



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102055710 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201010527782. 6

(22) 申请日 2010. 10. 21

(30) 优先权数据

247756/09 2009. 10. 28 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 后藤友谦 小林健一 中原健太郎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1367742 A2, 2003. 12. 03,

CN 1758639 A, 2006. 04. 12,

CN 101057443 A, 2007. 10. 17,

审查员 孙淑蓉

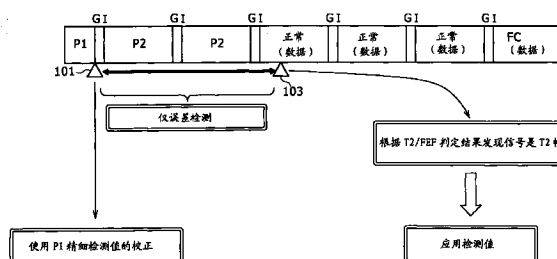
权利要求书3页 说明书21页 附图20页

(54) 发明名称

接收装置、接收方法及接收系统

(57) 摘要

这里公开了一种接收装置,包括:第一获取部件,用于接收包括第一信号和第二信号中的至少一个的信号并且从所接收的信号中获取前导码信号,所述第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;检测部件,用于使用所述信号检测用于校正所述信号的值;以及校正部件,用于如果基于由所述第一获取部件获取的前导码信号判定所述信号是第一信号,则使用由所述检测部件检测的值校正所述信号。



1. 一种接收装置,包括:

第一获取部件,用于接收包括 T2 帧和 FEF 中的至少一个的信号并且从所接收的信号中获取前导码信号,并基于所获取的前导码信号输出 P1 精细检测值、P1 粗略检测值以及表示所接收的信号 T2/FEF 判定结果的信号,所述 T2 帧和 FEF 除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;

检测部件,用于使用所接收的信号检测用于校正所接收的信号的值;以及

校正部件,用于立即应用 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值,并在判定所接收的信号是 T2 帧的情况下,在由所述第一获取部件获取下一个前导码信号之前使用由所述检测部件检测的值校正所接收的信号,但是在判定所接收的信号不是 T2 帧的情况下,在由所述第一获取部件获取下一个前导码信号之前丢弃由所述检测部件检测的值。

2. 根据权利要求 1 所述的接收装置,还包括:

第二获取部件,用于当所接收的信号是 T2 帧时从所述信号中获取在所述前导码信号之后的不同的前导码信号;以及

处理禁止部件,用于基于在由所述第二获取部件获取的所述不同的前导码信号中包括的所述 FEF 的信息禁止所述检测部件的检测过程。

3. 根据权利要求 2 所述的接收装置,其中,所述 FEF 的信息是在所接收的信号 FEF 的间隔之间的长度和距离。

4. 根据权利要求 1 所述的接收装置,其中,所述检测部件检测基于在所述信号中包括的保护间隔相关性的保护间隔精细检测值、基于在所述信号中包括的导频信号的导频精细检测值和导频粗略检测值或检测基于在所述信号中包括的导频信号的采样误差检测值,作为用于校正所述信号的值。

5. 一种接收方法,包括步骤:

接收包括 T2 帧和 FEF 中的至少一个的信号并且从所接收的信号中获取前导码信号,并基于所获取的前导码信号输出 P1 精细检测值、P1 粗略检测值以及表示所接收的信号 T2/FEF 判定结果的信号,所述 T2 帧和 FEF 除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;

使用所接收的信号检测用于校正所接收的信号的值;以及

立即应用 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值,并在判定所接收的信号是 T2 帧的情况下,在获取下一个前导码信号之前使用所检测的值校正所接收的信号,但是在判定所接收的信号不是 T2 帧的情况下,在获取下一个前导码信号之前丢弃所检测的值。

6. 一种接收系统,包括:

获取部分,适于通过传输线接收信号;以及

传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括对通过所述传输线接收的信号进行解调的过程;

通过传输线接收的信号包括 T2 帧和 FEF 号中的至少一个,所述 T2 帧和 FEF 除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;

所述传输线解码处理部分包括:

获取部件,用于从所接收的信号中获取前导码信号,并基于所获取的前导码信号输出 P1 精细检测值、P1 粗略检测值以及表示所接收的信号 T2/FEF 判定结果的信号;

检测部件,用于使用所接收的信号检测用于校正所接收的信号的值;和

校正部件,用于立即应用P1精细检测值和P1粗略检测值,并在判定所接收的信号是T2帧的情况下,在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前使用由所述检测部件检测的值校正所接收的信号,但是在判定所接收的信号不是T2帧的情况下,在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前丢弃由所述检测部件检测的值。

7. 一种接收系统,包括:

传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括通过对传输线接收的信号进行解调的过程;以及

信息源解码处理部分,适于执行信息源解码过程,至少包括将压缩信息解压缩成用于对其执行传输线解码过程的信号的原始信息的过程;

通过传输线接收的信号包括T2帧和FEF中的至少一个,所述T2帧和FEF除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;

所述传输线解码处理部分包括:

获取部件,用于从所接收的信号获取前导码信号,并基于所获取的前导码信号输出P1精细检测值、P1粗略检测值以及表示所接收的信号的T2/FEF判定结果的信号;

检测部件,用于使用所接收的信号检测用于校正所接收的信号的值得;和

校正部件,用于立即应用P1精细检测值和P1粗略检测值,并在判定所接收的信号是T2帧的情况下,在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前使用由所述检测部件检测的值校正所接收的信号,但是在判定所接收的信号不是T2帧的情况下,在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前丢弃由所述检测部件检测的值。

8. 一种接收系统,包括:

传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括通过对传输线接收的信号进行解调的过程;以及

输出部分,适于基于对其执行传输线解码过程的信号输出图像或声音;

通过传输线接收的信号包括T2帧和FEF中的至少一个,所述T2帧和FEF除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;

所述传输线解码处理部分包括:

获取部件,用于从所接收的信号获取前导码信号,并基于所获取的前导码信号输出P1精细检测值、P1粗略检测值以及表示所接收的信号的T2/FEF判定结果的信号;

检测部件,用于使用所接收的信号检测用于校正所述信号的值得;和

校正部件,用于立即应用P1精细检测值和P1粗略检测值,并在判定所接收的信号是T2帧的情况下,在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前使用由所述检测部件检测的值校正所接收的信号,但是在判定所接收的信号不是T2帧的情况下,在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前丢弃由所述检测部件检测的值。

9. 一种接收系统,包括:

传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括用于对通过传输线接收的信号进行解调的过程;以及

记录部分,适于记录对其执行传输线解码过程的信号;

通过传输线接收的信号包括T2帧和FEF中的至少一个,所述T2帧和FEF除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;

所述传输线解码处理部分包括：

获取部件，用于从所接收的信号获取前导码信号，并基于所获取的前导码信号输出 P1 精细检测值、P1 粗略检测值以及表示所接收的信号 T2/FEF 判定结果的信号；

检测部件，用于使用所接收的信号检测用于校正所接收的信号的值；和

校正部件，用于立即应用 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值，并在判定所接收的信号是 T2 帧的情况下，在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前使用由所述检测部件检测的值校正所接收的信号，但是在判定所接收的信号不是 T2 帧的情况下，在由所述获取部件获取下一个前导码信号之前丢弃由所述检测部件检测的值。

接收装置、接收方法及接收系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种接收装置、接收方法及接收系统,更具体地,涉及一种即使在要接收包括除了 T2 帧之外的信号的信号的情况下在开始接收时也能够实现稳定性和抗噪性能的改进的接收装置、接收方法及接收系统。

背景技术

[0002] 在地面数字广播等中,采用正交频分复用 (OFDM) 作为数据的调制方法。

[0003] 在 OFDM 中,在传输波段 (band) 中提供大量的正交子载波,并且执行其中将数据分配给子载波的幅度或相位的数字调制,诸如相移键控 (PSK) 或正交幅度调制 (QAM)。

[0004] 在 OFDM 中,由于执行到多个子载波的数据分配,所以可以通过执行逆傅里叶变换的 IFFT (逆快速傅里叶变换) 操作来执行调制。此外,可以通过执行傅里叶变换的 FFT (快速傅里叶变换) 操作来执行作为调制的结果而获得的 OFDM 信号的解调。

[0005] 因此,可以使用执行 IFFT 操作的电路配置发送 OFDM 信号的发送装置,并且可以使用执行 FFT 操作的电路配置接收 OFDM 信号的接收装置。

[0006] 此外,在 OFDM 中,以称为 OFDM 码元的单位来发送数据。

[0007] 通常根据有效码元和保护间隔来配置 OFDM 码元,所述有效码元是在其中在调制时执行 IFFT 的信号时段,且在所述保护间隔中在有效码元的前部原样复制有效码元的后一半部分的波形。通过以此方式在 OFDM 码元的前部提供保护间隔,能够提高对多路径噪声的抵抗特性。

[0008] 此外,在 OFDM 中,在时间方向或频率方向中离散地插入是已知信号的导频信号,即对接收装置侧已知的信号,并且接收侧利用导频信号来用于传输线特征的同步、估计等。

[0009] 应注意,根据采用 OFDM 的地面数字广播标准,定义了从多个 OFDM 码元配置的被称为帧的单元,即 OFDM 发送帧,并且以帧为单位来执行数据的发送。

[0010] 用于接收诸如如上所述的 OFDM 信号的接收装置使用 OFDM 信号的载波来执行 OFDM 信号的数字正交解调。

[0011] 然而,通常,用于接收装置的数字正交解调的 OFDM 信号的载波与在从其发送 OFDM 信号但是包括一些误差的发送装置中使用的 OFDM 信号的载波不一致。换句话说,用于数字正交解调的 OFDM 信号的载波的频率从由接收装置接收的 OFDM 信号的 IF (中间频率) 信号的中心频率移位或偏移。

[0012] 因而,接收装置执行检测载波位移或偏移量的载波位移量检测过程以及校正过程,所述载波位移或偏移量是用于数字正交解调的 OFDM 信号的载波的误差,所述校正过程即依据载波位移量校正 OFDM 信号以便去除载波位移量的偏移校正过程。

[0013] 作为用于采用具有诸如如上所述的这样特征的 OFDM 的地面数字广播的一个标准,可用 DVB-2 标准,其是第二代欧洲数字广播标准。在 2008 年 6 月的 DVB 文档 A 122 的 “Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-2) (用于第二代数字地面电视广播系

统 (DVB-2) 的帧结构信道编码和调制)”(下文中称为非专利文档 1) 中公开了 DVB-2 标准。

[0014] 在 DVB-2 中,以被称为 T2 帧的发送帧为单位来发送数据。此外,在 DVB-T2 中,将具有与 T2 帧不同的结构的被称为 FEF(未来扩展帧)的信号与 T2 帧复用并且进行发送。

[0015] 图 1 图示了 DVB-T2 的帧配置。

[0016] 参考图 1,在 DVB-T2 中,复用 T2 帧和 FEF 部分以用于传输。然而,仅在需要 FEF 部分的地方插入 FEF 部分。

[0017] 根据 FEF 间隔和 FEF 长度的值来唯一地判定以何种方式插入 FEF 部分。它们的值被包括在下文描述的图 2 的 T2 帧的 L1 前置信令中。例如,在 FEF 间隔的值是 n 并且 FEF 长度的值是 m 的情况下,在 n 个 T2 帧中插入 1 个 FEF 部分,并且 FEF 部分的长度是 m 个采样。换句话说, $A = B = C = \text{FEF 间隔}(n)$ 。

[0018] 图 2 图示了 T2 帧的格式。

[0019] 参考图 2, T2 帧包括 P1 码元、P2 码元以及被称为正常(Normal)的码元和被称为 FC(帧结束)的码元(其二者是数据码元),并且码元按该顺序布置。

[0020] 注意,在图 2 中由 GI 表示的部分表示 OFDM 码元中的保护间隔,并且 P1 码元不具有 GI。

[0021] P1 码元是用于发送 P1 信令的码元。P1 码元包括传输参数 S1 和 S2。传输参数 S1 和 S2 表示以 SISO(单输入单输出(意思是一个发送天线和一个接收天线))和 MISO(多输入单输出(意思是多个发送天线但是一个接收天线))方法中的哪一种要发送 P2 码元、当要执行 P2 码元的 FFT 计算时的 FFT 大小(即 FFT 计算的一个周期的对象的采样或码元的数目)等。

[0022] P2 码元是用于发送 L1 前置信令(pre-signaling)和 L1 后置信令(post-signaling)的码元。此外,由于 P2 码元包括比普通码元更大的数目的导频,所以与普通码元的准确度相比,P2 码元的利用能够在利用导频的各种误差检测中增加准确度。

[0023] L1 前置信令包括执行 L1 后置信令的解码所必需的信息。L1 后置信令包括访问物理层的层管道所必需的信息。

[0024] 这里,L1 前置信令包括表示如下的导频模式(PP),所述导频模式可表示关于在哪个码元或子载波中包括作为已知信号的导频信号的导频信号的布置、用于发送 OFDM 信号的传输波段的扩展存在还是不存在、在一个 T2 帧中包括的 OFDM 码元的数目(NDSYM)等。在 L1 前置信令中包括的信息是解调包括 FC 的数据的码元所必需的。

[0025] L1 前置信令进一步包括更准确表示诸如图 1 所示的 FEF 长度和 FEF 间隔的 FEF 部分的信息,以及表示诸如 FEF_Type 的 FEF 的类型的信息。

[0026] 图 3 图示了 FEF 部分的格式。参考图 3,除了其最大长度是与 T2 帧的长度相等的 250ms 并且 P1 码元位于其前部外,未完全定义 FEF 部分。例如,平均信号功率也可以不同于 T2 帧的部分中的功率,或可以不包括信号。换句话说,由于不知道 FEF 部分是否具有帧配置,所以在 DVB-T2 中,该部分被称为 FEF 部分。应注意,在下面的描述中,FEF 部分有时也简称为 FEF。

[0027] 因此,尽管当前的接收装置不需要获取除了 P1 码元外的在 FEF 中包括的信息,但是它必须检测 FEF 被插入并且操作以使得 FEF 不影响 T2 帧的接收。

[0028] 具体地,接收装置必须执行 P1 检测并且基于 P1 中包括的信息估计其中插入 FEF

的部分,并且然后操作以使得该间隔中的信号可以在开始接收之后直到获取 L1 前置信令的时间段不影响 T2 帧的正常接收。

[0029] 图 4 示出了 P1 码元的配置。

[0030] 参考图 4,在 DVB-T2 标准中意欲的 P1 码元具有下面的方面:

[0031] a. 使得接收装置能够较早地判定正在接收的信号是 DVB-T2 标准的信号;

[0032] b. 使得接收装置能够判定前导码 (preamble) 信号本身是 DVB-T2 标准的帧的前导码信号;

[0033] c. 发送开始解调所必需的传输参数;以及

[0034] d. 接收装置能够执行帧的位置检测和载波的误差的校正。

[0035] 如从图 4 所看出的,P1 码元具有 $1k (= 1024)$ 个码元作为有效码元。P1 码元被结构化为使得:在有效码元 A 的前部侧复制信号 C,所述信号 C 是通过将前部侧上的有效码元 A 的部分频移频率 f_{sh} 而获得的;并且在有效码元 A 的后部侧复制信号 B,所述信号 B 是将通过对有效码元 A 的剩余部分频移频率 f_{sh} 而获得的。在该标准上频移使得很少可能将干扰信号错误地检测为 P1 码元。

[0036] 接收装置利用 P1 码元包括其部分数据的副本的事实来确定每个部分的相关值以检测 P1 码元。例如,在用于检查使用哪个信道来发送 DVB-T2 标准的信号的初始扫描时,执行 P1 码元的检测。

[0037] 对于以该方式检测的 P1 码元,执行固定的过程,诸如频率校正、FEF 计算、CDS(载波分发序列)相关性计算、加扰处理以及 DBPSK 解调,以解码在 P1 码元中包括的 S1 和 S2。

[0038] 图 5A 和图 5B 图示了在 P1 码元中包括的传输参数 S1 和 S2。应注意,在图 5A 和图 5B 中,X 表示 0 或 1。如在图 5A 中看到的,通过 3 位的值表示 S1,如在图 5B 中看到的,通过 4 位的值表示 S2。

[0039] 当 S1 指示 000 时,其表示所接收的 P1 码元指示 SIS0 的 T2 帧。当 S1 指示 001 时,其表示所接收的 P1 码元指示 MIS0 的 T2 帧。当 S1 指示 010 时,其表示所接收的 P1 码元不是 T2 帧的前导码。当 S1 指示 011、100、101、110 和 111 中的一个时,其表示被保留。简而言之,当 S1 指示 000 和 001 之外的任何值时,所接收的 P1 码元指示信号 (FEF) 与仅接收 T2 帧的当前接收装置是不兼容的。

[0040] 当 S2 的 LSB(最低有效位)是 0 时,其表示所接收的信号是“非混合”,但当 S2 的 LSB 是 1 时,其表示所接收的信号是“混合”。这里,非混合表示当前正接收的信号的 P1 是持续相同的,而混合表示当前正接收的信号的 P1 在每个不同的帧中是不同的,并且也包括 T2 帧的前导码。

[0041] 因此,如果检查在某个时间点接收的 P1 码元的 S1 和 S2,则接收信号必定对应于以下模式中的一个:

[0042] A. 正在接收一个 T2 帧 (S1:T2, S2:非混合);

[0043] B. 从 T2 帧和 FEF 的复用信号内,正在接收 T2 帧 (S1:T2, S2:混合);

[0044] C. 正在接收除了 T2 帧以外的部分 (S1:非 T2, S2:非混合);以及

[0045] D. 从在 T2 帧和 FEF 的复用信号内,正在接收 FEF (S1:非 T2, S2:混合)。

[0046] 简而言之,通过检查 P1 码元的 S1 和 S2,可以执行 T2 帧和 FEF 之间的辨别 (T2/FEF)。

[0047] 接收装置的配置的示例

[0048] 图 6 是示出已知接收装置的配置的示例的框图。

[0049] 参考图 6, 所示的接收装置 1 包括重采样器 11、载波频率校正部分 12、P1 处理部分 13、GI 相关性计算部分 14、FFT 计算部分 15、精细误差检测部分 16、粗略误差检测部分 17、采样误差检测部分 18、校正控制部分 19、另一校正控制部分 20、均衡处理部分 21、误差校正部分 22 和 P2 处理部分 23。

