(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1653787 B
(45)授权公告日 2013.01.09

(21)申请号 03810731.7

(22)申请日 2003.03.11

(30)优先权数据
PS1048 2002.03.12 AU
PS1547 2002.04.05 AU
2002952203 2002.10.22 AU
2002952883 2002.11.25 AU

(85)PCT申请进入国家阶段日
2004.11.12

(86)PCT申请的申请数据
PCT/AU2003/000278 2003.03.11

(87)PCT申请的公布数据
WO2003/077511 EN 2003.09.18

(73)专利权人 ERA中心有限公司
地址 澳大利亚墨尔本

(72)发明人 雅努什·诺沃谢尔斯基

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 王玮

(51)Int.Cl.
H04M 1/247(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)

(56)对比文件
WO 0170110 A1,2001.09.27,

审查员 孙昌璐

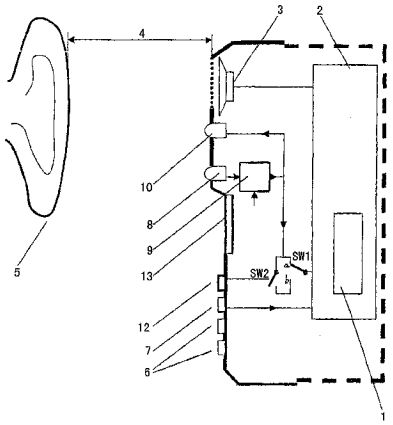
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 15 页

(54)发明名称

用于医疗诊断和康复的多功能移动电话

(57)摘要

一种多功能移动电话，执行听觉和视觉测试，通过内置或外部连接的设备监视、测量和收集身体和环境温度、心跳、肺部呼吸，心脏和肺部听诊、血糖、血压等数据，为医疗评估拍摄身体图像，在屏幕上显示并且通过声学输出播放指令来执行诊断和康复治疗，存储和更新测试和治疗的程序并且利用移动电话网与远程医疗专家通信。



CN 1653787 B

1. 一种移动电话，用来执行听觉和 / 或视觉测试，该移动电话包括 ：

能够被校准的音频通道和视频通道，用于提供能够定义的声学输出和 / 或视频显示 ；

移动电话与外部资源之间通过电话、互联网或其它方式进行通信，以便从外部资源接收听觉和 / 或视觉测试的声学和 / 或视觉测试激励 ；

移动电话存储器，用来存储所接收的声学和 / 或视觉测试激励，测试激励包括定义的声学输出和 / 或视频显示的表示 ；

能够确定听觉测试被测试人和移动电话扬声器之间的距离的距离测量装置 ；

用来记录对所发射的预定义声学和 / 或视觉测试激励表示的应答以便提供听觉和 / 或视觉测试结果的输入装置 ；

其中所述移动电话向音频和 / 或视频通道发出指令以输出存储器中所存储的声学和 / 或视觉测试激励。

2. 根据权利要求 1 所述的移动电话，其中声学测试激励包括从移动电话存储器播放的多个预定义声学输出，它们处于不同频率和强度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的移动电话，其中测试激励在出厂前保存或之后加载到移动电话存储器中。

4. 根据权利要求 1 所述的移动电话，其中距离测量装置包括两个相隔一定距离校准后的光源，两个光源聚合以在执行听力测试的预定义距离形成一个可见光点。

5. 根据权利要求 4 所述的移动电话，其中光源为聚光发射器。

6. 根据权利要求 5 所述的移动电话，其中所述聚光发射器为微激光二极管。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的移动电话，其中测试激励能够从外部资源通过移动电话网、因特网、红外链路、超声链路或电缆中的任何一种或多种获得更新。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的移动电话，还包括用来输出测试结果或通过移动电话网络向医疗专家发送测试结果的输出装置。

9. 根据权利要求 8 所述的移动电话，其中移动电话适于向医疗中心或远程医疗网络提供测试结果。

10. 根据权利要求 8 所述的移动电话，其中输出装置包括用来输出结果的音频和 / 或视频输出。

11. 根据权利要求 8 所述的移动电话，其中按照移动电话存储器中存储的程序自动改变声学测试激励的频率和强度或者视觉测试激励，并且在移动电话存储器中记录随着键盘接收到的对听觉和 / 或视觉测试激励进行响应的肯定或否定回答。

12. 根据权利要求 2 所述的移动电话，其中对频率和强度校准后的多种声学测试激励通过插入式耳机、听筒管、上听觉连接器、插入耳朵式连接器、移动电话扬声器或放置在声场条件下距被测试者耳朵指定距离处的外部连接扬声器被直接从移动电话的输出装置传递到耳朵。

13. 根据权利要求 1 或 2 所述的移动电话，还包括外部测量和监视设备，该设备连接到移动电话的外部插槽中，并且通过移动电话存储器和外部插槽之间的接口，适配来自移动电话存储器中保存的程序接收指令。

用于医疗诊断和康复的多功能移动电话

技术领域

[0001] 本发明涉及通过按照存储器中存储的，从网络、因特网或外部设备加载的程序，由移动电话提供和控制的医疗测试和康复治疗。

背景技术

[0002] 近年来移动电话已经成为人们最流行的个人用品之一。男女老少几乎在每天的日常活动中都会用到移动电话。

[0003] 移动电话网的系统非常有效地渗透到社会并且有选择地服务于它的每个成员。这一优势通过扩展移动电话的功能领域为大量用户提供了利用这样的工具从事简单的医疗测试和康复治疗的机会。

[0004] 特别是，但不限于此，本发明有利于早期检测听觉和视觉损伤的筛选过程。另外，因为测试次数和执行时间不受往往有限的时间表和专业医疗中心数量的限制，所以显著地提高了这种筛选过程的效率。

[0005] 根据本发明，移动电话的用户不用付去医疗中心的费用就可以在家里在方便的时候为自己和家庭成员进行许多次基本的医疗测试和康复治疗。

[0006] 根据本发明，移动电话应用的功能扩展会有利于听觉损伤早期检测的筛选过程根本无法顾及或顾及效果不好的婴幼儿。

[0007] 迟后的检测还会严重耽误儿童的发展并且影响他们未来的生活。

[0008] 目前采用的早期检测婴幼儿听觉损伤的筛选方法的效果还很落后，或者在有些国家还没有出现。

[0009] 对婴幼儿听觉损伤的早期检测还表现了对即使拥有先进科技，特别是数字电子技术和计算机的临床医生的极大挑战。

[0010] 这是由于在临床方法论中长期存在的弊端限制了需要执行这些试验的专科中心和具有良好资质的专家从事试验。高额的试验费用和糟糕的筛选效率限制了试验只能应用于少数人群。因此，不是每个孩子都有机会在合适的时间得到测试机会，并且通常是由正苦于他们的孩子对环境声响和他们的声音反应不正常的父母带着他们到专门的听觉病矫治中心。当孩子已经过了涉及声音刺激的大脑中枢发育的关键时期后，这些就诊通常太迟了。

[0011] 感官系统的整体依赖外部刺激。丧失研究最终显示感觉神经元的结构发育以及它们的功能连通性是需要感官刺激的 (Webster & Webster，1997)。

[0012] 有关儿童发育的研究显示适当的感官刺激，特别是在 0 至 2 岁之间，是随后几年正常发育的关键 (Ross，Backet & Maxon，1991)。

[0013] 如果孩子能够将头转向声源，就说明他不仅能够听到，而且在关键时期内听力和运动神经元之间建立了正常的连通性。

[0014] 目前采用的孩子的听觉筛选方法才应用了几个月，它存在着下列缺点 ：

[0015] a/ 孩子必须被带到专科听觉中心，家长不得不为此请假，

[0016] b/ 在新的陌生环境里，孩子很难与试验人员合作，试验需要花很长时间，或者根本

无法在第一次到访期间就完成，

[0017] c/ 测试需要很高的专业性，需要昂贵的设备和专家来执行测试，但是集中在病人身上的效率却很低，

[0018] d/ 这些中心无法提供大规模筛选计划的服务，而通常只能测试那些家长或家庭医生已经注意到有听觉问题的孩子，而这时通常已经太迟了。

[0019] 2001 年 3 月在澳大利亚阿德莱德举行的关于新生儿听力筛选的澳大利亚舆论声明中指出 :在只筛选已知具有切合风险因素的婴儿的中心，听力损伤诊断的平均年龄估计在 24 个月。

[0020] 来自澳大利亚听力的数据说明具有严重听觉损伤 (＞ 90dB) 的孩子的平均检测年龄在 12 到 18 个月之间，而具有适度听觉损失 (＜ 40dB) 的孩子的平均年龄在大约 7 岁。

[0021] 有效的统一的新生儿听觉筛选不会取代对为了检测还没有接受新生儿筛选或在稍后几年发展成永久失聪的孩子中的听觉损伤所做的对听觉行为和语言开发的警惕和不断监督的需要。

[0022] 值得关注的是，统一的新生儿听觉筛选的计划和实现应该是全世界许多还没有完成，而只是有或多或少进展并仍然局限在专业中心的那些国家的主要努力方向。

[0023] 这里还缺少在医疗中心作进一步专业测试之前能够在家里为孩子和成人测试听力的、作为听力问题第一指示器的已校准的家用设备。

[0024] 根据本发明，移动电话还可以由移动电话的用户用来进行视觉损伤的早期检测。

[0025] 根据统计，全世界大约有四千五百万盲人和一亿三千五百万弱视。

[0026] 在澳大利亚，大约有六万盲人和四十万视力被损伤的人。

[0027] 视力损伤的早期检测是最好的预防方法。眼睛状态的早期诊断能够挽救视力，并且即使弱视也可以通过适当的视觉训练和恢复得到帮助。

[0028] 不幸的是还没有用于视觉测试的正规筛选程序和简单的工具为社会上的每个成员作视觉损伤的早期检测。

发明内容

[0029] 根据本发明，经过改装的移动电话可以用作大量的视觉筛选。今天移动电话已经成为支持迅速增长的移动电话用户各种需要的个人用品。

[0030] 根据本发明，电话用户可以自己利用他的电话在任何时候作视觉筛选，而省去到专科中心的费用。

[0031] 根据本发明，移动功能的进一步扩展还有利于助听器和耳鸣护罩的用户。当前移动电话工具和装置的小型化可以把电话当作胸针或放在上衣口袋里，使得可以方便地扩展它的基本功能来执行助听器、耳鸣护罩和遥控外部助听器的功能。

[0032] 使用带能插入耳朵的耳机的移动电话的流行比明显暴露个人缺陷的独立的助听器或耳鸣护罩从美化角度上更能够被接受。此外，移动电话的存储器中保存的运行内置助听器、耳鸣护罩或遥控外部助听器的程序可以很容易通过移动电话网修改和更新来更加适合人们的听力需要或优化耳鸣屏蔽治疗的策略。

