

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04R 3/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810302221.9

[43] 公开日 2009年12月23日

[11] 公开号 CN 101610440A

[22] 申请日 2008.6.19

[21] 申请号 200810302221.9

[71] 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号

共同申请人 鸿海精密工业股份有限公司

[72] 发明人 戴 龙 张绍林

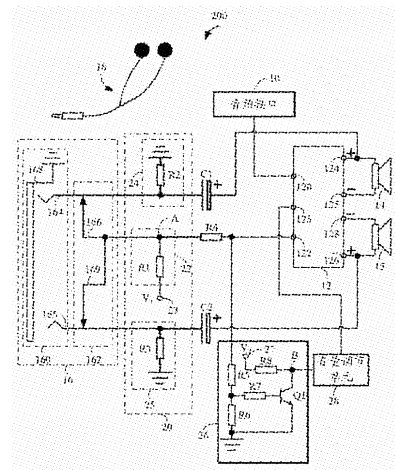
权利要求书3页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

电子装置

[57] 摘要

一种电子装置，其包括具有控制端和音量调节端的功率放大单元、分压单元、音量调节单元、耳机接口电路及扬声器。功率放大单元用于对音频信号进行功率放大处理，并将处理后的音频信号分别输出给耳机接口电路和扬声器，耳机接口电路包括用于与耳机连接的耳机插口和检测耳机是否插入的开关单元。开关单元用于根据耳机是否插入耳机插口而调整分压单元产生的传送给控制端的电压。功率放大单元根据其控制端接收到的电压控制扬声器是否工作。音量调节单元中存储有扬声器增益级别值和耳机增益级别值。音量调节单元根据上述电压分别调用扬声器增益级别值和耳机增益级别值产生扬声器调节信号和耳机调节信号，以分别调节扬声器和耳机播放声音的音量。



【权利要求1】一种电子装置，其包括具有控制端的功率放大单元、分压单元、耳机接口电路及扬声器，所述功率放大单元用于对音频信号进行功率放大处理，并将处理后的音频信号分别输出给耳机接口电路和扬声器，所述耳机接口电路包括用于与耳机连接的耳机插口和检测耳机是否插入的开关单元，所述开关单元连接于所述耳机插口与所述控制端之间，用于根据耳机是否插入耳机插口而调整所述分压单元产生的传送给所述控制端的电压，所述功率放大单元根据其控制端接收到的所述电压控制扬声器是否工作，其特征在于：所述电子装置还包括音量调节单元，所述音量调节单元中存储有扬声器增益级别值和耳机增益级别值，所述功率放大单元还具有音量调节端，所述音量调节单元连接于所述控制端与音量调节端之间，所述音量调节单元根据所述电压分别调用扬声器增益级别值和耳机增益级别值产生扬声器调节信号和耳机调节信号，所述扬声器调节信号用于对扬声器播放声音的音量进行调节，所述耳机调节信号用于对耳机播放声音的音量进行调节。

【权利要求2】如权利要求1所述的电子装置，其特征在于：所述开关单元与所述音量调节单元相连，所述开关单元用于在所述耳机未插入耳机插口时导通，还用于在所述耳机插入耳机插口时断开。

【权利要求3】如权利要求1所述的电子装置，其特征在于：所述分压单元包括连接直流电源的电源接口、第一分压单元及第二分压单元，所述第一分压单元与开关单元相连，所述第二分压单元与耳机插口相连，所述开关单元用于所述耳机未插入耳机插口时导通，所述第一分压单元和第二分压单元用于所述开关单元导通时共同对所述直流电源分压，以产生第一电信号给所述控制端，所述功率放大单元根据其控制端接收的第一电信号控制所述扬声器工作。

【权利要求4】如权利要求3所述的电子装置，其特征在于：所述开关单元还用于所述耳机插入耳机插口时断开，所述第一分压单元还用于所述开关单元断开时单独对所述直流电源分压，以产生第二信号给所述控制端，所述功率放大单元还根据其控制端接收到的所述第二电信号控制所述扬声器停止工作。