[0050] 对于接收装置 1 的未示出的正交解调部分, 将从发送装置发送的 OFDM 信号的 IF(中间频率) 信号输入其中。正交解调装置使用预定频率(即, 载波频率)的载波理想地为与在发送装置中使用的载波相同的载波以及与该载波正交的信号, 来数字地正交地解调输入到其的 OFDM 信号。正交解调装置输出作为数字正交解调的结果而获得的基带的 OFDM 信号作为解调结果。

[0051] 因此, 作为解调结果输出的信号在执行由下文描述的 FFT 计算部分 15 进行的 FFT 计算之前是时域信号, 即, 在发送侧对 IQ 星座上的紧挨着通过一个子载波发送的数据的码元之后的时域信号进行 IFFT 计算。

[0052] 通过未示出的 A/D 转换部分将作为解调结果输出的 OFDM 时域信号提供并转换成数字信号, 并且然后其被输出到重采样器 11。OFDM 时域信号是通过复数表示的复合信号, 其包括: 实轴分量, 即 I(同相) 分量; 以及虚轴分量, 即 Q(正交相位) 分量。因而, 通过两个箭头标记来表示在重采样器 11 之后复合信号被输入到的电路块。重采样器 11 精确地调整以数字信号形式的解调结构, 以使得采样速率与发送装置的时钟同步。

[0053] 载波频率校正部分 12 对从重采样器 11 输出的信号执行载波频率校正。从载波频率校正部分 12 输出的信号被输入到 P1 处理部分 13、GI 相关性计算部分 14 和 FFT 计算部分 15。

[0054] P1 处理部分 13 是获取从载波频率校正部分 12 输出的并且与 P1 的 OFDM 码元相对应的信号以及执行触发位置、精细偏移和粗略偏远等的检测的功能块。此外, P1 处理部分 13 能够辨别当前正接收的信号是否是 T2 帧。表示所检测的触发信号的信号被输出到 FFT 计算部分 15, 并且精细偏移的检测值(也被称为精细检测值)和粗略偏移的检测值(也被称为粗略检测值)被输出到校正控制部分 19。

[0055] 这里, 精细偏移是精细的 OFDM 子载波内的偏移, 而粗略偏移是等于粗略的 OFDM 子载波间隔的偏移。具体地, 具有精细偏移的校正比具有粗略偏移的校正更精细, 并且具有粗略偏移的校正比具有精细偏移的校正更粗略。

[0056] GI 相关性计算部分 14 从自载波频率校正部分 12 输出的信号中获取保护间隔, 并且使用保护间隔的相关性来检测触发位置和精细偏移。表示触发位置的信号被输出到 FFT 计算部分 15, 且精细检测值被输出到校正控制部分 19。

[0057] FFT 计算部分 15 是基于从 P1 处理部分 13 和 GI 相关性计算部分 14 提供的且每一个表示触发位置的信号对 OFDM 码元执行 FFT 计算的功能块。FFT 计算部分 15 依据触发位置从 OFDM 时域信号中提取与 FFT 大小相对应的 OFDM 时域信号的采样值, 并且执行 FFT 计算。

[0058] 结果, 从配置在 OFDM 时域信号中包括的一个 OFDM 码元的那些码元, 提取去除保护间隔的码元的有效码元长度的码元作为 FFT 间隔的 OFDM 时域信号并且将其用于 FFT 计

算。

[0059] 通过由 FFT 计算部分 15 进行的 OFDM 时域信号的 FFT 计算, 获得从子载波发送的信息, 即, 表示 IQ 星座上的码元的 OFDM 信号。

[0060] 应注意, 通过 OFDM 时域信号的 FFT 计算获得的 OFDM 信号是频域中的信号, 在下文中也被称为 OFDM 频域信号。

[0061] 将 FFT 计算部分 15 的计算结果输出到均衡处理部分 21、精细误差检测部分 16、粗略误差检测部分 17 和采样误差检测部分 18。

[0062] 精细误差检测部分 16 使用通过 FFT 计算获得的 OFDM 频域信号的 OFDM 导频的码元间相位差来最新检测精细偏移, 并且将精细检测值输出到校正控制部分 19。

[0063] 粗略误差检测部分 17 使用通过 FFT 计算获得的 OFDM 频域信号的 OFDM 导频的调制模式是已知的事实来最新检测粗略偏移, 并且将粗略检测值输出到校正控制部分 19。

[0064] 应注意, 通过 P1 处理部分 13 检测的精细检测值在下文中被称为 P1 精细检测值, 并且通过 P1 处理部分 13 检测的粗略检测值在下文中被称为 P1 粗略检测值。通过 GI 相关性计算部分 14 检测的精细检测值在下文中被称为 GI 精细检测值。此外, 通过精细误差检测部分 16 检测的精细检测值在下文中被称为导频精细检测值, 并且通过粗略误差检测部分 17 检测的粗略检测值在下文中被称为导频粗略检测值。

[0065] 采样误差检测部分 18 基于通过 FFT 计算获得的 OFDM 频域信号检测采样误差, 并且将误差检测值输出到校正控制部分 20。

[0066] 校正控制部分 19 基于来自 GI 相关性计算部分 14 的 GI 精细检测值和来自精细误差检测部分 16 的导频精细检测值校正来自 P1 处理部分 13 的 P1 精细检测值的误差。此外, 校正控制部分 19 基于来自粗略误差检测部分 17 的导频粗略检测值校正来自 P1 处理部分 13 的 P1 粗略校正值的误差。然后, 校正控制部分 19 通过检测值的校正生成载波频率校正, 并且将载波频率校正输出到载波频率校正部分 12。

[0067] 校正控制部分 20 基于来自采样误差检测部分 18 的误差校正控制重采样器 11 的操作。

[0068] 均衡处理部分 21 基于 OFDM 频域信号的 OFDM 码元中包括的导频码元, 依据发送信道的特性执行均衡过程。例如, 均衡处理部分 21 能够通过按估计的传输线特性对在 FFT 计算之后的信号执行复分来对发送到其的信号执行均衡。将通过均衡处理部分 21 均衡的信号输出到误差校正部分 22。

[0069] 误差校正部分 22 对于通过发送侧交织的信号执行解交织过程, 并且将结果信号输出到 P2 处理部分 23 和随后级上的电路。

[0070] P2 处理部分 23 获取与 P2 的 OFDM 码元相对应的信号, 并且对 L1 前置信令和 L1 后置信令执行解码。通过解码获得的 L1 前置信令和 L1 后置信令的信息用于对数据的码元的解调等。

发明内容

[0071] 在接收装置开始解调并且 P1 码元指示“混合”的情况下, 正接收的信号包括交替地发送到其的一个 FET 和 n 个 T2 帧。尽管接收装置应忽略 FEF 间隔, 但是关于这一点, 每次检测 P1 时必须在开始解调时执行当前正接收的信号是否是 FEF 的判定。尽管通过读取

包括在 P1 码元中的 S1 的信息来执行该判定,但是为了读取 S1 的信息,需要诸如上面所述的固定过程并且需要固定的时间段。

[0072] 具体地,在接收装置中,能够相对早地执行指示 T2 帧或 FEF 的前部位置的 P1 码元的检测。然而,由于对于在检测 P1 码元判定 P1 码元之后的帧是 T2 帧还是 FEF 需要固定的时间段,所以在其中不知道之后的帧是 T2 帧还是 FEF 的状态继续。在该时间段期间,约束要由接收装置执行的各种操作。

[0073] 例如,在接收装置 1 中,将通过 GI 相关性计算部分 14、精细误差检测部分 16、粗略误差检测部分 17、采样误差检测部分 18 等检测的检测值反馈回到校正控制部分 19 和校正控制部分 20,以执行校正。

[0074] 然而,如果当输入类似 FEF 的不是 T2 帧的信号而是正常的 OFDM 信号时执行反馈校正,则接收后一输入信号但是不作为正常信号,并且反馈循环失败,导致稍后的解调可能变得困难的可能性。

[0075] 此外,使用由 GI 相关性计算部分 14、精细误差检测部分 16、粗略误差检测部分 17、采样误差检测部分 18 等获得的检测值来执行的载波频率校正和采样频率校正以输入了 T2 帧(即,正常的 OFDM 信号)的假设为前提的。因此,如果不能辨别当前正接收的信号是 T2 帧还是 FEF,则实际上难以执行诸如上面所述的校正。

[0076] 在完成 T2/FEF 的判定之前所需的时间段,即,在获得 S1 和 S2 之前的时间段,依赖于安装方法和其中使用 P1 码元执行粗略载波频率校正的范围。例如,在安装方法使用小规模电路或其中执行粗略载波频率校正的范围被取得宽的情况下,则在完成 T2/FEF 的判定之前需要长的时间段。

[0077] 在该实例中,即使意在使用在 T2 帧的前部存在的多于一个的 P2 码元的导频来执行校正,也存在在完成 T2/FEF 的判定的时间点部分 P2 码元已通过的可能性。这使得校正失效。换句话说,在完成 T2/FEF 的判定之前所需的时间长的情况下,难以使用 P2 执行过程,结果,难以正常地解码在 T2 帧中包括的数据。

[0078] 因此,希望提供一种即使在要接收包括除了 T2 帧之外的信号的信号的情况下在开始接收时也能够实现稳定性和抗噪性能的改进的接收装置、接收方法及接收系统。

[0079] 根据本发明的第一实施例,提供了一种接收装置,包括:第一获取部件,用于接收包括第一信号和第二信号中的至少一个的信号并且从所接收的信号中获取前导码信号,第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;检测部件,用于使用信号检测用于校正信号的值;以及校正部件,用于如果基于由第一获取部件获取的前导码信号判定信号是第一信号,则使用由检测部件检测的值校正信号。

[0080] 在基于由第一获取部件获取的前导码信号判定信号不是第一信号的情况下,校正部件可以丢弃由检测装置检测的值。

[0081] 在判定信号是第一信号的情况下,校正部件可以在由第一获取部件获取下一个前导码信号之前使用由检测部件检测的值校正信号,但是在判定信号不是第一信号的情况下,校正装置可以在由第一获取部件获取下一个前导码信号之前丢弃由检测部件检测的值。

[0082] 接收部件可以进一步包括:第二获取部件,用于当信号是第一信号时从信号中获取在前导码信号之后的不同的前导码信号;以及处理禁止部件,用于基于在由第二获取部

件获取的不同的前导码信号中包括的第二信号的信息禁止检测部件的检测过程。

[0083] 第二信号的信息可以是在信号的第二信号的间隔之间的长度和距离。

[0084] 检测部件可以检测基于在信号中包括的保护间隔相关性的精细载波位移量、基于在信号中包括的导频信号的精细载波位移量、或粗略载波位移量或采样误差量,作为用于校正信号的值。

[0085] 根据本发明的第一实施例,还提供一种接收方法,包括步骤:接收包括第一信号和第二信号中的至少一个的信号并且从所接收的信号中获取前导码信号,第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构;使用信号检测用于校正信号的值;以及如果基于所获取的前导码信号判定信号是第一信号,则使用所检测的值校正信号。

[0086] 根据本发明的第二实施例,提供了一种接收系统,包括:获取部分,适于通过传输线获取信号;以及传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括用于对通过传输线获取的信号的解调过程,通过传输线获取的信号包括第一信号和第二信号中的至少一个,第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构,传输线解码处理部分包括:获取部件,用于从信号中获取前导码信号;检测部件,用于使用信号检测用于校正信号的值;以及校正部件,用于如果基于由获取部件获取的前导码信号判定信号是第一信号,则使用由检测部件检测的值校正信号。

[0087] 根据本发明的第三实施例,提供了一种接收系统,包括:传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括用于对通过传输线获取的信号的解调过程;以及信息源解码处理部分,适于执行信息源解码过程,至少包括将压缩信息解压缩成用于对其执行传输线解码过程的信号的原始信息的过程,通过传输线获取的信号包括第一信号和第二信号中的至少一个,第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构,传输线解码处理部分包括:获取部件,用于从信号获取前导码信号;检测部件,用于使用信号检测用于校正信号的值;以及校正部件,用于如果基于由获取部件获取的前导码信号判定信号是第一信号,则使用由检测部件检测的值校正信号。

[0088] 根据本发明的第四实施例,提供了一种接收系统,包括:传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括用于通过对传输线获取的信号的解调过程;以及输出部分,适于基于对其执行传输线解码过程的信号输出图像或声音,通过传输线获取的信号包括第一信号和第二信号中的至少一个,第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构,传输线解码处理部分包括:获取部件,用于从信号获取前导码信号;检测部件,用于使用信号检测用于校正信号的值;以及校正部件,用于如果基于由获取部件获取的前导码信号判定信号是第一信号,则使用由检测部件检测的值校正信号。

[0089] 根据本发明的第五实施例,提供了一种接收系统,包括:传输线解码处理部分,适于执行传输线解码过程,至少包括用于对通过传输线获取的信号的解调过程;以及记录部分,适于记录对其执行传输线解码过程的信号,通过传输线获取的信号包括第一信号和第二信号中的至少一个,第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构,传输线解码处理部分包括:获取部件,用于从信号获取前导码信号;检测部件,用于使用信号检测用于校正信号的值;以及校正部件,用于如果基于由获取部件获取的前导码信号判定信号是第一信号,则使用由检测部件检测的值校正信号。

[0090] 在根据第一实施例的接收装置和接收方法以及第二至第五实施例的接收系统中,

接收包括第一信号和第二信号中的至少一个的信号,所述第一和第二信号除了具有前导码信号外彼此具有不同的结构。然后,从所接收的信号中获取前导码信号,并且使用所述信号检测用于校正所述信号的值。然后,如果基于所获取的前导码信号判定所述信号是第一信号,则使用所检测的值校正所述信号。

[0091] 利用接收装置和方法以及接收系统,而且在接收包括不同于 T2 帧的信号的信号的情况下,可以实现在接收的开始时的稳定性和抗噪性能的改进。

附图说明

- [0092] 图 1 是图示 DVB-T2 的帧配置的图解;
- [0093] 图 2 是图示 T2 帧的格式的图解;
- [0094] 图 3 是图示 FEF 的格式的图解;
- [0095] 图 4 是图示 P1 码元的配置的图解;
- [0096] 图 5A 和图 5B 是图示在 P1 码元中包括的 S1 和 S2 的视图;
- [0097] 图 6 是示出已知接收装置的配置的示例的框图;
- [0098] 图 7 是示出应用本发明的实施例的接收装置的配置的示例的框图;
- [0099] 图 8 是示出图 7 中所示的 P1 处理部分的配置的框图;
- [0100] 图 9 是示出图 8 中所示的相关性值计算部分的配置的框图;
- [0101] 图 10 和图 11 是图示在图 9 的相关性值计算部分的几个组件处获得的信号的不同示例的时序图;
- [0102] 图 12 是图示 P1 码元的 OFDM 信号的功率的图解;
- [0103] 图 13 和图 14 是图示在初始扫描时的过程的流程图;
- [0104] 图 15 是图示在初始扫描时 T2/FEF 辨别部分的过程的流程图;
- [0105] 图 16 是图示校正控制部分的校正控制过程的流程图;
- [0106] 图 17 是图示在获得 T2/FEF 的判定结果之前的时间段的图解;
- [0107] 图 18 是图示应用检测值的定时的图解;
- [0108] 图 19 是图示误差的检测和检测值的应用的定时的时序图;
- [0109] 图 20、图 21 和图 22 分别是示出根据本发明的第一、第二和第三实施例的接收系统的配置的示例的框图;以及
- [0110] 图 23 是示出计算机的硬件的配置的示例的框图。

具体实施方式

[0111] 接收装置的配置的示例

[0112] 图 7 示出了应用本发明的实施例的接收装置 51 的配置的示例。在图 7 中所示的配置中,用相同的参考码元表示与在图 6 的接收装置 1 中所示的配置相对应的配置,并且将适当地省略重叠描述。

[0113] 参考图 7,所示的接收装置 51 包括重采样器 11、载波频率校正部分 12、GI 相关性计算部分 14、FFT 计算部分 15、精细误差检测部分 16、粗略误差检测部分 17、采样误差检测部分 18、均衡处理部分 21、误差校正部分 22 和 P2 处理部分 23,这些部分类似于上面参考图 6 描述的接收装置 1 的那些部分。

[0114] 图 7 的接收装置 51 与图 6 的接收装置 1 的不同之处在于其包括分别替代处理部分 13、校正控制部分 19 和校正控制部分 20 的 P1 处理部分 61、校正控制部分 62 和另一校正控制部分 63, 并且其额外包括标记生成部分 64。

[0115] P1 处理部分 61 使用 P1 码元中包括的 S1 和 S2 来判定当前正接收的信号是 T2 帧还是 FEF(未来扩展帧)。然后, P1 处理部分 61 将表示作为判定结果的 T2/FEF 判定结果的信号输出到校正控制部分 62 和校正控制部分 63。

[0116] 对于校正控制部分 62, 来自 P1 处理部分 13 的 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值、来自 GI 相关性计算部分 14 的 GI 精细检测值、来自精细误差检测部分 16 的导频精细检测值和来自粗略误差检测部分 17 的导频粗略检测值被输入到其中作为用于校正的值。

[0117] 校正控制部分 62 从输入到其中的检测值当中立即应用来自 P1 处理部分 13 的 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值。另一方面, 校正控制部分 62 保留其它检测值一段时间(once), 并且仅在来自 P1 处理部分 61 的 T2/FEF 判定结果指示 T2 帧的情况下应用它们。然而, 当 T2/FEF 判定结果不指示 T2 帧时, 丢弃检测值。

[0118] 具体地, 校正控制部分 62 基于输入到其中的检测值当中的由实线指示的来自 P1 处理部分 13 的 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值而生成要用于校正载波频率的误差的载波频率校正值。然后, 校正控制部分 62 将所生成的载波频率校正值输出到载波频率校正部分 12。

[0119] 相反, 即使输入了由间歇的长短虚线指示的来自 GI 相关性计算部分 14 的 GI 精细检测值、来自精细误差检测部分 16 的导频精细检测值和来自粗略误差检测部分 17 的导频粗略检测值, 校正控制部分 62 也保持它们一段时间。然后, 如果从 P1 处理部分 61 输入表示 T2/FEF 判定结果的信号, 则校正控制部分 62 执行 T2/FEF 判定。然后, 当 T2/FEF 判定结果指示 T2 帧时, 校正控制部分 62 也使用保留在其中的 GI 精细检测值、导频精细检测值和导频粗略检测值等来生成载波频率校正值。另一方面, 如果 T2/FEF 判定结果不指示 T2 帧, 则校正控制部分 62 不使用保留在其中的 GI 精细检测值、导频精细检测值和导频粗略检测值, 而是例如丢弃它们。所描述的操作继续, 直到检测到下一个 P1 码元。

