



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108666826 B

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201710210635.8

H01R 27/02(2006.01)

(22)申请日 2017.03.31

H01R 31/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04R 1/10(2006.01)

申请公布号 CN 108666826 A

审查员 谢晶鑫

(43)申请公布日 2018.10.16

(73)专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72)发明人 蒋益相

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 张天舒

(51)Int.Cl.

H01R 13/66(2006.01)

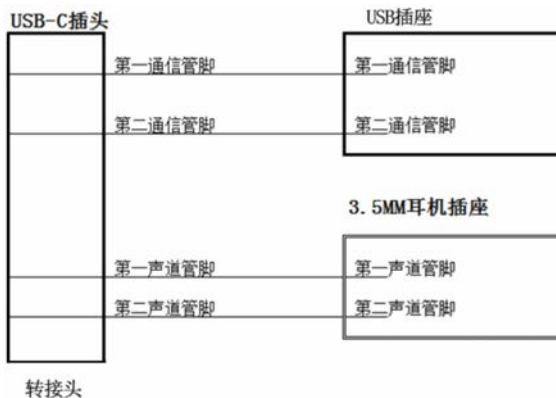
权利要求书3页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

一种转接头、终端设备和转接头系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种转接头、终端设备和转接头系统。本发明实施例中的转接头包括：USB-C插头，USB插座和耳机插座；其中，USB-C插头的第一通信管脚连接USB插座的第一通信管脚，USB-C插头的第二通信管脚连接USB插座的第二通信管脚；USB-C插头的第一声道管脚和第二声道管脚一一对应的连接耳机插座的右声道信号管脚和左声道信号管脚；转接头，用于在插入终端设备的USB-C接口时，通过USB-C插头的通信管脚和声道管脚同时向终端设备传输快速充电信号和声道信号。本发明实施例可以使得转接头和终端设备的USB-C接口可以同时传输快速充电信号和声道信号，实现了使用耳机的同时对终端设备进行快速充电。



1. 一种转接头,其特征在于,包括:用于与终端设备的通用串行总线USB-C接口配合连接的USB-C插头,用于与充电插头配合连接的USB插座和用于与耳机插头配合连接的耳机插座;

其中,所述USB-C插头包括通信管脚和声道管脚,所述USB插座包括通信管脚,所述USB-C插头的第一通信管脚连接所述USB插座的第一通信管脚,所述USB-C插头的第二通信管脚连接所述USB插座的第二通信管脚;所述USB-C插头的第一声道管脚和第二声道管脚一一对应的连接所述耳机插座的右声道信号管脚和左声道信号管脚;

所述转接头,用于在插入终端设备的USB-C接口时,通过所述USB-C插头的通信管脚和声道管脚同时向所述终端设备传输两路快速充电信号和两路声道信号;

所述转接头包括空间分离信道切换模块,所述离信道切换模块包括第一多路转换器和第二多路转换器,所述第一多路转换器中设置有第一开关,所述第二多路转换器中设置有第二开关,所述第一多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口一一对应的连接所述第二多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口,所述第一多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接所述USB-C接口的第一信道复用管脚和第二信道复用管脚,所述第二多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接所述USB-C接口的第三信道复用管脚和第四信道复用管脚;其中,所述第一开关和所述第二开关均为双路单刀双掷开关;

当所述转接头正向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的第一通信管脚、第二通信管脚、第一声道管脚和第二声道管脚一一对应的连通到所述终端设备的USB-C接口的四个信道复用管脚;

当所述转接头反向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的第一声道管脚、第二声道管脚、第一通信管脚和第二通信管脚一一对应的连通到所述终端设备的USB-C接口的四个信道复用管脚。

2. 根据权利要求1所述的转接头,其特征在于,所述USB插座的第一通信管脚和第二通信管脚都包括两个管脚。

3. 根据权利要求1所述的转接头,其特征在于,所述转接头还包括:USB-C电缆控制器,所述USB-C插头的电源管脚连接所述USB-C电缆控制器的电源电阻;

所述转接头,还用于在插入终端设备的USB-C接口时,通过所述USB-C电缆控制器接收所述终端设备中CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口向所述电源管脚传输的电源电压。

4. 根据权利要求3所述的转接头,其特征在于,所述USB-C电缆控制器,用于将所述转接头的标签标识为预设的电子标记电缆组件EMCA;

所述USB-C插头的通道配置CC管脚连接所述USB-C电缆控制器的CC总线,所述转接头,还用于在插入所述终端设备的USB-C接口时,通过所述CC总线向所述终端设备上报所述转接头的标签。

5. 根据权利要求3或4所述的转接头,其特征在于,

当所述转接头正向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的电源管脚连接到所述终端设备中CC控制器模块的第二CC端口;

当所述转接头反向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的电源管脚连接到所述终端设备中CC控制器模块的第一CC端口。

6. 根据权利要求1所述的转接头,其特征在于,所述USB-C电缆控制器的耳机检测管脚连接所述耳机插座的耳机检测管脚;

所述转接头,还用于通过所述USB-C电缆控制器检测所述耳机插座中插入或拔出耳机插头的状态,并通过CC总线与所述终端设备的CC控制器模块进行通信,向所述终端设备传输耳机的插入信息或拔出信息。

7. 根据权利要求1所述的转接头,其特征在于,所述USB插座的第一CC管脚和第二CC管脚都悬空。

8. 根据权利要求1所述的转接头,其特征在于,所述USB插座的第一CC管脚和第二CC管脚一一对应的连接所述USB-C电缆控制器的第一CC端口和第二CC端口。

9. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括:用于与转接头的通用串行总线USB-C插头配合连接的USB-C接口,空间分离信道切换模块和通道配置CC控制器模块;

其中,所述USB-C接口包括四个信道复用管脚,所述空间分离信道切换模块中包括第一多路转换器和第二多路转换器,所述第一多路转换器中设置有第一开关,所述第二多路转换器中设置有第二开关,所述第一多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口一一对应的连接所述第二多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口,所述第一多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接所述USB-C接口的第一信道复用管脚和第二信道复用管脚,所述第二多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接所述USB-C接口的第三信道复用管脚和第四信道复用管脚;其中,所述第一开关和所述第二开关均为双路单刀双掷开关;所述终端设备,用于在如权利要求1~8中任一项所述的转接头插入所述USB-C接口时,通过所述USB-C接口的四个信道复用管脚同时传输两路快速充电信号和两路声道信号;

所述终端设备,还用于在所述转接头插入所述USB-C接口,且所述CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口检测到所述转接头的USB-C插头的电源管脚的电源电阻时,通过所述CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口向所述电源管脚传输电源电压。

10. 根据权利要求9所述的终端设备,其特征在于,所述第一多路转换器配置有第一开关控制端口和第一公共端控制端口,所述第二多路转换器配置有第二开关控制端口和第二公共端控制端口;

其中,所述第一开关控制端口和所述第二开关控制端口,用于根据所述终端设备的应用处理器模块输出的开关控制信号,一一对应的控制所述第一开关和所述第二开关的上掷或下掷;

所述第一公共端控制端口和所述第二公共端控制端口,用于根据所述终端设备的应用处理器模块输出的公共端控制信号,一一对应的控制所述第一多路转换器的两个公共端口和所述第二多路转换器的两个公共端口的导通和关断。

11. 根据权利要求9所述的终端设备,其特征在于,

当所述USB-C接口中正向插入所述转接头时,所述第一多路转换器的第一开关上掷,所述第二多路转换器的第二开关下掷;所述USB-C接口的四个信道复用管脚,用于一一对应的

传输第一通信信号、第二通信信号、右声道信号和左声道信号；

当所述USB-C接口中反向插入所述转接头时,所述第一多路转换器的第一开关下掷,所述第二多路转换器的第二开关上掷;所述USB-C接口的四个信道复用管脚,用于一一对应的传输右声道信号、左声道信号、第一通信信号和第二通信信号。

12. 根据权利要求11所述的终端设备,其特征在于,所述CC控制器模块,用于在所述USB-C接口中插入USB器件时,判断所述USB器件是否为如权利要求1~8中任一项所述的转接头。

13. 根据权利要求9~11中任一项所述的终端设备,其特征在于,

当所述USB-C接口中正向插入转接头时,所述CC控制器模块的第二CC端口连接所述USB-C插头的电源管脚;

当所述USB-C接口中反向插入转接头时,所述CC控制器模块的第一CC端口连接所述USB-C插头的电源管脚。

14. 根据权利要求9所述的终端设备,其特征在于,所述CC控制器模块,还用于根据所述转接头的USB-C电缆控制器通过CC总线传输的耳机插入信息或拔出信息,判断所述转接头中耳机插座插入或拔出耳机插头的状态。

15. 一种转接头系统,其特征在于,包括:如权利要求1~8中任一项所述的转接头,以及如权利要求9~14中任一项所述的终端设备。

一种转接头、终端设备和转接头系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤指一种转接头、终端设备和转接头系统。

背景技术

[0002] 随着通信技术发展,用于移动终端设备(例如智能手机)上传统的3.5毫米(mm)耳机接口逐步通过型号为C的通用串行总线(Universal Serial Bus,简称为:USB)(即USB-C,也称Type-C)接口代替。但是用一个USB-C实现充电接口、音频和视频等对外接口存在一个问题:如何实现智能手机边充电边使用耳机播放音频和视频。

[0003] 针对上述问题,模拟耳机转接头协议,USB-C协议附录A里给出了一个解决方案:图1为现有技术中提供的一种具有充电功能的无源转接头构架的示意图,图2为图1所示无源转接头构架的电路示意图。参考图1和图2所示,终端设备的USB-C接口的管脚A6/A7/B6/B7仅用于传输耳机的左、右声道信号,管脚A4/A9/B4/B9连接的电源线(VBUS)用于传输电源信号,该充电方式,外部充电源最大提供给无源转接头500毫安(mA)左右的电源。因此,虽然通过现有技术中的无源转接头可以支持边充电边使用耳机,然而,只能做到500mA充电,充电功率通常为5瓦(w),不能实现快速充电(充电功率通常大于10w);这样,大大降低了充电速度,充电时间变长,用户体验效果变差。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种转接头、终端设备和转接头系统,通过合理的设计转接头和终端设备的信号传输方式,使得转接头和终端设备的USB-C接口可以同时传输两路快速充电信号和两路声道信号,实现了使用耳机的同时对终端设备进行快速充电。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种转接头,包括:用于与终端设备的通用串行总线USB-C接口配合连接的USB-C插头,用于与充电插头配合连接的USB插座和用于与耳机插头配合连接的耳机插座;

[0006] 其中,所述USB-C插头包括通信管脚和声道管脚,所述USB插座包括通信管脚,所述USB-C插头的第一通信管脚连接所述USB插座的第一通信管脚,所述USB-C插头的第二通信管脚连接所述USB插座的第二通信管脚;所述USB-C插头的第一声道管脚和第二声道管脚一一对应的连接所述耳机插座的右声道信号管脚和左声道信号管脚;

[0007] 所述转接头,用于在插入终端设备的USB-C接口时,通过所述USB-C插头的通信管脚和声道管脚同时向所述终端设备传输两路快速充电信号和两路声道信号。

[0008] 在第一方面的第一种可能的实现方式中,

[0009] 当所述转接头正向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的第一通信管脚、第二通信管脚、第一声道管脚和第二声道管脚一一对应的连通到所述终端设备的USB-C接口的四个信道复用管脚;

[0010] 当所述转接头反向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的第一声道

管脚、第二声道管脚、第一通信管脚和第二通信管脚一一对应的连通到所述终端设备的USB-C接口的四个信道复用管脚。

[0011] 根据第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述USB插座的第一通信管脚和第二通信管脚都包括两个管脚。

[0012] 在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述转接头还包括:USB-C电缆控制器,所述USB-C插头的电源管脚连接所述USB-C电缆控制器的电源电阻;

[0013] 所述转接头,还用于在插入终端设备的USB-C接口时,通过所述USB-C电缆控制器接收所述终端设备中CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口向所述电源管脚传输的电源电压。

[0014] 根据第一方面的第三种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,所述USB-C电缆控制器,用于将所述转接头的标签标识为预设的电子标记电缆组件EMCA;

[0015] 所述USB-C插头的通道配置CC管脚连接所述USB-C电缆控制器的CC总线,所述转接头,还用于在插入所述终端设备的USB-C接口时,通过所述CC总线向所述终端设备上报所述转接头的标签。

[0016] 根据第一方面的第三种或第四种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,

[0017] 当所述转接头正向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的电源管脚连接到所述终端设备中CC控制器模块的第二CC端口;

[0018] 当所述转接头反向插入所述终端设备的USB-C接口时,所述USB-C插头的电源管脚连接到所述终端设备中CC控制器模块的第一CC端口。

[0019] 在第一方面的第六种可能的实现方式中,所述USB-C电缆控制器的耳机检测管脚连接所述耳机插座的耳机检测管脚;