【权利要求5】如权利要求4所述的电子装置，其特征在于：所述第一电信号为低电平信号，所述第二电信号为高电平信号。

【权利要求6】如权利要求4所述的电子装置，其特征在于：所述电子装置还包括控制单元，所述控制单元连接于所述控制端与音量调节单元之间，所述控制单元响应所述第一电信号产生第一控制信号，所述音量调节单元根据所述第一控制信号，调用扬声器增益级别值以产生扬声器调节信号，所述控制单元还响应所述第二电信号产生第二控制信号，所述音量调节单元还根据所述第二控制信号，调用耳机增益级别值以产生耳机调节信号。

【权利要求7】如权利要求6所述的电子装置，其特征在于：第一控制信号为高电平信号，所述第二控制信号为低电平信号，所述控制单元包括连接直流电源的电源接口、三极管、第五电阻、第六电阻、第七电阻及第八电阻，所述第五电阻连接于所述控制端与第六电阻之间，所述第六电阻的一端连接第五电阻，另一端接地，所述第七电阻的一端连接于所述第五电阻与第六电阻之间，另一端连接所述三极管的基极，所述三极管的集电极通过第八电阻连接直流电源，发射极接地，所述音量调节单元连接所述三极管的集电极。

【权利要求8】如权利要求3所述的电子装置，其特征在于：所述耳机插口包括导电端和接地端，所述导电端连接所述功率放大单元，所述开关单元包括接触端，所述接触端用于耳机未插入耳机插口时与所述导电端电性连接，所述接触端还用于耳机插入耳机插口时与所述导电端断开连接。

【权利要求9】如权利要求8所述的电子装置，其特征在于：所述第一分压单元包括第一电阻，所述第一电阻的一端连接所述接触端，另一端连接所述直流电源，所述第二分压单元包括第二电阻，所述第二电阻的一端连接所述导电端，另一端接地。

【权利要求10】如权利要求8所述的电子装置，其特征在于：所述电子装置还包括第四电阻，所述第四电阻连接于接触端与所述控制端之间。

【权利要求11】如权利要求4所述的电子装置，其特征在于：所述功率放大单元具有正相输出端及负相输出端，所述耳机插口连接所述正相输出端，所述扬声器分别连接所述正相输出端和负相输出端。

【权利要求12】如权利要求11所述的电子装置，其特征在于：所述电子装置还包括电解电容，所述电解电容的正极连接所述正相输出端，负极连接所述耳机插口，所述电解电容用于滤除从所述正相输出端传输到耳机插口的音频信号中的直流电压成分。

【权利要求13】如权利要求11所述的电子装置，其特征在于：所述功率放大单元根据其控制端接收到的第一电信号，使正相输出端输出正相的音频信号，负相输出端输出负

相的音频信号；所述功率放大单元根据其控制端接收到的第二电信号，使正相输出端输出正相的音频信号，负相输出端也输出正相的音频信号。

电子装置

技术领域

本发明涉及电子装置，特别涉及一种具有音频输出功能的电子装置。

背景技术

随着电子行业的迅速发展，各种音/视频电子装置开始走进人们的生活。如MP3、MP4、Walkman、影音播放机以及便携式光盘播放器等。人们通过音/视频电子装置欣赏音乐、观看电影等，丰富了人们的业余生活。

为了满足消费者在不同场合的需求，业界大多数的消费类电子产品都设计有扬声器(Speaker)和耳机(Headphone)，使用者可以选择使用扬声器或耳机来欣赏音乐。当使用者需要使用耳机来欣赏音乐时，即将耳机插入电子产品的耳机插孔中，此时耳机播放声音。当使用者需要使用扬声器来欣赏音乐时，即将耳机从耳机插孔中拔出，此时扬声器播放声音。通常扬声器播放声音的音量较大，耳机播放声音的音量较小。

大多数电子产品针对扬声器和耳机的音量调节部分均采用数位调控方式（非连续性控制），即不同的音量输出等级，对应不同的增益值。然而，目前消费类电子产品对于扬声器和耳机的音量调节部分都采用同一种音量调节模式，该音量调节模式一般是以某一输出方式（如扬声器）为标准来设定音量输出等级值。当基于扬声器标准设定音量输出等级值，且用耳机欣赏音乐时，会因为音量较大而让使用者无法收听；当基于耳机标准设定音量输出等级值，且用扬声器播放声音时，又会因为音量较小，而无法在周围嘈杂的环境中欣赏音乐。如此，难以满足使用者对于扬声器和耳机音量调节的不同需求。