[0120] 对于校正控制部分 63, 输入来自采样误差检测部分 18 的误差检测值, 作为要用于校正的值。

[0121] 而且, 校正控制部分 63 保持由交替的长短虚线指示的误差检测值一段时间。如果如通过粗线指示的, 从 P1 处理部分 61 输入表示 T2/FEF 判定结果的信号, 则校正控制部分 63 执行 T2/FEF 判定。仅当来自 P1 处理部分 61 的 T2/FEF 判定结果指示 T2 帧时, 校正控制部分 63 才应用保留在其中的误差检测值来生成采样误差校正值。另一方面, 如果 T2/FEF 判定结果不指示 T2 帧, 则校正控制部分 63 不使用保留在其中的误差检测值来生成采样误差校正值, 而是丢弃它们。所描述的操作继续, 直到检测到下一个 P1 码元。

[0122] 应注意, 在图 7 中, 表示对块的输入的虚线表示标记的信号, 该标记表示使能或禁止控制该块操作或不操作, 并且每个块从前一级与 OFDM 时域信号的 I 分量和 Q 分量一起接收标记信号, 并且将标记信号与 I 和 Q 分量一起输出到后一级。通过从未示出的前一级输入的信号, 关于应当从而处理输入的信号中的哪一个来控制接收装置 51 的每个组件。

[0123] 标记生成部分 64 被插入在载波频率校正部分 12 和 FFT 计算部分 15 之间, 并且如果其从 P2 处理部分 23 没有接收到任何输入信号, 则其将来自前一级的表示使能或禁止的

信号原样地与 OFDM 时域信号输出到后一级。如果从 P2 处理部分 23 输入了 FEF 间隔和 FEF 长度的值,则标记生成部分 64 判定所输入的 OFDM 时域信号是混合的,并且判定该信号的哪个范围是 FEF。当信号在 FEF 的范围内时,标记生成部分 64 生成表示禁止的标记,并且将所生成的标记信号与 OFDM 时域信号一起输出到后一级上的块。

[0124] 因此,在从标记生成部分 64 输出禁止信号到后一级上的块的情况下,不将来自标记生成部分 64 后一级上的块的检测值输入到校正控制部分 62 和 63。换句话说,在该实例中,校正控制部分 62 和 63 不使用来自标记生成部分 64 后一级上的块的检测值执行处理。

[0125] 图 7 中所示的 P2 处理部分 23 获取与 P2 的 OFDM 码元相对应的信号,并且执行 L1 前置信令和 L1 后置信令的解码。然后,P2 处理部分 23 将在通过解码获得的 L1 前置信令内的 FEF 间隔和 FEF 长度的值输出到标记生成部分 64。

[0126] P1 处理部分的配置的示例

[0127] 图 8 示出了 P1 处理部分的配置的示例。

[0128] P1 处理部分 61 包括 P1 检测部分 71、延迟部分 72、频率校正部分 73、FFT 计算部分 74、CDS(载波分布序列)相关性计算部分 75、解码部分 76 和控制部分 77。P1 检测部分 71 包括相关性值计算部分 71A,且解码部分 76 包括粗略校正/解扰处理部分 81、DBPSK 解调部分 82、S1 解码部分 83 和 S2 解码部分 84。控制部分 77 包括 T2/FEF 辨别部分 77A。

[0129] 将来自载波频率校正部分 12 的 OFDM 信号作为输入信号提供给 P1 检测部分 71 和延迟部分 72。输入信号是包括实轴分量(即 I 分量)和虚轴分量(即 Q 分量)的复信号。在执行 FFT 计算之前,输入信号是 OFDM 信号。

[0130] P1 检测部分 71 的相关性值计算部分 71A 对于输入信号的每个间隔计算相关性值以检测 P1 码元。下面参考图 9 详细描述由相关性值计算部分 71A 执行的相关性值的计算的细节。

[0131] 如果基于对于每个间隔的相关性值检测 P1 码元,则 P1 检测部分 71 通过参考 P1 码元的位置设置用于 FFT 计算的开始位置,并且将表示所设置的位置(即触发位置)的信号输出到 FFT 计算部分 74。还将表示触发位置的信号输出到图 7 的 FFT 计算部分 15。

[0132] 此外,P1 检测部分 71 检测载波间隔内的频率误差,即精细载波频率偏移,并且将作为表示频率误差的信息的 P1 精细检测值输出到频率校正部分 73。根据 DVB-T2 标准的实施指南(ETSI TR 102 831:IG),P1 码元使得能够检测准确度为 $\pm 0.5 \times$ 子载波间隔的“精细”频率误差。P1 精细检测值也被输出到校正控制部分 62。

[0133] 延迟部分 72 将作为对其的输入信号而提供的 OFDM 信号延迟由 P1 检测部分 71 检测 P1 码元所需的时间段等,并且将延迟后的 OFDM 信号输出到频率校正部分 73。

[0134] 频率校正部分 73 基于从 P1 检测部分 71 提供到其的 P1 精细检测值校正从延迟部分 72 提供到其的 OFDM 信号的频率误差,并且将校正之后的 OFDM 信号输出到 FFT 计算部分 74。

[0135] 利用由 P1 检测部分 71 设置的触发位置作为开始位置,FFT 计算部分 74 对从频率校正部分 73 提供到其的 OFDM 信号(即,有效码元长度的码元)执行 FFT 计算。通过 FFT 计算,获得表示通过子载波发送的数据的 OFDM 信号,即,在 IQ 星座上的码元。将通过执行 FFT 计算获得的频域中的 OFDM 信号提供给 CDS 相关性计算部分 75。

[0136] CDS 相关性计算部分 75 计算在具有从 CDS 相关性计算部分 75 提供到其的 OFDM 信

号的电功率的子载波的串和已知的串 (CDS) 之间的相关性值。在通过对 P1 码元的信号执行 FFT 计算而获得的频域中的 OFDM 信号中, 具有电功率的子载波仅被分发到通过已知的串确定的频率。在下文中参考图 12 描述已知的串的细节。

[0137] CDS 相关性计算部分 75 基于所计算的相关性值检测 P1 码元。例如, CDS 相关性计算部分 75 将具有以下电功率的子载波的串的间隔检测为 P1 码元的间隔: 即, 在该电功率处具有已知的串的相关性值展示最大值。

[0138] 在下面的描述中, 将对于通过 P1 检测部分 71 的相关性值计算部分 71A 计算的时域中的 OFDM 信号的每个间隔的相关性值称为信号间隔相关性值, 并且将通过 CDS 相关性计算部分 75 计算的相关性值称为 CDS 相关性值。此外, 将信号间隔相关性值的最大值称为信号间隔相关性峰值, 并且将 CDS 相关性值的最大值称为 CDS 相关性峰值。

[0139] 此外, 在从 FFT 计算部分 74 提供的 OFDM 信号是 P1 码元的信号的情况下, CDS 相关性计算部分 75 检测对于每个载波的频率误差, 即粗略载波频率偏移。根据 DVB-T2 标准的实施指南 (ETSI TR 102 831:IG), 能够利用与已知的串的 P1 码元的相关性来以子载波间隔为单位检测“粗略”频率误差。

[0140] CDS 相关性计算部分 75 将在 FFT 计算之后的 OFDM 信号和作为表示所检测的频率误差的信息的 P1 粗略校正输出到粗略校正 / 解扰处理部分 81。该 P1 粗略检测值也被输出到图 7 的校正控制部分 62。

[0141] 粗略校正 / 解扰处理部分 81 基于粗略校正输出校正从 CDS 相关性计算部分 75 提供到其的 OFDM 信号的频率误差, 并且将通过应用诸如解扰的处理而获得的 OFDM 信号输出到 DBPSK 解调部分 82。

[0142] DBPSK 解调部分 82 向从粗略校正 / 解扰处理部分 81 提供到其的 OFDM 信号应用 DBPSK 解调。DBPSK 解调部分 82 将在来自通过 DBPSK 解调获得的信号点的串内的 P1 码元中包括的 S1 的部分的串输出到 S1 解码部分 83, 并且将 S2 的部分的串输出到 S2 解码部分 84。应注意, 可以将通过 DBPSK 解调的结果的硬判定获得的 0 和 1 的位串从 DBPSK 解调部分 82 输出, 并且用于对 S1 和 S2 的解码。

[0143] S1 解码部分 83 计算在从 DBPSK 解调部分 82 提供到其的信号点的串和与在 DVB-T2 标准中规定的 3 位的 S1 相对应的 8 个不同的已知序列的各个序列之间的相关性值。S1 解码部分 83 选择与从 8 个不同的已知序列中确定最大相关性值的一个序列相对应的 3 位的值作为 S1, 并且输出该 3 位 S1 值。

[0144] S2 解码部分 84 计算在从 DBPSK 解调部分 82 提供到其的信号点的串和与在 DVB-T2 标准中规定的 4 位的 S2 相对应的 16 个不同的已知序列的各个序列之间的相关性值。S2 解码部分 84 选择与从 16 个不同的已知序列中确定最大相关性值的一个序列相对应的 4 位的值作为 S2, 并且输出该 4 位 S2 值。

[0145] 基于从 S1 解码部分 83 输出的 S1 和从 S2 解码部分 84 输出的 S2, 由后一级处的电路执行各种处理。从 S1 解码部分 83 输出的 S1 和从 S2 解码部分 84 输出的 S2 也被输出到控制部分 77 的 T2/FEF 辨别部分 77A。

[0146] 控制部分 77 控制包括图 8 中所示的配置的整个接收装置 1 的操作。例如, 通过控制部分 77 控制要接收的信道。控制部分 77 的 T2/FEF 辨别部分 77A 使用从 S1 解码部分 83 输出的 S1 和从 S2 解码部分 84 输出的 S2 来判定当前正接收的信号是 T2 帧还是 FEF。然

后,控制部分 77 将表示 T2/TFT 判定的结果的信号输出到图 7 的校正控制部分 62 和 63。

[0147] 相关性值计算部分的配置的示例

[0148] 图 9 示出了 P1 检测部分 71 的相关性值计算部分 71A 的配置。

[0149] 更具体地,图 9 示出了用于确定来自相关性值计算部分 71A 的配置内的 I 分量的相关性值的配置。而且,用于 Q 分量的相关性值的配置类似于图 9 中所示的配置。

[0150] 相关性值计算部分 71A 包括频移部分 91、延迟部分 92、乘法部分 93、移动平均计算部分 94、另一延迟部分 95、又一延迟部分 96、另一乘法部分 97、另一移动平均计算部分 98 以及又一乘法部分 99。相关性值计算部分 71A 的块执行在对于输入到其的 OFDM 信号的每个预定间隔的处理对象的间隔上持续改变的处理。

[0151] 频移部分 91 将输入信号乘以信号 $e^{-j2\pi f_{SH}t}$,以执行输入信号的频率转换,使得可以将输入信号的频率降低频率 f_{SH} 。在处理对象的间隔是 P1 码元的间隔的情况下,图 4 中的信号 C 和信号 B 的频率变得等于复制源的信号的频率。如上面参考图 4 所描述的,复制到配置 P1 码元的有效码元的前部侧的信号 C 具有从复制源的信号的频率升高了频率 f_{SH} 的频率。同时,复制到有效码元的后部侧的信号 B 具有从复制源的信号的频率升高了频率 f_{SH} 的频率。

[0152] 频移部分 91 将频率转换之后的输入信号输出到延迟部分 92 和乘法部分 97。

[0153] 延迟部分 92 将从频移部分 91 提供到其的输入信号延迟与 P1 码元的信号 C 的时间段或长度相等的时间段 T_c ,并且将延迟后的信号输出到乘法部分 93。

[0154] 乘法部分 93 将输入信号 s1 乘以从延迟部分 92 提供到其的信号 s2,并且将表示乘法的结果的信号输出到移动平均计算部分 94。

[0155] 移动平均计算部分 94 确定来自乘法部分 93 的乘法结果的移动平均值,并且将表示所确定的移动平均值的信号作为表示相关性值的信号 s4 输出到延迟部分 95。

[0156] 延迟部分 95 将从移动平均计算部分 94 提供到其的信号 s4 进行延迟,以使得可以将要从该延迟部分 95 自身输出的信号 s6 与从移动平均计算部分 98 输出的信号 s5 同时输入到乘法部分 99。延迟部分 95 将延迟之后的信号 s6 输出到乘法部分 99。

[0157] 延迟部分 96 将到其的输入信号延迟与 P1 码元的信号 B 的时间段相等的时间段 T_b ,并且将延迟后的信号 s3 输出到乘法部分 97。

[0158] 乘法部分 97 将从频移部分 91 提供到其的信号和从延迟部分 96 提供到其的信号 s3 相乘,并且将表示乘法的结果的信号输出到移动平均计算部分 98。

[0159] 移动平均计算部分 98 确定乘法部分 97 的乘法结果的移动平均值,并且将表示所确定的移动平均值的信号作为表示相关性值的信号 s5 输出到乘法部分 99。

[0160] 乘法部分 99 将从延迟部分 95 提供到其的信号 s6 和从移动平均计算部分 98 提供到其的信号 s5 相乘,并且输出表示乘法的结果的信号 s7。基于从乘法部分 99 输出的信号, P1 检测部分 71 的未示出的剩余配置确定作为相关性值的峰值的信号间隔相关性峰值、FFT 的触发位置和 P1 精细相关性值,并且将它们提供到相关的块。

[0161] 图 10 图示了通过图 9 的块获得的信号的示例。

[0162] 在图 10 的前部级上图示的信号是作为到图 9 的相关性值计算部分 71A 的输入信号而输入的 P1 码元的信号。当输入其前部位于信号 C 的开始位置处的信号 s1 时,从延迟部分 92 输出在第二级上图示的信号 s2。此外,从延迟部分 96 输出在第三级上图示的信号

s3。信号 s2 是通过将输入信号 s1 延迟时间段 T_c 获得的信号,并且信号 s3 是通过将输入信号 s1 延迟时间段 T_b 获得的信号。

[0163] 通过乘法部分 93 来计算在顶级上图示的信号 s1 和在第二级上图示的信号 s2 的乘法,并且通过移动平均计算部分 94 来计算乘法的结果的移动平均值。因此,获得具有诸如在信号 s3 下面图示的波形的信号 s4。

[0164] 如在图 10 中看到的,信号 s4 具有下面的波形:其在从输入信号的有效码元 A 的开始位置(其是信号 C 的结束位置)的 T_c 间隔内展示增加,并且然后在 T_r-T_c 的时段内展示固定值,之后其在 T_c 的时段内指示降低。 T_r 是如在图 11 的右侧看到的有效码元 A 的长度。

[0165] 此外,通过乘法部分 97 来计算在最高级上图示的信号 s1 和在第三级上图示的信号 s3 的乘法,并且通过移动平均计算部分 98 来计算乘法的结果的移动平均值。因此,获得具有诸如在信号 s4 下面图示的波形的信号 s5。

[0166] 信号 s5 具有下面的波形:其在从输入信号的有效码元 A 的结束位置(其是信号 B 的开始位置)的 T_b 间隔内展示增加,并且然后在 T_r-T_b 的时段内展示固定值,之后其在 T_b 的时段内指示降低。

[0167] 图 11 图示了表示在输入信号和被延迟 T_c 的延迟后的输入信号之间的相关性值的信号,以及表示在输入信号和被延迟 T_b 的延迟后的输入信号之间的相关性值的另一信号。图 11 进一步图示了表示通过两个信号的乘法而获得的相关性值的信号,即信号间隔相关性值。

[0168] 在通过延迟部分 95 将图 10 的信号 s4 延迟 T_a 的情况下,获得在图 11 的顶级上图示的信号 s6。通过乘法部分 99 来执行信号 s6 和 s5 的乘法,并且因此获得在底级上图示的信号 s7。应注意,在图 11 中, k 的值是 30 个采样,并且由 $2k$ 来表示在信号 C 的时间段 T_c 和信号 B 的时间段 T_b 之间的差。

[0169] 具体地,在图 8 的 P1 检测部分 71 中,基于由相关性值计算部分 71A 确定的图 11 的信号 s7 而检测到的信号间隔相关性峰值的位置被设置为 T_2 帧的前部。

[0170] 图 12 图示了 P1 码元的 OFDM 信号的电功率。

[0171] 参考图 12,横坐标轴表示作为频率的载波索引,并且纵坐标轴表示子载波的电功率。向上指向的箭头标记指示子载波,相对长的箭头标记表示有数据分配给其的具有电功率的子载波,即活动载波,而相对短的箭头标记表示没有数据分配给其的不具有电功率的子载波,即未使用载波。

[0172] 如从图 12 所看到的, P1 码元的 OFDM 信号具有 853 个子载波作为有效子载波,并且根据 DVB-T2 标准,数据被施加到该 853 个子载波中的 384 个子载波。

[0173] CDS 相关性计算部分 75 使用诸如刚刚描述的已知串来计算 CDS 相关性值,并且检测展示与已知串的最大相关性值并且具有电功率的子载波的间隔,作为 P1 码元的间隔。

[0174] DBPSK 解调部分 82 对从粗略校正/解扰处理部分 81 提供到其的 OFDM 信号执行 DBPSK 解调,以获得信号点的串,并且然后将信号点的串内的、在 P1 码元中包括的 S1 部分的串输出到 S1 解码部分 83,同时将 S2 部分的串输出到 S2 解码部分 84。应注意,可以从 DBPSK 解调部分 82 输出通过 DBPSK 解调结果的硬判定获得的 1 和 0 的位串,并且将其用于对 S1 和 S2 的解码。

[0175] 初始扫描的流程

[0176] 这里,参考图 13 和 14 的流程图来描述由接收装置 51 执行的初始扫描时的处理。

[0177] 图 13 和图 14 具体地图示了在 DBB-T2 标准的实施指南 (ETSI TR 102831 :IG) 的索引图 74 中描述的初始扫描时的处理。执行初始扫描,以判定 T2/FEF 等,例如当电力提供首次可用时、当信道改变时等。

[0178] 首先,在步骤 S1,控制部分 77 控制未示出的调谐器来从诸如 6MHz、7MHz、8MHz 等的多个带宽中选择要接收的信道的信道宽度。

[0179] 在步骤 S2,控制部分 77 设置要接收的信道的中心频率。当选择了信道的信道宽度并设置了带宽的信道的中心频率时,OFDM 信号被输入到 P1 检测部分 71 和延迟部分 72。

