接输出所述码元 S1 和 S2 作为对应于所述第一天线的信号，生成并输出 S3 和 S4 作为对应于所述第二天线的信号，S3 和 S4 满足下述关系： $S3=S2^*$ 和 $S4=-S1^*$ ，这里，“*”代表共轭复数关系，

10 当输入相邻的 QPSK 码元 S5 和 S6 时，所述 STTD 编码器直接输出所述码元 S5 和 S6 作为对应于所述第一天线的信号，生成并输出 S7 和 S8 作为对应于所述第二天线的发送信号，S7 和 S8 满足下述关系： $S7=-S6^*$ 和 $S8=S5^*$ 。

7、如权利要求 5 所述的分集发送机，其中，把导频信号输入到所述逆 STTD 编码器中。

15 8、一种 CDMA 通信方式的基站装置，包括权利要求 5 所述的分集发送机。

9、一种分集发送方法，以开环模式从具有第一和第二天线的 CDMA 通信方式的基站装置向移动台进行与专用下行链路物理信道(Dedicated Physical Channel: Downlink DPCH)有关的信息的分集发送，包括下
20 述步骤：

对导频信号(Pilot)进行逆 STTD 编码；

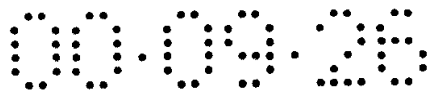
对发送数据依次进行信道编码处理、速率匹配处理和交织处理；

25 对经过所述处理的发送数据、发送功率控制信息(TPC)、发送格式信息(TFCI)和经过所述逆 STTD 编码的导频信号(Pilot)进行时分复用，来构成专用下行链路物理信道发送帧；

对包括在构成的发送帧中的所有数据进行 STTD 编码，得到要从所述第一天线发送的第一发送信号序列和要从所述第二天线发送的第二发送信号序列；

30 将作为 STTD 编码的结果得到的所述第一和第二发送信号序列乘以它们各自的预定代码；以及

从所述第一天线发送所述第一发送信号序列，从所述第二天线发送所述第二发送信号序列。



说明书

基于时空分组编码的 发送天线分集编码方法和分集发送机

5

本发明涉及 STTD 编码方法和分集发送机。

STTD(Space time block coding based transmit antenna diversity, 基于发射
天线分集的时空分组编码)是在 CDMA 通信方式的基站以开环模式向移动台
发送关于下行链路专用物理信道(Downlink DPCH)的信息时基站任选地采取
10 的信号处理。

根据第三代蜂窝电话全球标准系统 IMT2000(International mobile
telecommunication 2000, 国际移动通信 2000)技术规范, 要求基站的发送机
具有进行 STTD 编码的功能。

在 3GPP(3rd Generation Partnership Project, 第三代合作项目)指定的技
15 术规范(3G TS 25.211 V3.1.1 (1999-12))的第 15 页(5.3 下行链路物理信道)上对
STTD 编码功能进行了说明。

如上所述, 当基站以开环模式向移动台进行分集发送时进行 STTD 编
码。

例如基站使用两个发送天线进行发送。此时, 从一个天线发送的数据进
20 行了预定的编码。从另一个天线发送的数据没有进行编码。

作为一个例子, 我们假定发送完码元 S1 后紧接着发送 S2 的情况。

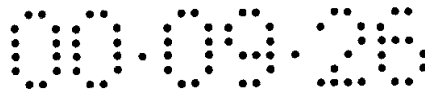
从一个天线把数据 S1 和 S2 直接发送。

从另一个天线, 把发送码元的虚部的极性颠倒并且把相邻的发送码元交
换位置后来发送数据。即, 发送 $S3(=S2^*)$ 并且 $S4(=S1^*)$ 。这里, 星号代表
25 共轭复数关系。

移动台(接收端)接收一个天线(或多个天线)发送的信号。接收信号的电
压电平受衰落的影响而波动。

从基站的一个天线发送的信号(即, 使要发送的码元保持原样的信号)和
从另一个天线发送的发送信号(即, 颠倒了发送码元的虚部的极性并且交换
30 了相邻码元的位置的信号)具有不同的衰落模式。

此外, 通过对接收信号施加预定的解码处理, 便有可能区分接收信号是



从基站的一个天线发送的还是从另一个天线发送的。

因此，移动台可以选择较大信号幅度的接收信号或者把两个接收信号进行组合，以补偿由于衰落而造成的接收信号幅度的减小。

即，即使接收端只有一个天线，它实质上也可以进行分集接收。

5 导频码元不应进行 STTD 编码。

这是因为导频信号是接收端获得接收同步所需要的，而对导频信号本身进行编码会使获得该初始的同步变得困难。

因此，有必要对除了导频码元以外的所有码元进行 STTD 编码。

10 在技术规范(3GPP TS 25.211 V2.4.0 (1999-09)的第 15 页的图 8 中对执行 STTD 编码的系统的结构进行了说明。

图 8 对结构进行了说明(图 8 的细节将在后边说明)。

技术规范中示出的系统把发送帧的构成分成了两个阶段。

即，在第一阶段，系统对应进行 STTD 编码的数据进行多路复用，并对多路复用的数据进行 STTD 编码。

15 然后，在第二阶段，对经过 STTD 编码的数据与不需要进行 STTD 编码的数据(即导频信号)进行多路复用。这样就完成了一个帧的构成。

然而，进行这种处理的系统具有分成两个阶段的成帧过程。因此，需要两个多路复用器对数据进行多路复用，这就增加了电路的规模。

20 而且，成帧要求严格的定时控制。尤其是使用两个多路复用器要求精确的定时控制，这就对基站的系统设计构成了很大的限制。

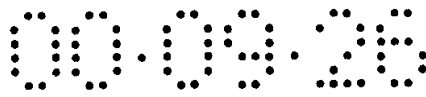
例如，要求两个多路复用器和 STTD 编码器之间的距离必须很近。这就减小了系统板的设计的自由度和每个系统板的位置的自由度。