[0033] 根据本发明，改进后的移动电话原声通道通过可编程的扩音器将包括讲话的放大后的环境噪音，从特殊的耳机传递到耳背的听者耳朵里，而无需单独的助听器。

[0034] 可以通过输入的无线信号自动或由用户通过移动电话键区手工完成从助听器模式到正常移动电话通信的切换。

[0035] 在根据本发明的移动电话功能的另一个扩展中，移动电话功能提供象用于耳鸣患者的单音、白噪音、柔和的环境噪音等多种特殊声音。

[0036] 移动电话存储器中保存的或随着耳鸣治疗的临床进展和策略从网络加载和可选择更新的这些特殊声音从移动电话的声学部分通过插入式耳机输出到受耳鸣影响的人耳中。

[0037] 当选择发射／接收的操作模式后可以自动完成或由用户通过移动电话键区手工完成从耳鸣护罩模式到正常移动电话通信的切换。

[0038] 在根据本发明的移动电话功能的另一个扩展中，移动电话控制外部助听器的参数，而不是助听器使用者用的、在离开家时经常忘带的遥控盒。

[0039] 典型的遥控单元提供助听器开／关、调整它的音量和根据给定声学环境选择最合适的收听节目的功能。

[0040] 这种内置在移动电话中的遥控单元与缺少了的遥控盒的功能完全一样，而且根据本发明它还可以通过移动电话网重新编程来向助听器使用者提供最适合他需要的收听节目的更新选择。

[0041] 根据本发明，移动电话功能还可以进一步扩展为允许控制通常用于身体或环境温度测量、监视心跳和呼吸频率、心肺听诊器、血糖含量和血压的内置或外部连接设备和控制象神经肌肉刺激机这样的康复设备。

附图说明

[0042] 图 1 是带内置距离测量传感器和面向测试者耳朵的指示器的移动电话的简化示意图。

[0043] 图 2 是带听力敏度图和在屏幕上显示的电子指示装置的移动电话的正视图。

[0044] 图 3 显示了移动电话声学输出和附着在耳朵上的上听觉连接器传递声学测试激励的简化示意图。

[0045] 图 4 显示了移动电话声学输出和插入耳朵的插入耳朵式连接器传递声学测试激励的简化示意图。

[0046] 图 5 是带能插入耳道的特殊插入式耳机来传递声学测试激励的移动电话的简化示意图。

[0047] 图 6 是带能附着在测试者耳朵上的传递声学测试激励的管状电话的简化示意图。

[0048] 图 7 显示了音量仪控制和校准由移动电话向在由可伸缩棒设置的距离处的测试者耳朵传递的声学测试激励强度的简化示意图。

[0049] 图 8 显示了带可选的外部指示器附着在耳朵上的个人音量指示器的简化示意图。

[0050] 图 9 是带外加音量仪和内置麦克风的距离测量伸缩棒的移动电话的简化示意图。

[0051] 图 10 是外加或内置在移动电话中的、基于穿过接近测试者耳朵的点的几束窄光束的距离估算装置的示意图。

[0052] 图 11 是带能设置测试者眼睛和移动电话屏幕之间正确距离的内置或外加指示器的移动电话的示意图。

[0053] 图 12 是为了便于移动电话的键区用作视觉测试，视觉测试模型和相关的字母数字信号之间相关性的实例。

[0054] 图 13 是移动电话屏幕上显示的用于彩色视觉测试的视觉测试模型的实例。

[0055] 图 14 是带被修改成能执行额外的助听器功能的声道的移动电话的简化方框图。

[0056] 图 15 是带被修改执行附加的耳鸣护罩功能的声道的移动电话的简化方框图。

[0057] 图 16 是带内置助听器遥控器的移动电话的简化方框图。

[0058] 图 17 是带由移动电话存储器中存储的程序控制的用于医疗测试或康复的可选连接的外部设备的移动电话的简化方框图。

[0059] 本发明将进一步说明优选实施例和方法的详细描述。

[0060] 在典型的移动电话中，可以从存储体中预先选择不同的铃声信号，并且它们的音量由操作者利用移动电话内置的键区设置为预定的等级。

[0061] 根据图 1 所示的本发明，局限于窄频带的复合声音或单频音象铃声信号在普通移动电话中一样，以数字形式保存在移动电话电路 2 的存储体 1 中。

[0062] 已经与电话合为一体的音量控制设置由移动电话的输出扬声器 3 表现的这些声音的强度等级，但是为了操作听力测试，根据本发明，在移动电话扬声器 3 和患者耳朵 5 之间的指定距离 4 对这些强度用听力阈值水平 (HTL) 的 dB 等级进行校准。

[0063] 根据本发明，可以有三种操作模式：

[0064] a/ 当测试者大约估计在指定距离 4 时手动激活“打开”声音，

[0065] b/ 当移动电话放置在正确位置时在指定距离 4 自动激活“打开”声音，

[0066] c/ 仅当移动电话放置在指定距离 4 时，在希望的时间手动激活“打开”声音。

[0067] 在第一种操作模式中，测试者将移动电话放置在他估计接近或等于指定距离 4 的位置并且按“7”键激活他在测试之前选择的在移动电话存储器 1 中保存的测试声音。

[0068] 在第二种操作模式中，距离测量传感器 8 向比较仪 9 的一个输入发送控制信号，比较仪 9 的第二输入接收基准信号 Vref。当移动电话被放置在离患者耳朵 5 指定距离 4 的位置时，比较仪 9 的两个输入信号应该相同，然后比较仪 9 的输出信号通过在位置“a”设置的转换开关 SW1 被传递到移动电话复杂电路 2 来激活“打开”测试声音。另外也是由比较仪 9 的输出控制的指示灯 10 确认移动电话的正确位置。在这种操作模式中，当患者耳朵 5 到移动电话扬声器 3 的距离等于指定距离 4 时，自动“打开”声音和指示灯。

[0069] 在第三种操作模式中，在位置“b”设置开关 SW1。当移动电话被放置在指定距离 4 时，只有指示灯 10 “打开”向操作者表示患者耳朵 5 和扬声器 3 之间的距离是正确的。可以在后面在希望的时间按接近开关 SW2 的键 12 向患者传递测试声音，表示移动电话的位置没有改变，指示灯 10 保持“打开”。

[0070] 在第二和第三种操作模式中，距离测量传感器 8 的动作确保传递到患者耳朵 5 的测试声音的强度符合在指定距离 4 的校准需要。

[0071] 为了让患者自己测试听力，他必须利用移动电话的按键 6 选择声学激励的类型，那是他想从指定距离 4 听到的强度水平和操作模式。

[0072] 在第一种操作模式中，在他距离耳朵这个距离握住移动电话时，他按“打开”开关 7 来激活声音“打开”。

[0073] 对于给定频带或单音，测试者可以利用键区 6 改变激励强度等级来寻找他能听到

的最低等级的声学激励。之后，他在外部听力敏度图表中或者利用键区 6 控制的电子指示装置标注该等级，他在显示窗口 13 显示的听力敏度图上标注该点。

[0074] 如果患者已经选择了第二种操作模式，那么他必须将移动电话从耳朵的位置移开，然后在指定距离 4 自动产生测试声音。

[0075] 在第三种操作模式中，患者将移动电话放置在指定距离 4，并且当指示灯 10“亮”时，他按下键 12 来关闭开关 SW2。

[0076] 根据本发明的听力测试可以由操作者自己来执行，如果是残疾人、小孩儿或婴儿，可以由第二个人用三种操作模式中的任何一种来执行测试。

[0077] 根据本发明可以利用图 2 所示的简单方法完成设置诸如激励频率和强度的测试参数以及记录测试结果。

[0078] 在该图中，利用键区 1 和电子指示装置 2 直接在移动电话的显示器 3 上显示的听力敏度图上选择测试点。

[0079] 利用电子指示装置 2 和键区 1，可以在测试之前用简单的方法直接在显示的听力敏度图上为给定测试点同时选择期望的声学激励频率和强度。

[0080] 在指定距离显示了激励后，测试者决定是否改变激励频率和 / 或强度还是根据是否能听到激励而接受它们。如果测试者接受了能听到的激励，那么他按下回车键或者键区 1 上其它指定键，在移动电话的存储器中保存听力测试的结果并且在听力敏度图上显示。

[0081] 对所有频带或单音重复这个过程将可以为每只耳朵建立听力敏度图。

[0082] 作为例子，移动电话显示屏 3 显示几种频带 5 :在垂直面上的低 L、中 M 和高 H，并且水平线 4 表示用听力阈值水平的 dB 表示的患者耳朵和移动电话扬声器 7 之间指定距离的激励强度等级。

[0083] 距离测量传感器 6 被放置在扬声器一侧。指示灯 8 通常也放置在扬声器一侧。如果是测试年幼的孩子，为了避免孩子对灯发出错误地应答而取代测试声音，可以“关闭”该指示灯而用移动电话背面放置的另一个指示灯来代替。

[0084] 利用电子指示装置 2，测试者还可以直接在所显示的听力敏度图上标注听力测试结果，并且将测试的最终结果保存在移动电话的存储器中。移动电话可以将保存的听力测试结果发送到医疗中心或远程医疗网络做进一步的患者管理。

[0085] 在图 3 所示的本发明的另一个实施例中，被用来执行听力测试的移动电话 1 具有输出扬声器 2，它通过在移动电话声学输出 6 和患者头部 7 之间带密封塞 5 的插入式连接器 4 的装置与耳朵 3 连接。

[0086] 用作听力测试的声学声音模型可以象保存电话铃声一样保存在移动电话 1 的内部存储器 8 中，或者也可以按照客户化铃声的做法从外部资源加载到移动电话 1 的内部存储器 8。听力声音模型的选择和它们的用有关听力阈值水平的 dB 等级校准的强度可以用移动电话 1 的键区 9 控制并且在显示器 10 上显示。在选出测试声音模型和它的强度后，用键区 9 上的一个按键激活声音表现，并且测试结果可以保存在移动电话的内部存储器中作进一步的数据处理。

[0087] 在图 4 表现的本发明的另一个实施例中，移动电话 1 在移动电话机身 2 上附加了一个带一次性耳套 4 的诊视器 (speculum)3，它可以插入到患者的耳朵并且为了执行听力测试的目的允许与耳道直接声学连接。来自扬声器 5 的测试声音通过诊视镜 3 和耳套 4 被

传递到患者耳朵。耳套 4 可以根据患者耳道的大小变化，并且当需要切换到移动电话的正常操作时，可以取出由诊视镜 3 和耳套 4 构成的整个附件。

[0088] 在图 5 给出的本发明的另一个实施例中，移动电话最好但不是必需配备插槽 1，带耳套 3 和插头 4 的听力测定插入式耳机 2 插入插槽，当插头 4 插入插槽 1 时切断扬声器 5 并且从移动电话接管输出信号，然后将测试声音传递到患者耳朵 6。

