



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112155593 A

(43) 申请公布日 2021.01.01

(21) 申请号 202010975431.5

(22) 申请日 2020.09.16

(71) 申请人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号

(72) 发明人 郑海荣 牛丽丽 庞娜 孟龙 孟文

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 李金伟

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

A61N 7/00 (2006.01)

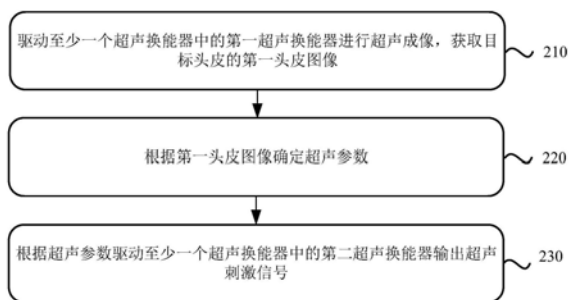
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

超声白发诊疗设备及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本申请适用于医疗设备技术领域,提供了一种超声白发诊疗设备及计算机可读存储介质,其中该设备包括:至少一个超声换能器和控制装置;其中,所述控制装置用于驱动所述至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像;并根据所述第一头皮图像确定超声参数;以及根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头皮。由此,融合了超声成像技术和超声刺激技术,可以精准地超声调控在目标头皮处的组织来增加头发髓质和皮质里黑色素颗粒,实现白发转黑发的目的。



1. 一种超声白发诊疗设备,其特征在於,包括:至少一个超声换能器和控制装置;其中,所述控制装置用于驱动所述至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像;并根据所述第一头皮图像确定超声参数;以及根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头皮。

2. 如权利要求1所述的超声白发诊疗设备,其特征在於,所述根据所述第一头皮图像确定超声参数,包括:

根据所述第一头皮图像的各个像素点的灰度值和预设灰度值范围,确定待治疗图像区域,所述待治疗图像区域中各个像素点的灰度值属于所述灰度值范围,所述待治疗图像区域对应的所述目标头皮上的区域为白发区域;

确定所述待治疗图像区域的区域属性信息,所述区域属性信息包括区域尺寸信息和区域分散度信息;

根据所述区域属性信息和所述待治疗图像区域中各个像素点的灰度值,确定所述超声参数。

3. 如权利要求2所述的超声白发诊疗设备,其特征在於,所述根据所述区域属性信息和所述待治疗图像区域中各个像素点的灰度值,确定所述超声参数,包括:

根据所述待治疗图像区域中各个像素点的灰度值和预设的对应关系,确定白发程度;

根据所述白发程度和所述区域属性信息,确定超声参数。

4. 如权利要求2或3所述的超声白发诊疗设备,其特征在於,所述控制装置还用于,

根据所述待治疗图像区域,确定所述白发区域的毛囊状态信息,所述毛囊状态信息为用于指示所述白发区域处于毛囊萎缩状态的第一状态信息,或者为用于指示所述白发区域处于非毛囊萎缩状态的第二状态信息;

其中,所述根据所述区域属性信息和所述待治疗图像区域中各个像素点的灰度值,确定所述超声参数,具体包括:

根据所述区域属性信息、所述待治疗图像区域中各个像素点的灰度值和所述毛囊状态信息,确定所述超声参数。

5. 如权利要求4所述的超声白发诊疗设备,其特征在於,所述根据所述待治疗图像区域,确定所述白发区域的毛囊状态信息,包括:

将所述待治疗图像区域输入至深度学习模型,以由所述深度学习模型确定所述白发区域所对应的毛囊状态信息。

6. 如权利要求1所述的超声白发诊疗设备,其特征在於,所述超声参数包括换能器定位信息,

其中,所述根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,包括:

将所述第二超声换能器驱动至所述换能器定位信息所对应的目标位置;

控制在所述目标位置的所述第二超声换能器输出超声刺激信号。

7. 如权利要求2所述的超声白发诊疗设备,其特征在於,各个所述超声换能器分别具有不同的超声刺激面积,其中所述第二超声换能器的超声刺激面积大于或等于所述白发区域的面积。

8. 如权利要求2所述的超声白发诊疗设备,其特征在于,所述控制装置还用于在所述第二超声换能器刺激所述白发区域后,驱动所述第一超声换能器获取所述目标头皮的第二头皮图像,

根据所述第二头皮图像,更新所述超声参数;