这里，还可以设想另外一种结构，使用一个多路复用器，在多路复用器中区分经过 STTD 编码的输入数据和没有经过 STTD 编码的输入数据。

25 然而，这又需要区分输入数据和仅对需要进行 STTD 编码的数据进行编码的结构，这增加了电路的规模。

对不要进行 STTD 编码的数据与要进行 STTD 编码的数据进行多路复用需要严格的定时控制，这使电路变得复杂。而且，严格的定时控制会对系统设计构成很大的限制。

30 本发明就是为了解决这些问题而提出的，并且本发明的目的是减小进行 STTD 编码的系统的电路规模和避免对系统的设计加上很大的限制。



本发明预先对不需要经过 STTD 编码的数据部分进行逆 STTD 编码。

然后，使用多路复用器对经过逆 STTD 编码的码元与其它要进行 STTD 编码的码元进行多路复用来构成帧。

然后，对包括在构成的帧中的所有数据进行 STTD 编码。

5 结果，经过逆 STTD 编码的数据还原成了没有经过 STTD 编码的状态。

使用该方法便不需要在 STTD 编码器中区分要进行编码的数据和不要进行编码的数据。而且，只要一个多路复用器就足够了。

逆 STTD 编码遵循的原则与 STTD 编码完全相反。

假定有两个相邻的 QPSK 码元 S1 和 S2。使用逆 STTD 编码使得码元 S1
10 和 S2 作为对应于一个发送天线的信号直接输出。此外，产生 S3 和 S4，作为对应于另一个发送天线的信号输出，并且具有下述关系： $S3=S2^*$ 和 $S4=-S1^*$ (这里，“*”代表共轭复数关系)。

本发明可以简化移动通信中基站系统(发送系统)的结构。

15 另外，即使移动台(接收端)只有一个天线，使用 STTD 编码进行分集发送也能使移动台实际上进行分集接收，从而提高了接收信号的质量。

通过下面结合示例性地示出一例的附图进行的描述，本发明的上述和其他目的和特点将会变得更加充分，其中：

图 1 是说明本发明的实施例的基站系统(发送系统)的结构的方框图；

20 图 2A 说明输入到图 1 中的 STTD 编码器中的、包括在一个时隙中的数据内容；

图 2B 说明从图 1 中的 STTD 编码器中输出的、包括在一个时隙中的数据内容；

图 3 说明图 1 中的逆 STTD 编码器和 STTD 编码器的基本结构和数据处理过程；

25 图 4A 是说明本发明的逆 STTD 编码器的结构示例方框图；

图 4B 是说明本发明的逆 STTD 编码器的另一结构示例方框图；

图 5 是说明本发明的 STTD 编码处理的典型操作的流程图；

图 6A 说明 STTD 编码的内容和发送信号的路径；

30 图 6B 说明进行 STTD 编码之前的 QPSK 码元和进行 STTD 编码之后的 QPSK 码元在相位平面上的位置的例子；

图 6C 是说明 STTD 编码效果的图；

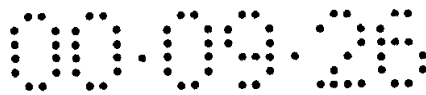


图 7 说明 IMT2000 技术规范指定的下行链路物理信道的结构；以及

图 8 是说明进行 IMT2000 技术规范(3G TS 25.211 V3.1.1(1999-12))的第 15 页(5.3 下行链路物理信道)所描述的 STTD 编码的系统的方框图。

下面参考附图详细说明本发明的实施例。

5 图 1 说明本发明的实施例的、CDMA 通信中基站系统的结构。

如图中所示，基站系统(发送机)100 包括信道编码器 104、速率匹配电路 106、交织器 108、逆 STTD 编码器 102、多路复用器 110、STTD 编码器 112、码乘法器 114 和 116 以及两个天线 118 和 120。

两个天线 118 和 120 彼此之间相隔预定的距离。

10 码乘法器 114 和 116 把发送数据乘以各种扩频码，像信道化码和扰码。比如，信号从两个天线 118 和 120 以相同的功率进行发送。

本实施例的特点是对不应时行 STTD 编码的导频信号进行逆 STTD 变换，然后构成一个发送帧。

对所有的构成的发送帧进行 STTD 编码。

15 图 1 中的多路复用器 110 对以预定的依次输入的多种类型的信息进行时分复用，并构成如图 7 所示的下行链路物理信道的帧。

如图 7 所示，一个超帧包括 72 个帧。一个帧包括 15 个时隙。一个时隙包括 2560 个码片。

20 把包含在一个时隙中的信息分类成专用物理控制信道(DPCCH)和专用物理数据信道(DPDCH)。

发送格式组合信息(TFCI)是关于发送格式的信息。根据该 TFCI 便能区分出发送数据的类型，例如，是声音数据还是非声音数据(例如，图像数据)。

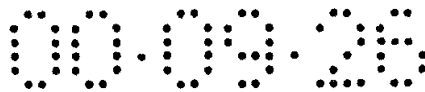
而且，当同时使用多个信道来发送非声音数据等数据时，能根据 TFCI 知道发送数据的属性。

25 发送功率控制命令(TPC)是用于发送功率控制的信息。

导频信号(Pilot)是用于在接收端获得同步的信号。发送数据(数据 1 和数据 2)是 QPSK 码元(2 位)构成的数据。

这里，对导频信号(Pilot)、发送格式组合信息(TFCI)和发送功率控制命令(TPC)进行 QPSK 调制。

30 在图 1 中，信道编码器 104 给发送数据附加纠错码。速率匹配电路 106 进行调节，以便使数据的位数成为预定的位数。



交织器 108 对数据进行交织处理，防止在接收端发生突发错误。

当输入了导频码元，逆 STTD 编码器 102 便输出两个信号。一个是要从天线 118 发送的信号。该信号在图 1 中标记为“PL”。“PL”是导频码元输入，并且然后按原样输出。