[0089] 如果制造商在移动电话中集成了用于听力测试的插入式耳机，那么由这个耳机产生的测试声音强度由移动电话内部校准器根据听力阈值水平进行校准，然后由键区 8 选择该强度等级，并且在显示屏 9 上显示。

[0090] 当插入式耳机 2 是与移动电话分开购买时，它提供了复杂测试声音或单音的每个频带所需的参考表或包含电压数据的条形码，根据听力阈值水平为每个插入式耳机的特征校准移动电话的每个声音。

[0091] 利用移动电话键区 8 或利用连接到允许使用条形码自动数据传送的外部条形码读设备的移动电话数字输入将这些用模拟值或特殊码表示的电压传送到移动电话数字电路 7

[0092] 也可以自动完成移动电话的校准，或者由为用它们码号识别的每个插入式耳机保存这些数据的移动电话网络库提供的耳机特征数据进行更新。

[0093] 在本发明的另一个实施例中，图 6 是用来执行听力测试的移动电话的方框图，它的输出扬声器 2 通过插入耳道 6 的听筒管 4 和套 5 的装置与耳朵 3 连接。听筒管 4 通过连接器 8 附加在移动电话声学输出 7 上。

[0094] 用于听力测试的声学声音模型可以象保存电话铃声集一样保存在移动电话 1 的内部存储器 9 中，也可以从外部模块 10 加载，模块 10 连接到允许它与移动电话电路 12 通信而不需要存储器 9 的插座 11。

[0095] 由移动电话 1 的键区控制测试声音模型的选择和根据听力阈值水平用 dB 等级校准它们的强度，并且在屏幕 14 上显示。当选出测试声音模型和它的强度后，由键区 13 上的一个键激活声音表现，然后测试结果保存在移动电话的内部存储器中作进一步的数据处理。

[0096] 在本发明的另一个实施例中，图 7 是放置在由移动电话 1 附带的小棒 4 控制的与耳朵入口有一定距离但不与外耳 5 接触的移动电话 1 的方框图。

[0097] 声音等级仪 3 测量从移动电话 1 传递到耳朵入口 3 附近的声音强度等级。

[0098] 利用键区 7 选择每种测试声音的类型和音量，可以校准接近耳朵入口 3 的声音强度的 dB 并且在移动电话 1 的存储器 8 中保存这些等级。然后可以通过显示屏 9 读取测试声音的类型和它校准后的强度。

[0099] 在移动电话经过上述校准后，可以在有小棒 4 控制的恒定距离 2 对耳朵执行表示校准后的测试声音的听力测试。

[0100] 也可以用图 2 中描述的独特的个人声音等级指示器来校准测试声音的强度来代替商用声音等级仪 6。

[0101] 在图 8 中表现的另一个实施例中，个人声音等级指示器 1 带一个内置麦克风 2 和表示象 20dB、30dB、40dB 的一个或多个声音强度等级的一个或多个指示灯 3。

[0102] 其中一个指示灯的颜色、形状或放置位置与其它指示灯不同，它用来表示麦克风 2

接收到的声音强度超过了个人指示等级或筛选过程通常使用的预定义单等级的最大等级。

[0103] 个人声音指示器 1 可以通过特殊挂钩 5 或普通的头带装置附着在耳朵 4 上。它还可以象小别针一样别在耳朵 4 或头发上，或者它可以插入通过特殊开口为声音提供自由进入的耳道 6。

[0104] 在听力自测试中，佩带放置在接近耳道 6 的声音指示灯 1 的人可以从他面前放置的镜子中观察在声音表现期间哪个指示灯“亮”，来估计到达耳道 6 的声音等级。外部指示灯 4 或特殊仪可以插入到个人声音指示器 1 并且方便地放置在人前来代替镜子。

[0105] 带指示灯 3 的个人声音指示灯 1 可以放置在人的面前并且只有麦克风 2 放在耳朵附近或插入到耳道 6。通过改变耳道 6 和移动电话扬声器 8 之间的距离和 / 或通过调整移动电话 1 的音量控制可以设置所期望的测试声音等级。通过在表现来自移动电话的测试声音的同时改变距离 7 并且观察指示灯 1，测试者可以发现在哪种声音强度等级他能或不能听到测试声音。

[0106] 除了保存铃声外，移动电话 9 在它的存储器 10 中还保存多种象动物、鸟等环境过滤声音的单音或复音的特殊听力测试信号。

[0107] 听力测试信号可以通过无线链路从因特网或从插入到与移动电话 9 的电路 13 连接的插槽 12 的外部设备 11 加载到移动电话存储器 10 中。通过无线、红外或超声链路从外部设备 11 加载测试声音数据不会改变本发明的原理。

[0108] 移动电话用户还可以象利用移动电话键区组成他自己的铃声一样组成测试声音。在这种情况下，如果需要更精确的定义声音频谱，那么会向移动电话用户提供打印的或在移动电话屏幕 14 上显示的，或利用因特网的附加指令，来帮助他制作测试信号，特别是复杂的声音。

[0109] 个人声音指示器和移动电话还可以用于特别是婴儿和小孩儿的听力筛选测试。在这种情况下，拿着移动电话的第二个人，从旁边的位置接近婴儿，观察指示灯和婴儿对测试声音的反应。

[0110] 在图 9 中表现的另一个实施例中，在移动电话 3 上附加了一个带指示灯 2 的个人声音等级指示器 1，指示器 1 有一个一端带麦克风 5 的距离棒 4，这根棒 4 连接到个人声音等级指示器 1。棒 4 的长度控制扬声器输出 7 和耳道 8 之间的恒定距离。

[0111] 利用键区 7 可以选择存储器 10 中保存的测试声音的类型，并且通过音量控制随着指示灯 2 的指示调整声音强度等级。

[0112] 在图 10 表现的本发明的另一个实施例中，可以通过在耳朵 1 入口附近产生由象微激光二极管或其它聚光发射器的光源 6 和 7 发送的两条窄光束 4 和 5 的交叉点形成的可见光点 3 来估计耳朵 1 和移动电话 2 之间的指定距离。

[0113] 在表示耳朵 1 和声音模块或移动电话 2 之间正确距离的指定距离只能看见一个点 3。否则会看见两个光点。测试者向耳朵 1 移动声音模块或移动电话 2 来获得一个点，然后测试者可以“打开”测试声音，将它从扬声器 8 传递到耳朵 1 来测试听力。

[0114] 根据本发明，移动电话用户还可以利用他的电话进行视觉筛选。

[0115] 这里有很多可以结合移动电话系统和它的软件程序的视觉测试。

[0116] 这里展示用于对比度敏感性和颜色辨别力的两个基本测试，但是它不限制可以利用移动电话执行的其它多种测试。

[0117] 为了执行视觉测试，首先重要的是确定移动电话屏幕和人眼之间的距离。

[0118] 这个在图 11 中得到展示。在该图中，执行视觉测试的人在指定距离 2 拿着移动电话 1，而有些测试中，该距离对应人体胳膊的全长。被测试人利用独立的卷尺或从电话机身中拉出的微型卷尺、可伸缩的一段绳子来测量移动电话屏幕 5 和人眼 3 之间的距离，并且通过移动电话键区 4 将该距离值键入由电子系统控制的移动电话处理器中。按照软件程序，它允许为视觉测试自动调整屏幕上显示的图片大小。

[0119] 另外，距离测量传感器 6 能够自动调整在屏幕上显示的图像尺寸，图像尺寸要发送到控制图像大小、与距离有关的软件数据的移动电话电路。

[0120] 图 12 中表现了用于对比度敏感性测试的在移动电话屏幕上显示的典型图像。

[0121] 在这种测试中，在移动电话屏幕 1 上用圆圈 2 展示的图像由许多平行线组成，它们可以垂直、水平或 + 或 -45 度放置。

[0122] 被测试人必须将圆圈 2 内线的位置与在同一屏幕 1 上显示的其中一个符号 3 关联，并且必须通过移动电话键区从同一屏幕 1 上显示的、对应符号 3 的位置的数字集合 4 中键入一个数字。

[0123] 每次从集合 4 中键入数字，移动电话存储器中保存的用于视觉测试的软件程序使得圆圈 1 内线的位置和密度以及圆圈 2 的大小自动变化。如果视觉损伤的被测试人的没有确定圆圈 2 内线的位置，那么可以用星号 (*) 或键区上的其它符号来代替集合 4 中的数字。

[0124] 相关性之正确、错误和不确定的分数都保存在移动电话的存储器中。操作系统中包括的出现圆圈总数和最终结果解释依赖于医疗专家推荐的用于视觉筛选方法的标准。最终这次测试通过 / 失败的结果将显示在移动电话的屏幕 1 上，从而让被测试人考虑或向他推荐进一步的行动，例如去看专业的医疗中心。

[0125] 在图 13 表现的用于彩色视觉测试的第二个实例中，移动电话的屏幕 3 用作检测象色盲之类的彩色视觉问题。在这个测试中，在移动电话屏幕 1 上显示的由多种色彩、不同大小和不同色彩强度点组成的背景上展现由相同颜色、不同的直径和色彩强度点组成的数字 (或字母)2 的图像。

[0126] 被测试人必须通过移动电话键区对着背景键入在屏幕 1 上显示的数字 (或字母)2 的值。数字 2 的值、它的点和背景 3 的点的颜色根据移动电话存储器中保存的特殊软件所接受的筛选方法而变化。

[0127] 出现的彩色图像总数和最终结果的解释将依赖于医疗专家推荐的颜色视觉筛选方法的标准。

[0128] 最终的通过 / 失败结果和最终更详细的注释显示在移动电话屏幕 1 上或者通过移动电话声学输出口头传达给被测试人，让他考虑下一步行动。

[0129] 上面呈现的两个用于视觉测试的例子不限制其它图像的数量并且可以利用移动电话执行视觉测试。

[0130] 例如，可以为被测试者在移动电话的屏幕上显示各种大小的数字和 / 或字母以便识别它们并且通过移动电话的键区键入它们。

[0131] 将移动电话连接到带软件程序的外部模块来执行视觉测试不会改变本发明的原则，即在移动电话的屏幕上显示视觉测试的特殊图像并且看这些图像的被测试人必须执行与这些图像有关的指定任务而且必须通过移动电话键区键入这些任务的结果来按照测试

程序软件自动评估这些结果，然后在移动电话的屏幕上为被测试者展示最终结果和建议，并且/或者通过移动电话声学输出口头传达移动电话存储器中保存的指示。如果需要大屏幕，那么移动电话的视觉输出可以通过特殊的VDU或RF适配器连接到VDU监视器或家庭电视机上。