发明内容

鉴于此，有必要提供一种能满足不同音量调节需求的电子装置。

一种电子装置，其包括具有控制端和音量调节端的功率放大单元、分压单元、音量调节单元、耳机接口电路及扬声器。功率放大单元用于对音频信号进行功率放大处理，并将处理后的音频信号分别输出给耳机接口电路和扬声器，耳机接口电路包括用于与耳机连接的耳机插口和检测耳机是否插入的开关单元。开关单元连接于所述耳机插口与所述控制端之间，用于根据耳机是否插入耳机插口而调整所述分压单元产生的传送给所述控制端的电压。功率放大单元根据其控制端接收到的所述电压控制扬声器是否工作。音量调节单元中存储有扬声器增益级别值和耳机增益级别值，音量调节单元连接于所述控制端与音量调节端之间。音量调

节单元根据所述电压分别调用扬声器增益级别值和耳机增益级别值产生扬声器调节信号和耳机调节信号，扬声器调节信号用于对扬声器播放声音的音量进行调节，耳机调节信号用于对耳机播放声音的音量进行调节。

上述电子装置，通过音量调节单元调用扬声器增益级别值对扬声器播放声音的音量进行调节，以及调用耳机增益级别值对耳机播放声音的音量进行调节，如此可满足使用者对扬声器和耳机音量调节的不同需求。

附图说明

图1为第一较佳实施方式的电子装置的具体电路图。

图2为第二较佳实施方式的电子装置的具体电路图。

具体实施方式

如图1所示是第一较佳实施方式的电子装置100的具体电路图。电子装置100包括音频接口10，功率放大单元12，扬声器14、15，第一电解电容C1，第二电解电容C2，第四电阻R4，耳机接口电路16，耳机18，分压单元20以及音量调节单元28。耳机接口电路16包括供耳机18插入的耳机插口160及开关单元162。

音频接口10用于连接音频源，以提供音频信号给功率放大单元12的信号输入端120。

功率放大单元12用于接收音频信号，并对音频信号进行功率放大处理，并将处理后的音频信号分别输出给扬声器14、15和耳机插口160。具体地，功率放大单元12具有正相输出端124、126和负相输出端125、128。功率放大单元12分别通过其正相输出端124、126将音频信号提供给耳机插口160。功率放大单元12还分别通过其正相输出端124、负相输出端125和正相输出端126、负相输出端128将音频信号提供给扬声器14和扬声器15。

功率放大单元12还具有控制端122。当控制端122的输入电压为低电平时，正相输出端124、126分别输出正相的音频信号给扬声器14、15；负相输出端125、128分别输出负相的音频信号给扬声器14、15，反相的音频信号相互叠加，如此可提高扬声器14、15播放声音的音量。当控制端122的输入电压为高电平时，正相输出端124、126分别输出正相的音频信号给扬声器14、15，负相输出端125、128也分别输出正相的音频信号给扬声器14、15，同相的音频信号相互抵消，如此扬声器14、15停止播放声音。

第一电解电容C1的正极连接正相输出端124，负极连接耳机插口160。第一电解电容C1用于滤除从正相输出端124输入到耳机插口160的音频信号中的直流电压成分。第二电解电容C2的正极连接正相输出端126，负极连接耳机插口160。第二电解电容C2用于滤除从正相输出端126输入到耳机插口160的音频信号中的直流电压成分。

耳机插口160包括导电端164、165、接地端168。导电端164连接第一电解电容C1的负极，导电端165连接第二电解电容C2的负极，接地端168接地。导电端164、165分别通过第一电解电容C1和第二电解电容C2接收来自功率放大单元12的正相输出端124、126输出的音频信号。导电端164、165和接地端168用于在耳机18插入耳机插口160时将音频信号提供给耳机18，以播放声音。

开关单元162在耳机18未插入耳机插口160时导通，并在耳机18插入耳机插口160时断开。开关单元162包括接触端166、169，接触端166、169的一端连接在一起。接触端166、169在耳机18未插入耳机插口160时，分别与导电端164、165电性连接。接触端166、169还在耳机18插入耳机插口160时，分别与导电端164、165断开连接。

