

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61F 9/08 (2006.01)

A61H 3/06 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520109184.1

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 2843397Y

[22] 申请日 2005.7.1

[21] 申请号 200520109184.1

[73] 专利权人 香港理工大学

地址 香港九龙红磡

[72] 设计人 贺菊方 潘国华 何俊峰 陈智轩

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 张龙哺 郑特强

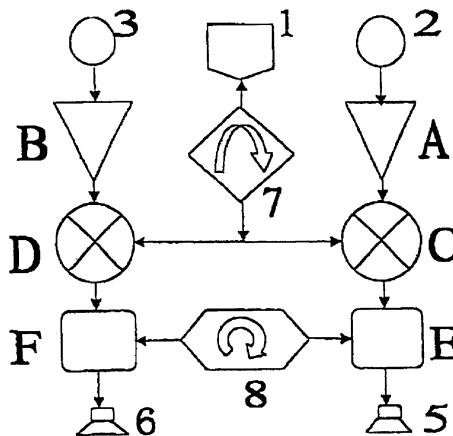
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

## [54] 实用新型名称

用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置

## [57] 摘要

本实用新型涉及一种用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，该装置佩戴在使用者头部，包括一个超声波发射传感器及两个超声波接收传感器、能产生超声波信号、接收超声波回声并将超声波转化为声波的控制电路及一对耳机，其中控制电路与超声波发射传感器及超声波接收传感器是一体集成的并与耳机连接，控制电路中包括两个放大器、两个调制器及两个低通放大器；超声波接收传感器接收超声波信号，通过放大器放大，进入调制器进行同步调制，然后进入低通放大器选通放大，最后进入耳机转化为声音信号。该装置通过回收其反射信号并解调成人能分辨的声波，通过双耳聆听在大脑成像，实现以听觉部分代替视觉的功能，熟练使用后更能够提高使用者的分辨能力。



1、一种用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，该装置佩戴在使用者头部，包括：一个超声波发射传感器（1）及两个超声波接收传感器（2）和（3），能产生超声波信号、接收超声波回声和将超声波转化为声波的控制电路（4）及一对耳机（5）和（6），其特征在于，所述控制电路（4）与所述超声波发射传感器（1）及所述两个超声波接收传感器（2）和（3）是一体集成的，并且与所述的一对耳机（5）和（6）连接，所述控制电路（4）中包括分别与所述两个超声波接收传感器（2）和（3）连接的两个放大器（A）和（B）、分别与所述两个放大器（A）和（B）连接的两个调制器（C）和（D）、以及分别与所述两个调制器（C）和（D）连接的两个低通放大器（E）和（F）；

所述超声波接收传感器（2）和（3）接收由所述超声波发射传感器（1）发出的超声波信号，分别通过所述两个放大器（A）和（B）放大，再分别进入所述两个调制器（C）和（D）由调制信号进行同步调制，然后分别进入所述两个低通放大器（E）和（F）进行选通放大，最后分别进入所述一对耳机（5）和（6）转化为声音信号。

2、如权利要求 1 所述的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，其特征在于，还包括用于选择适当差频的音高调整器（7）和用于调整声音强弱的音量调整器（8），所述音高调整器（7）连接在所述超声波发射传感器（1）与所述调制器（C）和（D）接收所述调制信号的端口之间，所述音量调整器（8）连接在所述两个低通放大器（E）和（F）之间。

3、如权利要求 1 所述的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，其特征在于，所述超声波发射传感器（1）位于所述电子装置的中央。

4、如权利要求 1 所述的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，其特征在于，所述两个超声波接收传感器（2）和（3）左右对称分布，且开距与使用者的双耳距离相当。

## 用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置

### 技术领域

本实用新型涉及一种用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，该装置向外发出超声波，再通过回收其反射信号并解调成人能分辨的声波，通过双耳聆听和大脑成像，实现以听觉部分代替视觉的功能。

### 背景技术

立体声（stereo）是声音通过对人的双耳在脑部产生声像，以确定某个声源的发声位置，因为人的左右耳有间隔，且有方向性，同一声音对两耳产生不同的声压能够让人感觉到声音源更靠近哪边；又因为声音在常温的空气中传播速度为一定值（约 330 米/秒），传播不同距离需要的时间长短会不同，这样，对左右耳就有先后、强度和时差的多重作用，从而在大脑的协调下产生声像。当我们在欣赏一个大型乐队的演出时，就是闭着双眼聆听，也能确定某个乐器发声的方位和距离，即使一般听力的人都可以轻易做到。

