



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113688080 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202111245302.1

(22) 申请日 2021.10.26

(71) 申请人 长芯盛(武汉)科技有限公司

地址 430200 湖北省武汉市江夏区光谷三
路与流芳园横路交叉口长飞科技园二
期

(72) 发明人 李艺 江辉 周新亮

(74) 专利代理机构 北京驰纳南熙知识产权代理
有限公司 11999

代理人 李佳佳

(51) Int.Cl.

G06F 13/40 (2006.01)

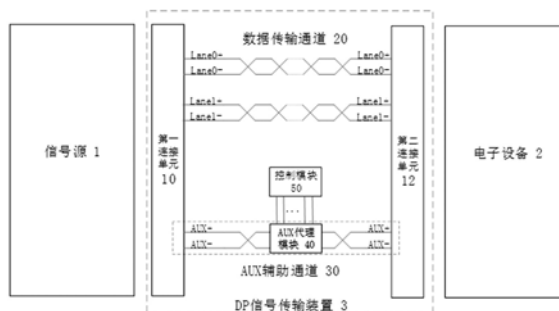
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种提高传输链路兼容性的DP信号传输装置和方法

(57) 摘要

一种提高传输链路兼容性的DP信号传输装置及方法,包括:在AUX辅助通道中设置有AUX代理模块,AUX代理模块,监听AUX通信,接收到AUX数据包并进行解析,根据解析的结果直接转发或修改后转发AUX数据包,包括修改AUX数据包中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路.AUX代理模块有直接转发、修改转发及主动发起三种工作模式,能够根据配置自动进行模式切换或接受外部控制模块的控制被动切换.本发明具有从多种工作模式,灵活多变,能够修改返回AUX数据包中的所支持的最大Lane数量,提高了DP信号传输的兼容性,解决了系统无法正常工作的问题,在低成本情况了提升了DP信号传输链路的兼容性。



1. 一种提高传输链路兼容性的DP信号传输装置,其特征在于,包括:

包括第一连接单元和第二连接单元,以及位于第一、第二连接单元之间的数据传输通道和AUX辅助通道,

其中,第一连接单元,用于和信号源连接;

第二连接单元,用于和电子设备连接,所述电子设备为具有DP端口的设备;

数据传输通道,具有一条或多条DP数据传输通路,用于传输DP图像数据;

AUX辅助通道,用于传输AUX数据包,所述AUX数据包包括图像设定与控制信息;

在AUX辅助通道中具有AUX代理模块,所述AUX代理模块,位于信号源和电子设备之间,用于监听AUX通信,接收到AUX数据包并进行解析,根据解析的结果直接转发或修改后转发AUX数据包。

2. 根据权利要求1所述的DP信号传输装置,其特征在于,

所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的读取命令,并且将电子设备返回的数据拦截,直接转发或者经过修改后,再返回给信号源;

和/或,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的写入命令,并且将该写入命令直接转发给电子设备,或者拦截该写入命令,修改后再转发给电子设备。

3. 根据权利要求1或2所述的DP信号传输装置,其特征在于,

所述AUX代理模块还能够生成AUX响应信号到信号源或者发起读写命令到电子设备。

4. 根据权利要求3所述的DP信号传输装置,其特征在于,

所述AUX代理模块,能够截获电子设备返回给信号源的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,当所述DP信号传输装置支持的DP数据传输通路的数量小于电子设备支持的DP数据传输通路的数量时,修改电子设备传回的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,然后将修改后的AUX信号发送到信号源。

5. 根据权利要求4所述的DP信号传输装置,其特征在于,

AUX代理模块在监听并解析AUX信号后,直接根据解析的结果转发或修改后转发AUX信号。

6. 根据权利要求4所述的DP信号传输装置,其特征在于,

所述AUX辅助通道还具有控制模块,所述控制模块与所述AUX代理模块相连接,所述控制模块根据AUX代理模块的解析结果,对AUX代理模块下发命令,使得AUX代理模块转发、修改AUX信息,或者主动的给电子设备下发命令,并且接收电子设备端返回的结果。

7. 根据权利要求5或6所述的DP信号传输装置,其特征在于,

所述AUX代理模块有直接转发、修改转发及主动发起三种工作模式,能够根据配置自动进行模式切换或接受外部控制模块的控制被动切换;

所述直接转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的数据后,将收到的数据包直接转发到另一侧;

所述修改转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的AUX信号后,修改数据包中部分内容,然后将修改后的AUX信号转发到另一侧;

所述主动发起模式为:所述AUX代理模块在收到某一侧的AUX信号后,不直接将AUX信号转发到另一侧,或者AUX代理模块如果收到的是来自信号源侧的命令,则根据外部控制模块的要求或预置要求在内部生成一个数据包回应给信号源,或者AUX代理模块根据外部控制

模块的动态要求或预置要求主动地发送相关命令到电子设备端,并且接收电子设备端的返回结果。

8. 根据权利要求7所述的DP信号传输装置,其特征在于,

AUX代理模块,位于第一连接单元或第二连接单元上,或者位于第一连接单元和第二连接单元之间。

9. 根据权利要求7所述的DP信号传输装置,其特征在于,

所述DP信号传输装置为线缆,第一连接单元和第二连接单元通过光纤或者铜线连接。

10. 一种提高传输链路兼容性的DP信号传输方法,该方法用于在信号源和电子设备之间的DP信号传输,包括:

在AUX辅助通道中设置有AUX代理模块,所述AUX代理模块,位于信号源和电子设备之间,用于监听AUX通信,接收到AUX数据包并进行解析,根据解析的结果直接转发或修改后转发AUX数据包。

11. 根据权利要求10所述的DP信号传输方法,其特征在于:

所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的读取命令,并且将电子设备返回的数据拦截,直接转发或者经过修改后,再返回给信号源;

和/或,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的写入命令,并且将该写入命令直接转发给电子设备,或者拦截该写入命令,修改后再转发给电子设备;

和/或,所述AUX代理模块,能够生成AUX响应信号到信号源或者发起读写命令到电子设备。

12. 根据权利要求10所述的DP信号传输方法,其特征在于:

