

## 一种音频信号接收装置、音频信号传输系统

### 技术领域

本发明涉及电子技术领域，尤其涉及一种音频信号接收装置、音频信号传输系统。

### 背景技术

随着音频信号编码/解码技术的发展，通过音频接口传输数据的电子设备越来越多。例如，电子设备可以通过移动通信装置（例如，手机）的喇叭接口（例如，耳机接口）与移动通信装置相连，接收移动通信装置输出的音频信号。

此外，随着 USB 接口的普及，大量的电子设备设置有 USB 接口，因此如何通过移动通信装置的喇叭接口以及电子设备的 USB 接口在移动通信装置以及电子设备之间进行音频信号的传输是目前需要解决的技术问题。

现有技术中的喇叭接口转 USB 接口转接线（例如，3.5mm 耳机接口转接 USB 接口转接线）只能与 USB 主设备（例如，个人电脑）和喇叭接口设备（例如，移动通信装置）相连，以便在喇叭接口设备（例如，移动通信装置）与 USB 主设备之间进行正常的通信。而现有的设置有 USB 接口的电子设备通常属于 USB 从设备，无法使用现有技术中的喇叭接口转 USB 接口的转接线与移动通信装置进行通信。

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题是，克服现有技术的不足，提供一种可接收喇叭接口设备输出的音频信号的音频信号接收装置，以及相应的音频信号传输系统，可实现喇叭接口设备及 USB 从设备（音频信号接收装置）之间的音频信号传输。

为了解决上述问题，本发明提供一种音频信号传输系统，用于接收音频信

号发送装置输出的音频信号，该系统包含：音频信号转接装置，音频信号接收装置；

所述音频信号转接装置中包含：音频接口，转接端接口；

所述音频接口与音频信号发送装置相连，包含：地线引脚，以及至少一个音频引脚；

所述转接端接口与所述音频信号接收装置相连，包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述音频接口的音频引脚与所述转接端接口的音频信号引脚相连，所述音频接口的地线引脚与所述转接端接口的参考信号引脚相连；

所述音频信号接收装置中包含：接收端接口，USB 物理层控制模块，音频信号接收模块；

所述接收端接口包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述 USB 物理层控制模块中包含比较器，所述比较器的正极和负极分别与所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连；

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连，通过所述比较器的输出引脚接收音频信号对应的方波；

所述转接端接口和接收端接口为 USB 接口；所述音频信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+和 D-引脚中的一个，所述参考信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+和 D-引脚中的另一个。

本发明还提供一种音频信号接收装置，包含：音频信号接收模块，接收端接口；该装置还包含 USB 物理层控制模块；

所述接收端接口包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述 USB 物理层控制模块中包含比较器，所述比较器的正极和负极分别与所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连；

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连，通过所述比较器的

输出引脚接收音频信号对应的方波；

所述接收端接口为 USB 接口；所述音频信号引脚为所述接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的一个，所述参考信号引脚为所述接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的另一个。

本发明还提供一种音频信号传输系统，用于接收音频信号发送装置输出的音频信号，该系统包含：音频信号转接装置，音频信号接收装置；其特征在于：

所述音频信号转接装置中包含：音频接口，转接端接口；

所述音频接口与音频信号发送装置相连，包含：地线引脚，以及至少一个音频引脚；

所述转接端接口与所述音频信号接收装置相连，包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述音频接口的音频引脚与所述转接端接口的音频信号引脚相连，所述音频接口的地线引脚与所述转接端接口的参考信号引脚相连；

所述音频信号接收装置中包含：接收端接口，USB 物理层控制模块；

所述接收端接口包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述 USB 物理层控制模块中包含：比较器，音频信号接收模块；

所述比较器的正极和负极分别与所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连；

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连，通过所述比较器的输出引脚接收音频信号对应的方波；

所述转接端接口和接收端接口为 USB 接口；所述音频信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的一个，所述参考信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的另一个。

本发明还提供一种音频信号接收装置，包含：接收端接口；该装置还包含

USB 物理层控制模块;

所述接收端接口包含: 音频信号引脚, 参考信号引脚;

所述 USB 物理层控制模块中包含比较器, 所述比较器的正极和负极分别与  
所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连;

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连, 通过所述比较器的  
输出引脚接收音频信号对应的方波;

所述接收端接口为 USB 接口; 所述音频信号引脚为所述接收端接口的 D+  
和 D-引脚中的一个, 所述参考信号引脚为所述接收端接口的 D+和 D-引脚中的  
另一个。

综上所述, 本发明以较低的硬件成本实现了喇叭接口设备与设置有 USB 接  
口的电子设备 (音频信号接收装置) 之间的信号传输功能, 在本发明的音频信  
号传输系统中, 电子设备 (音频信号接收装置) 可以通过 USB 接口接收音频信  
号, 无需设置独立的喇叭接口, 降低了电子设备的成本, 减小了电子设备的体  
积。

## 附图说明

图 1 是本发明的音频信号转接装置第一实施例的结构示意图;

图 2 是本发明的音频信号接收装置第一实施例的结构示意图;