根据更新后的超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第三超声换能器输出超声刺激信号。

9. 如权利要求1所述的超声白发诊疗设备,其特征在于,所述至少一个超声换能器包括穿戴式的超声换能器和手持式的超声换能器。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:驱动超声白发诊疗设备中的至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像;并根据所述第一头皮图像确定超声参数;以及根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头皮。

超声白发诊疗设备及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请属于医疗设备技术领域,尤其涉及一种超声白发诊疗设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着城市现代化的发展,人们工作和生活的压力也在不断增长,白发现象越来越普遍,各个年龄段的人群均出现了不同程度的白发现象,不仅影响病人的外观,而且影响了患者的心理健康,逐渐引起社会关注。白发现象的产生是由于毛髓质和皮质里黑色素颗粒减少或被空气填充的缘故,主要涉及了精神因素、疾病、药物、遗传和营养状况等多方面的先天性因素和后天性因素。

[0003] 目前,一般会采用药物治疗、染发治疗及穴位指压治疗等方式来对病人的白发进行治疗。然而,药物治疗周期长,具有副作用,且治疗后常有复发。染发治疗维持时间短,需长期进行,且大多数染发剂含有化学剂成分对苯二胺,部分人会对其产生过敏反应,具有一定的毒副作用以及致癌作用,并且有调查显示,染过头发比没染过头发的女性患淋巴瘤的几率要高出50%。穴位指压治疗主要是通过按压脚底的涌泉穴来进行治疗,治疗过程用户有痛感,且疗程长,见效慢。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种超声白发诊疗设备及计算机可读存储介质,以至少解决现有技术中白发治疗有副作用和见效慢等问题。

[0005] 本申请实施例的第一方面提供了一种超声白发诊疗设备,包括:至少一个超声换能器和控制装置;其中,所述控制装置用于驱动所述至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像;并根据所述第一头皮图像确定超声参数;以及根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头皮。

[0006] 本申请实施例的第二方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:驱动超声白发诊疗设备中的至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像;并根据所述第一头皮图像确定超声参数;以及根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头皮。

[0007] 本申请实施例的第三方面提供了一种计算机程序产品,当计算机程序产品在超声白发诊疗设备上运行时,使得超声白发诊疗设备实现以下步骤:驱动超声白发诊疗设备中的至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像;并根据所述第一头皮图像确定超声参数;以及根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头

皮。

[0008] 本申请实施例与现有技术相比存在的有益效果是：

[0009] 在超声白发诊疗设备中配备至少一个超声换能器，利用第一超声换能器进行超声成像操作而得到第一头皮图像，并基于第一头皮图像确定超声参数，进而选择与超声参数相匹配的第二超声换能器进行超声刺激操作。由此，融合了超声成像技术和超声刺激技术，通过分析头皮图像可以得到相应的用于进行头皮超声刺激的超声波的参数，并利用超声波的参数来确定第二超声换能器，使得第二超声换能器能够产生较佳的超声干预效果，可以精准地超声调控在目标头皮处的组织来增加头发髓质和皮质里黑色素颗粒，实现白发转黑发的目的。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1示出了适于应用本申请实施例的超声白发诊疗设备的一示例的结构示意图；

[0012] 图2示出了根据本申请实施例的超声白发诊疗设备的工作流程的一示例的流程图；

[0013] 图3示出了根据本申请实施例的更新超声参数的一示例的流程图；

[0014] 图4示出了根据本申请实施例的控制装置驱动换能器输出超声刺激信号的一示例的流程图；

[0015] 图5示出了根据本申请实施例的超声白发诊疗设备中的超声换能器的一示例的结构示意图；

[0016] 图6是本申请实施例的超声白发诊疗设备的一示例的示意图。

具体实施方式

[0017] 以下描述中，为了说明而不是为了限定，提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节，以便透彻理解本申请实施例。然而，本领域的技术人员应当清楚，在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中，省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明，以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0018] 为了说明本申请所述的技术方案，下面通过具体实施例来进行说明。

[0019] 应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0020] 还应当理解，在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0021] 还应当进一步理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

[0022] 如在本说明书和所附权利要求书中所使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0023] 另外,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0024] 图1示出了适于应用本申请实施例的超声白发诊疗设备的一示例的结构示意图。

[0025] 如图1所示,超声白发诊疗设备100包括控制装置110和至少一个超声换能器(例如,超声换能器121、超声换能器123...超声换能器12n),控制装置110可以与各个超声换能器通信交互,以实现超声诊疗的目标。在本申请实施例的一些示例中,控制装置110可以向超声换能器输出驱动信号或工作模式指令,以使得该超声换能器输出相应的超声波信号或执行相应的工作模式(例如,超声成像模式或超声刺激模式)。

