



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114975677 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 30

(21) 申请号 202110221354.9

(22) 申请日 2021.02.27

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 操日祥 农志超 叶锦华

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 熊永强 李稷芳

(51) Int. Cl.

H01L 31/12 (2006.01)

H01L 31/0203 (2014.01)

H04B 10/60 (2013.01)

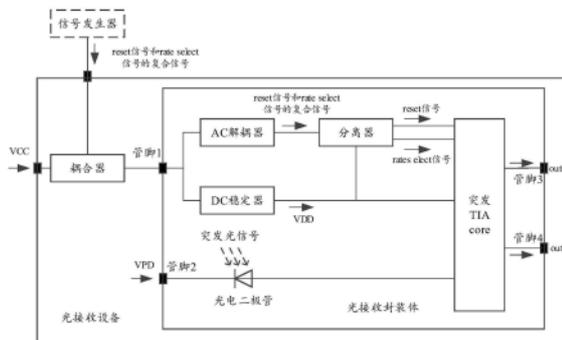
权利要求书4页 说明书21页 附图8页

(54) 发明名称

光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法

(57) 摘要

本申请提供一种光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法，该光接收装置可以包括解耦模块、稳压模块、光电转换模块和放大模块。解耦模块用于对第一电信号进行去直流处理，得到第二电信号。第二电信号为脉冲信号，第一电信号和第二电信号携带用于控制放大模块的工作状态的控制信息。稳压模块用于对第一电信号进行稳压处理，得到幅值恒定的第三电信号。光电转换模块用于接收突发光信号，将接收到的突发光信号转换为第四电信号。放大模块用于在第二电信号中控制信息的控制下和第三电信号的供电下，对第四电信号进行放大，输出放大后的第四电信号。通过本申请可以降低PON系统中的光接收机的信号管脚需求，进而降低光接收机的封装成本。



1. 一种光接收装置,用于接收并处理突发光信号,其特征在于,包括解耦模块、稳压模块、光电转换模块和放大模块;

所述解耦模块用于接收第一电信号,对所述第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号;所述第一电信号携带控制信息;所述第二电信号为脉冲信号,所述第二电信号携带所述控制信息;所述控制信息用于控制所述放大模块的工作状态;

所述稳压模块用于接收所述第一电信号,对所述第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号;所述第三电信号为幅值恒定的信号,所述第三电信号用于为所述放大模块提供稳定的工作电压;

所述光电转换模块用于接收突发光信号,将接收到的所述突发光信号转换为第四电信号;

所述放大模块用于在所述第二电信号中控制信息的控制下和所述第三电信号的供电下,对所述第四电信号进行放大,输出放大后的所述第四电信号。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述控制信息包括复位信息和/或速率选择信息;所述复位信息用于控制所述放大模块进入突发信号接收状态;所述放大模块包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,其中,N为正整数;所述速率选择信息用于控制所述放大模块处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,所述第一接收速率为所述N个不同接收速率中的一个。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述控制信息包括所述复位信息和所述速率选择信息;

所述装置还包括分离模块,用于在所述第三电信号的供电下从所述第二电信号中分别提取所述复位信息和所述速率选择信息,以及将所述复位信息和所述速率选择信息分别传输给所述放大模块。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述分离模块具体用于对所述第二电信号进行脉冲检测得到所述复位信息,以及对所述第二电信号进行峰值检测,根据检测到的信号峰值得到所述速率选择信息。

5. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述分离模块具体用于对所述第二电信号进行脉冲检测得到所述复位信息,以及对所述第二电信号进行峰值持续时间检测,根据检测到的峰值持续时间得到所述速率选择信息。

6. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述分离模块,具体用于对所述第二电信号进行脉冲检测,根据检测到多个脉冲信号得到多个所述复位信息,根据在检测周期内检测到的脉冲数量得到速率选择信息。

7. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述控制信息包括复位信息或速率选择信息中的一种;

所述装置还包括提取模块,用于在所述第三供电信号的供电下从所述第二电信号中提取所述控制信息,以及将所述控制信息传输给所述放大模块。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述控制信息包括复位信息,所述提取模块具体用于对所述第二电信号进行脉冲检测得到所述复位信息。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述控制信息包括速率选择信息,所述提取模块具体用于对所述第二电信号进行峰值检测,根据检测到的信号峰值得到所述速率选

择信息。

10. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述控制信息包括速率选择信息,所述提取模块具体用于对所述第二电信号进行峰值持续时间检测,根据检测到的峰值持续时间得到所述速率选择信息。

11. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述控制信息包括速率选择信息,所述提取模块具体用于对所述第二电信号进行脉冲检测,根据在检测周期内检测的脉冲数量得到速率选择信息。

12. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述分离模块包括第一脉冲检测单元、第一峰值检测单元、N个第一比较单元和第一逻辑运算单元;

所述第一脉冲检测单元用于对所述第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,所述第一脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发所述放大模块进入所述突发信号接收状态;

所述第一峰值检测单元用于对所述第二电信号进行峰值检测,以及输出检测到的第一峰值信号;

所述N个第一比较单元中的各个第一比较单元用于比较接收到的第一参考信号和所述第一峰值信号的大小,并输出第一比较结果电平;所述N个第一比较单元接收到的第一参考信号各不相同;

所述第一逻辑运算单元用于根据所述N个第一比较单元输出的第一比较结果电平进行逻辑运算,输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平;其中,所述N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有所述第一接收速率对应的速率指示位电平为第一电平,所述第一电平用于控制所述放大模块处于所述第一接收速率对应的信号接收工作模式。

13. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述分离模块包括第二脉冲检测单元、第二峰值检测单元、第二比较单元、N个信号延时单元、N个第二逻辑运算单元和第三逻辑运算单元;

所述第二脉冲检测单元用于对所述第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,所述第二脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发所述放大模块进入所述突发信号接收状态;

所述第二峰值检测单元用于对所述第二电信号进行峰值检测,以及输出检测到的第二峰值信号;所述第二峰值信号的峰值持续时间与所述第二电信号的脉冲宽度正相关;

所述第二比较单元用于比较接收到的第二参考信号和所述第二峰值信号的大小,并输出第二比较结果电平;

所述N个信号延时单元中的各个延时单元用于对所述第二比较结果电平进行延时,得到第一延时信号,所述N个信号延时单元对所述第二比较结果电平的延时时长各不相同;

一个所述信号延时单元与一个所述第二逻辑运算单元连接,所述第二逻辑运算单元用于对接收到的第一延时信号与所述第二结果比较电平进行逻辑与运算,得到运算结果指示电平;

所述第三逻辑运算单元用于根据所述N个第二逻辑运算单元输出的运算结果指示电平进行逻辑运算,输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平;其中,所述N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有所述第一接收速率对应的速率指示位电平为第二电平;所

述第二电平用于控制所述放大模块处于第一接收速率对应的信号接收工作模式。

14. 根据权利要求6所述的装置,其特征在於,所述分离模块包括第三脉冲检测单元、触发轮询单元;

所述第三脉冲检测单元用于对所述第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,所述第三脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发所述放大模块进入所述突发信号接收状态;

所述触发轮询单元用于在所述检测周期内检测脉冲信号,以及在所述检测周期内检测到的任一脉冲信号的触发下,根据第一速率轮询顺序,从所述N个接收速率中确定所述第一接收速率,并将所述第一接收速率对应的速率指示位电平设为第三电平;还用于输出所述N个接收速率各自对应的速率指示位电平;所述N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有所述第一接收速率对应的速率指示位电平为所述第三电平;所述第三电平用于控制所述放大模块处于所述第一接收速率对应的信号接收工作模式。

15. 一种光接收封装装置,其特征在於,包括五个信号管脚、光电探测器和跨阻放大器;

所述五个信号管脚包括第一信号管脚、第二信号管脚、第三信号管脚、第四信号管脚和第五信号管脚;

所述第一信号管脚用于输入第一电信号;所述第一电信号携带控制信息;所述控制信息用于控制所述跨阻放大器的工作状态;

所述第二信号管脚用于输入第五电信号;所述第五信号管脚用于接地;

所述光电探测器用于在所述第五电信号的供电下,将接收到的突发光信号转换为第四电信号;

所述跨阻放大器用于接收所述第一电信号;还用于对所述第一电信号进行直流滤波处理得到第二电信号,对所述第一电信号进行稳压处理得到第三电信号;所述第二电信号携带所述控制信息;还用于在所述第二电信号中控制信息的控制下和所述第三电信号的供电下,对所述第四电信号进行放大,得到放大后的第四电信号;

所述第三信号管脚和所述第四信号管脚用于差分输出所述跨阻放大器放大后的所述第四电信号。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在於,所述控制信息包括复位信息和/或速率选择信息;所述复位信息用于控制所述跨阻放大器进入突发信号接收状态;所述跨阻放大器包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,N为正整数,所述速率选择信息用于控制所述跨阻放大器处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,所述第一接收速率为所述N个不同接收速率中的一个。

17. 一种光接收设备,其特征在於,包括光接收装置和信号耦合装置;

所述信号耦合装置用于接收第六电信号和第七电信号,将所述第六电信号和所述第七电信号耦合,输出第一电信号;所述第六电信号用于为所述光接收设备供电,所述第七电信号携带控制信息,所述控制信息用于控制所述光接收装置的工作状态;

所述光接收装置用于接收所述第一电信号,对所述第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号,对所述第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号;还用于接收突发光信号和第五电信号,在所述第五电信号的供电下将接收到的突发光信号转换为第四电信号,以及在所述第二电信号的控制下和所述第三电信号的供电下,将所述第四电信号放大并输出;

所述光接收装置为权利要求1-权利要求16中任一所述的装置。

18. 一种光信号处理方法,应用于光接收装置中,用于接收并处理突发光信号,其特征在于,包括:

接收第一电信号,对第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号;所述第一电信号携带控制信息;所述第二电信号为脉冲信号,所述第二电信号携带所述控制信息;所述控制信息用于控制所述光接收装置的工作状态;

对所述第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号;所述第三电信号为幅值恒定的信号;

接收突发光信号和第五电信号,根据所述第五电信号将接收到的所述突发光信号转换为第四电信号;

根据所述第二电信号和所述第三电信号,对所述第四电信号进行放大,输出放大后的所述第四电信号。

19. 一种光信号处理方法,应用于光通信设备中,所述光通信设备包括光接收装置,其特征在于,所述方法包括:

接收第六电信号和第七电信号,将所述第六电信号和所述第七电信号耦合,得到第一电信号;所述第六电信号用于为所述光通信设备供电,所述第七电信号携带控制信息,所述控制信息用于控制所述光接收装置的工作状态;

将所述第一电信号输入所述光接收装置,所述第一电信号被所述光接收装置用于执行如权利要求18所述的方法。

光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法

技术领域

[0001] 本申请涉及光通信技术领域,尤其涉及一种光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法。

背景技术

[0002] 在无源光网络(passive optical network,PON)系统中,光线路终端(optical line terminal,OLT)可以通过分光器(passive splitter)与PON系统中的多个光网络单元(optical network unit,ONU)建立通讯联系,在下行数据传输时,OLT可以采用广播的方式向各个ONU传输数据,在上行数据传输时,ONU采用时分复用的方式向OLT传输数据。在上行数据传输时,不同的ONU在不同的时隙向OLT发送上行数据,ONU在一个时隙向OLT发送的通信信号称为一个突发光信号,在理想情况下,针对来自任意ONU的突发光信号,OLT中的突发光接收机应当具有快速响应突发光信号,将传输信息从突发光信号中恢复出来的能力。

[0003] 其中,光接收机中包括放大模块,可以用于对光接收机光电转换得到的电信号进行放大,该放大模块运用在PON系统的光接收机中时,需要通过一个reset(复位)信号触发该放大模块进入快速响应信号的能力,如能够快速调整直流偏置、快速调整增益状态等。此外,PON系统通常支持多种数据传输速率并存,比如10GPON系统中,到达OLT的突发光信号可以由1.25Gbps、2.5Gbps、10Gbps等多种速率,因此需要通过一个rate select(速率选择)信号(或称速率指示信号等)来辅助光接收机对不同速率进行选择和支持。

[0004] 目前,光接收机最广泛采用的封装形式是5-PIN(5个管脚)TO CAN(transistor outline can,晶体管外形封装)形式封装,可以具备较优的封装成本,该封装形式封装得到的光接收机可以有5个信号管脚,分别用于输入VCC信号、输入VPD信号、接地、以及差分输出光接收机得到的电信号,而PON系统中的光接收机额外需要reset信号和rate select信号,就需要在上述五个信号管脚的基础上额外增加两个信号管脚,分别用于接收reset信号和rate select信号,这无疑会增加PON系统中光接收机的封装成本。

发明内容

[0005] 本申请提供一种光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法,通过本申请可以降低PON系统中的光接收机的信号管脚需求,进而降低光接收机的封装成本。

[0006] 本申请实施例第一方面提供了一种光接收装置,用于接收并处理突发光信号,该光接收装置可以是光接收组件(或其中的一部分),也可以是光收发组件中的一部分,该光接收装置包括解耦模块、稳压模块、光电转换模块和放大模块。其中,

[0007] 解耦模块用于接收第一电信号,对第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号;第一电信号携带控制信息;第二电信号为脉冲信号,第二电信号携带控制信息;控制信息用于控制放大模块的工作状态。