所述AUX代理模块,能够截获电子设备返回给信号源的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,当所述DP信号传输装置支持的DP数据传输通路的数量小于电子设备支持的DP数据传输通路的数量时,修改电子设备传回的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,然后将修改后的AUX信号发送到信号源。

13. 根据权利要求12所述的DP信号传输方法,其特征在于:

所述AUX代理模块能够在监听并解析AUX信号后,直接根据解析的结果转发或修改后转发AUX信号;

或者,所述AUX辅助通道还具有控制模块,所述控制模块与所述AUX代理模块相连接,所述控制模块根据AUX代理模块的解析结果,对AUX代理模块下发命令,使得AUX代理模块转发、修改AUX信息,或者主动的给电子设备下发命令,并且接收电子设备端返回的结果。

14. 根据权利要求13所述的DP信号传输方法,其特征在于:

所述AUX代理模块有直接转发、修改转发及主动发起三种工作模式,能够根据配置自动进行模式切换或接受外部控制模块的控制被动切换;

所述直接转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的数据后,将收到的数据包直接转发到另一侧;

所述修改转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的AUX信号后,修改数据包中部分内容,然后将修改后的AUX信号转发到另一侧;

所述主动发起模式为:所述AUX代理模块在收到某一侧的AUX信号后,不直接将AUX信号转发到另一侧,或者AUX代理模块如果收到的是来自信号源侧的命令,则根据外部控制模块

的要求或预置要求在内部生成一个数据包回应给信号源,或者AUX代理模块根据外部控制模块的动态要求或预置要求主动地发送相关命令到电子设备端,并且接收电子设备端的返回结果。

一种提高传输链路兼容性的DP信号传输装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高清信号传输领域,具体的,涉及一种传输DP信号的装置和方法,能够提高DP信号传输链路兼容性,在信号源和显示器等电子设备支持1 Lane(其中,Lane即数据传输通路)、2 Lane和4 Lane的多通道数据传输,而DP信号传输装置支持的数据传输通道较少时,提高传输链路兼容性。

背景技术

[0002] DisplayPort(简称DP)是一个由PC及芯片制造商联盟开发,视频电子标准协会(VESA)标准化的数字式视频接口标准,主要用于视频源(比如笔记本、显卡等)与显示器等电子设备的连接。DP可用于同时传输音频及视频。

[0003] DP接口不仅可以支持全高清显示分辨率(1920×1080),还能支持4k分辨率(3840×2160),以及最新的8k分辨率(7680×4320)。DP接口不仅传输率高,而且可靠稳定,其接口传输的信号由传输图像的数据通道信号以及传输图像相关的状态、控制信息的辅助通道信号组成,具体包含数据传输主通道(Main Link)、AUX辅助通道(AUX Channel)。

[0004] AUX辅助通道(AUX Channel)作为DP接口中一条独立的双向传输辅助通道,采用交流耦合差分传输方式,是一条双向半双工传输通道,单一方向速率仅1Mbit/s左右,用来传输设定与控制指令,具体包括:读取扩展显示识别数据(EDID),以确保DP信号的正确传输;读取显示器等电子设备所支持的DP接口的信息,如主要通道的数量和DP信号的传输速率;进行各种显示组态暂存器的设定;读取电子设备状态暂存器。

[0005] DP协议规定了视频及音频数据在主通道中进行点到点的传输,其中主通道可以由1、2或4路差分信号构成,分别对应1 Lane、2 Lane和4 Lane的工作模式。视频源或电子设备也可以最大支持1 Lane、2 Lane或4 Lane。但必须向下兼容,即:最大支持4 Lane的设备(包括线缆)能够支持2 Lane及1 Lane的工作模式;最大支持2 Lane的设备(包括线缆)能够支持1 Lane的工作模式,无需支持4 Lane模式;最大支持1 Lane的设备(包括线缆)只需要支持1 Lane模式即可,无需支持2 Lane及4 Lane模式。

[0006] 实际应用中,当信号源与电子设备通过一段线缆连接之后,视频源与电子设备之间会进行一系列的握手协商,最终确定工作在某一特定的1 Lane、2 Lane或4 Lane模式。在协商过程中,还会用到DP协议规定的另一对AUX数据包用来交换相关握手信息。以下举例对握手协商的过程做简单介绍。

[0007] 参见图1,示出了现有技术的DP信号传输装置,DP的信号源1与电子设备2之间通过DP信号传输装置3相连,该传输装置可能是标准DP线、USB-C线缆或者仅仅是内部的PCB走线。在信号源1与电子设备2都通电工作之后,信号源1会通过AUX辅助通道30读取电子设备2的相关信号,其中就包括电子设备2所支持的最大主链路Lane数量(1、2或4)。同时,信号源1本身及DP信号传输装置3也有支持的最大Lane数量。最终系统能工作的最大Lane数量由信号源、传输链路、电子设备三者中支持的最大链路Lane数量的最小值决定。例如,信号源1最大支持4Lane,DP信号传输链路3最大支持4Lane,电子设备2最大支持2Lane,最终整个系统

能够工作最大Lane数量是2,即系统只能工作在1 Lane或2 Lane模式,无法工作在4 Lane模式。

[0008] 由于DP协议规定了每一个Lane所传输信号的最大速率,例如DP1.2标准中,每一个Lane最大速率只能在5.4Gbps,不难想象,系统中同时工作的Lane数量越多,每一条Lane上的传输速率越大,传输的数据量也越大,对应到显示上的最大分辨率也越大。因此,为获得最佳的用户体验,市面上几乎所有DP信号源、显示器等电子设备支持的最大Lane数量都是4。

[0009] 但是,实际应用中有许多传输DP信号的线缆因各种原因,支持的最大Lane数量只有2或者1,这会给用户在使用过程中带来一些兼容性问题。

[0010] 参见图2,示出了现有技术的DP信号传输装置支持的数据传输通道数较低的一种情况。信号源1与电子设备2最大支持4Lane,但信号传输装置只支持2Lane。如前所述,在设备启动后,信号源1会通过AUX辅助通道30读取电子设备2支持的最大Lane数量信号,但是遵循DP协议规范,信号源1并不会从DP信号传输链路上获取支持的Lane数量信号。因此,信号源会假定DP信号传输链路有4条主链路通道。

