

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1835430 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 08

(21) 申请号 200610064811. 3

(22) 申请日 2006. 03. 14

(30) 优先权数据

2005-071357 2005. 03. 14 JP

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

(72) 发明人 中森武志 小川真资 饭塚洋介

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 黄纶伟

(56) 对比文件

EP 0757458 A2, 1997. 02. 05, 说明书第 1 栏第 3 段到第 8 栏第 2 段、图 1- 5.

WO 2004/059864 A1, 2004. 07. 15, 全文.

CN 1056967 A, 1991. 12. 11, 全文.

审查员 岳跃平

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006. 01)

H04L 1/16 (2006. 01)

H03M 1/12 (2006. 01)

H04L 27/38 (2006. 01)

H04B 7/26 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 10 页

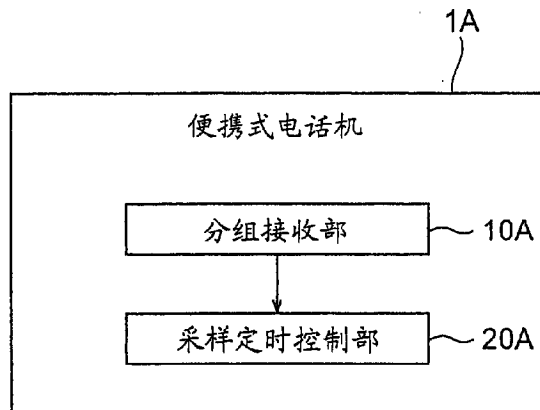
(54) 发明名称

移动通信终端

(57) 摘要

本发明的移动通信终端具有:接收单元,其接收分组;传送错误检测单元,其检测由所述接收单元接收到的分组的传送错误;重发请求发送单元,其在由所述传送错误检测单元检测到所述传送错误的情况下,发送重发请求,所述重发请求用于请求重新发送被检测到该传送错误的分组;以及采样定时控制单元,其对用于将模拟信号转换成数字信号的 A/D 转换器的采样定时进行控制;所述重发请求发送单元按照每个分组计算所述重发请求被发送的次数;所述采样定时控制单元在作为传送控制时的通信单位的一个帧所包含的分组中存在重发请求的发送次数被计算为三次或三次以上的分组的情况下,将所述 A/D 转换器对该一个帧中所包含的多个分组的采样定时错开半个时钟周期。

CN 1835430 B



1. 一种移动通信终端,其特征在于,具有:
 - 接收单元,其接收分组;
 - 传送错误检测单元,其检测由所述接收单元接收到的分组的传送错误;
 - 重发请求发送单元,其在由所述传送错误检测单元检测到所述传送错误的情况下,发送重发请求,所述重发请求用于请求重新发送被检测到该传送错误的分组;以及
 - 采样定时控制单元,其对用于将模拟信号转换成数字信号的 A/D 转换器的采样定时进行控制;
 - 所述重发请求发送单元按照每个分组计算所述重发请求被发送的次数;
 - 所述采样定时控制单元在作为传送控制时的通信单位的一个帧所包含的分组中存在重发请求的发送次数被计算为三次或三次以上的分组的情况下,将所述 A/D 转换器对该一个帧中所包含的多个分组的采样定时错开半个时钟周期。

移动通信终端

技术领域

[0001] 本发明涉及具有 A/D 转换器的移动通信终端。

背景技术

[0002] 在便携式电话机等移动通信终端中,一般,利用 A/D 转换器对从基站接收的分组(模拟信号)进行采样,并将其转换为数字信号。在这种移动通信终端中,当在所接收的模拟信号的最大振幅位置处进行采样时,能够获得最佳的接收特性。

[0003] 例如,在专利文献 1(日本特开 2004-165929 号公报)等中公开了关于利用 A/D 转换器进行采样的技术。

[0004] 但是,移动通信终端的 A/D 转换器中的采样定时,因接收环境的变化等的影响可能产生误差。并且,采样定时产生的误差越大,接收特性越劣化。

[0005] 此处,即使在采样定时产生误差的情况下,也能够通过增加采样定时(提高采样的动作速度),提高在模拟信号的最大振幅位置附近采样的可能性。即,通过增加采样定时,能够维持良好的接收特性。然而,越增加采样定时,功率消耗就越多。

发明内容

[0006] 因此,为了解决上述课题,本发明的目的在于提供一种移动通信终端,其能够在抑制功率消耗的同时,提高 A/D 转换器中的采样效率。

[0007] 本发明的移动通信终端的特征在于,具有:接收单元,其接收分组;传送错误检测单元,其检测由接收单元接收到的分组的传送错误;重发请求发送单元,其在由传送错误检测单元检测到传送错误的情况下,发送重发请求,所述重发请求用于请求重新发送被检测到该传送错误的分组;以及采样定时控制单元,其对用于将模拟信号转换成数字信号的 A/D 转换器的采样定时进行控制;重发请求发送单元按照每个分组计算重发请求被发送的次数;采样定时控制单元在作为传送控制时的通信单位的一个帧所包含的分组中存在重发请求的发送次数被计算为三次或三次以上的分组的情况下,将 A/D 转换器对该一个帧中所包含的多个分组的采样定时错开半个时钟周期。

[0008] 根据本发明,在存在重发请求的发送次数为三次或三次以上的分组的情况下,能够将对包含于一个帧中的多个分组的采样定时错开半个时钟。因此,在存在重发请求的发送次数为三次或三次以上的分组时,如果采样定时产生误差,则能够抑制包含在一个帧中的所有分组的传送错误,能够特别地提高接收特性。由此,不必增加采样定时,就能够降低传送错误,因此,能够在抑制功率消耗的同时,提高 A/D 转换器中的采样效率。