5 从逆 STTD 编码器输出的另一个信号是要从天线 120 发送的信号，在图 1 中标记为“R-PL”。对该“R-PL”进行“逆变换”。

即，如果导频码元输入是 S_1 和 S_2 ，则逆变换后的码元(PL)是 S_2^* 和 $-S_1^*$ 。

这里，“*”代表共轭复数关系。即，“逆变换”处理是计算两个输入码元的输入数据的共轭复数，重新排列码元的发送顺序，并把第二码元乘以
10 “-1”。

多路复用器 110 对从逆 STTD 编码器 102 输出的导频信号与 TPC、TFCI 以及发送数据进行时分复用，来构成如图 2A 中所示的时隙。

在图 2A 的上一行所示的时隙是对应于天线 118 的发送时隙，下一行所示的时隙是对应于天线 120 的发送时隙。下一行中的导频码元以影线表示。

15 这表示这是一个要由逆 STTD 编码器 102 进行逆变换的码元(R-PL)。

STTD 编码器 112 对从多路复用器 110 输出的所有数据进行编码处理。然后，输出如图 2B 所示的两行发送信号。

图 2B 的上一行中所示的时隙是对应于天线 118 的发送时隙，下一行中所示的时隙是对应于天线 120 的发送时隙。

20 通过直接把没有经过逆变换的导频信号(PL)与 TFCI、TPC、DATA1 和 DATA2 进行多路复用来构成对应于天线 118 的发送时隙。

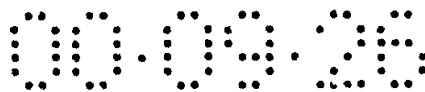
另一方面，对应于天线 120 的发送时隙要由 STTD 编码器 112 进行编码处理(正变换)。如果输入的导频码元是 S_1 和 S_2 ，正变换后的码元是 $-S_2^*$ 和 S_1^* 。这里，“*”代表共轭复数。

25 即，“正变换”指计算两个输入码元的输入数据的共轭复数，交换码元发送的顺序，并把第一个要发送的码元乘以“-1”。

构成图 2B 中下一行的发送时隙的 TFCI、TPC、DATA1 和 DATA2 以影线表示。

这表示这些数据要经过正常的“正变换”。

30 另一方面，如果对已经经过了逆变换的导频信号(R-PL)进行正变换，便得到了逆变换之前的导频信号(PL)。这等效于把导频信号(PL)输入 STTD 编



码器然后不进行任何处理而输出导频信号(PL)。即，导频信号与没有经过 STTD 编码之前相同。

如上所述，本发明对不经过 STTD 编码的部分预先进行逆 STTD 编码。

5 然后，多路复用器把已经过逆 STTD 编码的码元和其它的要经过 STTD 编码的码元进行多路复用，来构成一个帧。

然后，对包括在构成的帧中的所有数据进行 STTD 编码。

如上所述，本发明在构成发送帧之前对不需要 STTD 编码的数据进行逆 STTD 编码，然后再构成发送帧。

10 使用这样的方法便不需要在 STTD 编码器中区分要进行编码的数据和不要进行编码的数据。而且只要一个多路复用器就足够了。

下面，与一个比较例进行比较来说明本实施例的系统的优点。

图 8 说明了要经过在 3GPP(第三代合作项目)的技术规范(3GPP TS 25.211 V2.4.0(1999-09))的第 15 页说明的 STTD 编码的系统(比较例)的结构。图 8 中的结构使用两个多路复用器 506 和 510。

15 第一多路复用器 506 对 TPC、TFCI、和发送数据(DATA)进行多路复用。然后，STTD 编码器 508 对多路复用的信号进行 STTD 编码处理。

然后，第二多路复用器 510 加上导频信号(Pilot)。

然而，具有图 8 中示出的结构的系统需要两个多路复用器对数据进行多路复用，这增加了电路的规模。

20 另一方面，成帧需要严格的定时控制。使用两个多路复用器尤其需要精确的定时控制，这对基站系统的设计构成了很大的限制。

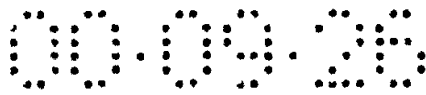
例如，要求两个多路复用器 506 和 510 与 STTD 编码器 508(图 8 中虚线包围的部分)彼此必须相距很近。

这就减小了系统板的设计的自由度和每个系统板的位置的自由度。

25 这里，还可以有另外一种结构(另一比较例)，该结构使用一个多路复用器，在多路复用器中区分要进行 STTD 编码的数据和不要进行 STTD 编码的数据。

然而，这又需要区分输入数据、并只对需要 STTD 编码的数据进行编码的结构，这增加了电路的规模。

30 对不要进行 STTD 编码的数据与要进行 STTD 编码的数据进行多路复用需要严格的定时控制，这使电路变得复杂。而且，严格的定时控制对系统的



设计构成了很大的限制。

相反，本发明的结构(图 1)不需要在 STTD 编码器中区分要进行编码的数据和不要进行编码的数据。而且，只需要一个多路复用器就足够了。这样，用于 STTD 编码系统的电路可以简化。

5 这使得能够减小电路的规模并避免对系统的设计构成很大的限制。

下面更详细地说明 STTD 编码和逆 STTD 编码。首先说明 STTD 编码。

如图 6A 所示，把码元 S1 和 S2 连续地输入到 STTD 编码器 112 中。图中的 T 和 2T 分别表示一段时间。

10 STTD 编码器 112 并行输出用于天线 118 的发送码元和用于天线 120 的发送码元。

用于天线 118 的发送码元是“S1, S2”，它们与输入的码元完全相同。

另一方面，用于天线 120 的发送码元是“-S2*， S1*”。这里，“*”代表共轭复数。

15 即，用于天线 118 的发送码元是通过计算两个输入码元的输入数据的共轭复数、改变码元的发送顺序并把第一个要发送的码元乘以“-1”得到的。

如图 6B 所示，四相相移键控码元(QPSK 码元)由指示相位平面(I, Q 平面)上的位置的 2 位数据组成。第一位表示 I 分量，第二个数据表示 Q 分量。I 分量和 Q 分量分别对应于已调制波的复包络的实部和虚部。

20 假设 QPSK 码元以 S_n 表示，码元 S_n 由 2 位数据组成，每一位对应于实部和虚部。每一位可以取“+1”或“-1”。

即， $S_n=(\pm 1, \pm 1)$ 。在下面的说明中，作为例子，假定 $S_1=(1, 1)$ 并且 $S_2=(-1, 1)$ 。

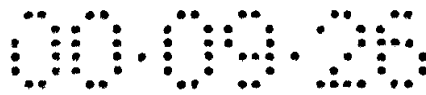
则 $S_1^*=(1, -1)$ 并且 $-S_2^*=S_1^*=(1, -1)$ 。