[0011] 信号源1得到电子设备2的最大Lane数量4后,结合自身所支持的最大lane数量也是4,在电子设备被正式点亮之前,会进行进一步的握手动作,完成协商过程,而由于DP信号传输装置并不支持4条Lane,从而链路校准(Link Training)失败,进而无法点亮电子设备。

[0012] 同理,如果DP信号传输装置只支持1 Lane,而DP信号源及电子设备可以支持到2 Lane或4 Lane模式,最终系统也可能因为training失败而无法正常工作。

[0013] 综上,由于现有的协议标准不强制信号源降低Lane数量,而信号源及电子设备支持的最大Lane数量可能超过DP信号传输装置所支持的Lane数,从而导致电子设备无法点亮、系统不能正常工作成为现有技术亟需解决的技术问题。

发明内容

[0014] 本发明的目的在于提出一种提高DP信号链路兼容性的DP信号传输装置及方法,大幅提高包括DP、USB-C等线缆在内的DP信号传输装置的兼容性。

[0015] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

一种提高传输链路兼容性的DP信号传输装置,其特征在于,包括:

包括第一连接单元和第二连接单元,以及位于第一、第二连接单元之间的数据传输通道和AUX辅助通道,

其中,第一连接单元,用于和信号源连接;

第二连接单元,用于和电子设备连接,所述电子设备为具有DP端口的设备;

数据传输通道,具有一条或多条DP数据传输通路,用于传输DP图像数据;

AUX辅助通道,用于传输AUX数据包,所述AUX数据包包括图像设定与控制信息;

在AUX辅助通道中具有AUX代理模块,所述AUX代理模块,位于信号源和电子设备之间,用于监听AUX通信,接收到AUX数据包并进行解析,根据解析的结果直接转发或修改后转发AUX数据包。

[0016] 可选的,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的读取命令,并且将电子

设备返回的数据拦截,直接转发或者经过修改后,再返回给信号源;

和/或,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的写入命令,并且将该写入命令直接转发给电子设备,或者拦截该写入命令,修改后再转发给电子设备。

[0017] 可选的,所述AUX代理模块还能够生成AUX响应信号到信号源或者发起读写命令到电子设备。

[0018] 可选的,所述AUX代理模块,能够截获电子设备返回给信号源的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,当所述DP信号传输装置支持的DP数据传输通路的数量小于电子设备支持的DP数据传输通路的数量时,修改电子设备传回的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,然后将修改后的AUX信号发送到信号源。

[0019] 可选的,AUX代理模块在监听并解析AUX信号后,直接根据解析的结果转发或修改后转发AUX信号。

[0020] 可选的,所述AUX辅助通道还具有控制模块,所述控制模块与所述AUX代理模块相连接,所述控制模块根据AUX代理模块的解析结果,对AUX代理模块下发命令,使得AUX代理模块转发、修改AUX信息,或者主动的给电子设备下发命令,并且接收电子设备端返回的结果。

[0021] 可选的,所述AUX代理模块有直接转发、修改转发及主动发起三种工作模式,能够根据配置自动进行模式切换或接受外部控制模块的控制被动切换;

所述直接转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的数据后,将收到的数据包直接转发到另一侧。

[0022] 所述修改转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的AUX信号后,修改数据包中部分内容,然后将修改后的AUX信号转发到另一侧;

所述主动发起模式为:所述AUX代理模块在收到某一侧的AUX信号后,不直接将AUX信号转发到另一侧,或者AUX代理模块如果收到的是来自信号源侧的命令,则根据外部控制模块的要求或预置要求在内部生成一个数据包回应给信号源,或者AUX代理模块根据外部控制模块的动态要求或预置要求主动地发送相关命令到电子设备端,并且接收电子设备端的返回结果。

[0023] 可选的,AUX代理模块,位于第一连接单元或第二连接单元上,或者位于第一连接单元和第二连接单元之间。

[0024] 可选的,所述DP信号传输装置为线缆,第一连接单元和第二连接单元通过光纤或者铜线连接。

[0025] 本发明进一步公开了一种提高传输链路兼容性的DP信号传输方法,该方法用于在信号源和电子设备之间的DP信号传输,包括:

在AUX辅助通道中设置有AUX代理模块,所述AUX代理模块,位于信号源和电子设备之间,用于监听AUX通信,接收到AUX数据包并进行解析,根据解析的结果直接转发或修改后转发AUX数据包。

[0026] 可选的,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的读取命令,并且将电子设备返回的数据拦截,直接转发或者经过修改后,再返回给信号源;

和/或,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的写入命令,并且将该写入命令直接转发给电子设备,或者拦截该写入命令,修改后再转发给电子设备;

和/或,所述AUX代理模块,能够生成AUX响应信号到信号源或者发起读写命令到电子设备。

[0027] 可选的,所述AUX代理模块,能够截获电子设备返回给信号源的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,当所述DP信号传输装置支持的DP数据传输通路的数量小于电子设备支持的DP数据传输通路的数量时,修改电子设备传回的AUX信号中关于电子设备能够支持的DP数据传输通路的数量,然后将修改后的AUX信号发送到信号源。

[0028] 可选的,所述AUX代理模块能够在监听并解析AUX信号后,直接根据解析的结果转发或修改后转发AUX信号。

[0029] 或者,所述AUX辅助通道还具有控制模块,所述控制模块与所述AUX代理模块相连接,所述控制模块根据AUX代理模块的解析结果,对AUX代理模块下发命令,使得AUX代理模块转发、修改AUX信息,或者主动的给电子设备下发命令,并且接收电子设备端返回的结果。

[0030] 可选的,所述AUX代理模块有直接转发、修改转发及主动发起三种工作模式,能够根据配置自动进行模式切换或接受外部控制模块的控制被动切换;

所述直接转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的数据后,将收到的数据包直接转发到另一侧。

[0031] 所述修改转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的AUX信号后,修改数据包中部分内容,然后将修改后的AUX信号转发到另一侧;

所述主动发起模式为:所述AUX代理模块在收到某一侧的AUX信号后,不直接将AUX信号转发到另一侧,或者AUX代理模块如果收到的是来自信号源侧的命令,则根据外部控制模块的要求或预置要求在内部生成一个数据包回应给信号源,或者AUX代理模块根据外部控制模块的动态要求或预置要求主动地发送相关命令到电子设备端,并且接收电子设备端的返回结果。