[0180] 在步骤 S3, P1 检测部分 71 通过相关性值计算部分 71A 对输入信号的每个间隔计算信号间隔相关性值,并且执行 P1 码元的检测。

[0181] 在步骤 S4, P1 检测部分 71 确定是否检测到 P1 码元。例如,如果在预定的间隔内检测到等于或高于阈值的信号间隔相关性峰值,则 P1 检测部分 71 判定检测到 P1 码元。

[0182] 如果在步骤 S4 判定检测到 P1 码元,则在步骤 S5, P1 检测部分 71 检测信号间隔相关性值,并且将所检测到的位置设置到 T2 帧的前部。P1 检测部分 71 参考 P1 码元、即 T2 帧的前部的的位置设置 FFT 计算的开始位置,并且将在表示 FFT 计算的开始位置的触发位置处的信号输出到 FFT 计算部分 74 和 FFT 计算部分 15。此外, P1 检测部分 71 检测载波间隔内的频率误差,并且将 P1 精细检测值输出到频率校正部分 73 和校正控制部分 62。

[0183] 将通过延迟部分 72 延迟并且其频率误差被频率校正部分 73 基于 P1 精细检测值校正的 OFDM 信号提供给 FFT 计算部分 74。

[0184] 在步骤 S6, FFT 计算部分 74 基于来自 P1 检测部分 71 的触发位置对从频率校正部分 73 提供的 P1 码元的 OFDM 信号执行 FFT 计算。通过 FFT 计算获得的频域的 OFDM 信号被提供给 CDS 相关性计算部分 75。

[0185] 在步骤 S7, CDS 相关性计算部分 75 基于在 FFT 计算之后的 OFDM 信号和已知串来计算 CDS 相关性值。

[0186] 在步骤 S8, CDS 相关性计算部分 75 判定 CDS 相关性峰值是否等于或高于阈值以及是否检测到 P1 码元。

[0187] 如果在步骤 S8 判定 CDS 相关性峰值低于阈值或如果在步骤 S4 判定没有检测到 P1 码元,则在步骤 S9,控制部分 77 执行超时的判定。

[0188] 如果在 S9 判定没有发生超时,则处理返回到步骤 S3,以使得重复基于信号间隔相关性值的 P1 码元的检测。一个 T2 帧的时间段最大是 250ms,并且当通过正在接收的信道发送 T2 信号时,每 250ms 检测 P1 码元一次。因此,如果在步骤 S3 开始检测 P1 码元之后的时间段超过等于 250ms 和裕量的总和的预定时间段,则判定发生超时。然而,如果时间段没有超过预定时间段,则判定没有发生超时。

[0189] 如果在 S9 判定发生超时,则控制部分 77 在步骤 S10 判定是否剩余还没有被设置的中心频率。

[0190] 如果在步骤 S10 判定剩余还没有被设置的中心频率,则处理返回到步骤 S2,在此处控制部分 77 将新的频率设置为中心频率。此外,重复上面描述的过程。

[0191] 另一方面,如果在步骤 S10 判定没有剩余还没有被设置的中心频率,则控制部分 77 在步骤 S11 判定是否剩余还没有被选择的带宽。

[0192] 如果在步骤 S11 判定剩余还没有被选择的带宽,则处理返回到步骤 S1,在此处控制部分 77 选择新的带宽。此后,控制部分 77 重复上面描述的过程。

[0193] 另一方面,如果在步骤 S11 判定没有剩余还未被选择的带宽,则控制部分 77 结束初始扫描。

[0194] 如果在步骤 S8 判定 CDS 相关性峰值等于或高于阈值并且检测到 P1 码元,则在步骤 S12,CDS 相关性计算部分 75 基于 CDS 相关性值检测每个载波的频率误差。此外,CDS 相关性计算部分 75 将 FFT 计算之后的 OFDM 信号和 P1 粗略校正值输出到粗略校正 / 解扰处理部分 81。该 P1 粗略校正值也被输出到校正控制部分 62。

[0195] 在步骤 S13,粗略校正 / 解扰处理部分 81 基于 P1 粗略校正值校正 OFDM 信号的频率误差,并且对 OFDM 信号执行诸如解扰的过程。

[0196] 在步骤 S14,解码部分 76 执行对 S1 和 S2 的解码。具体地,DBPSK 解调部分 82 对于由粗略校正 / 解扰处理部分 81 应用频率误差校正等的 OFDM 信号执行 DBPSK 解调。S1 解码部分 83 和 S2 解码部分 84 计算从 DBPSK 解调部分 82 提供到其的信号部分的串和已知序列之间的相关性值。

[0197] 在步骤 S15,S1 解码部分 83 基于所计算的相关性值选择 S1,并且 S2 解码部分 84 基于所计算的相关性值选择 S2。S1 解码部分 83 选择的 S1 和 S2 解码部分 84 选择的 S2 也被提供到控制部分 77 的 T2/FEF 辨别部分 77A。

[0198] 在步骤 S16,控制部分 77 的 T2/FEF 辨别部分 77A 判定由 S1 解码部分 83 选择的 S1 是否是“00X”(其中 X 是 0 或者 1)。

[0199] 如上面参考图 5A 描述的,DVB-T2 标准中的 S1 的 3 位是“00X”表示包括 S1 的帧是 T2 帧。S1 的 3 位是除了“00X”之外的值表示包括 S1 的帧不是 T2 帧而是 FEF。

[0200] 如果在步骤 S16 判定由 S1 解码部分 83 选择的 S1 不是“00X”,则控制部分 77 的 T2/FEF 辨别部分 77A 在步骤 S17 判定由 S2 解码部分 84 选择的 S2 是否是“XXX1”。

[0201] 如上面参考图 5B 描述的,DVB-T2 标准中的 S2 的 4 位是“XXX1”表示当前正在接收的信道包括混合状态(混合)的 T2 帧和 FEF。具体地,其判定当前正在接收的信号是来自其中混合有 T2 帧和 FEF 的信号中的 FEF。

[0202] 如果在步骤 S16 判定由 S1 解码部分 83 选择的 S1 是“00X”或如果在步骤 S17 判定由 S2 解码部分 84 选择的 S2 是“XXX1”,则继续处理。

[0203] 例如,如果在步骤 S16 判定由 S1 解码部分 83 选择的 S1 是“00X”,则判定 S2 是否是“XXX1”(未示出)。如果所述判决判定 S2 不是“XXX1”,则其判定当前正接收的信道是仅发送 T2 信号的信道。另一方面,如果判定 S2 是“XXX1”,则其判定当前正接收的信道是其中以混合状态包括 T2 信号和 FEF 的信道。具体地,判定当前正接收的信号是其中以混合状态包括 T2 帧和 FEF 的信号内的 T2 帧的部分。

[0204] 此后,在这两者情况下,执行用于获取 L1 前置信令和 L1 后置信令的设置过程,诸如检测 SISO/MISO 的信息和 FFE 大小的信息以及检测和获取保护间隔,并且获取 P2 码元。在获取 P2 码元之后,处理返回到图 13 的步骤 S10,以使得重复在以步骤 S10 开始的步骤处的过程。

[0205] 例如,如果在步骤 S17 判定由 S2 解码部分 84 选择的 S2 是“XXX1”并且然后检测到下一个 P1 码元,则执行在步骤 S5 至 S15 的过程,并且然后其再次判定 S1 是否是“00X”。

如果 S1 是“00X”，则其判定当前正在接收的信道是否是其中以混合状态包括 T2 信号和 FEF 的信道，并且执行用于 P2 码元获取的上面描述的设置过程。另一方面，如果 S1 不是“00X”，则处理返回到图 13 的步骤 S10，以使得重复上面描述的过程。

[0206] 另一方面，如果在步骤 S17 判定 S2 不是“XXX1”，则处理返回到图 13 的步骤 S10，并且重复在上面描述的过程。

[0207] 图 15 图示了在上面参考图 13 和 14 描述的初始扫描时的处理中 T2/FEF 辨别部分 77A 的处理。

[0208] 在步骤 S51，T2/FEF 辨别部分 77A 判定由 S1 解码部分 83 选择的 S1 是否是“00X”。如果在步骤 S51 判定由 S1 解码部分 83 选择的 S1 是“00X”，则 T2/FEF 辨别部分 77A 生成表示该信号是 T2 帧的判断结果，并且将判定结果的信号输出到校正控制部分 62 和 63。

[0209] 如果在步骤 S51 判定由 S1 解码部分选择的 S1 不是“00X”，则 T2/FEF 辨别部分 77A 在步骤 S53 判定由 S2 解码部分 84 选择的 S2 是否是“XXX1”。

[0210] 如果在步骤 S53 判定由 S2 解码部分 84 选择的 S2 是“XXX1”，则 T2/FEF 辨别部分 77A 生成表示该信号是 FEF 的判断结果，并且将表示判定结果的信号输出到校正控制部分 62 和 63。

[0211] 另一方面，如果在步骤 S53 判定由 S2 解码部分 84 选择的 S2 不是“XXX1”，则 T2/FEF 辨别部分 77A 生成表示该信号既不是 T2 帧也不是 FEF 的判断结果，并且将判定结果的信号输出到校正控制部分 62 和 63。

[0212] 应注意，在图 15 的示例的上面描述中，在步骤 S53 判定 S2 是否是“XXX1”之后，响应于判定的结果，输出表示该信号是否是 FEF 或是否既不是 T2 帧也不是 FEF 的判断结果。然而，由于校正控制部分 62 和 63 仅需要辨别至少该信号是否是 T2 帧，所以当在步骤 S51 判定 S1 不是“00X”时，可以输出表示该信号不是 T2 帧的判断结果。

[0213] 校正控制部分 62 和 63 接收表示判定结果的信号，并且分别以下列方式执行处理。

[0214] 图 16 图示了校正控制部分 62 的校正控制过程。应注意，尽管校正的内容和输入的检测值是不同的，但是校正控制部分 63 执行基本类似的处理。

[0215] 当判定在校正控制部分 62 接收来自 P1 处理部分 61 的 P1 精细检测值时检测到 P1 码元时，判定开始该过程。此外，校正控制部分 62 接收来自 P1 处理部分 61 的 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值，并且同时使用它们来生成载波频率校正值。应注意，尽管图 7 中未示出，但是表示检测到 P1 码元和替代来自 P1 处理部分 61 的 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值的某个信号也被输入到校正控制部分 63。

[0216] 除非通过标记生成部分 64 判定该信号是 FEF，否则输入来自 GI 相关性计算部分 14 的 GI 精细检测值、来自精细误差检测部分 16 的导频精细检测值和来自粗略误差检测部分 17 的导频粗略检测值。换句话说，如果获取 P2 码元、并且将 FEF 间隔和 FEF 长度的值输入到标记生成部分 64 并且然后基于 P2 码元和价值判定当前正接收的信号是 FEF，则由于没有输入所提及的检测值，所以不执行图 16 的校正控制过程。

[0217] 在步骤 S71，校正控制部分 62 保留输入到其的检测值，即来自 GI 相关性计算部分 14 的 GI 精细检测值、来自精细误差检测部分 16 的导频精细检测值和来自粗略误差检测部分 17 的导频粗略检测值。然后，校正控制部分 62 保留除了 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值之外的所输入的检测值，直到在步骤 S72 判定该信号是否是 T2 帧。

[0218] 同时, P1 处理部分 61 执行上面参考图 13 至图 15 描述的过程, 并且从 T2/FEF 辨别部分 77A 输入 T2/FEF 判定结果的信号。校正控制部分 62 在步骤 S72 判定 T2/FEF 判定结果是否表示信号是 T2 帧, 即, 当前正接收的信号是否是 T2 帧。

[0219] 如果在步骤 S72 判定当前正接收的信号是 T2 帧, 则处理前进到步骤 S73, 在该步骤校正控制部分 62 控制载波频率校正部分 12 使用所保留的检测值执行校正。

[0220] 具体地, 校正控制部分 62 使用保留在其中的 GI 精细检测值、导频精细检测值和导频粗略检测值来生成载波频率校正值, 用于通过利用 P1 精细检测值和 P1 粗略检测值的校正来进一步校正误差, 并且将载波频率校正值提供到载波频率校正部分 12。

[0221] 此后, 校正控制部分 62 可以将持续输入到其的检测值应用于中间校正, 直到接收到下一个 P1 码元并且对于下一个码元开始上面描述的过程, 即, 图 16 的过程。

[0222] 另一方面, 如果在步骤 S72 判定当前正接收的信号是 T2 帧, 则处理进行到步骤 S74。在步骤 S74, 校正控制部分 62 丢弃保留在其中的 GI 精细检测值、导频精细检测值和导频粗略检测值, 由此结束该处理。换句话说, 校正控制部分 62 待机, 直到接收到下一个 P1 码元并且对于下一个码元开始处理。

[0223] 图 17 图示了在获得 T2/FEF 的判定结果之前的时间段, 并且图 18 图示了用于校正的定时。应注意, 在图 17 和 18 中, 横坐标轴指示时间, 三角形标记指示预定的定时。

[0224] 三角形 101 指示 P1 检测部分 71 检测 P1 码元的定时, 并且与 P1 检测同时地确定 P1 精细检测值, 并且三角形 101 指示要开始 FFT 计算的定时。三角形 102-1 指示通过 74 完成 FFT 计算的定时, 并且指示要通过 CDS 相关性计算部分 75 确定用于确定 P1 粗略检测值的 CDS 相关性计算的定时。换句话说, 三角形 101 和三角形 102-1 之间的间隔表示 FFT 处理时间段, 尽管其依赖于安装。

[0225] 三角形 102-2 指示由 CDS 相关性计算部分 75 确定 P1 粗略检测值的定时。换句话说, 三角形 102-1 和三角形 102-2 之间的间隔表示 P1 粗略检测值的检测时间段。应注意该时间段也依赖于安装资源和检测范围。

[0226] 三角形 103 指示由 T2/FEF 辨别部分 77A 完成根据 S1 和 S2 判定 T2/FEF 的定时。换句话说, 三角形 101 和三角形 103 之间的间隔表示处理 T2/FEF 判定的时间段, 即, T2/FEF 未决定间隔。

[0227] 尽管由三角形 101 和三角形 102-1 之间的间隔表示的 FFT 处理时间段和由三角形 102-1 和三角形 102-2 之间的间隔表示的 P1 粗略检测值的检测时间段以该方式依赖于安装, 但是在它们较长的情况下, 由三角形 103 指示的 T2/FEF 的判定完成定时变得比 P2 码元的间隔晚。

[0228] 因而, 在由三角形 101 表示的确定 P1 精细检测值的定时处, 如图 18 中所示, 利用 P1 精细检测值执行校正。另一方面, 在由三角形 101 和三角形 103 之间的间隔表示的其中进行 T2/FEF 判定的时间段中, 仅执行由除了 P1 处理部分 61 之外的块进行的误差检测, 即, 通过 GI 相关性计算部分 14、精细误差检测部分 16、粗略误差检测部分 17 和采样误差检测部分 18 进行的误差检测。然后, 在完成 T2/FEF 判定的三角形 103 的定时处, 能够根据 T2/FEF 判定结果知道信号是 T2 帧。因而, 在由三角形 103 指示的定时之后, 校正控制部分 62 和 63 应用检测值, 其误差是在三角形 101 和三角形 103 之间的时间段内检测的。

[0229] 图 19 图示了误差的检测和应用检测值的定时。应注意, 在图 19 中, 通过相应的参

考符号表示与图 17 和 18 中的三角形相对应的那些三角形。

[0230] 在图 19 的示例中,三角形 111 至 114 指示 GI 精细检测值、导频精细检测值、导频粗略检测值和采样误差检测值的误差检测定时,并且三角形 121 指示应用检测值的定时。此外,三角形 122 指示应用 P1 精细检测值的定时。

[0231] 具体地,在由三角形 101 指示的定时检测来自 P1 处理部分 61 的 P1 精细检测值,并且在紧挨着由三角形 122 指示的定时之后将 P1 精细检测值应用于载波频率校正。

[0232] 另一方面,针对来自 GI 相关性计算部分 14 的 GI 精细检测值,在由三角形 101 和三角形 103 表示的、其中进行 T2/FEF 判定的时间段内,如由三角形 111-1 和 111-2 指示地执行检测两次。因而,两个 GI 精细检测值被保留在校正控制部分 62 中。然后,在完成 T2/FEF 的判定的三角形 103 的定时处,根据 T2/FEF 判定的结果判定信号是 T2 帧。因而,在由比三角形 103 的定时稍晚的由三角形 121-1 指示的定时处,由校正控制部分 62 将 GI 精细检测值应用于载波频率校正。应注意,在这之后,如由三角形 111-3、111-4 和 111-5 所指示的,GI 相关性计算部分 14 还继续检测 GI 精细检测值,并且能够在检测到下一个 P1 码元立即之前应用所检测的 GI 精细检测值。

[0233] 针对来自精细误差检测部分 16 的导频精细检测值,在由三角形 101 和三角形 103 表示的、其中进行 T2/FEF 判定的时间段内,如由三角形 112-1 指示地执行检测一次。因而,通过检测获得的单个导频精细检测值被保留在校正控制部分 62 中。然后,在完成 T2/FEF 的判定的三角形 103 的定时处,根据 T2/FEF 判定的结果知道信号是 T2 帧。因而,在比三角形 103 的定时稍晚的由三角形 121-2 指示的定时处,由校正控制部分 62 将导频精细检测值应用于载波频率校正。应注意,在这之后,如由三角形 112-2、112-3 和 112-4 指示的,精细误差检测部分 16 也继续检测导频精细检测值,并且能够在紧挨着检测到下一个 P1 码元之前应用所检测的检测值。

[0234] 针对来自粗略误差检测部分 17 的导频粗略检测值,在由三角形 101 和三角形 103 表示的进行 T2/FEF 判定的时间段内,如由三角形 113-1 和 113-2 指示地执行检测两次。因而,通过检测获得的两个检测值被保留在校正控制部分 62 中。然后,在完成 T2/FEF 的判定的三角形 103 的定时处,根据从 T2/FEF 判定的结果知道信号是 T2 帧。因而,在比三角形 103 的定时稍晚的由三角形 121-3 指示的定时处,由校正控制部分 62 将导频粗略检测值应用于载波频率校正。应注意,在这之后,如由三角形 113-3、113-4 和 113-5 所指示的,粗略误差检测部分 17 还继续检测导频粗略检测值,并且能够在检测到下一个 P1 码元立即之前应用所检测的检测值。