[0009] 根据本发明的移动通信终端,能够在抑制功率消耗的同时,提高 A/D 转换器中的采样效率。

附图说明

[0010] 图 1 是表示第一实施方式中的便携式电话机的功能结构的框图。

- [0011] 图 2 是用于说明各实施方式中的通信单位的图。
- [0012] 图 3 是用于对各实施方式中的传送错误检测和传送控制进行说明的图。
- [0013] 图 4 是用于说明 A/D 转换器中的采样定时的图。
- [0014] 图 5 是用于说明第一实施方式中的便携式电话机中的采样定时控制处理的流程图。
- [0015] 图 6 是用于说明第一实施方式中的便携式电话机中的采样定时控制处理的示意图。
- [0016] 图 7 是表示第二实施方式中的便携式电话机的功能结构的框图。
- [0017] 图 8 是用于说明第二实施方式中的便携式电话机中的采样定时控制处理的流程图。
- [0018] 图 9 是用于说明第二实施方式中的便携式电话机中的采样定时控制处理的示意图。
- [0019] 图 10 是表示第三实施方式中的便携式电话机的功能结构的框图。
- [0020] 图 11 是用于说明第三实施方式中的便携式电话机中的采样定时控制处理的流程图。
- [0021] 图 12 是表示第四实施方式中的便携式电话机的功能结构的框图。
- [0022] 图 13 是用于说明第四实施方式中的便携式电话机中的采样定时控制处理的流程图。

具体实施方式

[0023] 以下,根据附图说明本发明涉及的移动通信终端的实施方式。

[0024] [第一实施方式]

[0025] 首先,对本发明的第一实施方式进行说明。本实施方式的便携式电话机,例如安装了基于HSDPA(high speed downlink packet access;高速下行分组接入)的高速无线通信功能,通过使用高速的纠错编码、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation;正交调幅)、64QAM等的多值调制,来提高频率利用效率,实现高速无线通信。

[0026] 图 1 是例示第一实施方式中的便携式电话机 1A 的功能结构的图。如图 1 所示,便携式电话机 1A 具有分组接收部 10A 和采样定时控制部 20A。

[0027] 分组接收部 10A 接收从基站发送的分组(模拟信号)。

[0028] 采样定时控制部 20A 进行如下的控制:将 A/D 转换器对一个帧所包含的多个分组中的前半分组的采样定时,和 A/D 转换器对后半分组的采样定时错开半个时钟。另外,A/D 转换器是将模拟信号转换为数字信号的公知的 AD 转换器。

[0029] 此处,参照图 2,对本实施方式中的通信单位进行说明。如图 2 所示,在本实施方式中,将最小的通信单位作为一个时隙(slot)S,将三个时隙 S 作为一个分组 P,将六个分组 P 作为一个帧 F。并且,以一个分组为单位检测传送错误,以一个帧为单位进行传送控制。

[0030] 参照图 3,对本实施方式中的传送错误检测和传送控制进行说明。如图 3 所示,从基站向便携式电话机 1A 发送的数据,被分组为帧 F1、F2 单位。首先,便携式电话机 1A 接收从基站发送的第一帧 F1 中所包含的六个分组 P1 ~ P6。在该六个分组 P1 ~ P6 中,分别存储着数据 D1 ~ D6。接着,便携式电话机 1A 以分组 P1 ~ P6 为单位进行第一帧 F1 中的传送错误的检测。接着,便携式电话机 1A 向基站发送重发请求,所述重发请求用于请求重新发送被检测到传送错误的分组。在图 3 所示的例子中,由于在第一帧 F1 的三个分组 P1、P5、P6 中被检测出传送错误(图 3 所示的 × 记号),因此,这三个分组的重发请求被发送给基站。接着,便携式电话机 1A 接收从基站发送的第二帧 F2 中所包含的六个分组 P1 ~ P6。在

该六个分组 P1 ~ P6 中,分别存储着数据 D1、D7 ~ D9、D5、D6。具体地说明,第二帧 F2 所包含的六个分组 P1 ~ P6 中的三个分组 P1、P5、P6 中按照原样地存储着存储在帧 F1 的分组 P1、P5、P6 中的数据 D1、D5、D6,其他三个分组 P2 ~ P4 中存储着新的数据 D7 ~ D9。即,在被检测到传送错误的分组中,将存储在包含于上一个帧的对应的分组中的数据按照原样继续存储,在没有检测出传送错误的分组中,存储新的数据。这样,以一个分组为单位检测传送错误,以一个帧为单位进行传送控制。

[0031] 下面,参照图 4,对 A/D 转换器中的采样定时进行说明。图 4 所示的横轴表示时间 [t],纵轴表示模拟信号的振幅。通常的采样定时是 a1 ~ a4 四个点,在时钟 CLK 的上升沿时采样。另一方面,将采样定时 a1 ~ a4 错开半个时钟后的采样定时是 b1 ~ b4 四个点,在时钟 CLK 的下降沿时采样。当将这些采样定时 a1 ~ a4 以及采样定时 b1 ~ b4 合在一起时,一共为八个点的采样定时。并且,采样定时 a1 和采样定时 a2 的间隔 C1 是采样周期、即一个时钟,采样定时 a1 和采样定时 b1 的间隔 C2 是采样周期的一半、即半个时钟。

[0032] 在图 4 所示的例子中,当在通常的采样定时 a1 ~ a4 处进行采样时,采样定时会产生误差,从而使最大振幅位置附近的采样点丢失(取りこぼす)。因此,在该情况下,接收特性劣化。与此相对,当在将采样定时 a1 ~ a4 错开半个时钟后的采样定时 b1 ~ b4 处进行采样时,可以消除采样定时的误差,采样定时 b2 基本上能抓住最大振幅位置。因此,在该情况下,能够获得最佳的接收特性。这样,在采样定时产生误差的情况下,可以通过将采样定时错开半个时钟来提高接收特性。

[0033] 此处,将采样定时错开半个时钟是为了能够把错开前的采样定时作为离错开后的采样定时最远的定时。即,是因为通过设定错开前后相关关系为最小的采样定时,即使在错开前的接收特性恶劣的情况下,也能使错开后的接收特性良好。因此,通过将采样定时错开半个时钟,不改变采样数目就能提高接收特性。即,能够在抑制功率消耗的同时,提高采样效率。