25 如图 6A 所示，从天线 118 发送的信号经过路径①和路径③到达接收机(移动台)168 的一个天线 166。

另一方面，从天线 120 发送的信号经过路径②和路径④到达接收机(移动台)168 的一个天线 166。

30 如图 6C 所示，把经过路径①的信号和经过路径③的信号进行组合得到的接收信号与把经过路径②的信号和经过路径④的信号进行组合得到的接收信号的衰落状态不同。

即，两个接收信号的峰和谷一致的概率很小。在图 6C 中，两个接收信



号在时间 t_1 和时间 t_2 具有不同的幅度。

而且，接收机 168 通过对接收信号进行预定的解码处理能够区分接收到的信号波是从天线 118 发出的还是从天线 120 发出的。

5 这样，便有可能通过选择较大幅度的接收信号或对接收信号进行组合来提高接收信号的质量。

这样，即使接收机(移动台)168 只有一个天线 166，它也能以与分集接收相同的方式提高接收质量。

下面说明逆 STTD 编码。

假定发送码元是 S_1 和 S_2 。这里，假定 $S_1=(1, 1)$ 和 $S_2=(-1, 1)$ 。

10 如果把码元 S_1 和 S_2 经过逆 STTD 编码，则输出两行码元。即，作为对应于天线 118 的码元，输出的码元与输入的码元 S_1 和 S_2 相同。

另一方面，作为对应于天线 120 的码元， S_3 和 S_4 具有如下的关系： $S_3 = S_2^*$ 和 $S_4 = -S_1^*$ 。

15 在本说明书中，计算码元 S_3 和 S_4 的操作称为逆 STTD 编码中的“逆变换”。这就是逆 STTD 编码的内容。

则， $S_2^* = (-1, -1)$ 和 $-S_1^* = -(1, -1) = (-1, -1)$ 。

对通过逆 STTD 编码得到的每个码元“ S_2^* ”和“ $-S_1^*$ ”进行 STTD 编码得到进行 STTD 编码之前的码元“ S_1 ”和“ S_2 ”。

下面使用图 3 进行更详细的说明。

20 图 3 是说明逆 STTD 编码器和 STTD 编码器的基本结构的图。

把导频码元 S_1 和 S_2 输入到逆 STTD 编码器 102 中。这里， $S_1=(1, 1)$ 和 $S_2=(-1, 1)$ 。

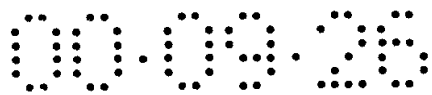
符号 $S_1(1, 1)$ 表示组成 QPSK 码元 S_1 的两位数据是“1”和“1”。

25 把输入导频码元 S_1 和 S_2 存储在类似于移位寄存器的临时存储电路 118 和 120 中。

存储在临时存储电路 119 中的导频码元 S_1 和 S_2 是对应于天线 118 的码元，并且按原样输出。

存储在临时存储电路 121 中的导频码元 S_1 和 S_2 是对应于天线 120 的码元，它们要经过以下的处理：

30 首先，把每个码元的虚部的极性颠倒，改变每个码元的位置，并把这些码元存储在临时存储电路 122 中。



在存储在临时存储电路 122 中的两个码元中，使用乘法器 124 把右边的码元($S1^*$)乘以“-1”。

然后，把码元存储在临时存储电路 126 中。这是对码元“S2”进行逆 STTD 编码得到的、用于天线 120 的码元“ $S4(=-S1^*)$ ”。

5 另一方面，在存储在临时存储电路 122 中的码元中，把左边的码元($S2^*$)直接移到临时存储电路 126 中。这是对码元“S1”进行逆 STTD 编码得到的、用于天线 120 的码元“ $S3(=S2^*)$ ”。

然后把存储在临时存储电路 119 和 126 中的码元数据($S1, S2$ 和 $S3, S4$)以相同的定时输出。

10 如使用图 1 所做的说明那样，用多路复用器 110 把经过逆 STTD 编码的导频码元与 TPC 信息、TFCI 信息和发送数据进行时分复用。

然后，STTD 编码器 112 进行 STTD 编码。

下面对 STTD 编码进行更具体的说明。

15 在图 3 的右侧示出了 STTD 编码器 112 的基本结构。该图只示出了导频码元。

把导频码元 $S1(=(1, 1))$, $S2(=(-1, 1))$ 存储在临时存储电路 128 中。

这些码元 S1 和 S2 是要从天线 118 发送的码元。把这些码元 S1 和 S2 按原样输出。

20 另一方面，把导频码元 $S3(=(1, -1))$, $S4(=(1, -1))$ 存储在临时存储电路 130 中。

这些码元 S3 和 S4 是要从天线 120 发送的码元。对这些码元 S3 和 S4 进行以下的处理。

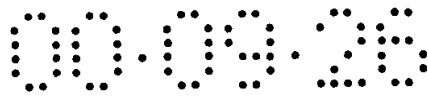
下面说明的处理过程在本说明书中称为 STTD 编码的“正变换”。“正变换”是与逆 STTD 编码器的“逆变换”完全相反的处理。

25 首先，把每个码元的虚部的极性颠倒，改变每个码元的位置，并把这些码元($S4^*, S3^*$)存储在临时存储电路 132 中。

然后，在存储在临时存储电路 132 中的码元中，使用乘法器 134 把左边的码元($S4^*$)乘以“-1”。

30 然后，把该码元存储在临时存储电路 136 中。这是对码元“S3”进行逆 STTD 编码得到的、用于天线 120 的码元“ $-S4^*$ ”。

则，该码元 $-S4^*(=(1, 1))$ 与进行逆 STTD 编码之前的码元“S1”的值相



同。

另一方面，在存储在临时存储电路 132 中的码元中，把右边的码元($S3^*$)移到临时存储电路 136 中。这是对码元“ $S4$ ”进行 STTD 编码得到的、用于天线 120 的码元“ $S3^*$ ”。

5 则， $S3^*(=(-1, 1))$ 与进行逆 STTD 编码前的码元“ $S2$ ”相同。

这样，如果事先对导频码元进行了逆 STTD 编码，则在进行 STTD 编码之后能得到没有进行 STTD 编码的导频信号。

那么，从图 3 中可以清楚地看出，进行每次 STTD 编码和逆 STTD 编码的结构可以用使用一个临时存储电路和一个“-1”乘法器的简单的电路来实现。而且，还可以容易地由软件来处理。