[0026] 在本申请实施例的一个示例中,与控制装置110通信交互的超声换能器的数量为单个,例如超声换能器121。具体地,控制装置110可以向超声换能器121发送第一驱动指令,以使得超声换能器121执行超声成像模式,并且处理器还可以向超声换能器121发送第二驱动指令,以使得超声换能器121执行超声刺激模式。这样,超声换能器121可以根据不同的驱动指令而切换工作模式。

[0027] 在本申请实施例的另一示例中,与控制装置110通信交互的超声换能器的数量为多个,例如超声换能器121和超声换能器123。具体地,控制装置110可以向超声换能器121发送第一驱动指令,以使得超声换能器121执行超声成像模式,向超声换能器123发送第二驱动指令,以使得超声换能器123执行超声刺激模式。

[0028] 在一些优选实施方式中,存在多个可供选择的与控制装置110通信交互的用于执行超声刺激模式的超声换能器,并且各个超声换能器的型号可以是互不相同的,例如线阵、环阵、弧面阵、平面阵、多面阵超声换能器,可以满足个性化的超声刺激需求。

[0029] 此外,用于执行超声成像模式的超声诊断换能器的样式也可以是多样化的,不限于MEMS(micro-electromechanical systems,微机电系统)超声换能器、线阵、环阵、弧面阵、平面阵或柔性超声换能器等,以满足个性化的超声诊断需求。

[0030] 图2示出了根据本申请实施例的超声白发诊疗设备的工作流程的一示例的流程图,该方法可以是由与各个超声换能器通信交互的处理器设备或控制器设备(例如,图1中的控制装置110)来执行的。

[0031] 如图2所示,在步骤210中,驱动至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像。这里,第一头皮图像可以是基于第一超声波信号而采集的。示例性地,在超声成像模式下的第一超声换能器输出第一超声信号以采集头皮图像,并将所采集的头皮图像发送至控制装置110。

[0032] 在步骤220中,根据第一头皮图像确定超声参数。在一个示例中,超声参数可以是各种超声波的参数,例如超声波强度、超声波中心频率、超声波占空比、PRF(pulse repetition frequency,脉冲重复频率)和超声波持续时间等;在另一示例中,超声参数还可以是各种超声波的参数和其他与超声干预操作相关的辅助参数(例如,换能器定位信息)的组合。

[0033] 示例性地,可以对第一头皮图像进行像素分析,得到目标头皮所相应的头皮状态(例如,白发状态、头皮毛囊状态等),进而可以确定与头皮状态相适应的超声参数。

[0034] 在步骤230中,根据超声参数驱动至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号。这里,超声刺激信号是用于对目标头皮进行刺激的。

[0035] 在本申请实施例的一个示例中,第二超声换能器可以是与第一超声换能器是同一超声换能器,并且通过控制装置所输出的模式驱动指令而进行转换。在本申请实施例的另一示例中,第二超声换能器可以是在多个超声换能器中与第一超声换能器不同的另一超声换能器。结合如图1中的示例,与控制装置110通信交互的用于执行超声刺激模式的超声换能器的数量可以是多个(121、123—12n),进而可以从这些超声换能器中确定与该超声参数相匹配的目标超声换能器。

[0036] 应理解的是,不同的超声换能器所对应的超声参数的取值范围可能也是不一样的。示例性地,不同的超声换能器的超声刺激面积的形状可能是互不相同的(例如,线阵、环阵、弧面阵等),以及不同的超声换能器的超声波频率的取值范围也可能是不同的,等等。因此,可以根据第一头皮图像所对应的超声参数来选择相适配的第二超声换能器,以保障超声刺激的效果。

[0037] 在一些实施方式中,超声白发诊疗设备中的至少一个超声换能器可以包括穿戴式的超声换能器和手持式的超声换能器。由此,可以较方便地在全面或局部进行白发转黑发的超声干预过程,改善用户的超声干预体验,并达到高效稳定的超声干预目的。

[0038] 图2示出了根据本申请实施例的根据第一头皮图像确定超声参数的一示例的流程图。

[0039] 在步骤210中,根据第一头皮图像的各个像素点的灰度值和预设灰度值范围,确定待治疗图像区域。这里,待治疗图像区域中各个像素点的灰度值属于灰度值范围,待治疗图像区域对应的目标头皮上的区域为白发区域,例如灰度值范围可以表示对应白发或灰发的图像像素所具有的灰度值。

