



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214342694 U

(45) 授权公告日 2021. 10. 08

(21) 申请号 202022152701.0

(22) 申请日 2020.09.27

(73) 专利权人 上海交通大学医学院附属第九人  
民医院

地址 200000 上海市黄浦区制造局路639号

(72) 发明人 夏伦果 沈国峰 房兵 石汶轩  
陈子壮 李律元 袁玲君  
欧阳宁鹃 郑小雯 李振霞  
陈荣敬 游清玲

(74) 专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务  
所(普通合伙) 50230

代理人 陈炳萍

(51) Int. Cl.

A61C 7/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

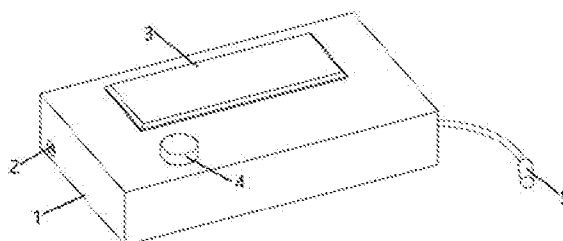
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54) 实用新型名称

一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器

### (57) 摘要

本实用新型属于口腔正畸矫治技术领域,公开了一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器,壳体两侧分别设有电源接口和超声换能器,上侧嵌装有显示屏和控制开关,壳体内部固定有电源适配器、超声驱动装置、单片机和蓝牙芯片;单片机的输出端分别与显示屏和超声驱动装置的输入端电性连接,超声驱动装置的输出端与超声换能器的输入端电性连接,单片机与蓝牙芯片电性连接,蓝牙芯片通过无线的方式与手机端APP连接。本实用新型通过低强度脉冲超声刺激直接影响了参与骨折修复的细胞,低强度脉冲超声作用在细胞膜的压力感受器上,使得细胞内部发生一些生物化学反应;促进肥大软骨细胞增殖和钙化;影响骨重建,促进了骨重建过程的进行。



1. 一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器,其特征在于,所述用于加速正畸牙移动的超声波发生器设置有:

壳体;

所述壳体一侧开设有电源接口,上侧嵌装有显示屏,所述显示屏下部嵌装有控制开关,所述壳体另一侧通过导线连接有超声换能器;

所述壳体内部通过螺栓固定有电源适配器、超声驱动装置、单片机和蓝牙芯片;

所述电源适配器的输入端与电源接口电性连接,所述单片机的输出端分别与显示屏和超声驱动装置的输入端电性连接,所述超声驱动装置的输出端与所述超声换能器的输入端电性连接,所述单片机与蓝牙芯片电性连接,蓝牙芯片通过无线的方式与手机端APP连接;

所述电源适配器、超声驱动装置、单片机、蓝牙芯片和超声换能器均与控制开关电性连接。

2. 如权利要求1所述的用于加速正畸牙移动的超声波发生器,其特征在于,所述显示屏为液晶显示屏。

3. 如权利要求1所述的用于加速正畸牙移动的超声波发生器,其特征在于,所述控制开关共设置有15mW/cm<sup>2</sup>, 30mW/cm<sup>2</sup>, 45mW/cm<sup>2</sup>, 60mW/cm<sup>2</sup>四种输出强度模式。

4. 如权利要求1所述的用于加速正畸牙移动的超声波发生器,其特征在于,所述超声驱动装置与超声换能器之间还设置有功率放大装置和阻抗匹配装置,所述功率放大装置为功放芯片。

5. 如权利要求1所述的用于加速正畸牙移动的超声波发生器,其特征在于,所述超声换能器为谐振频率为1.5MHz,直径为10mm的压电陶瓷超声换能片。

## 一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于口腔正畸矫治技术领域,尤其涉及一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器。

### 背景技术

[0002] 目前,国内外越来越多的年轻人出现牙齿畸形的病状,牙齿畸形是指牙齿或者颌骨因为某些先天或者后天的因素造成的畸形,常见的牙齿畸形有上牙前突、上下牙不齐等。牙齿畸形会在一定程度上影响面部外观、口腔发育、口腔卫生等。正畸治疗通过使用外部物理力量来实现牙齿的移动,其方法目前以戴托槽为主,最传统的托槽使用不锈钢制成的,随着技术的不断发展,也出现了更多美观、高效的托槽,比如舌侧托槽、无托槽隐形矫治器,其中无托槽隐形矫治器目前最为流行的一种治疗方式。