此外，逆 STTD 编码器还可以由如图 4A 和图 4B 所示的 ROM 构成。即，有可能使用查表系统建立必要的数据库。

在图 4A 中，把逆 STTD 编码之后的数据存储在 ROM 140a 中。

15 即，ROM 140a 在相同的地址上存储与输入的数据相同的数据($S1, S2$)、和对数据 $S1$ 和 $S2$ 进行了“逆变换”后得到的数据($S3=S2^*, S4=-S1^*$)。

然后，使用输入码元($S1, S2$)的两位数据作为地址变量(指定 ROM 地址的信息)访问 ROM 140a，来输出相应的数据。

图 4B 中示出的用于 ROM 140b 的数据读取定时由从外部提供的读取定时控制信号控制。

20 用在 CDMA 通信中的导频信号图案(数据排列)是预定的。因此，按导频信号数据排列的顺序把数据存储在 ROM 140b 中。

即，把组成导频信号的数据本身($S1, S2...$)和对数据($S1, S2$)进行逆变换得到的数据($S3=S2^*, S4=-S1^*...$)按顺序存储。

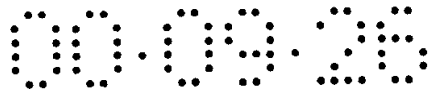
25 然后，如果读取定时控制信号发出了读取定时，ROM 140b 中的读取地址便按顺序更新。这就使存储数据能按顺序输出。