[0235] 针对来自采样误差检测部分 18 的误差精细检测值,在三角形 101 和三角形 103 之间的进行 T2/FEF 判定的时间段内,如由三角形 114-1 指示地执行检测一次。因而,单个误差检测值被保留在校正控制部分 63 中。然后,在完成 T2/FEF 的判定的三角形 103 的定时处,根据从 T2/FEF 判定的结果知道信号是 T2 帧。因而,在比三角形 103 的定时稍晚的由三角形 121-4 指示的定时处,由校正控制部分 63 将误差检测值应用于采样误差校正。应注意,在这之后,如由三角形 114-2、114-3 和 114-4 指示的,采样检测部分 18 还继续检测误差检测值,并且能够在紧挨着检测到下一个 P1 码元之前应用误差检测值。

[0236] 应注意,在图 19 的示例中,在由三角形 101 和三角形 103 表示的、其中进行 T2/FEF 判定的时间段内,执行两次 GI 精细检测值和导频粗略检测值的检测。具体地,在对一个

OFDM 码元可以检测一次检测值并且在获得 S1 和 S2 的值之前提供多于两个 OFDM 码元的延迟的情况下,能够通过多次获取类似于图 19 的 GI 精细检测值和导频粗略检测值的检测值。

[0237] 这里,利用 GI 精细检测值、导频精细检测值、导频粗略检测值等的载波频率校正和利用误差检测值的采样频率校正具有能够通过平均累积的检测值来降低噪声的影响的特性。

[0238] 因此,通过检测值的累积执行平均过程,可以预期到在误差检测值的准确度方面有合理的提高。因此,能够避免在 T2/FEF 未决定间隔内丢失对误差检测的检测机会。

[0239] 如上所述,在本实施例中,在 T2/FEF 未决定间隔内仅执行误差的检测,并且当判定信号是 T2 帧时,使用检测的值对误差进行校正。

[0240] 以前,在接收到“混合的”信号的情况下,对于在获取包括在 P1 导频中的 S1 和 S2 的值之前的时间段,存在当前正接收的信号可能是 FEF 的可能性。因此,载波频率误差的校正和采样频率误差的校正受到约束。

[0241] 具体而言,因为 P2 码元包括比普通码元多的导频且这样的导频被以固定间隔插入而不依赖导频模式,所以在利用导频的误差校正中更高准确度的校正最初是可以的。然而,因为其在帧的前部不能判定信号是 T2 还是 FEF,所以这不能被用来对紧挨着开始接收的之后的抗噪性能和稳定的收益 (pull in) 产生影响。

[0242] 因而,根据本发明,由于在 T2/FEF 未决定间隔内也可以类似于正接收到 T2 帧的情况来执行误差的检测且当判定信号是 T2 帧时可以应用误差检测值。因此,可以防止或缓和在接收“混合的”信号期间发生的上述这样的约束。

[0243] 根据前述,也在接收包括除 T2 帧之外的信号的情况下,能够实现在开始接收后的稳定性和抗噪性能的改进。

[0244] 应当注意,虽然上面给出的描述中描述了其中接收包括 T2 帧和 FEF 部分中的至少一个的信号的例子,但是本发明不限于 T2 帧或 FEF 部分,并且所涉及的信号的数量不限于 2 个。换句话说,本发明可以被应用于接收包括多个彼此具有不同结构的信号中的至少一个的信号并提取信号的装置。

[0245] 图 20 示出应用本发明的实施例的接收装置的接收系统的第一形成配置的示例。

[0246] 参考图 20,所示出的接收系统包括获取部分 201、传输线解码处理部分 202 和信息源解码处理部分 203。

[0247] 获取部分 201 通过诸如地面数字广播、卫星数字广播、CATV 网络、因特网或一些其它网络的传输线获取信号,并将所获取的信号提供给传输线解码处理部分 202。

[0248] 传输线解码处理部分 202 对由获取部分 201 通过传输线获取的信号执行包括误差校正的传输线解码处理,并将结果信号提供给信息源解码处理部分 203。在图 7 中示出的接收装置 51 被包括在传输线解码处理部分 202 中。

[0249] 信息源解码处理部分 203 对执行了传输线解码过程的信号执行解压缩,以将压缩信息解压缩为原始信息,并执行包括用于获取发送对象的数据的过程的信息源解码过程。

[0250] 具体而言,由获取部分 201 通过传输线获取的信号有时是压缩编码状态,其中按次序压缩信息以减少图像数据、声音数据和其他数据的数据量。在这个实例中,信息源解码处理部分 203 对执行了传输线解码过程的信号执行诸如用于将压缩信息解压缩为原始信息的信息源解码过程。

[0251] 应当注意,如果由获取部分 201 通过传输线获取的信号不是出于压缩编码状态,则信息源解码处理部分 203 不执行将压缩信息解压缩为原始信息的过程。这里,解压缩过程例如可以使 MPEG 解码。同时,除了解压缩过程外,信息源解码过程可以包括解扰等。

[0252] 图 20 的接收系统例如可以被应用于用于接收数字电视广播等的电视调谐器。应当注意,获取部分 201、传输线解码处理部分 202 和信息源解码处理部分 203 中的每个可以被配置为诸如 IC(集成电路)的硬件元件或软件模块的单个独立装置。

[0253] 此外,获取部分 201、传输线解码处理部分 202 和信息源解码处理部分 203 可以被共同配置为单个独立装置。也可以将获取部分 201 和传输线解码处理部分 202 共同配置为单个独立装置,并且也可以将获取部分 201 和信息源解码处理部分 203 共同配置为单个独立装置。

[0254] 图 21 示出应用本发明的实施例的接收装置的接收系统的第二形成配置的示例。

[0255] 在图 21 所示的配置中,用相同的参考标记来表示与在图 20 中的配置对应的配置,并且将适当省略重复描述。

[0256] 图 21 的接收系统与图 20 所示的接收系统的类似之处在于其包括获取部分 201、传输线解码处理部分 202 和信息源解码处理部分 203,但是不同之处在于其额外包括输出部分 211。

[0257] 输出部分 211 例如可以包括用于显示图像的显示装置和/或用于输出声音的扬声器,并且基于从信息源解码处理部分 203 输出的信号输出图像、声音等。换句话说,输出部分 211 显示图像或输出声音。

[0258] 图 21 的接收系统例如可以被应用于用于接收作为数字广播的电视广播的电视机、用于接收无线广播的无线接收器等。

[0259] 应当注意,如果由获取部分 201 获取的信号不是出于压缩编码状态,则从传输线解码处理部分 202 输出的信号被直接提供给输出部分 211。

[0260] 图 22 示出应用本发明的实施例的接收装置的接收系统的第三形成配置的示例。

[0261] 在图 22 所示的配置中,用相同的参考标记来表示与在图 20 中的配置对应的配置,并且将适当省略重复描述。

[0262] 参照图 22,所示的接收系统与图 20 所示的接收系统的类似之处在于其包括获取部分 201 和传输线解码处理部分 202,但是不同之处在于其不包括信息源解码处理部分 203,而额外包括记录部分 221。

[0263] 例如,记录部分 221 将从传输线解码处理部分 202 输出的诸如 MPEG 的 TS 的 TS 分组的信号记录在诸如光盘、硬盘或磁盘或闪存的记录或存储介质上或其中。

[0264] 具有上述这样的配置的图 22 的接收系统可以例如被应用于用于记录电视广播的记录器装置等。

[0265] 应当注意,图 22 的接收系统可以额外包括信息源解码处理部分 203,使得由信息源解码处理部分 203 应用信息源解码过程之后的信号,即,通过解码获得的图像或声音可被记录部分 221 记录。

[0266] 虽然可以通过硬件来执行上述一系列过程,但是也可以通过软件来执行。在通过软件来执行所述一系列过程的情况下,从程序记录介质将构造软件的程序安装到合并于用于专用硬件的计算机中或例如通用个人计算机中。

[0267] 图 23 示出依据程序执行上述一系列过程的计算机的配置的例子。

[0268] 参照图 23, 中央处理单元 (CPU) 251、只读存储器 (ROM) 252 和随机存取存储器 (RAM) 253 通过总线 254 而彼此连接。

[0269] 此外, 输入 / 输出接口 255 连接到总线 254。包括键盘、鼠标等的输入部分 256 和包括显示单元、扬声器等的输出部分 257 连接到输入 / 输出接口 255。由硬盘、非易失性存储器等形成的存储部分 258、由网络接口等形成的通信部分 259 和用于驱动可移除介质 261 的驱动 260 连接到输入 / 输出接口 255。

[0270] 在以上述这样的方式配置的计算机中, CPU 251 通过输入 / 输出接口 255 和总线 254 例如将记录在记录部分 258 中的程序加载到 RAM 253, 然后执行程序以执行上述一系列过程。

[0271] 要由 CPU 251 执行的程序例如被记录在可移除介质 261 上并与其一起提供, 或者通过诸如局域网、因特网或数字广播的有线或无线传输介质而提供, 并且被安装到记录部分 258 中。

[0272] 应当注意, 要由计算机执行的程序可以是按照依据这里所描述的次序的时间序列来执行其处理的程序, 或者可以是并行执行或以诸如当其被调用时的必要定时来执行其处理的程序。

[0273] 虽然已经使用特定术语描述了本发明的优选实施例, 但是这样的描述仅仅是示例性目的的, 并且应当明白, 可以做出改变和变型而不会脱离下述权利要求的精神或范围。

[0274] 本申请包含与在 2009 年 10 月 28 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2009-247756 中公开的主题相关的主题, 其全部内容通过引用而被合并于此。

