



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103611218 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201310513101. 4

(22) 申请日 2013. 10. 25

(71) 申请人 中国医学科学院生物医学工程研究所

地址 300192 天津市南开区白堤路 236 号

(72) 发明人 王延群 叶青盛 方思敏 计建军

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 杜文茹

(51) Int. Cl.

A61N 1/36(2006. 01)

A61B 8/00(2006. 01)

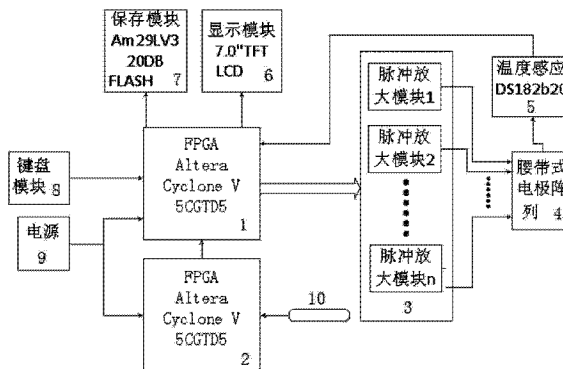
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统

(57) 摘要

一种超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,包括有实时获得膀胱三维数据的三维超声探头、用于向系统提供电源的电源模块,以及:第一现场可编程门阵列,与三维超声探头相连;第二现场可编程门阵列,分别与第一现场可编程门阵列以及设置在电极阵列模块上用于实时监测电极温度的温度感应装置相连;脉冲放大单元,与第二现场可编程门阵列的输出相连;电极阵列模块,与脉冲放大单元的输出端相连;治疗信息保存模块,连接第二现场可编程门阵列。本发明通过超声三维影像准确定位膀胱位置,根据生理结构确定逼尿肌和尿道外括约肌的位置,以不同频率和幅度的脉冲刺激逼尿肌和尿道外括约肌,能够在三维超声导航下准确且无创地刺激膀胱完成排尿过程。



1. 一种超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,包括有实时获得膀胱三维数据的三维超声探头(10)、用于向系统提供电源的电源模块(9),其特征在于,还设置有:

第一现场可编程门阵列(2),与所述的三维超声探头(10)相连,用于接收膀胱三维数据,进行三维重建得到膀胱三维影像和膀胱容积信息;

第二现场可编程门阵列(1),分别与所述的第一现场可编程门阵列(2)以及与设置在电极阵列模块(4)上用于实时监测电极温度的温度感应装置(5)相连,根据膀胱容积信息以及三维探头(10)与电极阵列模块(4)的相对位置关系以及实时电极温度,确定是否启动或关闭电刺激以及启动电刺激的位置和强度,并输出相应的脉冲信号;

脉冲放大单元(3),与所述的第二现场可编程门阵列(1)的输出相连,接收并放大第二现场可编程门阵列(1)所输出的脉冲信号,并输出给电极阵列模块(4);

电极阵列模块(4),与所述的脉冲放大单元(3)的输出端相连,根据脉冲放大单元(3)输出的信号,对患者相应位置进行电刺激帮助排尿;

治疗信息保存模块(7),连接第二现场可编程门阵列(1),用于存储膀胱结构图和治疗全过程中所使用的电极位置和刺激时间。

2. 根据权利要求1所述的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,其特征在于,还设置有与所述的第二现场可编程门阵列(1)的信号输入端相连的键盘(8),以及与所述的第二现场可编程门阵列(1)的信号输出端相连的显示单元(6)。

3. 根据权利要求1所述的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,其特征在于,所述的电极阵列模块(4)为腰带式电极阵列模块,包括有主体(44)、分别连接在主体(44)的两侧用于与腰部固定的拉伸带(41)和均匀分布在主体(44)上的 $n$ 个独立电极(42),所述的主体(44)的中心部形成有用于插入三维超声探头(10)的预留窗口(43),所述的 $n$ 个电极(42)分别连接脉冲放大单元(3),所述的 $n$ 是48~100的整数。

4. 根据权利要求1或3所述的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,其特征在于,所述的脉冲放大单元(3)包括有与电极阵列模块(4)中所设置的 $n$ 个电极(42)相对应连接的 $n$ 个结构完全相同的脉冲放大模块,其中任一个脉冲放大模块都包括有一个DA转换模块U1、一个第一运算放大器U2和一个第二运算放大器U3,其中,所述的DA转换模块U1的参考电压端连接用于提供恒定电压的恒压源 $V_{REF}$ ,该参考电压端还分别通过电容 $C_1$ 和电容 $C_2$ 接地,以及通过电阻 $R_1$ 连接第一运算放大器U2的反相输入端,所述DA转换模块U1的信号输入端连接第二现场可编程门阵列(1)的信号输出端,所述的DA转换模块U1的输出端连接第一运算放大器U2的同相输入端,所述第一运算放大器U2的反相输入端通过电阻 $R_2$ 连接第一运算放大器U2的输出端,第一运算放大器U2的输出端通过电容连接 $C_3$ 连接第二运算放大器U3的同相输入端,所述第一运算放大器U2的输出端还分别通过电阻 $R_3$ 接地,以及连接+5V电压和-5V电压,所述第二运算放大器U3的同相输入端还通过电阻 $R_4$ 接地,所述第二运算放大器U3的反相输入端依次通过电阻 $R_5$ 和电容 $C_4$ 接地,该第二运算放大器U3的反相输入端还通过电阻 $R_6$ 接第二运算放大器U3的输出端,所述第二运算放大器U3的输出端连接所述电极阵列模块(4)中所设置的 $n$ 个电极中的一个电极,该输出端还依次通过电阻 $R_7$ 和电容 $C_7$ 接地,所述第二运算放大器U3还连接电压 $V_{CC}$ 和恒定负压 $-V_{EE}$ 。

