



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102921105 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201210249175. 7

CN 102166388 A, 2011. 08. 31, 权利要求 1-9, 说明书第 5-42 段及图 1-6.

(22) 申请日 2012. 07. 13

CN 1874048 A, 2006. 12. 06, 全文.

(73) 专利权人 北京品驰医疗设备有限公司  
地址 102200 北京市昌平区南邵镇兴昌路 1 号 1 幢 5 层  
专利权人 清华大学

CN 102013717 A, 2011. 04. 13, 全文.

审查员 夏雪

(72) 发明人 马伯志 钱星 郝红伟 李路明

(51) Int. Cl.

A61N 1/372(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101385890 A, 2009. 03. 18, 说明书第 4 页 11 行 - 第 5 页及图 1-4.

CN 202933390 U, 2013. 05. 15, 权利要求 1-7.

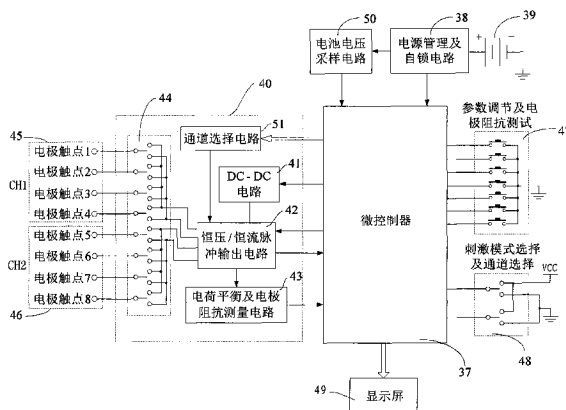
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

体外用测试刺激器

(57) 摘要

体外用测试刺激器,属于植入式医疗仪器技术领域,主要用于神经电刺激疗法测试。本发明提供了一种具有用户界面的双通道脉冲输出的体外用测试刺激器,可输出精准的参数可调电刺激脉冲,用于患者在植入式神经刺激器手术过程中的治疗测试或短期的电刺激疗法体验。其特征在于:测试刺激器采用一体化结构设计,主要由外壳、拨动开关、薄膜按键及显示屏、电池、印制电路板等部分组成,外形小巧简单;通过按键和开关可以调节脉冲参数、测试电极负载阻抗以及设置电极触点极性,操作直观方便;自锁功能和防误操作的设计可有效防止患者使用过程中的误操作,安全可靠。该测试刺激器可广泛用于各类神经电刺激治疗的测试评估和体验。



1. 一种用于神经电刺激疗法测试评估的体外测试刺激器,所述测试刺激器具有用户界面,在植入脉冲发生器之前,医生将电极通过测试导线连接到测试刺激器脉冲输出端口,进行初步的测试,其特征在于,含有:脉冲参数设置装置、输出控制装置、显示装置、微控制器、脉冲输出电路模块、电源、电源管理电路和操作模式切换部件,其中:

脉冲参数设置装置,用于一次产生下述的指令信号之一:幅度向上调节、幅度向下调节、频率向上调节、频率向下调节、脉宽向上调节、脉宽向下调节、电极阻抗测试;

输出控制装置,用于设置电源开关状态和用户操作模式,还用于设置各个通道下的各个电极触点的极性组合,以及用于选择刺激模式和对当前参数设置有效的通道;

显示装置,用于显示当前脉冲输出参数,电极阻抗测试结果,以及当电源电量不足时的警告信息;

脉冲输出电路模块,包括:电压调制电路、脉冲输出控制电路、电荷平衡电路和电极阻抗测试电路;

微控制器,其能够接收所述脉冲参数设置装置输出的指令信号,还能够接收所述输出控制装置输出的信号,向所述显示装置输出用于显示的指令和数据,以及监控所述脉冲输出电路模块的输出;

其中,

所述测试刺激器具有适于医生操作的第一操作模式和适于病人操作的第二操作模式,所述操作模式切换部件用于切换所述测试刺激器的操作模式,在所述第一操作模式中医生能够设置所述测试刺激器工作参数,在所述第二操作模式中病人仅能够查看所述显示装置的显示和读数。

2. 根据权利要求 1 所述的测试刺激器,其特征在于,所述操作模式切换部件为电源开关档的自锁档,以及设计于所述测试刺激器的壳体外部的皮套。

3. 根据权利要求 2 所述的测试刺激器,其特征在于,所述测试刺激器适于在体外使用,所述脉冲参数设置装置包括控制按键,所述输出控制装置包括拨动开关,所述电源为电池。