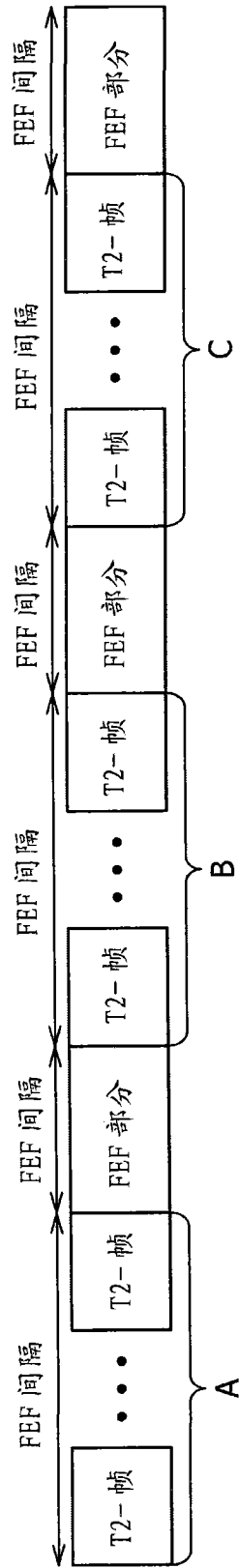


图 1

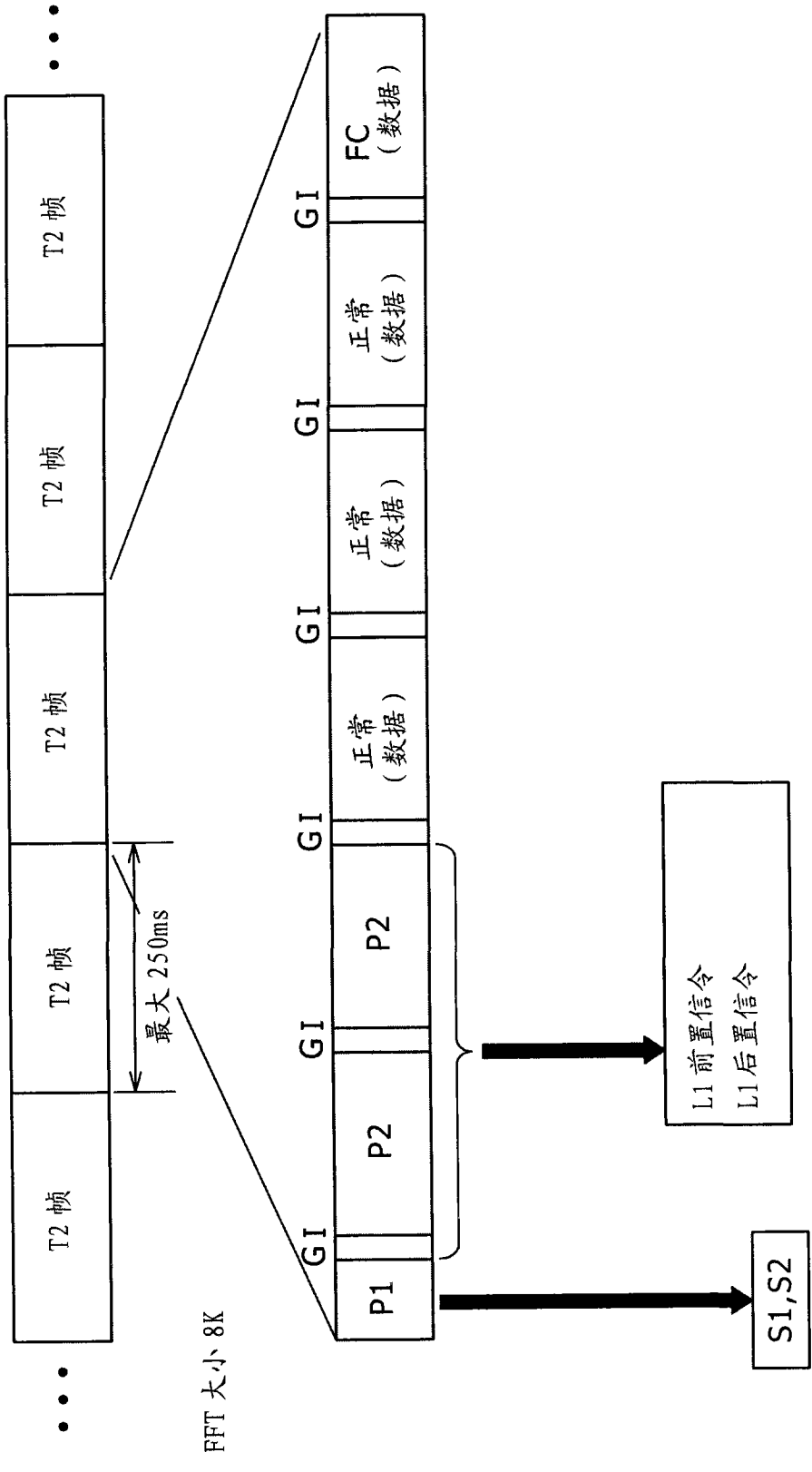


图 2

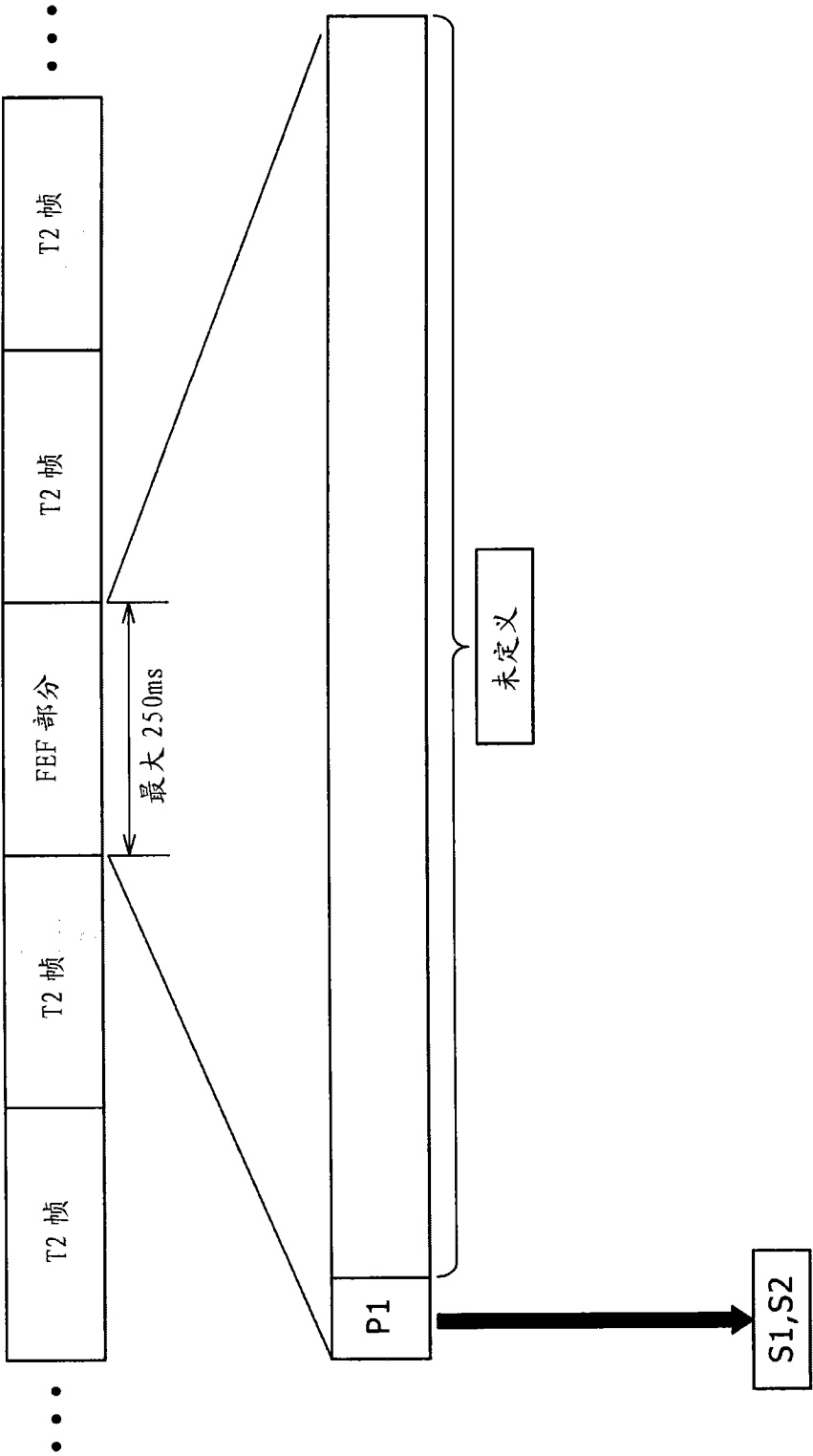


图 3

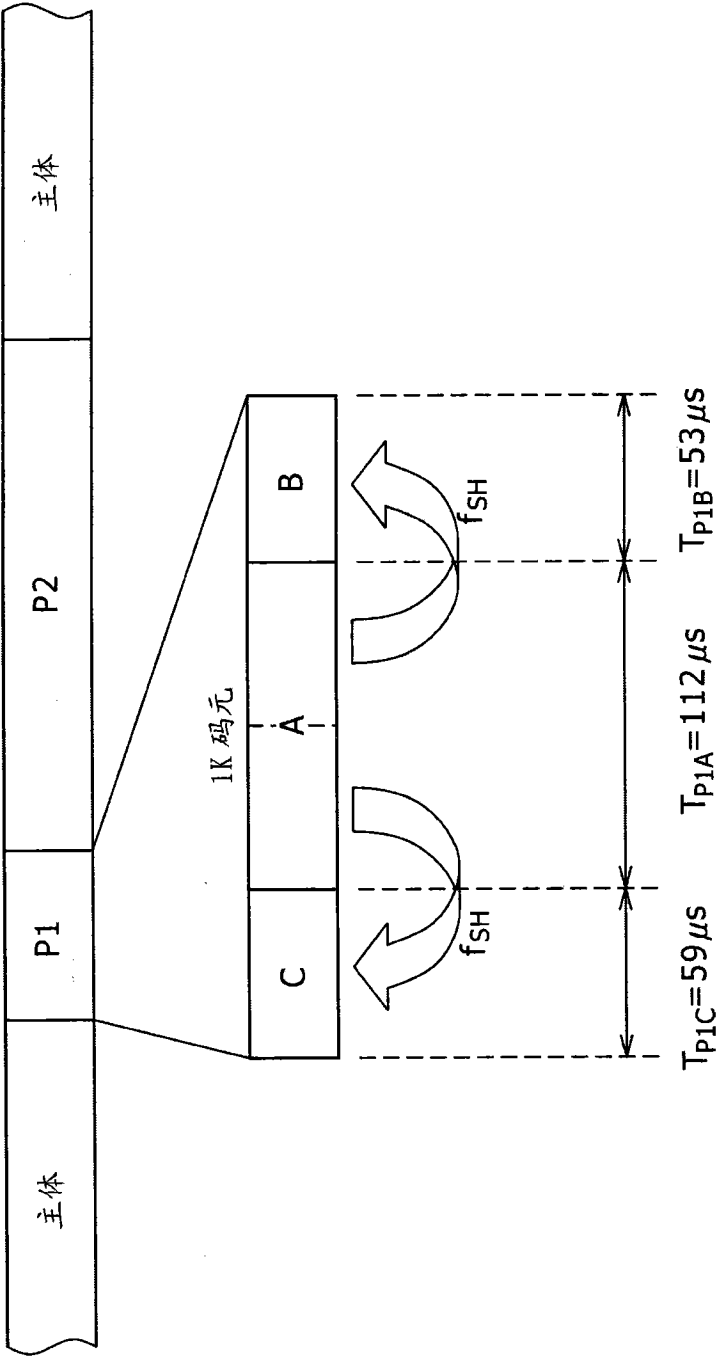


图 4

S1	前导码格式 /P2 类型	描述
000	T2_SISO	该前导码为 T2 前导码， 且 P2 部分是以其 SISO 格式发送的。
001	T2_MISO	该前导码为 T2 前导码， 且 P2 部分是以其 MISO 格式发送的
010	非 T2 前导码	
011 100 101 110 111	保留	这些组合可以被用于将来的系统， 包括包含 T2 帧和 FEF 部分二者的系统， 以及在本文档中未定义的将来的系统。