## 超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种促进自主排尿系统。特别是涉及一种用于治疗脊髓损伤引起的排尿功能障碍的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统。

### 背景技术

[0002] 脊髓是控制逼尿肌和尿道肌、外括约肌功能活动的初级排尿中枢,也是传导膀胱尿道的感觉冲动和高级排尿中枢之间的共同通路。脊髓损伤是指外界直接或间接因素引起脊髓结构和功能的损害,导致损伤水平以下脊髓神经功能的障碍。据脊髓损伤者委员会2011年统计,我国约有100万脊髓损伤者,且以每年1万人的速度递增。神经源性膀胱是脊髓损伤合并症之一,主要表现为残余尿量增多、尿潴留及尿失禁等,若不及时治疗,则可能引发泌尿系统感染、肾结石、肾积水等一系列并发症,严重者可造成肾功能衰竭,是脊髓损伤所致患者死亡的主要原因,给患者家庭和社会带来巨大伤害。

[0003] 目前对于膀胱功能障碍治疗方法主要包括导尿法、手术治疗、磁刺激疗法和电刺激疗法等。导尿法易引发尿路感染且给患者生活带来不便,手术治疗和植入式电刺激治疗给患者带来巨大的痛苦且价格昂贵,磁刺激治疗难以刺激深度神经。治疗膀胱功能障碍理想的方法是电刺激方法,但现有电刺激治疗设备存在如下缺点:1)电刺激位置的确定不科学,如中国专利便携式无创膀胱治疗仪(200910104124.3),将电极贴放于膀胱周围穴位,但是它的设计无法从体外获得膀胱位置信息,也不能根据不同人的膀胱调节电刺激位置,刺激位置不具有科学性。2)排尿过程中膀胱形状,大小都会发生变化,这会导致电刺激失效,现阶段设备无法根据该变化调整刺激点位置,同时增加无效刺激。3)无法区分刺激失效和尿液排净,不对膀胱容积进行实时监控,无剩余尿量反馈机制,不能确定尿液是否有残留,只能在失效是停止刺激或者随机换位刺激,这会造成电刺激过度或者尿潴留。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种具有定位功能的排尿功能障碍治疗系统,能够在三维超声导航下准确且无创地刺激膀胱完成排尿过程的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,包括有实时获得膀胱三维数据的三维超声探头、用于向系统提供电源的电源模块,还设置有:

[0006] 第一现场可编程门阵列,与所述的三维超声探头相连,用于接收膀胱三维数据,进行三维重建得到膀胱三维影像和膀胱容积信息;

[0007] 第二现场可编程门阵列,分别与所述的第一现场可编程门阵列以及与设置在电极阵列模块上用于实时监测电极温度的温度感应装置相连,根据膀胱容积信息以及三维探头与电极阵列模块的相对位置关系以及实时电极温度,确定是否启动或关闭电刺激以及启动电刺激的位置和强度,并输出相应的脉冲信号;

[0008] 脉冲放大单元,与所述的第二现场可编程门阵列的输出相连,接收并放大第二现

场可编程门阵列所输出的脉冲信号,并输出给电极阵列模块;

[0009] 电极阵列模块,与所述的脉冲放大单元的输出端相连,根据脉冲放大单元输出的信号,对患者相应位置进行电刺激帮助排尿;

[0010] 治疗信息保存模块,连接第二现场可编程门阵列,用于存储膀胱结构图和治疗全过程中所使用的电极位置和刺激时间。

[0011] 还设置有与所述的第二现场可编程门阵列的信号输入端相连的键盘,以及与所述的第二现场可编程门阵列的信号输出端相连的显示单元。

[0012] 所述的电极阵列模块为腰带式电极阵列模块,包括有主体、分别连接在主体的两侧用于与腰部固定的拉伸带和均匀分布在主体上的  $n$  个独立电极,所述的主体的中心部形成有用于插入三维超声探头的预留窗口,所述的  $n$  个电极分别连接脉冲放大单元,所述的  $n$  是 48 ~ 100 的整数。