[0003] 在保证外力不会产生副作用的情况下,牙周组织的反应是一个缓慢的过程,因此正畸治疗通常需要18-30个月,所以如何减少治疗时间、改善治疗效果是人们迫切的需求。

[0004] 通过上述分析,现有技术存在的问题及缺陷为:正畸治疗通过使用外部物理力量来实现牙齿的移动,其方法目前以戴托槽为主,但是这种方式正畸治疗时间周期长,治疗效果差。

[0005] 解决以上问题及缺陷的难度为:目前临床上采用机械振动可一定程度上促进正畸牙移动,但是机械振动是大波长高能量,无法实现对细胞水平的力学效应,也不能精确调控波长和能量,不能准确的测量诱发细胞水平的力学生物学效应

[0006] 解决以上问题及缺陷的意义为:研发加速正畸牙移动超声仪器,实现细胞水平精确力学调控,评价体内外疗效,获得最佳参数。项目开展可望实现加速正畸牙移动仪器的国产化和升级换代,在降低仪器成本,减少医疗支出等方面展现出重要的经济和社会效益。

### 实用新型内容

[0007] 为了解决现有技术存在的问题,本实用新型提供了一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器。

[0008] 本实用新型是这样实现的,一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器设置有:

[0009] 壳体;

[0010] 所述壳体一侧开设有电源接口,上侧嵌装有显示屏,所述显示屏下部嵌装有控制开关,所述壳体另一侧通过导线连接有超声换能器;

[0011] 所述壳体内部通过螺栓固定有电源适配器、超声驱动装置、单片机和蓝牙芯片;

[0012] 所述电源适配器的输入端与电源接口电性连接,所述单片机的输出端分别与显示屏和超声驱动装置的输入端电性连接,所述超声驱动装置的输出端与所述超声换能器的输入端电性连接,所述单片机与蓝牙芯片电性连接,蓝牙芯片通过无线的方式与手机端APP连接;

[0013] 所述电源适配器、超声驱动装置、单片机、蓝牙芯片和超声换能器均与控制开关电

性连接。

[0014] 进一步,显示屏为液晶显示屏。

[0015] 进一步,所述控制开关共设置有15mW/cm<sup>2</sup>、30mW/cm<sup>2</sup>、45mW/cm<sup>2</sup>、60mW/cm<sup>2</sup>四种输出强度模式。

[0016] 进一步,所述超声驱动装置与超声换能器之间还设置有功率放大装置和阻抗匹配装置,所述功率放大装置为功放芯片。

[0017] 进一步,所述超声换能器为谐振频率为1.5MHz,直径为10mm的压电陶瓷超声换能片。

[0018] 结合上述的所有技术方案,本实用新型所具备的优点及积极效果为:本实用新型通过低强度脉冲超声刺激直接影响了参与骨折修复的细胞,低强度脉冲超声作用在细胞膜的压力感受器上,使得细胞内部发生一些生物化学反应;促进肥大软骨细胞增殖和钙化;影响骨重建,促进了骨重建过程的进行。

## 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图做简单的介绍,显而易见地,下面所描述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。

[0020] 图1是本实用新型实施例提供的用于加速正畸牙移动的超声波发生器的结构示意图;

[0021] 图2是本实用新型实施例提供的壳体内部的结构示意图。

[0022] 图中:1、壳体;2、电源接口;3、显示屏;4、控制开关;5、超声换能器;6、电源适配器;7、超声驱动装置;8、单片机;9、蓝牙芯片;10、功率放大装置;11、阻抗匹配装置。

## 具体实施方式

[0023] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0024] 针对现有技术存在的问题,本实用新型提供了一种用于加速正畸牙移动的超声波发生器,下面结合附图对本实用新型作详细的描述。