图 3 是本发明的音频信号转接装置第二实施例的结构示意图;

图 4 是本发明的音频信号接收装置第三实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

下面将结合附图和实施例对本发明进行详细描述。

本发明中的音频信号转接装置可以是音频线、音频转接线、音频转接头等。

### 第一实施例

图 1 是本发明的音频信号转接装置第一实施例的结构示意图;如图 1 所示,该音频信号转接装置包含:喇叭接口(如电话机听筒接口或图 1 所示的耳机插头),转接端接口(如图 1 所示的 USB 插头);其中:

耳机插头,用于与音频信号发送装置(例如,手机)的耳机插孔相连,接收音频信号发送装置输出的音频信号。

耳机插头中包含:音频引脚(如图 1 所示的 AUDIO 引脚),地线引脚。

USB 插头,用于与音频信号接收装置的 USB 插槽相连,向其输出音频信号。

USB 插头中包含:电源引脚(VBUS 引脚),D+引脚,D-引脚,地线引脚。

本实施例中,耳机插头的音频引脚与 USB 插头的 D+引脚相连,耳机插头的地线引脚与 USB 插头的 D-引脚相连;也就是说,本实施例中,音频信号转接装置将 USB 插头的 D+引脚作为音频信号引脚,将 D-引脚作为参考信号引脚,向音频信号接收装置输出音频信号。

将本发明第一实施例的音频信号转接装置与电子设备(音频信号接收装置)使用时,可将音频信号转接装置的耳机插头插入音频信号发送装置(例如,手机)的耳机插孔中,音频信号转接装置的 USB 插头/插槽与电子设备的 USB 插槽/插头连接,音频信号转接装置将插头/插槽(统称为转接端接口)的 D+引脚作为音频信号引脚,将 D-引脚作为参考信号引脚使用,以接收音频信号发送装置通过耳机插孔输出的音频信号,并将其发送给与其连接的电子设备(音频信号接收装置)。

图 2 是本发明的音频信号接收装置第一实施例的结构示意图;如图 2 所示,该装置包含:接收端接口(如图 2 所示的 USB 插槽),USB 物理层控制模块(USB PHY),音频信号接收模块。

USB 插槽,用于与音频信号转接装置的 USB 插头相连,接收其输出的音

频信号。

USB 插槽中包含：电源引脚（VBUS 引脚），D+引脚，D-引脚，地线引脚。

USB 物理层控制模块，与 USB 插槽的 D+引脚和 D-引脚相连，实现 USB 协议的物理层控制功能。

USB 物理层控制模块中包含：比较器，物理层通信模块。

比较器的正极和负极分别与 USB 插槽的 D+引脚和 D-引脚相连，将 USB 插槽的 D+引脚作为数据信号引脚，D-引脚作为参考信号引脚，接收通过 D+引脚和 D-引脚传输的数据信号。比较器的地线引脚接地，其电源引脚与电源相连，其输出引脚用于输出与输入的数据信号相对应的方波。

所述物理层通信模块，与比较器的输出引脚相连，用户实现 USB 协议物理层通信功能，该模块的具体结构为现有技术，本文不再赘述。

音频信号接收模块，与比较器的输出引脚相连，用于接收比较器输出的与音频数据信号相对应的方波（即二进制形式的数据）。

根据不同的系统需求，音频信号接收模块还可以对二进制数据进行解码，得到其对应的原始信息（例如，用于生成动态口令的挑战码，或用于生成电子签名的交易信息等），并输出。

此外，根据不同的系统需求，音频信号接收装置中还可以设置动态口令生成模块、电子签名模块等信息处理模块。信息处理模块用于接收音频信号接收模块输出的原始信息，并进行相应处理，例如，根据原始信息（挑战码）生成动态口令，或根据原始信息（交易信息）生成电子签名等。

本发明音频信号传输系统的第一实施例由上述音频信号转接装置和音频信号接收装置组成。

## 第二实施例

图 3 是本发明的音频信号转接装置第二实施例的结构示意图；如图 3 所示，

本发明的音频信号转接装置第二实施例与第一实施例的不同之处是：

第二实施例中，音频信号转接装置将 USB 插头的 D-引脚作为音频信号引脚与耳机插头的音频引脚相连，将 D+引脚作为参考信号引脚与耳机插头的地线引脚相连，向音频信号接收装置输出音频信号。

音频信号接收装置第二实施例与第一实施例相同。

本发明音频信号传输系统的第二实施例由上述音频信号转接装置和音频信号接收装置组成。

### 第三实施例

本发明音频信号转接装置第三实施例与第一实施例相同。

图 4 是本发明的音频信号接收装置第四实施例的结构示意图；如图 4 所示，音频信号接收装置第三实施例与第一实施例的不同之处是：

第三实施例中，音频信号接收模块设置在 USB 物理层控制模块中，音频信号接收模块与 USB 物理层控制模块的比较器的输出引脚相连，通过所述比较器的输出引脚接收音频信号对应的方波（即二进制形式的数据）。