[0034] 并且,在本实施方式中,由于以一个帧为单位从基站向便携式电话机发送传送数据,因此,包含于一个帧中的各分组的传送定时原则上不会错开。因此,在采样定时产生误差的情况下,将包含于一个帧中的各分组的采样定时在前一半的三个分组和后一半的三个分组中错开半个时钟,由此,对于错开了半个时钟后的后一半的三个分组,能够消除采样定时的误差。由此,能够防止在一个帧所包含的所有分组中产生传送误差的情况。

[0035] 另一方面,在采样定时没有产生误差的情况下,当将采样定时在前一半的三个分组和后一半的三个分组中错开半个时钟时,对错开了半个时钟后的后一半的三个分组的采样定时容易产生误差,从而容易产生传送错误。然而,在产生传送错误的情况下,成为重发的对象,通过重发时的重发增益,能够降低重发时传送错误的产生。

[0036] 因此,通过将采样定时在前一半的三个分组和后一半的三个分组中错开半个时钟,能够使采样定时的误差平均化,进而能够提高采样效率。

[0037] 下面,参照图 5 和图 6,对第一实施方式的便携式电话机 1A 中的采样定时控制处理进行说明。

[0038] 首先,便携式电话机 1A 的分组接收部 10A 接收从基站发送的包含在一个帧中的六个分组(步骤 S1)。

[0039] 接着,采样定时控制部 20A 在一个帧所包含的六个分组中的前一半的三个分组和

后一半的三个分组中,将 A/D 转换器中的采样定时错开半个时钟(步骤 S2)。具体地说明,如图 6 所示,将一个帧所包含的六个分组 P1 ~ P6 中的后一半的三个分组 P4 ~ P6 的采样定时错开半个时钟。

[0040] 这样,在第一实施方式中,在采样定时产生误差的情况下,对于利用从通常的采样定时错开了半个时钟后的采样定时采样的三个分组,能够抑制传送错误,另一方面,在采样定时没有产生误差的情况下,对于利用通常的采样定时采样的三个分组,能够抑制传送错误。即,能够将采样定时的误差平均化。通过这样将采样定时的误差平均化,不必增加采样定时,就能够降低传送错误,因此,能够在抑制功率消耗的同时,提高 A/D 转换器中的采样效率。

[0041] [第二实施方式]

[0042] 下面,对本发明的第二实施方式进行说明。第二实施方式中的便携式电话机与第一实施方式中的便携式电话机的不同点在于,在第一实施方式的便携式电话机中,将包含在一个帧中的各分组的采样定时在前一半的三个分组和后一半的三个分组中错开半个时钟,与此相对,在第二实施方式的便携式电话机中,将包含在一个帧中的各分组的采样定时,每隔一个分组错开半个时钟。关于其他方面,与第一实施方式相同,因此,下面对与第一实施方式的不同点进行说明。

[0043] 首先,参照图 7,对第二实施方式中的便携式电话机 1B 的功能结构进行说明。如图 7 所示,第二实施方式中的便携式电话机 1B 具有分组接收部 10B 和采样定时控制部 20B。关于分组接收部 10B,具有与第一实施方式中的分组接收部 10A 相同的功能,因此省略其说明。

[0044] 采样定时控制部 20B 进行如下的控制:当对包含于一个帧中的多个分组按照每个分组依次进行采样时,A/D 转换器的采样定时每隔一个分组错开半个时钟。

[0045] 下面,参照图 8 和图 9,对第二实施方式的便携式电话机 1B 中的采样定时控制处理进行说明。

[0046] 首先,便携式电话机 1B 的分组接收部 10B 接收从基站发送的包含在一个帧中的六个分组(步骤 S11)。

[0047] 接着,采样定时控制部 20B 在对包含于一个帧中的多个分组按照每个分组依次进行采样时,将 A/D 转换器的采样定时每隔一个分组错开半个时钟(步骤 S12)。即,如图 9 所示,将一个帧所包含的六个分组 P1 ~ P6 中的三个分组 P2、P4、P6 的采样定时错开半个时钟。即,将包含在一个帧中的六个分组 P1 ~ P6 的采样定时,每隔一个分组错开半个时钟。

[0048] 另外,将采样定时错开半个时钟的分组不限于分组 P2、P4、P6。例如,也可以是分组 P1、P3、P5。总之,只要是将六个分组的半数、即三个分组的采样定时错开半个时钟即可。

[0049] 这样,在第二实施方式中,在采样定时产生误差的情况下,对于利用从通常的采样定时错开了半个时钟后的采样定时采样的三个分组,能够抑制传送错误,另一方面,在采样定时没有产生误差的情况下,对于利用通常的采样定时采样的三个分组,能够抑制传送错误。即,能够将采样定时的误差平均化。通过这样将采样定时的误差平均化,不必增加采样定时,就能够降低传送错误,因此,能够在抑制功率消耗的同时,提高 A/D 转换器中的采样效率。

[0050] [第三实施方式]

[0051] 下面,对本发明的第三实施方式进行说明。第三实施方式中的便携式电话机与第一实施方式中的便携式电话机的不同点在于,在第一实施方式的便携式电话机中,将包含于一个帧中的各分组的采样定时在前一半的三个分组和后一半的三个分组中错开半个时钟,与此相对,在第三实施方式的便携式电话机中,在包含于一个帧中的分组的半数或半数以上被检测出传送错误的情况下,将包含于一个帧中的所有分组的采样定时错开半个时钟。关于其他方面,与第一实施方式相同,因此,下面对与第一实施方式的不同点进行说明。

[0052] 首先,参照图 10,对第三实施方式中的便携式电话机 1C 的功能结构进行说明。如图 10 所示,第三实施方式中的便携式电话机 1C 具有分组接收部 10C、传送错误检测部 30C、和采样定时控制部 20C。关于分组接收部 10C,具有与第一实施方式中的分组接收部 10A 相同的功能,因此省略其说明。

