

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04L 7/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800170.8

[43]公开日 2000 年 6 月 14 日

[11]公开号 CN 1256830A

[22]申请日 1999.2.15 [21]申请号 99800170.8

[30]优先权

[32]1998.2.26 [33]GB [31]9804045.4

[32]1998.9.24 [33]GB [31]9820721.0

[86]国际申请 PCT/TB99/00264 1999.2.15

[87]国际公布 WO99/44327 英 1999.9.2

[85]进入国家阶段日期 1999.10.22

[71]申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 J·L·瓦特森 B·G·马罗尼

E·德梅

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

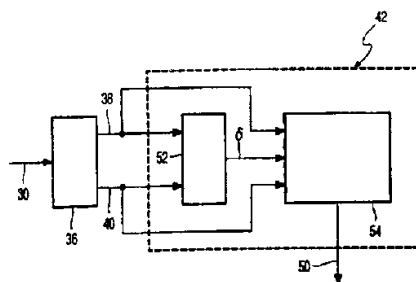
代理人 王 岳 傅 康

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 时钟恢复电路和具有时钟恢复电路的接收机

[57]摘要

数据接收机包括用于接收数据信号并提供基带输出的接收装置、用于提供数据输出的耦合到接收装置输出的解调装置、和用于恢复数据输出所表示的符号的耦合到解调装置输出的符号恢复装置(36、42)。符号恢复装置包括用于确定数据输出的上升和下降沿与它们标称基准点之间的时间差别的装置(52)和用于从上升和下降沿之间的时间差别确定上升和下降沿的各时钟基准点的装置(54)。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种接收机, 包括用于接收数据信号并提供基带输出的接收装置、用于提供数据输出的耦合到接收装置输出的解调装置、和用于恢复数据输出所表示的符号的耦合到解调装置输出的符号恢复装置, 其特征在于符号恢复装置包括用于确定数据输出的上升和下降沿出现的装置、用于确定上升和下降沿出现之间的差别的装置和用该差别确定时钟基准位置的装置。

2. 如权利要求 1 所述的接收机, 特征在于所述确定装置包括确定数据输出的上升和下降沿和它们的标称基准点之间时间差别以产生时间差别信号的装置, 和特征在于提供锁相环装置, 它具有上升和下降沿和时间差别信号的输入装置和为上升和下降沿计算各基准位置的装置。

3. 如权利要求 2 所述的接收机, 特征在于锁相环装置适于滤除上升和下降沿邻近的噪音沿。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的接收机, 特征在于锁相环装置具有计算在上升和下降沿的各自基准位置中间计算时钟基准的装置。

5. 如权利要求 1 所述的接收机, 特征在于提供各上升和下降沿锁相环装置以便确定各上升和下降沿位置的出现, 和特征在于在锁相环装置中提供从相位的最小循环装置确定时钟基准位置的装置。

6. 一种时钟恢复电路, 包括用于确定数据输出的上升和下降沿出现的装置、用于确定上升和下降沿出现之间的差别的装置和用该差别确定时钟基准位置的装置。

7. 如权利要求 6 所述的电路, 特征在于所述确定装置包括确定数据输出的上升和下降沿和它们的标称基准点之间时间差别以产生时间差别信号的装置, 和特征在于提供锁相环装置, 它具有上升和下降沿和时间差别信号的输入装置和为上升和下降沿计算各基准位置的装置。

8. 如权利要求 6 所述的电路, 特征在于提供各上升和下降沿锁相环装置以便确定各上升和下降沿位置的出现, 和特征在于在锁相环装置中提供从相位的最小循环装置确定时钟基准位置的装置。

9. 一种恢复数据信号中符号的方法, 包括用于确定数据输出的



上升和下降沿出现、用于确定上升和下降沿出现之间的差别和用该差别确定时钟基准位置。

10. 如权利要求 9 所述的方法，特征在于用锁相环装置确定数据输出的上升和下降沿和它们的标称基准点之间时间差别以产生时间差别信号的装置，和从上升和下降沿和时间差别信号为上升和下降沿计算各基准位置。