图 5A

S1	S2	含义	描述
XXX	XXX0	未混合	当前传输中的全部前导码与 该前导码的类型一样。
XXX	XXX1	混合	发送不同类型的前导码。

图 5B

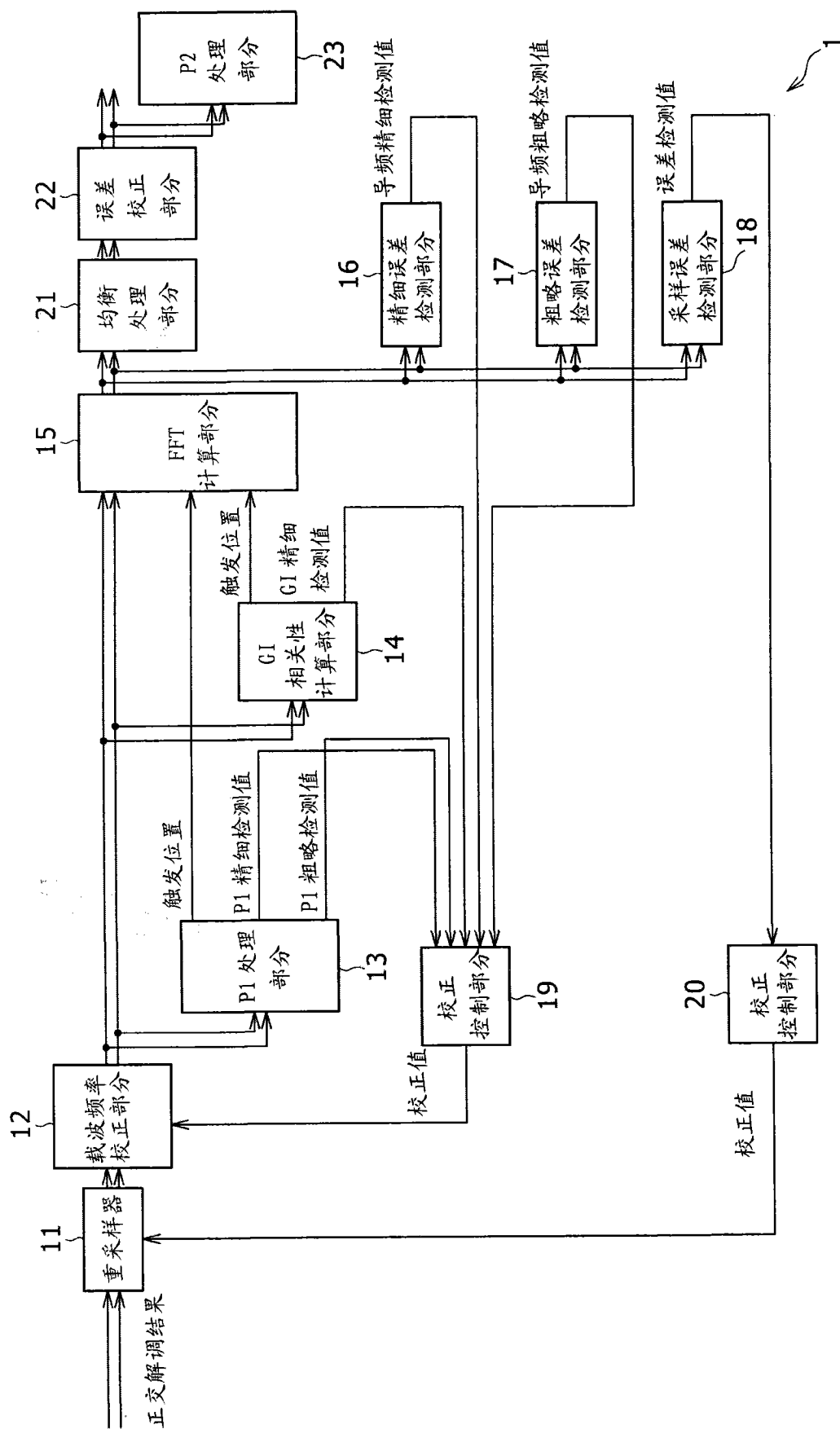


图 6

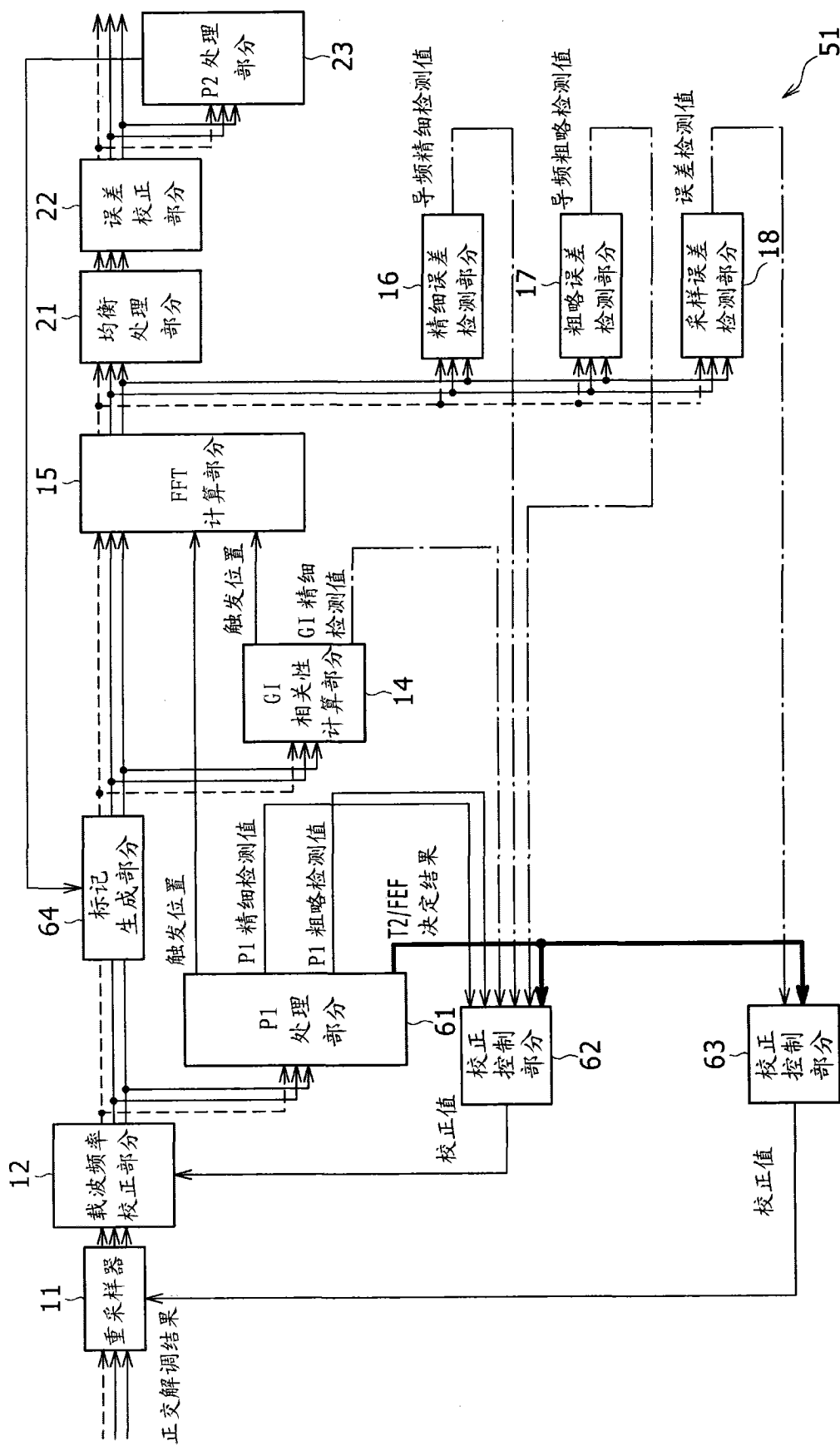


图 7

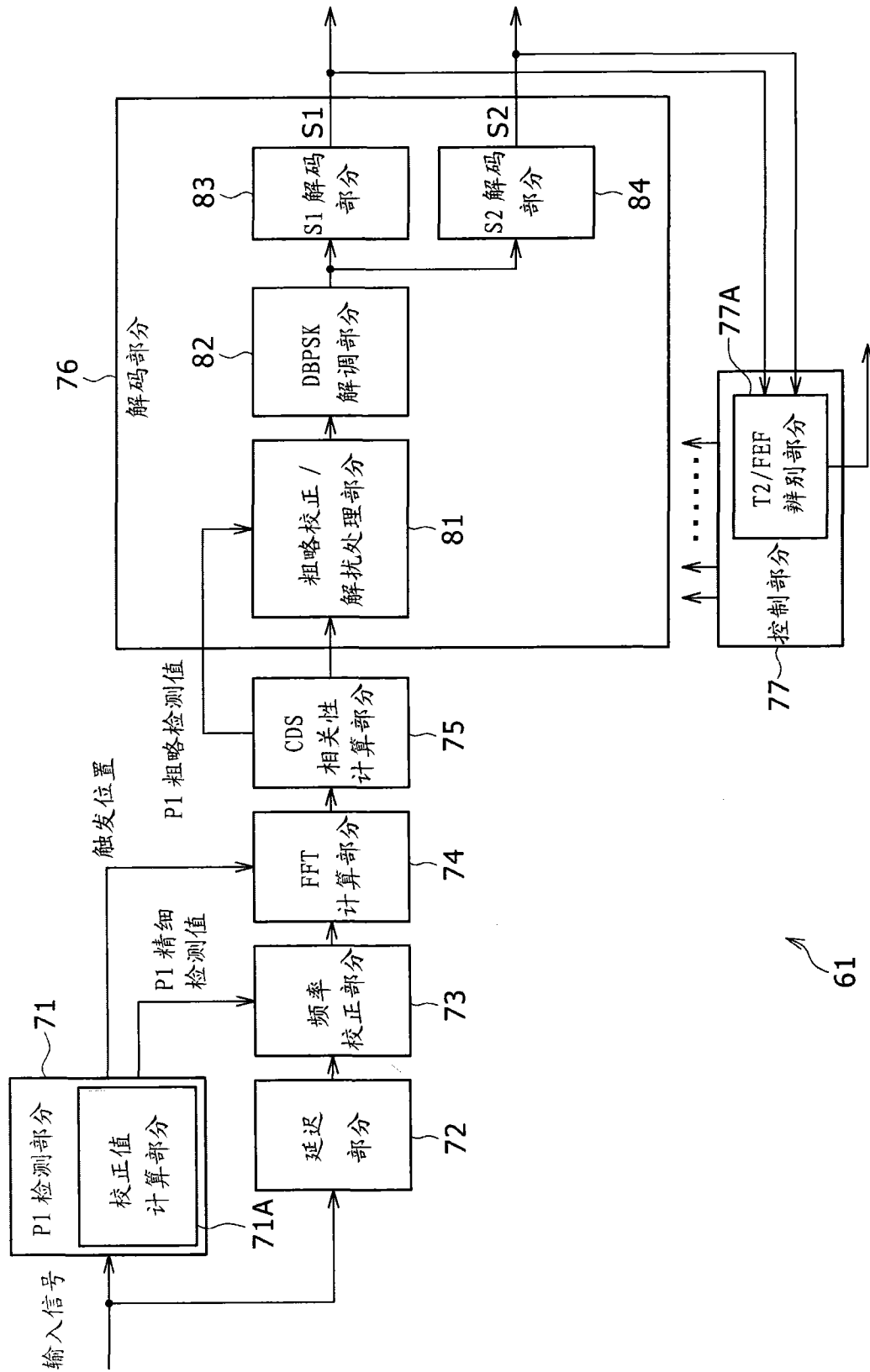


图 8

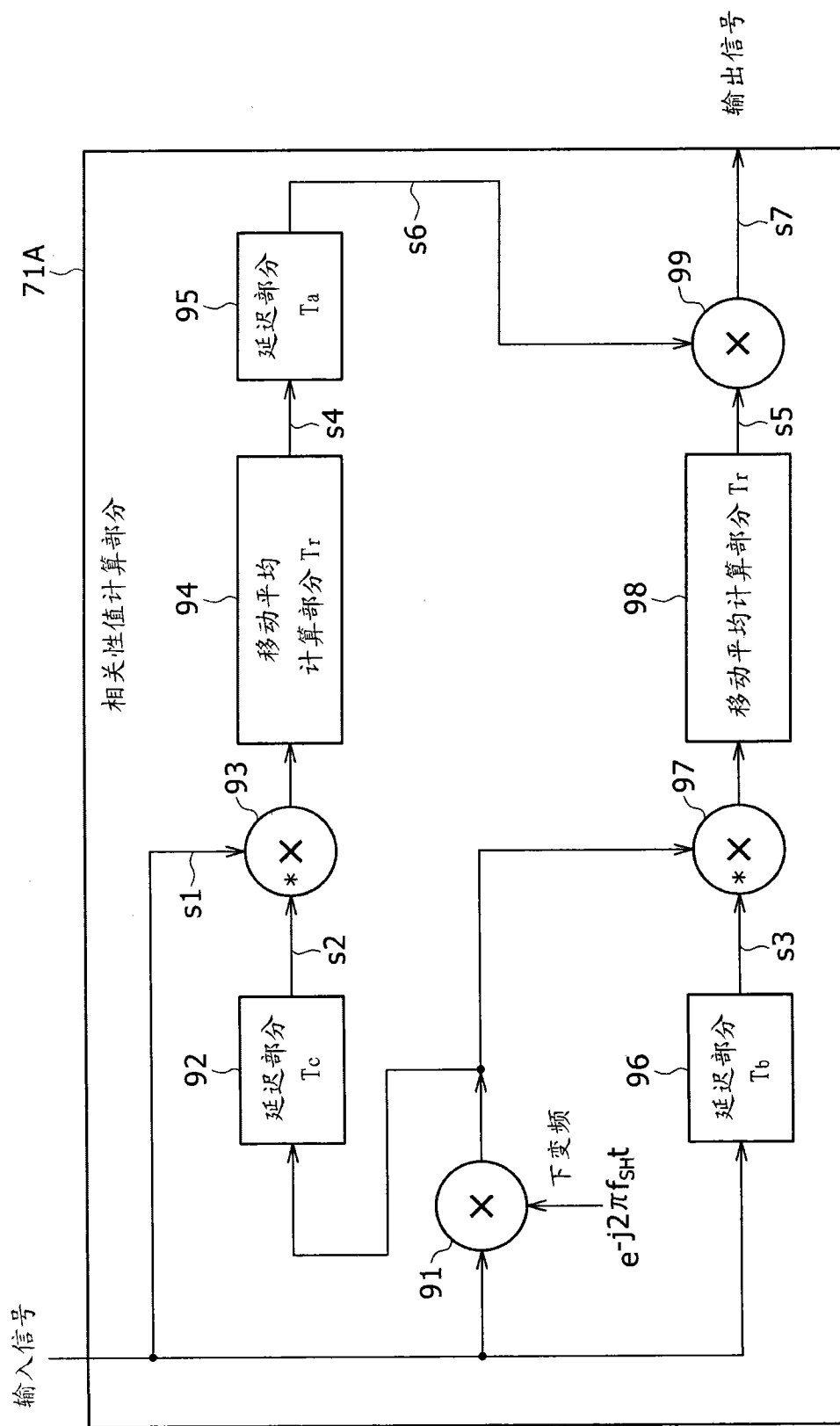


图 9

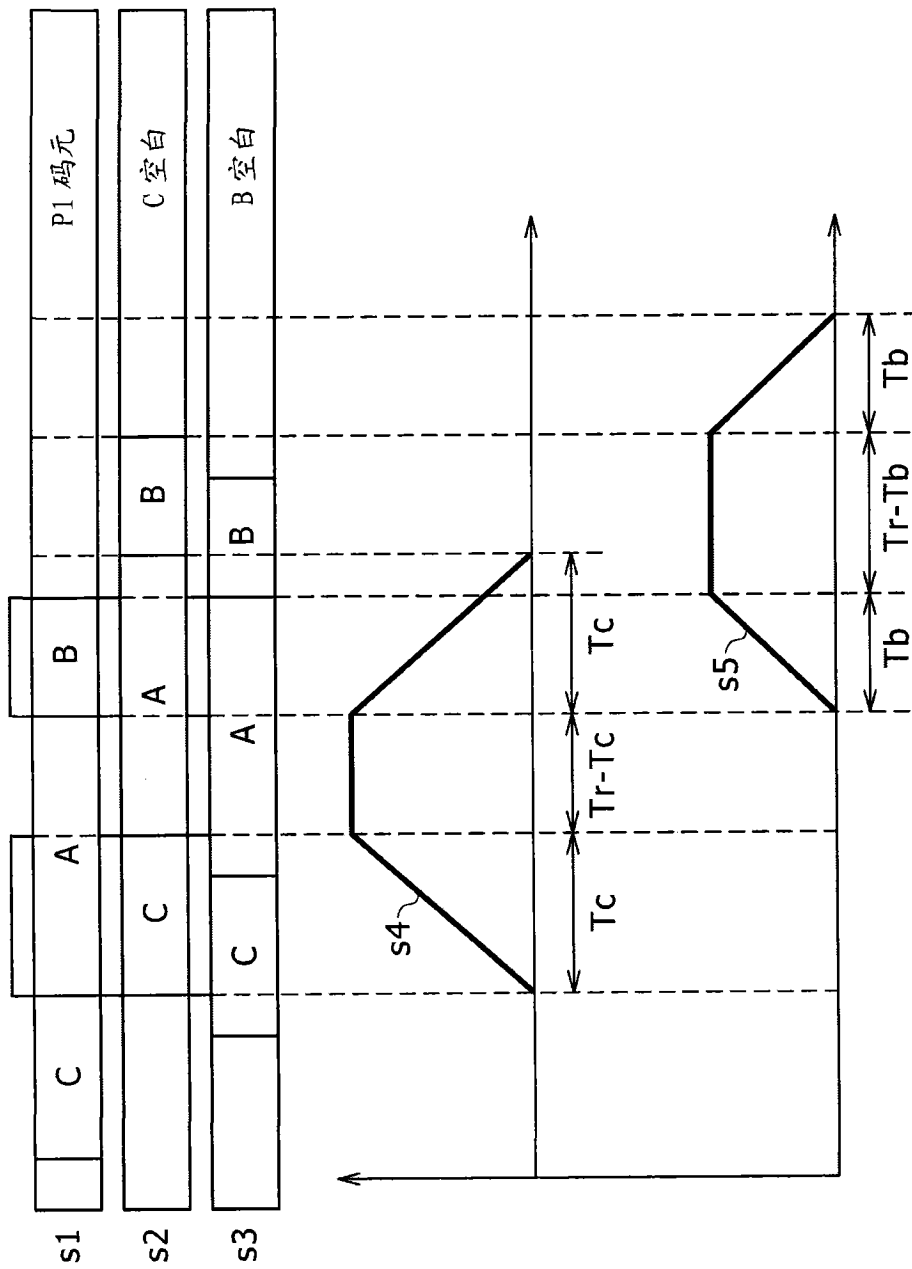


图 10

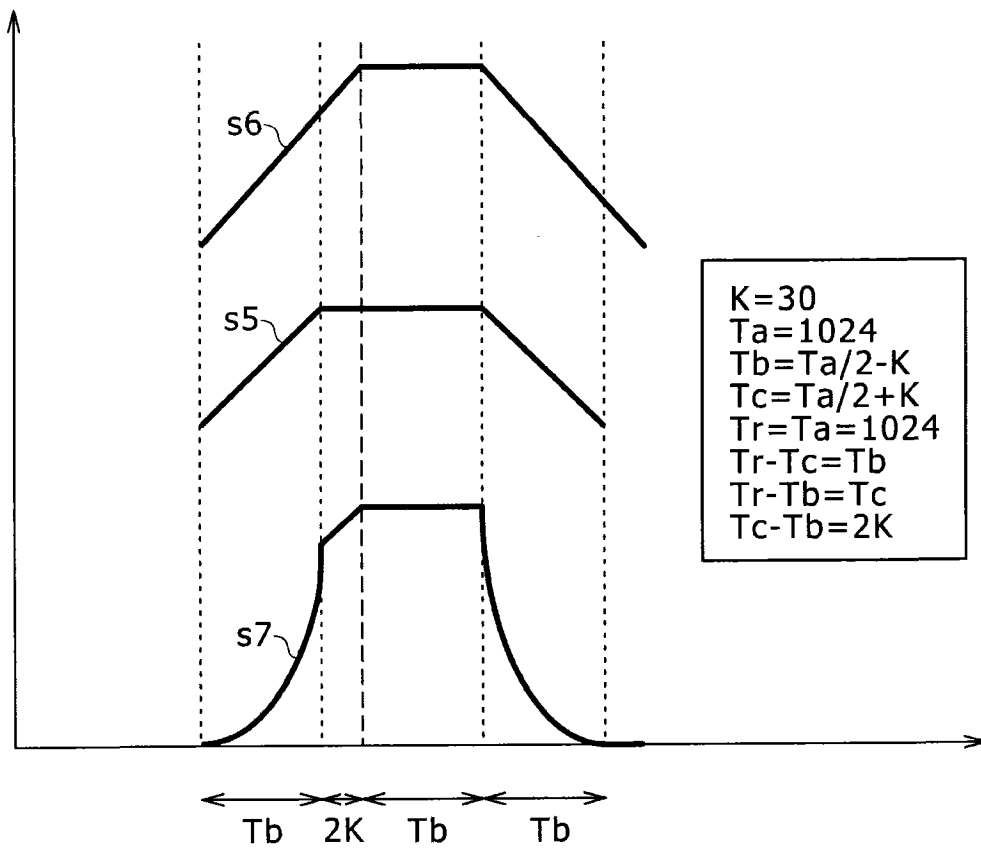


图 11

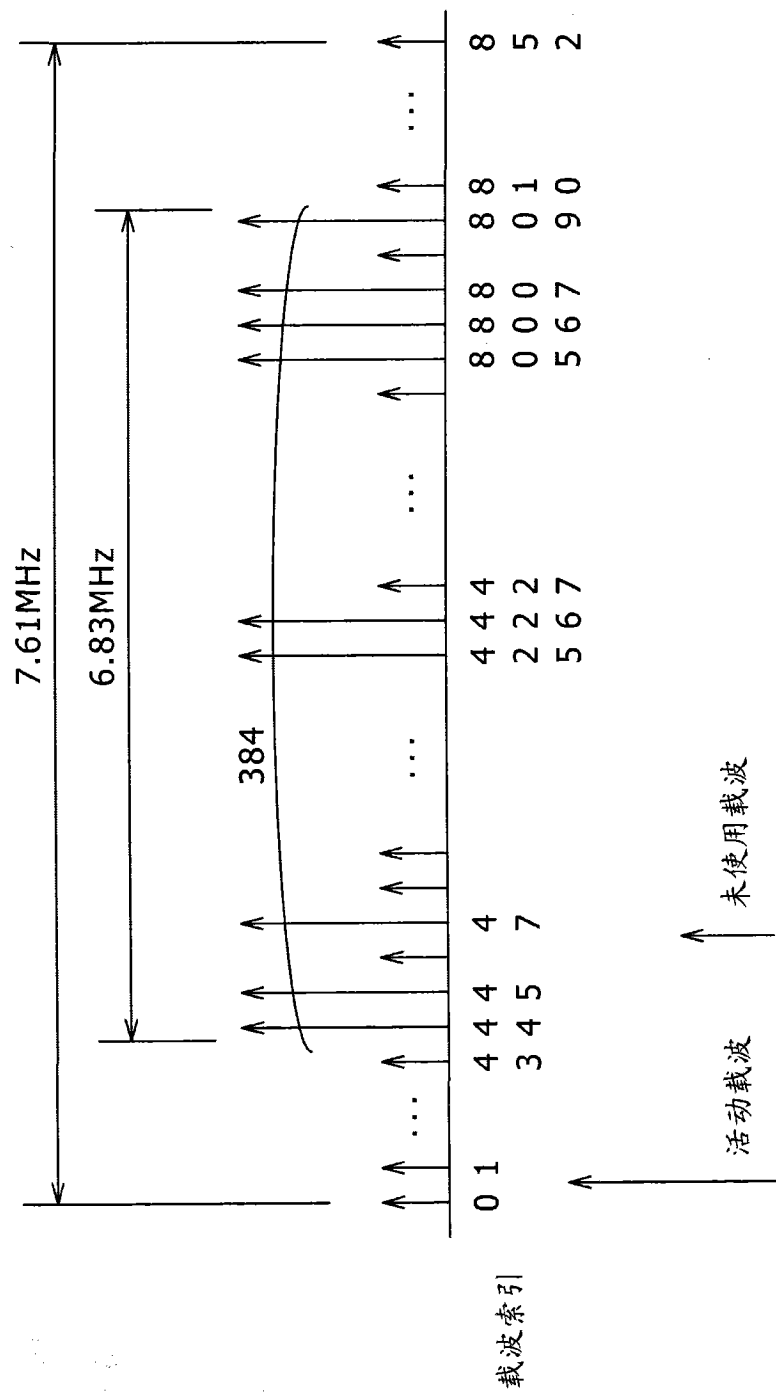


图 12