分压单元20包括第一分压单元22、电源接口23、第二分压单元24及第三分压单元25。第一分压单元22与开关单元162连接，第二分压单元24和第三分压单元25分别连接耳机插口160。第一分压单元22还连接电源接口23，电源接口23用于连接直流电源V1。第一分压单元22、第二分压单元24和第三分压单元25用于在开关单元162导通时共同对直流电源V1分压，以产生第一电信号。第一分压单元22还用于在开关单元162断开时单独对直流电源V1分压，以产生第二电信号。在本实施例中，第一电信号为低电平信号，第二电信号为高电平信号。

第一分压单元22包括第一电阻R1。第一电阻R1的一端连接于接触端166、169与第四电阻R4之间，另一端连接直流电源V1。第四电阻R4连接于接触端166、169与控制端122之间。第二分压单元24包括第二电阻R2。第二电阻R2的一端连接于第一电解电容C1的负极与导电端164之间，另一端接地。第三分压单元24包括第三电阻R3。第三电阻R3的一端连接于第二电解电容C2的负极与导电端165之间，另一端接地。在本实施例中，直流电源V1为5V，第一电阻R1的阻值为100K Ω ，第二电阻R2的阻值为1K Ω ，第三电阻R3的阻值为1K Ω 。当耳机18未插入耳机插口160时，开关单元162导通。如此，第一电阻R1、第二电阻R2和第三电阻R3共同对直流电源V1分压，第二电阻R2分得的电压值，也即图1中A点电压值

$V_A = V_1 * R_2 // R_3 / (R_1 + R_2 // R_3) = 5 * 0.5 / (100 + 0.5) V \approx 0.02V$ ，A点电压经过第四电阻R4后进一步降低，如此控制端122为低电平信号。当耳机18插入耳机插口160时，开关单元162断开，直流电源V1通过第一电阻R1和第四电阻R4连接控制端122，如此控制端122为高电平信号

功率放大单元12响应其控制端122接收到的第一电信号分别通过其正相输出端124、负相输出端125和正相输出端126、负相输出端128输出反相的音频信号给扬声器14和扬声器15，以播放声音。功率放大单元12还响应其控制端122接收到的第二电信号分别通过其正相输出端124、负相输出端125和正相输出端126、负相输出端128输出同相的音频信号给扬声器14和

扬声器15，如此耳机18播放声音。

功率放大单元12还具有音量调节端123。音量调节单元28连接于控制端122与音量调节端123之间。音量调节单元28中预先设置有扬声器增益级别值和耳机增益级别值。例如电子装置100的音量调节阶数区间为1~20，扬声器增益级别值和耳机增益级别值也分别对应具有20个不同的增益值，用于分别对音频信号进行增益放大。通常处于相同音量调节阶数（如阶数2）的扬声器增益值大于耳机增益值，也即扬声器播放声音的音量比耳机大。

音量调节单元28用于响应第一电信号，调用扬声器增益级别值，以生成扬声器调节信号给音量调节端123。功率放大单元12根据其音量调节端123接收的扬声器调节信号对扬声器14、15播放声音的音量进行调节。

音量调节单元28还响应第二电信号，调用耳机增益级别值，以生成耳机调节信号给音量调节端123。功率放大单元12根据其音量调节端123接收的耳机调节信号对耳机18播放声音的音量进行调节。如此，用户可以在耳机18播放声音时，通过操作遥控器（图未示）或电子装置100上的按键（图未示），控制电子装置100调用耳机增益级别值，调大或调小耳机18输出声音的音量；用户也可以在扬声器14、15播放声音时，通过操作遥控器（图未示）或电子装置100上的按键（图未示），控制电子装置100调用扬声器增益级别值，调大或调小扬声器14、15输出声音的音量；可以满足用户对扬声器14、15和耳机18播放声音音量的不同需求。

如图2所示是第二较佳实施方式的电子装置200的具体电路图。电子装置200与电子装置100的区别在于电子装置200还包括控制单元26。控制单元26连接于控制端122与音量调节单元28之间。

控制单元26用于响应第一电信号，以生成第一控制信号。音量调节单元28用于响应第一控制信号，并调用扬声器增益级别值，以生成扬声器调节信号给音量调节端123。功率放大单元12根据其音量调节端123接收的扬声器调节信号对扬声器14、15播放声音的音量进行调节。