[0020] 所述转接头,还用于通过所述USB-C电缆控制器检测所述耳机插座中插入或拔出耳机插头的状态,并通过所述CC总线与所述终端设备的CC控制器模块进行通信,向所述终端设备传输耳机的插入信息或拔出信息。

[0021] 在第一方面的第七种可能的实现方式中,所述USB插座的第一CC管脚和第二CC管脚都悬空。

[0022] 在第一方面的第八种可能的实现方式中,所述USB插座的第一CC管脚和第二CC管脚一一对应的连接所述USB-C电缆控制器的第一CC端口和第二CC端口。

[0023] 第二方面,本发明实施例提供一种终端设备,包括:用于与转接头的通用串行总线USB-C插头配合连接的USB-C接口,空间分离信道切换模块和通道配置CC控制器模块;

[0024] 其中,所述USB-C接口包括四个信道复用管脚,所述空间分离信道切换模块中包括第一多路转换器和第二多路转换器,所述第一多路转换器中设置有第一开关,所述第二多路转换器中设置有第二开关,所述第一多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口一一对应的连接所述第二多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口,所述第一多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接所述USB-C接口的第一信道复用管脚和第二信道复用管脚,所述第二多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接所述USB-C接口的第三信道复用管脚和第四信道复用管脚;其中,所述第一开关和所述第二开关均为双路单刀双掷开关;所述终端设备,用于在如上述第一方面中任一项所述的转接头插

入所述USB-C接口时,通过所述USB-C接口的四个信道复用管脚同时传输两路快速充电信号和两路声道信号;

[0025] 所述终端设备,还用于在所述转接头插入所述USB-C接口,且所述CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口检测到所述转接头的USB-C插头的电源管脚的电源电阻时,通过所述CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口向所述电源管脚传输电源电压。

[0026] 在第二方面的第一种可能的实现方式中,所述第一多路转换器配置有第一开关控制端口和第一公共端控制端口,所述第二多路转换器配置有第二开关控制端口和第二公共端控制端口;

[0027] 其中,所述第一开关控制端口和所述第二开关控制端口,用于根据所述终端设备的应用处理器模块输出的开关控制信号,一一对应的控制所述第一开关和所述第二开关的上掷或下掷;

[0028] 所述第一公共端控制端口和所述第二公共端控制端口,用于根据所述终端设备的应用处理器模块输出的公共端控制信号,一一对应的控制所述第一多路转换器的两个公共端口和所述第二多路转换器的两个公共端口的导通和关断。

[0029] 在第二方面的第二种可能的实现方式中,

[0030] 当所述USB-C接口中正向插入所述转接头时,所述第一多路转换器的第一开关上掷,所述第二多路转换器的第二开关下掷;所述USB-C接口的四个信道复用管脚,用于一一对应的传输第一通信信号、第二通信信号、右声道信号和左声道信号;

[0031] 当所述USB-C接口中反向插入所述转接头时,所述第一多路转换器的第一开关下掷,所述第二多路转换器的第二开关上掷;所述USB-C接口的四个信道复用管脚,用于一一对应的传输右声道信号、左声道信号、第一通信信号和第二通信信号。

[0032] 根据第二方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述CC控制器模块,用于在所述USB-C接口中插入USB器件时,判断所述USB器件是否为如上述第一方面中任一项所述的转接头。

[0033] 根据第二方面、第二方面的第一种到第三种可能的实现方式中任意一种,在第四种可能的实现方式中,

[0034] 当所述USB-C接口中正向插入转接头时,所述CC控制器模块的第二CC端口连接所述USB-C插头的电源管脚;

[0035] 当所述USB-C接口中反向插入转接头时,所述CC控制器模块的第一CC端口连接所述USB-C插头的电源管脚。

[0036] 根据第二方面的第一种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,所述CC控制器模块,还用于根据所述转接头的USB-C电缆控制器通过CC总线传输的耳机插入信息或拔出信息,判断所述转接头中耳机插座插入或拔出耳机插头的状态。

[0037] 第三方面,本发明实施例提供一种转接头系统,包括:如上述第一方面中任一项所述的转接头,以及如上述第二方面中任一项所述的终端设备。

[0038] 本发明实施例提供的转接头、终端设备和转接头系统,通过设置USB-C插头包括通信管脚和声道管脚,并且将USB-C插头的第一通信管脚连接到USB插座的第一通信管脚,将USB-C插头的第二通信管脚连接到USB插座的第二通信管脚,将USB-C插头的两个声道管脚一一对应的连接耳机插座的右声道信号管脚和左声道信号管脚;本发明实施例提供的技术

方案,通过将USB-C插头的通信管脚和声道管脚同时向终端设备传输两路快速充电信号和两路声道信号,实现了使用耳机的同时对终端进行快速充电,从而提高了转接头的实用性和用户体验效果。

附图说明

[0039] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0040] 图1为现有技术中提供的一种具有充电功能的无源转接头构架的示意图;

[0041] 图2为图1所示无源转接头构架的电路示意图;

[0042] 图3为本发明实施例提供的一种转接头的结构示意图;

[0043] 图4为本发明实施例提供的另一种转接头的结构示意图;

[0044] 图5为USB-C接口和USB-C插头的管脚定义的示意图;

[0045] 图6为本发明实施例提供的又一种转接头的结构示意图;

[0046] 图7为本发明实施例提供的再一种转接头的结构示意图;

[0047] 图8为本发明实施例提供的一种终端设备的结构示意图;

[0048] 图9为本发明实施例提供的另一种终端设备的结构示意图;

[0049] 图10为本发明实施例提供的终端设备的一种工作状态的原理示意图;

[0050] 图11为本发明实施例提供的终端设备的另一种工作状态的原理示意图;

[0051] 图12为本发明实施例提供的终端设备的又一种工作状态的原理示意图;

[0052] 图13为本发明实施例提供的终端设备的再一种工作状态的原理示意图;

[0053] 图14为本发明实施例提供的转接头系统的结构示意图。

具体实施方式

[0054] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0055] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0056] 为了用户对终端设备外观要求的提高,目前终端设备的设计采用到去除3.5mm耳机插座的方案,终端设备上仅保留USB-C接口,USB-C接口具有较小的体积,在使用USB-C接口作为终端设备与外部设备通信的接口时,可以最大程度上满足用户对终端设备外观的需求。

[0057] USB-C协议文档附录A里提供了一种无源三端子转接头。无源三端子转接头基于“USB Type-C Specification Release 1.2”的附录A部分的“Audio Adapter Accessory Mode”。请参考图1及图2:

[0058] 终端设备侧的USB-C接口包括:

[0059] 时分复用信道切换模块,用于执行左右声道信号和USB D+/D-信号的选择切换功能;欧美标耳机(Microphone,简称为:MIC)信道切换模块,用于执行信号HP_MIC和HP_GND的

信道切换功能,并且执行正反插和欧美标耳机适配;通道配置(Configuration Channel,简称为:CC)控制器,用于执行外接器件类别的识别和正反插的识别功能。当CC控制器检测到管脚CC1和CC2都接到小于 R_a 电阻值(800-1200欧姆)的电阻时,可以识别出接入的是无源模拟耳机转接头,这时CC控制器会通过I2C(Inter-Integrated Circuit)总线向应用处理器模块通知USB-C接口接入了无源模拟耳机转接头;应用处理器模块会控制上述信道切换模块做通道路由,将USB-C接口设置为无源模拟耳机模式,从而接通模拟耳机通道。

[0060] 无源转接头包括可与终端设备侧USB-C接口配合连接的USB-C插头和与充电插头配合连接的USB插座:

[0061] 无源转接头的USB插座的管脚CC1和CC2分别通过一个大致5.6千欧的电阻 R_d 接地,此时,无源转接头对外部充电源来说就是一个USB器件,外部充电源最大提供给无源转接头500mA左右的电源。

[0062] 根据上述图1和图2可以看出,现有技术中的无源转接头中耳机的左右声道信号占用了4个管脚A6/A7/B6/B7,直流电(Direct Current,简称为:DC)直充和高通(Qualcomm,简称为:QC)快充方案需用到的USB D+/D-信号没有通路连接到终端设备内的USB-C接口,无法完成充电适配器跟终端设备间的充电握手通信,所以做不了高通(QC)快充,或其他用到USB D+/D-信号的快充方案(如DC直充等),因此,现有技术中的无源转接头在实现同时充电和使用耳机时,通过无源转接头侧USB-C插头的管脚A4/A9/B4/B9连接的电源线(VBUS)用于传输电源信号,该充电方式仅能支持500mA充电(充电功率通常为5w),大大降低了充电速度,无法达到用户对快速充电的需求。

[0063] 下面通过具体的实施例对本发明的技术方案进行详细说明,本发明实施例中的终端设备是指具有USB-C接口的终端设备,例如为智能手机,平板电脑,或个人数字助理(Personal Digital Assistant,简称为:PDA)等,相应地,本发明实施例中的转接头配置有与上述USB-C接口相适应的USB-C插头。本发明提供以下几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0064] 图3为本发明实施例提供的一种转接头的结构示意图。本实施例提供的转接头适用于在快速充电的同时使用耳机的情况中,该转接头包括:用于与终端设备的USB-C接口配合连接的USB-C插头,用于与充电插头配合连接的USB插座和用于与耳机插头配合连接的耳机插座。

[0065] 其中,USB-C插头包括通信管脚和声道管脚,USB插座包括通信管脚,USB-C插头的第一通信管脚连接USB插座的第一通信管脚,USB-C插头的第二通信管脚连接USB插座的第二通信管脚;USB-C插头的第一声道管脚和第二声道管脚一一对应的连接耳机插座的右声道信号管脚和左声道信号管脚。通过上述连接方式,本发明实施例提供的转接头,用于在插入终端设备的USB-C接口时,通过USB-C插头的通信管脚和声道管脚同时向终端设备传输两路快速充电信号和两路声道信号。

[0066] 需要说明的是,本发明实施例通过第一通信管脚和第二通信管脚进行快速充电时,充电功率通常大于10w,例如采用12w到15w的充电功率,相对于现有技术大大提高了充电速度,降低了充电时间。另外,本发明实施例转接头中的USB插座为可以传输USB D+/D-信号的USB插座,具体通过USB插座的第一通信管脚和第二通信管脚传输USB D+/D-信号,该USB插座例如可以采用USB-C插座、USB-A插座或Mirco USB插座。

[0067] 可选地,图4为本发明实施例提供的另一种转接头的结构示意图,可以设定USB-C插头的第一通信管脚、第二通信管脚、第一声道管脚和第二声道管脚分别对应管脚A6、A7、B6和B7,USB插座的第一通信管脚和第二通信管脚分别对应USB_D+信号管脚和USB_D-信号管脚;此时,USB-C插头的管脚A6连接USB插座的USB_D+信号管脚,USB-C插头的管脚A7连接USB插座的USB_D-信号管脚,USB-C插头的管脚B6连接耳机插座的右声道信号管脚,USB-C插头的管脚B7连接耳机插座的左声道信号管脚。需要说明的是,上述管脚设定仅是本发明实施例的一种可能的实现方式,还可以将USB-C插头和USB插座的管脚设置为其它形式;另外,图4所示转接头中,USB-C插头的管脚A4/A9/B4/B9通过USB电压线(VBUS)连接USB插座的管脚A4/A9/B4/B9,用于向终端设备提供500mA的充电,USB-C插头的管脚A1/A12/B1/B12和USB插座的管脚A1/A12/B1/B12均接地,耳机插座的其它管脚连接方式与现有技术中类似,在此不再赘述。

[0068] 本发明实施例的目的在于设计一种即可以支持快充,又可以在快充的同时使用耳机的转接头,由于目前主流的快充方案是DC直充和高通(QC)快充,该两种方案中充电器与终端设备间都是通过USB2.0总线的D+/D-进行通信交互,根据USB-C协议的附录A里的模拟耳机转接头方案,如图1和图2所示,模拟耳机的左右声道信号走的是D+/D-通道,耳机左右声道信号和USB的D+/D-信号时分复用USB-C接口的A6/B6/A7/B7管脚,这两组信号不能同时通过USB-C接口。可以看出,四个信号:左声道(HP_L)信号、右声道(HP_R)信号、USB_D+信号、USB_D-信号占用了4个管脚A6、A7、B6、B7。本发明实施例的设计思路为:使上述每个信号分别占用一个管脚,这样可使左右声道信号HP_L/HP_R和USB_D+/D-信号同时工作,也就能实现在快速充电的同时使用耳机了。