[0132] 在图14中表现的本发明的另一个实施例中，助听器成为移动电话1的声道的一部分，即正常位置上的切换开关2从麦克风3接收信号，然后通过可编程放大器4、音量控制5和输出放大器6将信号传递给听者接听用的外部耳机7。

[0133] 可编程放大器4调整频率特征和放大信号的压缩，并且由移动电话的电路8按照存储器9中保存的数据进行控制。可以从移动电话网或因特网加载新数据改变存储器9中保存的数据，从而重新编程助听器的声学参数。

[0134] 在常规发射/接收模式下使用移动电话时，由电路8将切换开关2切换到它的第二个位置，接收来自网络的声学信号。在这种操作模式中，由包括可编程放大器4、音量控制5、输出放大器6和外部耳机7的助听器通道来处理来自网络的信号。当移动电话在发射/接收模式时，可以通过电路8自动转换切换开关，或者当用户决定关闭助听器时，通过移动电话键区10手工转换切换开关。

[0135] 在图15表现的本发明的另一个实施例中，常规位置上显示的切换开关1处理存储器2中保存的用作耳鸣护罩的诸如白噪声、声调或环境声音之类的特殊信号。接着来自开关1的信号通过音量控制3和输出放大器4传递到耳鸣患者使用的外部耳机5中。当移动电话在它的发射/接收模式时，移动电话6的内部电路7会自动改变开关1的位置来执行这种模式的操作。

[0136] 还可以通过移动电话的键区8将移动电话的功能从发射/接收模式转换成耳鸣护罩模式。

[0137] 通过从移动电话网或因特网为新信号加载另一套数据可以改变存储器2中保存的耳鸣屏蔽信号的数据。

[0138] 另外存储器9中还保存了象周期性变换屏蔽类型的疗程日期，并且可以通过移动电话网或因特网更新。

[0139] 在图16表现的本发明的另一个实施例中，移动电话2中内置了通常用来选择功能和助听器收听节目的遥控单元1。控制单元1可以通过无线波输出4、磁或超声变换器5或红外变换器6与远程助听器3通信。

[0140] 通过连接到移动电话电路8的移动电话键区7选择助听器功能和收听节目。存储器9保存许多允许通过遥控单元1和电路8选择期望的收听节目和诸如麦克风、远程感应器(telecoil)、音量等级和开/关操作模式之类的助听器功能这样的推荐。通过移动电话网或因特网可以改变或可以选择更新这些推荐的数量。

[0141] 在图17表现的本发明的另一个实施例中，许多外部测量和监视设备D1、D2、D3...Dn可以单独连接到由接口3和作为移动电话电路5的一部分的存储器4中保存的移动电话测试或康复程序控制的移动电话1的外部插槽2。另外这些外部设备向移动电话发送模拟或数字数据作为它们的执行结果用于进一步的处理。

[0142] 测量身体或环境温度、心跳和肺呼吸频率、血糖或血压，监视心脏或肺部的听诊，控制利用肌肉神经元刺激物治疗的各种类型的设备都可以按照标准接口规则通过接口3