[0008] 稳压模块用于接收第一电信号,对第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号;第三电信号为幅值恒定的信号,第三电信号用于为放大模块提供稳定的工作电压。

[0009] 光电转换模块用于接收突发光信号,将接收到的突发光信号转换为第四电信号。

[0010] 放大模块用于在第二电信号中控制信息的控制下和第三电信号的供电下,对第四电信号进行放大,输出放大后的第四电信号。

[0011] 控制信息可以和为放大模块供电的信号耦合为第一电信号后,输入该光接收装置,节约了光接收装置的信号引脚数量;此外,第一电信号在光接收装置中可以通过解耦模块和稳压模块实现控制信息和供电信号的解耦,使解耦后的控制信息和供电信号分别在光接收装置中正常作用,保证了光接收装置在控制信息的控制下和供电信号的供电下,对突发光信号进行正常的信息恢复。

[0012] 在一种可替代的实现方式中,控制信息可以包括复位信息和/或速率选择信息。复位信息用于控制放大模块进入突发光信号接收状态,放大模块包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,其中,N为正整数。速率选择信息用于控制放大模块处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,第一接收速率为上述N各不同接收速率中的一个。

[0013] 在另一种可替代的实现方式中,控制信息包括复位信息和速率选择信息。该光接收装置还包括分离模块,用于在第三电信号的供电下从第二电信号中分别提取复位信息和速率选择信息,以及将复位信息和速率选择信息分别传输给放大模块。比如,复位信息可以通过第二电信号中的各个脉冲指示,速率选择信息可以通过第二电信号中脉冲的脉冲幅度、脉冲宽度或一组连续脉冲中脉冲的数量等指示。

[0014] 进一步的,在另一种可替代的实现方式中,分离模块具体用于对第二电信号进行脉冲检测得到复位信息,以及对第二电信号进行峰值检测,根据检测到的信号峰值得到速率选择信息。比如,速率选择信息通过第二电信号中脉冲的脉冲幅度指示,通过对第二电信号的峰值检测可以得到相应的速率选择信息。

[0015] 更进一步的,比如,分离模块可以包括第一脉冲检测单元、第一峰值检测单元、N个第一比较单元和第一逻辑运算单元。其中:

[0016] 第一脉冲检测单元用于对第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,第一脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发放大模块进入突发信号接收状态。

[0017] 第一峰值检测单元用于对第二电信号进行峰值检测,以及输出检测到的第一峰值信号。

[0018] N个第一比较单元中的各个第一比较单元用于比较接收到的第一参考信号和第一峰值信号的大小,并输出第一比较结果电平。N个第一比较单元接收到的第一参考信号各不相同。

[0019] 第一逻辑运算单元用于根据N个第一比较单元输出的第一比较结果电平进行逻辑运算,输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平。其中,N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有第一接收速率对应的速率指示位电平为第一电平,第一电平用于控制放大模块处于第一接收速率对应的信号接收工作模式。

[0020] 进一步的,在另一种可替代的实现方式中,分离模块具体用于对第二电信号进行脉冲检测得到复位信息,以及对第二电信号进行峰值持续时间检测,根据检测到的峰值持续时间得到速率选择信息。比如,速率选择信息通过第二电信号的脉冲宽度指示,通过对第二电信号的峰值持续时间检测可以得到相应的速率选择信息。

[0021] 更进一步的,比如,分离模块包括第二脉冲检测单元、第二峰值检测单元、第二比较单元、N个信号延时单元、N个第二逻辑运算单元和第三逻辑运算单元。其中:

[0022] 第二脉冲检测单元用于对第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,第二脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发放大模块进入突发信号接收状态。

[0023] 第二峰值检测单元用于对第二电信号进行峰值检测,以及输出检测到的第二峰值信号。第二峰值信号的峰值持续时间与第二电信号的脉冲宽度正相关。

[0024] 第二比较单元用于比较接收到的第二参考信号和第二峰值信号的大小,并输出第二比较结果电平。

[0025] N个信号延时单元中的各个延时单元用于对第二比较结果电平进行延时,得到第一延时信号,N个信号延时单元对第二比较结果电平的延时时长各不相同。

[0026] 一个信号延时单元与一个第二逻辑运算单元连接,第二逻辑运算单元用于对接收到的第一延时信号与第二结果比较电平进行逻辑与运算,得到运算结果指示电平。

[0027] 第三逻辑运算单元用于根据N个第二逻辑运算单元输出的运算结果指示电平进行逻辑运算,输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平;其中,N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有第一接收速率对应的速率指示位电平为第二电平;第二电平用于控制放大模块处于第一接收速率对应的信号接收工作模式。

[0028] 进一步的,在另一种可替代的实现方式中,分离模块,具体用于对第二电信号进行脉冲检测,根据检测到多个脉冲信号得到多个复位信息,根据在检测周期内检测的脉冲数量得到速率选择信息。比如,速率选择信息通过第二电信号中一组连续脉冲中脉冲的数量指示,通过对第二电信号中在检测周期内检测的脉冲数量的检测可以得到相应的数量选择信息。

[0029] 更进一步的,比如,分离模块包括第三脉冲检测单元、触发轮询单元。其中:

[0030] 第三脉冲检测单元用于对第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,第三脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发放大模块进入突发信号接收状态。

[0031] 触发轮询单元用于在检测周期内检测脉冲信号,以及在检测周期内检测到的任一脉冲信号的触发下,根据第一速率轮询顺序,从N个接收速率中确定第一接收速率,并将第一接收速率对应的速率指示位电平设为第三电平。触发轮询单元还用于输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平。N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有第一接收速率对应的速率指示位电平为第三电平。第三电平用于控制放大模块处于第一接收速率对应的信号接收工作模式。

[0032] 在另一种可替代的实现方式中,控制信息包括复位信息或速率选择信息中的一种。该光接收装置还包括提取模块,用于在第三供电信号的供电下从第二电信号中提取控制信息,以及将控制信息传输给放大模块。

[0033] 进一步的,若控制信息包括复位信息,提取模块具体用于对第二电信号进行脉冲检测得到复位信息。

[0034] 进一步的,若控制信息包括速率选择信息,提取模块具体用于对第二电信号进行峰值检测,根据检测到的信号峰值得到速率选择信息。比如,速率选择信息通过第二电信号

中脉冲的脉冲幅度指示,通过对第二电信号的峰值检测可以得到相应的速率选择信息。

[0035] 进一步的,若控制信息包括速率选择信息,提取模块具体用于对第二电信号进行峰值持续时间检测,根据检测到的峰值持续时间得到速率选择信息。比如,速率选择信息通过第二电信号的脉冲宽度指示,通过对第二电信号的峰值持续时间检测可以得到相应的速率选择信息。

[0036] 进一步的,若控制信息包括速率选择信息,提取模块具体用于对第二电信号进行脉冲检测,根据在检测周期内检测的脉冲数量得到速率选择信息。比如,速率选择信息通过第二电信号中一组连续脉冲中脉冲的数量指示,通过对第二电信号中在检测周期内检测的脉冲数量的检测可以得到相应的数量选择信息。

[0037] 本申请实施例第二方面提供了一种光接收封装装置,该装置至少包括五个信号管脚、光电探测器和跨阻放大器。其中,五个信号管脚包括第一信号管脚、第二信号管脚、第三信号管脚、第四信号管脚和第五信号管脚。

[0038] 第一信号管脚用于输入第一电信号。第一电信号携带控制信息,控制信息用于控制跨阻放大器的工作状态。

[0039] 第二信号管脚用于输入第五电信号,第五信号管脚用于接地。

[0040] 光电探测器用于在第五电信号的供电下,将接收到的突发光信号转换为第四电信号。

[0041] 跨阻放大器用于接收第一电信号,以及对第一电信号进行直流滤波处理得到第二电信号,对第一电信号进行稳压处理得到第三电信号。第二电信号携带控制信息。跨阻放大器还用于在第二电信号中控制信息的控制下和第三电信号的供电下,对第四电信号进行放大,得到放大后的第四电信号。

[0042] 第三信号管脚和第四信号管脚用于差分输出跨阻放大器放大后的第四电信号。

[0043] 该光接收封装装置可以是基于不同封装形式封装的,比如,可以是基于任一种TO CAN同轴封装形式封装的,可以是基于蝶形封装形式封装的,可以是基于COB(chip on board,板上芯片)封装形式封装,还可以是基于BOX(盒形)封装形式封装的,等等。

[0044] 控制信息可以和为跨阻放大器供电的信号耦合为第一电信号后,通过第一信号管脚输入该光接收封装装置,节约了光接收封装装置的信号引脚数量;此外,第一电信号在光接收封装装置中可以通过跨阻放大器实现控制信息和供电信号的解耦,使解耦后的控制信息和供电信号分别在跨阻放大器中正常作用,保证了光接收封装装置在控制信息的控制下和供电信号的供电下,对突发光信号进行正常的信息恢复。

[0045] 在一种可替代的实现方式中,控制信息可以包括复位信息和/或速率选择信息。复位信息用于控制跨阻放大器进入突发信号接收状态。跨阻放大器包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,N为正整数,速率选择信息用于控制跨阻放大器处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,第一接收速率为N个不同接收速率中的一个。

[0046] 本申请实施例第三方面提供了一种光接收设备,包括光接收装置和信号耦合装置。

[0047] 信号耦合装置用于接收第六电信号和第七电信号,将第六电信号和第七电信号耦合,输出第一电信号。其中,第六电信号用于为光接收设备供电,第七电信号携带控制信息,控制信息用于控制光接收装置的工作状态。

[0048] 光接收装置用于接收第一电信号,对第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号,对第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号。还用于接收突发光信号和第五电信号,在第五电信号的供电下将接收到的突发光信号转换为第四电信号,以及在第二电信号的控制下和第三电信号的供电下,将第四电信号放大并输出。该光接收装置可以为本申请实施例第一方面或其任一种可替代的实现方式所述的装置,或者为本申请实施例第二方面或其任一种可替代的实现方式所述的装置。

[0049] 一种可替代的实现方式中,控制信息可以包括复位信息和/或速率选择信息。复位信息用于控制光接收装置进入突发信号接收状态。光接收装置包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,N为正整数,速率选择信息用于控制光接收装置处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,第一接收速率为N个不同接收速率中的一个。

[0050] 本申请实施例第四方面提供了一种光信号处理方法,该方法可以应用于光接收装置中,用于接收并处理突发光信号,该方法中,光接收装置可以接收第一电信号,对第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号。第一电信号携带控制信息;第二电信号为脉冲信号,第二电信号携带控制信息。控制信息用于控制光接收装置的工作状态。第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号,第三电信号为幅值恒定的信号。接收突发光信号和第五电信号,在第五电信号的供电下将接收到的突发光信号转换为第四电信号,根据第二电信号和第三电信号,对第四电信号进行放大,输出放大后的第四电信号。

[0051] 一种可替代的实现方式中,控制信息可以包括复位信息和/或速率选择信息。复位信息用于控制光接收装置进入突发信号接收状态。光接收装置包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,N为正整数,速率选择信息用于控制光接收装置处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,第一接收速率为N个不同接收速率中的一个。

[0052] 本申请实施例第五方面提供了另一种光信号接收方法,该方法可以应用于光通信设备中,该光通信设备包括光接收装置,该方法中,光通信设备可以接收第六电信号和第七电信号,将第六电信号和第七电信号耦合,得到第一电信号,第六电信号用于为光通信设备供电,第七电信号携带控制信息,控制信息用于控制光接收装置的工作状态。然后将第一电信号输入光接收装置,第一电信号被光接收装置用于执行本申请实施例中第四方面提供的方法。

[0053] 一种可替代的实现方式中,控制信息可以包括复位信息和/或速率选择信息。复位信息用于控制光接收装置进入突发信号接收状态。光接收装置包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,N为正整数,速率选择信息用于控制光接收装置处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,第一接收速率为N个不同接收速率中的一个。

[0054] 本申请实施例第六方面提供了一种芯片,该芯片包括处理器和通信接口,处理器与通信接口耦合,用于实现本申请实施例提供的光接收装置的全部或部分功能,或者实现本申请实施例的光接收封装装置的全部或部分功能,或实现本申请实施例提供的光信号处理方法。

附图说明

[0055] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域

域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0056] 图1是本申请实施例提供的一种采用5-PIN TO CAN形式封装的光接收机的结构示意图;

[0057] 图2为本申请实施例提供的一种PON系统示意图;

[0058] 图3a是本申请实施例提供的一种光接收装置的结构示意图;

[0059] 图3b是本申请实施例提供的一种光接收装置的结构示意图;

[0060] 图3c是本申请实施例提供的一种光接收装置的结构示意图;

[0061] 图4为本申请实施例提供第一电信号的示意图;

[0062] 图5为本申请实施例提供第一电信号的示意图;

[0063] 图6为本申请实施例提供第一电信号的示意图;

[0064] 图7为本申请实施例提供第一电信号的示意图;

[0065] 图8是本申请实施例提供的一种解耦模块301的电路实现示意图;

[0066] 图9是本申请实施例提供的一种分离模块305的电路实现示意图;

[0067] 图10是本申请实施例提供的另一种分离模块305的电路实现示意图;

[0068] 图11是本申请实施例提供的第二比较结果电平和各个延时器输出的第一延时信号的示意图;