4. 根据权利要求 1 所述的测试刺激器,其特征在于,所述显示装置的显示内容包括:所述测试刺激器的输出脉冲的幅度、频率、脉宽及脉冲的幅度、频率、脉宽的单位,电极阻抗测试结果及各个通道下的电极阻抗、电源低电压警报信息。

5. 根据权利要求 1 所述的测试刺激器,其特征在于,所述电极触点的极性选自“+”“-”和“0”,所述刺激模式为恒流模式或恒压模式。

6. 根据权利要求 1 所述的测试刺激器,其特征在于,所述脉冲输出控制电路根据所述输出控制装置设置的刺激模式,相应地工作在恒压模式或恒流模式,在所述恒压模式中,所述脉冲输出电路模块所输出的电压幅度为 0 ~ 10V,在所述恒流模式中,所述脉冲输出电路模块所输出的电流强度为 0 ~ 25mA。

7. 根据权利要求 1 所述的测试刺激器,其特征在于,所述脉冲输出电路模块输出的各个脉冲电信号之后,所述电荷平衡电路产生一个反向的平衡脉冲电信号;

所述电极阻抗测试电路能够测量所述测试刺激器所连接的电极的阻抗;

所述电源管理电路含有:

稳压电路,把所述电源输出电压稳定在设定值,为所述微控制器和显示屏供电;

自锁电路,用于锁定测试刺激器工作状态,关闭按键功能;

电源电压采样电路,用于每隔一定的时间检测电源电压,若电压值低于所设阈值,微控制器则通过所述显示装置发出低电压警报。

## 体外用测试刺激器

### 技术领域

[0001] 本发明为医生或病人在植入式电刺激疗法手术过程中测试和评估使用的体外用测试刺激器,属于植入式医疗仪器技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,植入式电刺激系统已经广泛应用于神经疾病的治疗,例如,深部脑刺激装置(脑起搏器)常被用来治疗帕金森病等运动障碍性疾病,脊髓刺激器可以有效改善慢性疼痛,等等。植入式电刺激系统的组成一般包括一个可植入的脉冲发生器,一个或多个电极,以及连接脉冲发生器与电极的延长导线。其中,脉冲发生器是系统的核心部分,用来产生参数(如幅度、频率、脉宽等)可调的特定波形的电刺激脉冲,电脉冲由皮下延长导线输送给电极,通过电极触点作用于目标刺激靶点,起到调控神经的作用。

[0003] 以脑起搏器的植入为例,电刺激系统植入的手术过程一般可以描述为:在植入脉冲发生器之前,首先通过磁共振扫描和立体定向等技术精确定位,找到准确的刺激靶点坐标后,将电极植入大脑。这一过程损伤很小,并且由于大脑没有痛觉,因而患者感觉不到疼痛。而在这之后的脉冲发生器的植入以及延长导线的放置则包含几个相对比较侵入性的手术操作过程,例如用专用器械在皮下打隧道等。在植入脉冲发生器之前,医生将电极通过测试导线连接到测试刺激器脉冲输出端口,进行初步的测试,比如,让患者做一些简单的动作,如拿杯子、伸展手臂、画螺旋线等,根据患者的感受和症状改善程度,进一步调整电极的位置和刺激参数,以取得最佳的治疗效果。如果测试中患者症状得到控制,医生可进一步植入整个脑起搏器系统。具体的操作是在胸部锁骨下的皮肤下面植入脉冲发生器,再在皮下通过延长导线将脉冲发生器与电极连接起来。此过程可以立刻进行,也可以观察数日后进行,比如患者可能会要求在进行植入脉冲发生器以及装配皮下延长导线的手术之前对电刺激疗法进行一段时间的体验,由此决定该疗法能否有效地抑制病症,以及是否有副反应,如有则能否接受。这一测试体验阶段可以持续几个小时到三十天不等。

[0004] 如果将植入用的脉冲发生器直接用作测试使用,主要问题是成本过高。脉冲发生器是一次性使用的无菌医疗器械,一旦打开其无菌包装,那么患者需要支付十几万元的购买费用,如果对疗效不满意,则形成巨大的浪费。另外,设置脉冲发生器参数需借助体外程控仪的遥控,造成医生和患者操作上的不便,并且无法直观地读出脉冲发生器的工作状态和脉冲参数。市面上可以购买到的医用脉冲发生器则往往体积比较大,不便于患者携带,影响患者的自由活动,其输出的脉冲波形和参数以及精度也不一定满足临床使用需求。