这样的使用存储器(查表系统)的数据生成方法也适用于 STTD 编码。

如上所述，图 1 中本发明的系统具有简单的电路结构。这与图 8 中的系统相比可以大大减小电路的规模。

30 而且，在图 1 的系统中，在数据输入到 STTD 编码器 112 之前就已经完成了成帧。

即，STTD 编码器 112 与成帧处理无关。这使得在不同的板上构造多路



复用器 110 和 STTD 编码器 112 有较大的自由度。

这简化了基站系统的设计，提高了构造基站系统的效率。

图 5 概括了以上所述的本发明的 STTD 编码方法的特征操作。

即，对不需要进行 STTD 编码的发送信号序列进行逆编码(步骤 150)。

5 然后，对需要进行 STTD 编码的发送信号序列与经过了逆 STTD 编码的发送信号序列进行时分复用，来构成发送帧(步骤 152)。

然后，对包括在构成的发送帧中的所有数据进行 STTD 编码(步骤 154)。

如上所述，本发明不需要提供两个多路复用器。它也不需要 STTD 编码器中确定是否需要 STTD 编码或改变处理内容。

10 这样，本发明可以减小执行 STTD 编码的电路的规模。

它还可以提高构造发送系统的自由度，并节约能源和减小基站系统的费用。

本发明不限于上述的实施例，在不脱离本发明的范围的前提下可以有各种变化和修改。本发明还适用于与其它通信信道相关的数据的 STTD 编码。