[0069] 图12是本申请实施例提供的又一种分离模块305的电路实现示意图;

[0070] 图13是本申请实施例提供的一种光接收封装装置的内部结构示意图;

[0071] 图14是本申请实施例提供的一种信号耦合装置的电路实现示意图;

[0072] 图15为本申请实施例提供的一种光接收设备的示意图。

具体实施方式

[0073] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0074] 在介绍本申请提供的光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法之前,首先对5-PIN TO CAN形式封装的光接收机进行简单介绍,参阅图1,图1是本申请实施例提供的一种采用5-PIN TO CAN形式封装的光接收机的结构示意图,如图1所示,该光接收机1包括具有保护和封闭作用的管帽1,具有固定承载作用的底座2,以及承载于底座2上的光电二极管(photodiode,PD)3、跨阻放大器(trans-impedance amplifier,TIA)4、多个信号管脚5和用于驱动其正常工作、滤波等的电容、电阻、电感等电学元件。其中光电二极管3可以用于接收突发光信号,并对突发光进行光电转换。跨阻放大器4可以用于对光电二极管3进行光电转换得到的电信号进行放大。信号管脚5可以有五个(图1中的视角示出了四个),可以分别用于输入光电二极管3的供电信号、输入跨阻放大器4的供电信号、接地、以及差分输出跨阻放大器4放大得到的电信号。信号管脚5可利用金线等与光电二极管3、跨阻放大器4上的信号电极进行连接,实现对光电转换后的电信号进行传输。

[0075] 通常地,信号管脚5和底座2的基底之间在电气上属于隔离状态,例如两者之间可

采用玻璃胶或其他绝缘材料隔开。整个基底可以作为地线平面,并通过一个与基底连接的特殊信号管脚与外界地连接。外界地可以理解为电位相等的平面,如大地,或者与大地连接的导体。其中,底座2上的各个元件之间也可以通过焊接实现连接。

[0076] 图1所示的光接收机可以应用于不需要输入reset信号和rate select信号的场景中,而针对PON系统中需要使用reset信号和rate select信号,图1所示的具有5个信号管脚的光接收机不能满足该需求。

[0077] 本申请实施例提供的光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法可以通过对信号管脚的复用,降低PON系统中的光接收机的信号管脚需求,进而降低光接收机的封装成本。首先介绍本申请实施例的相关装置、设备和方法的应用场景。

[0078] 本申请实施例提供的相关装置、设备和方法可以应用于可以应用于通过光信号传输数据的场景中,如PON系统中,或OTN(optical transport network,光传送网)系统中,以PON系统中OLT的光接收机为例介绍其应用场景。

[0079] 随着光通信技术的发展,演变发展出多种不同的PON系统,例如,下一代PON(next-generation PON,NG-PON)、NG-PON1、NG-PON2、千兆比特PON(gigabit-capable PON,GPON)、10吉比特每秒PON(10gigabit per second PON,XG-PON)、对称10吉比特无源光网络(10-gigabit-capable symmetric passive optical network,XGS-PON)、以太网PON(Ethernet PON,EPON)、10吉比特每秒EPON(10gigabit per second EPON,10G-EPON)、下一代EPON(next-generation EPON,NG-EPON)、波分复用(wavelength-division multiplexing,WDM)PON、时分波分堆叠复用(time-and wavelength-division multiplexing,TWDM)PON、点对点(point-to-point,P2P)WDM PON(P2P-WDM PON)、异步传输模式PON(asynchronous transfer mode PON,APON)、宽带PON(broadband PON,BPON)、25吉比特每秒PON(25gigabit per second PON,25G-PON)、50吉比特每秒PON(50gigabit per second PON,50G-PON)、100吉比特每秒PON(100gigabit per second PON,100G-PON)、25吉比特每秒EPON(25gigabitper second EPON,25G-EPON)、50吉比特每秒EPON(50gigabit per second EPON,50G-EPON)、100吉比特每秒EPON(100gigabit per second EPON,100G-EPON),以及其他速率的GPON、EPON等。

[0080] 参见图2,图2为本申请实施例提供的一种PON系统示意图,图2所示的PON系统中可以包括OLT001、分光器002、分光器003、ONU004、ONU005、分光器006、ONU007和ONU008。OLT001分别与用户侧的ONU004、ONU005、ONU007和ONU008建立通信连接。

[0081] 一方面来说,ONU004、ONU005、ONU007和ONU008可以在不同间隙向OLT001发射突发光信号,突发光信号到达OLT001后,OLT001需要一定的突发恢复时间才能稳定恢复出突发光信号中的信息,也就是PON系统需要预留一定的而时间开销用于光接收机对突发光信号的信息恢复,该时间开销对于PON系统属于无效传输,也就是在该时间开销内OLT001需要对已接收到的突发光信号进行信息恢复,但该时间开销内无法传输有效数据,因此,该时间开销越小的PON系统对信息的有效传输效率越高。而reset信号可以触发光接收机进入一个可以快速对突发光信号进行信息恢复的突发信号接收状态。比如,光接收机中的跨阻放大器在光接收机未进入突发信号接收状态时,针对长串连续的0信号或1信号,通常较为慢速地响应直流偏置、增益状态的调整,以保证信号不会被放大失真,而PON系统的光接收机在进入突发信号接收状态后,光接收机中的跨阻放大器可以在reset信号触发后,针对具有不同

直流偏置、信号摆幅等的突发光信号,快速调整其直流偏置、增益状态,从而使得光接收机可以快速恢复出突发光信号中的信息,进而减小上述无效传输的开销,提高PON系统对信息的有效传输效率。

[0082] 另一方面,ONU004、ONU005、ONU007和ONU008的突发光信号进行信息传输的速率可能不完全相同,就需要OLT001中的光接收机在对突发光信号进行信息恢复之前,通过rate select信号获取该突发光信号对应的信息传输速率,并将光接收机调整至处理该信息传输速率的突发光信号的信号接收工作模式,比如,可以包括调整光接收机中跨阻放大器中的增益、带宽、控制环路等状态,实现对相应信息传输速率的突发光信号的准确恢复。

[0083] 基于上述两个方面,若OLT001所在的PON系统对信息有效传输效率的要求较高,就需要OLT001中的光接收机能够接收reset信号,并在reset信号的作用下进入突发信号接收状态。若OLT001所在的PON系统支持不同的信息传输速率,就需要OLT001中的光接收机能够接收rate select信号,并在rate select信号的作用下调整至rate select信号所指示速率的信号接收工作模式。因此,若图2所示的OLT001采用图1所示的光接收机,reset信号和/或rate select信号就不能输入并正常作用于光接收机,进而不能实现信息有效传输效率的提高,和/或实现对不同信息传输速率的支持。而本申请中提供的光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法可以应用于图2的OLT001中,可以通过不同信号对同一信号管脚的复用,不仅可以实现信息有效传输效率的提高,和/或实现对不同信息传输速率的支持,还可以降低对OLT001中光接收机的信号管脚需求,从而降低光接收机的封装成本。具体实现方式将在下文中具体介绍。

[0084] 可以理解,以上关于OLT001中光接收机的介绍,仅为本申请中光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法应用场景的举例介绍,本申请提供的光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法不限于应用在PON系统中,还可以应用于其他需要额外的控制信号(如reset信号和/或rate select信号)控制的光接收机的光通信系统中。

[0085] 光通信设备中通常包括光接收组件(receiving optical sub-assembly,ROSA)、光发射组件(transmitting optical sub-assembly,TOSA)和光收发组件(bi-directional optical sub-assembly,BOSA)中的一种或多种。光接收组件(也可以称为光接收机、光接收器等)可以用于接收光信号,并将光信号转换为电信号。光发射组件(也可以称为光发射机、光发射器等)用于将电信号转换为光信号,并发送光信号。光收发组件既包括光接收组件的功能,也包括光发送组件的功能,即可以理解为光收发组件包括光接收组件和光发射组件。应理解,本申请实施例提供的光接收装置、光接收封装装置、相关设备可以是光接收组件(或其中的一部分),也可以是光收发组件中的一部分,本申请实施例提供的光信号处理方法可以应用于光接收组件中,也可以应用于光收发组件中。

[0086] 下面结合图3a-图14介绍本申请实施例提供的光接收装置、光接收封装装置、相关设备和方法。首先参阅图3a-图3c,图3a-图3c是本申请实施例提供的一种光接收装置的结构示意图,如图3a所示,该光接收装置30至少可以包括解耦模块301、稳压模块302、光电转换模块303和放大模块304,进一步的,光接收装置30还可以包括其他功能模块,如图3b中所示的,光接收装置30还可以包括分离模块305,又如图3c中所示的,光接收装置30还可以包括提取模块306,等。应理解,本申请实施例中各个模块之间的连线可以表示各个模块之间是通过导线、引线等相连的,也可以表示各个模块之间可以通过其他模块间接相连。

[0087] 解耦模块301用于接收第一电信号,对第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号。稳压模块302用于接收第一电信号,对第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号。光电转换模块303用于接收突发光信号,将接收到的突发光信号转换为第四电信号。放大模块304用于在第二电信号中控制信息的控制下和第三电信号的供电下,对第四电信号进行放大,输出放大后的第四电信号。

[0088] 其中,第一电信号中携带有控制信息,该控制信息可以用于控制放大模块304的工作状态。第一电信号经过去直流处理得到的第二电信号为脉冲信号,第二电信号中携带控制信息。第一电信号经过稳压处理后得到的第三电信号为幅值恒定的信号,可以用于为放大模块304提供稳定的工作电压。

[0089] 本实施例中,控制信息可以和为放大模块304供电的信号耦合为第一电信号后,输入该光接收装置30,节约了光接收装置30的信号引脚数量;此外,第一电信号在光接收装置30中可以通过解耦模块301和稳压模块302实现控制信息和供电信号的解耦,使解耦后的控制信息和供电信号分别在光接收装置30中正常作用,保证了光接收装置30在控制信息的控制下和供电信号的供电下,对突发光信号进行正常的信息恢复。

[0090] 控制信息可以是作用于放大模块304的任意一种控制信息,一种实现方式中,控制信息可以包括复位信息和/或速率选择信息。其中,复位信息用于控制放大模块304进入突发信号接收状态(参阅前文所述,突发信号接收状态也就是可以快速响应突发光信号,快速从中恢复出传输信息的状态),如复位信息可以是上文中reset信号携带的信息。放大模块304可以有不同接收速率各自对应的信号接收工作模式(参阅前文所述,不同接收速率对应的信号接收工作模式可以包括放大模块304中的增益、带宽、控制环路等状态的不同),速率选择信息用于控制放大模块304处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,其中第一接收速率为上述不同接收速率中的一个,如速率选择信息可以是上文中rate select信号携带的信息。

[0091] 第一电信号可以是包含一定直流分量的脉冲信号,可以是具有一定直流分量的矩形脉冲信号、具有一定直流分量的正弦脉冲信号等。若控制信息中包括复位信息,不包括速率选择信息,第一电信号中的每一个脉冲均可以指示放大模块304进入突发信号接收状态。若控制信息中包括速率选择信息,不包括复位信息,第一电信号中的脉冲可以通过其脉冲宽度、脉冲幅度、一定时间内的脉冲数量等来表示不同的接收速率,进而指示放大模块304处于相应接收速率对应的信号接收工作模式。若控制信息中包括复位信息和速率选择信息,第一电信号中的每个脉冲均可以指示放大模块304进入突发信号接收状态,第一电信号中的脉冲也可以通过其脉冲宽度、脉冲幅度、一定时间内的脉冲数量等来指示不同的接收速率。图4-图7为本申请实施例提供第一电信号的示意图,下面结合图4-图7进行举例说明。

[0092] 参阅图4,图4中所示的第一电信号为具有一定直流分量的矩形脉冲信号,该第一电信号中携带的控制信息中包括复位信息,不包括速率选择信息,图4中的每个脉冲均可以指示放大模块304进入突发信号接收状态。

[0093] 参阅图5,图5中所示的第一电信号为具有一定直流分量的矩形脉冲信号,该第一电信号中携带的控制信息中包括速率选择信息,不包括复位信息,图5中的脉冲有不同的幅度,不同的脉冲幅度可以表示不同的接收速率。例如图5中脉冲幅度为V1的脉冲表示速率1,脉冲幅度为V2的脉冲表示速率2,脉冲幅度为V3的脉冲表示速率3。

[0094] 参阅图6,图6中所示的第一电信号为具有一定直流分量的矩形脉冲信号,该第一电信号中携带的控制信息中包括速率选择信息,不包括复位信息,图6中的脉冲有不同的宽度,不同脉冲宽度可以表示不同的接收速率。例如图6中脉冲宽度为 t_1 的脉冲表示速率1,脉冲宽度为 t_2 的脉冲表示速率2,脉冲宽度为 t_3 的脉冲表示速率3。

[0095] 参阅图7,图7中所示的第一电信号为具有一定直流分量的矩形脉冲信号,该第一电信号中携带的控制信息中包括速率选择信息,不包括复位信息,图6的第一电信号中一组连续脉冲中脉冲的数量不同,其中,某一组连续脉冲中的脉冲出现时间间隔较短,而与其他组连续脉冲的出现时间间隔较长。比如,同一组连续脉冲中各个脉冲出现的时间间隔为 n_s (纳秒)数量级,而不同组连续脉冲中脉冲出现的实现间隔为 μs (微秒)数量级。图7中的脉冲1和脉冲2为一组连续脉冲,脉冲3为单独的一组连续脉冲,脉冲4、脉冲5和脉冲6为一组连续脉冲,一组连续脉冲中脉冲数量为1表示速率1,一组脉冲中脉冲数量为2表示速率2,一组脉冲中脉冲数量为3表示速率3。