[0005] 针对这些问题,本专利发明了一种供测试评估使用的具有用户界面的双通道脉冲输出的体外用测试刺激器,不仅能为测试阶段提供精准的可调电脉冲,而且结构小巧美观,操作简单方便,便于携带。电极负载阻抗测试功能可以辅助判断刺激靶点定位的准确性,判断电极是否能正常工作,以及估算植入刺激器的使用寿命。尽管该测试刺激器的结构设计没有针对医生和患者进行区分,但是具有防止误操作的设计。譬如,用来选择电极触点极性组合和刺激模式的开关只允许医生操作,可设计一个皮套来遮挡住这些开关所在区

域,以防止患者测试过程中的误操作,皮套在显示屏处则设计成透明,不会影响测试刺激器当前工作状态的读取。另外,该测试刺激器电源开关自锁档可对参数调节按键功能进行屏蔽,这一设计也起到了防止按键被误按的作用。

## 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种具有用户界面的双通道脉冲输出的体外用测试刺激器,能够为患者在电刺激疗法测试和体验阶段提供精准的参数可调电刺激脉冲。该测试刺激器具有多个不同功能的控制按键和拨动开关以及一个液晶显示屏,可以很直观地对双通道输出脉冲进行参数编程,以及测试电极负载阻抗,增强了操作的方便性和直观性,其锁定功能和防误操作设计有效地防止了患者和医生的误操作,增强了可靠性和安全性。

[0007] 一种用于神经电刺激疗法测试评估的体外测试刺激器,其特征在于,含有:脉冲参数设置装置、输出控制装置、显示装置、微控制器、脉冲输出电路模块、电源、电源管理电路和操作模式切换部件,其中:

[0008] 脉冲参数设置装置,用于产生下述的指令信号之一:幅度向上调节、幅度向下调节、频率向上调节、频率向下调节、脉宽向上调节、脉宽向下调节、电极阻抗测试;

[0009] 输出控制装置,用于设置电源开关状态和用户操作模式,还用于设置各个通道下的各个电极触点的极性组合,以及用于选择刺激模式和对当前参数设置有效的通道;

[0010] 显示装置,用于显示当前脉冲输出参数,电极阻抗测试结果,以及当电源电量不足时的警告信息;

[0011] 脉冲输出电路模块,包括:电压调制电路、脉冲输出控制电路、电荷平衡电路和电极阻抗测试电路;

[0012] 微控制器,其能够接收所述脉冲参数设置装置输出的指令信号,还能够接收所述输出控制装置输出的信号,向所述显示装置输出用于显示的指令和数据,以及监控所述脉冲输出电路模块的输出;

[0013] 其中,

[0014] 所述测试刺激器具有适于医生操作的第一操作模式和适于病人操作的第二操作模式,所述操作模式切换部件用于切换所述测试刺激器的操作模式,在所述第一操作模式中医生能够设置所述测试刺激器工作参数,在所述第二操作模式中病人仅能够查看所述显示装置的显示和读数。

[0015] 优选地,所述操作模式切换部件为电源开关档的自锁档,以及设置于所述测试刺激器的壳体外部的皮套。

[0016] 优选地,所述测试刺激器适于在体外使用,所述脉冲参数设置装置包括控制按键,所述输出控制装置包括拨动开关,所述电源为电池。

[0017] 优选地,所述显示装置的显示内容包括:所述测试刺激器的输出脉冲的幅度、频率、脉宽及其单位,电极阻抗测试结果及各个通道下的电极阻抗、电源低电压警报信息。

[0018] 优选地,所述电极触点的极性选自“+”“-”和“0”,所述刺激模式为恒流模式或恒压模式。

[0019] 优选地,所述脉冲输出控制电路根据所述输出控制装置设置的刺激模式,相应地工作在恒压模式或恒流模式,在所述恒压模式中,所述脉冲输出电路模块所输出的电压幅

度为 0 ~ 10V, 在所述恒流模式中, 所述脉冲输出电路模块所输出的电流强度为 0 ~ 25mA。

[0020] 优选地, 所述脉冲输出电路模块输出的各个脉冲电信号之后, 所述电荷平衡电路产生一个反向的平衡脉冲电信号;

[0021] 所述电极阻抗测试电路能够测量所述测试刺激器所连接的电极的负载阻抗;

[0022] 所述电源管理电路含有:

[0023] 稳压电路, 把所述电池输出电压稳定在设定值, 为所述微控制器和显示屏供电;

[0024] 自锁电路, 用于锁定测试刺激器工作状态, 关闭按键功能;