与移动电话连接。

[0143] 通过移动电话网或因特网可以改变或更新存储器 4 中保存的测试或康复程序。

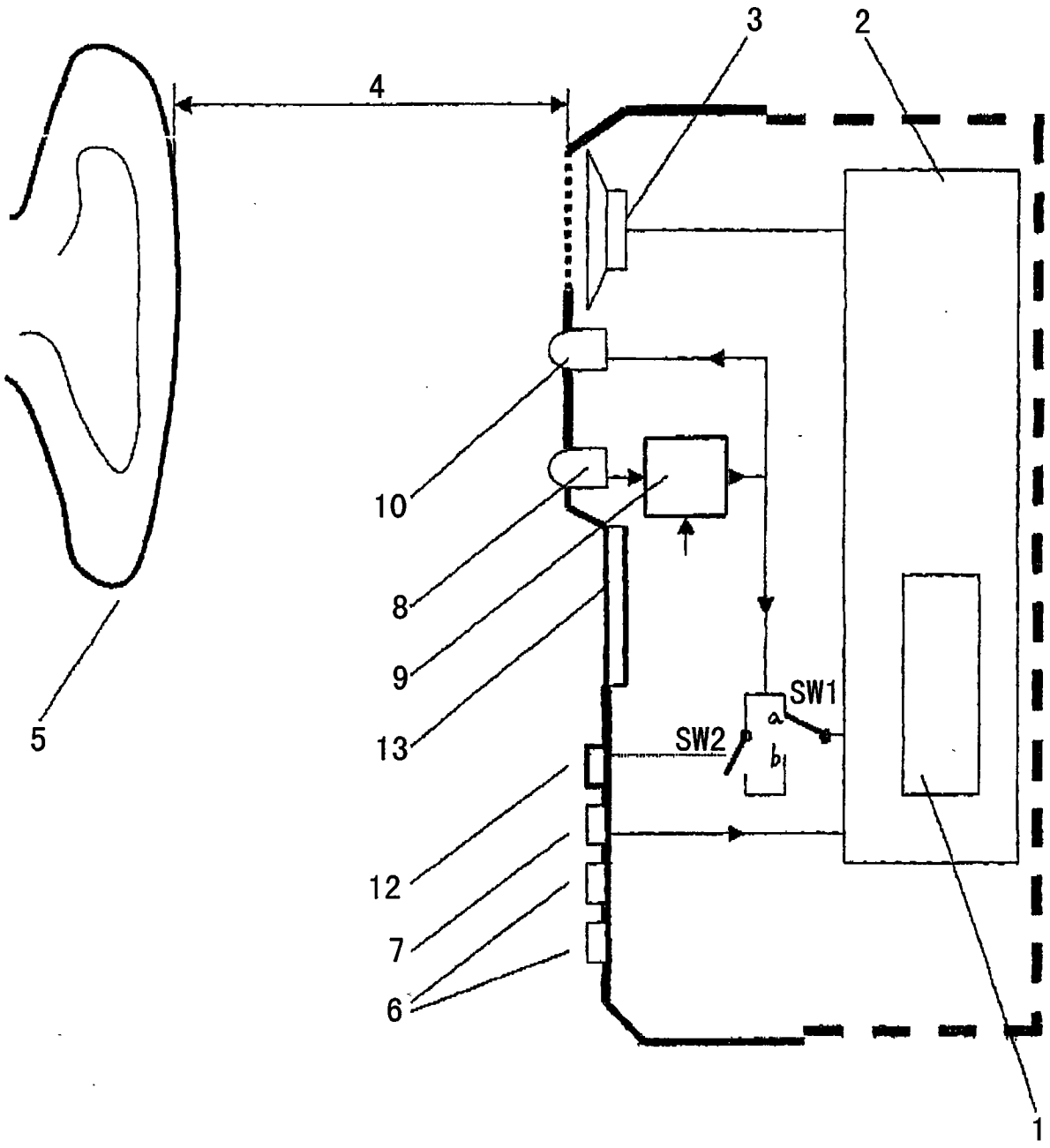


图 1

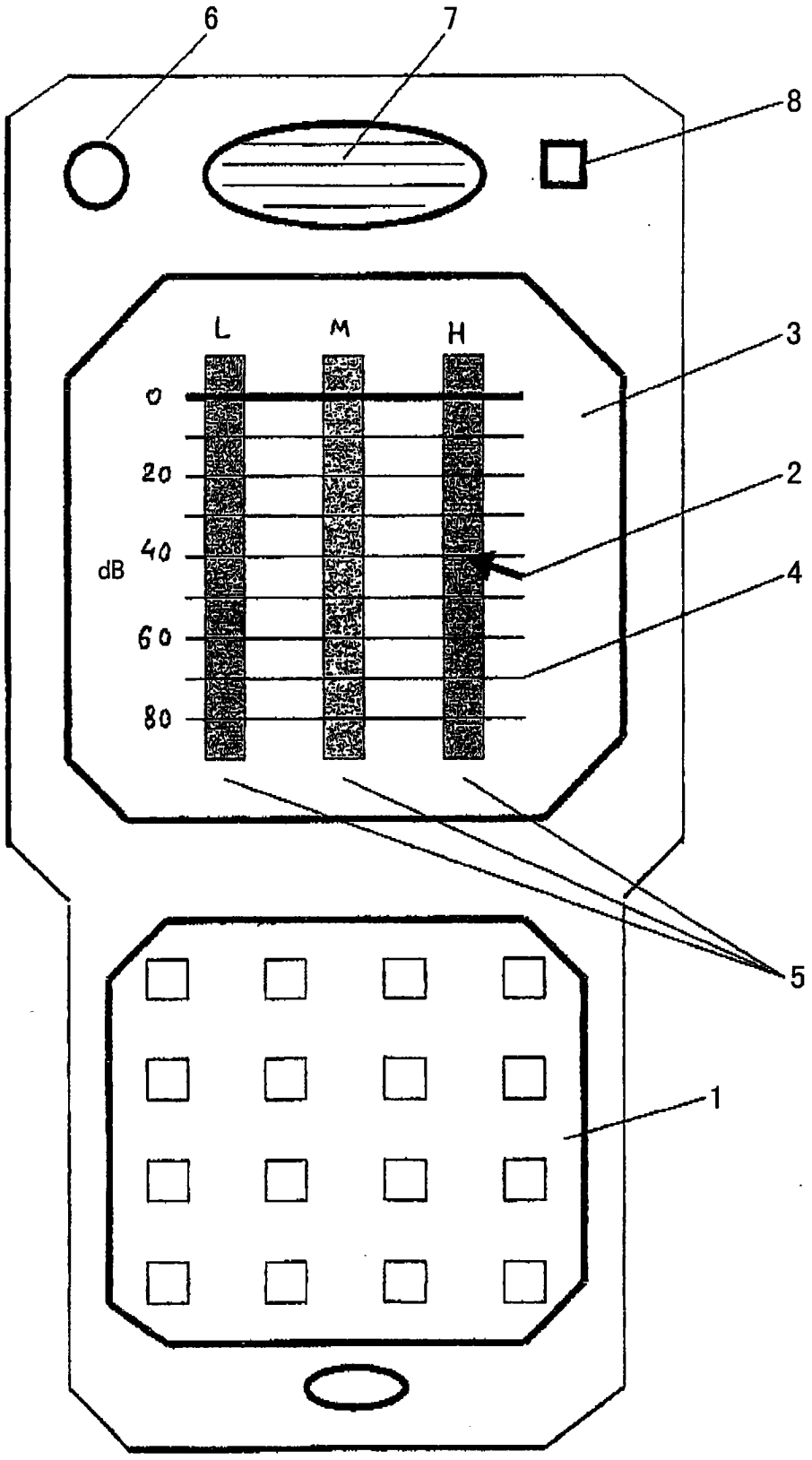


图 2

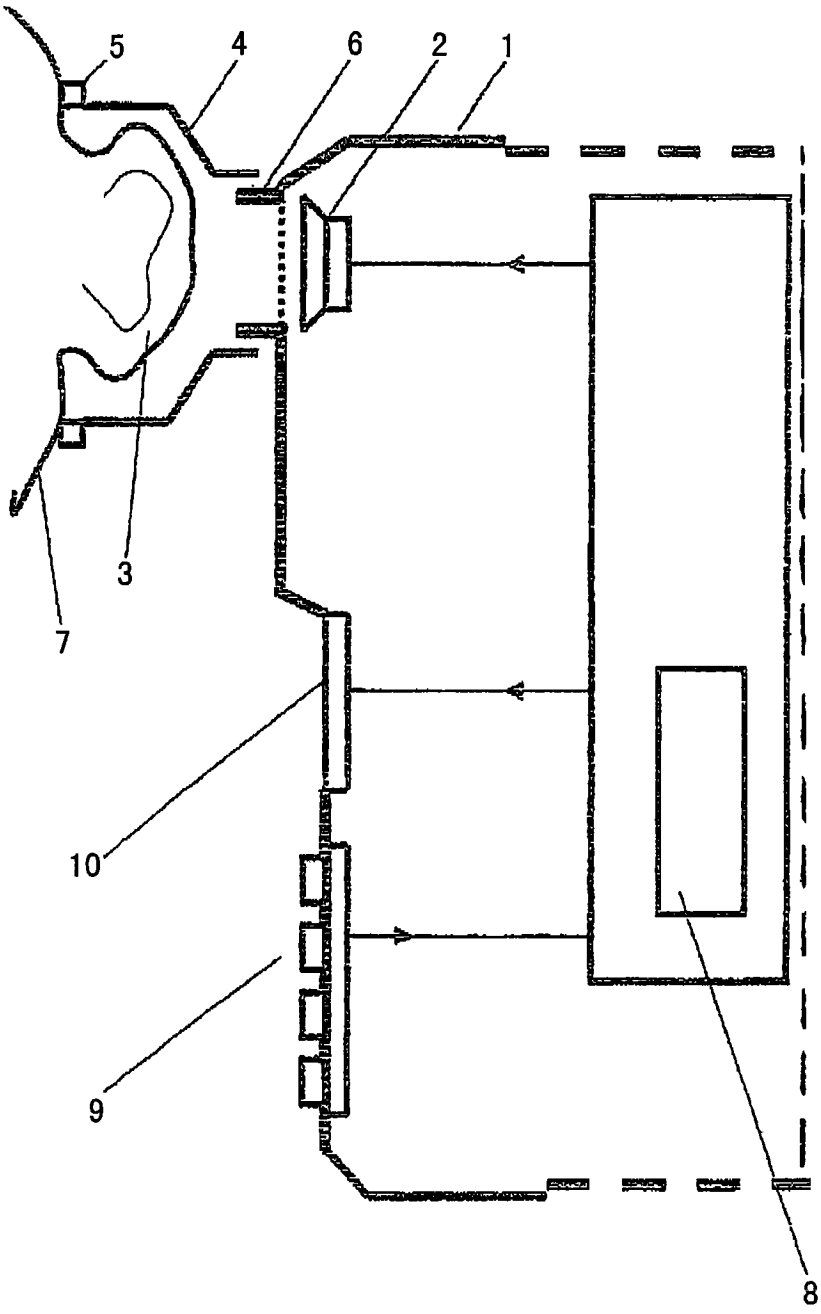


图 3