[0069] 依据USB-C标准协议,在终端设备侧,USB-C接口的USB_D+信号被定义在了管脚A6和B6,USB_D-信号被定义在了管脚A7和B7;在转接头侧,USB-C插头的USB_D+信号被定义在了管脚A6,USB_D-信号被定义在了A7管脚,B6和B7悬空未定义。如图5所示,为USB-C接口和USB-C插头的管脚定义的示意图。从图5中可以看出,正向插入USB-C插头时,USB-C插头的USB_D+/D-信号管脚(即管脚A6/A7)接触的是USB-C接口的管脚A6/A7,反向插入USB-C插头时,USB-C插头的USB_D+/USB_D-信号管脚(即管脚A6/A7)接触的是USB-C接口的管脚B6/B7。因此,正向插入USB-C插头时,USB-C接口的USB_D+/USB_D-信号只占用了管脚A6/A7,此时管脚B6/B7管脚空置;反向插入USB-C插头时,USB-C接口的USB_D+/USB_D-只占用了管脚B6/B7,此时A6/A7管脚空置。基于上述分析,既然正向或反向插入USB-C插头时,USB-C接口端都有两个管脚空置,因此,本发明实施例的设计思想为:将USB-C接口的两个空置管脚用于传递左右声道信号,即正向插入USB-C插头时,用USB-C接口空置的管脚B6/B7传递左右声道信号,反向插入USB-C插头时,用USB-C接口空置的管脚A6/A7传递左右声道信号。

[0070] 根据上述分析和设计思路可以得出,本发明实施例可以将转接头的USB-C插头的两个空置管脚(例如管脚B6和B7)一一对应的定义为传输右声道信号(HP_R)和左声道信号(HP_L),即USB-C插头的管脚B6连接耳机插座的右声道信号管脚,USB-C插头的管脚B7连接耳机插座的左声道信号管脚;并且,USB-C插头的管脚A6和A7一一对应的定义为USB_D+信号和USB_D-信号,即USB-C插头的管脚A6连接USB插座的USB_D+信号管脚,USB-C插头的管脚A7连接USB插座的USB_D-信号管脚。这样,转接头正向插入终端设备的USB-C接口时,USB-C接口的管脚A6/A7/B6/B7可以一一对应的传递USB_D+/USB_D-/HP_R/HP_L信号,转接头反向插

入终端设备的USB-C接口时,USB-C接口的管脚A6/A7/B6/B7可以一一对应的传递HP_R/HP_L/USB_D+/USB_D-信号。

[0071] 需要说明的是,在终端设备的USB-C接口中,需要设计一套与上述USB-C插头相适应的正反插信道切换电路,将传输到USB-C接口的管脚A6/A7/B6/B7信号,按照正向插和反向插时的信号所走通路,做信号路由,将USB_D+/USB_D-/HP_R/HP_L信号分别送到终端设备的硬件系统模块中相应的信号管脚。这样,就实现了USB D+/D-信号和模拟耳机左右通道信号(HP_R/HP_L)的同时传递,即可实现在快速充电的同时使用耳机的用户需求。

[0072] 对比图2、图3和图4可以看出,本发明实施例中的转接头和现有技术中的无源转接头,除包括USB-C电缆控制器之外,在管脚的连接关系上,存在以下区别:(1)、删除了USB插座的管脚CC1和CC2(即管脚A5和B5)连接的Rd电阻;(2)、删除了USB-C插头的管脚A6和B6之间,A7和B7之间的短接线;(3)、USB-C插头的管脚A6和A7直接连接到USB插座的USB_D+信号管脚和USB_D-信号管脚;(4)、USB-C插头的管脚B6和B7直接连接到耳机插座的右声道信号(HP_R)管脚和左声道信号(HP_L)管脚。需要说明的是,本发明实施例除上述区别,转接头中USB-C接口、USB插座和耳机插座的其它管脚连接方式与图2所示现有技术中的无源转接头类似,在此不再赘述。

[0073] 为克服现有技术中带充电功能的耳机转接头不能支持快速充电和耳机同时使用的缺陷,本本发明实施例提供了一个技术方案。对耳机右左声道信号(HP_R/HP_L)与USB_D+/USB_D-分时复用A6/A7/B6/B7管脚的无源转接方案进行了改造,设计出了一种转接头的技术方案,使USB信道和模拟耳机信道实现了空间分离,使右左声道信号(HP_R/HP_L)与USB_D+/USB_D-信号能同时传输到终端设备的USB-C接口。从而支持在快速充电的同时使用耳机的用户需求。

[0074] 本发明实施例提供的转接头,通过设置USB-C插头包括通信管脚和声道管脚,转接头的插座采用具有通信管脚的USB插座,并且将USB-C插头的第一通信管脚连接到USB插座的第一通信管脚,将USB-C插头的第二通信管脚连接到USB插座的第二通信管脚,将USB-C插头的两个声道管脚一一对应的连接耳机插座的右声道信号管脚和左声道信号管脚;本发明实施例提供的技术方案,通过将USB-C插头的通信管脚和声道管脚同时向终端设备传输两路快速充电信号和两路声道信号,实现了使用耳机的同时对终端进行快速充电,从而提高了转接头的实用性和用户体验效果。

[0075] 在本发明实施例中,基于转接头的管脚连接设计,终端设备中配置有与转接头相适应的信道切换模块,可以在转接头插入终端设备的USB-C接口时,具有以下特征:

[0076] 当转接头正向插入终端设备的USB-C接口时,USB-C插头的第一通信管脚(例如为图4中的A6)、第二通信管脚(例如为图4中的A7)、第一声道信号管脚(例如为图4中的B6)和第二声道信号管脚(例如为图4中的B7)一一对应的连通到终端设备的USB-C接口的四个信道复用管脚(例如为终端设备中USB接口的管脚A6、A7、B6和B7);

[0077] 当转接头反向插入终端设备的USB-C接口时,USB-C插头的第一声道信号管脚(例如为图4中的B6)、第二声道信号管脚(例如为图4中的B7)、第一通信管脚(例如为图4中的A6)和第二通信管脚(例如为图4中的A7)一一对应的连通到终端设备的USB-C接口的四个信道复用管脚(例如为终端设备中USB接口的管脚B6、B7、A6和A7)。

[0078] 也就是说,结合终端设备中配置的信道切换模块,可以实现将转接头从USB-C插头

输入的USB_D+信号、USB_D-信号、右声道信号和左声道信号连通到USB-C接口的不同管脚中,并且根据正向插入和反向插入的区别,将上述信号连通到USB-C接口不同的管脚中。

[0079] 如图4所示,在本发明实施例提供的转接头中,USB插座的第一通信管脚(即USB_D+信号管脚)可以包括管脚A6和B6,USB插座的第二通信管脚(即USB_D-信号管脚)可以包括所述USB插座的管脚A7和B7;并且管脚A6和B6之间短接,管脚A7和B7直接短接。本发明实施例通过USB-C插头的管脚设计方式,实现了转接头的快速充电功能的实现:USB-C插头的第一通信管脚和第二通信管脚(例如管脚A6/A7)一一对应的传输通过USB插座输入的两路快速充电信号(即USB_D+/USB_D-信号),即分别对应连接充电口USB插座的管脚A6和B6、A7和A7(为简化正反插适配,A6短接B6,A7短接B7)。因此,只要用到USB_D+/USB_D-的快充方案,都可以与终端设备的内部建立物理连接。

[0080] 可选地,图6为本发明实施例提供的又一种转接头的结构示意图。在图4所示实施例的基础上予以示出,本发明实施例提供的转接头中,除包括上述USB-C插头、耳机插座(例如为3.5mm耳机插座)和USB插座之外,还可以包括USB-C电缆控制器。在本发明实施例中,USB-C插头的电源管脚(参见图6中的管脚B5)连接USB-C电缆控制器的电源电阻。通过上述连接关系,本发明实施例提供的转接头,还用于在插入终端设备的USB-C接口时,通过USB-C电缆控制器接收终端设备中CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口向电源管脚输出的电源电压(Vconn)。

[0081] 需要说明的是,现有技术中的转接头在工作时并不需要提供额外的电源供电,即为无源转接头;本发明实施例提供的转接头,需要由转接头中的USB-C电缆控制器接收CC控制器模块传输的电源电压,从而该USB-C电缆控制器可以执行相应的操作,即为有源转接头。

[0082] 可选地,在本发明实施例中,USB-C电缆控制器,用于将转接头的标签标识为预设的电子标记电缆组件EMCA;本发明实施例提供的转接头中,USB-C插头的CC管脚(参见图6中的管脚A5)连接USB-C电缆控制器的CC总线,基于USB-C电缆控制器的连接关系,该转接头,还用于在插入终端设备的USB-C接口时,通过CC总线向终端设备上报转接头的标签。本发明实施例提供的转接头在插入终端设备的USB-C接口后,向终端设备上报该转接头的标签,具体为通过CC总线向终端设备的CC控制器模块上报,随后,终端设备可以通过CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口向转接头中USB-C插头的电源管脚(例如图6中的管脚B5)传输的电源电压(Vconn),从而使得USB-C电缆控制器可以执行相应的操作。本发明实施例中USB-C电缆控制器的标识作用用于区别于一般的USB-C无源转接头,由于本发明实施例的转接头作为一个特殊的有源电缆(Powered Cable),其配置的USB-C电缆控制器可以完成转接头的标签标识功能,将该转接头标识为一个特殊的电子标记电缆组件(Electronically Marked Cable Assembly,简称为EMCA),EMCA是USB电源传输(USB Power Delivery,简称为:USB PD)协议的一部分,EMCA遵循USB PD协议中“SOP’/SOP”Communication with Cable Plugs”规定,并且USB PD编码方式是双相位符号编码(Bi-phase Mark Code,简称为BMC);USB PD协议是在管脚CC上传输,USB PD协议有个用户自定义消息(Vendor Defined Messages,简称为:VDM)功能,定义了装置端的账号(Identification,简称为:ID),即可用来定义转接头的标签来标识该转接头。

[0083] 需要说明的是,当转接头正向插入终端设备的USB-C接口时,USB-C插头的电源管

脚(例如图6中的管脚B5)连接到终端设备中CC控制器模块的第二CC端口,此时,第一CC端口悬空,由第二CC端口向USB-C插头的电源管脚传输的电源电压;当转接头反向插入终端设备的USB-C接口时,USB-C插头的电源管脚(例如图6中的管脚B5)连接到终端设备中CC控制器模块的第一CC端口,此时,第二CC端口悬空,由第一CC端口向USB-C插头的电源管脚传输的电源电压。

[0084] 可选地,在本发明实施例中,3.5mm耳机的插拔检测也可以由转接头的USB-C电缆控制器执行,替代现有技术中终端设备的CC控制器模块直接检测耳机插拔的方式。在实际应用中,USB-C电缆控制器的耳机检测管脚(HP_DET)连接耳机插座的耳机检测管脚(HP_DET);转接头,还用于通过USB-C电缆控制器检测耳机插座中插入或拔出耳机插头的状态,并通过CC总线与终端设备的CC控制器模块进行通信,向终端设备传输耳机的插入信息或拔出信息。具体地,3.5mm耳机插入后,HP_DET信号会被拉低,3.5mm耳机拔出后,HP_DET信号会变高。

[0085] 在本发明实施例的一种实现方式中,转接头的USB插座的第一CC管脚和第二CC管脚(例如图4和图6中的管脚A5和B5)都悬空;该应用场景下,转接头可以执行高通(QC)快充和DC快充的方案。

[0086] 在本发明实施例的一种实现方式中,如图7所示,为本发明实施例提供的再一种转接头的结构示意图,图7所示转接头的USB插座的第一CC管脚(例如图6中的管脚A5)连接USB-C电缆控制器的第一CC端口,USB插座的第二CC管脚(例如图6中的管脚B5)连接USB-C电缆控制器的第二CC端口;在该应用场景下,转接头内的USB-C电缆控制器具有双角色端口(Dual Role Port,简称为:DRP)功能时,就可以支持USB-PD快速充电功能,这样该转接头就可以变成支持全部快速充电协议的转接头。

[0087] 需要说明的是,本发明实施例提供的转接头作为一套完整方案,还完成了兼容性设计,满足USB-C标准协议框架,兼容所有遵循USB-C标准协议的终端设备和外接设备的连接要求。

[0088] 基于上述实施例提供的转接头的结构设计,本发明实施例还提供一种终端设备,图8为本发明实施例提供的一种终端设备的结构示意图。本实施例提供的终端设备的USB接口适用于在快速充电的同时使用耳机的情况中,该终端设备中包括:用于与转接头的USB-C插头配合连接的USB-C接口,以及空间分离信道切换模块。

[0089] 其中,USB-C接口包括四个信道复用管脚,空间分离信道切换模块中包括第一多路转换器和第二多路转换器,第一多路转换器中设置有第一开关,第二多路转换器中设置有第二开关,第一多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口一一对应的连接第二多路转换器的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口(图中未示出上述连接关系),第一多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接USB-C接口的第一信道复用管脚和第二信道复用管脚,第二多路转换器的第一公共端口和第二公共端口一一对应的连接USB-C接口的第三信道复用管脚和第四信道复用管脚;其中,第一开关和第二开关均为双路单刀双掷开关。

[0090] 通过上述连接方式,本发明实施例提供的终端设备,用于在如图3到图7中任一实施例所示的转接头插入USB-C接口时,通过该USB-C接口的四个信道复用管脚同时传输两路快速充电信号和两路声道信号。需要说明的是,本发明实施例通过上述四个信道复用管脚