[0013] 所述的脉冲放大单元包括有与电极阵列模块中所设置的  $n$  个电极相对应连接的  $n$  个结构完全相同的脉冲放大模块,其中任一个脉冲放大模块都包括有一个 DA 转换模块 U1、一个第一运算放大器 U2 和一个第二运算放大器 U3,其中,所述的 DA 转换模块 U1 的参考电压端连接用于提供恒定电压的恒压源  $V_{REF}$ ,该参考电压端还分别通过电容  $C_1$  和电容  $C_2$  接地,以及通过电阻  $R_1$  连接第一运算放大器 U2 的反相输入端,所述 DA 转换模块 U1 的信号输入端连接第二现场可编程门阵列的信号输出端,所述的 DA 转换模块 U1 的输出端连接第一运算放大器 U2 的同相输入端,所述第一运算放大器 U2 的反相输入端通过电阻  $R_2$  连接第一运算放大器 U2 的输出端,第一运算放大器 U2 的输出端通过电容  $C_3$  连接第二运算放大器 U3 的同相输入端,所述第一运算放大器 U2 的输出端还分别通过电阻  $R_3$  接地,以及连接 +5V 电压和 -5V 电压,所述第二运算放大器 U3 的同相输入端还通过电阻  $R_4$  接地,所述第二运算放大器 U3 的反相输入端依次通过电阻  $R_5$  和电容  $C_4$  接地,该第二运算放大器 U3 的反相输入端还通过电阻  $R_6$  接第二运算放大器 U3 的输出端,所述第二运算放大器 U3 的输出端连接所述电极阵列模块中所设置的  $n$  个电极中的一个电极,该输出端还依次通过电阻  $R_7$  和电容  $C_7$  接地,所述第二运算放大器 U3 还连接电压  $V_{CC}$  和恒定负压  $-V_{EE}$ 。

[0014] 本发明的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,具有定位功能的排尿功能障碍治疗系统,通过超声三维影像准确定位膀胱位置,并能根据生理结构确定逼尿肌和尿道外括约肌的位置,并以不同频率和幅度的脉冲刺激逼尿肌和尿道外括约肌,能够在三维超声导航下准确且无创地刺激膀胱完成排尿过程,以无创手段帮助患者自主排尿,帮助患者减少残余尿、尿潴留。本发明通过三维超声探头和三维重建算法实时显示膀胱三维结构图,能实时调整刺激位置,保证刺激的有效性和准确性;通过腰带式电极阵列模块根据电极所在位置的膀胱深度和肌肉属性确定最适频率和强度的脉冲信号,保证最佳刺激效果;通过膀胱三维结构图,确定尿量残余量,保证刺激及时停止,避免无效刺激和过度刺激。本发明定位准确、刺激脉冲信号选择科学、体积小、价格经济、操作方便,对患者无创、无副作用,适用于家庭或医院住院的排尿功能障碍患者。

#### 附图说明

[0015] 图 1 是本发明的整体构成结构示意图;

[0016] 图 2 是本发明的电极阵列模块的结构示意图;

- [0017] 图 3 是本发明的脉冲放大单元的电路原理图；
- [0018] 图 4 是本发明的三维超声控头的结构示意图；
- [0019] 图 5 是本发明的使用实例；
- [0020] 图 6 是本发明键盘的面板示意图。
- [0021] 图中
- [0022] 1 :第二现场可编程门阵列 2 :第一现场可编程门阵列
- [0023] 3 :脉冲放大单元 4 :电极阵列模块
- [0024] 5 :温度感应装置 6 :显示单元
- [0025] 7 :治疗信息保存模块 8 :键盘
- [0026] 9 :电源模块 10 :三维超声探头

### 具体实施方式

[0027] 下面结合实施例和附图对本发明的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统做出详细说明。

[0028] 根据肌肉力学原理,人体排尿过程是通过收缩逼尿肌使得膀胱内压力增加,同时抑制尿道外括约肌使得尿道打开,两组肌肉协同作用完成排尿东西。人体中,逼尿肌属平滑肌,而尿道外括约肌属横纹肌,横纹肌在高频率脉冲刺激下会出现疲劳,收缩力下降使得尿道打开,平滑肌在较低频率信号下易收缩,在高频率脉冲刺激下易出现抽搐。因此,给两种肌肉施加不同频率的电刺激,可以实现逼尿肌收缩的同时尿道外括约肌舒张,最终使得尿液排出体外。

[0029] 根据上述特点,本发明提供一种将电极阵列模块与三维超声探头相结合,可以定位膀胱逼尿肌和尿道外括约肌,同时根据肌肉所处深度,确定以不同频率和脉冲强度刺激逼尿肌和尿道外括约肌,完成一次协调的排尿动作的系统。

[0030] 如图 1 所示,本发明的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,包括有实时获得膀胱三维数据的三维超声探头 10、用于向系统提供电源的电源模块 9,还设置有:

[0031] 第一现场可编程门阵列 (FPGA) 2,与所述的三维超声探头 10 相连,用于接收膀胱三维数据,通过形成在其内的三维重建模块处理进行三维重建得到膀胱三维影像和膀胱容积信息;