15 该申请基于 2000 年 3 月 22 日提交的日本专利申请 No.2000-080384，其内容全部包含于此作为参考。

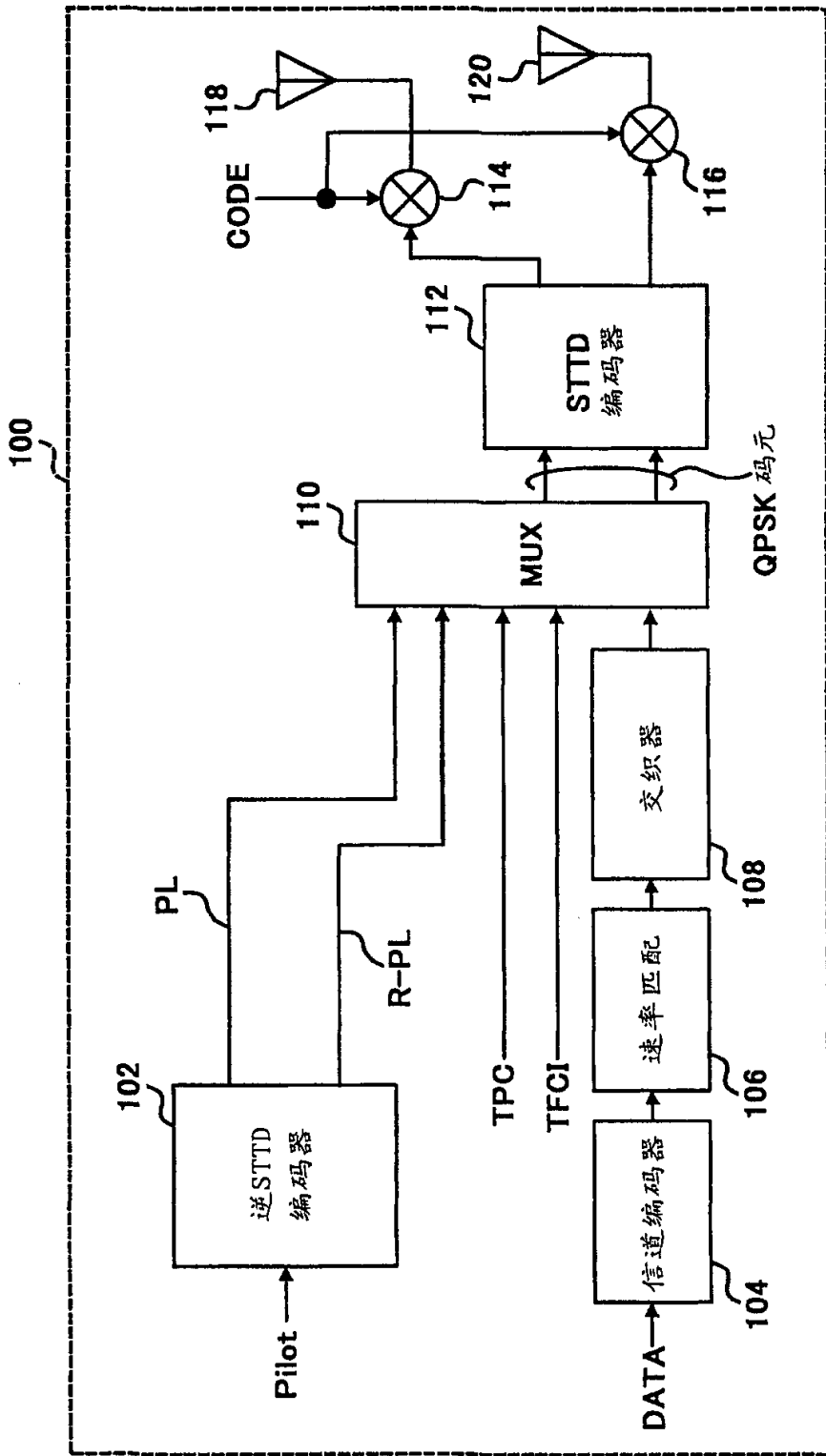


图 1

用于天线118的时隙

TFCI	DATA1	TPC	DATA2	PL
TFCI	DATA1	TPC	DATA2	R-PL

用于天线120的时隙



逆编码

图 2A

用于天线118的时隙

TFCI	DATA1	TPC	DATA2	PL
TFCI	DATA1	TPC	DATA2	PL

用于天线120的时隙



正编码

图 2B

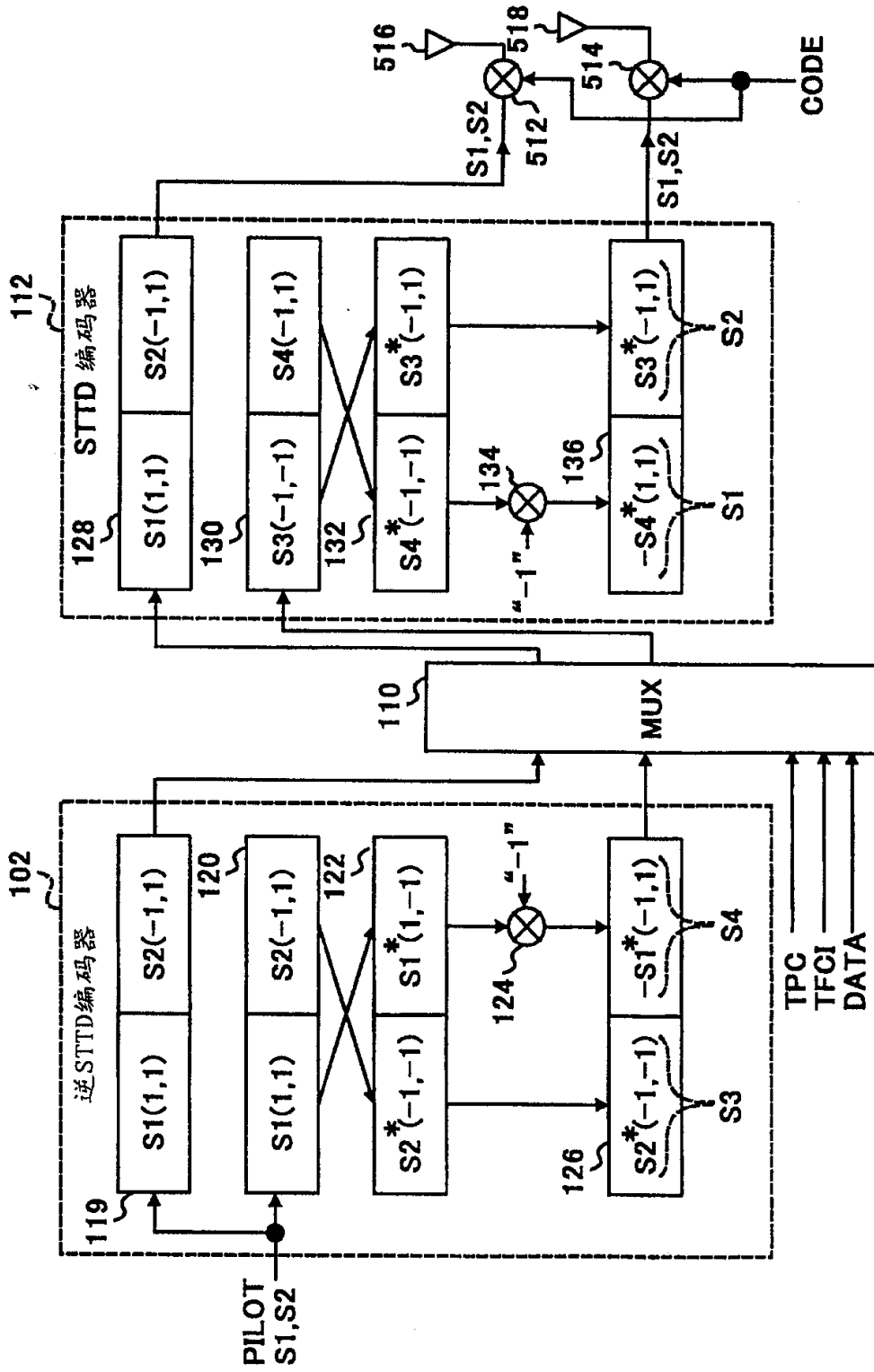


图 3

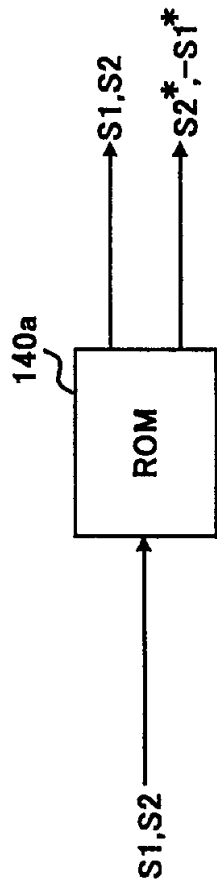


图 4A

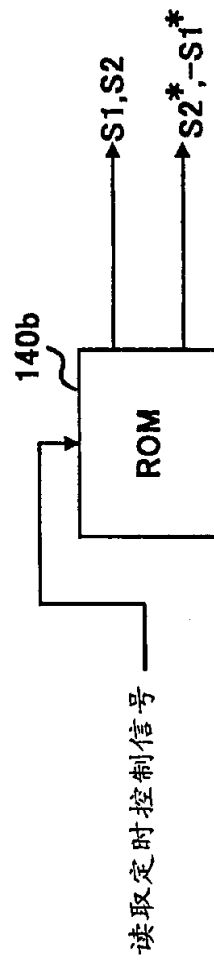


图 4B

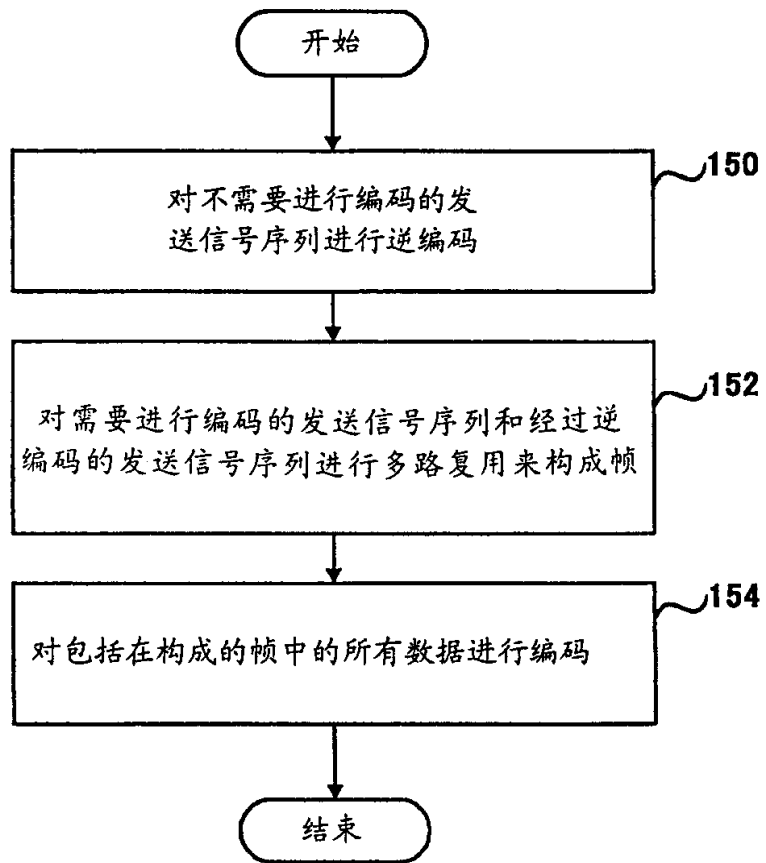


图 5

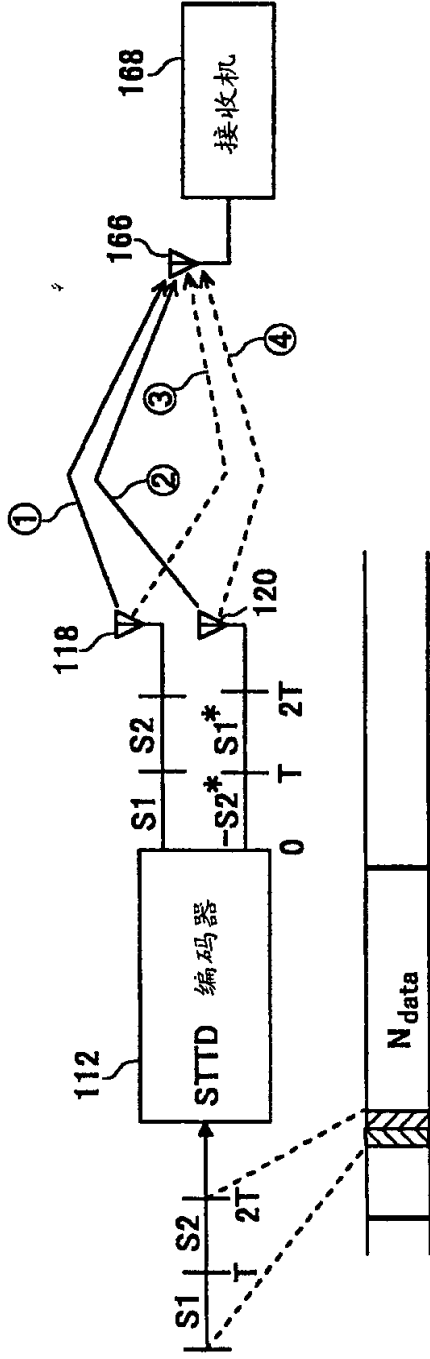


图 6A

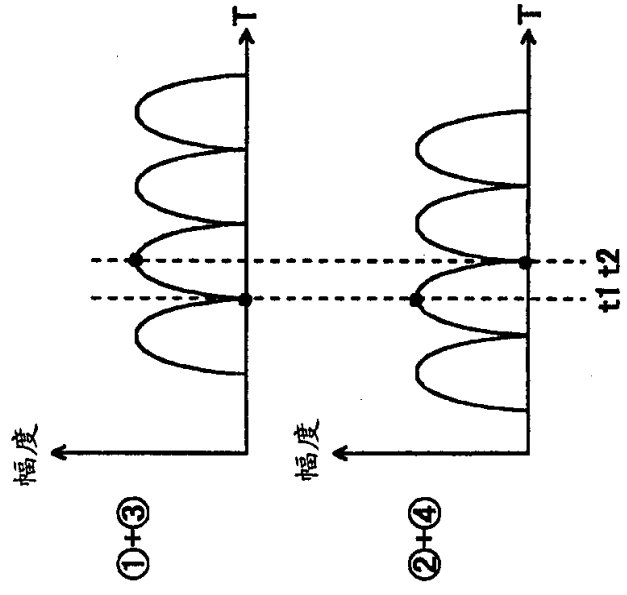
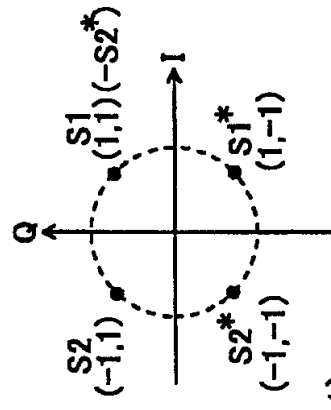