[0053] 传送错误检测部 30C 检测由分组接收部 10C 接收到的分组的传送错误。在本实施方式中,作为传送错误检测方式,采用 CRC(Cyclic Redundancy Check:循环冗余校验法)。另外,传送错误检测方式不限于 CRC,例如,也可以采用奇偶校验等其他的传送错误检测方式。

[0054] 采样定时控制部 20C 进行如下的控制:在通过传送错误检测部 30C 检测到一个帧所包含的多个分组中的半数或半数以上的分组存在传送错误的情况下,将 A/D 转换器对包含在该分组中的多个分组的采样定时错开半个时钟。

[0055] 这样,在半数或半数以上的分组被检测到传送错误的情况下,将对一个帧的所有分组的采样定时错开半个时钟是因为,在半数或半数以上的分组被检测到传送错误的情况下,一般地,采样定时产生误差的情况较多。如果实际上采样定时产生误差,则通过对一个帧的所有分组的采样定时错开半个时钟,能够抑制所有分组的传送错误,因此,能够特别地提高接收特性。

[0056] 下面,参照图 11,对第三实施方式的便携式电话机 1C 中的采样定时控制处理进行说明。

[0057] 首先,便携式电话机 1C 的分组接收部 10C 接收从基站发送的包含在一个帧中的六个分组(步骤 S21)。

[0058] 接着,传送错误检测部 30C 依次检测由分组接收部 10C 接收到的六个分组的传送错误(步骤 S22)。

[0059] 接着,采样定时控制部 20C 判定一个帧所包含的六个分组中,是否半数或半数以上的分组被检测到传送错误(步骤 S23)。在该判定为否的情况下(步骤 S23;否),结束采样控制处理。

[0060] 另一方面,在步骤 S23 中,在判定为半数或半数以上的分组被检测到传送错误的情况下(步骤 S23;是),将 A/D 转换器对包含在该一个帧中的六个分组的采样定时错开半个时钟(步骤 S24)。

[0061] 这样,在第三实施方式中,在包含于一个帧中的半数或半数以上的分组被检测到传送错误的情况下,能够将对一个帧的所有分组的采样定时错开半个时钟。因此,在半数或半数以上的分组中被检测到传送错误时,如果采样定时产生误差,则能够抑制一个帧的所有分组的传送错误,能够特别地提高接收特性。由此,不必增加采样定时,就能够降低传送错误,因此,能够在抑制功率消耗的同时,提高 A/D 转换器中的采样效率。

[0062] [第四实施方式]

[0063] 下面,对本发明的第四实施方式进行说明。第四实施方式中的便携式电话机与第一实施方式中的便携式电话机的不同点在于,在第一实施方式的便携式电话机中,将包含于一个帧中的各分组的采样定时在前一半的三个分组和后一半的三个分组中错开半个时钟,与此相对,在第四实施方式的便携式电话机中,在包含于一个帧中的分组中存在被发送三次或三次以上重发请求的分组的情况下,将包含于一个帧中的所有分组的采样定时错开半个时钟。关于其他方面,与第一实施方式相同,因此,下面对与第一实施方式的不同点进行说明。

[0064] 首先,参照图 12,对第四实施方式中的便携式电话机 1D 的功能结构进行说明。如图 12 所示,第四实施方式中的便携式电话机 1D 具有:分组接收部 10D;传送错误检测部 30D;重发请求发送部 40D;采样定时控制部 20D。关于分组接收部 10D 和传送错误检测部 30D,分别具有与第一实施方式中的分组接收部 10A 和第三实施方式中的传送错误检测部 30C 相同的功能,因此省略对它们的说明。

[0065] 重发请求发送部 40D 在通过传送错误检测部 30D 检测到传送错误的情况下,向基站发送重发请求,所述重发请求用于请求重新发送被检测到该传送错误的分组。此外,重发请求发送部 40D 按照每个分组累计(count up)重发请求的发送次数。累计后的重发请求的发送次数存储在便携式电话机 1D 内的存储器中。在该存储器中设置有能够按照每个分组存储重发请求的发送次数的存储区域(表)。

[0066] 采样定时控制部 20D 判定在一个帧所包含的分组中是否存在重发请求被发送三次或三次以上的分组。采样定时控制部 20D 进行如下的控制:在判定为存在重发请求被发送三次或三次以上的分组的情况下,将包含于一个帧中的所有分组的采样定时错开半个时钟。

[0067] 这样,在存在重发请求被发送三次或三次以上的分组的情况下,将对一个帧的所有分组的采样定时错开半个时钟是因为,在重发请求被发送三次或三次以上的情况下,一般地,采样定时产生误差的情况较多。如果实际上采样定时产生误差,则通过将对一个帧的所有分组的采样定时错开半个时钟,能够抑制所有分组的传送错误,因此,能够特别地提高接收特性。

[0068] 下面,参照图 13,对第四实施方式的便携式电话机 1D 中的采样定时控制处理进行说明。

[0069] 首先,便携式电话机 1D 的分组接收部 10D 接收从基站发送的包含在一个帧中的六个分组(步骤 S31)。

[0070] 接着,传送错误检测部 30D 依次检测由分组接收部 10D 接收到的六个分组的传送错误(步骤 S32),其结果,对于没有检测到传送错误的分组(步骤 S33;否),将表示正常结束分组接受的正常结束信号发送给基站(步骤 S34)。

[0071] 另一方面,对于由传送错误检测部 30D 检测出传送错误的分组(步骤 S33;是),通过重发请求发送部 40D 将重发请求发送给基站(步骤 S35),该重发请求用于请求重新发送被检测到传送错误的分组,累计可以按照每个分组进行识别地存储在便携式电话机 1D 内的存储器中的重发请求的发送次数(步骤 S36)。

[0072] 接着,采样定时控制部 20D 参照存储器判定在一个帧中是否存在重发请求的发送

次数为三次或三次以上的分组（步骤 S37）。在该判定为否的情况下（步骤 S37；否），结束采样定时控制处理。

[0073] 另一方面，在步骤 S37 中，在判定为存在重发请求的发送次数为三次或三次以上的分组的情况下（步骤 S37；是），将 A/D 转换器对包含在该一个帧中的六个分组的采样定时错开半个时钟（步骤 S38）。