[0032] 第二现场可编程门阵列 (FPGA) 1,用作控制部分,分别与所述的第一现场可编程门阵列 2 以及与设置在电极阵列模块 4 上用于实时监测电极温度的温度感应装置 5 相连,根据膀胱容积信息以及三维探头 10 与电极阵列模块 4 的相对位置关系以及实时电极温度,确定是否启动或关闭电刺激帮助排尿以及启动电刺激的位置和强度,并输出相应的脉冲信号。当确定需开始排尿时,则通过形成在其内的三维定位模块进行定位,再根据三维探头 10 与腰带式电极阵列模块 4 的相对位置关系,确定应启动的电刺激位置。本发明所述的温度感应装置 5 可以采用温度传感器。

[0033] 作为控制模块的第二现场可编程门阵列 (FPGA) 1 集成度很高,可完成复杂的时序与组合逻辑电路功能。控制模块主要功能是产生仿生理脉冲信号和控制脉冲放大单元、电极阵列模块。根据相关医学理论,1 ~ 10Hz 的频率可引起肌肉的单个收缩,20 ~ 30Hz 可以引起肌肉的不完全强直收缩,50Hz 可引起肌肉的完全强直收缩。由此,本膀胱自主排尿系统

控制模块输出的脉冲频率为 1 ~ 100Hz。输出脉冲信号应满足人体生理特性的脉冲,实现对膀胱的肌肉的选择性刺激。采用有极性的刺激波形刺激神经,会引起周围肌肉组织的损伤并伴随刺激部位的不适,而采用无极性的刺激波形,能减少肌肉组织的损伤。本膀胱自主排尿系统设计采用双相脉冲波。

[0034] 脉冲放大单元 3,与所述的第二现场可编程门阵列 1 的输出相连,接收并放大第二现场可编程门阵列 1 所输出的脉冲信号,并输出给电极阵列模块 4;

[0035] 电极阵列模块 4,与所述的脉冲放大单元 3 的输出端相连,根据脉冲放大单元 3 输出的信号,对患者相应位置进行电刺激帮助排尿;

[0036] 治疗信息保存模块 7,连接第二现场可编程门阵列 1,主要功能是用于保存病人的病例,存储膀胱结构图和治疗全过程中所使用的电极位置和刺激时间,方便医生后续观察和诊断和患者的下次治疗。

[0037] 还有与所述的第二现场可编程门阵列 1 的信号输入端相连的键盘 8,以及与所述的第二现场可编程门阵列 1 的信号输出端相连的显示单元 6。

[0038] 如图 2 所示,所述的电极阵列模块 4 为腰带式电极阵列模块,包括有主体 44、分别连接在主体 44 的两侧用于与腰部固定的拉伸带 41 和均匀分布在主体 44 上的 n 个独立电极 42,所述的主体 44 的中心部形成有用于插入三维超声探头 10 的预留窗口 43,所述的 n 个电极 42 分别连接脉冲放大单元 3,所述的 n 是 48 ~ 100 的整数。

[0039] 腰带式电极阵列模块中由可独立控制的电极构成的电极阵列在以横竖相交规则的方式整齐排列,每个电极片可分别输出不同频率和强度的脉冲信号,以刺激膀胱不同位置处的肌肉。腰带式电极阵列模块中间所留圆孔,为放置三维超声探头处,根据探头的扫描方式和探测深度等信息,确定超声三维影像与电极的相对位置关系。腰带式电极阵列模块可通过两侧的拉伸带固定于患者下腹部。腰带式电极阵列模块受第二现场可编程门阵列 1 控制,根据膀胱三维重建结果。

[0040] 如图 5 所示,所述的电极阵列模块 4,通过拉伸带 41 固定在患者下腹部,将三维超声探头置于腰带电极阵列模块中间位置,根据探头的扫描方式和探测深度等信息,确定超声三维影像与电极的相对位置关系。多个独立发射电脉冲信号的电极中,每个电极的冲脉信号的强度和频率能够根据温度感应装置 5 和三维超声探头 10 所反馈的信息,自适应地由电极 42 所在位置的膀胱深度和肌肉属性确定。通常,对膀胱逼尿肌使用低频脉冲信号刺激,对尿道外括约肌使用高频脉冲信号刺激,使得逼尿肌收缩同时尿道外括约肌舒张,以无创的手段帮助排尿功能障碍患者完成一次协调的自主排尿。

[0041] 脉冲放大单元 3 主要功能是对第二现场可编程门阵列 1 输出的脉冲信号实现放大,其受 FPGA 芯片控制,按实际需要将脉冲信号放大至合适的幅度,输出至腰带式电极阵列模块。

[0042] 如图 3 所示,所述的脉冲放大单元 3 包括有与电极阵列模块 4 中所设置的 n 个电极 42 相对应连接的 n 个结构完全相同的脉冲放大模块,其中任一个脉冲放大模块都包括有一个 DA 转换模块 U1、一个第一运算放大器 U2 和一个第二运算放大器 U3,其中,所述的 DA 转换模块 U1 的参考电压端连接用于提供恒定电压的恒压源  $V_{REF}$ ,该参考电压端还分别通过电容  $C_1$  和电容  $C_2$  接地,以及通过电阻  $R_1$  连接第一运算放大器 U2 的反相输入端,所述 DA 转换模块 U1 的信号输入端连接第二现场可编程门阵列 1 的信号输出端,所述的 DA 转换模块