[0025] 电源电压采样电路, 用于每隔一定的时间检测电源电压, 若电压值低于所设阈值, 微控制器则通过所述显示装置发出低电压警报。

[0026] 与现有技术相比, 本发明具有如下有益效果:

[0027] (1) 一体化结构设计, 外形小巧美观, 操作方便可靠, 具有防止误操作功能的设计;

[0028] (2) 双通道可编程参数脉冲输出, 为电刺激疗法测试阶段提供高精度的电脉冲信号;

[0029] (3) 可精确地测试电极负载阻抗, 从而可以辅助判断刺激靶点定位的准确性, 判断电极是否正常工作, 以及估算植入刺激器的使用寿命;

[0030] (4) 使用普通干电池供电, 增加了使用的方便性;

[0031] (5) 用途广泛, 可用于各类植入式神经电刺激器手术过程中的测试, 本发明具有极高的经济效益和社会效益。

## 附图说明

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0033] 图 1 是测试刺激器使用方法的示意图。

[0034] 图 2 是测试刺激器双通道脉冲输出时的电脉冲示意图。

[0035] 图 3 是测试刺激器的一种具体的结构及组成方案示意图。

[0036] 图 4 是测试刺激器显示屏一种具体的信息显示方案。

[0037] 图 5 是测试刺激器的电路原理框图。

[0038] 图 6 是测试刺激器电极阻抗测试的方框图。

## 具体实施方式

[0039] 所述测试刺激器, 由外壳、拨动开关、薄膜按键、显示屏、电池、印制电路板等部分组成。其中:

[0040] 外壳由壳体和壳盖组成, 壳盖可以打开, 更换电池。

[0041] 开关、按键及显示屏提供人机交互通道, 测试刺激器共有十一个拨动开关, 其中: 一个电源开关为单刀三掷开关, 用于测试刺激器电源的通断以及测试刺激器工作状态的锁定;

[0042] 两个单刀双掷开关分别用于刺激模式的选择和对当前参数设置有效的通道的选择; 另外还有八个单刀三掷开关分别用于两个通道共八个电极触点的极性选择, 可分别设置为正极、负极和空。七个薄膜按键用于电脉冲幅度、频率、脉宽的向上、向下调节, 以及电

极阻抗测试。测试刺激器还具有显示屏,用于显示测试刺激器输出电脉冲的基本参数、电极阻抗测试结果,同时当电池电压不足时显示警报信息。

[0043] 供电电池为两节普通干电池,可以方便地进行更换。

[0044] 印制电路板实现测试刺激器的脉冲输出等各项功能,印制电路板以微控制器为核心,包括电源管理电路、按键输入及指示控制电路、脉冲输出电路等部分。微控制器实现的功能包括:按键输入响应、控制显示屏、控制脉冲输出电路等。电源管理电路包括稳压电路和锁定电路,稳压电路将电池输出降压为 3.3V 后为微控制器等控制电路供电,锁定电路锁定测试刺激器当前工作状态,屏蔽参数调节按键功能。脉冲输出电路用于产生与所设参数一致的电刺激脉冲。

[0045] 图 1 所示的是以深部脑刺激为例,测试刺激器 1 的使用操作示意。使用时,测试刺激器 1 置于体外,产生的电脉冲信号依次通过测试导线接口 4 和测试导线 2 输送给植入患者脑深部的刺激电极 3。

[0046] 测试刺激器可以通过按键操作产生一路或者两路的电脉冲信号,图 2 所示为产生两路脉冲输出时的脉冲信号,通道 1 和通道 2 脉冲的幅度和脉宽均可以通过面板上开关和按键独立调节,两个通道的频率相同,而且在时序上分开,每个通道的每个刺激电脉冲 59 输出后,经过短时间延时(200  $\mu$ s 左右)后会产生一个反向的低幅度脉冲 60,实现对刺激靶点的电荷平衡,避免对靶点的组织产生损伤。短时间延时的作用是使刺激脉冲对靶点充分作用,避免引起刺激生理效应的减弱。反向放电脉冲的脉宽和幅度不需要与刺激脉冲相同,相反反应尽可能小以避免被患者知觉以及影响刺激脉冲的治疗效果。这里,反向放电脉冲的幅度和脉宽是可变的。例如,当刺激脉冲频率较低,放电脉冲脉宽稍增大(相应地,放电脉冲幅度稍减小)。而当刺激脉冲频率增加时,放电脉冲脉宽稍减小(相应地,放电脉冲幅度稍增大)。