[0074] 这样，在第四实施方式中，在存在重发请求的发送次数为三次或三次以上的分组的情况下，能够将对一个帧的所有分组的采样定时错开半个时钟。因此，在存在重发请求的发送次数为三次或三次以上的分组时，如果采样定时产生误差，则能够抑制一个帧的所有分组的传送错误，能够特别地提高接收特性。由此，不必增加采样定时，就能够降低传送错误，因此，能够在抑制功率消耗的同时，提高 A/D 转换器中的采样效率。

[0075] 另外，在上述各实施方式中，将最小的通信单位作为一个时隙，将三个时隙作为一个分组，将六个分组作为一个帧，但通信单位不限于此。即，包含在一个分组中的时隙数、和包含在一个帧中的分组数可以任意地设计。

[0076] 并且，在上述各实施方式中，使用便携式电话机作为移动通信终端的具体例子来进行说明，但移动通信终端的具体例子不限于此，例如，也可以是简易型便携式电话机 (PHS) 和具有通信功能的便携式信息终端 (PDA) 等的移动通信终端。此外，便携式电话机未必一定要安装高速无线通信功能。然而，当在便携式电话机上安装了高速无线通信功能的情况下，若不采用上述各实施方式中的采样控制技术，则要在抑制功率消耗的同时高效地进行采样是很困难的。这是因为：目前，在商业化的 W-CDMA 方式中，由于应用了 QPSK 或低速率编码，因此几乎不认为采样定时产生的误差会给接收特性带来影响，与此相对，在为了实现高速无线通信而采用的 HSDPA 中，由于应用了 16QAM 或高速率编码，因此采样定时产生的误差给接收特性带来的影响增大，成为接收特性劣化的主要原因。

[0077] 并且，上述各实施方式的采样定时控制部在将采样定时错开半个时钟时，除了上述各实施方式中的条件之外，还可以在利用高速通信功能发送了分组的情况下，将采样定时错开半个时钟。例如，可以通过分组的数据量、或分组的调制方式来判定分组是否是利用高速通信功能发送的。该分组的数据量或调制方式，例如，包含在从基站通知的控制信号中。因此，首先，根据从基站通知的控制信号判别分组的数据量或调制方式，在分组的数据量超过了阈值的情况下，或者在分组的调制方式为 16QAM 等的正交调幅的情况下，判断为分组是利用高速通信功能发送来的，另外，还可以在满足上述各实施方式中的条件的情况下，将采样定时错开半个时钟。