[0032] 综上,本发明具有如下的优点:

1、能够对AUX数据包进行直接转发或者修改,能够主动的返回相应信号或者给电子设备端发送命令,能够接受显示器等电子设备返回的结果,控制方式灵活多变。

[0033] 2、针对现有的DP协议存在的不足,将DP信号传输装置支持的最大Lane数量与显示器等电子设备支持的DP数据传输通路的数量进行比较,必要时,修改返回AUX数据包中的所支持的DP数据传输通路的数量,提高了DP信号传输的兼容性,解决了系统无法正常工作的

问题。

[0034] 3、在解决DP信号传输兼容性具体问题同时,也降低了现有设备中进行设备升级的需求,即在低成本情况了提升了DP信号传输链路的兼容性。

附图说明

[0035] 图1是现有技术的DP信号传输装置的示意图;

图2是现有技术的所支持的数据传输通道数较低的DP信号传输装置示意图;

图3是根据本发明具体实施例的DP信号传输装置的示意图;

图4是根据本发明具体实施例的从电子设备返回的AUX数据包的数据示意图;

图5是根据本发明具体实施例的AUX代理模块修改后的AUX数据包的数据示意图;

图6是根据本发明另一个具体实施例的DP信号传输装置的示意图。

[0036] 图中的附图标记所分别指代的技术特征为：

1、信号源；2、电子设备；3、DP信号传输装置；10、第一连接单元；12、第二连接单元；20、数据传输通道；30、AUX辅助通道；40、AUX代理模块；50、控制模块。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0038] 从背景技术可知，问题出现的原因在于：

1) DP信号传输装置支持的最大Lane(数据传输通路)数量小于信号源及显示器等电子设备所支持的最大Lane数量，并且

2) DP信号传输装置对于信号源是透明的，即信号源1无法得知DP信号传输链路所支持的Lane数量信息，并且

3) 最大支持4 Lane的信号源在4 Lane 链路校准(Link training)失败后不会继续尝试2 Lane及1 Lane模式；或者最大支持2 Lane信号源在2 Lane training失败后，不会继续尝试1 Lane模式。

[0039] 同时，所有training过程中的握手协商都是通过AUX通道传输的，因此只需要获取到AUX的通信内容，且对通信的内容做一些调整，即可解决本发明中描述的兼容性问题。

[0040] 因此，本发明在于，在现有的DP信号传输装置的AUX辅助通道中设置AUX代理模块，使得AUX数据包不再直接传输，而是通过AUX代理模块进行转发，AUX代理模块能够直接转发或者修改转发AUX传输的信息，特别的，能够在显示器等电子设备支持的最大Lane数量高于DP信号传输装置支持的最大Lane数量的时候，修改AUX数据包中支持的最大Lane数量。进一步的，DP信号传输装置还具有控制模块50，能够主动的发出命令，使得AUX代理模块修改AUX数据包中的特定信息。

[0041] 具体的，参见图3，示出了根据本发明具体实施例的DP信号传输装置的示意图，

该DP信号传输装置，包括第一连接单元10和第二连接单元12，以及位于第一、第二连接单元之间的数据传输通道20和AUX辅助通道30，

其中，第一连接单元10，用于和信号源1连接；

第二连接单元12，用于和电子设备2连接，在本发明中，所述电子设备2包括显示器、集线器、线缆等具有DP端口的设备；

数据传输通道20，具有一条或多条DP数据传输通路，即Lane，用于传输DP图像数据；

AUX辅助通道30，用于传输AUX数据包，所述AUX数据包包括图像设定与控制信息；

在AUX辅助通道中具有AUX代理模块40，所述AUX代理模块，隔断了AUX数据包的直接传输，位于信号源1和电子设备2之间，例如，AUX代理模块位于两个连接单元的AUX信号针脚之间，分别与两个连接单元的AUX信号针脚，用于监听AUX通信，接收到AUX数据包并进行解析，根据解析的结果直接转发或修改后转发AUX数据包。

[0042] 具体的，所述AUX代理模块40，能够监听信号源1对电子设备2的读取命令，并且将电子设备2返回的数据拦截，直接转发或者经过修改后，再返回给信号源1。

[0043] 和/或,所述AUX代理模块40,能够监听信号源1对电子设备2的写入命令,并且将该写入命令直接转发给电子设备2,或者拦截该写入命令,修改后再转发给电子设备。

[0044] 因此,本发明中,AUX代理模块能够对AUX数据包进行转发或者修改,从而提高DP信号通道的兼容性。

[0045] 在具体的实施例中,AUX代理模块监听AUX通信,包括监听信号源1和电子设备2其中一端的AUX通信,和/或,监听两端的AUX通信。

[0046] 实施例:

本实施例以AUX数据包中携带的支持的最大Lane数量为例,所述AUX代理模块,可以截获电子设备2返回给信号源1的AUX数据包中关于电子设备能够支持的最大Lane信息,当DP信号传输装置支持的最大Lane数量小于电子设备2支持的最大Lane数量时,修改电子设备2传回的AUX数据包中关于电子设备能够支持的最大Lane信息,然后将修改后的AUX数据包发送到信号源。

[0047] 包括如下步骤:

1)AUX代理模块40从信号源1侧监听到了来自信号源1的命令,在将命令直接转发到电子设备2一侧的同时,对此命令进行解析,若命令是尝试读取电子设备2的DPCD包含地址为0002的寄存器内容,则模块进入修改转发状态;

2)电子设备2在收到了相关命令后,会如实做出应答,并将应答数据通过AUX辅助通道30返回,由于AUX辅助通道被AUX代理模块40截断,因此AUX代理模块40会先收到来自电子设备2的应答数据。

[0048] 可选的,AUX代理模块40,位于第一连接单元10或第二连接单元12上,或者位于第一连接单元和第二连接单元之间。

[0049] 具体的,参见图4,示出了从电子设备返回的AUX数据包的数据示意图,从该图中可以看到在0002地址中MAX_LANE_COUNT字段,显示其支持的最大Lane数量是4。