中任意两个管脚进行快速充电时,充电功率通常大于10w,例如采用12w到15w的充电功率,相对于现有技术大大提高了充电速度,降低了充电时间。

[0091] 本发明实施例提供的终端设备,还用于在转接头插入USB-C接口,且CC控制器模块的第一CC端口(图8中的CC1)或第二CC端口(图8中的CC2)检测到转接头的USB-C插头的电源管脚的电源电阻时,通过CC控制器模块的第一CC端口或第二CC端口向电源管脚传输电源电压(Vconn)。

[0092] 可选地,图9为本发明实施例提供的另一种终端设备的结构示意图,可以设定第一多路转换器和第二多路转换器分别对应MUX1和MUX2,MUX1和MUX2的第一通信信号端口、右声道信号端口、第二通信信号端口和左声道信号端口分别对应端口1、2、3、4,该四个端口分别用于传输USB_D+、HP_R、USB_D-和HP_L信号,第一公共端口和第二公共端口分别对应COM+和COM-,USB-C接口的第一、第二、第三和第四信道复用管脚分别对应管脚A6、A7、B6、B7,CC控制器模块的第一CC端口和第二CC端口分别对应端口CC1和CC2;另外,本发明实施例提供的终端设备,除上述区别于现有技术的特征和管脚设定外,终端设备的内部硬件系统模块、欧美标MIC信道切换模块和的结构和管脚连接方式与现有技术终端设备类似,CC控制器模块要求支持USB PD协议。

[0093] 本发明实施例提供的终端设备中,空间分离信道切换模块用于实现耳机的左右声道信号和USB_D+/USB_D-信号的通道分离功能,并且实现转接头的正向插入和反向插入时的信道交叉适配功能。在现有技术的终端设备(参见图2)的分时复用信道切换模块中仅配置一个具有双路单刀双掷开关的多路转换器1(MUX1)的基础上,本发明实施例的终端设备中新增一个结构相同的多路转换器2(MUX2),即MUX2中配置双路单刀双掷开关。另外,在信号连接方面,删除了USB-C接口的管脚A6与B6之间、A7与B7之间的短接线,由MUX1的端口COM+/COM-一一对应的连接USB-C接口的管脚A6和A7、MUX2的端口COM+/COM-一一对应的连接USB-C接口的管脚B6和B7。两个多路转换器的相同管脚(即图9中的端口1、2、3、4)分别短接在一起(即MUX1的端口1短接MUX2的端口1,MUX1的端口2短接MUX2的端口2,MUX1的端口3短接MUX2的端口3,MUX1的端口4短接MUX2的端口4,图9中并未示出),并且上述端口1、2、3、4一一对应的用于传输USB_D+、HP_R、USB_D-、HP_L信号。正向插入转接头时,USB-C接口的管脚A6/A7/B6/B7一一对应的传输USB_D+/USB_D-/HP_R/HP_L信号,反向插入转接头时,USB-C接口的管脚A6/A7/B6/B7一一对应的传输HP_R/HP_L/USB_D+/USB_D-信号。

[0094] 与上述实施例相对应的,本发明实施例中的CC控制器模块可以根据第一CC端口和第二CC端口检测的状态,识别出USB-C接口是否插入USB-C接头,并且判断出是正向插入或反向插入。另外,由于本发明上述实施例中的转接头具有标识功能,因此,在插入本发明实施例提供的终端设备的USB-C接口后,与该USB-C接口连接的CC控制器模块可以根据通过CC总线上报的信息判断外部设备是否为本发明上述实施例提供的转接头,并执行后续的信道切换功能。

[0095] 本发明实施例提供的终端设备,与上述实施例提供的转接头相适应,该终端设备配置的空间分离信道切换模块,通过两个多路转换器对第一通信信号、第二通信信号、右声道信号和左声道信号(即USB_D+/USB_D-/HP_R/HP_L信号)的空间分离,实现了转接头正向插入或反向插入USB-C接口后,均可以同时传输USB_D+/USB_D-/HP_R/HP_L信号,并且,通过USB-C接口中设置的CC控制器模块与转接头侧USB-C电缆控制器的连接方式,可以在外部设

备插入终端设备的USB-C接口时,识别出外接USB器件是否为本发明实施例提供的转接头;本发明实施例提供的技术方案,通过配置两个多路转换器,实现了在USB-C接口中可以同时传输USB_D+/USB_D-/HP_R/HP_L信号,即通过USB-C接口的四个信道复用管脚同时传输两路快速充电信号和两路声道信号,实现了使用耳机的同时对终端进行快速充电,从而提高了转接头的实用性和用户体验效果。

[0096] 可选地,在本发明实施例中,CC控制器模块,用于在USB-C接口中插入USB器件时,判断USB器件是否为上述任一实施例提供的转接头。由于本发明图4到图7所示实施例提供的转接头具有标识功能,因此CC控制器模块在检测到USB-C接口中插入USB器件时,可以判断该USB器件是本发明实施例提供的转接头还是其它USB器件,若是本发明实施例提供的转接头,可以接收到CC总线上报的标识信息。

[0097] 可选地,在本发明实施例中,参照图9所示终端设备,第一多路转换器(MUX1)配置有第一开关控制端口(例如图9中的端口EN1)和第一公共端控制端口(例如图9中的端口SW1),第二多路转换器(MUX2)配置有第二开关控制端口(例如图9中的端口EN2)和第二公共端控制端口(例如图9中的端口SW2);

[0098] 其中,第一开关控制端口(端口SW1)和第二开关控制端口(端口SW2),用于根据终端设备的应用处理器模块输出的开关控制信号,一一对应的控制第一开关和第二开关的上掷或下掷;

[0099] 第一公共端控制端口(端口EN1)和第二公共端控制端口(端口EN2),用于根据终端设备的应用处理器模块输出的公共端控制信号,一一对应的控制第一多路转换器的两个公共端口(即端口COM+和COM-)和第二多路转换器的两个公共端口(即端口COM+和COM-)的导通和关断。

[0100] 在本发明实施例中,端口SW1/SW2/EN1/EN2输入的控制信号由终端设备的应用处理器模块控制,在USB-C接口插入转接头后,根据CC控制器模块对外接设备的判断,以及对正插和反插的判断,可以输出相应的控制信号。在实际应用中,通过端口SW1/SW2输入的开关控制信号控制第一开关/第二开关上掷或下掷来切换信道,通过端口EN1/EN2输入的公共端控制信号控制MUX1/MUX2的公共端口(即端口COM+/COM-)的导通或关断。正反插的状态识别和判断由终端设备的CC控制器模块完成。表1为配置有USB_C接口的终端设备的连接状态识别表。转接头作为一个特殊的Powered Cable/No UFP,适合表1中序号4、5。插入转接头时,终端设备通过CC控制器模块的第一CC端口和第二CC端口(即端口CC1或CC2)检测到转接头USB-C插头的电源管脚(图5中的管脚B5)的电源电阻(Ra)后,给USB-C插头的管脚B5输出电源电压(Vconn),例如5V或3.3V(限制在1W内)。

[0101] 表1

序号	CC1	CC2	State	Position	USB-C 插头管脚标准定义	USB-C 插头管脚定义变动
1	Open	Open	Nothing connected	N/A(没插)	/	/
2	Rd	Open	UFP connected	1(正插)	A6/A7 被定义为 D+/D-; B6/B7 未定义	A6/A7 被定义为 D+/D-; B6/B7 自定义为 HP_R/HP_I
3	Open	Rd		2(反插)		
4	Open	Ra	Powered Cable/No UFP connected	1(正插)	A6/A7 被定义为 D+/D-; B6/B7 未定义	A6/A7 被定义为 D+/D-; B6/B7 自定义为 HP_R/HP_I
5	Ra	Open		2(反插)		
6	Rd	Ra	Powered	1(正插)	A6/A7 被定义	A6/A7 被定义为
7	Ra	Rd	Cable/UFP connected	2(反插)	为 D+/D-; B6/B7 未定义	D+/D-; B6/B7 自定义为 HP_R/HP_L
8	Rd	Rd	Debug Accessory Mode connected	N/A(识别不出正反插)	A6 和 B6 被短接定义为 D+; A7 和 B7 被短接定义为 D-	同标准
9	Ra	Ra	Audio Adapter Accessory Mode connected	N/A(识别不出正反插)	A6 和 B6 被短接定义为 HP_R; A7 和 B7 被短接定义为 HP_L	同标准

[0104] 本发实施例提供的终端设备的工作状态包括上述表1的9中状态,图10为本发明实施例提供的终端设备的一种工作状态的原理示意图,图11为本发明实施例提供的终端设备的另一种工作状态的原理示意图,图12为本发明实施例提供的终端设备的又一种工作状态的原理示意图,图13为本发明实施例提供的终端设备的再一种工作状态的原理示意图。上述终端设备侧的USB-C接口除适应本发明实施例提供的转接头(特殊的Powered Cable/No UFPconnected)外,还满足现有技术的USB-C连接兼容。参见表1中的9种情形:Nothing

connected, UFP connected 正/反插, Powered Cable/No UFP connected 正/反插, Powered Cable/UFP connected 正/反插, Debug Accessory Mode connected, Audio Adapter Accessory Mode connected。

[0105] 当CC控制器模块识别为默认工作状态(即Nothing connected)时,空间分离信道切换模块的两个多路转换器的开关控制信号通过端口SW1/SW2控制两个开关同时上掷,USB-C接口的管脚A6和B6都接通到USB_D+信号,管脚A7和B7都接通到USB_D-信号,如图10所示方式进行信道切换操作。

[0106] 当CC控制器模块识别到是Powered Cable/No UFP connected时(即端口CC1、CC2检测到一个管脚为Ra电阻,另一个管脚Open时),终端设备根据正反插连接状态,通过端口CC1或CC2向转接头的USB-C插头的管脚B5传输的电源电压5V或3.3V,使USB-C电缆控制器上电,终端设备的CC控制器模块和USB-C电缆控制器通过CC总线握手通信,进行线缆ID识别,然后CC控制器模块将识别到的ID和正反插连接状态上报给应用处理器模块。如果识别到的ID是本发明实施例提供的转接头ID,应用处理器模块结合正反插情况,控制空间分离信道切换模块按图12和图13所示方式进行信道切换操作;在实际应用中,当USB-C接口中正向插入转接头时,第一多路转换器的第一开关上掷,第二多路转换器的第二开关下掷;USB-C接口的四个信道复用管脚(即管脚A6、A7、B6和B7),用于一一对应的传输第一通信信号、第二通信信号、右声道信号和左声道信号(即USB_D+、USB_D-、HP_R和HP_L信号),参见图12所示;当USB-C接口中反向插入转接头时,第一多路转换器的第一开关下掷,第二多路转换器的第二开关上掷;USB-C接口的四个信道复用管脚(即管脚A6、A7、B6和B7),用于一一对应的传输右声道信号、左声道信号、第一通信信号和第二通信信号(即HP_R、HP_L、USB_D+和USB_D-信号),参见图13所示。如果识别到的ID不是本发明实施例提供的转接头ID,应用处理器模块控制空间分离信道切换模块按图10所示方式进行信道切换操作。

[0107] 在转接头插入USB-C接口的状态下,CC控制器模块识,还用于在端口CC1或CC2检测到USB-C插头的管脚B5的电阻Ra后,向USB-C插头的管脚B5输出电源电压。在实际应用中,当USB-C接口中正向插入转接头时,CC控制器模块的端口CC2连接USB-C插头的电源管脚(即图5中的管脚B5),此时,CC控制器模块通过端口CC2向USB-C插头的管脚B5输出电源电压;当USB-C接口中反向插入转接头时,CC控制器模块的端口CC1连接USB-C插头的电源管脚(即图5中的管脚B5),此时,CC控制器模块通过端口CC1向USB-C插头的管脚B5输出电源电压。

[0108] 当CC控制器模块识别到是Audio Adapter Accessory Mode connected时(即端口CC1和CC2都检测到小于Ra的电阻),两个多路转换器的开关控制信号通过端口SW1/SW2控制两个开关同时下掷,USB-C接口的管脚A6和B6都接通到HP_L信号,管脚A7和B7都接通到HP_R信号,按照图11所示方式进行信道切换操作。

[0109] 当CC控制器模块识别到是Debug Accessory Mode connected时(即端口CC1和CC2都检测到Rd电阻),两个多路转换器的开关控制信号通过端口SW1/SW2控制两个开关同时上掷,管脚A6和B6都接通到USB_D+信号,管脚A7和B7都接通到USB_D-信号。为更好的信号质量,可通过控制信号EN1或EN2只使能一个开关,按照图10所示方式进行信道切换操作。

[0110] 当CC控制器模块识别到是UFP connected或Powered Cable/UFP connected时(即端口CC1或CC2检测到了Rd电阻),空间分离信道切换模块工作状态也参见图10所示,两个多路转换器的开关控制信号通过端口SW1/SW2控制两个开关同时上掷,管脚A6和B6都接通到