[0040] 通过本申请实施例,根据像素的灰度值在头皮图像中解析白发区域,为后续的超声刺激操作,以超声干预实现白发转黑发的目的做准备。应理解的是,白发区域可以不仅包括白发所对应的像素区域,还可以包括灰发所对应的像素区域,由此可以实现针对白发和灰发的超声干预过程。

[0041] 在步骤220中,确定待治疗图像区域的区域属性信息。这里,区域属性信息包括区域尺寸信息和区域分散度信息,通过区域尺寸信息可以反映出白发区域的面积大小。

[0042] 此外,通过区域分散度信息可以反映出白发区域的分散情况。具体地,组成待治疗图像区域的各个目标像素可以是连续分布的像素,相应地,待治疗图像区域可以是单个区域。另外,组成待治疗图像区域的各个目标像素也可以是分散分布的不同像素,相应地,待治疗图像区域可以是分散分布的多个区域,此时可以通过多个区域的离散情况来确定相应的区域分散度信息。

[0043] 在步骤230中,根据区域属性信息和待治疗图像区域中各个像素点的灰度值,确定超声参数。在一个示例中,灰度值0可以表示纯黑色,灰度值255可以表示纯白色,进而可以直接利用灰度值来表示白发区域的白发程度,例如灰度值越大白发程度越高。

[0044] 需说明的是,如果区域尺寸信息和区域分散度信息较大,或者待治疗图像区域中

各个像素点的灰度值较大,则说明需要针对白发区域进行对应较高程度的超声干预过程,并可以确定对应超声刺激度较大(例如,强度较大或时间较长)的超声波信号,以保障较佳的超声刺激效果。

[0045] 关于上述步骤230的实施细节,在一些实施方式中,还可以根据待治疗图像区域中各个像素点的灰度值和预设的对应关系,确定白发程度。示例性地,可以存在多个白发程度和相应的灰度值范围之间的对应关系(例如,灰度值范围0—100可以对应低白发程度,灰度值范围101—255可以表示高白发程度),并可以通过灰度值比对操作来得到相应的白发程度。进而,可以根据白发程度和区域属性信息,确定超声参数。

[0046] 在本申请实施例的一些示例中,各个超声换能器分别具有不同的超声刺激面积,并且第二超声换能器的超声刺激面积大于或等于白发区域的面积。由此,第二超声换能器的刺激作用面积能够覆盖待治疗图像区域,且不干预或较少地干预其他正常区域。

[0047] 需说明的是,头皮毛囊的健康状态也是导致用户出现白发症状的主要因素。在本申请实施例的一些示例中,可以在超声干预过程中综合考虑头皮毛囊的健康状态,例如毛囊萎缩状态可以对应具有较高的超声刺激程度的超声参数(例如,更大的超声波强度),从而提升超声干预效果。

[0048] 具体地,可以根据待治疗图像区域确定白发区域的毛囊状态信息。这里,毛囊状态信息为用于指示白发区域处于毛囊萎缩状态的第一状态信息,或者为用于指示白发区域处于非毛囊萎缩状态的第二状态信息。示例性地,可以对待治疗图像区域进行像素分析,以统计白发区域中萎缩毛囊的数量相对于毛囊总数的占比,进而得到相应的毛囊状态信息。

[0049] 在本申请实施例的一些示例中,可以将待治疗图像区域输入至深度学习模型,由深度学习模型确定白发区域所对应的毛囊状态信息。这里,深度学习模型的训练样本集中的每个训练样本可以是标记了相应的头皮毛囊状态(例如,健康状态或萎缩状态)的头皮毛囊照片,由此通过机器学习的方式,可以高效、精确地通过图像识别来确定相应的毛囊状态。

[0050] 进一步地,在确定超声参数的过程时,可以根据区域属性信息、待治疗图像区域中各个像素点的灰度值和毛囊状态信息,确定超声参数。

[0051] 示例性地,可以根据区域属性信息、待治疗图像区域中各个像素点的灰度值和毛囊状态信息来确定白发区域所对应的头皮状态等级,并确定与头皮状态等级相对应的超声参数。示例性地,可以存在具有不同的超声参数与相应的头皮状态等级之间的映射关系超声参数映射表,使得控制装置可以通过查表来确定适用的超声参数。