[0050] 3)AUX代理模块40监听电子设备侧的AUX通道,收到了来自电子设备2的应答数据包,而后AUX代理模块40解析数据包,如果电子设备回复中支持的最大Lane数量(即数据传输通路的数量)超出了DP信号传输时链路支持的最大Lane数量,则根据实际DP信号传输链路支持的最大Lane数量(可能是1或2),修改0002地址中MAX_LANE_COUNT字段为对应的值(1或2),然后将修改后的数据包再回复给信号源。

[0051] 具体的,参见图5,示出了根据本发明具体实施例的AUX代理模块修改后的AUX数据包的数据示意图,在该图中,MAX_LANE_COUNT已经被修改为2。

[0052] 4)信号源2收到来自AUX代理模块40后的数据,其中电子设备支持的最大Lane数量是经过AUX代理模块40处理的,因此此最大Lane数已经是电子设备及DP信号传输链路都能正常支持的模式。因为此修改过程对信号源是透明的,信号源就会以修改后的Lane数量配置电子设备,进行训练(training)并正常工作。

[0053] 由于DP1.2a协议中,并不强制信号源在4 Lane模式training失败后继续尝试2/1 Lane模式,或在2 Lane模式training失败后继续尝试1 Lane模式,从而导致此类信号源配合最大支持Lane数量小于电子设备的DP信号传输链路使用时候,导致系统无法正常工作。虽然后续的DP协议版本,比如1.3a,1.4a中做了修正,但得益于DP1.2a标准的DP设备相比于更高版本设备价格上要低很多,因此目前市面上大部分的设备都是遵循DP1.2a的标准。因

此都可以会遇到此兼容性问题。本发明在解决具体问题同时,也降低了进行设备升级的需求,在低成本情况了提升了DP信号传输链路的兼容性。

[0054] 本发明的实施例中,最大Lane数量在0002地址中MAX_LANE_COUNT字段,但这仅仅为示例。最大Lane数量也可能出现在其它地址中的其它字段。只要实现对AUX数据包中相应地址中相应字段的信息修改即可,均在本发明所要求保护的范围之内。

[0055] 在该实施例中,AUX代理模块40从信号源1侧监听到了来自信号源1的命令,但步骤1也不是必须的,AUX代理模块40对AUX数据包的修改可以不依赖于对0002地址的读命令,而仅依据识别出电子设备2给信号源1在AUX通道上返回的地址为0002的对应数据。

[0056] 在一个具体的实施例中,所述AUX代理模块还能够生成AUX响应信号到信号源或者发起读写命令到电子设备。

[0057] 本发明的AUX代理模块40可以在监听并解析AUX数据包后,直接根据解析的结果转发或修改后转发AUX数据包。

[0058] 进一步的,参见图6,根据本发明另一个具体实施例的DP信号传输装置的示意图。所述AUX辅助通道30还可以具有控制模块50,所述控制模块50与所述AUX代理模块40相连接,所述控制模块50根据AUX代理模块的解析结果,对AUX代理模块40下发命令,使得AUX代理模块40转发、修改AUX信息,或者主动的给电子设备2下发命令,并且接收电子设备端返回的结果。

[0059] 因此,通过所述控制模块50,AUX辅助通道30对于AUX数据包的传输更加灵活,不仅可以转发、修改AUX数据包,还可以主动的给电子设备2下发命令,并且接收电子设备端返回的结果;不仅可以对电子设备端2返回的AUX数据包中的最大LANE数量进行修改,还可以修改所返回AUX数据包中的其他参数;不仅可以在收到某一侧数据后,不直接将数据转发,还可以主动生成AUX响应信号到信号源,或者主动发起读写命令到电子设备。

[0060] 例如:DP信号的数据传输通道20支持1、2、4lane三种工作模式,其中每一个lane支持的速率可以是1.62Gbps、2.7Gbps、5.4Gbps或8.1Gbps。电子设备内部会有一个DPCD地址为0001的寄存器,用来告知视频源端起所支持的最大速率。比如,若0001这个地址的寄存器数值为14h,那么该电子设备所支持的每个lane最大数据传输速率即为5.4Gbps;若该寄存器数值为1Eh,则该电子设备所支持的每个lane最大数据传输速率即为8.1Gbps。支持的最大速率越大,意味着该电子设备支持的最大分辨率越大。

[0061] 但某些时候,DP的信号传输链路(数据传输通道20)因为各种原因,导致其支持的最大传输速率小于电子设备所支持的速率。比如,电子设备最大支持8.1Gbps,但DP信号传输链路在传输8.1Gbps数据时候会出现少量数据错误,最终表现出的一个结果是系统的training成功,视频源、传输链路、电子设备都工作在了8.1Gbps,但由于传输链路带宽不足,导致可能的现象是电子设备出现条纹、雪花点等。带来不好的客户体验。

[0062] 此时,本发明能够修改该寄存器的值,从1Eh改为14h,即告诉信号源,电子设备不支持8.1Gbps。此时信号源就不会去尝试8.1Gbps的信号传输,整个系统直接工作在5.4Gbps。例如,在信号源通过AUX辅助通道访问该寄存器时,将电子设备在AUX辅助通道上提供的该寄存器的值替换为14h。虽然相对工作在8.1Gbps时候,分辨率或者刷新率会降低,但却能保证稳定的工作,这对于一些对可靠性要求高应用来说尤为重要。

[0063] 因此,综上所述,AUX代理模块40有直接转发、修改转发及主动发起三种工作模式,

能够根据配置自动进行模式切换或接受外部控制模块的控制被动切换。

[0064] 所述直接转发模式为:AUX代理模块40收到来自一侧的数据后,将收到的数据包直接转发到另一侧。

[0065] 所述修改转发模式为:AUX代理模块40收到来自一侧的数据后,修改数据包中部分内容,然后将修改后的数据转发到另一侧。

[0066] 所述主动发起模式为:AUX代理模块40在收到某一侧的数据后,不直接将数据转发到另一侧,或者AUX代理模块40如果收到的是来自信号源侧的命令,则根据外部控制模块50的要求或预置要求在内部生成一个数据包回应给信号源,或者AUX代理模块40根据外部控制模块50的动态要求或预置要求主动地发送相关命令到电子设备端,并且接收电子设备端的返回结果,