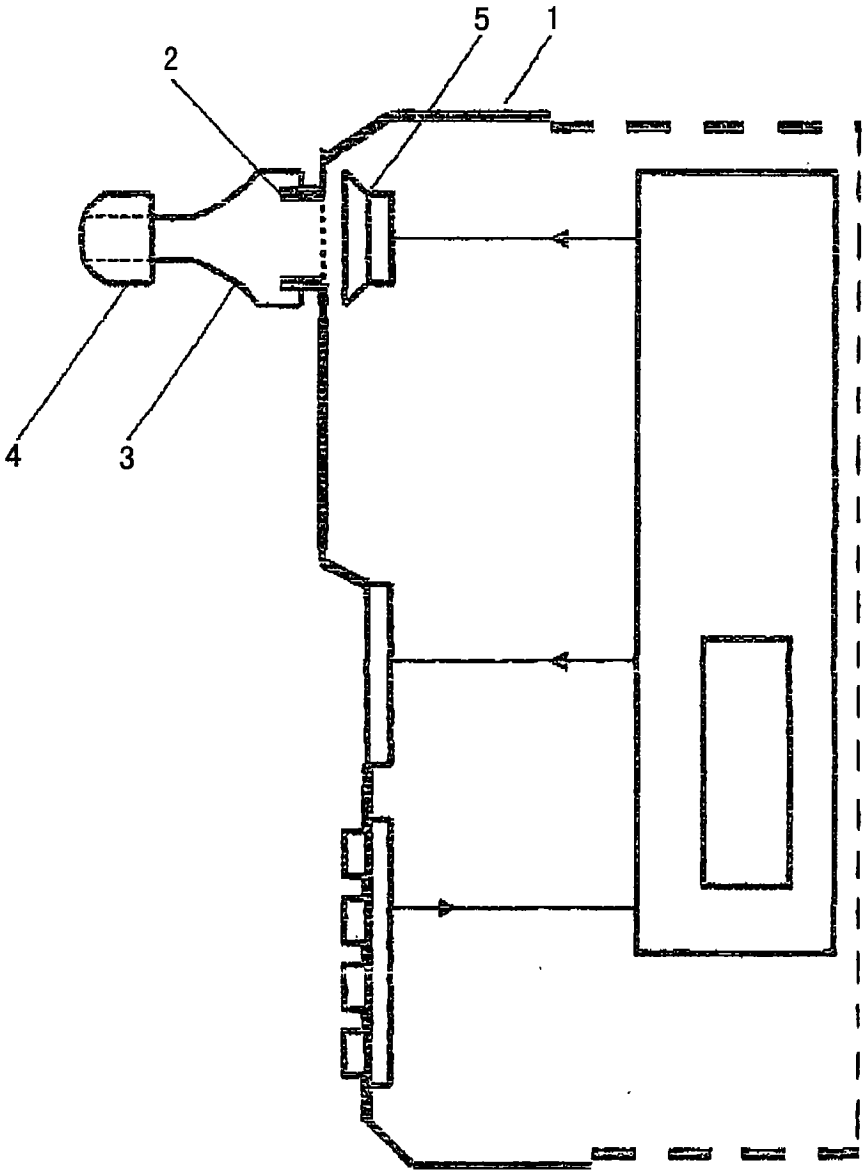


图 4

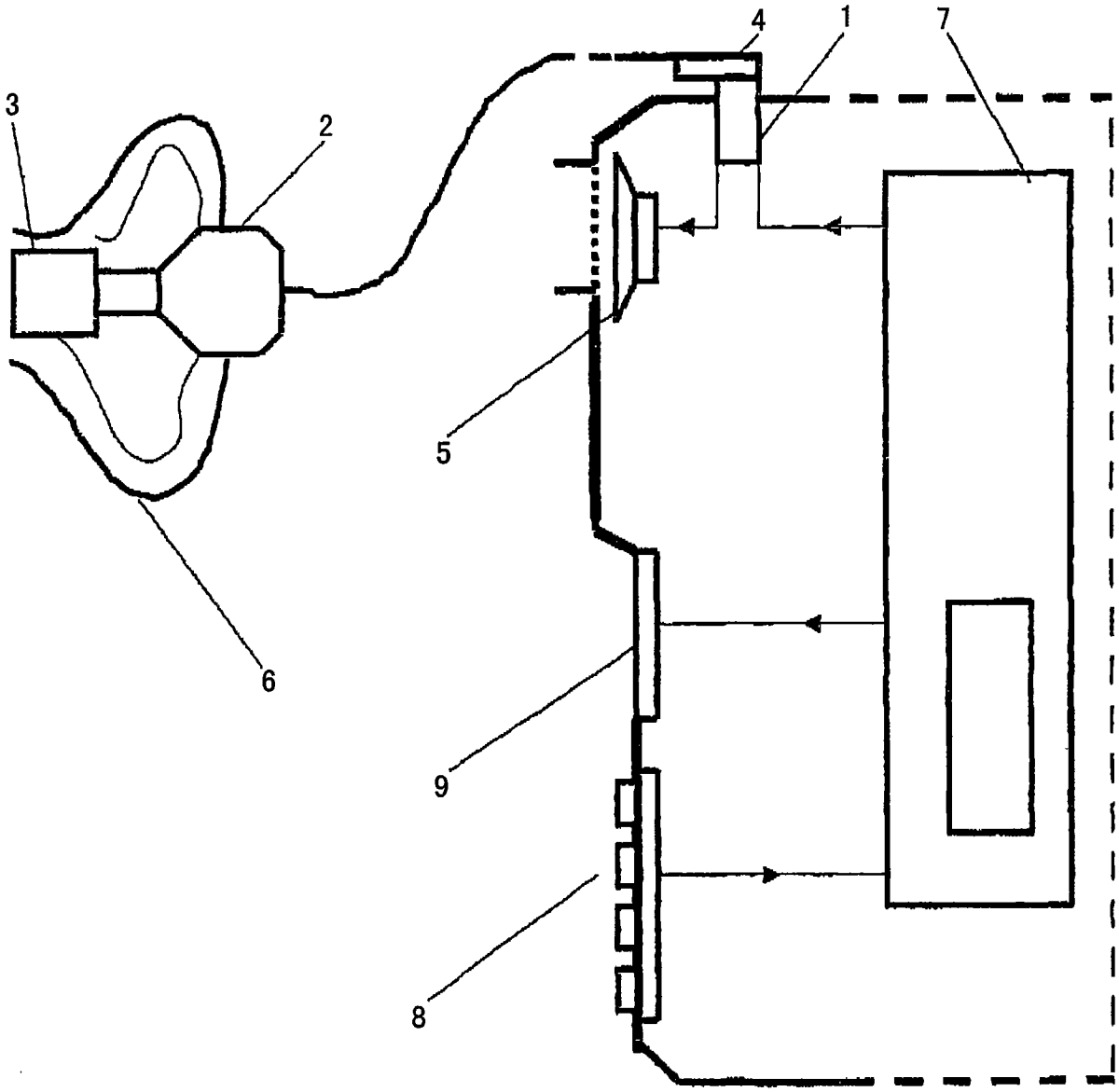


图 5

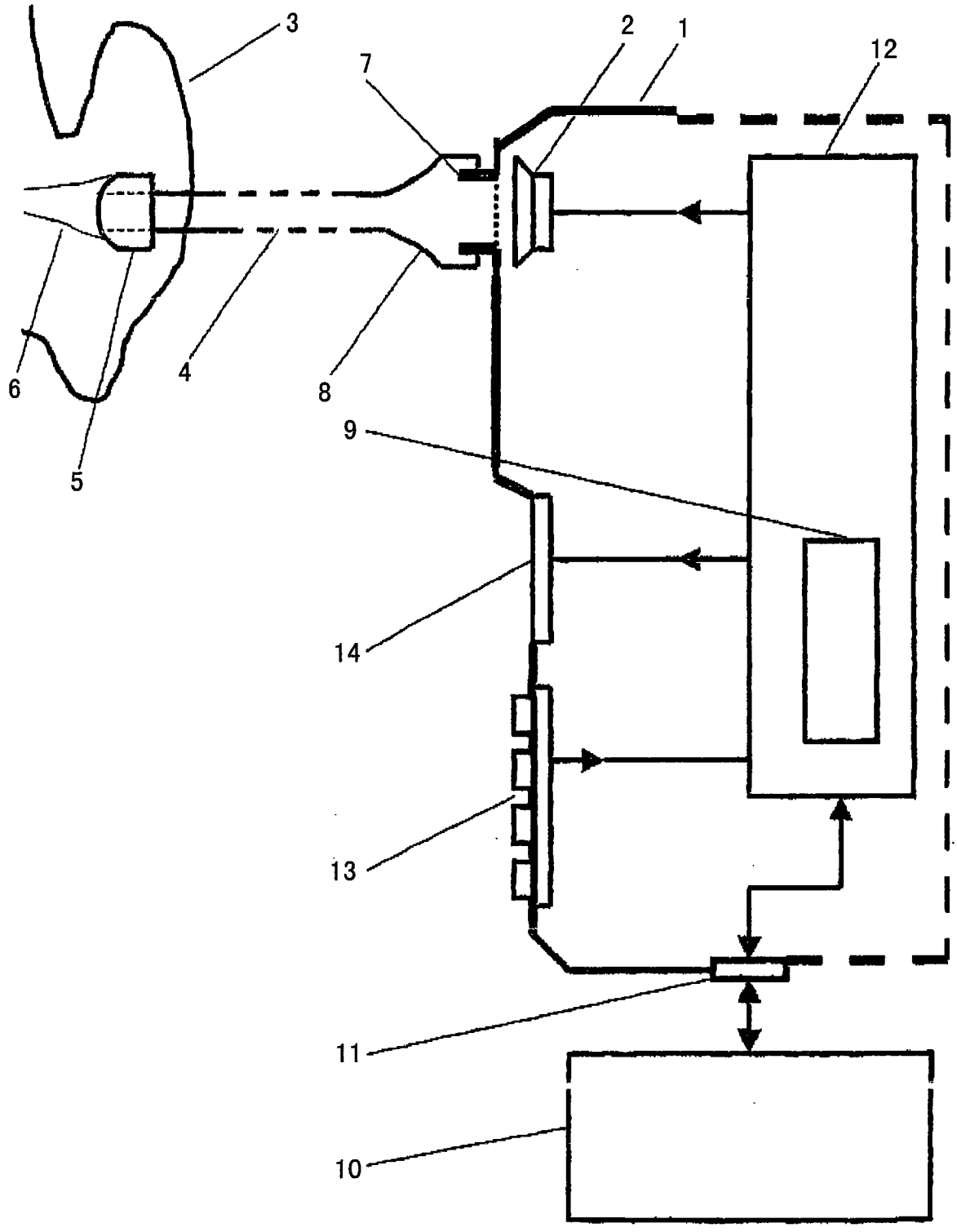


图 6

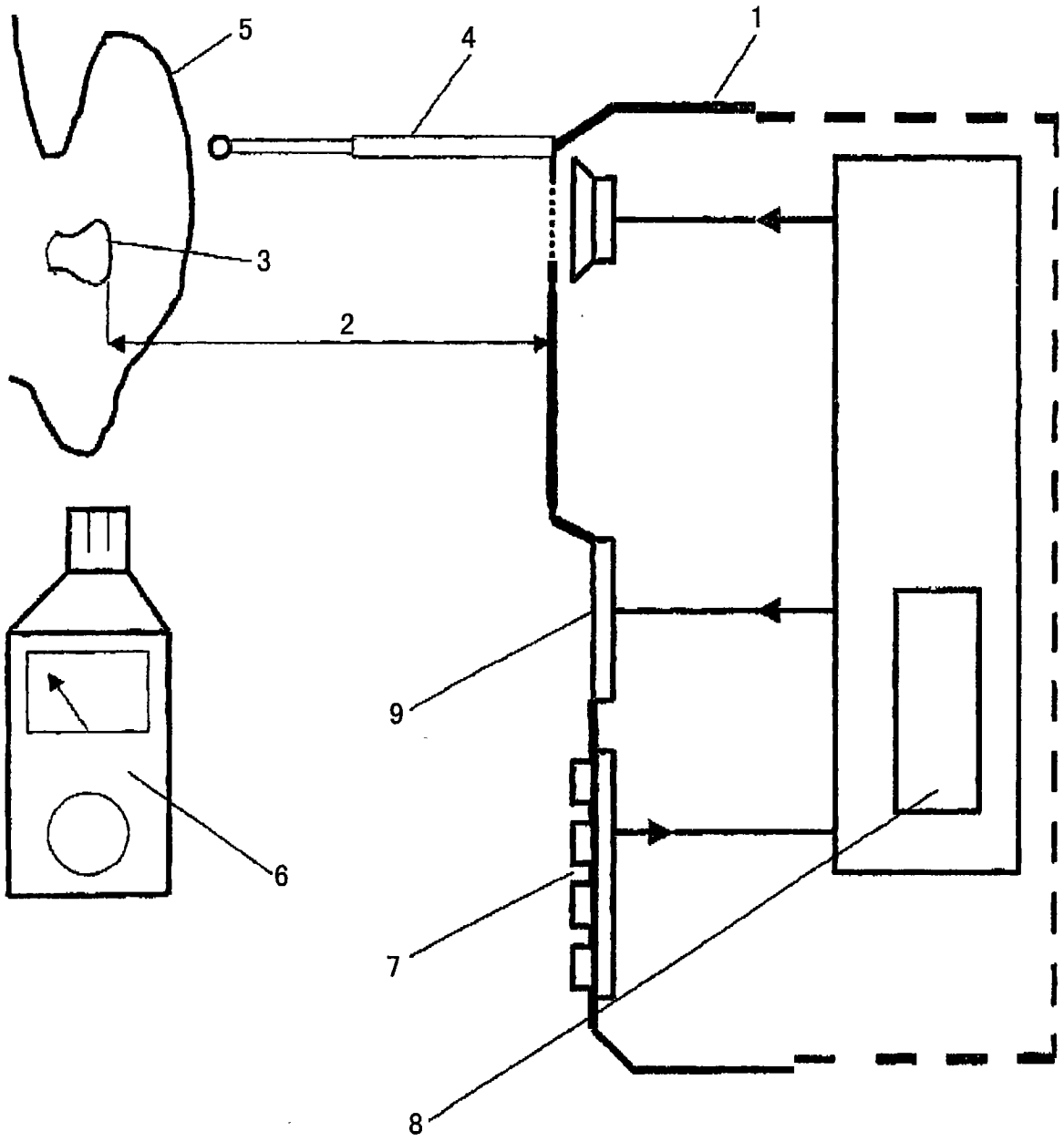


图 7

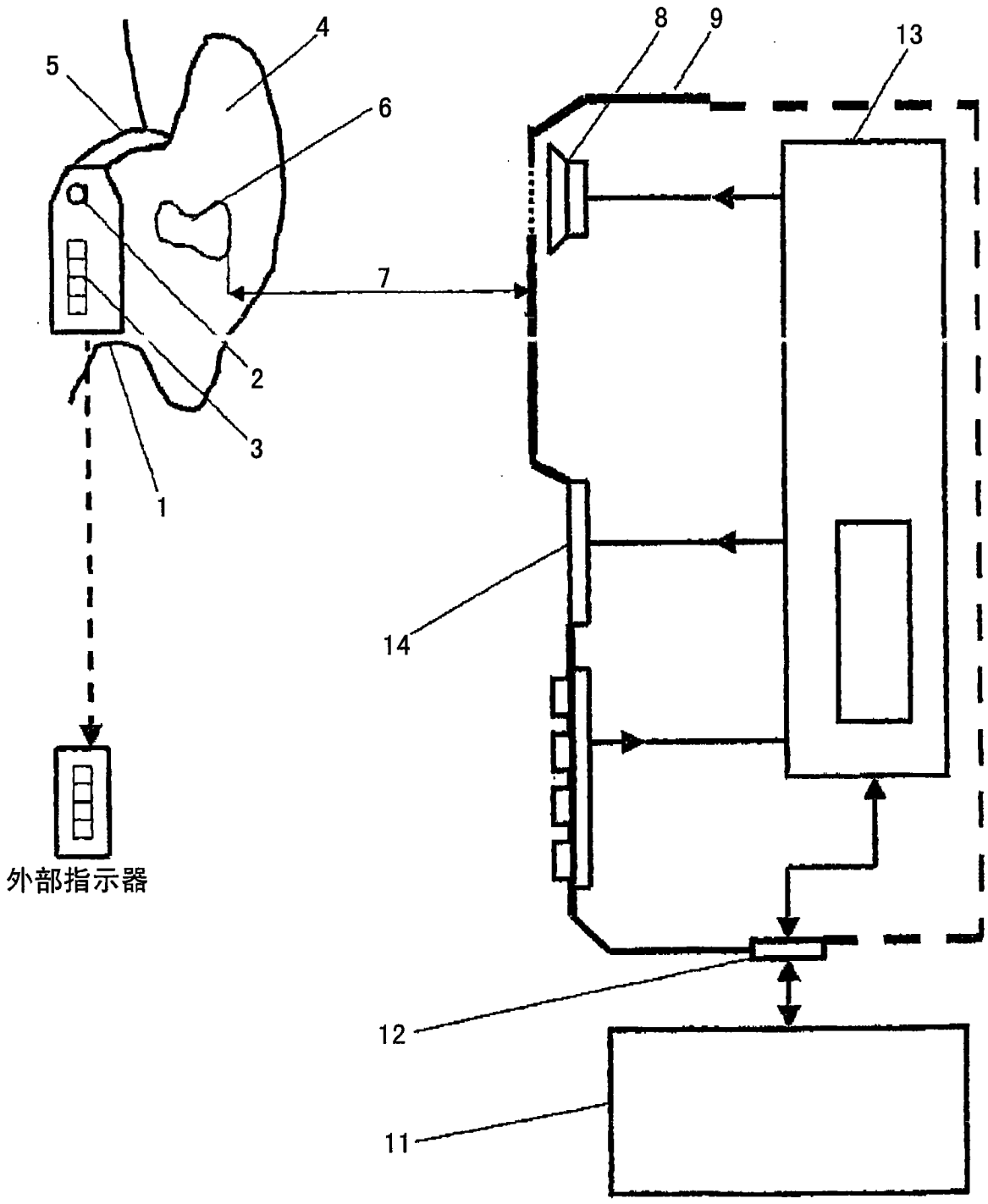


图 8