[0096] 在第一电信号携带的控制信息中包括速率选择信息和复位信息的情况下第一电信号的形式,与在第一电信号携带的控制信息中包括速率选择信息,不包括复位信息的情况下第一电信号的形式类似,可以再结合图5-图7举例。在控制信息中包括速率选择信息和复位信息的情况下:比如图5所示的第一电信号中每个脉冲均可以指示放大模块304进入突发信号接收状态,同时不同脉冲幅值的脉冲可以表示不同的接收速率。又如图6所示的第一电信号中每个脉冲均可以指示放大模块304进入突发光信号接收状态,同时不同脉冲宽度的脉冲可以表示不同的接收速率。又如图7所示的第一电信号中每个脉冲均可以指示放大模块304进入突发信号接收状态,同时同一组连续脉冲中不同的脉冲数量可以表示不同的接收速率。

[0097] 其中,第一电信号可以通过光接收装置30的同一信号管脚输入光接收装置30,进而分别传输给解耦模块301和稳压模块302的。

[0098] 解耦模块301可以通过不同的方式实现对第一电信号的去直流处理,比如,通过电容滤波方式、或者电容和电阻滤波方式等,滤除第一电信号中的直流分量。参阅图8,图8是本申请实施例提供的一种解耦模块301的电路实现示意图,如图8所示,第一电信号输入解耦,模块301后,可以通过电容1滤除其中的直流分量,从而输出第二电信号。图8中电阻1及所在线路为可选元器件,电阻1的一端可以与电容1的输出端连接,另一端可以接地或者接入需要的电平,给电容1输出的脉冲信号增加额外的共模电平,得到第二电信号。

[0099] 应理解,第二电信号中携带控制信息,其携带的控制信息的具体信息内容,以及控制信息的具体表示形式与第一电信号中对应相同。比如,第一电信号中携带的控制信息中包括速率选择信息,且不同接收速率通过第一电信号中不同的脉冲宽度表示,如脉冲宽度 t_1 表示速率1,脉冲宽度 t_2 表示速率2,那么在第二电信号中也携带有速率选择信息,且第二电信号中不同的脉冲宽度也表示不同的接收速率,且脉冲宽度 t_1 表示速率1,脉冲宽度 t_2 表示速率2。

[0100] 稳压模块302可以包括对第一电信号有稳压处理功能的稳压器,如通过低压差(low drop-out, LDO)线性稳压器、带隙电压基准(bandgap voltage reference)电路等实现,通过输出对第一电信号的稳压处理,将第一电信号中的交流成分去除,得到幅值恒定的第三电信号。

[0101] 一种可替代的实现方式中,控制信息中可以包括复位信息和速率选择信息,光接收装置30还可以包括分离模块305,用于在所述第三供电信号的供电下,从第二电信号中分别提取复位信息和速率选择信息,以及将复位信息和速率选择信息分别传输给放大模块304。其中,复位信息和速率选择信息可以通过两路电信号分别传输给放大模块304,也可以通过一路电信号在不同时间分别传输给放大模块304。

[0102] 其中,控制信息中的复位信息可以通过第二电信号中的脉冲指示,任一脉冲均可指示放大模块304进入突发信号接收状态。而速率选择信息中可以有多种指示方式,因此分离模块305可以根据速率选择信息不同的指示方式,采用不同的方式实现复位信息和速率选择信息的分离。具体实现分情况进行介绍:

[0103] 第一种实现中,若不同速率选择信息通过第二电信号中脉冲的不同脉冲幅度表示,分离模块305可以具体用于对第二电信号进行脉冲检测得到复位信息,以及对第二电信号进行峰值检测,根据检测得到的信号峰值得到速率选择信息。

[0104] 一种更具体的实现中,假设放大模块304有N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,其中,N为正整数。分离模块305可以进一步包括第一脉冲检测单元、第一峰值检测单元、N个第一比较单元和第一逻辑运算单元。其中:

[0105] 第一脉冲检测单元用于对第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,第一脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发放大模块304进入突发信号接收状态。

[0106] 第一峰值检测单元用于对第二电信号进行峰值检测,以及输出检测到的第一峰值信号。

[0107] N个第一比较单元中的各个第一比较单元用于比较接收到的第一参考信号和第一峰值信号的大小,并输出第一比较结果电平;N个第一比较单元接收到的第一参考信号各不相同。

[0108] 第一逻辑运算单元用于根据N个第一比较单元输出的第一比较结果电平,针对N个接收速率进行逻辑运算,输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平。其中,N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有第一接收速率对应的速率指示位电平为第一电平,第一电平用于控制放大模块304处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,比如,第一电平为高电平,也就是速率接收位电平中的高电平对应的接收速率为第一接收速率,其他接收速率对应的速率接收位电平均为低电平,进而放大模块304可以调整至或保持在速率接收位电平为高电平的第一接收速率对应的信号接收工作模式。

[0109] 进一步的,第一脉冲检测单元可以通过各种脉冲边沿检测器实现,第一峰值检测单元可以通过各种峰值检测器实现,各个第一比较单元可以通过各种比较器(如电压比较器)实现,逻辑运算单元可以通过各种逻辑元件、逻辑单元、逻辑门电路实现,或者通过逻辑元件、逻辑门电路组成的逻辑功能电路实现。以图9为例介绍。

[0110] 参阅图9,图9是本申请实施例提供的一种分离模块305的电路实现示意图,如图9所示,该分离模块305中,通过脉冲边沿检测器实现第一脉冲检测单元的功能,通过峰值检测器实现第一峰值检测单元的功能,通过比较器1、比较器2、……、比较器N分别实现N个第一比较单元的功能,通过逻辑运算单元1实现第一逻辑运算单元的功能。

[0111] 图9中的缓冲器为可选元器件,该缓冲器可以是1:1的放大器,用于对输入的第二

电信号进行缓冲,起到阻抗匹配的作用,减少信号的失真,提高信号的抗干扰性。

[0112] 图9中比较器1、比较器2、……、比较器N均包括正极输入端和负极输入端,比较器1、比较器2、……、比较器N的正极输入端可以分别接入参考电压 V_{ref1} 、 V_{ref2} 、……、 V_{refN} ,负极接入端均接入峰值检测器输出的第一峰值信号。其中, V_{ref1} 、 V_{ref2} 、……、 V_{refN} 互不相同,且各个比较器接收到的参考电压的幅值,与第二电信号中N个不同接收速率各自对应的脉冲峰值相关。比如,第二电信号中速率1、速率2、……、速率N各自对应的脉冲峰值分别为 U_1 、 U_2 、……、 U_N (其中, U_1-U_N 依次递增),那么 V_{ref1} 、 V_{ref2} 、……、 V_{refN} 与上述各个脉冲峰值的关系可以为 $U_1 < V_{ref1} < U_2$, $U_2 < V_{ref2} < U_3$, …… , $U_N < V_{refN}$ 。比较器1、比较器2、……、比较器N分别输出速率1对应的第一比较结果电平、速率2对应的第一比较结果电平、……、速率N对应的第一比较结果电平。

[0113] 图9中,第二电信号通过缓冲器后可以分别传输给峰值检测器和脉冲边沿检测器,一方面,通过脉冲边沿检测其中的脉冲信号,进而输出携带复位信息的脉冲信号,另一方面,通过峰值检测器检测第二电信号的峰值,并将检测到的第一峰值信号分别传输给N个比较器,各个比较器将第一峰值信号与自身的参考电压比较,在自身的参考电压高于第一峰值信号的情况下,比较器输出的第一比较结果电平为高电平,反之输出的第一比较结果电平为低电平。进而各个接收速率对应的第一比较结果电平分别传输给逻辑运算单元1进行逻辑运算,输出各个接收速率对应的速率指示位电平。其中,一种实现中,逻辑运算单元1可以实现以下逻辑运算公式对应的逻辑运算:当 i 为整数且 $1 < i \leq N$ 时,速率 i 对应的速率指示位电平 = (速率 i 对应的第一比较结果电平)逻辑与[逻辑非(速率 $i-1$ 对应的第一比较结果电平)]……逻辑与[逻辑非(速率1对应的第一比较结果电平)];当 $i=1$ 时,速率 i 对应的速率指示位电平 = 速率1对应的第一比较结果电平。以某一时刻第二电信号中出现指示速率2的脉冲为例介绍逻辑运算单元1进行的逻辑运算。

[0114] 若某一时刻第二电信号中出现的是指示速率2的脉冲,也就是此时峰值检测器输出的脉冲峰值为 U_2 ,进而根据 U_2 与 V_{ref1} 、 V_{ref2} 、……、 V_{refN} 之间的大小关系可以得到各个比较器输出的电平如表1所示(其中1表示高电平,0表示低电平):

[0115]	比较器1	比较器2	比较器3	……	比较器N-1	比较器N
	0	1	1	……	1	1

[0116] 表1

[0117] 进而根据上述逻辑运算公式可以得到速率1-速率N各自对应的速率指示位电平如表2所示(其中1表示高电平,0表示低电平):

[0118]	速率1	速率2	速率3	……	速率N-1	速率N
	0	1	0	……	0	0

[0119] 表2

[0120] 上述各个速率对应的速率指示位电平中,仅有速率2对应的速率指示位电平为高电平,可以得到当前第二电信号中速率选择信息指示的速率2。

[0121] 第二种实现中,若不同速率选择信息通过第二电信号中脉冲的不同脉冲宽度表示,分离模块305可以具体用于对第二电信号进行脉冲检测得到复位信息,以及对第二电信号进行峰值持续时间检测,根据检测到的峰值持续时间得到速率选择信息。

[0122] 一种更具体的实现中,假设放大模块304有N个不同接收速率各自对应的信号接收

工作模式,其中,N为正整数。分离模块305可以进一步包括第二脉冲检测单元、第二峰值检测单元、第二比较单元、N个信号延时单元、N个第二逻辑运算单元和第三逻辑运算单元。其中:

[0123] 第二脉冲检测单元用于对第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,第二脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发放大模块304进入突发信号接收状态。

[0124] 第二峰值检测单元用于对第二电信号进行峰值检测,以及输出检测到的第二峰值信号。第二峰值信号的峰值持续时间与第二电信号的脉冲宽度正相关。比如,第二峰值信号的峰值持续时间与第二电信号中相应脉冲的脉冲宽度相等。

[0125] 第二比较单元用于比较接收到的第二参考信号和第二峰值信号的大小,并输出第二比较结果电平。应理解,若第二比较结果电平在第二峰值信号高于第二参考信号的情况下,输出高电平,那么第二比较结果电平中的脉冲宽度与当前进行比较的第二峰值信号的脉冲宽度正相关。比如,第二比较结果电平中的脉冲宽度与当前进行比较的第二峰值信号的脉冲宽度相等。

[0126] N个信号延时单元中的各个延时单元用于对第二比较结果电平进行延时,得到第一延时信号,N个信号延时单元对第二比较结果电平的延时时长各不相同。

[0127] 一个信号延时单元与一个第二逻辑运算单元连接,第二逻辑运算单元用于对接收到的第一延时信号与第二结果比较电平进行逻辑与运算,得到运算结果指示电平。

[0128] 第三逻辑运算单元用于根据N个第二逻辑运算单元输出的运算结果指示电平,针对N个接收速率进行逻辑运算,输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平。其中,N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有第一接收速率对应的速率指示位电平为第二电平,第二电平用于控制放大模块304处于第一接收速率对应的信号接收工作模式。

[0129] 进一步的,第二脉冲检测单元可以通过各种脉冲边沿检测器实现,第二峰值检测单元可以通过各种峰值检测器实现,第二比较单元可以通过各种比较器(如电压比较器)实现,信号延时单元可以通过信号延时器实现,N个第二逻辑运算单元或第三逻辑运算单元可以通过各种逻辑元件、逻辑单元、逻辑门电路实现,或者通过逻辑元件、逻辑门电路组成的逻辑功能电路实现。以图10为例介绍。

[0130] 参阅图10,图10是本申请实施例提供的另一种分离模块305的电路实现示意图,如图10所示,该分离模块305中,通过脉冲边沿检测器实现第二脉冲检测单元的功能,通过峰值检测器实现第二峰值检测单元的功能,通过比较器实现第二比较单元的功能,通过延时器1、延时器2、……、延时器N分别实现N个第二比较单元的功能,通过与门1、与门2、……、与门N分别实现N个第二逻辑运算单元的功能,通过逻辑运算单元2实现第三逻辑运算单元的功能。

[0131] 图10中的缓冲器为可选元器件,有益效果参阅图9中缓冲器的有益效果。

[0132] 图10中比较器包括正极输入端和负极输入端,比较器的正极输入端可以接入参考电压 V_{ref} ,负极接入端接入峰值检测器输出的第二峰值信号。其中,比较器通过接入 V_{ref} 可以识别出第二峰值信号的峰值(该峰值可以是第二电信号中脉冲的脉冲幅度)。比如,第二电信号中脉冲的幅度(也就是第二峰值信号的峰值)为 U_1 ,那么 V_{ref} 可以为 $(0, U_1)$ 之间的一个参考电压。