图 6C



$$S_n = (\pm 1, \pm 1)$$

$$S_1 = (1, 1), S_1^* = (1, -1)$$

$$S_2 = (-1, 1), S_2^* = (-1, -1), -S_2^* = (1, 1)$$

图 6B

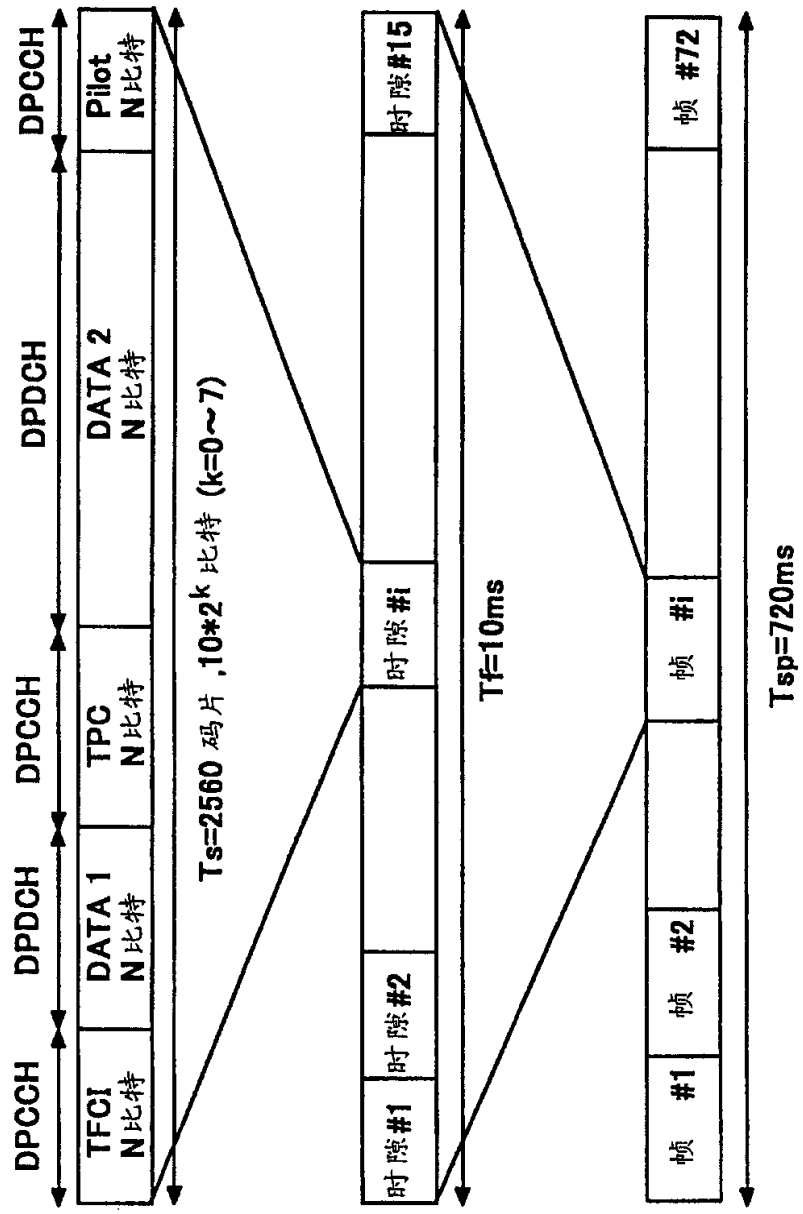


图 7

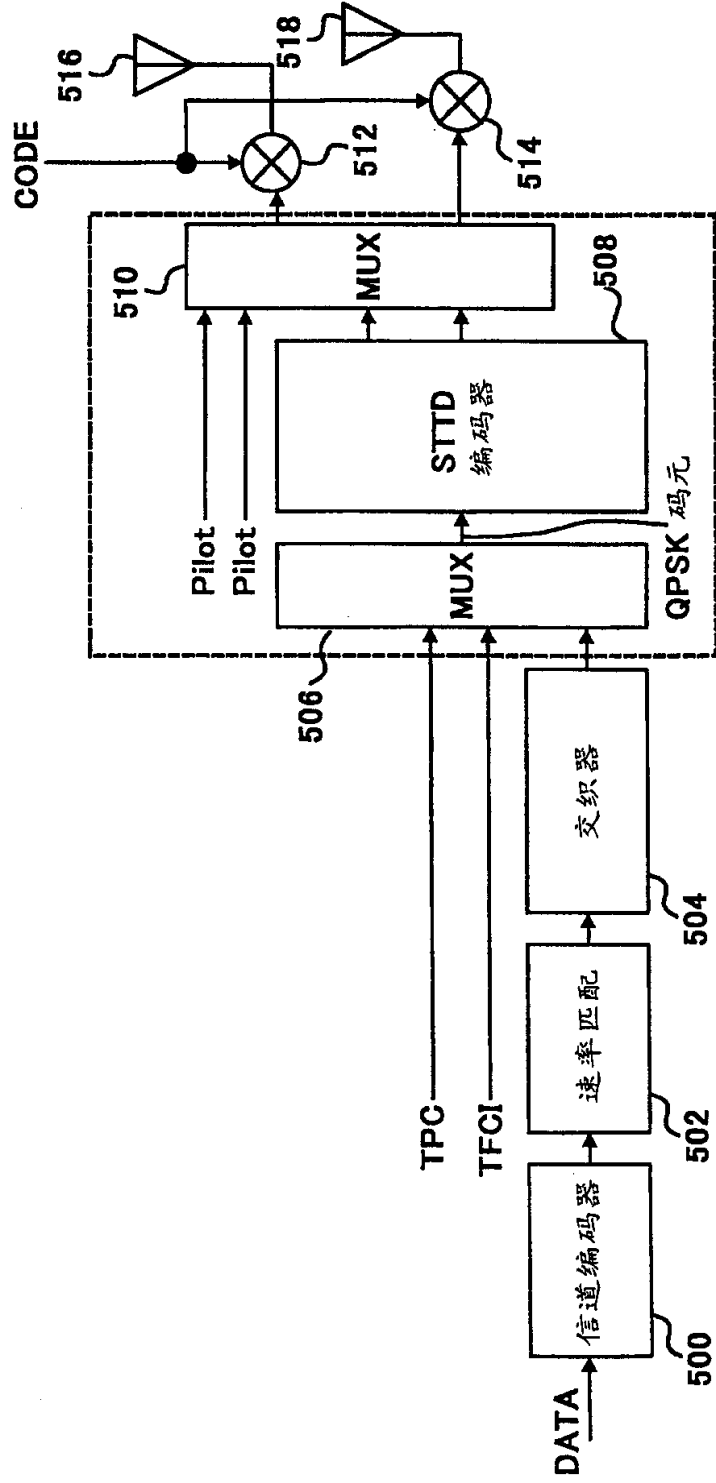


图 8