人类利用波的反射确定方位，已有比较成熟的技术和产品：

1. 雷达，它是通过计算高频电磁波从发出到被反射回来的时间来确定与目标间的距离；
2. 声纳，通常用于水下探测，也是通过超声波的来回时间来计算距离；
3. 倒车雷达，通过检测超声波的收发延时的长短来反映车与障碍物之间的距离。

它们的共同点都是使用高于声频的波，这样不至于对环境带来明显的影响；而对所得到的回收信号的处理，通常经过图形或具体数值来表示，即它的结果依然是以视觉方式实现或简单的报警；显然这些判断物距的方式对于盲人没有什么实用意义。

到目前为止，世界上已有类似用超声波回声原理为视障人士提供辅助定位的装置。

中国发明专利 85100707 揭示了一种“精确测定最近障碍距离的超声导

盲眼镜”，作为一种超声导盲眼镜，采用了带时间门的脉冲声纳原理和重复频率及填充频率随障碍物距离而变化的双参数变频的监听方法，由于只监听有效范围内最近的障碍物回波，它所提供的信息比较单一。

1993 年中国实用新型专利 92215536.4 揭示了一种“集成电路超声导盲眼镜”，将上述的发明做成一片专用的集成电路，其基本原理与之相同，也依然是用一个耳朵来聆听。

也有以日常语言作为提示信息的装置。例如，有一种以超声波回声原理来测距的电子拐杖，盲人手持它指向某个方向就可以直接听到它的语音提示，提醒在某个距离有障碍。

这些方式比较简洁，但存在很大的局限性，通过这些装置把现实丰富的环境简化成一个单声或语音，它们所提供的声音是有限的，当然它们所能给人的信息也是有限的，一样的声音和一句话只能表达一个明确的意思，并不因为也不会基于使用是否熟练而发生任何变化。

2001 年中国实用新型专利 01255716.1 “盲人用超声波回声导航器”揭示了一种利用超声波回声实现盲人导航的装置，原理就是利用超声波转化为双耳音频，其结构是在一副盲人眼镜上固定了超声波发射和接收传感器，而信号处理部分是经由连线接到一个专用的小盒，超声波发射脉宽和重复周期可以分别调整，以适应不同的距离。该专利引入了通过听觉在大脑成像的概念，也形成了技术雏形，但存在着体积大、功耗高、传感器不易固定、音高音量不可调等不易推广实用的局限性。

## 发明内容

有鉴于此，本实用新型在实用新型专利 01255716.1 “盲人用超声波回声导航器”的基础上，进一步对实用性、便利性进行了改进，并实现了集成化和低功耗，进一步完善了设计结构。本实用新型所具有的不同之处在于：全部电路及传感器被设计成一体化，便于附加在普通的镜架或帽檐上；音高和音量分别可调，以适合不同的电池和聆听习惯。通过这套能产生超声波信号、接收超声波回声和将超声波转化为声波的电路以及一个超声波发射探头、两个超声波接收探头及一对耳机，能够完成把路况和障碍物信息转化成双音频的功能。由于本装置通过左右两路音频表现了整个超声波覆盖区的全部信

息，因此随着使用熟练程度的提高，将会有更多的细节能被使用者分辨出来。

为实现上述目的，本实用新型提供一种用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，该装置佩戴在使用者头部，包括：一个超声波发射传感器及两个超声波接收传感器，能产生超声波信号、接收超声波回声和将超声波转化为声波的控制电路及一对耳机，其中所述控制电路与所述超声波发射传感器及所述两个超声波接收传感器是一体集成的，并且与所述的一对耳机连接，所述控制电路中包括分别与所述两个超声波接收传感器连接的两个放大器、分别与所述两个放大器连接的两个调制器、以及分别与所述两个调制器连接的两个低通放大器；所述超声波接收传感器接收由所述超声波发射传感器发出的超声波信号，分别通过所述两个放大器放大，再分别进入所述两个调制器由调制信号进行同步调制，然后分别进入所述两个低通放大器进行选通放大，最后分别进入所述一对耳机转化为声音信号。

根据上述的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，其中，还包括用于选择适当差频的音高调整器和用于调整声音强弱的音量调整器，所述音高调整器连接在所述超声波发射传感器与所述调制器接收所述调制信号的端口之间，所述音量调整器连接在所述两个低通放大器之间。

根据上述的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，其中，所述超声波发射传感器位于所述电子装置的中央。

根据上述的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置，其中，所述两个超声波接收传感器左右对称分布，且开距与使用者的双耳距离相当。