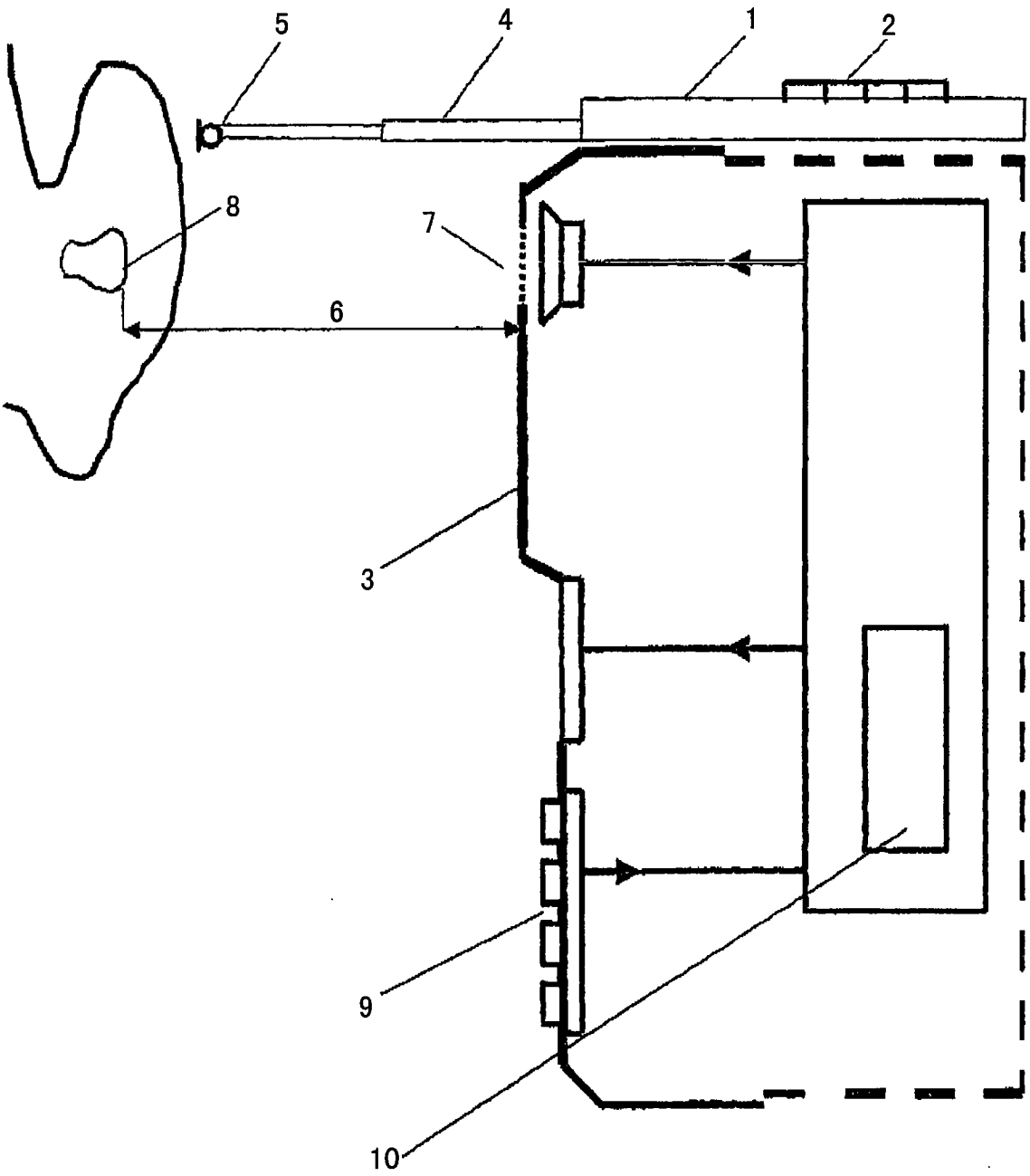


图 9

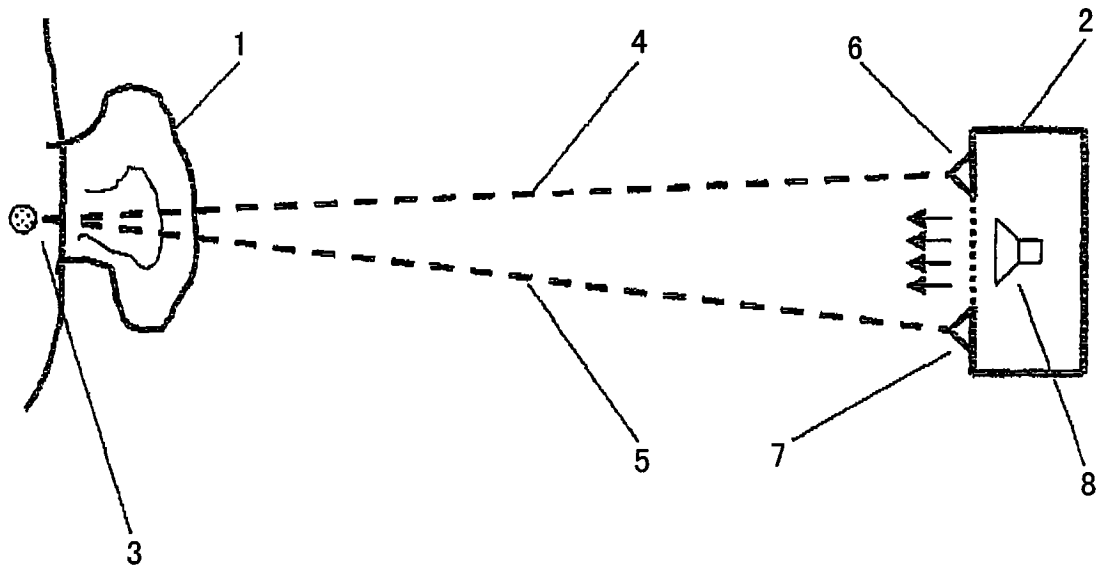


图 10

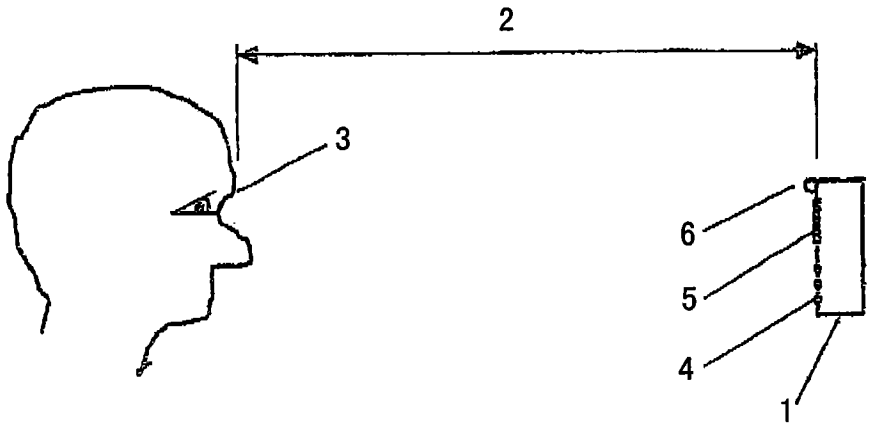


图 11

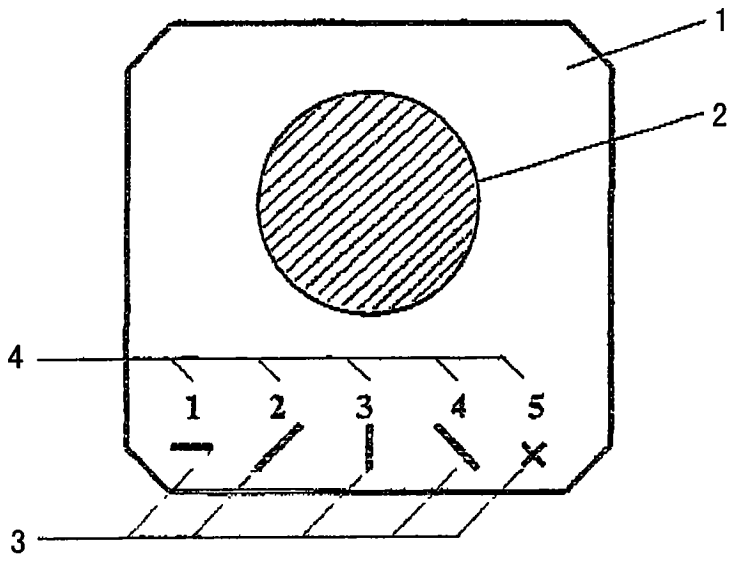


图 12

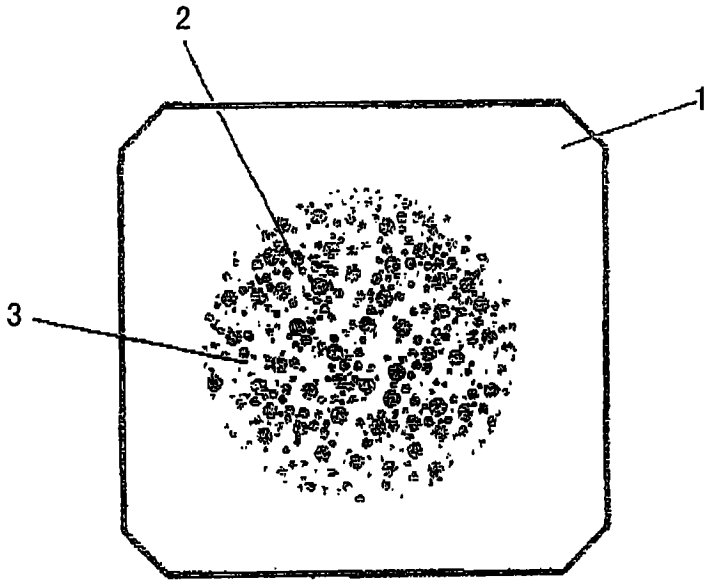