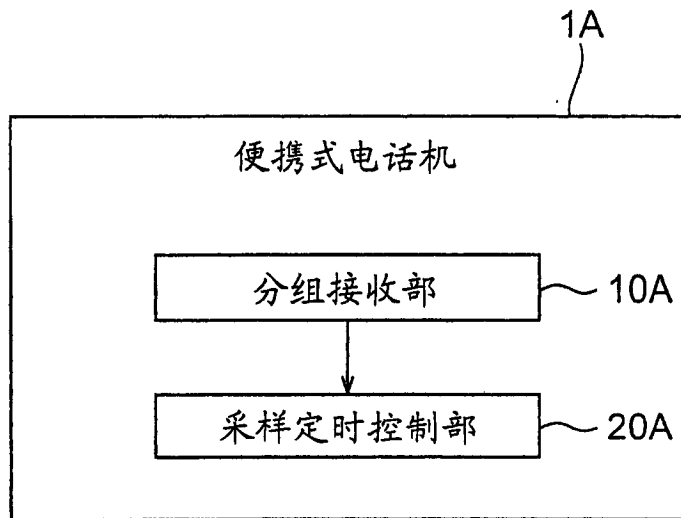


图 1

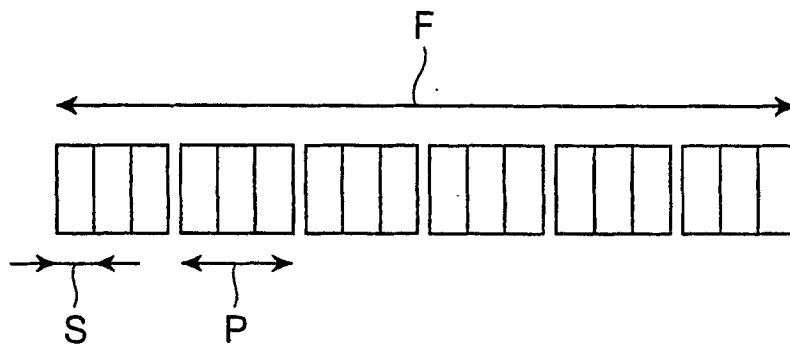


图 2

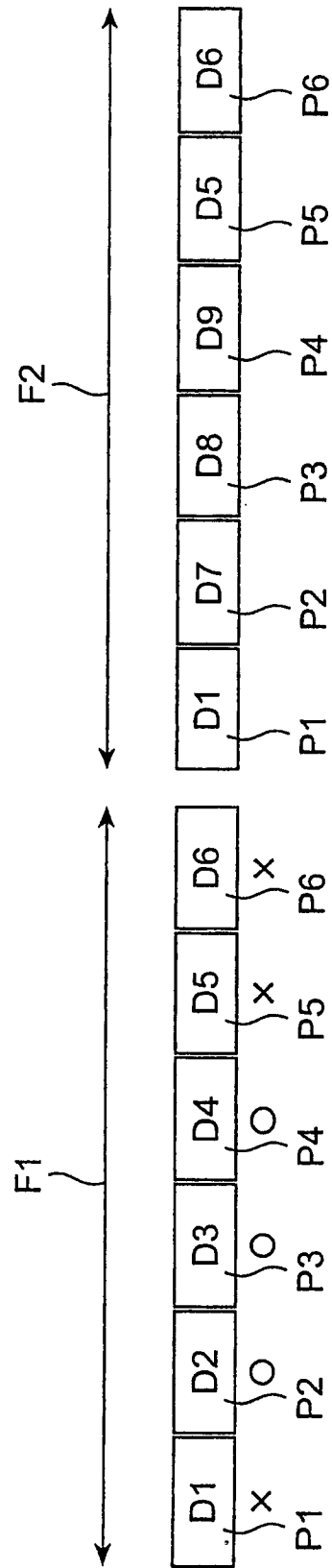


图 3

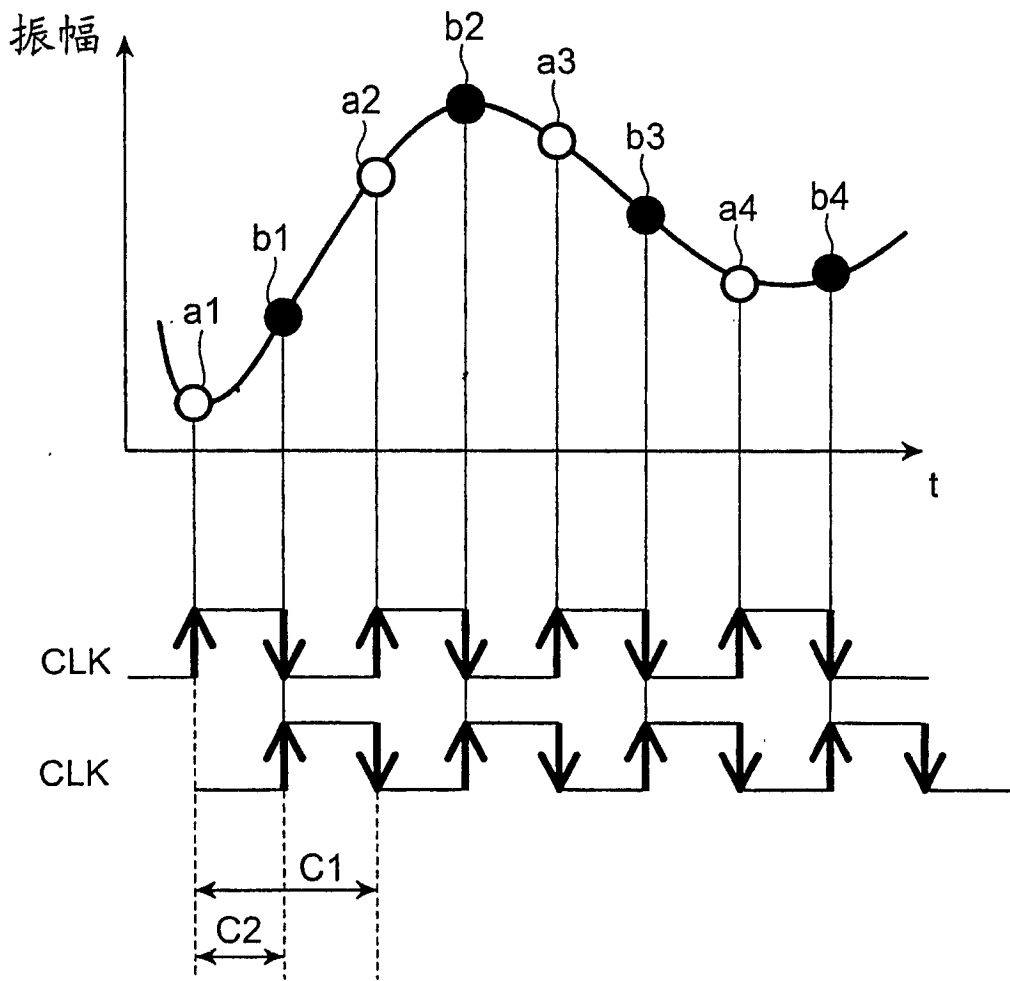


图 4