[0052] 结合应用场景来说,可以根据用户的毛囊状态信息及白发程度和范围,个性化地设计用于超声刺激的超声换能器的超声波发射序列,以实现相应的超声能量分布和刺激时长等。示例性地,可以通过改变超声参数(强度、占空比、脉冲重复频率、持续时间等)来实现不同的超声波发射序列,以改善不同用户的白发程度。如果诊断结果呈现毛囊萎缩严重,白发面积较大同时存在多区域分散的情况,可以选取对应超声波中心频率较大且覆盖面积大的超声换能器,并可以使用调制较高的能量进行超声干预。此外,在超声干预周期开始后,通过在超声成像模式下的第一超声换能器进行随访复诊,以校准在超声刺激模式下的第二超声换能器的超声干预方案。

[0053] 通过本申请实施例,将待治疗图像区域所对应的区域属性信息、区域像素灰度信

息和毛囊状态信息作为用于刺激的超声波的参数的评估指标,可以根据不同用户的实际情况而自适应地调整超声波信号的工作参数,实现了个性化的超声干预过程。

[0054] 图3示出了根据本申请实施例的更新超声参数的一示例的流程图。

[0055] 如图3所示,在步骤310中,在第二超声换能器刺激所述白发区域后,驱动第一超声换能器获取目标头皮的第二头皮图像。

[0056] 示例性地,在利用第二超声换能器对白发区域进行符合预设刺激条件的刺激之后,再次利用第一超声换能器来获取目标头皮的第二头皮图像。这里,预设刺激条件可以表示预设刺激周期(例如,超声干预天数)或预设刺激次数,并在满足预设刺激条件之后处理器可以重新调用第一超声换能器以对目标头皮的图像进行采集。

[0057] 在步骤320中,根据第二头皮图像,更新超声参数。示例性地,可以根据第二头皮图像确定超声参数,并将第一头皮图像所对应的超声参数替换掉。

[0058] 在步骤330中,根据更新后的超声参数驱动至少一个超声换能器中的第三超声换能器输出超声刺激信号。

[0059] 举例来说,在毛囊状态信息发生明显变化,例如白发区域中的占比较大的一些萎缩毛囊转换为健康毛囊时,可以降低超声波信号的刺激度。这样,在利用超声波信号对白发区域进行刺激的过程中,可以依据头皮状态的反馈结果调整超声刺激方案(即,更新超声参数),实现自适应的全流程的超声干预过程。

[0060] 需说明的是,第三超声换能器可以是与更新后的超声参数相适配的超声换能器,其也可以是与第二超声换能器相同或不同的超声换能器。

[0061] 在一些应用场景下,超声换能器所适配的某个或某些超声参数可能是固设的,例如超声波中心频率。示例性地,在根据第二头皮图像确定需要更改超声波中心频率时,可以自适应地在预先布置的多个超声换能器中更换用于进行刺激操作的超声换能器,以实现较佳的超声干预效果。

[0062] 通过本申请实施例,根据针对第一头皮图像和第二头皮图像的分析评估结果,自适应地选择相应的用于刺激的超声参数,为超声干预实现白发转黑发的目的做准备,使得在利用超声换能器调控组织时可以实现增加头发髓质和皮质里黑色素颗粒,实现白发转黑发的目的。

[0063] 图4示出了根据本申请实施例的控制装置驱动换能器输出超声刺激信号的一示例的流程图。此时,超声参数可以包括换能器定位信息。

[0064] 在步骤410中,将第二超声换能器驱动至换能器定位信息所对应的目标位置。在一个示例中,控制装置中设置有相应的定位驱动结构,可以将换能器定位到相应的目标位置。在另一示例中,控制装置还可以将换能器定位信息发送给换能器定位系统,以使得换能器定位系统能自动将第二换能器定位至目标位置。

[0065] 在步骤420中,控制在目标位置的第二超声换能器输出超声刺激信号。

[0066] 结合本申请实施例的应用场景来说,控制装置驱动第一换能器来采集第一头皮图像,可以对第一头皮图像进行解析以确定出需要进行超声干预的白发区域的位置信息,之后控制装置可以根据白发区域的位置来定位第二换能器,使得第二换能器可以输出第二超声波信号而对目标区域进行超声刺激。

[0067] 通过本申请实施例,对头皮图像进行分析,从而自动定位用于进行超声刺激操作

的第二超声换能器,无需对超声换能器进行手动操作,可以避免人为操作换能器所导致的误差,提高了超声干预的精确度。

[0068] 图5示出了根据本申请实施例的超声白发诊疗设备中的超声换能器的一示例的结构示意图。

[0069] 如图5所示,通过第一超声换能器510可以使用超声成像技术采集到用户头部的头皮图像,通过控制装置可以对头皮图像所对应的头皮状态进行评估,并通过第二超声换能器520可以使用超声刺激技术对相应的头皮位置进行超声刺激。由此,基于超声调控实现白发转黑发的目的,依据评估结果通过调节超声的强度及能量等超声参数,对毛囊中黑素细胞酪氨酸进行不同程度的激活,增加黑素小体中的色素含量,进而改善不同程度的白发(或灰发)问题,实现高效稳定的超声干预的目的。