[0133] 图10中的延时器可以对比较器输出的信号进行延时,N个延时器对第二比较结果电平的延时时长各不同,各个延时器的延时时长,与第二电信号中N个不同接收速率各自对应的脉冲宽度相关。比如,第二电信号中速率1、速率2、……、速率N各自对应的脉冲宽度分别为 t_1 、 t_2 、……、 t_n (其中 t_1-t_n 依次递增),那么,延时器1、延时器2、……、延时器N对应的延时时长分别为 d_1 、 d_2 、……、 d_N , d_1 、 d_2 、……、 d_N 与上述各个脉冲宽度的关系可以为 $t_1 < d_1 < t_2$ 、 $t_2 < d_2 < t_3$ 、……、 $d_N < t_n$ 。

[0134] 图10中,第二电信号通过缓冲器后可以分别传输给峰值检测器和脉冲边沿检测器,一方面,通过脉冲边沿检测其中的脉冲,进而输出携带复位信息的脉冲信号,另一方面,通过峰值检测器检测第二电信号的峰值,并将检测到的第二峰值信号传输给比较器,比较器将第二峰值信号与自身的参考电压 V_{ref} 比较,在第二峰值信号高于自身的参考电压的情况下,比较器输出的第二比较结果电平为高电平,反之输出的第二比较结果电平为低电平。进而,比较器输出的第二比较结果电平分别传输给N个延时器以及N个与门。各个延时器对第二比较结果电平进行延时,得到第一延时信号。一个延时器输出的第一延时信号传输至一个与门,从而通过N个与门分别将N个不同的第一延时信号与第二比较结果电平进行逻辑与运算,得到不同接收速率各自对应的运算结果指示电平。

[0135] 需要说明的是,若延时器1、延时器2、……、延时器N对应的延时时长分别与第二电信号中速率1、速率2、……、速率N各自对应的脉冲宽度相等,那么与门1、与门2、……、与门N分别输出的是速率1对应的运算结果指示电平、速率2对应的运算结果指示电平、……、速率N对应的运算结果指示电平。

[0136] 进而,N个与门输出的不同接收速率对应的运算结果指示电平传输至逻辑运算单元2进行逻辑运算,输出各个接收速率对应的速率指示位电平。其中,一种实现中,逻辑运算单元2可以实现以下逻辑运算公式对应的逻辑运算:当 i 为整数且 $1 < i \leq N$ 时,速率 i 对应的速率指示位电平=[逻辑非(速率 i 对应的运算结果指示电平)]逻辑与(速率 $i-1$ 对应的运算结果指示电平)……逻辑与(速率1对应的运算结果指示电平);当 $i=1$ 时,速率 i 对应的速率指示位电平=逻辑非(速率1对应的运算结果指示电平)。以图11中T3时刻第二电信号指示的是速率3这一示例,对应的第二电信号为例介绍逻辑运算单元2进行的逻辑运算。

[0137] 参阅图11,图11是本申请实施例提供的第二比较结果电平和各个延时器输出的第一延时信号的示意图,假设图11对应的第二电信号中只有脉冲宽度分别 t_1 、 t_2 和 t_3 的三种脉冲,分别代表速率1、速率2和速率3。延时器1、延时器2和延时器3各自对应的延时时长分别为 d_1 、 d_2 和 d_3 , t_1 、 t_2 、 t_3 、 d_1 、 d_2 和 d_3 的关系满足: $t_1 < d_1 < t_2$ 、 $t_2 < d_2 < t_3$ 、 $t_3 < d_3$ 。图11中分别示出了比较器输出的第二比较结果电平、延时器1输出的第一延时信号、延时器2输出的第一延时信号、延时器3输出的第一延时信号随时间的变化。针对T3时刻,比较器输出的第二比较结果电平为高电平,延时器1、延时器2和延时器3输出的第一延时信号,以及与门1、与门2和与门3各自输出的运算结果指示电平分别如表3和表4所示:

[0138]

延时器1	延时器2	延时器3
1	1	0

[0139] 表3

[0140]

与门1	与门2	与门3
1	1	0

[0141] 表4

[0142] 进而根据上述逻辑运算公式可以得到速率1、速率2和速率3各自对应的速率指示位电平如

[0143] 表5所示：

速率1	速率2	速率3
0	0	1

[0145] 表5

[0146] 上述各个速率对应的速率指示位电平中,仅有速率3对应的数量指示位电平为高电平,可以得到T3时刻第二电信号中速率选择信息指示的速率3。

[0147] 第三种实现中,若不同速率选择信息通过第二电信号中一组连续脉冲中的脉冲数量表示,分离模块305可以具体用于对第二电信号进行脉冲检测,根据检测到多个脉冲信号得到复位信息,以及根据在检测周期内检测到的脉冲数量得到速率选择信息。其中,检测周期可以从分离模块305在检测到当前脉冲与上一个检测到的脉冲之间的检测时间间隔大于第一时间阈值的情况下,从当前脉冲的检测时刻开始的一个周期,分离模块305在检测到某一脉冲后,超过第一时间阈值的情况下仍未检测到新的脉冲时,该检测周期结束。比如,第一时间阈值是100ns,若分离模块305在检测某一脉冲后的100ns内检测到新的脉冲,新的脉冲与该脉冲属于同一检测周期内的同一组连续脉冲,若检测到该脉冲后的100ns内未检测到新的脉冲,那么该脉冲所在的检测周期结束。第一时间阈值可以与第二电信号中一组连续脉冲中脉冲之间的时间间隔相关。比如,第二电信号中一组连续脉冲中脉冲之间的时间间隔相等,且脉冲宽度相等,第一时间阈值可以等于该时间间隔与脉冲宽度之和。若第二电信号中一组连续脉冲中脉冲之间的时间间隔不全相等,且脉冲宽度不全相等,第一时间阈值可以等于其中最大的时间间隔与最大的脉冲宽度之和。

[0148] 一种更具体的实现中,假设放大模块304有N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,其中,N为正整数。分离模块305可以进一步包括第三脉冲检测单元和触发轮询单元。其中:

[0149] 第三脉冲检测单元用于对第二电信号进行脉冲检测,以及在检测到脉冲信号时输出一个时钟周期的脉冲信号,第三脉冲检测单元输出的脉冲信号用于触发放大模块304进入突发信号接收状态。

[0150] 触发轮询单元用于在检测周期内检测脉冲信号,以及在检测周期内检测到的任一脉冲信号的触发下,根据第一速率轮询顺序,从N个接收速率中确定第一接收速率,并将第一接收速率对应的速率指示位电平设为第三电平。触发轮询单元还用于输出N个接收速率各自对应的速率指示位电平。N个接收速率各自对应的速率指示位电平中,仅有第一接收速率对应的速率指示位电平为第三电平,第三电平用于控制放大模块304处于第一接收速率对应的信号接收工作模式。

[0151] 进一步的,第三脉冲检测单元可以通过脉冲边沿检测器实现,触发轮询单元可以通过触发器实现。以图12为例介绍。

[0152] 参阅图12,图12是本申请实施例提供的又一种分离模块305的电路实现示意图,如图12所示,该分离模块305中,通过脉冲边沿检测器实现第三脉冲检测单元的功能,通过触发器实现触发轮询单元的功能。

[0153] 图12中的缓冲器为可选元器件,有益效果参阅图9中缓冲器的有益效果。

[0154] 图12中的触发器有一定的第一速率轮询顺序,触发器可以在脉冲信号的触发下,按照该第一速率轮询顺序确定第一接收速率,并将对应的速率指示位电平设置为所有接收速率对应的速率指示位电平中唯一的高电平。该第一速率轮询顺序可以与第二电信号中一组连续脉冲中的脉冲数量与接收速率的对应关系相关。一种实现中,在第一速率轮询顺序中,各个接收速率可以按照在第二电信号中一组连续脉冲中对应的脉冲数量从小到大的顺序先后排列。比如,第二电信号中速率1、速率2、……、速率N在第二电信号中一组连续脉冲中对应的脉冲数量可以分别为1个、2个、……、N个。

[0155] 触发器在任意时刻处于复位状态(即输出的各个接收速率对应的速率指示位电平均为高电平或均为低电平),或者处于针对某一接收速率的指示状态(即输出的各个接收速率对应的速率指示位电平中,只有该接收速率对应的电平为高电平)。若触发器处于复位状态,在触发器接收到脉冲后,速率1为第一接收速率,可以将速率1对应的速率指示位电平,设置为所有接收速率对应的速率指示位电平中唯一的高电平并输出。若触发器处于针对某一接收速率的指示状态,触发器在从进入该指示状态起的第二时间阈值内(也就是从最近一次接收到脉冲后的第二时间阈值内),若接收到了新的脉冲,触发器可以进入针对第一速率轮询顺序中的下一个接收速率(下一个接收速率为新的第一接收速率)的指示状态;若未接收到新的脉冲,触发器可以恢复为复位状态。其中第二时间阈值可以与上述第一时间阈值相同。

[0156] 图12中,第二电信号通过缓冲器后可以传输给脉冲边沿检测器,脉冲边沿检测器通过检测第二电信号中的脉冲,输出检测到的脉冲信号,一方面,该脉冲信号中的任一脉冲均能触发放大模块304进入突发信号接收状态,另一方面,脉冲信号中的脉冲可以对触发器进行触发,使触发器在不同数量的脉冲的触发下,指示不同的接收速率。以第二电信号中一组连续脉冲中包含3个脉冲触发触发器指示速率3举例介绍触发器的指示逻辑。

[0157] 处于复位状态下的触发器在接收到该组连续脉冲中的第一个脉冲时,速率1为第一接收速率,触发器将速率1对应的速率指示位电平,设置为所有接收速率对应的速率指示位电平中唯一的高电平并输出。在接收到该组连续脉冲中的第二个脉冲时,按照第一速率轮询顺序,速率2为第一接收速率,触发器将速率2对应的速率指示位电平,设置为所有接收速率对应的速率指示位电平中唯一的高电平并输出。在接收到该组连续脉冲中的第三个脉冲时,按照第一速率轮询顺序,速率3为第一接收速率,触发器将速率3对应的速率指示位电平,设置为所有接收速率对应的速率指示位电平中唯一的高电平并输出。应理解,虽然该组连续脉冲中包含3个脉冲,指示的是速率3,而在接收到第一个脉冲后到接收到第二个脉冲前的一段时间,触发器指示的是速率1,在接收到第二个脉冲之后到接收到第三个脉冲前的一段时间,触发器指示的是速率2,由于同一组连续脉冲中脉冲之间的时间间隔较小,如该时间间隔可以为ns数量级的时间间隔,而触发器在接收到第三个脉冲后,针对速率3的指示时间较长,比如,不同组连续脉冲之间的时间间隔可以为us数量级的时间间隔,因此,触发器对速率1和速率2的短暂指示带来的误差可以忽略不计。

[0158] 另一种可替代的实现方式中,控制信息中包括复位信息或速率选择信息中的一种,光接收装置30还可以包括提取模块306,用于在第三供电信号的供电下,从第二电信号中提取控制信息,以及将控制信息传输给放大模块304。具体实现分情况介绍:

[0159] 在控制信息包括复位信息的情况下,提取模块306可以具体用于对第二电信号进行脉冲检测得到复位信息。比如,在实际应用中,解耦模块301去直流处理后得到的第二电信号并不是标准的脉冲信号,不能很好地作用于放大模块304,提取模块306通过对第二电信号的脉冲检测,输出更为标准的脉冲信号,从而更准确地对放大模块304进行控制。

[0160] 在控制信息包括速率选择信息的情况下:

[0161] 若不同速率选择信息通过第二电信号中脉冲的不同脉冲幅度表示,提取模块306可以具体用于对第二电信号进行峰值检测,根据检测得到的信号峰值得到速率选择信息。比如提取模块306中可以通过图9中的峰值检测器及其之后的电路实现该功能。

[0162] 若不同速率选择信息通过第二电信号中脉冲的不同脉冲宽度表示,提取模块306可以具体用于对第二电信号进行峰值持续时间检测,根据检测到的峰值持续时间得到速率选择信息。比如提取模块306中可以通过图10中的峰值检测器及其之后的电路实现该功能。

[0163] 若不同速率选择信息通过第二电信号中一组连续脉冲中的脉冲数量表示,提取模块306可以具体用于对第二电信号进行脉冲检测,根据在检测周期内检测到的脉冲数量得到速率选择信息。其中,检测周期可以是提取模块306在检测到的当前脉冲与上一个检测到的脉冲之间的检测时间间隔大于第一时间阈值的情况下,从当前脉冲的检测时刻开始的一个周期,提取模块306在检测到某一脉冲后,超过第一时间阈值的情况下仍未检测到新的脉冲时,该检测周期结束。比如提取模块306中可以通过图12中的电路实现该功能。

[0164] 应理解,分离模块305或提取模块306的具体功能实现,可以根据第一电信号中控制信息的指示方式不同而不同,以上仅为上述两个模块具体功能实现的举例介绍,针对这两个模块在其他的控制信息指示方式下的实现方式,此处不再穷举。此外,针对上文介绍的分离模块305或提取模块306对速率选择信息的提取,也可以通过其他方式实现,此处不再穷举。