例如,AUX代理模块可以主动查询例如电子设备支持的速率,并提前识别电子设备支持的速率同DP信号传输装置支持的速率是否一致。进而,在识别出二者支持的最大速率不一致时,响应于收到来自信号源的命令,在内部生成一个数据包回应给信号源,数据包中携带能使得DP信号传输装置与电子设备都正常工作的速率。

[0067] 在本发明中,DP信号传输装置可以为线缆,第一连接单元和第二连接单元可以通过光纤或者铜线连接。

[0068] 本发明进一步公开了一种提高传输链路兼容性的DP信号传输方法,该方法用于在信号源和电子设备之间的DP信号传输,包括:

在AUX辅助通道中设置有AUX代理模块,所述AUX代理模块,位于信号源1和电子设备2之间,用于监听AUX通信,接收到AUX数据包并进行解析,根据解析的结果直接转发或修改后转发AUX数据包。

[0069] 进一步的,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的读取命令,并且将电子设备返回的数据拦截,直接转发或者经过修改后,再返回给信号源;

和/或,所述AUX代理模块,能够监听信号源对电子设备的写入命令,并且将该写入命令直接转发给电子设备,或者拦截该写入命令,修改后再转发给电子设备;

和/或,所述AUX代理模块,能够生成AUX响应信号到信号源或者发起读写命令到电子设备。

[0070] 所述AUX代理模块,能够截获电子设备返回给信号源的AUX信号中关于电子设备能够支持的数据传输通路的数量,当所述DP信号传输装置支持的数据传输通路的数量小于电子设备支持的数据传输通路的数量时,修改电子设备传回的AUX信号中关于电子设备能够支持的数据传输通路的数量,然后将修改后的AUX信号发送到信号源。

[0071] 所述AUX代理模块能够在监听并解析AUX数据包后,直接根据解析的结果转发或修改后转发AUX数据包。

[0072] 或者,所述AUX辅助通道还具有控制模块,所述控制模块与所述AUX代理模块相连接,所述控制模块根据AUX代理模块的解析结果,对AUX代理模块下发命令,使得AUX代理模块转发、修改AUX信息,或者主动的给电子设备下发命令,并且接收电子设备端返回的结果。

[0073] 所述AUX代理模块有直接转发、修改转发及主动发起三种工作模式,能够根据配置自动进行模式切换或接受外部控制模块的控制被动切换;

所述直接转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的数据后,将收到的数据包

直接转发到另一侧。

[0074] 所述修改转发模式为:所述AUX代理模块收到来自一侧的AUX信号后,修改数据包中部分内容,然后将修改后的AUX信号转发到另一侧;

所述主动发起模式为:所述AUX代理模块在收到某一侧的AUX信号后,不直接将AUX信号转发到另一侧,或者AUX代理模块如果收到的是来自信号源侧的命令,则根据外部控制模块的要求或预置要求在内部生成一个数据包回应给信号源,或者AUX代理模块根据外部控制模块的动态要求或预置要求主动地发送相关命令到电子设备端,并且接收电子设备端的返回结果。

[0075] 综上,本发明具有如下的优点:

1、能够对AUX数据包进行直接转发或者修改,能够主动的返回相应信号或者给电子设备端发送命令,能够接受电子设备返回的结果,控制方式灵活多变。

[0076] 2、针对现有的DP协议存在的不足,将DP信号传输装置支持的最大Lane数量与电子设备支持的最大Lane数量进行比较,必要时,修改返回AUX数据包中的所支持的最大Lane数量,提高了DP信号传输的兼容性,解决了系统无法正常工作的问题。

[0077] 3、在解决DP信号传输兼容性具体问题同时,也降低了现有设备中进行设备升级的需求,即在低成本情况了提升了DP信号传输链路的兼容性。

[0078] 显然,本领域技术人员应该明白,上述的本发明的各单元或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个计算装置上,可选地,他们可以用计算机装置可执行的程序代码来实现,从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。

[0079] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施方式仅限于此,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定保护范围。