[0070] 此外,超声换能器510和超声换能器520可以是穿戴式或手持式的,可以方便实施超声诊断过程和超声干预过程,改善用户的体验。进一步地,用户头部可以涂抹有耦合液介质,以确保超声干预的效果。

[0071] 需说明的是,由于不同用户的毛囊状态、白发程度及范围均有所差异,在本申请实施例中,提供了一种基于超声的白发转黑发的方法,可以在进行超声干预之前,使用第一超声换能器510基于超声成像技术对用户的毛囊等健康状况及白发的程度和范围进行检测和评估,进而根据评估结果来确定相适应的个性化的超声干预方案,例如选定相匹配的频段的用于刺激的超声波。此外,在超声干预期间,使用第二超声换能器520,并根据用户的评估结果的不同采用相应的超声参数(例如,超声波强度)进行干预。此外,还可以根据第二超声换能器520在超声持续时间的超声刺激之后的评估结果及时调整超声参数或更换超声换能器,以达到更好的超声干预效果,实现白发转黑发的目标。

[0072] 图6是本申请实施例的超声白发诊疗设备的一示例的示意图。如图6所示,该实施例的超声白发诊疗设备600包括:处理器610、存储器620以及存储在所述存储器620中并可在所述处理器610上运行的计算机程序630。所述处理器610执行所述计算机程序630时实现上述由控制装置所执行的步骤,具体地,可以驱动至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像,并根据第一头皮图像确定超声参数,以及根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头皮。

[0073] 示例性的,所述计算机程序630可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器620中,并由所述处理器610执行,以完成本申请。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序630在所述超声白发诊疗设备600中的执行过程。例如,所述计算机程序630可以被分割成头皮图像获取模块、超声参数确定模块和超声刺激模块,各模块具体功能如下:

[0074] 头皮图像获取模块被配置为驱动所述至少一个超声换能器中的第一超声换能器进行超声成像,获取目标头皮的第一头皮图像。

[0075] 超声参数确定模块被配置为根据所述第一头皮图像确定超声参数。

[0076] 超声刺激模块被配置为根据所述超声参数驱动所述至少一个超声换能器中的第二超声换能器输出超声刺激信号,所述超声刺激信号用于刺激所述目标头皮。

[0077] 所述超声白发诊疗设备600可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端移动终端等计算设备。所述超声白发诊疗设备可包括,但不仅限于,处理器610、存储器620。本领域技术人员可以理解,图6仅是超声白发诊疗设备600的示例,并不构成对超声白发诊疗设备600的限定,可以包括比图示更多或少的部件,或组合某些部件,或不同的部件,例如所述超声白发诊疗设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0078] 所称处理器610可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0079] 所述存储器620可以是所述超声白发诊疗设备600的内部存储单元,例如超声白发诊疗设备600的硬盘或内存。所述存储器620也可以是所述超声白发诊疗设备600的外部存储设备,例如所述超声白发诊疗设备600上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器620还可以既包括所述超声白发诊疗设备600的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器620用于存储所述计算机程序以及所述超声白发诊疗设备所需的其他程序和数据。所述存储器620还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0080] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,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单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述处理器或控制装置所执行的步骤中的对应过程。

[0081] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0082] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0083] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/超声白发诊疗设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/超声白发诊疗设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是

通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0084] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0085] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,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单元中。上述单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件的形式实现。

[0086] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个由控制装置或处理器所执行的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