[0165] 此外,光电转换模块303可以包括光电探测器或光电二极管等器件,可以对接收到的突发光信号进行光电转换,得到第四电信号。放大模块304可以包括跨阻放大器,可以在控制信息的控制下和第三电信号的供电下,快速地对第四电信号进行放大后输出。

[0166] 应理解,具体实现中,上述各个模块如解耦模块301、稳压模块302、分离模块305、提取模块306,在实际应用中可以是各自独立的模块,也可以是其中部分模块集成在一起的模块,比如,解耦模块301和分离模块305可以集成在一起,还可以是其中一个或多个模块与放大模块304集成在一起,等等,具体实现形态不做限定。

[0167] 本申请实施例还提供了一种光接收封装装置,该光接收封装装置至少包括五个信号管脚、光电探测器和跨阻放大器。进一步的,该光接收封装装置还可以包括其他元器件,如光电探测器、跨阻放大器和信号管脚之间的连接线、进行降噪处理的滤波器等,又如,除了接收一下介绍的第一电信号、第五电信号、接地以及差分输出放大后的第四电信号,若该光接收封装装置还需要接收或输出其他电信号,该光接收封装装置还可以包括其他信号引脚,等等。

[0168] 具体的,该光接收封装装置中,五个信号管脚包括第一信号管脚、第二信号管脚、第三信号管脚、第四信号管脚和第五信号管脚,其中:

[0169] 第一信号管脚用于输入第一电信号,第一电信号携带控制信息,控制信息用于控制跨阻放大器的工作状态。

[0170] 第二信号管脚用于输入第五电信号,所述第五信号管脚用于接地。

[0171] 光电探测器用于在第五电信号的供电下,将接收到的突发光信号转换为第四电信号。

[0172] 跨阻放大器用于接收第一电信号,还用于对第一电信号进行直流滤波处理得到第二电信号,对第一电信号进行稳压处理得到第三电信号;第二电信号携带所述控制信息。跨阻放大器还用于在第二电信号中控制信息的控制下和第三电信号的供电下,对第四电信号进行放大,得到放大后的第四电信号。

[0173] 第三信号管脚和第四信号管脚用于差分输出跨阻放大器放大后的第四电信号。

[0174] 可选的,控制信息包括复位信息和/或速率选择信息;复位信息用于控制跨阻放大器进入突发信号接收状态;跨阻放大器包括N个不同接收速率各自对应的信号接收工作模式,N为正整数,速率选择信息用于控制跨阻放大器处于第一接收速率对应的信号接收工作模式,第一接收速率为N个不同接收速率中的一个。

[0175] 其中,关于上述各个电信号和控制信息的介绍,可以参阅图3a对应的实施例中同一对象的介绍,此处不再赘述。此外,该光接收封装装置中光电探测器可以实现图3a中光电转换模块303的功能,跨阻放大器可以实现图3a中放大模块304的功能,光接收封装装置中各个组件对各个电信号及控制信息的使用,以及电信号的输出,也可以参阅图3a对应的实施例中相应的介绍,不再赘述。

[0176] 本实施例中,控制信息可以和为跨阻放大器供电的信号耦合为第一电信号后,通过第一信号管脚输入该光接收封装装置,节约了光接收封装装置的信号引脚数量;此外,第一电信号在光接收封装装置中可以通过跨阻放大器实现控制信息和供电信号的解耦,使解耦后的控制信息和供电信号分别在跨阻放大器中正常作用,保证了光接收封装装置在控制信息的控制下和供电信号的供电下,对突发光信号进行正常的信息恢复。

[0177] 本实施例中的光接收封装装置可以是基于不同封装形式封装的,比如,一种优选方式中,该光接收封装装置可以是基于任一种TO CAN同轴封装形式封装的,在其他的实现方式中,该光接收封装装置也可以是基于蝶形封装形式封装的、基于COB(chip on board,板上芯片)封装形式封装、或基于BOX(盒形)封装形式封装的,等等。结合图13进行举例。

[0178] 参阅图13,图13是本申请实施例提供的一种光接收封装装置的内部结构示意图,图13中示出了在该光接收封装装置基于5-PIN TO CAN形式封装下,管帽以下,底座以上的部分。其中第五信号管脚为与底座的基底连接的一个接地信号管脚,图13中未示出。

[0179] 本申请实施例还提供了一种光接收设备,包括光接收装置和信号耦合装置,其中:

[0180] 信号耦合装置用于接收第六电信号和第七电信号,将第六电信号和第七电信号耦合,输出第一电信号。第六电信号用于为该光接收设备供电,第七电信号系携带控制信息,控制信息用于控制光接收装置的工作状态。

[0181] 光接收装置用于接收所述第一电信号,对第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号,对第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号。还用于接收突发光信号和第五电信号,在第五电信号的供电下将接收到的突发光信号转换为第四电信号,以及在第二电信号的控制下和第三电信号的供电下,将第四电信号放大并输出。

[0182] 其中,第六电信号可以为直流电信号,用于为光接收设备供电,可以记为VCC信号。第七电信号可以为脉冲信号,携带有控制信息。其中,控制信息可以包括复位信息和/或速

率选择信息。其中,第七电信号可以是其他光通信设备发送给该光接收设备的。比如该光接收设备可以是OLT中的一部分,第七电信号后可以来自于OLT所在PON系统中的媒体接收控制(media access control,MAC)设备或其他上层设备等。

[0183] 关于复位信息和速率选择信息的介绍,可以参阅图3a中对应实施例中相应的介绍,不再赘述。

[0184] 在第七电信号中同时包括复位信息和速率选择信息时,第七电信号可以通过其中的脉冲指示复位信息,通过脉冲的脉冲幅值、脉冲宽度、或一组连续脉冲中脉冲的数量指示速率选择信息,具体指示方式可以参阅图3a对应的实施例中第一电信号中速率信息的指示方式,此处不再赘述。

[0185] 信号耦合装置可以包括耦合器,用于将直流的第六电信号与交流的第七电信号耦合,得到第一电信号,信号耦合装置可以通过多种不同的方式实现,图14为一种示例。参阅图14,图14是本申请实施例提供的一种信号耦合装置的电路实现示意图,如图14所示,直流的第六电信号可以通过电感或磁珠进行耦合,交流的第七电信号可以通过电容进行耦合,得到第一电信号。其中,电阻1、电阻2为可选元器件,通过电阻1和电阻2可以对第七电信号进行分压,减小最终得到的第一电信号的信号幅度,且通过电阻2连接第六电信号,可以为第七电信号的耦合提供驱动电流。

[0186] 光接收装置可以包括图3a-图3c任一所示的光接收装置,或者包括图13所示的光接收封装装置,具体可参阅图3a或图13对应的实施例,此处不再赘述。下面仅结合图15举例介绍一种详细的实现方式。

[0187] 参阅图15,图15为本申请实施例提供的一种光接收设备的示意图,该光接收设备中包括耦合器和光接收封装体。其中,耦合器可以实现上述信号耦合装置的功能,光接收封装体可以实现上述光接收装置的功能。该光接收封装体可以包括五个信号管脚:管脚1、管脚1、管脚3、管脚4和管脚5(其中,管脚5用于接地,图15中未示出)。

[0188] 更进一步的,AC(alternating current,交流电)解耦器可以实现图3a对应实施例中解耦模块的功能,DC(direct current)稳定器可以实现图3a对应实施例中稳压模块的功能,分离器可以实现图3a对应实施例中分离模块的功能,突发TIA core(核)可以实现图3a对应实施例中放大模块的功能,光电二极管可以实现图3a对应实施例中光电转换模块的功能。

[0189] 其中,图15中VCC为上述第六电信号,reset信号和rate select信号的复合信号为上述第七电信号,该第七电信号可以通过其他设备的信号发生器产生的脉冲信号。

[0190] 耦合器可以用于将VCC与reset信号和rate select信号的复合信号耦合,耦合之后得到的第一电信号用于通过管脚1传输至光接收封装体中,并分别传输给AC解耦器和DC稳定器。AC解耦器可以用于解耦出第一电信号中reset信号和rate select信号的复合信号(也就是上述第二电信号)。该复合信号可以用于传输给分离器,分离器可以用于将reset信号和rate select信号分别提取出来,并分两路传输给突发TIA core。DC稳定器可以用于对第一电信号进行稳压处理,输出VDD(也就是上述第三电信号),VDD可以用于分别传输给分离器和突发TIA core。光电二极管用于在通过管脚2输入的VPD(也就是上述第五电信号)的驱动下,检测突发光信号,并在检测到突发光信号后,对突发光信号进行光电转换,得到第四电信号。第四电信号用于传输给突发TIA core。突发TIA core可以用于在VDD的供电下工

作,reset信号用于控制突发TIA core进入突发信号接收状态,rate select信号用于控制突发TIA core保持或调整至相应接收速率对应的信号接收工作模式。进而突发TIA core可以在突发信号接收状态和对应的信号接收工作模式下,对第四电信号进行放大,并通过管脚3和管脚4差分输出放大后的第四电信号,放大后的第四电信号可以输出给光接收设备中光接收封装体外的其他装置或模块,也可以输出至光接收设备以外的其他设备。

[0191] 图15所示的光接收设备通过耦合器将VCC信号、与reset信号和rate select信号的复合信号耦合为一路信号后,通过管脚1传输进光接收封装体,节省了光接收封装体的信号管脚数量;该耦合后的信号在光接收封装体内部又可以通过AC解耦器、DC稳定器和分离器实现解耦和分离,解耦和分离后的信号可以正常作用于突发TIA core,保证突发TIA core的正常工作。

[0192] 本申请实施例还提供了一种光信号处理方法,该方法可以用于接收并处理突发光信号,该方法可以包括:

[0193] 接收第一电信号,对第一电信号进行去直流处理,得到第二电信号;所述第一电信号携带控制信息;所述第二电信号为脉冲信号,所述第二电信号携带所述控制信息;所述控制信息用于控制所述光接收装置的工作状态;

[0194] 对所述第一电信号进行稳压处理,得到第三电信号;所述第三电信号为幅值恒定的信号;

[0195] 接收突发光信号和第五电信号,根据第五电信号将接收到的所述突发光信号转换为第四电信号;

[0196] 根据所述第二电信号和所述第三电信号,对所述第四电信号进行放大,输出放大后的所述第四电信号。

[0197] 其中,该方法可以应用于光接收装置中,可选的,该光接收装置可以是图3a-图3c任一所示的光接收装置或图13所示的光接收封装装置,各个步骤的具体实现方式及有益效果可以参阅图3a或图13中各个功能模块的具体实现,此处不再赘述。

[0198] 本申请实施例还提供了另外一种光信号处理方法,该方法可以应用于光通信设备中,所述光通信设备包括光接收装置,该方法可以包括:

[0199] 接收第六电信号和第七电信号,将所述第六电信号和所述第七电信号耦合,得到第一电信号;所述第六电信号用于为所述光通信设备供电,所述第七电信号系携带控制信息,所述控制信息用于控制所述光接收装置的工作状态;

[0200] 将所述第一电信号输入所述光接收装置,所述第一电信号被所述光接收装置用于进行突发光信号的信息恢复。

[0201] 其中,第六电信号和第七电信号可以参阅上文实施例中同一对象的相应描述。此外,该光通信设备中的光接收装置可以是图3a-图3c任一所示的光接收装置或图13所示的光接收封装装置,该光接收装置通过第一电信号对突发光信号进行信息恢复的具体方式可以参阅图3a或图13所对应实施例中具体实现方式的描述,不再赘述。

[0202] 本申请实施例提供一种芯片,该芯片包括处理器和通信接口,处理器与通信接口耦合,用于实现图3a-图3c任一所示的光接收装置的全部或部分功能,或者实现图13中所示的光接收封装装置的全部或部分功能,或实现本申请实施例提供的光信号处理方法。

[0203] 在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“/”表示或的意思,例如,A/B可以表示A

或B;本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,在本申请实施例的描述中,“多个”是指两个或多于两个。

[0204] 本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0205] 本领域普通技术人员可以理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