本实用新型的装置能够提供一个超声波波束，它能跟着使用者的头部移动，波束的长度能自动伸缩，并能管辖某个锥形的区域，任何出现在该锥形区域的物体都将被检测到，并通过声音告诉我们。由于该装置的电路和器件都被集成安装在同一块电路板上，使超声波发射传感器与超声波接收传感器的相对位置得以固定，因而装置的安装调试与佩戴使用将更容易；一体化电路板上设置的音高调整器，让使用者能够自行选择自己认为最适应的音频频率；其中设置的音量调整器，方便使用者在宁静或嘈杂的环境中选择适当的音量。因此，本实用新型的装置能够达到以下几方面的功效：

- 1、分辨作用范围内不同的物体；
- 2、不会给周边带来附加的噪声；
- 3、作用范围是可以人为选择的；

- 4、使用者不会感觉很累；
- 5、最终给出音频信号，只需要用双耳聆听；
- 6、通过使用，逐渐提高分辨能力。

本实用新型的原理与蝙蝠的回声定位原理相似，因此本实用新型的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置也被称为“实用蝙蝠耳”。

## 附图说明

图 1 为本实用新型的结构示意图；

图 2 为本实用新型的原理图。

## 具体实施方式

如图 1、图 2 所示，是一种便于佩戴的“蝙蝠耳眼镜”，即本实用新型的用于帮助盲人行走、识别障碍物的电子装置。图 1 示出了本实用新型的结构示意图，图 2 示出了本实用新型的原理图。该装置佩戴在使用者头部，包括：一个超声波发射传感器 1 及两个超声波接收传感器 2 和 3，能产生超声波信号、接收超声波回声和将超声波转化为声波的控制电路 4 及一对耳机 5 和 6，其中控制电路 4 与超声波发射传感器 1 及两个超声波接收传感器 2 和 3 是一体集成的。镜架中间的鼻托上方是超声波脉冲发射传感器 1；镜架两侧的前面是左右两个超声波接收传感器 2 和 3；固定在镜架前方或两侧的是控制电路 4；两个耳机 5、6 分别位于左右两侧。超声波发射传感器 1 在使用时处于使用者头部的中央。两个超声波接收传感器 2 和 3 对称分布，且开距与使用者的双耳距离相当。

控制电路 4 中包括：两个放大器 A 和 B，两个调制器 C 和 D，以及两个低通放大器 E 和 F。由超声波接收传感器 2 和 3 接收的超声波信号分别通过两个放大器 A 和 B 放大，再分别进入两个调制器 C 和 D，由调制信号同步调制，然后分别进入两个低通放大器 E 和 F，最后分别进入一对耳机 5 和 6 转化为声音信号。

此外，该装置还包括用于选择适当差频的音高调整器 7 和用于调整声音强弱的音量调整器 8，音高调整器 7 连接在超声波发射传感器 1 与调制器 C 和 D 接收所述调制信号的端口之间，音量调整器 8 连接在两个低通放大器 E

和 F 之间。

本实用新型的目的是这样实现的：

控制电路 4 通过发射传感器 1 向外发出连续的超声波脉冲，通过接收传感器 2 和 3 回收反射信号，在经放大器 A 和 B 放大后，送到调制器 C 和 D 进行调制，两个调制器 C 和 D 的另一端被一个调制信号同步调制，它们的输出端分别被接到低通放大器 E 和 F，该调制信号的频率是以超声脉冲发出，并呈周期性变化。当接收传感器接收到较近的反射信号，则延时较短；接收到较远的反射信号，则延时较长。当接收端的左右声有先后时，最后反映到耳机里的除了声音的前后和强弱，还将引起频率的差异。音高调整器 7 连接在发射传感器 1 与调制器 C 和 D 接收调制信号的端口之间，用于选择适当的差频；而音量调整器 8 连接在低通放大器 E 和 F 之间，用于调整声音的强弱。当面临多个反射体时，左右信号接收端将变得复杂，但这些复杂的信号都能通过两个声道幅度、相位和频率的变化体现出来。

一个自动循环的超声波脉冲发射传感器 1，在发出的超声波遇到障碍而反射时，从发射开始至收到反射信号的时间差与距离成正比。把这个时间差转换为相应频率的音频信号，即在设定有效的范围内，各个距离都有与之相对应的频率。左右两个接收传感器 2 和 3，与超声波脉冲发射传感器 1 同步协调工作，所对应的左右两路声频信号有助于确定障碍物的左右位置。把所接收的超声波反射信号包含的幅值、时间差转换为人耳容易分辨的音量和频率的连续模拟量，通过听觉神经传至大脑，由大脑通过分析形成听觉视像。测试表明，一般人都具有这种潜能，通过不断的学习，这种能力还会逐渐提高。