[0025] 如图1和图2所示,本实用新型提供的用于加速正畸牙移动的超声波发生器包括:壳体1、电源接口2、显示屏3、控制开关4、超声换能器5、电源适配器6、超声驱动装置7、单片机8、蓝牙芯片9、功率放大装置10、阻抗匹配装置11。

[0026] 实施例1

[0027] 在本实施例中,壳体1一侧开设有电源接口2,上侧嵌装有显示屏3,显示屏3下部嵌装有控制开关4,壳体1另一侧通过导线连接有超声换能器5,超声换能器5为谐振频率为1.5MHz,直径为10mm的压电陶瓷超声换能片;壳体1内部通过螺栓固定有电源适配器6、超声驱动装置7、单片机8和蓝牙芯片9;单片机8型号为stc89c52RC,蓝牙芯片9为HC-05;

[0028] 本实用新型的单片机8主要完成三个控制任务:一是通过I/O口输出高低电平,用

于加速正畸牙移动的超声波发生器,经由开关电路来控制超声信号的占空比;二是和LCD1602显示屏3连接,让显示屏3显示相应的信息;三是通过RX和TX引脚与蓝牙芯片9HC-05相连,使其能够和手机端蓝牙连接后相互传输数据。

#### [0029] 实施例2

[0030] 在实施例1的基础上,本实施例的电源适配器6的输入端与电源接口2电性连接,电源适配器6将220V,50Hz的交流电转换为产生 $\pm 15\text{V}$ 的直流电,单片机8的输出端分别与显示屏3和超声驱动装置7的输入端电性连接,超声驱动装置7的输出端与超声换能器5的输入端电性连接,单片机8与蓝牙芯片9电性连接,蓝牙芯片9通过无线的方式与手机端APP连接;电源适配器6、超声驱动装置7、单片机8、蓝牙芯片9和超声换能器5均与控制开关4电性连接;超声驱动装置7产生一个1.5MHz的信号,经过滤波、控制、放大后形成频率为1.5MHz的正弦波,其峰峰值达到15V,占空比为20%,最后用于驱动超声换能片。

#### [0031] 实施例3

[0032] 在实施例1的基础上,本实施例的显示屏3为液晶显示屏3;显示屏3型号为LCD1602,能够显示声强和20分钟倒计时。

#### [0033] 实施例4

[0034] 在实施例1的基础上,本实施例的控制开关4的I/O口输出信号的高低电平可通过按键来调节占空比,实现超声信号输出强度的变化,共设置有 $15\text{mW}/\text{cm}^2$ 、 $30\text{mW}/\text{cm}^2$ 、 $45\text{mW}/\text{cm}^2$ 、 $60\text{mW}/\text{cm}^2$ 四种输出强度模式。

#### [0035] 实施例5

[0036] 在实施例1的基础上,本实施例的超声驱动装置7与超声换能器5之间还设置有功率放大装置10和阻抗匹配装置11,功率放大装置10为功放芯片;采用型号为ADA4870的功放芯片设计功率放大电路,对信号进行功率放大,以驱动超声换能器5,实现正确的超声信号输出;设计阻抗匹配装置11实现功率放大单元输出阻抗和超声换能器5阻抗的良好匹配,获得更高的功率信号输出。

[0037] 本实用新型的工作原理为:打开控制开关4,超声驱动装置7利用频率为1.5MHz的有源晶振作为信号源产生1.5MHz的方波激励信号,功率放大装置10对信号进行功率放大,以驱动超声换能器5,实现正确的超声信号输出,阻抗匹配装置11实现功率放大单元输出阻抗和超声换能器5阻抗的良好匹配,获得更高的功率信号输出,超声换能器5发射超声波;同时,通过调节控制开关4调节输出强度,显示屏3显示声强和20分钟倒计时。

[0038] 在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0039] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