11. 如权利要求 9 所述的方法，特征在于由各锁相环装置确定各上升和下降沿位置的出现，和特征在于在锁相环装置从相位的最小循环装置确定时钟基准位置。



说明书

时钟恢复电路和具有时钟恢复电路的接收机

5 本发明涉及时钟恢复电路、具有时钟恢复电路的接收机和恢复时钟信号的方法。

为方便描述，将参照接收机描述本发明。

10 在诸如寻呼机与蜂窝和无绳电话的用于接收数字信号的接收机中，信号解调、解码和变换为 1 或 2 个比特的不归零 (NRZ) 数据。为了使信息完成并适合处理，需要本地产生的同步时钟。提供时钟恢复电路产生该同步时钟。

15 美国专利说明书 US5,418,822 公开了一种通过估计数字信号的信号沿从数字信号中产生时钟信号的电路布置。第一设备在方向沿第一方向的信号沿产生一个脉冲，而第二设备在方向沿与第一方向相反的第二方向的信号沿产生一个脉冲。每个设备具有接收数字信号的一个终端和一个输出。压控的可触发振荡器设备具有至少两个触发器输入、一个控制输入和一个输出。每个触发器输入连到第一和第二设备的各个输出，而振荡器设备的输出是时钟信号的输出。积分设备具有连到振荡器设备输出的输入和具有连到振荡器设备控制输入的输入。该电路布置的目的是产生一种时钟信号，它与对数字信号中的数据极为重要的时钟信号在频率和相位上都同步。

20 与上升和下降沿同步的这种时钟恢复电路的缺点在于，如果发射机的群延时有改变则在恢复数据的上升和下降沿之间出现相对相移，导致产生的时钟信号中灵敏度的抖动和衰减。

本发明的目的是避免 FSK 信号的时钟恢复中灵敏度的衰减。

25 根据本发明的第一个方面，提供一种接收机，包括用于接收数据信号并提供基带输出的接收装置、用于提供数据输出的耦合到接收装置输出的解调装置、和用于恢复数据输出所表示的符号的耦合到解调装置输出的符号恢复装置，特征在于符号恢复装置包括用于确定数据输出的上升和下降沿出现的装置、用于确定上升和下降沿出现之间的差别的装置和用该差别确定时钟基准位置的装置。

30 根据本发明的第二个方面，提供一种时钟恢复电路，包括用于确定数据输出的上升和下降沿出现的装置、用于确定上升和下降沿出现



之间的差别的装置和用该差别确定时钟基准位置的装置。

在本发明的第一个实施例中，用于确定数据输出的上升和下降沿与它们标称基准点之间的时间差别的装置产生时间差别信号。另外提供锁相环装置（PLL），它具有上升和下降沿与时间差别信号的输入装置和为上升和下降沿计算各自基准位置的装置。

通过锁相环装置为上升和下降沿计算各自的基准位置，锁相环装置不能超前或滞后每个符号改变因为上升和下降沿都邻近它们各自计算的基准位置。结果由于不同比特长的抖动极大地减少了而没有减少锁相环装置的带宽。不需要改变锁相环装置的带宽就能解决由于比特长度的不同而引起的灵敏度恶化问题。另外对锁相环基准振荡器的频率稳定需求不是很严格，它允许使用不那么严格规定的、较便宜的晶体。