USB_D+信号,管脚A7和B7都接通到USB_D-信号。

[0111] 可选地,与上述实施例提供的转接头相适应的,在本发明实施例中,CC控制器模块,还用于根据转接头的USB-C电缆控制器通过CC总线传输的耳机插入信息或拔出信息,判断转接头中耳机插座插入或拔出耳机插头的状态。即3.5mm耳机插拔状态的检测由转接头的USB-C电缆控制器来执行,替代现有技术方案中由CC控制器模块直接检测耳机插拔状态的方式。

[0112] 本发明实施例提供的终端设备的技术特征包括以下内容:

[0113] (1)、耳机和充电功能都可以通过终端设备的USB-C接口完成;

[0114] (2)、快速充电和耳机可以同时使用,物理上有相对独立的通道,当终端设备识别出插入USB-C接口的为本发明实施例提供的转接头时,快速充电信号USB_D+/USB_D-和模拟耳机左右声道信号HP_R/HP_L能同时穿越USB-C接口。

[0115] (3)、终端设备的USB-C接口除支持本发明实施例提供的转接头外,还可以支持现有技术中的不同外设接入,例如,模拟耳机、USB器件、无源转接头等。不同外设的接口适配功能通过空间分离信道切换模块执行切换,实现方法参见图10到图13所示方式。

[0116] (4)、终端设备的对外设的识别通过CC控制器模块完成,该CC控制器模块要求支持USB PD功能。

[0117] 基于上述实施例提供的转接头和终端设备的USB-C接口,本发明实施例还提供一种转接头系统,如图14所示,为本发明实施例提供的转接头系统的结构示意图,该转接头系统适用于在快速充电的同时使用耳机的情况中,该转接头系统包括上述图4到图7所示任一实施例中的转接头,以及图8到图13所示任一实施例中的终端设备。

[0118] 在本发明实施例中,转接头系统的工作流程如下:

[0119] 上电初始状态:空间分离信道切换模块置于图10所示状态。开关控制信号通过端口SW1和SW2同时控制开关上掷导通USB信道,信号端口USB_D+同时连通USB-C接口的管脚A6和B6,信号端口USB_D-同时连通USB-C接口的管脚A7和B7,CC控制器模块的端口CC1和CC2检测USB-C接口中管脚A5和B5的电压。

[0120] 步骤1:转接头插入终端设备的USB-C接口,转接头的USB-C插头的管脚B5连接的电源电阻 R_a ,通过USB-C接口的管脚A5或B5连接到终端设备的CC控制器模块的端口CC1或CC2。连接CC控制器模块的端口CC1和CC2中有且只有一个管脚监测到电压变化且电压值对应着 R_a ,终端设备的USB-C接口进入Powered Cable/No UFP connected连接状态。如果是端口CC1悬空而端口CC2检测到 R_a 电阻,说明是正向插入;如果端口CC1检测到 R_a 电阻而端口CC2悬空,说明是反向插入。参考表1中序号4、5的情况。

[0121] 步骤2:CC控制器模块将识别出的Powered Cable/No UFP connected连接状态信息,上报给终端设备的应用处理器模块。应用处理器模块控制电源管理模块输出5V/3.3V电压电源,通过端口CC1或CC2给转接头的USB-C插头的管脚B5传输电源电压,即向USB-C电缆控制器供电;正向插时,端口CC2连通USB-C电缆控制器,反向插时,端口CC1连通USB-C电缆控制器。

[0122] 步骤3:终端设备的CC控制器模块和转接头通过CC总线相互认证,具体过程为:终端设备读取Powered Cable的ID信息,认识到该外接USB器件是本发明实施例提供的转接头,然后主机通过CC总线发送确认信息给转接头的USB-C电缆控制器进行主机身份和支持

能力确认。如果转接头的USB-C电缆控制器未收到主机的确认信息,该转接头将只作为一个普通的有源电缆工作。

[0123] 步骤4:应用处理器模块按图10和图13所示方式,控制空间分离信道切换模块进行信道切换。正向插时,将信号端口USB_D+、USB_D-分别连到USB-C接口的管脚A6、A7,将信号端口HP_R、HP_L分别连到USB-C接口管脚B6、B7。反向插时,将信号端口USB_D+、USB_D-分别连到USB-C接口的管脚B6、B7,将信号端口HP_R、HP_L分别连到USB-C接口管脚A6、A7。

[0124] 步骤5:进行耳机插入检测和USB-C快充通信;

[0125] 耳机插入检测:USB-C电缆控制器通过连到耳机检测管脚HP_DET的GPIO检测3.5mm耳机的插入情况。当无3.5mm耳机插入时,连HP_DET的GPIO因连有上拉电阻所以是高状态;当3.5mm耳机插入时,连HP_DET的GPIO被强制拉到地电平,USB-C电缆控制器模块将这一情况通过CC总线上报给终端设备,通知终端设备有3.5mm耳机插入,终端设备获悉该信息后进行内部的信号控制,使模拟耳机信号通过USB-C输出。

[0126] USB-C快充通信:因步骤4中USB_D+/USB_D-通道已建立好,所以转接头的USB插座一旦插入高通QC快充适配器或DC直接快充适配器,都可以通过USB_D+/USB_D-总线与主机进行通信握手,进行快充电压和电流设置,然后进行快速充电。

[0127] 步骤6:3.5mm耳机拔出和转接头拔出;

[0128] 3.5mm耳机拔出:转接头的USB-C电缆控制器随时监测HP_DET的电平,当监测到HP_DET管脚的电平由低变为高时,判断3.5mm耳机拔出,然后USB-C电缆控制器通过CC总线通知终端设备3.5mm耳机已拔出,终端设备将音频信号切换到其他播放通路(听筒或喇叭通路等),USB-C电缆控制器继续监测HP_DET管脚的变化。

[0129] 转接头拔出:终端设备的CC控制器模块时刻检测端口CC1和CC2的变化,通过两个端口CC1和CC2的电压和电流变化,判断转接头拔出。一旦获悉转接头拔出,主机将关闭Vconn供电通道,并将空间分离信道切换模块置于常规的USB2.0模式,即图10所示状态,断开耳机通道,两个开关都接通USB_D+/USB_D-信号。终端设备的CC控制器模块则继续监测两个端口CC,终端设备回到上电初始状态。

[0130] 本发明实施例提供的转接头系统包括终端设备、转接头,以及终端设备与转接头间的交互信号,终端设备和转接头间的模拟耳机左右声道信号和USB_D+/USB_D-信号,都有自己相对独立的信道,能同时在终端设备和转接头间通过USB-C接口传输。该转接头系统的主要技术特征包括以下内容:

[0131] (1)、左右声道信号HP_R/HP_L和快速充电信号USB_D+/USB_D-能同时在终端设备和转接头之间通过USB-C接口传输;同时,传输的左右声道信号HP_R/HP_L和快速充电信号USB_D+/USB_D-,使用USB-C接口和USB-C插头的A6/A7/B6/B7管脚。

[0132] (2)、转接头系统,转接头侧的USB-C插头完成信号定义功能:将转接头侧的USB_D+/USB_D-信号定义到USB-C插头的A6/A7管脚,模拟耳机的左右声道信号HP_R/HP_L定义在USB-C插头的B6/B7管脚。

[0133] (3)、转接头系统,在终端设备侧的USB-C接口完成信号的正反插交叉适配功能:当转接头的USB-C插头正向插入终端设备的USB-C接口时,USB-C接口的管脚A6/A7、B6/B7会分别传递USB_D+/USB_D-、HP_R/HP_L信号;当转接头的USB-C插头反向插入终端设备的USB-C

接口时,USB-C接口的管脚A6/A7、B6/B7会分别传递HP_R/HP_L、USB_D+/USB_D-信号。由空间分离信道切换模块执行USB-C接口与终端设备内部硬件系统模块间的正向插和反向插的信道交叉适配。

[0134] (4)、转接头具有标识功能:通过USB-C电缆控制器来标识,标识为一个特殊的EMCA电子标记电缆组件。

[0135] 基于本发明实施例提供的上述技术方案,在判断其它产品的侵权行为时,可以通过简单的反向工程分析获知;也可以通过跟供应商沟通交流获得情报;还可以让耳机工作时,监测USB-C接口的管脚信号波形来判断,测量出USB端口信号工作时,A6/A7/B6/B7管脚是否同时有不同的信号波形,同时看终端设备的USB-C接口附近是否有两个相同型号的双路单刀双掷开关芯片,根据这两点可反推出其电路结构。

[0136] 本发明实施例解决了USB-C接口All in ONE(即耳机和充电等功能只通过一个USB-C接口实现)中,终端设备不能在边快速充电的同时使用模拟耳机的技术难题,从而改善了用户使用体验,提升了产品的竞争力。