图 13

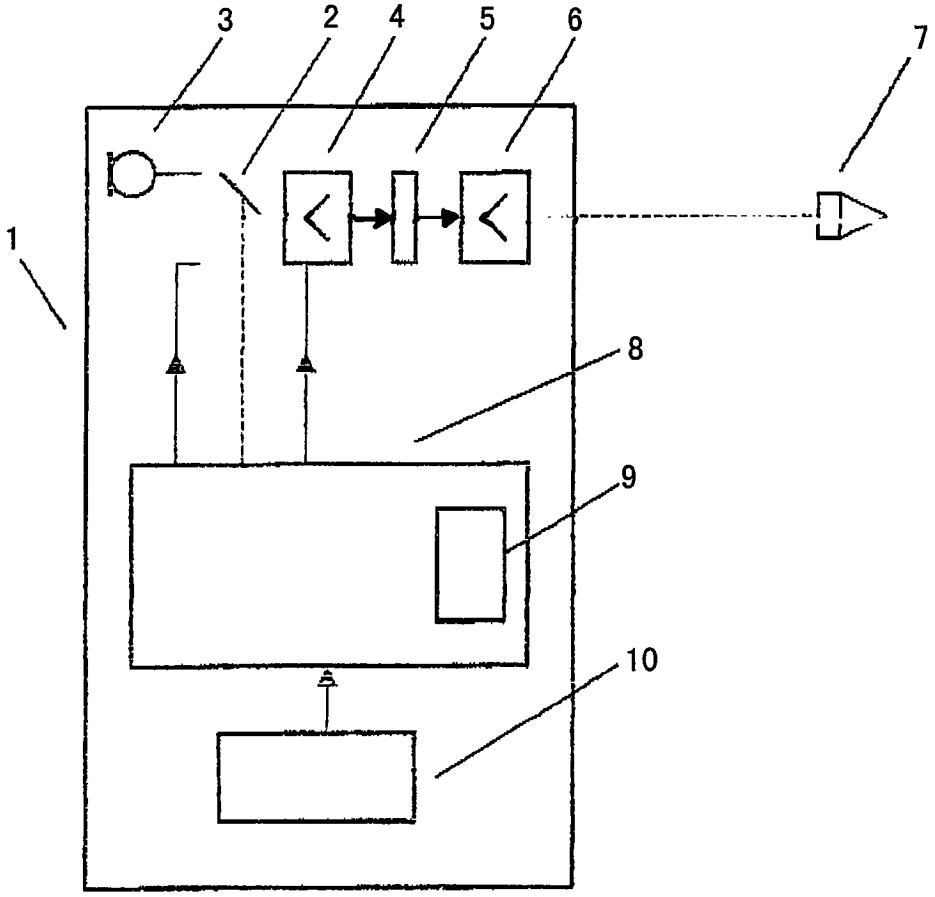


图 14

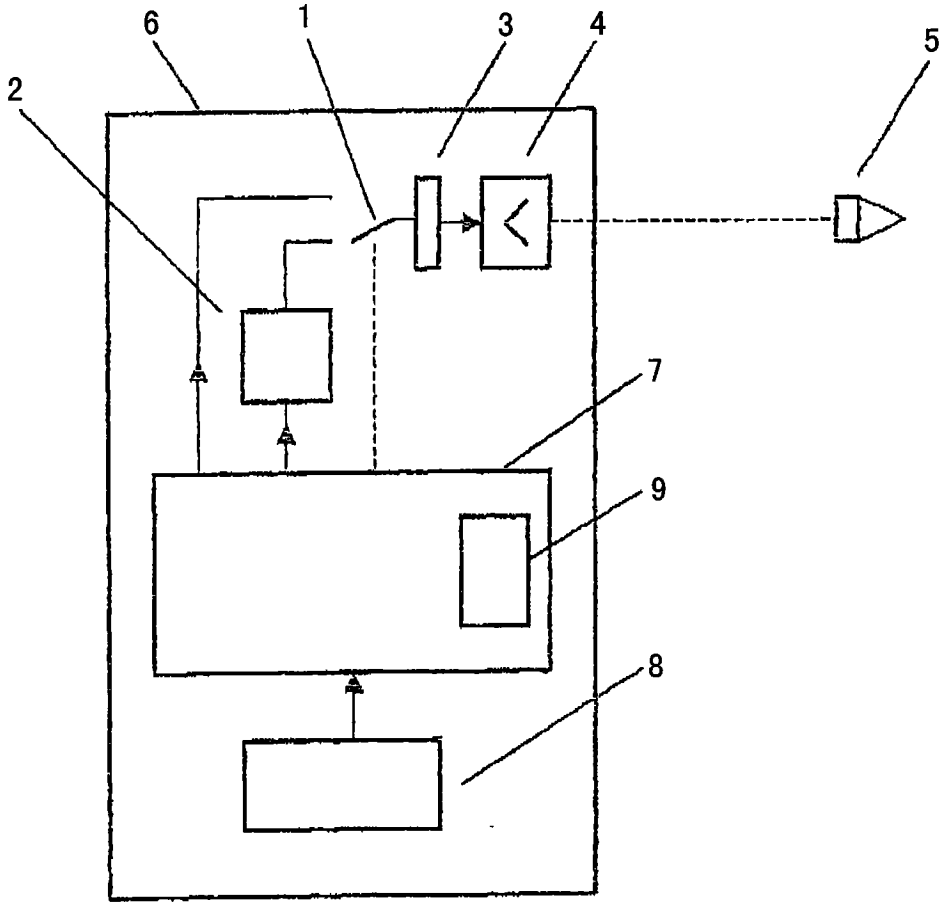


图 15

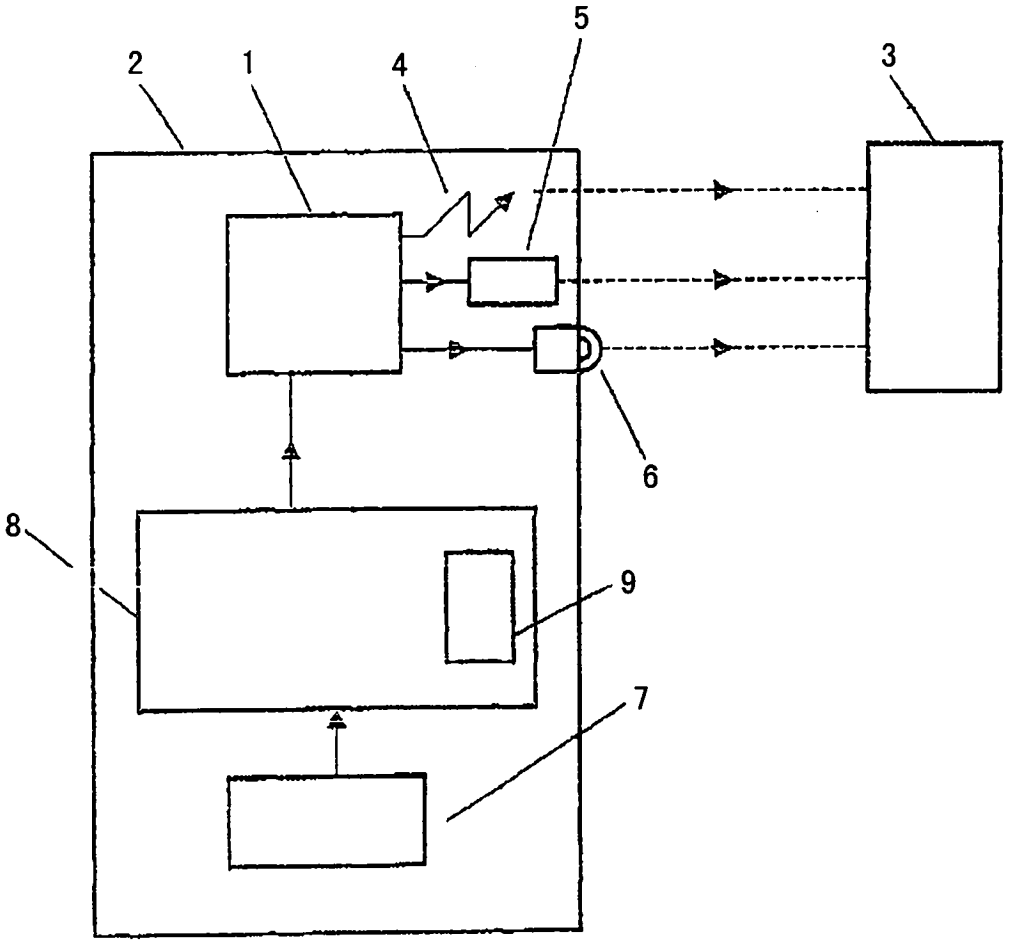


图 16

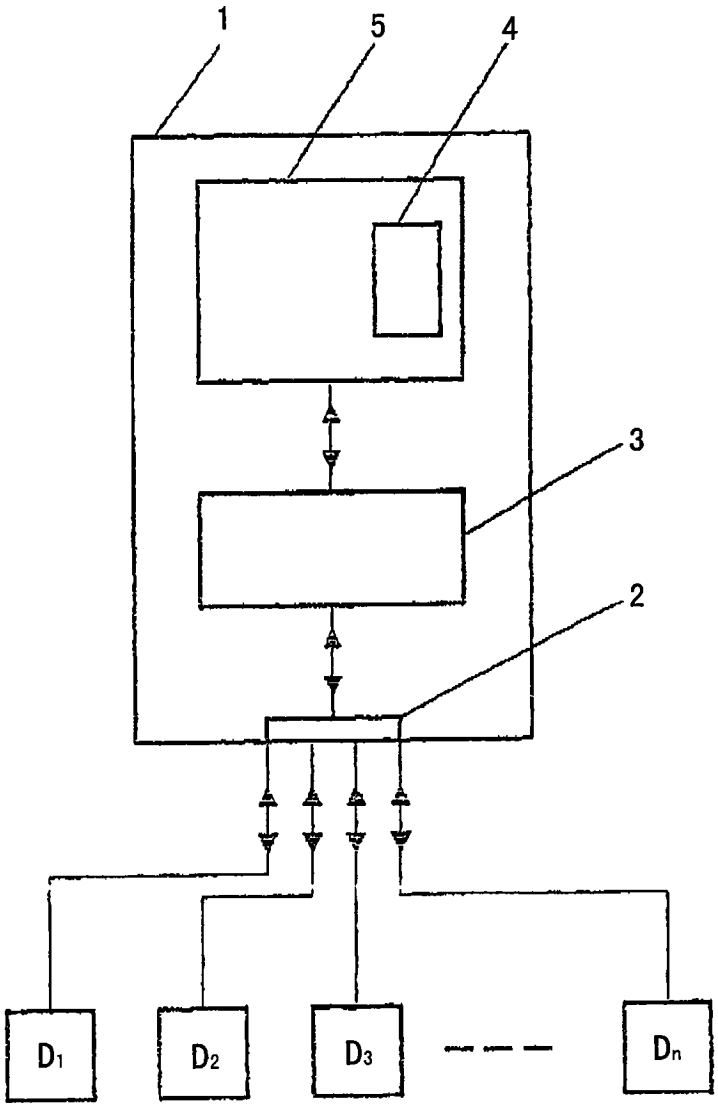


图 17