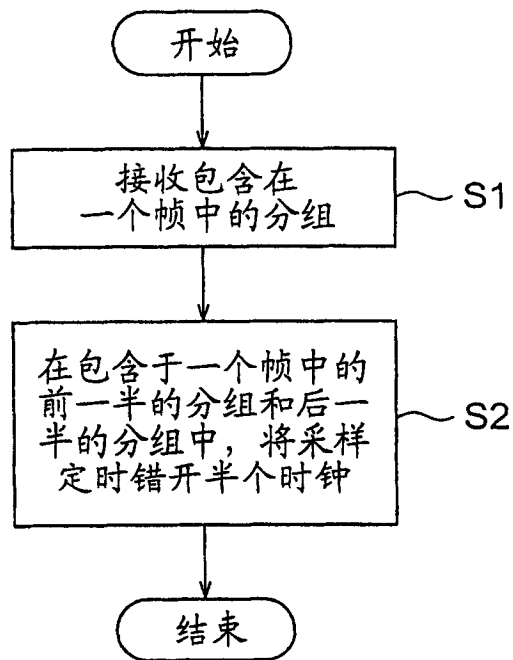


图 5

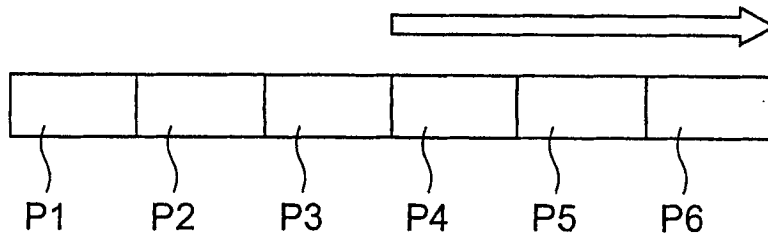


图 6

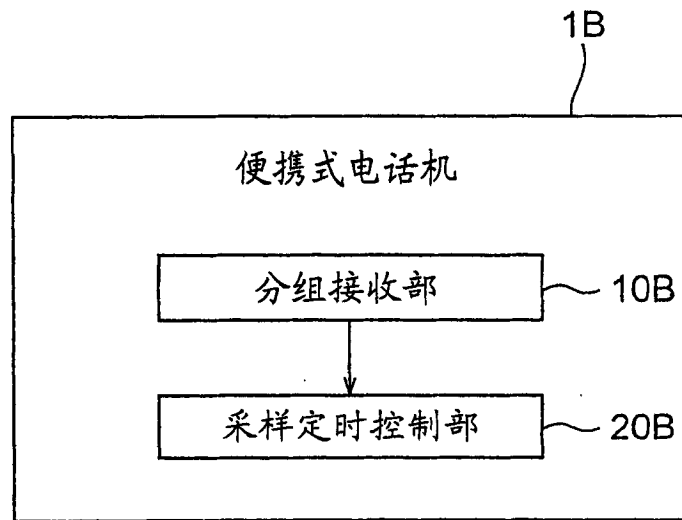


图 7

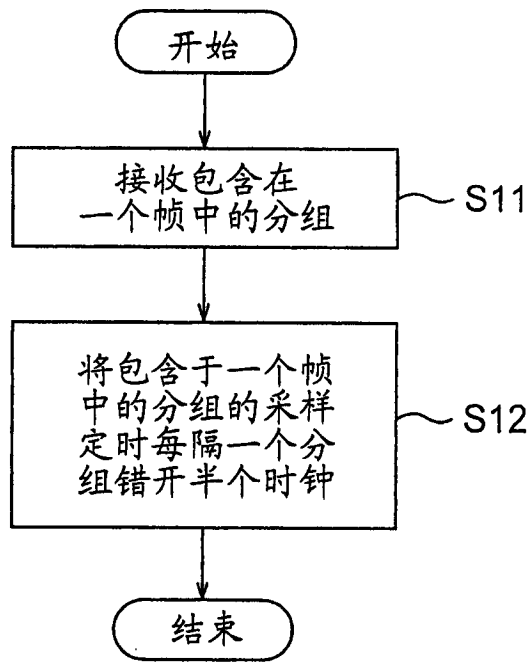


图 8

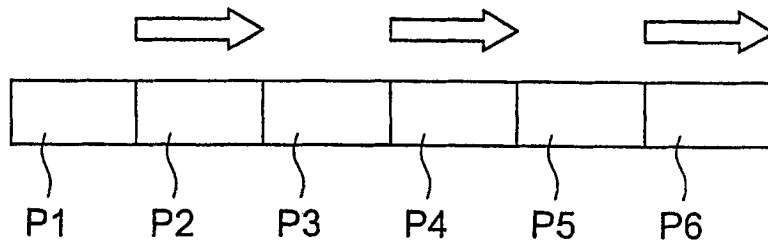