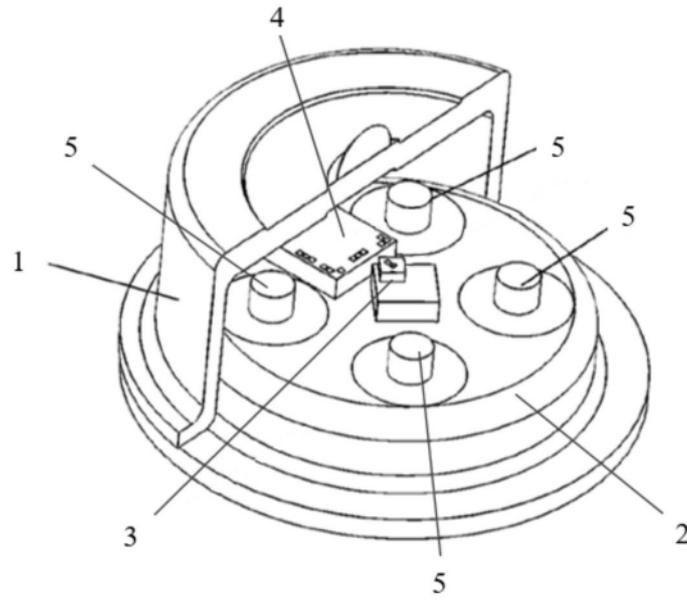


图1

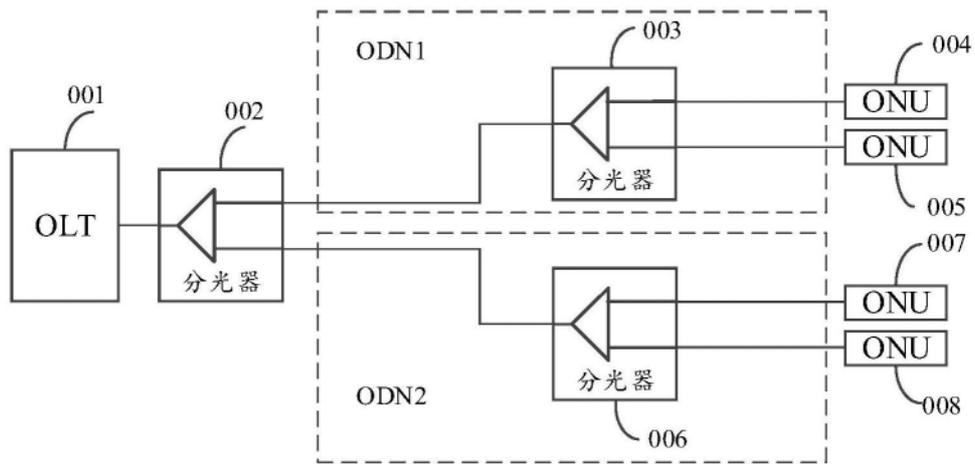


图2

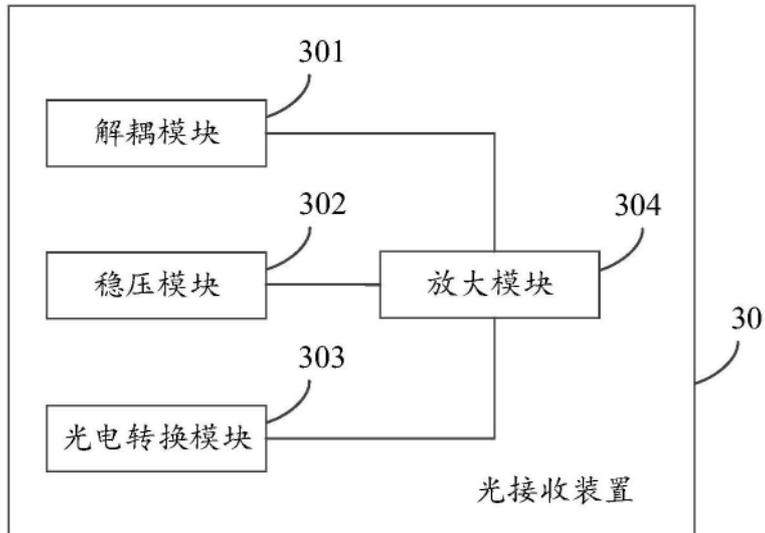


图3a

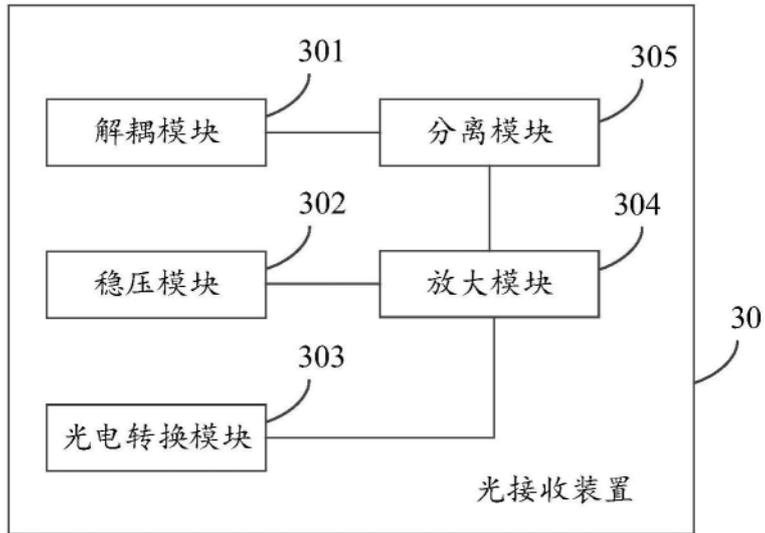


图3b

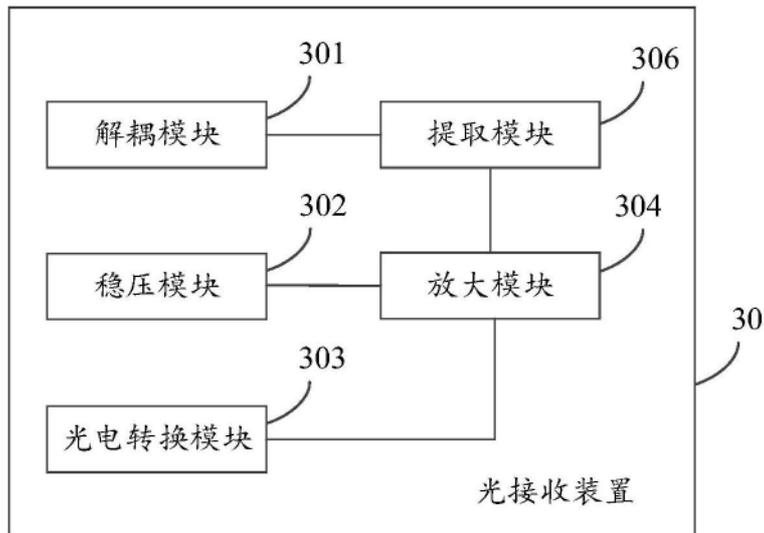


图3c

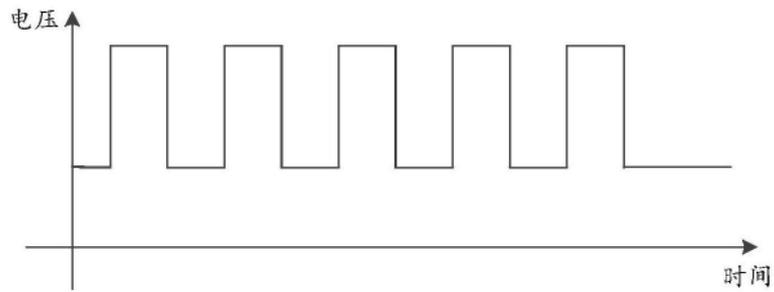


图4

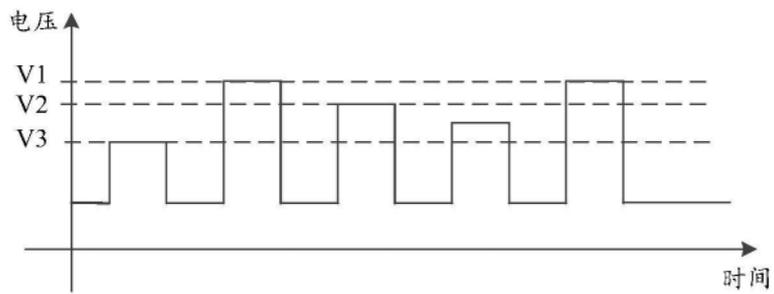


图5

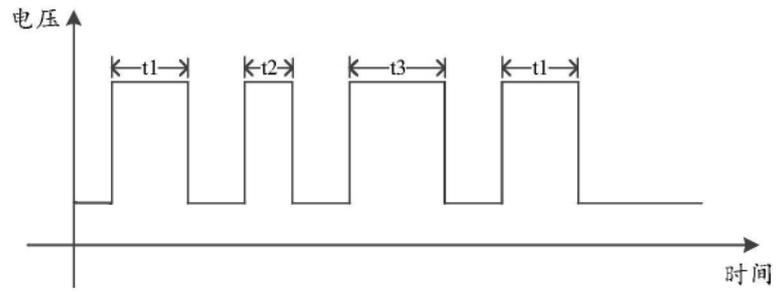


图6

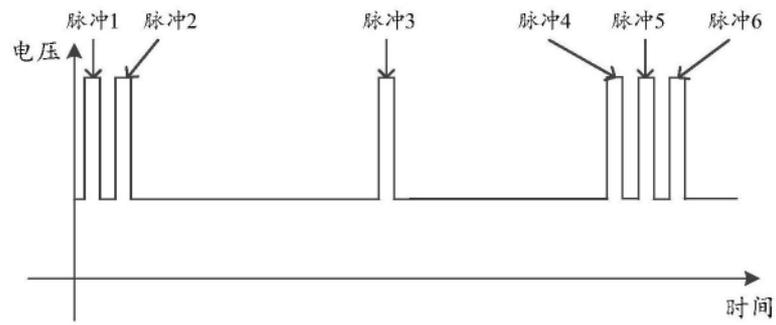