[0087] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

100

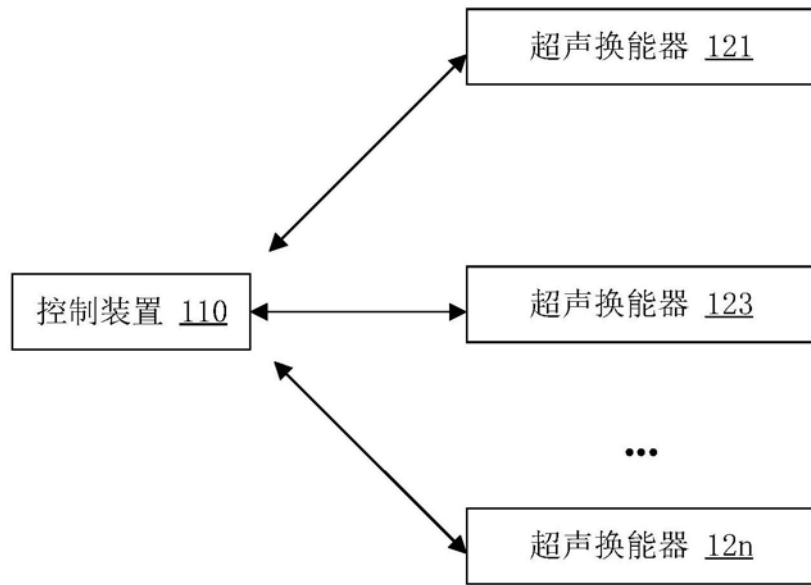


图1

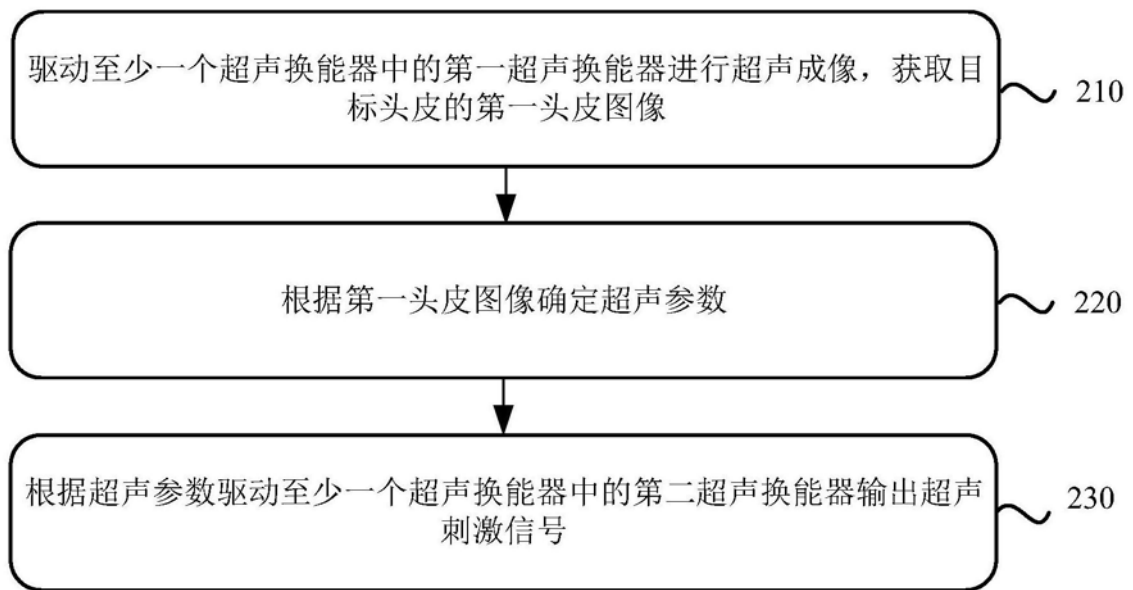


图2