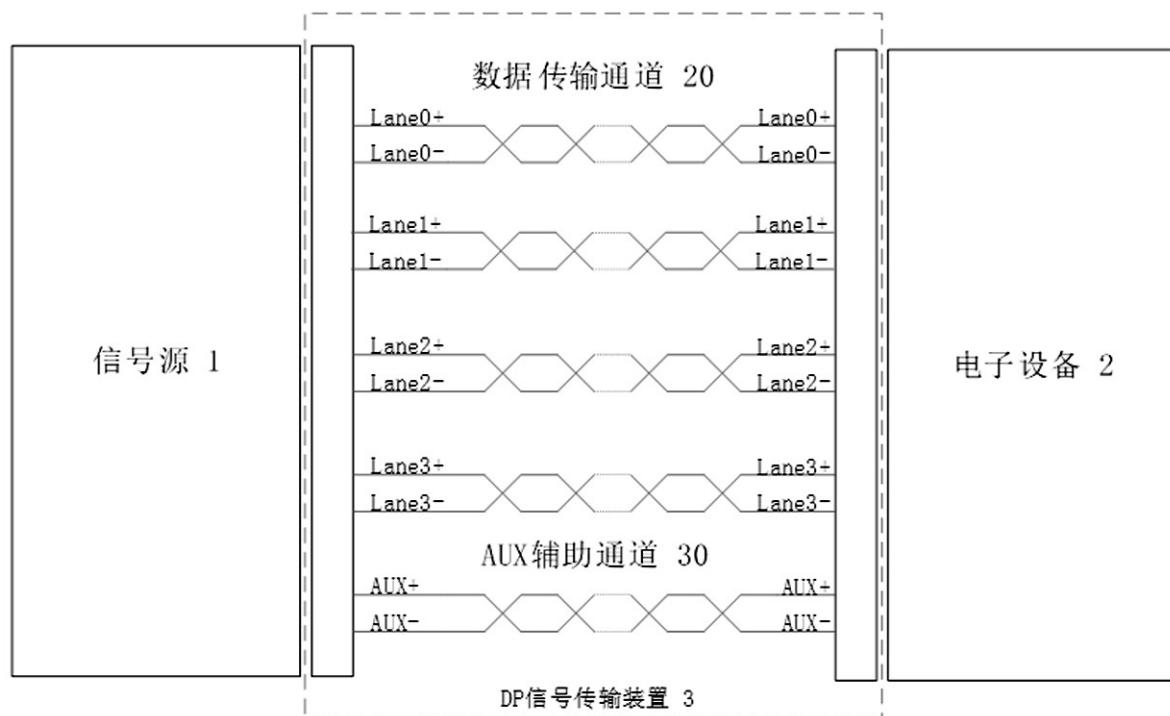


图 1

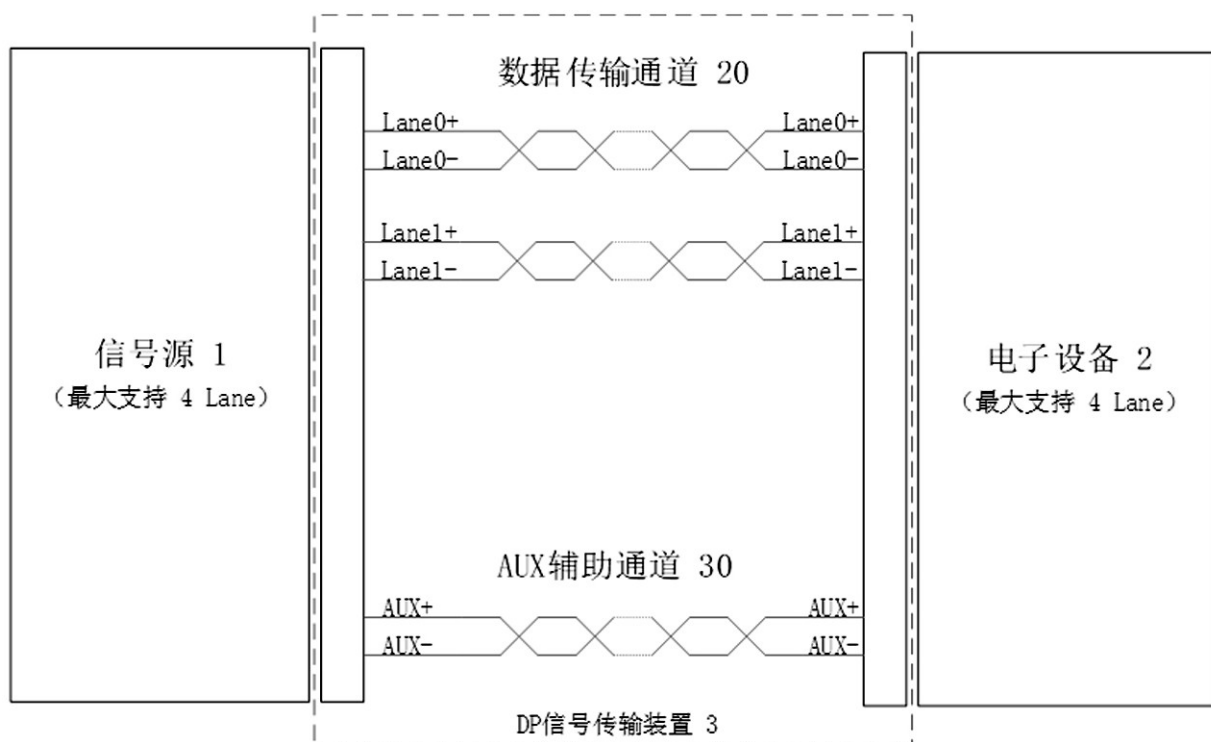


图 2

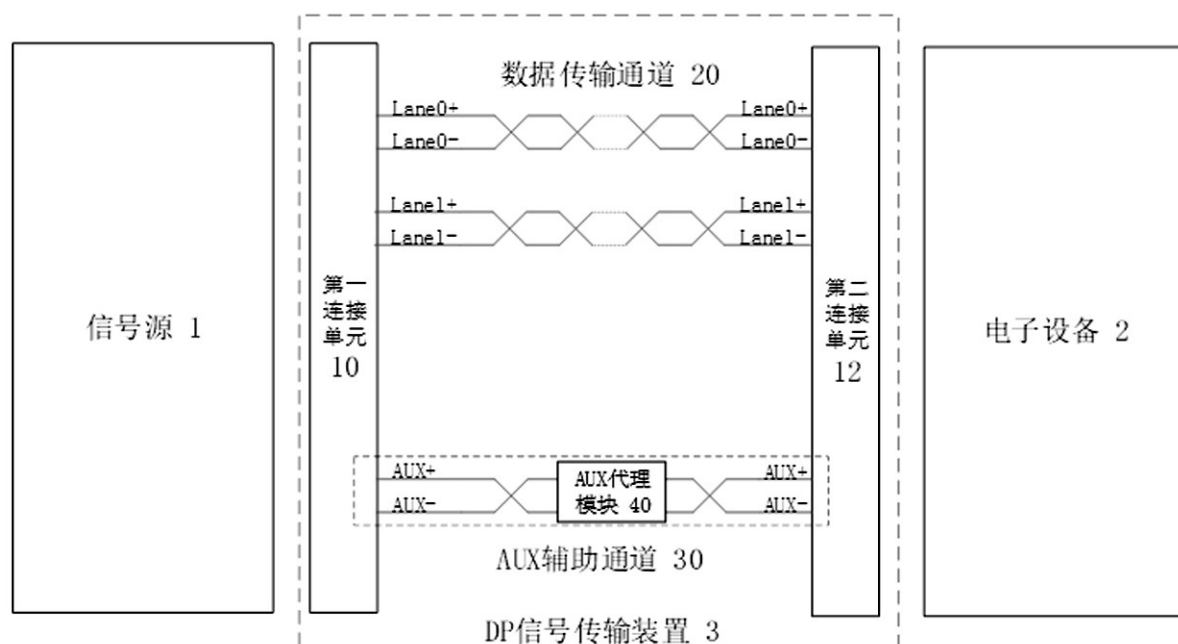


图 3

Direction	Content
015:21:00... Request	0x80 0x06 0x00 ...
015:21:00... Reply	0x00
015:21:00... Request	0x90 0x00 0x00 ...
015:21:00... Reply	0x20
015:21:00... Request	0x90 0x00 0x00 ...
015:21:00... Reply	0x00 0x12 0x14 ...
015:21:00... Request	0x90 0x02 0x00 ...
015:21:00... Reply	0x00 0x41
015:21:00... Request	0x90 0x00 0x0e ...
015:21:00... Reply	0x00 0x84
@15:21:0... Request	0x90 0x00 0x21 ...
@15:21:0... Reply	0x00 0x00
@15:21:0... Request	0x80 0x06 0x00 ...
@15:21:0... Reply	0x00
@15:21:0... Request	0x80 0x06 0x00 ...
@15:21:0... Reply	0x00