在本发明的第二个实施例中，提供各自上升和下降沿的锁相环装置用于注意相对预定相位的各自沿位置和提供平均装置用于从各自锁相环相位的循环装置确定时钟基准位置。

根据本发明的第三个方面，提供一种恢复数据信号中符号的方法，包括确定数据输出的上升和下降沿出现、确定上升和下降沿出现之间的差别和用该差别确定时钟基准位置。

现在将参照附图通过例子解释和描述本发明，其中：

图 1 是选择呼叫系统的简化的方框示意图，

图 2 是时钟恢复电路的简化的方框示意图，

图 3 是关于已知类型的锁相环（PLL）的矢量图，

图 4A 和 4B 分别表示原始产生的符号和次站接收的相同符号的时序图，

图 5 是用于根据本发明所制的接收机的时钟恢复电路的简化的方框示意图，

图 6 是实际上无抖动 PLL 的矢量图，

图 7 是本发明另一个实施例的方框示意图，

图 8 说明在上升和下降沿有 $\delta/2$ 误差的短符号，和

图 9 说明平均图 7 的 PLL 的目前相位并产生恢复时钟的方法。

在附图中用相同的附图标记表示相应的功能部件。

图 1 表示的选择呼叫系统包括具有将寻呼消息中继到具有次站



的预选用户的输入 12 的主站 10。在平台 (stage) 14 编码和格式化寻呼消息并传送到无线发射机 16 用于作为点到点寻呼消息向前发射。由系统控制器 18 控制主站的操作。

5 次站 20 包括例如超外差式接收机或零 IF 接收机的接收机 22, 它下变频接收的信号以便在零 IF 产生包括由一个或几对比特或正交相关的 I 和 Q 信号形成的比特顺序的输出 24。输出 24 提供给包括解调器 28 的基带平台 26, 解调器 28 将输出 24 滤波、解码和变换为 1 或 2 比特的不归零 (NRZ) 数据 30。时钟恢复电路 32 从 NRZ 数据 30 产生符号时钟信号并将数据和符号时钟提供给处理器 34, 在处理器 34 通过
10 在上升和下降沿的中间抽样 NRZ 数据 30 得到符号值。

通常来说时钟恢复依赖于沿的方向以便使本地时钟信号与接收的数据同步, 沿相应于数据状态的改变。在选择呼叫系统, 诸如根据 CCIR 无线寻呼码 No. 1, 或叫做 POCSAG 操作的寻呼系统中, 数据相应于频移键控 (FSK) 调制无线信号的频率。

15 图 2 表示了一种典型的时钟恢复电路 32。NRZ 数据 30 提供给沿检测器 36, 沿检测器 36 分别相应于上升沿或 FSK 频率的增加和下降沿或 FSK 频率的减少提供信号 38、40。上升和下降沿信号 38、40 提供给 PLL 42, PLL 42 使自己与这些沿信号同步并主要在检测的上升和下降沿的中间产生恢复的时钟信号 44。

20 该典型时钟恢复电路 32 的缺点在于由于主站 10 的发射机 16 的 FSK 频率的群延迟和/或同频道信号的存在, 在上升和下降沿和摩擦信号的沿之间有相对相移, 摩擦信号中所有符号长度相等, 它的沿此后叫做“基准点”。在次站, 解调 NRZ 数据 30 的沿并不出现在预定基准点而是出现在基准点两侧的区域。相对相移的影响在于使 PLL 42 超前或滞后于每个符号改变以便将它调整到预定基准点而且它导致 PLL 抖动的增加和灵敏度的衰减。
25

图 3 所示的矢量图表示了上升沿 (超前) 46、下降沿 (滞后) 47、基准点 48 和离开基准点 48 180 度的符号时钟 50。

30 图 4A 说明每个脉冲具有标称符号周期 T 秒的原始的、未变坏的 NRZ 数据。图 4B 说明符号群延迟的影响, 即正脉冲短于周期 $T\delta$ 秒, 其中 δ 是接收的符号周期与理想周期 T 之间的时间差别, 同时负脉冲长于周期 $T\delta$ 秒。但是各脉冲的上升和下降沿 46、47 (或下降和上升

超前上升沿时, PLL 60 和 62 的相位分别相对于基准点有 $\delta/2$ 和 $-\delta/2$ 的偏移。通过在平台 68 确定这两个相位的中间值, 在输出端 50 上精确地没有差错地标识符号的中心。

可以以直接的方式计算相位 64 和 66 的最小循环装置相对于基准点相位相差 180 度的点。参照图 9, 矢量 46 和 47 说明相位值 64 和 66。如果配置 PLL 60 和 62 结果 180 度标识各个沿出现的点, 并在 $(-180$ 度到 180 度) 的范围表示角度, 则当相位的平均值是 0 度, 例如当 PLL 60 的输出等于 PLL 62 输出等于 PLL 62 的负数并且两个计数器在 $(-90$ 度到 90 度) 的范围内时, 应该表示恢复的时钟 50。