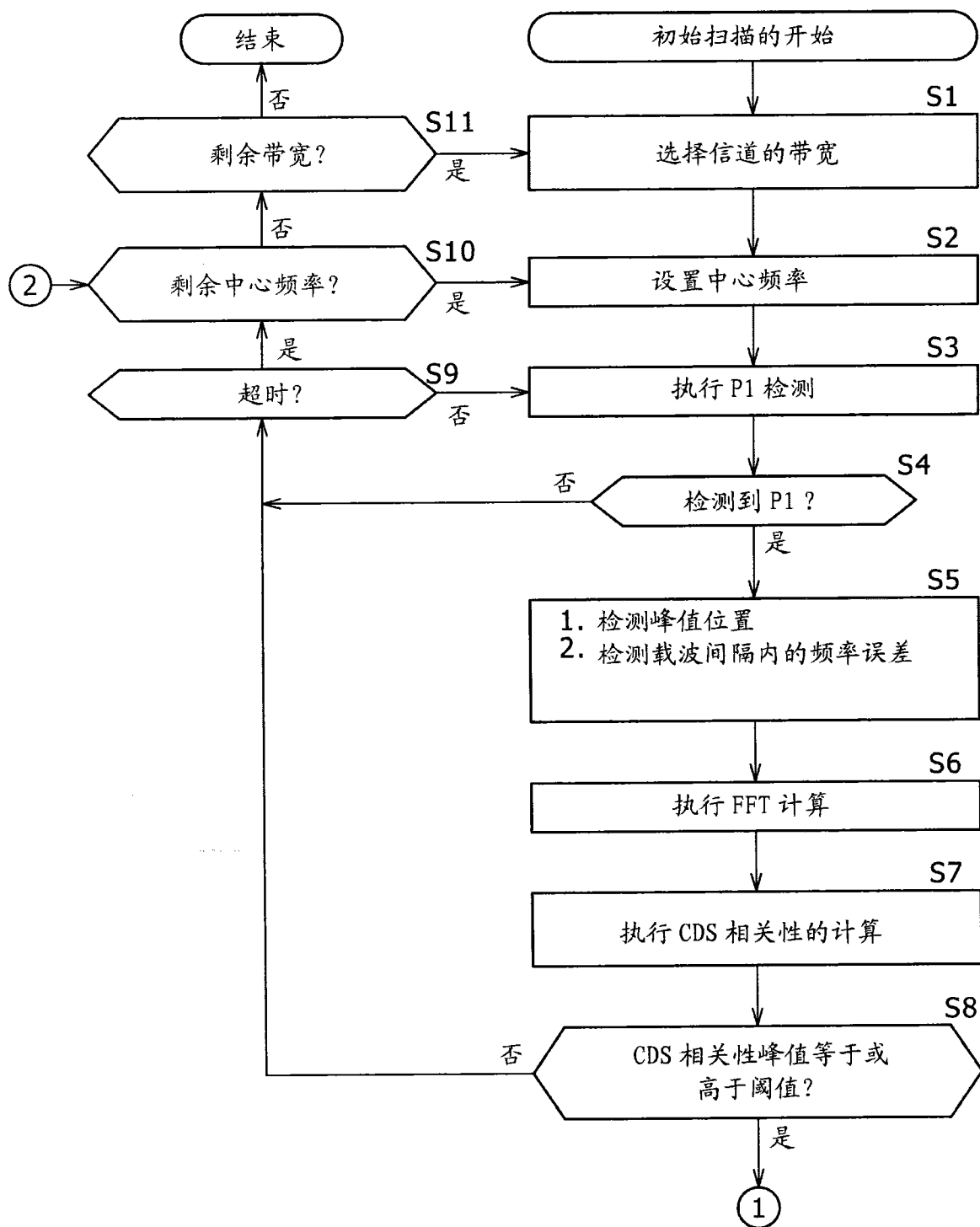


图 13

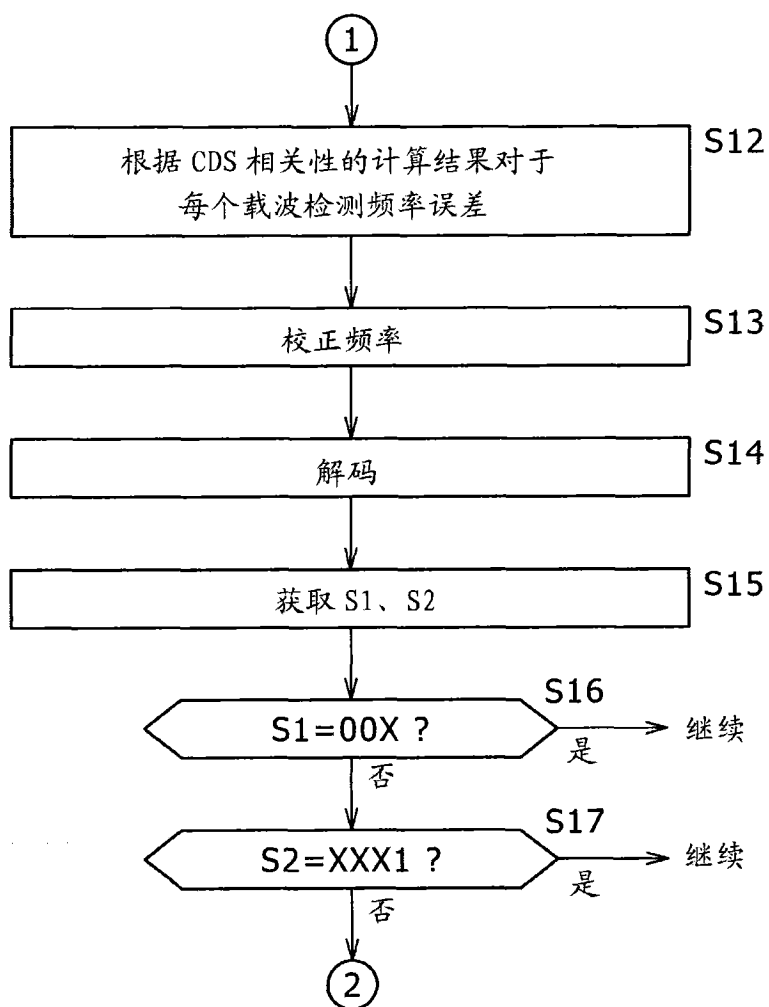


图 14

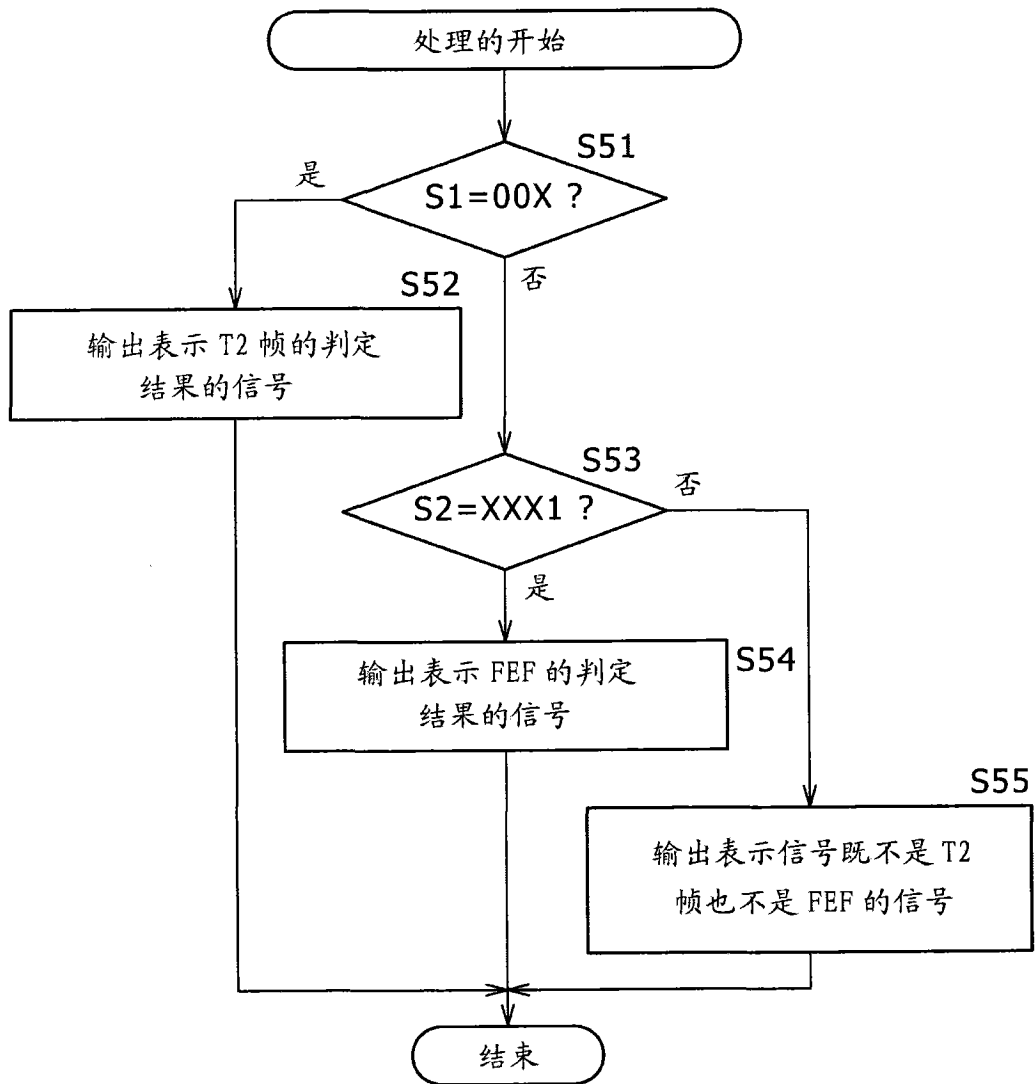


图 15

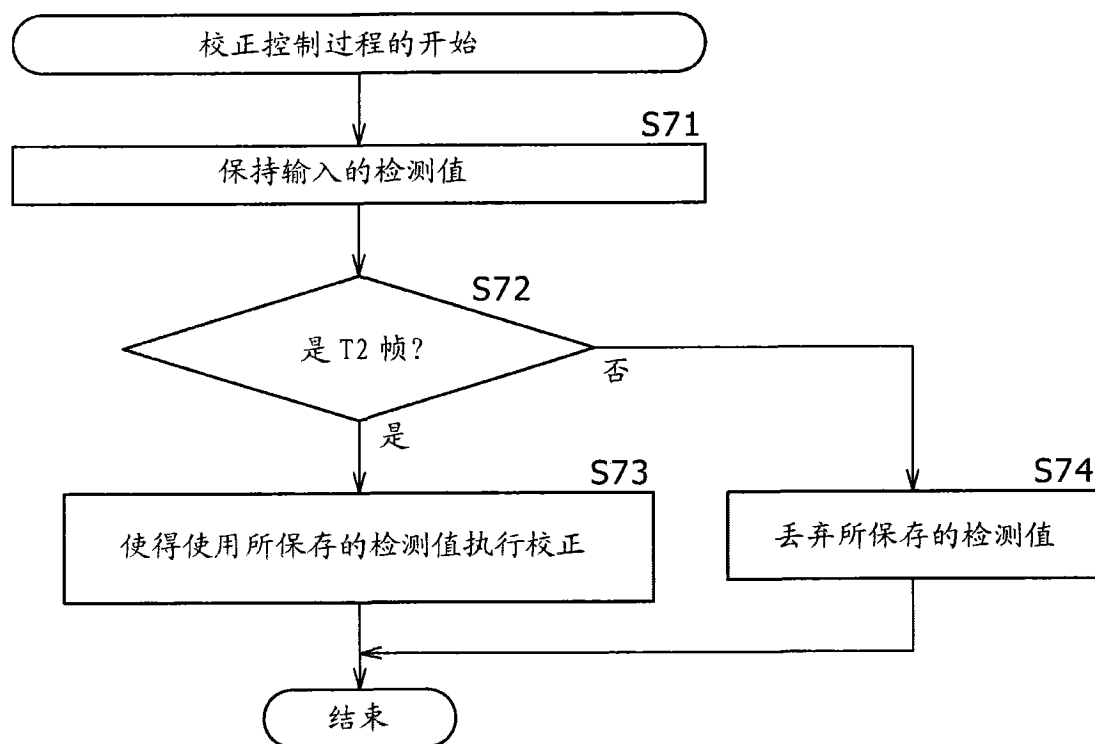


图 16

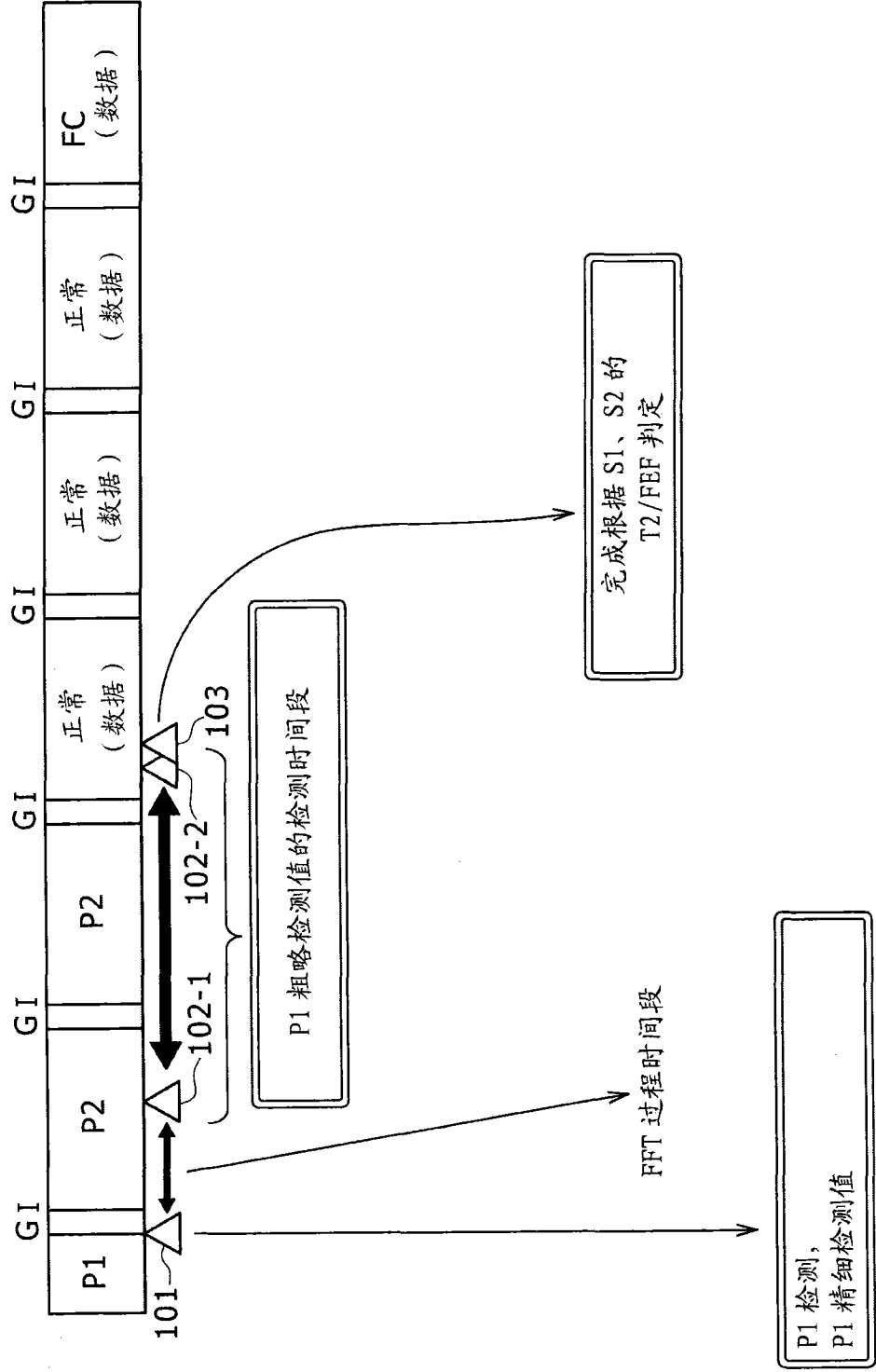


图 17

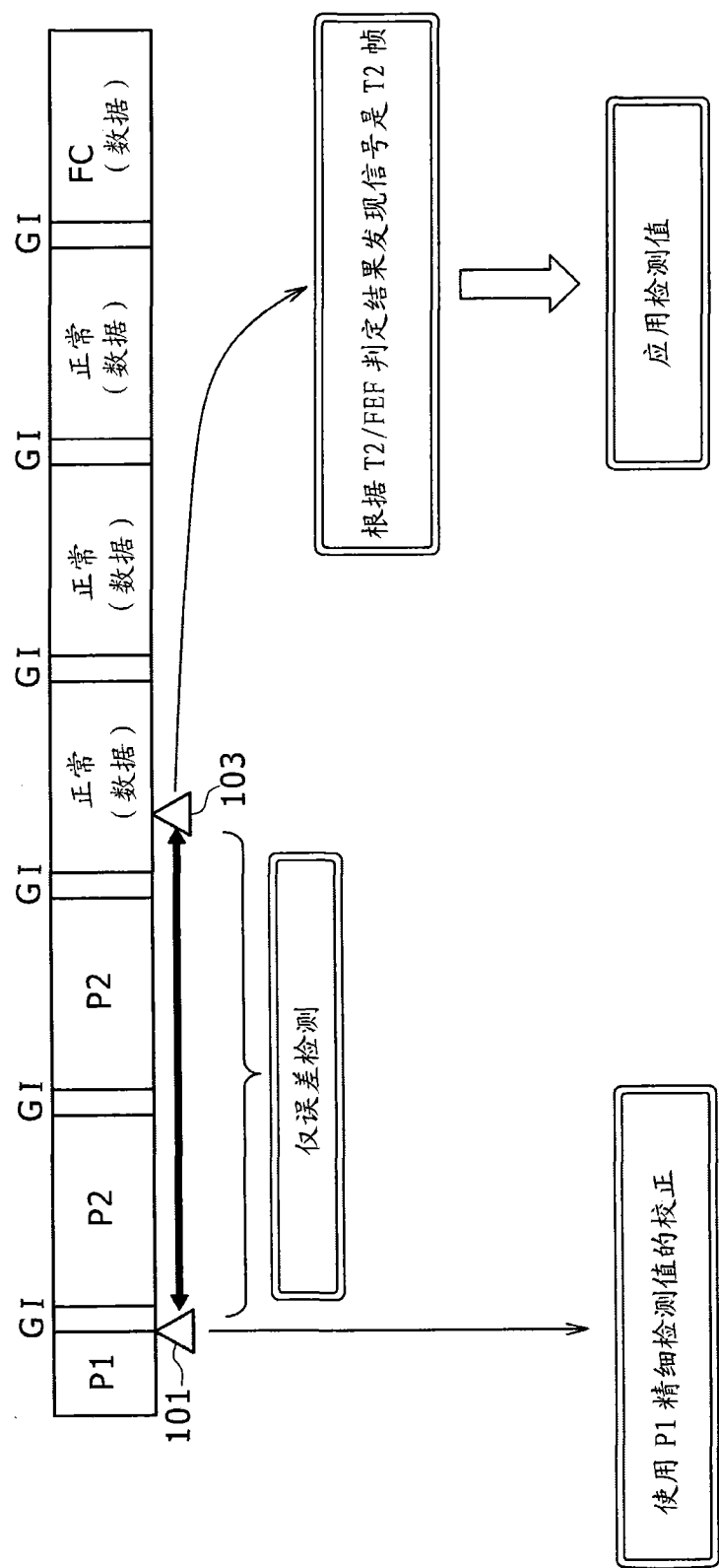


图 18

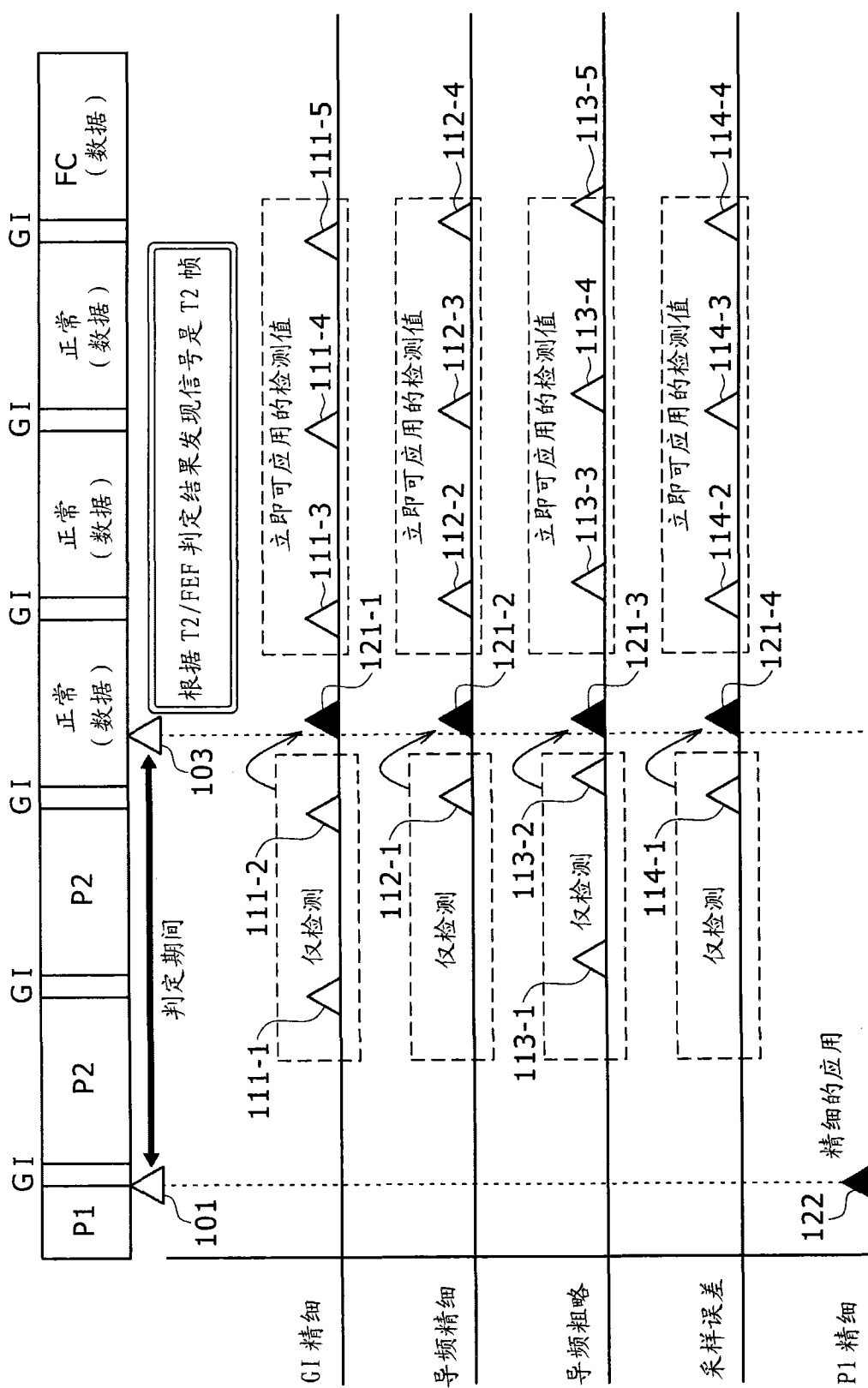


图 19

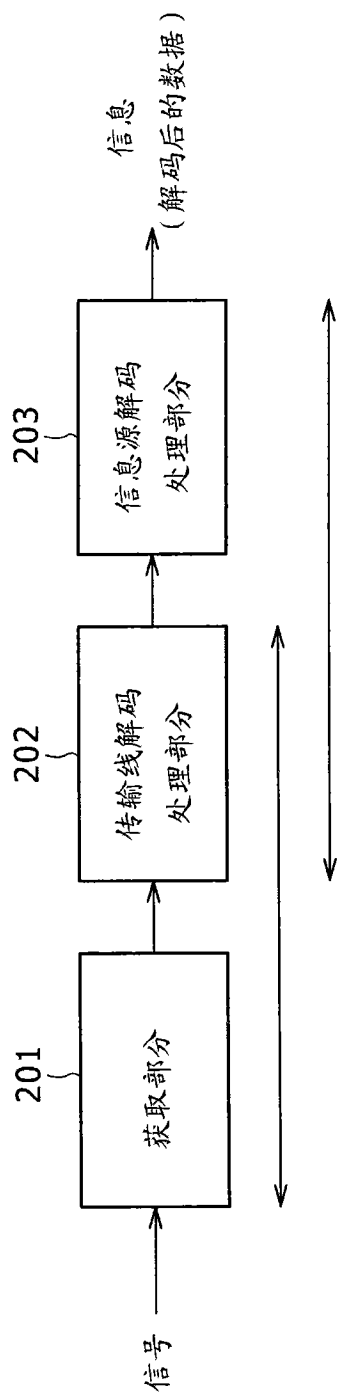


图 20

接收系统

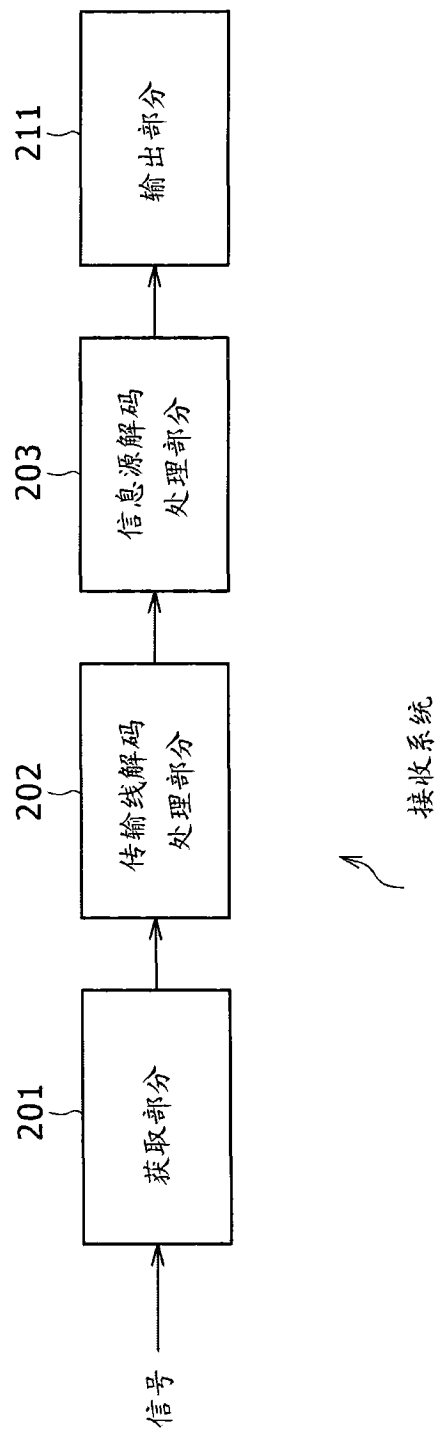


图 21