根据不同的系统需求，音频信号接收模块还可以对二进制数据进行解码，得到其对应的原始信息（例如，用于生成动态口令的挑战码，或用于生成电子签名的交易信息等），并输出。

此外，根据不同的系统需求，音频信号接收装置中还可以设置动态口令生成模块、电子签名模块等信息处理模块。信息处理模块用于接收音频信号接收模块输出的原始信息，并进行相应处理，例如，根据原始信息（挑战码）生成动态口令，或根据原始信息（交易信息）生成电子签名等。

本发明音频信号传输系统的第三实施例由上述音频信号转接装置和音频信号接收装置组成。

此外，本发明第二实施例中的音频信号转接装置也可以与第三实施例中的

音频信号转接装置配合使用，组成音频信号传输系统。

当然，根据本发明的基本原理，可以将上述音频信号转接装置实施例中的喇叭接口替换为具有音频引脚（左声道引脚、右声道引脚、单声道引脚）和地线引脚（参考信号引脚）的其它类型的音频接口。

此外，音频信号转接装置的音频接口可以固定连接在音频信号发送装置上。

音频信号转接装置的音频接口可以分为多个插头，例如，分为包含音频信号输入引脚的音频信号插头，以及包含麦克引脚的麦克插头。

本发明音频信号接收装置中复用了 USB 物理层控制模块（USB PHY）中的比较器，节约了成本。由于 USB 协议信号和音频信号所对应的方波具有不同的特征，本领域技术人员很容易在上述模块中增加相应的判别逻辑，或通过各模块内部的容错机制予以区分。例如，USB 物理层控制模块（USB PHY）中的物理层通信模块接收到音频信号所对应的方波后，由于数据格式不符合 USB 协议，物理层通信模块不会启动后续的通信功能。上述问题不会对本发明的音频信号传输系统的功能造成影响，相应的处理方案也属于现有技术，本发明不再赘述。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通

技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

1、一种音频信号传输系统，用于接收音频信号发送装置输出的音频信号，该系统包含：音频信号转接装置，音频信号接收装置；其特征在于：

所述音频信号转接装置中包含：音频接口，转接端接口；

所述音频接口与音频信号发送装置相连，包含：地线引脚，以及至少一个音频引脚；

所述转接端接口与所述音频信号接收装置相连，包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述音频接口的音频引脚与所述转接端接口的音频信号引脚相连，所述音频接口的地线引脚与所述转接端接口的参考信号引脚相连；

所述音频信号接收装置中包含：接收端接口，USB 物理层控制模块，音频信号接收模块；

所述接收端接口包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述 USB 物理层控制模块中包含比较器，所述比较器的正极和负极分别与所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连；

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连，通过所述比较器的输出引脚接收音频信号对应的方波；

所述转接端接口和接收端接口为 USB 接口；所述音频信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+和 D-引脚中的一个，所述参考信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+和 D-引脚中的另一个。

2、一种音频信号接收装置，包含：音频信号接收模块，接收端接口；其特征在于，该装置还包含 USB 物理层控制模块；

所述接收端接口包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述 USB 物理层控制模块中包含比较器，所述比较器的正极和负极分别与所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连；

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连，通过所述比较器的

输出引脚接收音频信号对应的方波；

所述接收端接口为 USB 接口；所述音频信号引脚为所述接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的一个，所述参考信号引脚为所述接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的另一个。

3、一种音频信号传输系统，用于接收音频信号发送装置输出的音频信号，该系统包含：音频信号转接装置，音频信号接收装置；其特征在于：

所述音频信号转接装置中包含：音频接口，转接端接口；

所述音频接口与音频信号发送装置相连，包含：地线引脚，以及至少一个音频引脚；

所述转接端接口与所述音频信号接收装置相连，包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述音频接口的音频引脚与所述转接端接口的音频信号引脚相连，所述音频接口的地线引脚与所述转接端接口的参考信号引脚相连；

所述音频信号接收装置中包含：接收端接口，USB 物理层控制模块；

所述接收端接口包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述 USB 物理层控制模块中包含：比较器，音频信号接收模块；

所述比较器的正极和负极分别与所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连；

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连，通过所述比较器的输出引脚接收音频信号对应的方波；

所述转接端接口和接收端接口为 USB 接口；所述音频信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的一个，所述参考信号引脚为所述转接端接口和接收端接口的 D+ 和 D- 引脚中的另一个。

4、一种音频信号接收装置，包含：接收端接口；其特征在于，该装置还包含 USB 物理层控制模块；

所述接收端接口包含：音频信号引脚，参考信号引脚；

所述 USB 物理层控制模块中包含比较器,所述比较器的正极和负极分别与  
所述接收端接口的音频信号引脚和参考信号引脚相连;

所述音频信号接收模块与所述比较器的输出引脚相连,通过所述比较器的  
输出引脚接收音频信号对应的方波;

所述接收端接口为 USB 接口;所述音频信号引脚为所述接收端接口的 D+  
和 D-引脚中的一个,所述参考信号引脚为所述接收端接口的 D+和 D-引脚中的  
另一个。