通过阅读本公开的内容, 本领域普通技术人员可明显发现会有其它修改。这种修改可以包括设计中已知的其它功能部件、接收机及其组成部分的制造和使用, 可以使用它们替代或加入在这里已经描述的功能部件。

在例如电信的任何应用中, 其中它需要从要解调和检测的数据信号中得到时钟信号。

说明书附图

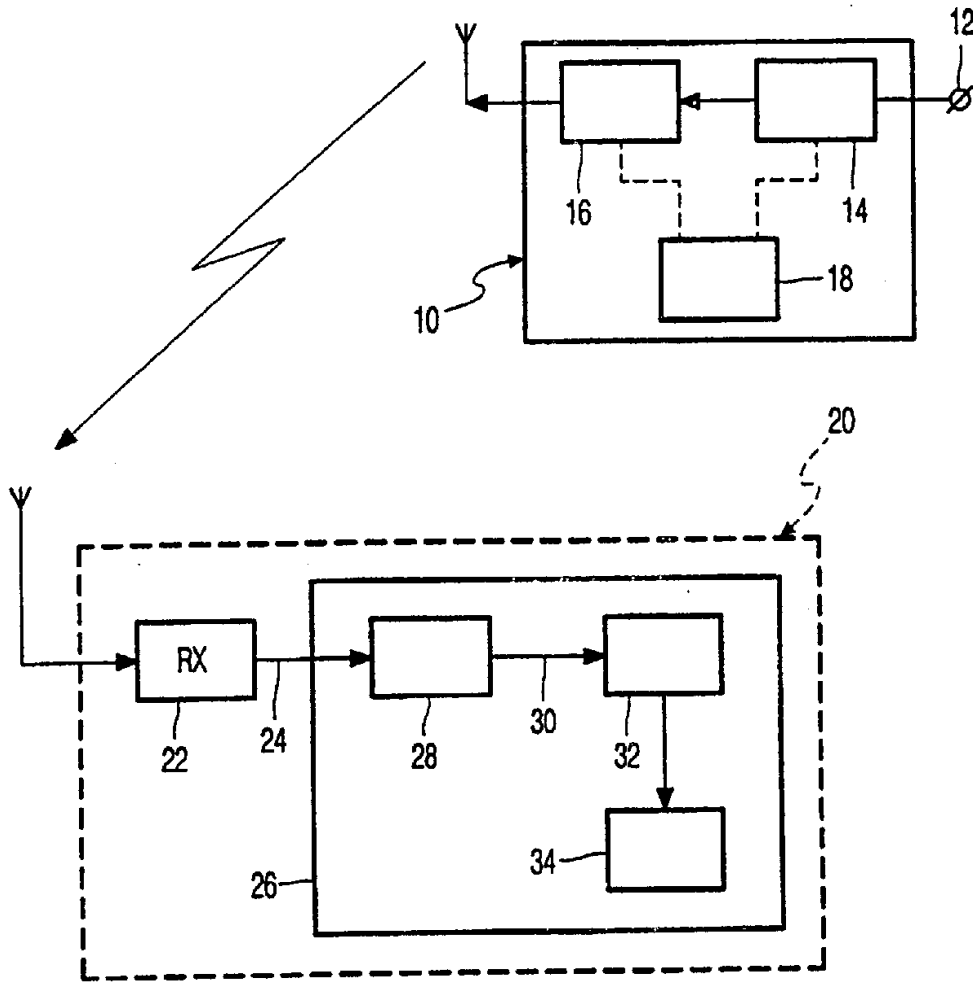


图 1