U1 的输出端连接第一运算放大器 U2 的同相输入端,所述第一运算放大器 U2 的反相输入端通过电阻  $R_2$  连接第一运算放大器 U2 的输出端,第一运算放大器 U2 的输出端通过电容连接  $C_3$  连接第二运算放大器 U3 的同相输入端,所述第一运算放大器 U2 的输出端还分别通过电阻  $R_3$  接地,以及连接 +5V 电压和 -5V 电压,所述第二运算放大器 U3 的同相输入端还通过电阻  $R_4$  接地,所述第二运算放大器 U3 的反相输入端依次通过电阻  $R_5$  和电容  $C_4$  接地,该第二运算放大器 U3 的反相输入端还通过电阻  $R_6$  接第二运算放大器 U3 的输出端,所述第二运算放大器 U3 的输出端连接所述电极阵列模块 4 中所设置的 n 个电极中的一个电极,该输出端还依次通过电阻  $R_7$  和电容  $C_7$  接地,所述第二运算放大器 U3 还连接电压  $V_{CC}$  和恒定负压  $-V_{EE}$ 。

[0043] 图 4 是本发明所述的三维超声探头 10,包括有压电晶体 103 以及分别与压电晶体 103 相连的 360 度旋转电机 101 和 120 度扇形旋转电机 102。三维超声探头 10 实现对膀胱超声信号的采集,本发明中,采用三维超声探头中心频率为 2.5MHz,扫描方式为二维阵列式,三维超声探头置于电极阵列中间位置。三维超声探头采集超声信号传输至三维重建模块,经三维重建算法重建后显示膀胱结构图,用以实现对膀胱电刺激的准确定位。根据三维膀胱重建结构图,控制模块调整电极阵列的输出脉冲信号,实现对膀胱的准确刺激。

[0044] 本发明的电源模块 9 为本系统各器件提供合适的电压,采用电池供电。在本模块中通过稳压器将电压变为 3.3V、1.5V、5V,其中 3.3V、1.5V 分别给 FPGA 提供 I/O 电压和内核工作电压。在稳压器附近使用电感和电容滤除电压纹波。

[0045] 键盘 9 包含:开始键 91、停止键 92、保存键 93、时间键 94、强度键 95、频率键 96、位置选择键 97、向上键 98、向左键 99、向右键 910、向下键 911,其面板结构如图 6 所示。通过键盘上的开始键启动本发明;停止键用于停止当前运行的进程;时间键、频率键、强度键分别用来调节电刺激的时间、频率和强度;位置选择键、向上键、向下键、向左键、向右键用于选择刺激位置,保存键用于保存治疗信息。

[0046] 本发明中,每个电极能同时发射不同脉冲信号,该脉冲信号由第二现场可编程门阵列产生,并经过脉冲放大模块放大,脉冲放大模块的输出端链接腰带式电极阵列模块,再通过对应的电极输出到人体,治疗完成后,治疗信息保存模块存储膀胱结构图和治疗全过程中所使用的电极位置和刺激时间,电源模块为所述膀胱自主排尿系统各器件提供工作电压,键盘启动和控制所述膀胱自主排尿系统,温度感应装置实时监测电极温度。

[0047] 本发明的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统的工作流程为:

[0048] 1) 预先为患者设定需启动治疗的膀胱容积最低阈值;

[0049] 2) 将三维超声探头放置于腰带式电极阵列模块中心预留窗口处,通过三维超声探头找到患者的膀胱位置后,使用腰带式电极阵列模块的拉伸带将二者固定;

[0050] 3) 第一现场可编程门阵列 2 通过三维重建计算出当时膀胱容积,若到达预先设定最低阈值,则通过三维定位模块,确定需刺激的位置和肌肉属性等信息,并传递给第二现场可编程门阵列 1;

[0051] 4) 根据这些信息,作为控制模块的第二现场可编程门阵列 1 控制腰带式电极阵列模块,选择有效的电刺激位置,以神经与逼尿肌连接处和尿道外括约肌为主要刺激点,对逼尿肌采用低频脉冲刺激,对尿道外括约肌采用高频脉冲刺激,刺激强度根据患者的敏感程度和肌肉距离电极的位置关系确定;

[0052] 5) 排尿过程中膀胱形状和大小会发生变化,这会使得电刺激失效,此时应通过三维膀胱实时图像,重新确定刺激点;

[0053] 6) 当排尿停止,则停止电刺激,启用三维超声容积检测,若尿液一排空,则完成本次治疗,保存治疗信息;

[0054] 7) 若仍有残余尿量则调整电刺激位置,适当增加刺激强度,再次启动电刺激;

[0055] 8) 重复 4) 到 7) 过程,直到治疗完成。

[0056] 本发明的超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统,通过三维超声测容和电刺激的结合,实现对膀胱电刺激的准确定位,同时对不同的肌肉以不同的频率刺激,帮助患者无创的实现排尿,代替膀胱已丧失的收缩排尿功能。在刺激神经肌肉的同时,也刺激传入神经,加上不断重复的运动模式信息,传入神经系统,帮助患者逐渐恢复膀胱原有的运动功能。