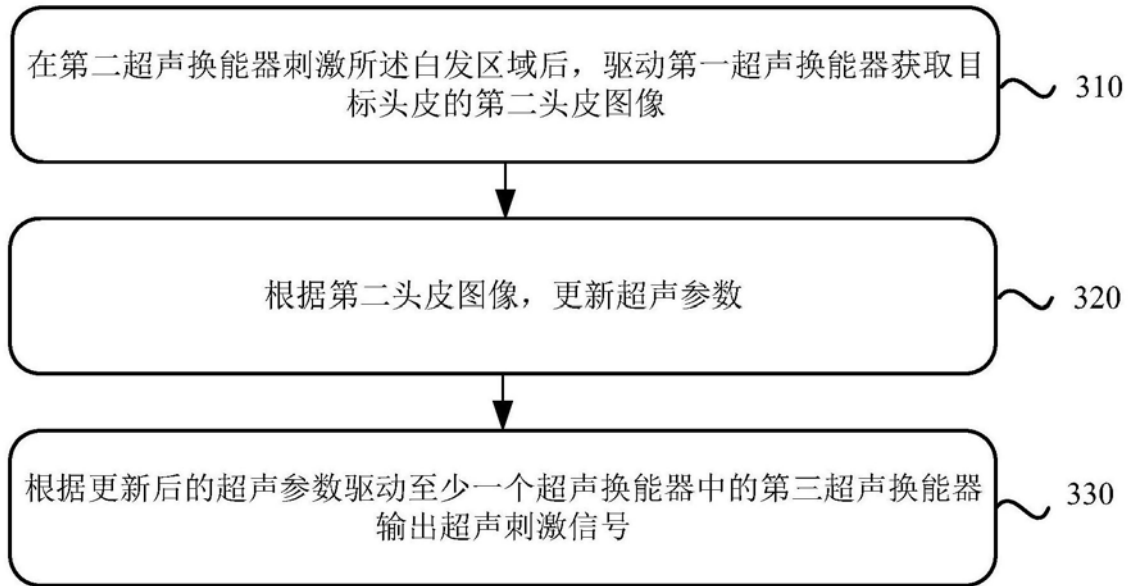


图3

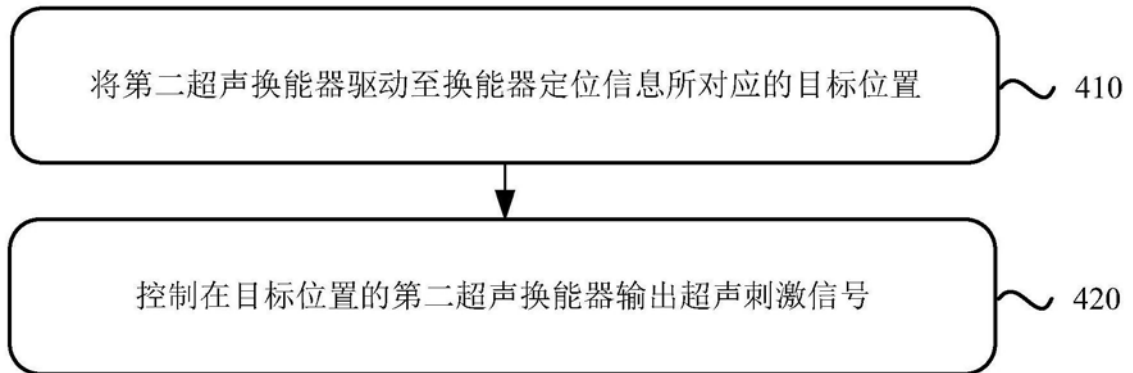


图4

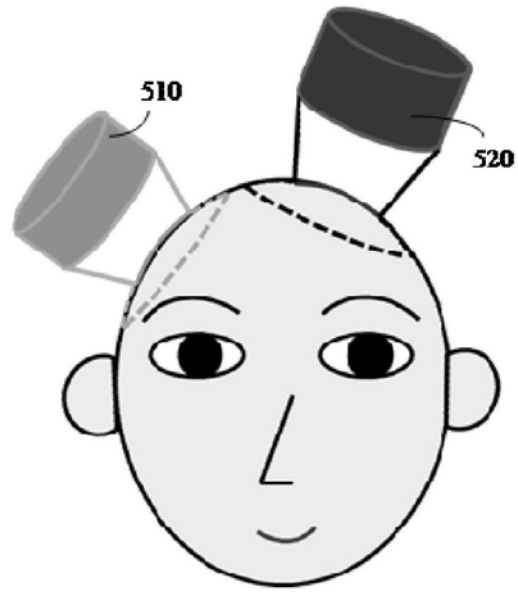


图5

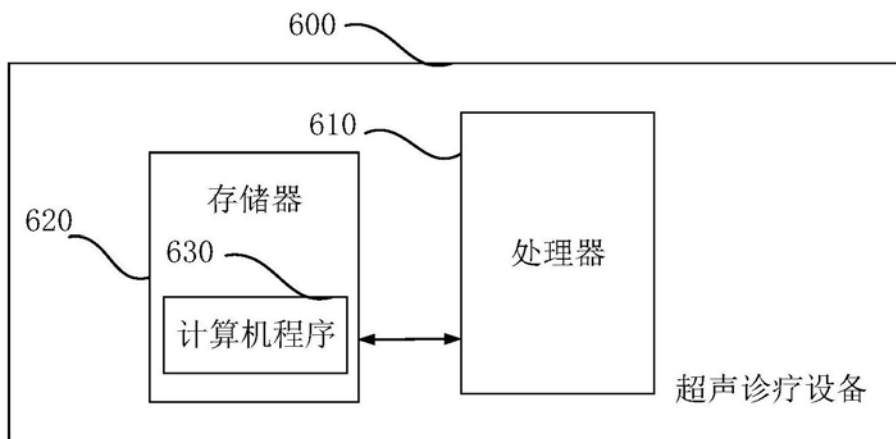


图6