控制单元26还用于响应第二电信号，以生成第二控制信号。音量调节单元28用于响应第二控制信号，并调用耳机增益级别值，以生成耳机调节信号给音量调节端123。功率放大单元12根据其音量调节端123接收的耳机调节信号对耳机18播放声音的音量进行调节。在本实施例中，第一控制信号为高电平信号，第二控制信号为低电平信号。

控制单元26包括三极管Q1、电源接口27、第五电阻R5、第六电阻R6、第七电阻R7及第八电阻R8。电源接口27用于连接直流电源V2，第五电阻R5连接于第四电阻R4和第六电阻R6之间，第六电阻R6接地。第七电阻R7的一端连接于第五电阻R5和第六电阻R6之间，另一端连接三

极管Q1的基极。三极管Q1的发射极接地，集电极通过第八电阻R8连接直流电源V2。三极管Q1的集电极还连接音量调节单元28。

当耳机18未插入到耳机插口160中时，开关单元162导通，控制端122接收第一电信号，即图2中A点电压为低电平电压，扬声器14、15播放声音。三极管Q1的基极为低电平电压，三极管Q1截止。直流电源V2通过第五电阻R5施加一高电平电压给音量调节单元28，即图2中B点电压VB为高电平电压。音量调节单元28根据其接收到的高电平电压，调用扬声器增益级别值，以产生扬声器调节信号给音量调节端123，功率放大单元12根据其音量调节端123接收的扬声器调节信号对扬声器14、15播放声音的音量进行调节。

当耳机插入到耳机插口160中时，开关单元162断开，控制端122接收第二电信号，即图2中A点电压为高电平电压，耳机18播放声音。三极管Q1的基极为高电平电压，三极管Q1导通，三极管Q1的集电极接地，即图2中B点电压为低电平电压。音量调节单元28根据其接收到的低电平电压，调用耳机增益级别值，以产生耳机调节信号给音量调节端123，功率放大单元12根据其音量调节端123接收的耳机调节信号对耳机18播放声音的音量进行调节。

本技术领域的普通技术人员应当认识到，以上的实施方式仅是用来说明本发明，而并非用作为对本发明的限定，只要在本发明的实质精神范围之内，对以上实施例所作的适当改变和变化都落在本发明要求保护的范围之内。