[0137] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

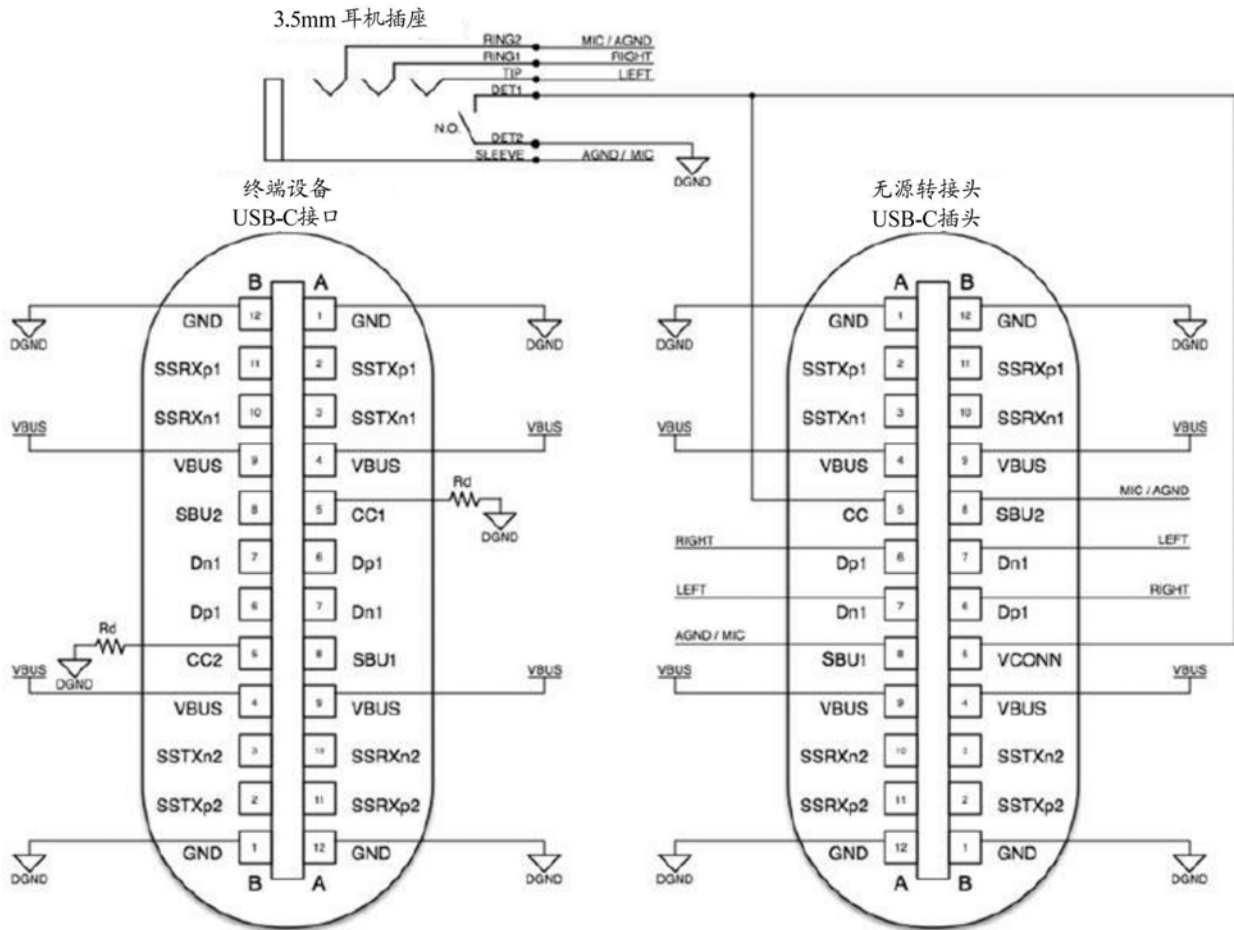


图1

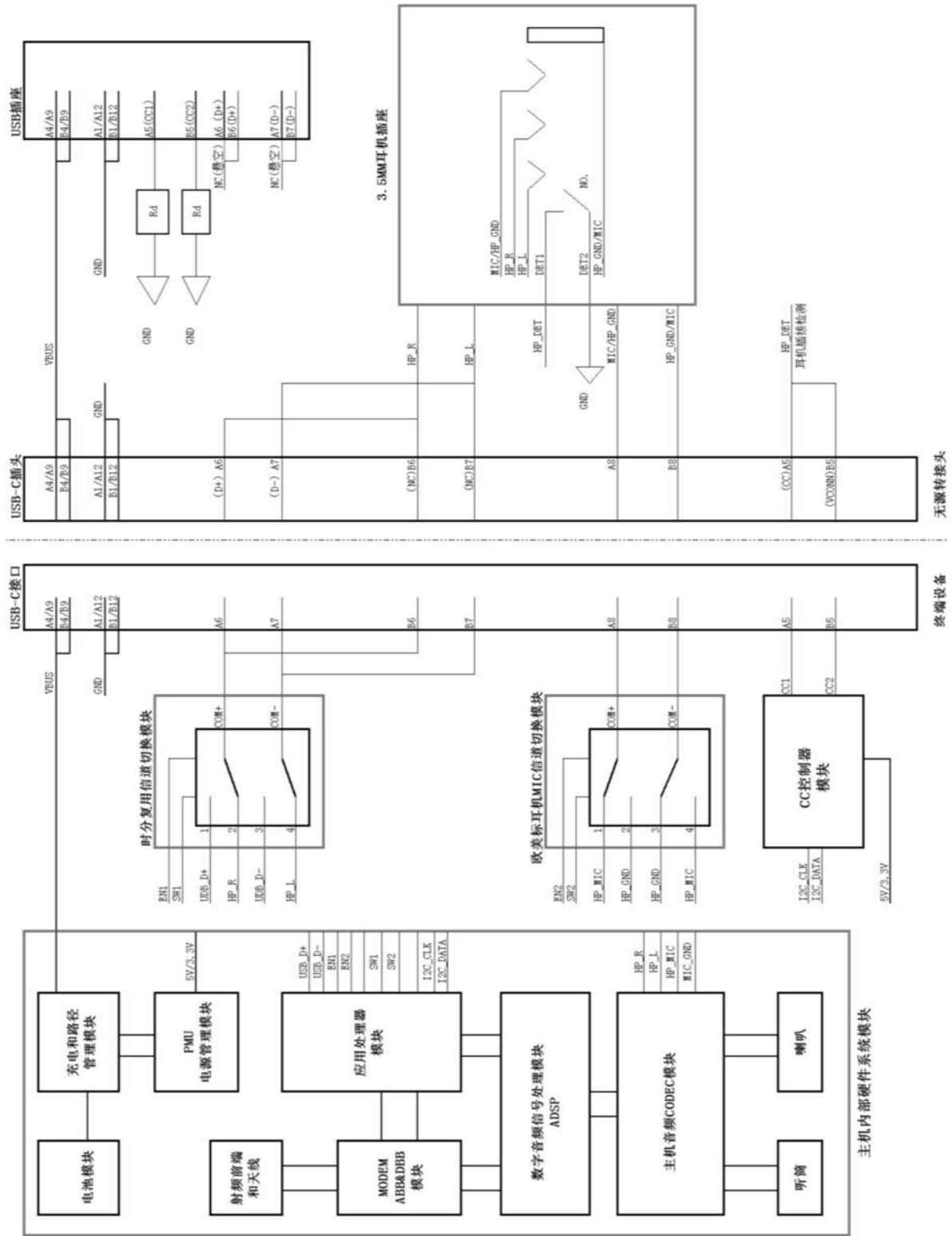


图2

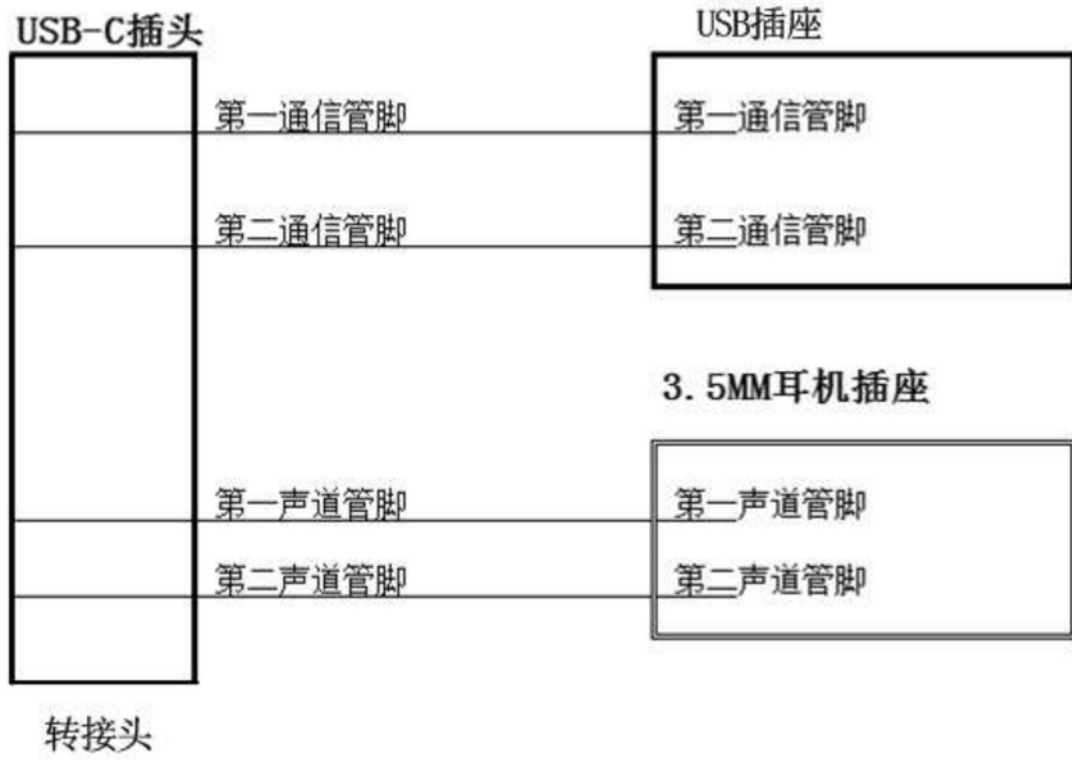


图3

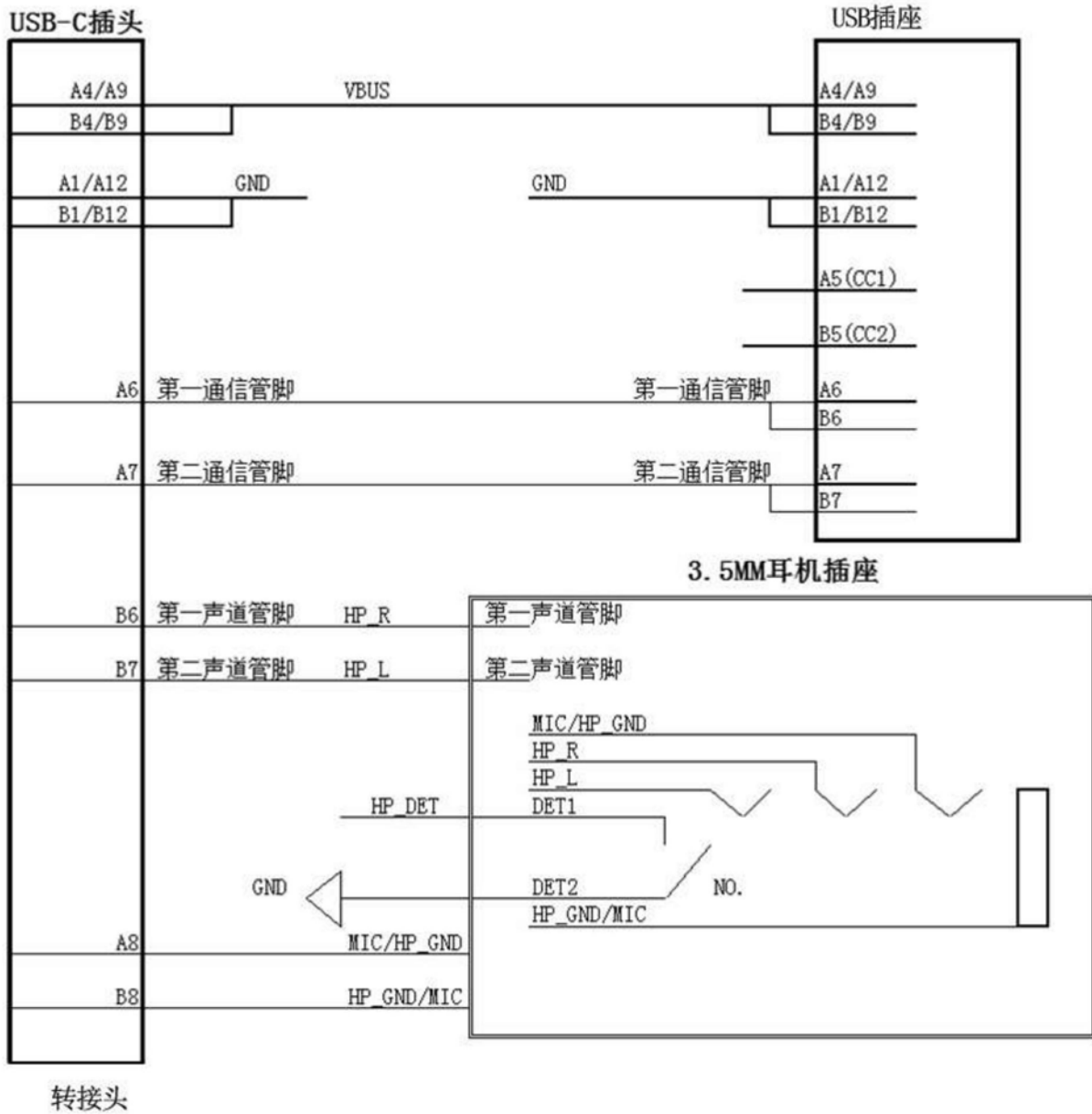


图4



终端设备侧，USB-C插座接口（正视）

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
GND	TX1+	TX1-	VBUS	CC1	D+	D-	SBU1	VBUS	RX2-	RX2+	GND
GND	RX1+	RX1-	VBUS	SBU2	D-	D+	CC2	VBUS	TX2-	TX2+	GND
B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1

转接头侧，USB-C插头接口（正视）

A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1
GND	RX2+	RX2-	VBUS	SBU1	D-	D+	CC	VBUS	TX1-	TX1+	GND
GND	TX2+	TX2-	VBUS	VCONN	HP_R	HP_L	SBU2	VBUS	RX1-	RX1+	GND
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12