addr = 0x00001 data=0x14 Maximum link rate
[7:0]Max rate is 5.4G per line
addr = 0x00002 data=0xc4 MAX_LANE_COUNT
[4:0]MaxCount = 4
[5] POST_LT_ADJ_REQ =no
[6] TPS3_SUPPORTED =yes
[7] ENHANCED_FRAME_CAP =yes
addr = 0x00003 data=0x01 MAX_DOWNSPREAD
[0]0.5% down-spread support = yes
[5:1]Reserved
[6]AUX transactions to conduct Link Training?: no need
[7]TPS4_SUPPORTED:no
addr = 0x00004 data=0x01

图 4

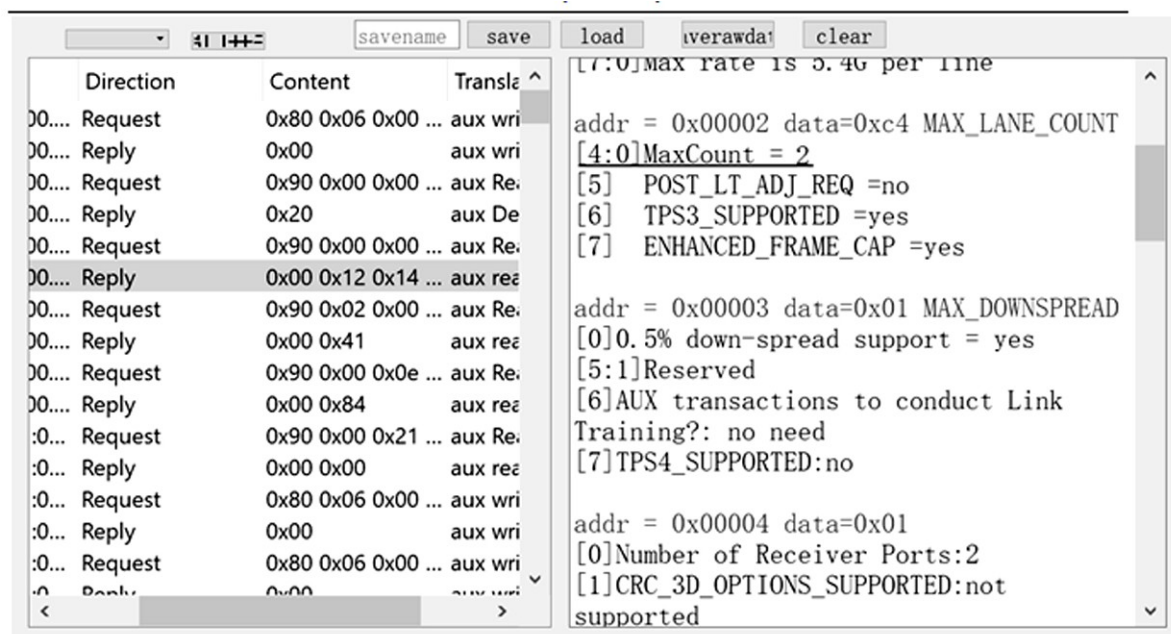


图 5

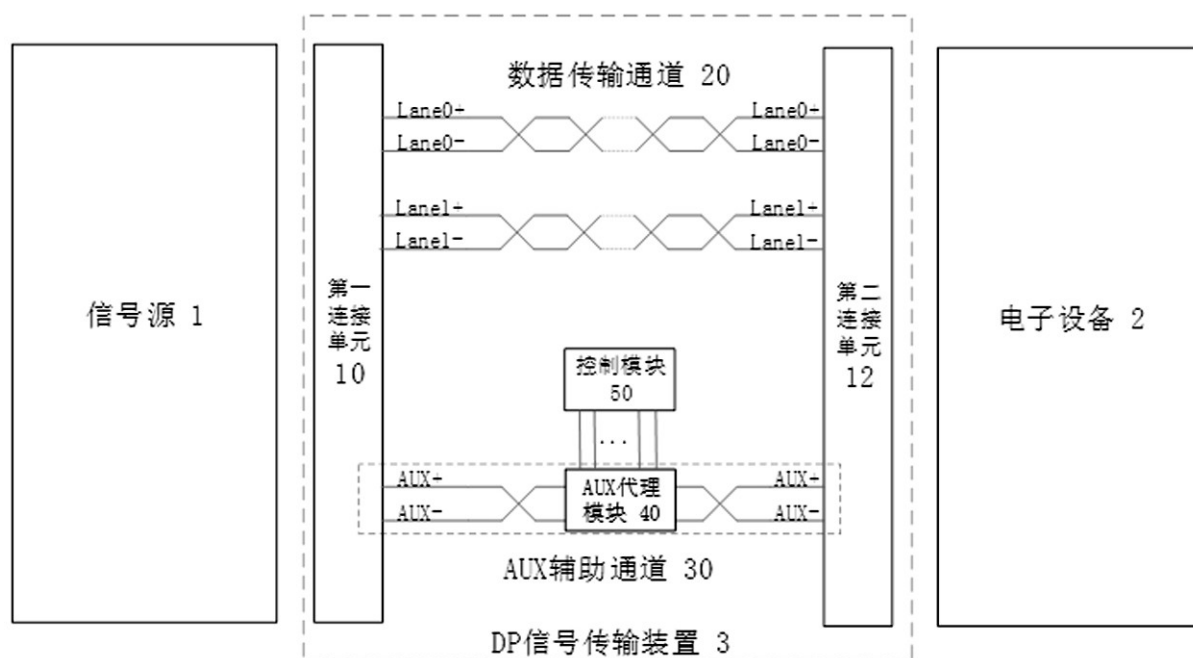


图 6