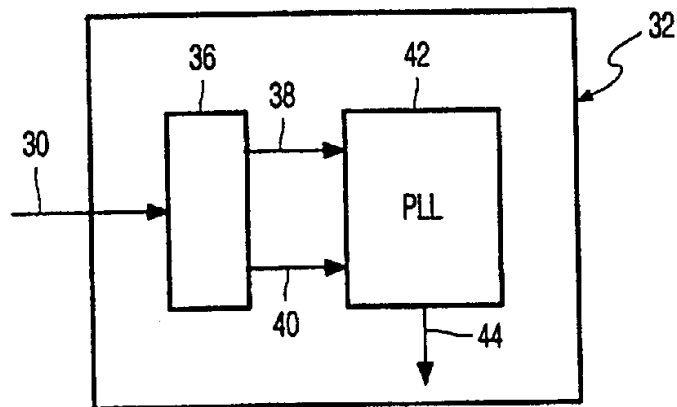


图 2

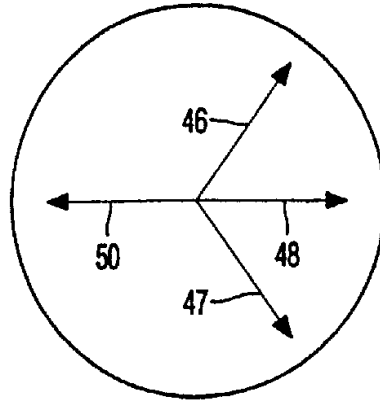


图 3

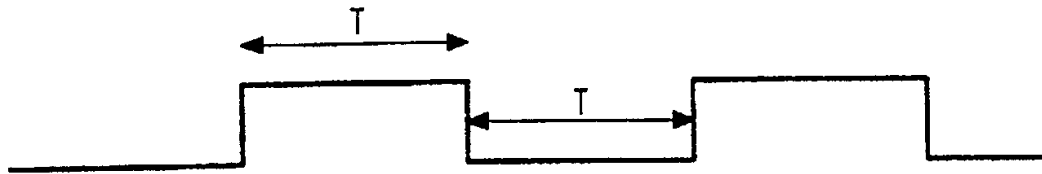


图 4A

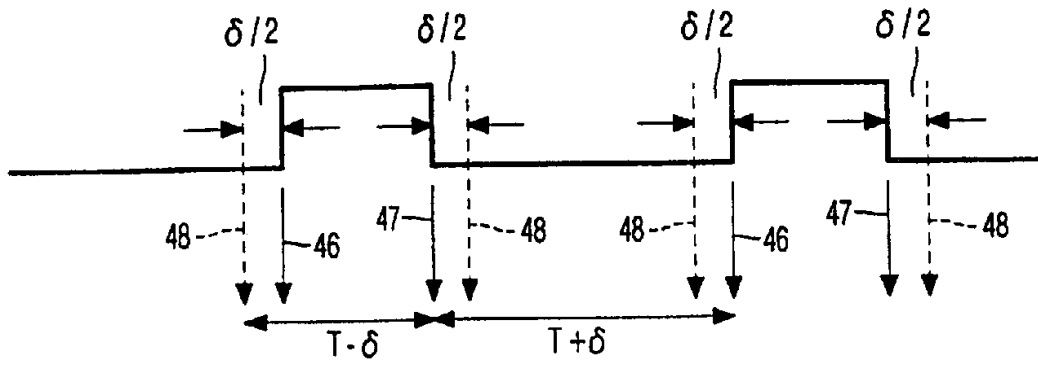


图 4B