图5

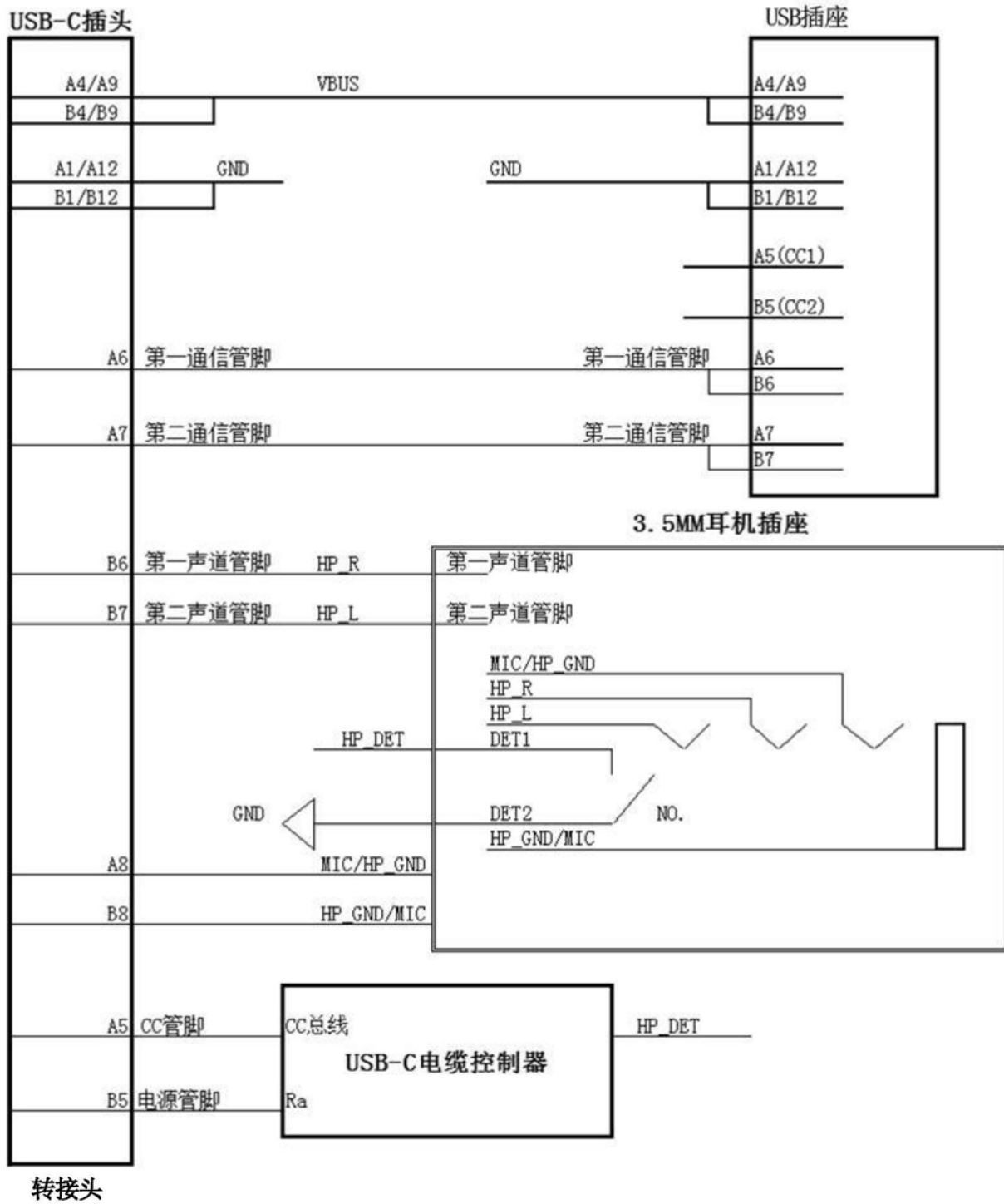


图6

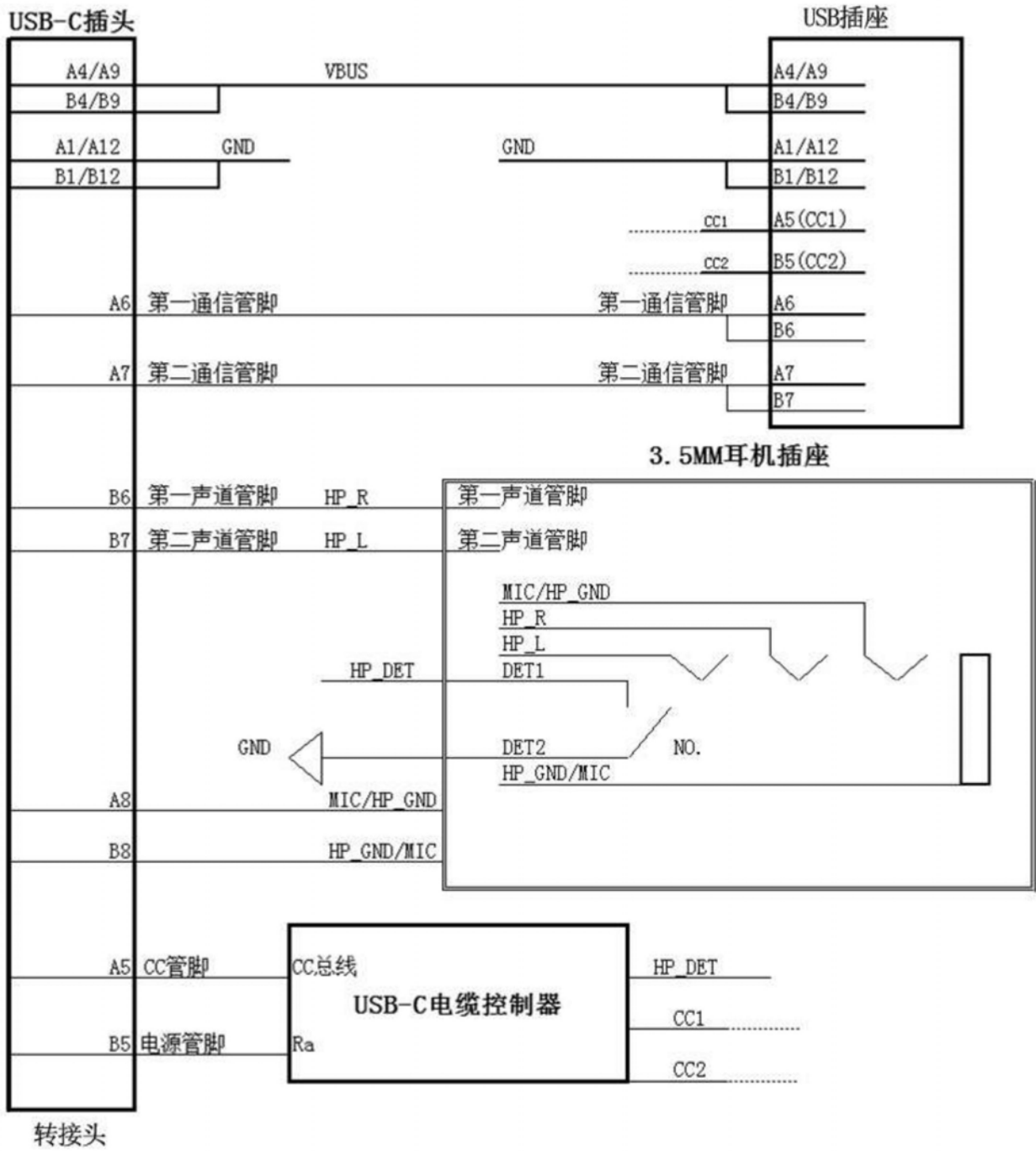


图7

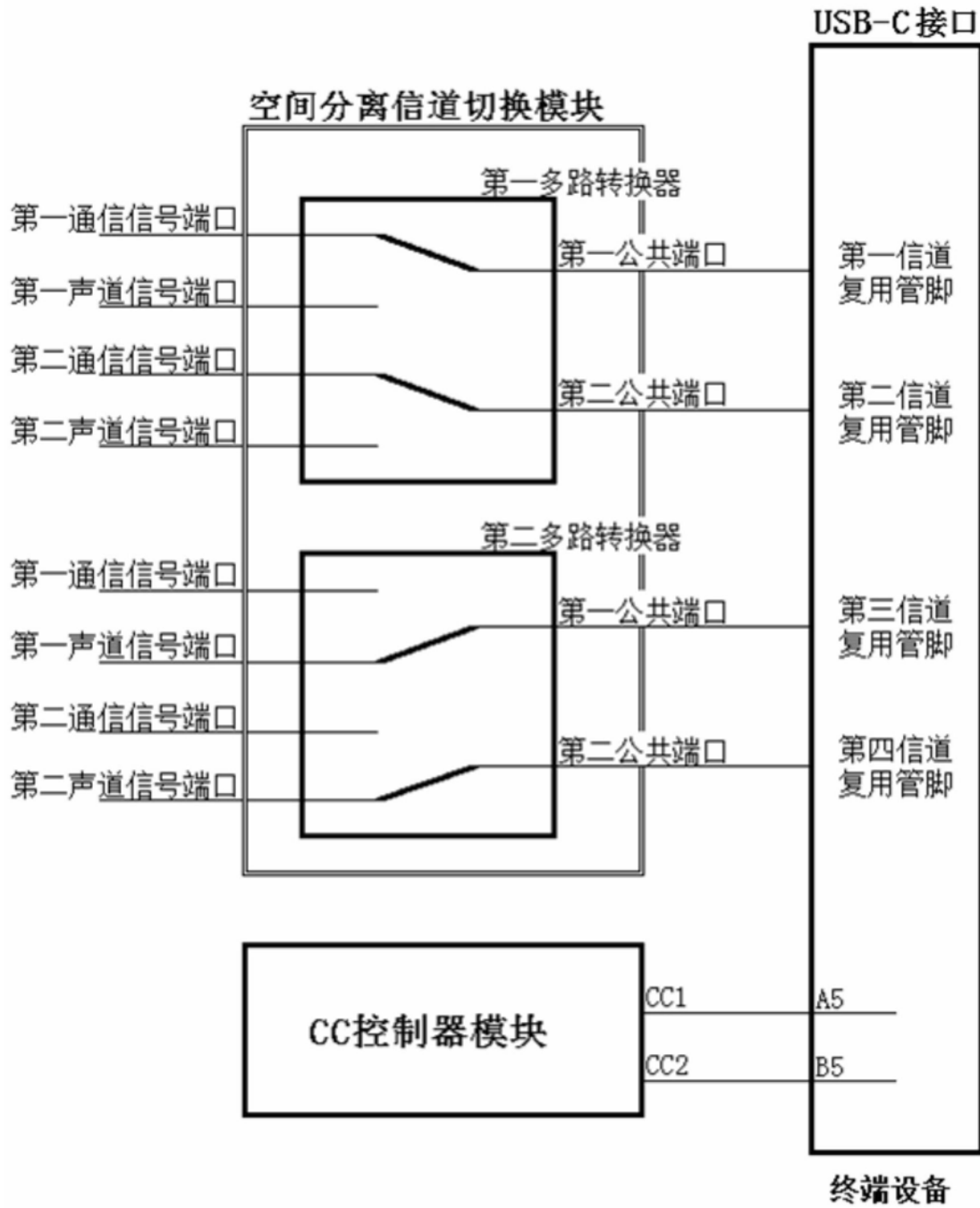


图8

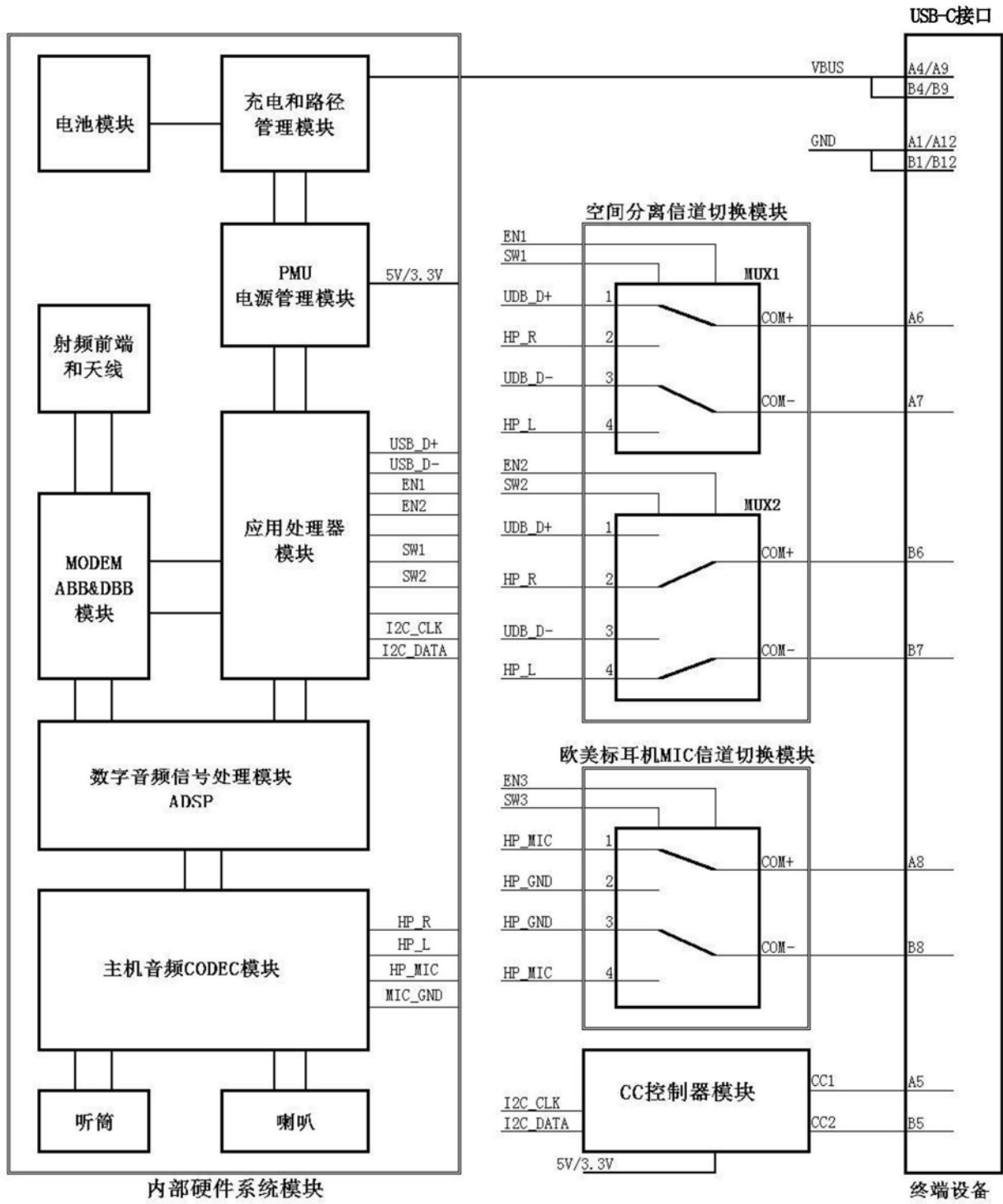


图9

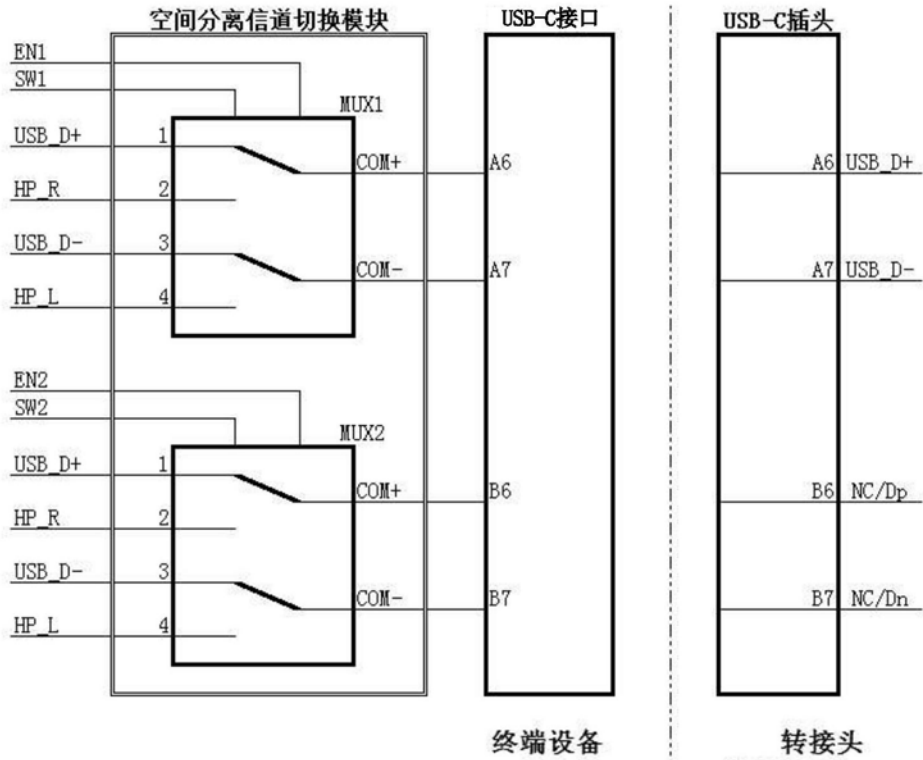