本实用新型的装置能够提供一个超声波波束，它能跟着使用者的头部移动，波束的长度能自动伸缩，并能管辖某个锥形的区域，任何出现在该锥形区域的物体都将被检测到，并通过声音告诉我们。该装置的电路和器件都被集成安装在同一块电路板上，超声波发射传感器与超声波接收传感器的相对位置是固定的，因而使用者能够更容易地对该装置进行安装调试与佩戴使用；一体化电路板中的音高调整器，让使用者能够自行选择自己认为最适应的音频频率；一体化电路板中的音量调整器，方便使用者在宁静或嘈杂的环境中选择适当的音量。因此，通过以上本实用新型的装置，达到了以下的功

效：分辨作用范围内不同的物体；不会给周边带来附加的噪声；作用范围是可以人为选择的；使用者不会感觉很累；最终给出音频信号，只需要用双耳聆听；通过使用，逐渐提高分辨能力。

以上所述仅为本实用新型的一种较佳实施，然而本实用新型的特征并不局限于此，本实用新型的范围应以随附的权利要求范围为准。凡符合本实用新型权利要求范围的精神及其类似变化的实施例，都应包含在本实用新型的范畴中，本领域普通技术人员在本实用新型的领域内所进行的可轻易思及的变化或修饰，也皆应涵盖在本实用新型的专利保护范围内。



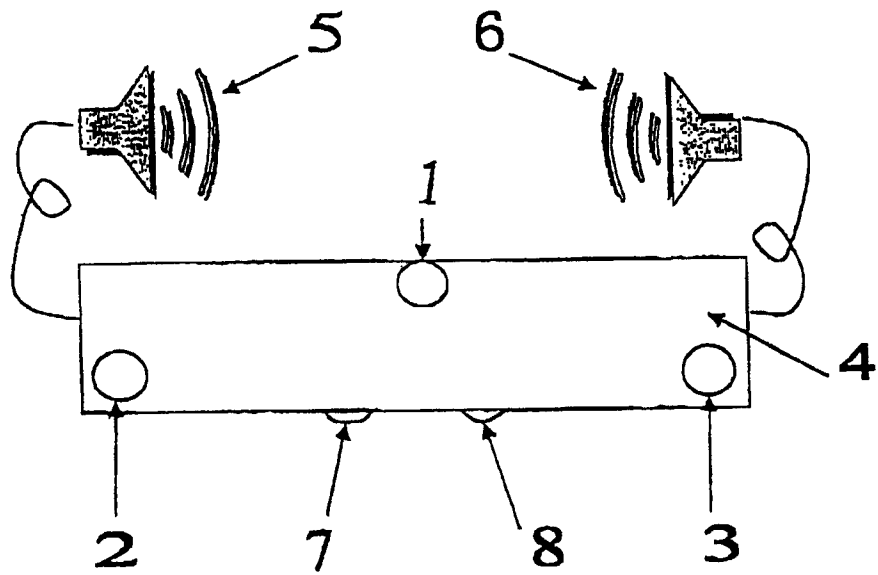


图 1

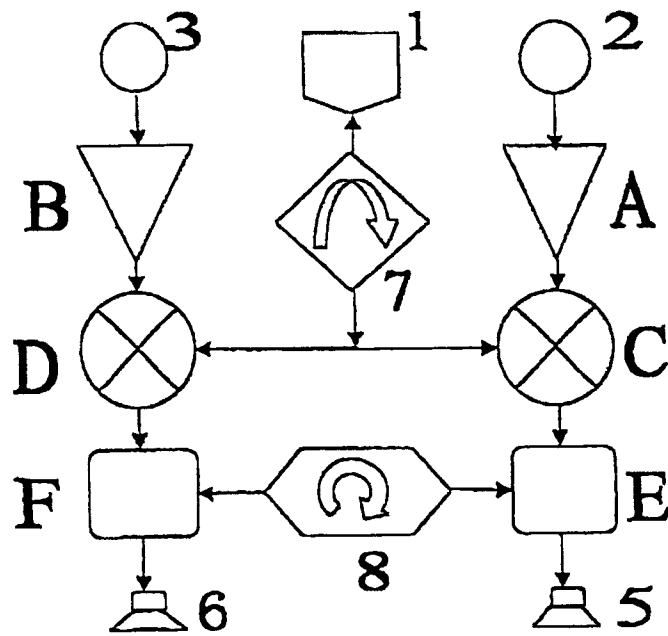


图 2