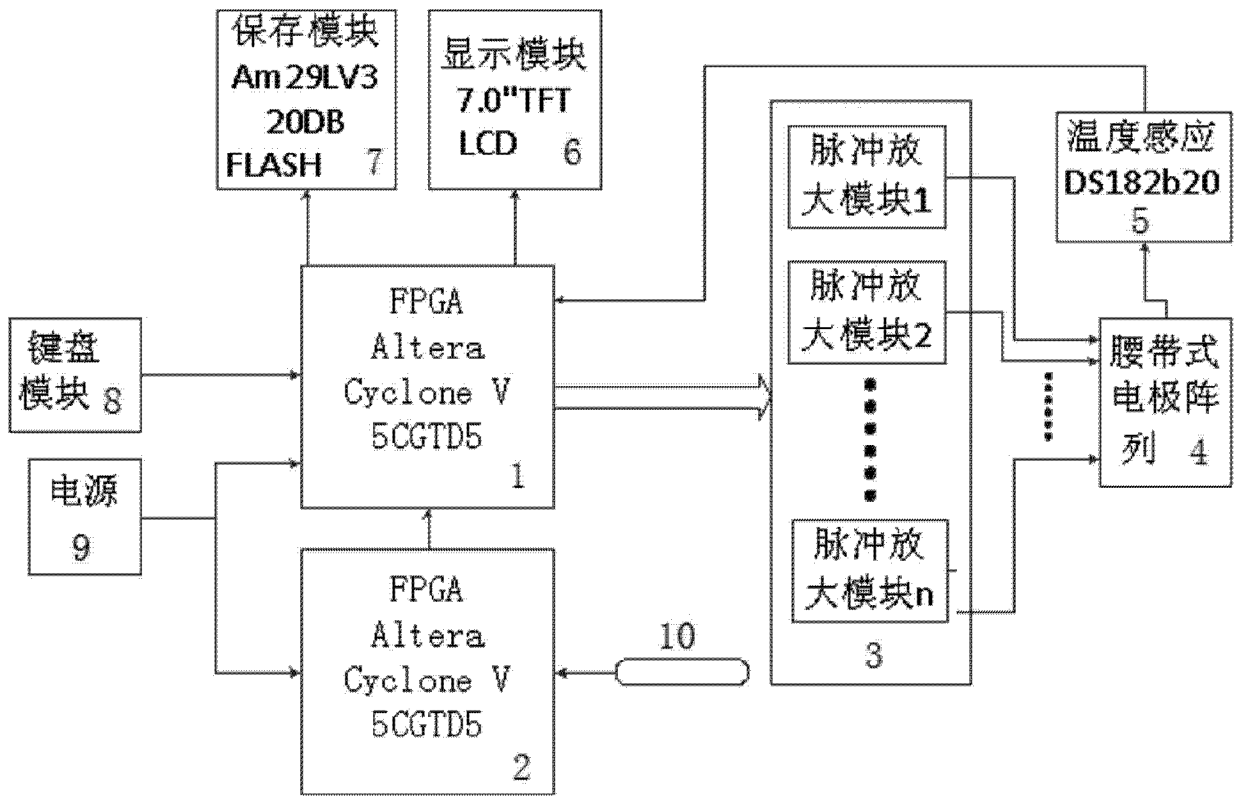


图 1

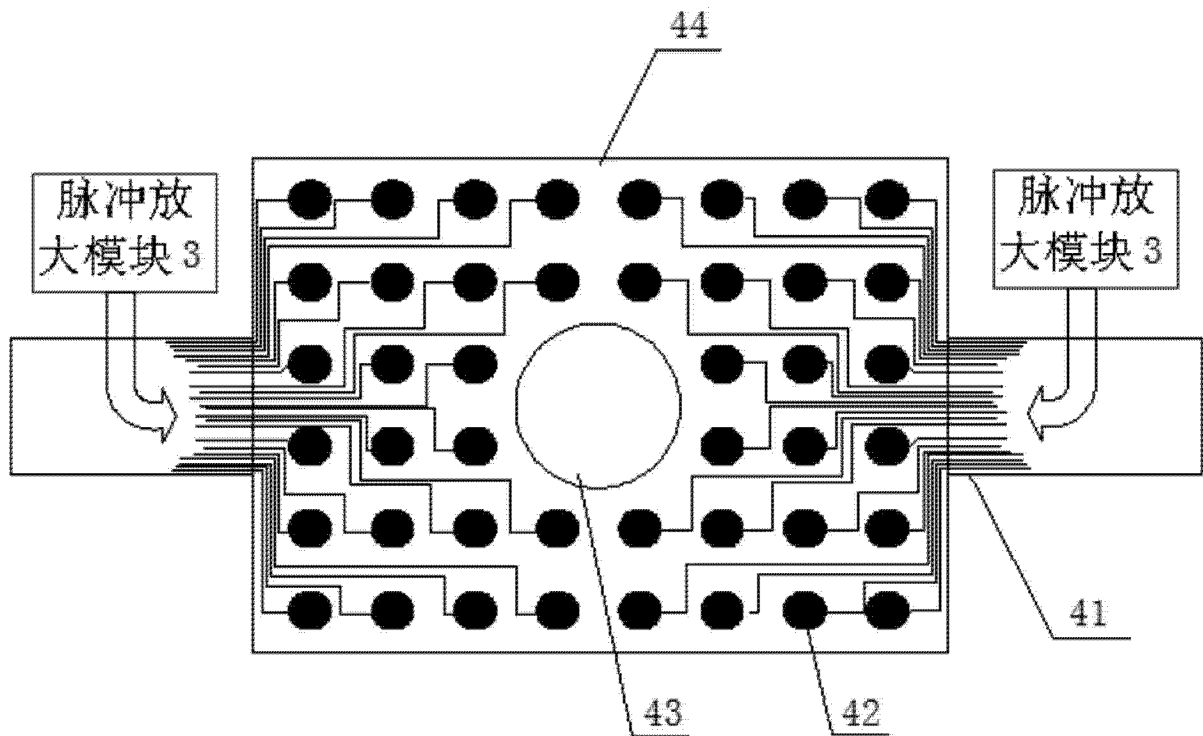


图 2

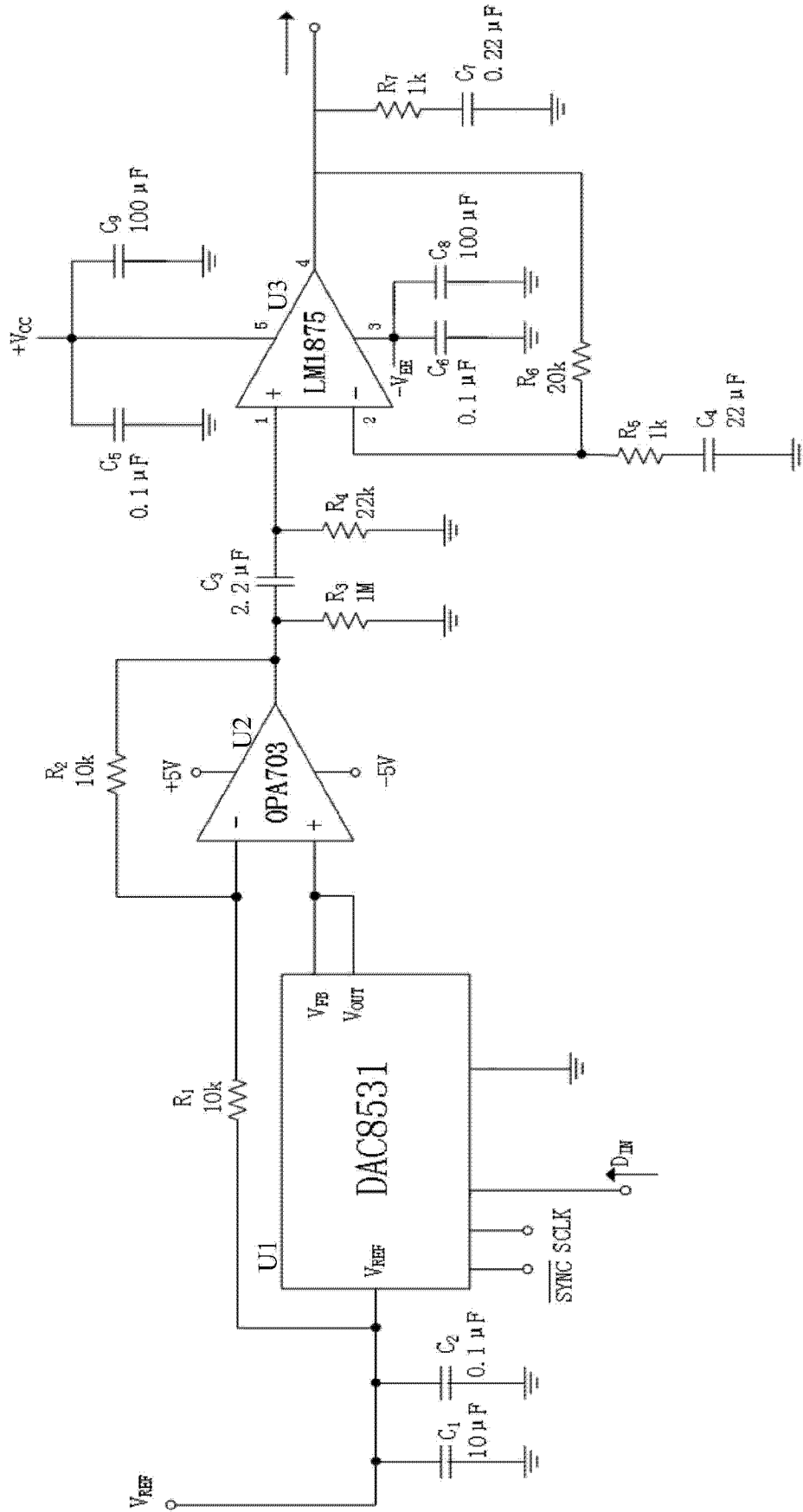


图 3

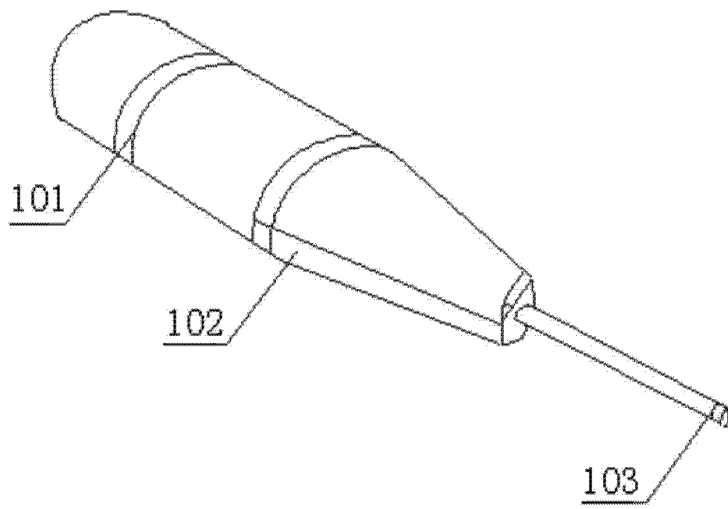


图 4

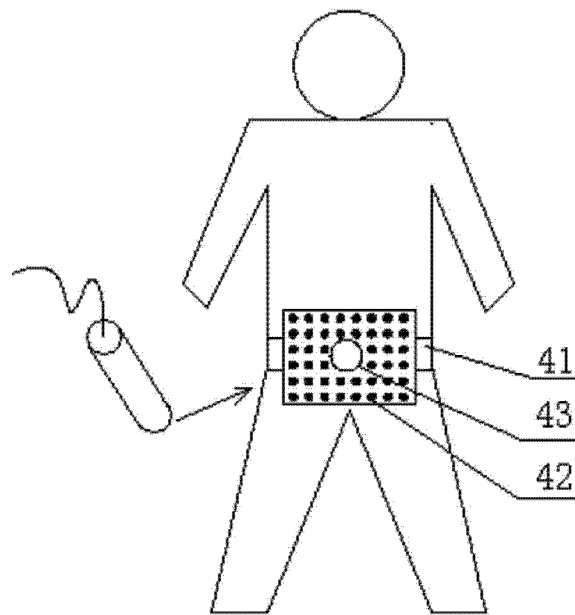


图 5

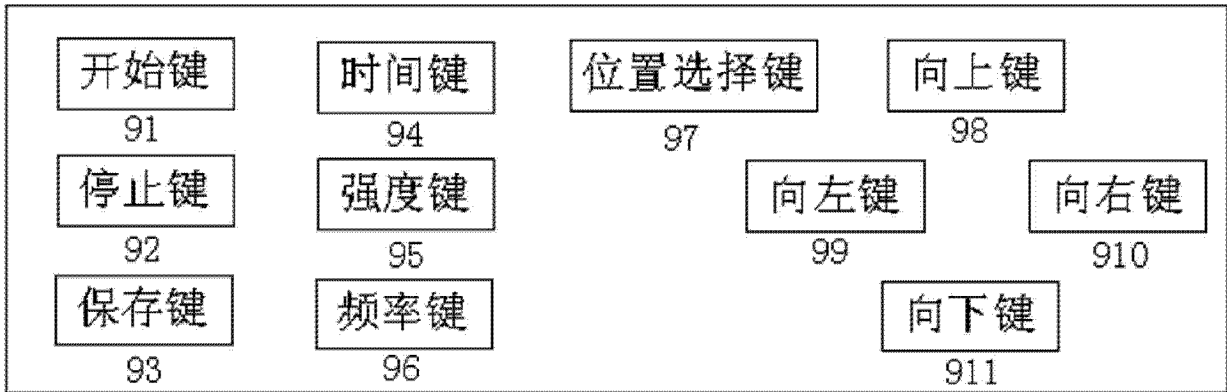


图 6

专利名称(译)	超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN103611218A</a>	公开(公告)日	2014-03-05
申请号	CN201310513101.4	申请日	2013-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国医学科学院生物医学工程研究所		
[标]发明人	王延群 叶青盛 方思敏 计建军		
发明人	王延群 叶青盛 方思敏 计建军		
IPC分类号	A61N1/36 A61B8/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种超声三维影像引导的膀胱自主排尿系统，包括有实时获得膀胱三维数据的三维超声探头、用于向系统提供电源的电源模块，以及：第一现场可编程门阵列，与三维超声探头相连；第二现场可编程门阵列，分别与第一现场可编程门阵列以及与设置在电极阵列模块上用于实时监测电极温度的温度感应装置相连；脉冲放大单元，与第二现场可编程门阵列的输出相连；电极阵列模块，与脉冲放大单元的输出端相连；治疗信息保存模块，连接第二现场可编程门阵列。本发明通过超声三维影像准确定位膀胱位置，根据生理结构确定逼尿肌和尿道外括约肌的位置，以不同频率和幅度的脉冲刺激逼尿肌和尿道外括约肌，能够在三维超声导航下准确且无创地刺激膀胱完成排尿过程。