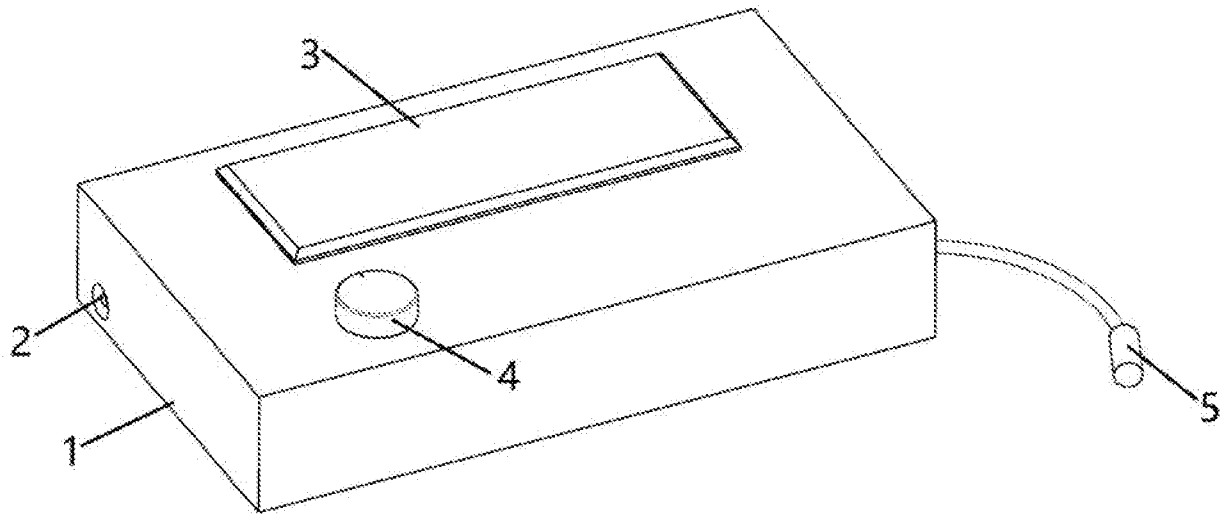


图1

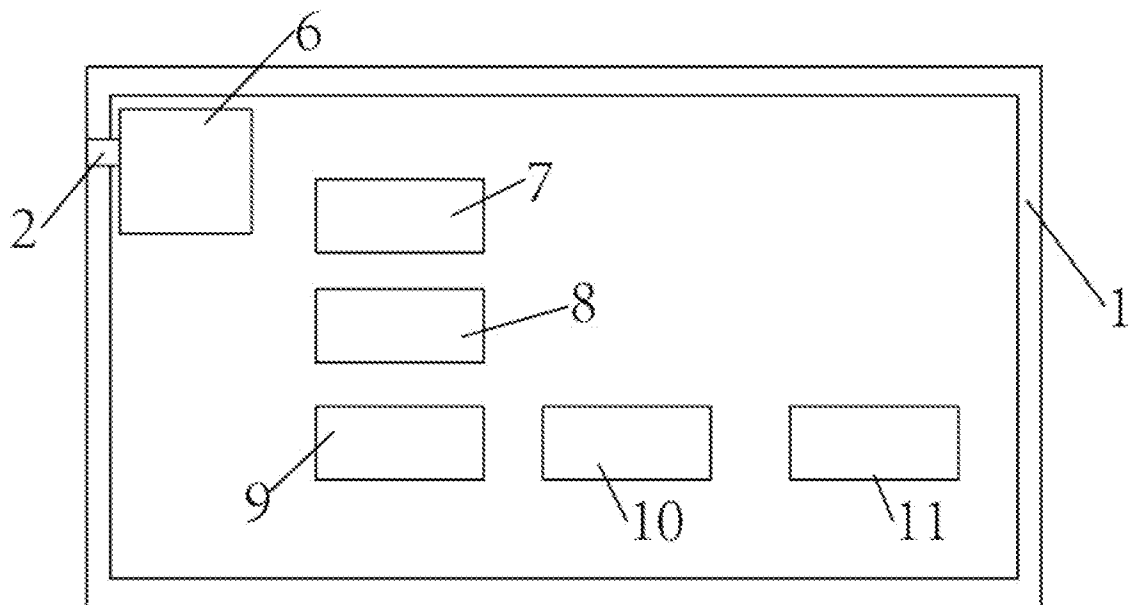


图2