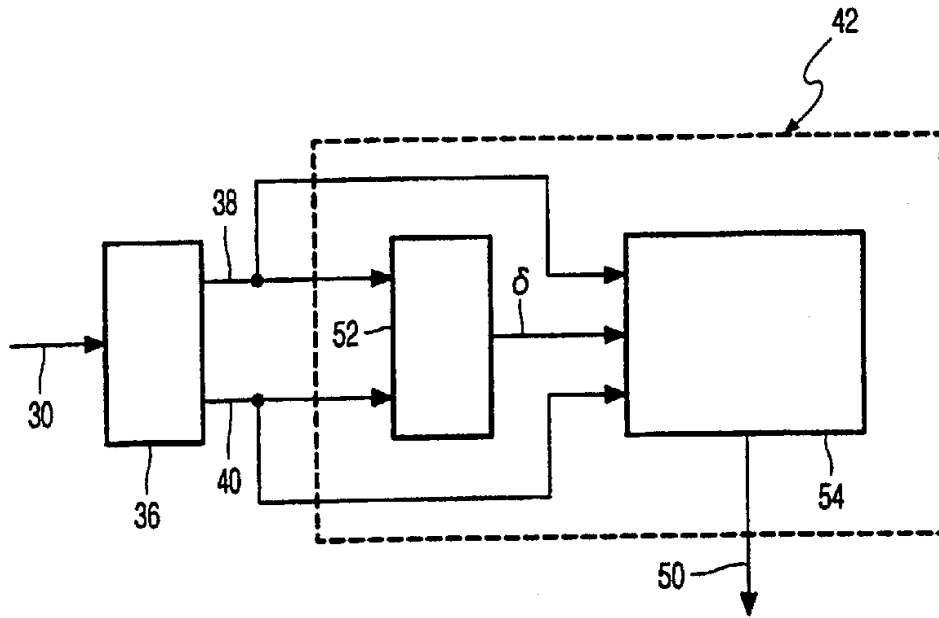


图 5

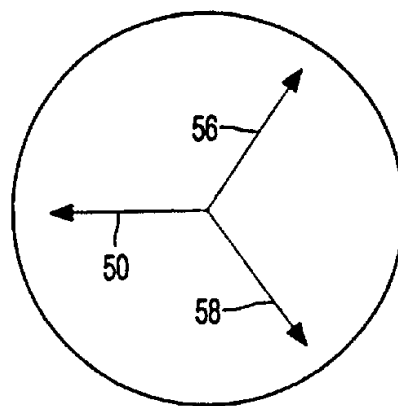


图 6

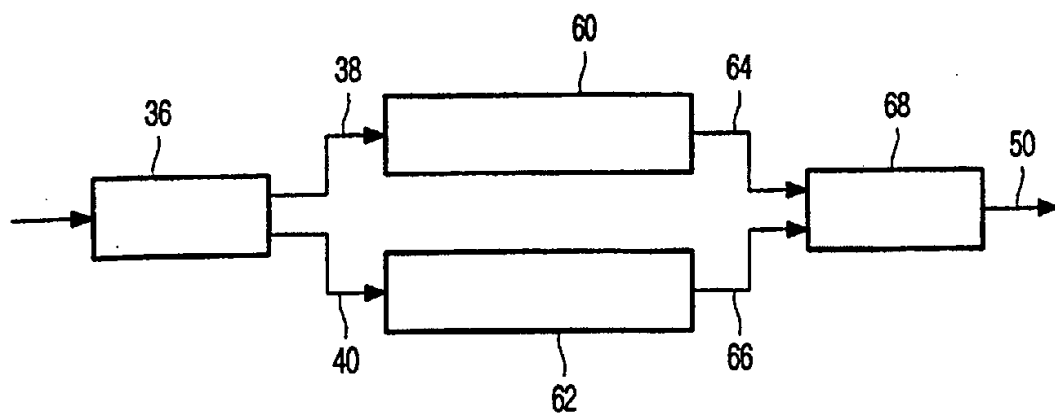


图 7



图 8

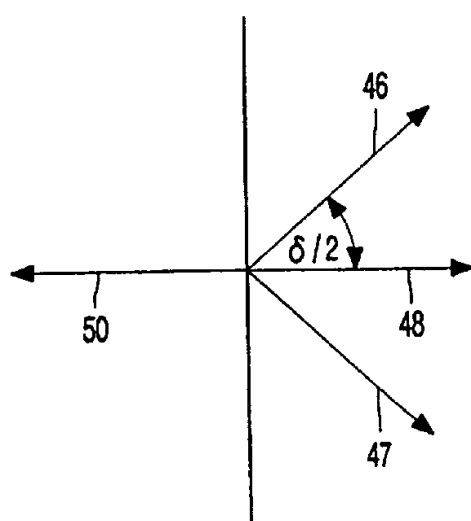


图 9