图7

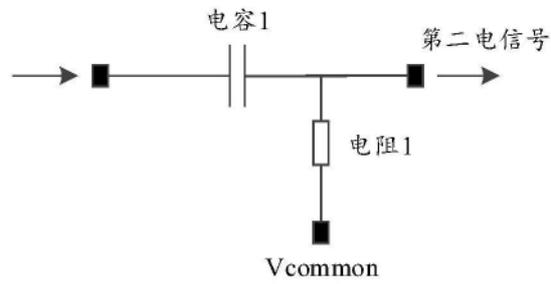


图8

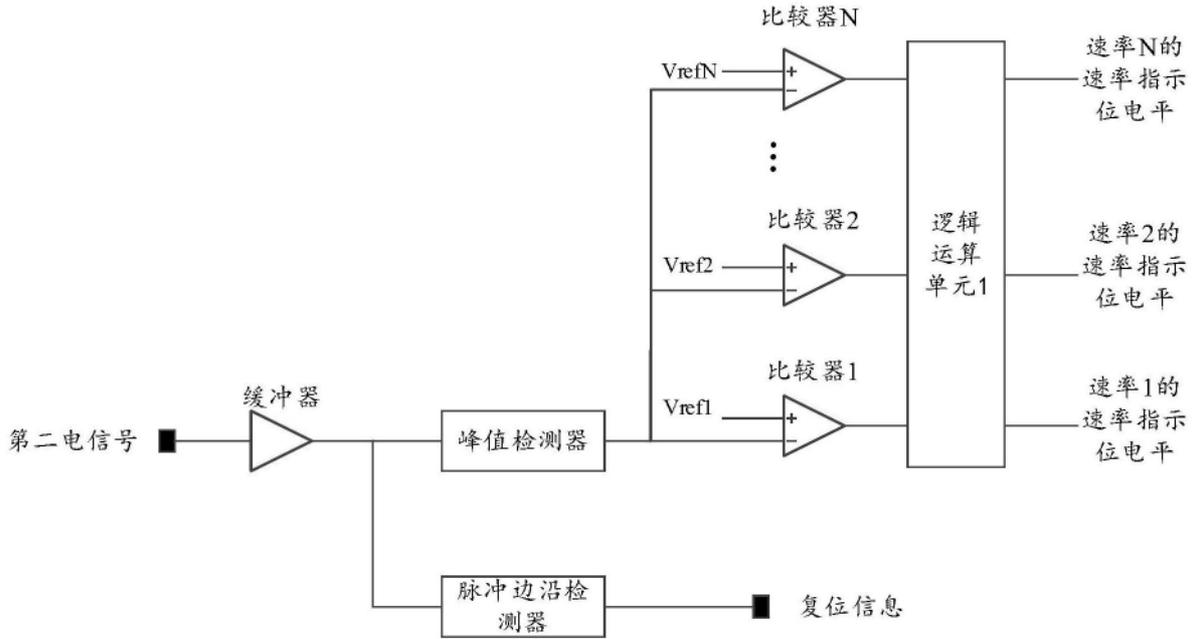


图9

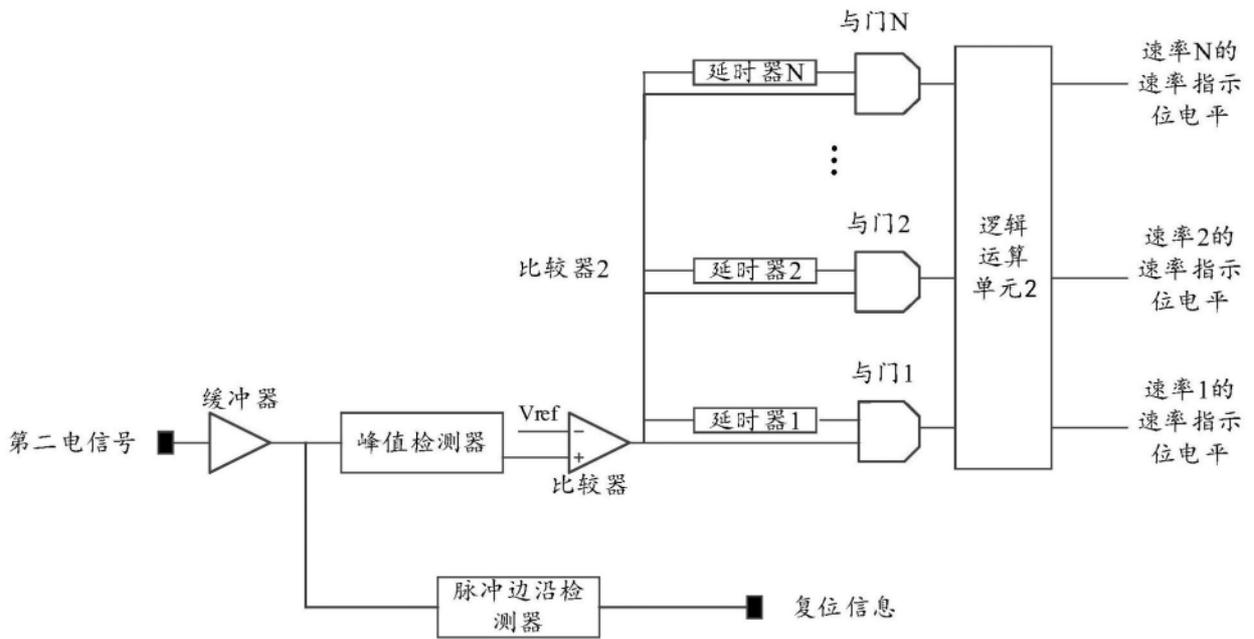


图10

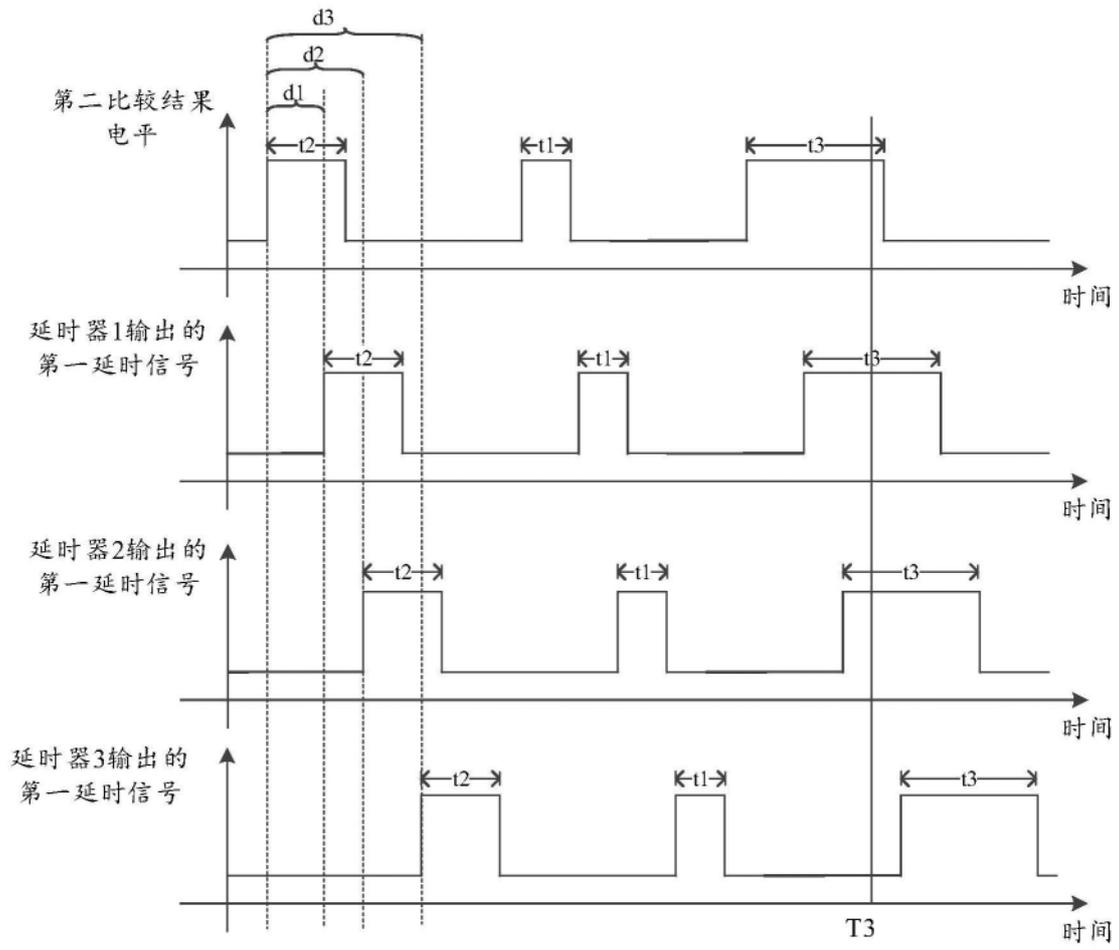


图11

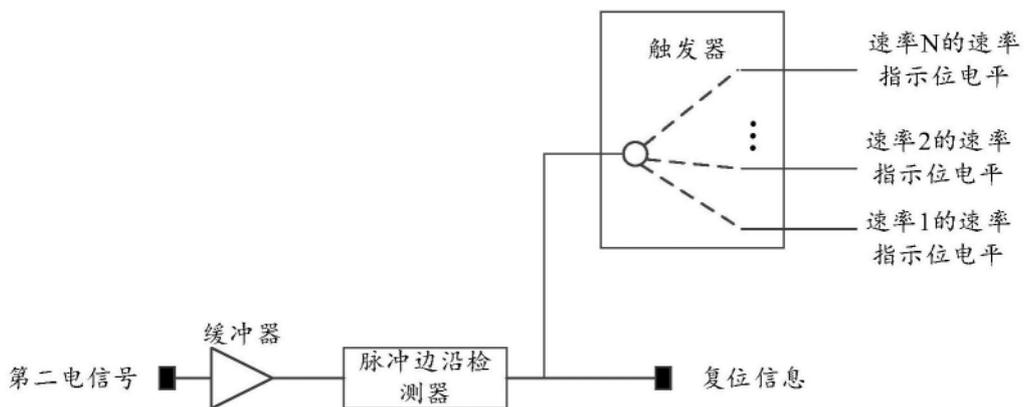


图12

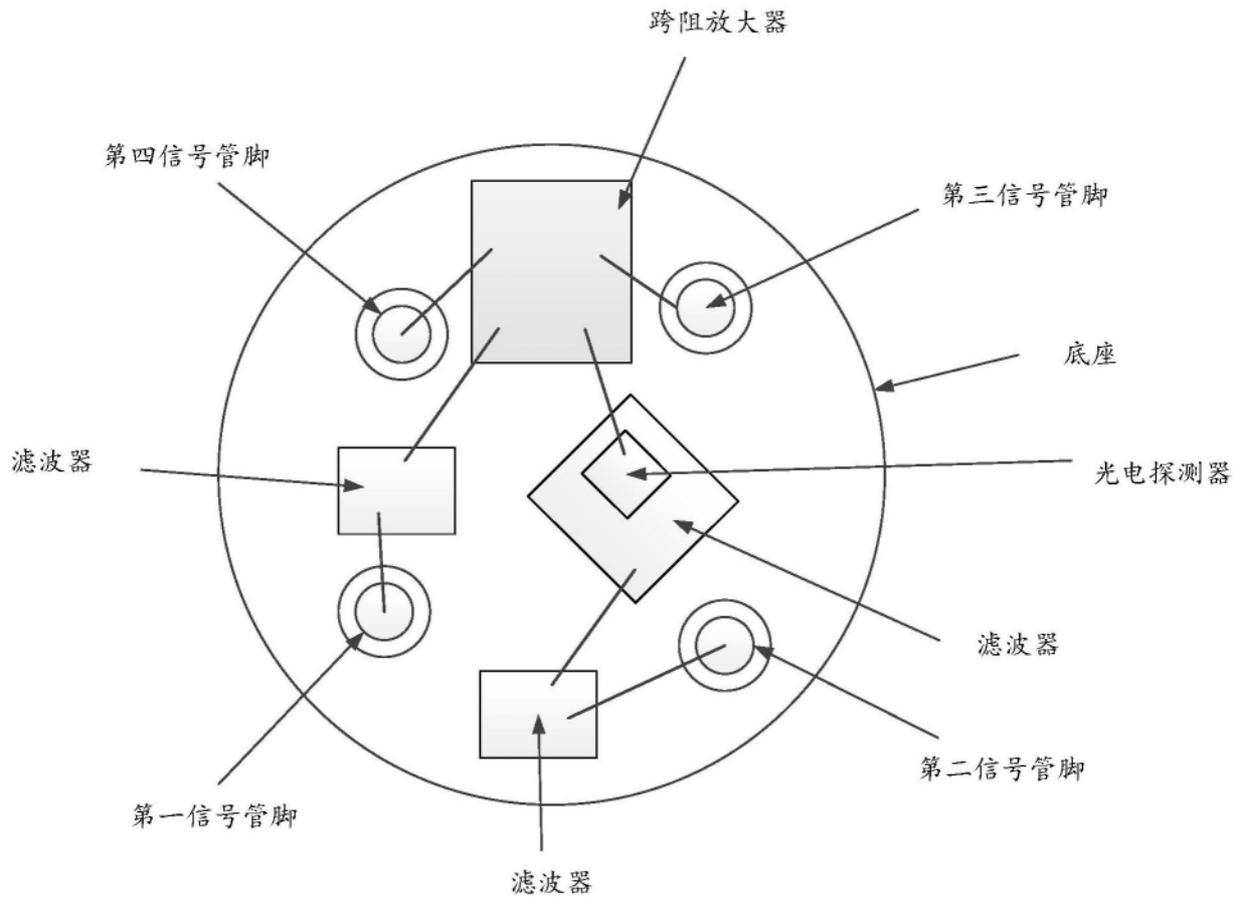


图13

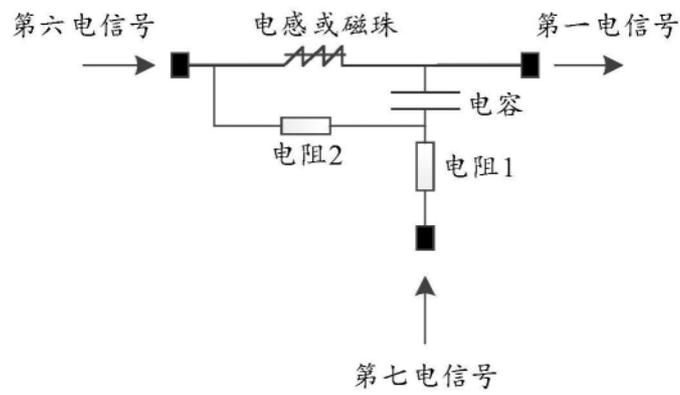


图14

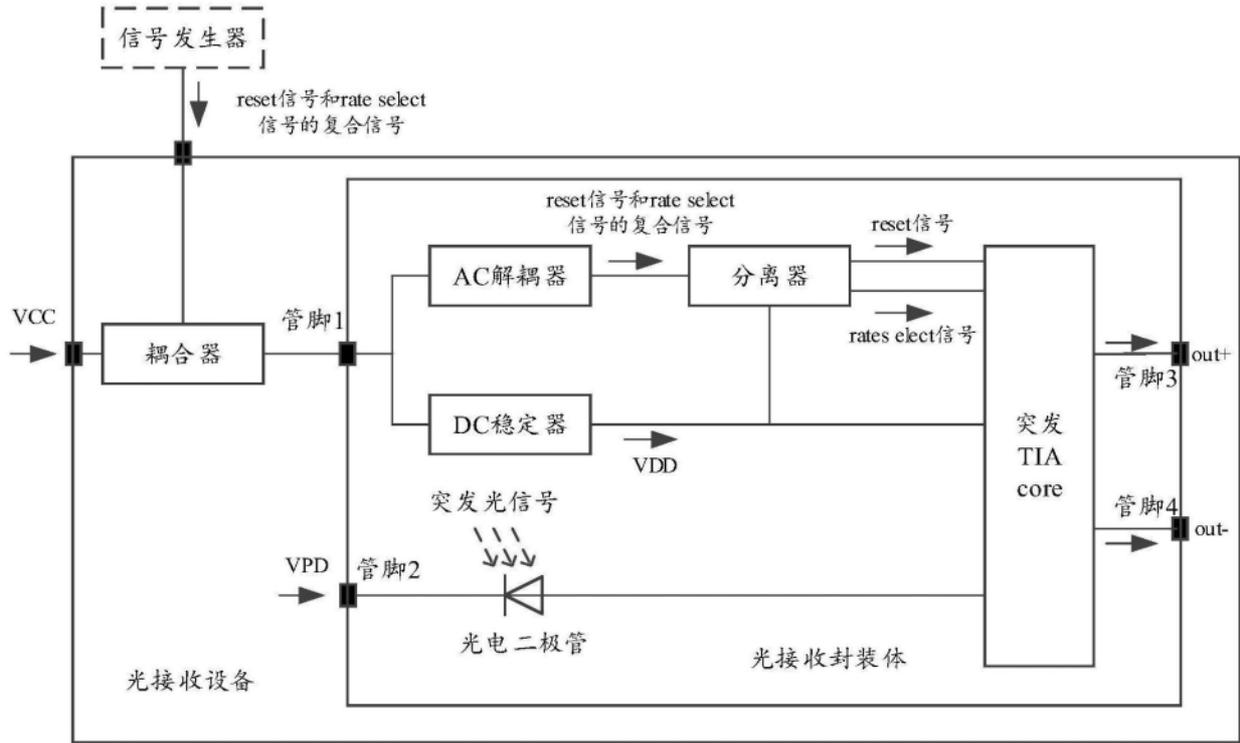


图15