图 9

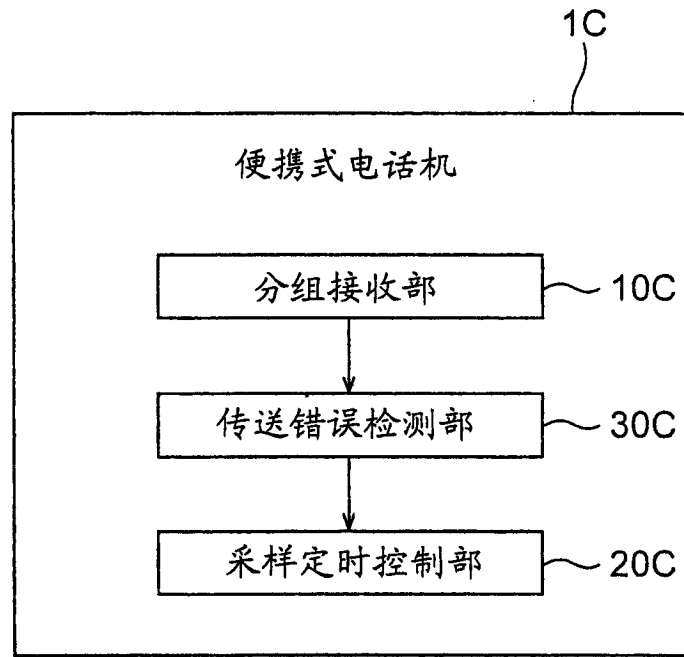


图 10

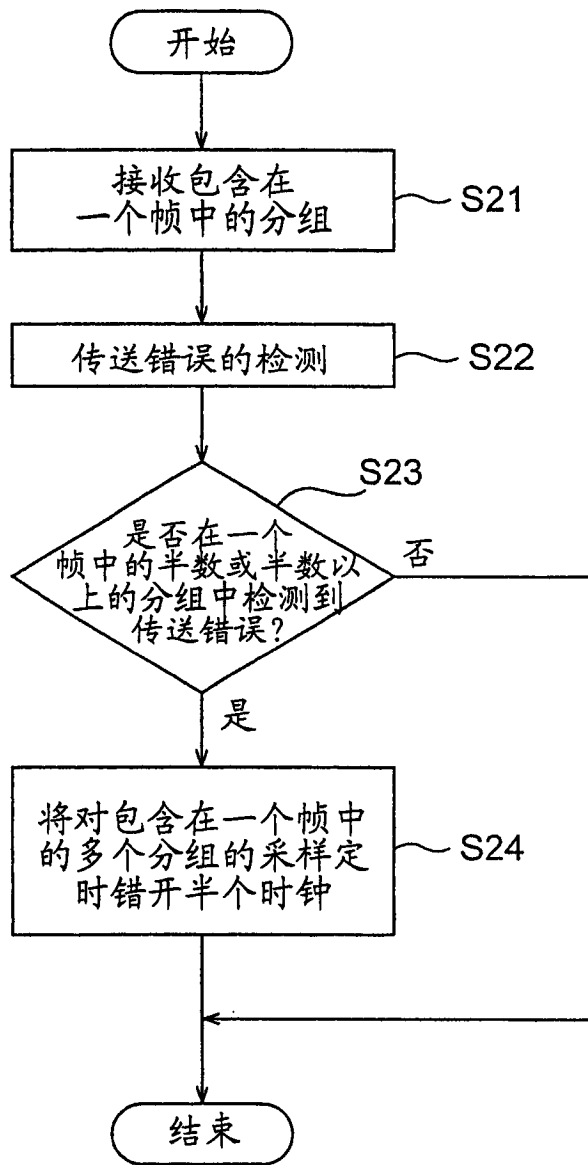


图 11

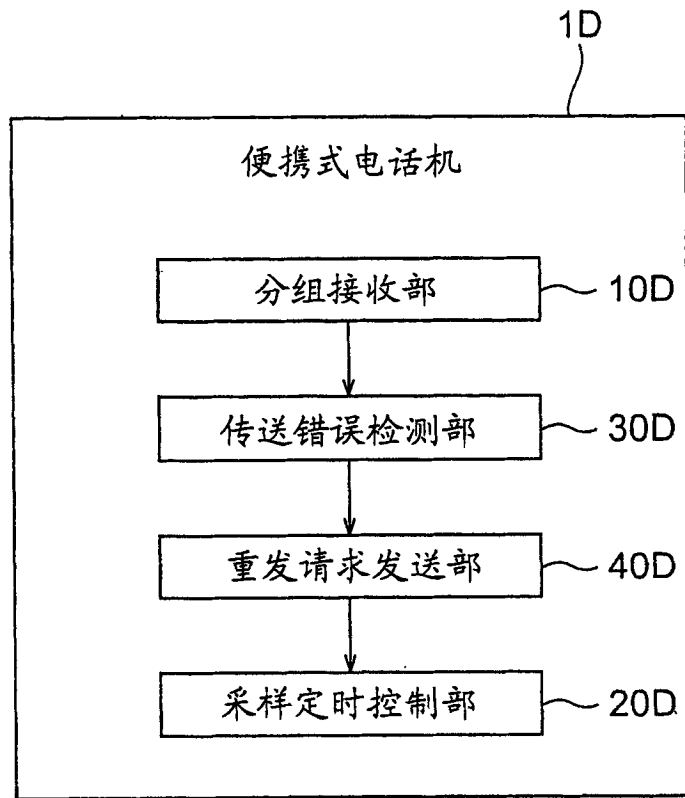


图 12

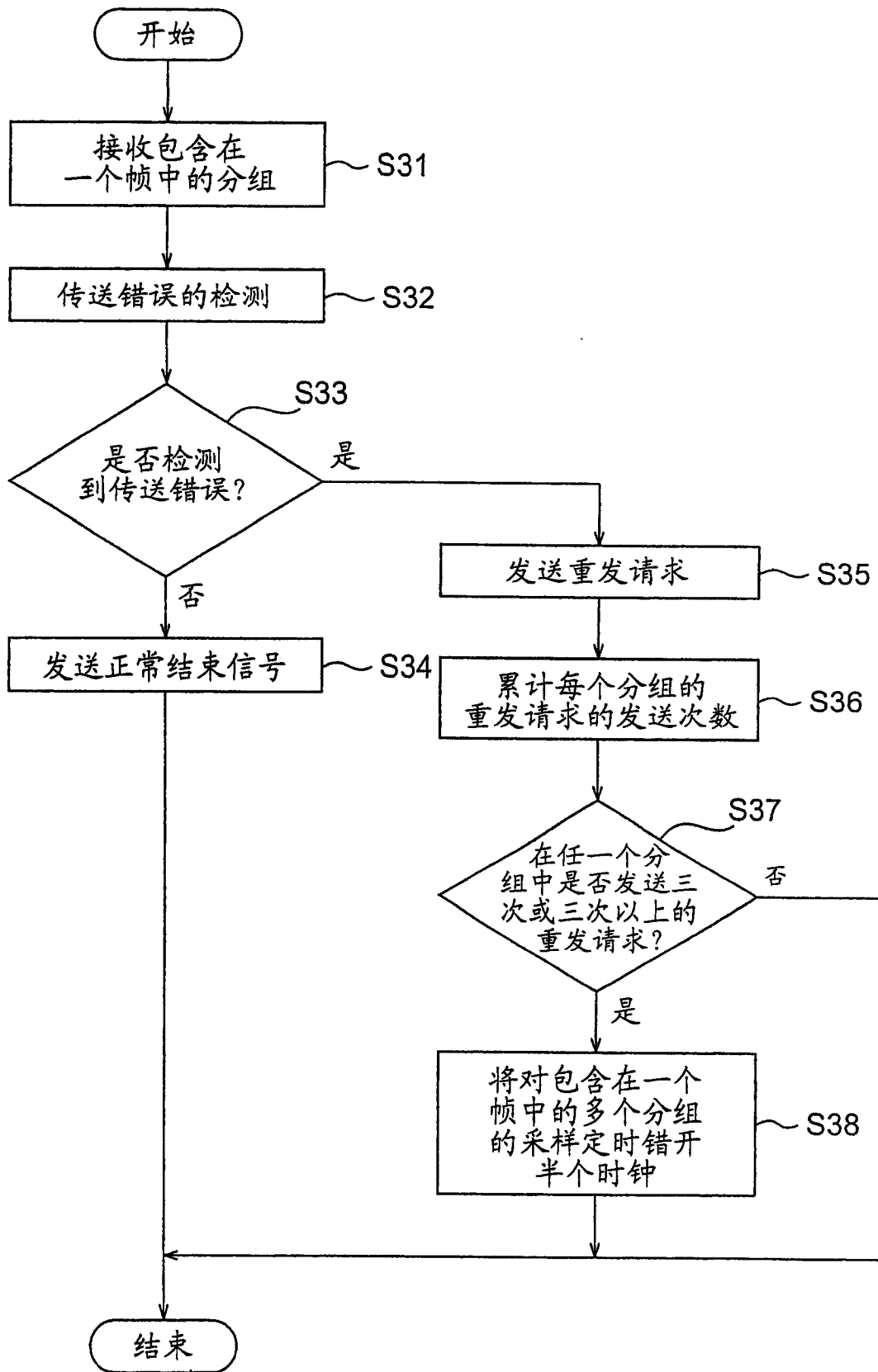


图 13