图10

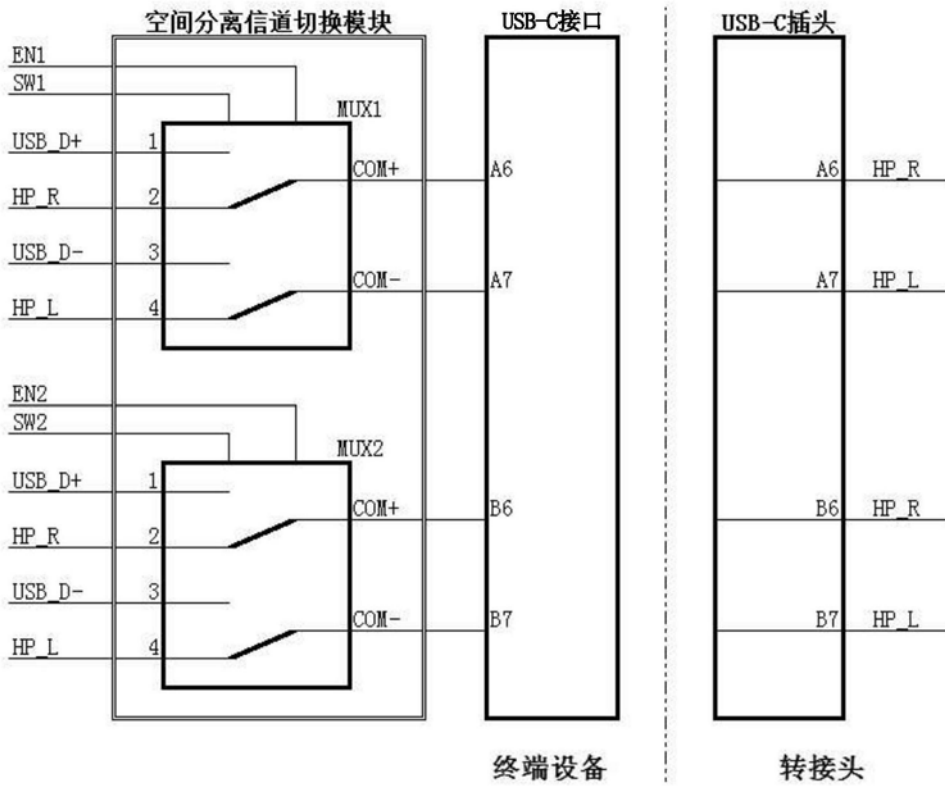


图11

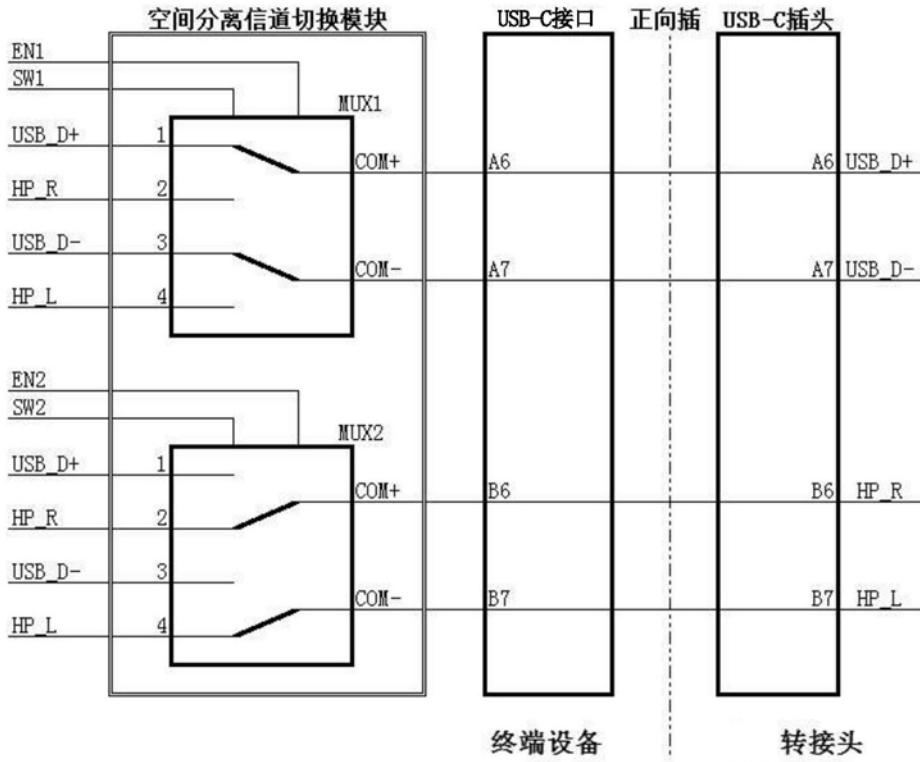


图12

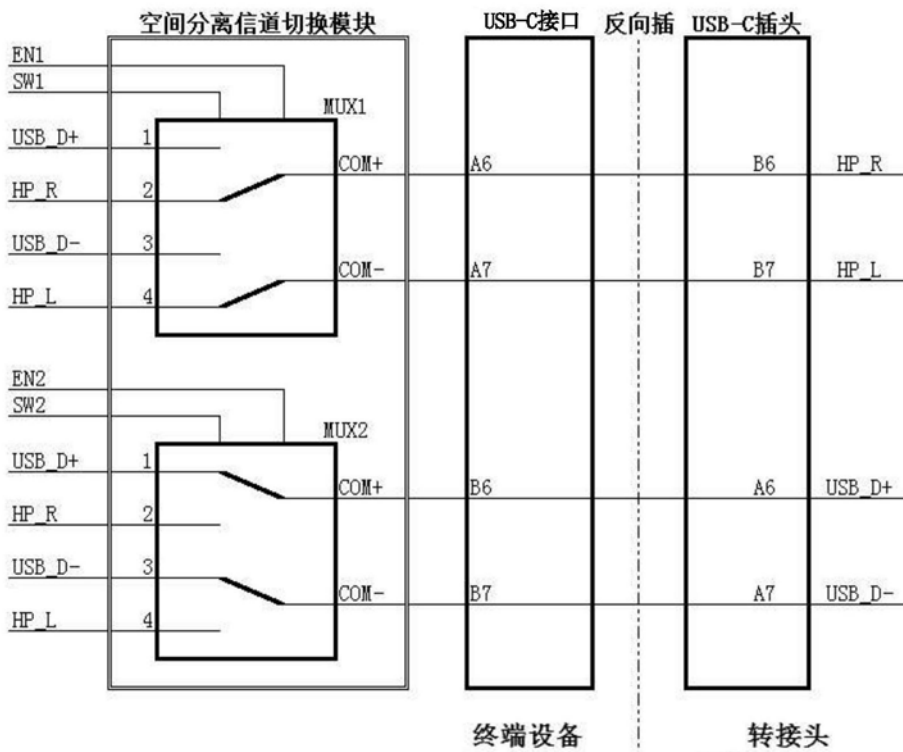


图13

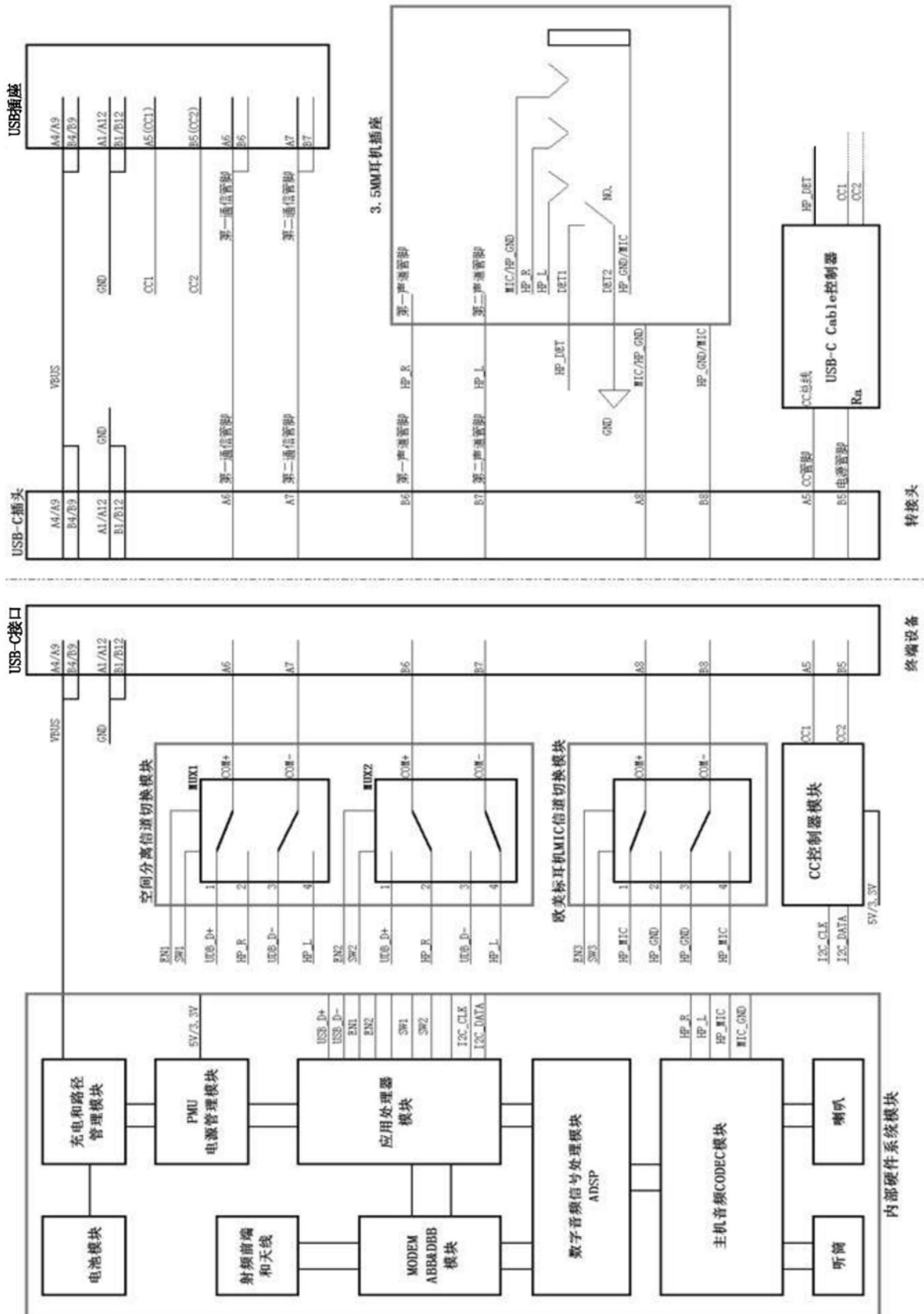


图14