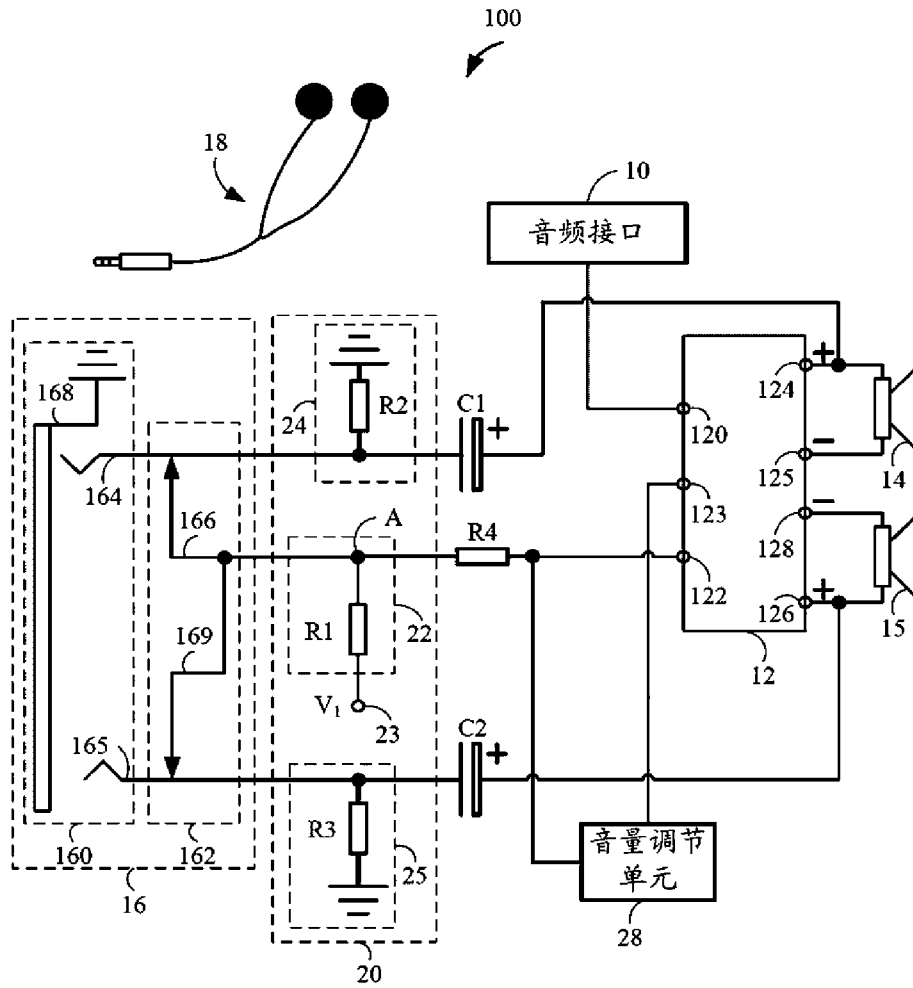


图 1

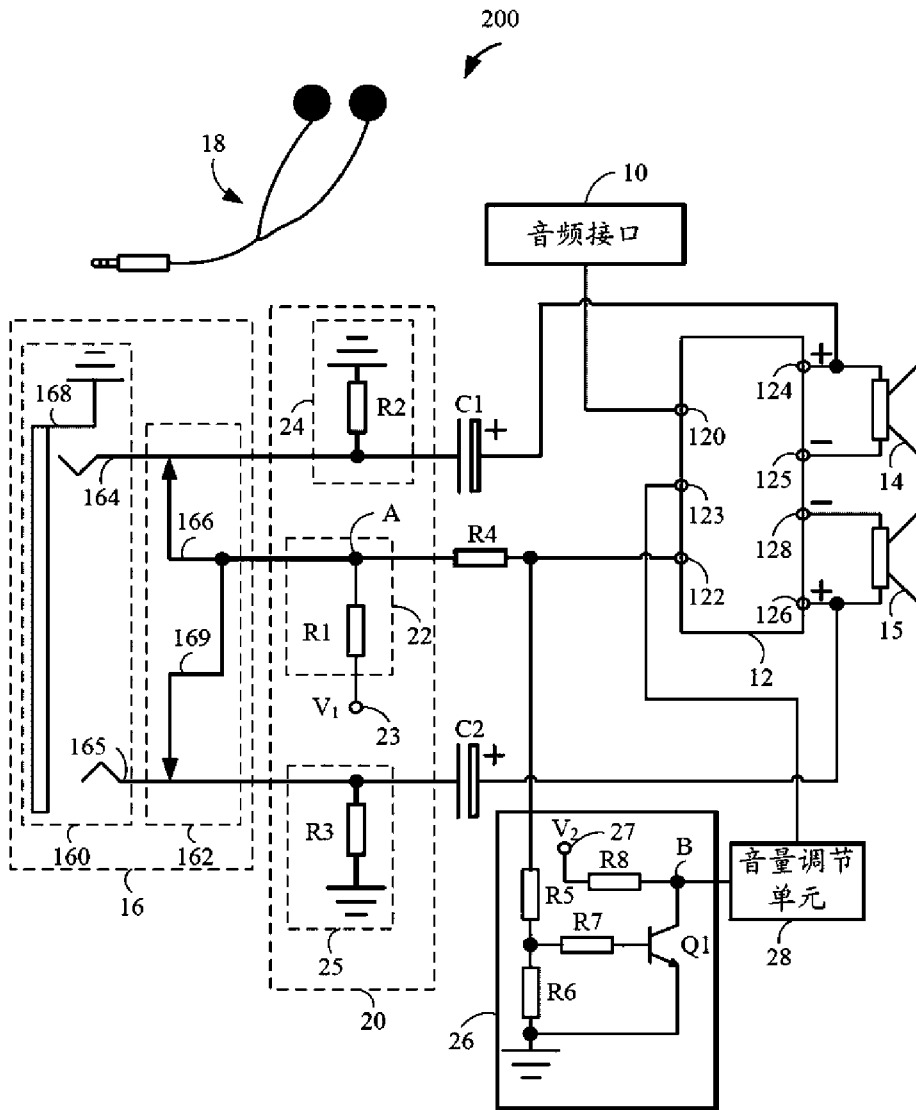


图 2