[0047] 测试刺激器输出刺激脉冲的参数设置包括:幅度、脉宽、频率、以及电极触点和极性选择,从而提供多样化的刺激组合。刺激电脉冲幅度调节范围在恒压刺激模式下为 0 ~ 10V,在恒流刺激模式下为 0 ~ 25mA;频率调节范围为 2 ~ 250Hz;脉宽调节范围为 30 ~ 450 $\mu$ s,恒压模式下有 266600 种刺激参数组合,恒流模式下有 666500 种。临床医生可以根据患者实际情况选择适当的刺激参数组合,另外,还需根据患者的测试效果和患者的反应来对刺激参数进行微调,以选择最优的刺激参数组合,达到最好的治疗效果。

[0048] 图 3 给出了测试刺激器的一种具体的结构及组成。其中(a)为测试刺激器的正面示意图,(b)为测试刺激器背面以及内部结构示意图,(c)为测试刺激器顶面示意图。测试刺激器包括外壳 5、表面贴膜 6,测试刺激器人机交互部分包括电源及锁定开关 33、十个拨动开关(8,9,10,11,12,13,14,15,16,17)、七个薄膜按键(18,19,20,21,22,23,24)、显示屏 7。电源及锁定开关 33 为单刀三掷开关,开关的三个位置分别对应电源关(○)、电源开(I)、以及锁定状态(⊙),锁定状态下测试刺激器输出被锁定,按键 19,20,21,22,23,24 功能被屏蔽,不起作用。电极触点极性选择开关(10,11,12,13,14,15,16,17)为单刀三掷开关,开关的三个位置分别对应“-”“0”“+”,拨到相应的位置则分别表示将该开关对应的电极触点极性设置为负极性、空和正极性。通道选择开关 8 为单刀双掷开关,可将其拨到“1”或“2”,表示当前参数调节操作对当前所设定的通道(1 或者 2)有效。刺激模式选择开关 9 为单刀双掷开关,可将其拨到“V”或“I”,表示当前输出脉冲为恒压模式或是恒流模式。阻

抗测试按键 18 用于测试通道 1 和通道 2 的电极负载阻抗。按键 19, 20, 21, 22, 23, 24 用于调节输出电脉冲参数, 按键 19 功能为脉冲幅度增大, 按键 20 功能为脉冲幅度减小, 按键 21 功能为脉冲频率增大, 按键 22 功能为脉冲频率减小, 按键 23 功能为脉冲宽度增大, 按键 24 功能为脉冲宽度减小。显示屏 7 用于显示测试刺激器当前工作状态, 即当前输出电脉冲的幅度、频率和脉宽值, 电极阻抗测试结果, 以及电池低电压警报信息。电池仓盖 30 下的虚线部分为电池放置位置, 测试刺激器由两节五号普通干电池供电。外壳内部放置的电路板 25 用四个螺钉固定在外壳内部。外壳设有用于组装的四个螺钉位置 26, 27, 28, 29。测试刺激器外壳顶部具有表面贴膜 32, 以及脉冲输出接口 34、35, 接口采用带卡扣槽 36 的耳机接口。

[0049] 图 4 所示为显示屏一种具体的信息显示情况, 打开电源开关后, 显示屏如图 4(a) 所示, 显示信息包括通道 1、通道 2 当前输出电脉冲的参数, 包括脉冲幅度、频率和脉冲宽度, 以及参数单位, 当刺激模式设定在恒压模式时, 脉冲幅度单位显示为“V”, 如图 4(a), 设定在恒流模式时, 脉冲幅度单位显示为“mA”, 如图 4(b)。图 4(a)-(b) 中显示图标含义为:  $\square$ ——脉冲幅度;  $\square$ ——脉冲频率;  $\square$ ——脉冲宽度。当按下阻抗测试按键后, 显示屏显示“测试中, 请稍候…”字样, 如图 4(c), 测得结果之后则显示电极阻抗信息如图 4(d) 所示。当检测到电池电压低于所设阈值时, 显示屏显示“电池电压低!”字样做出警报, 持续数秒后回到主显示画面, 显示屏右上角出现  $\square$  符号继续警报, 如图 4(f) 所示。

[0050] 测试刺激器的电路组成如图 5 所示, 主要包括微控制器 37、电源管理及自锁电路 38、电池电压采样电路 50、脉冲输出电路模块 40、显示屏 49、按键输入电路 47、开关电路 44 和 48 等。其中:

[0051] 微控制器 37 是测试刺激器电路的控制核心, 主要实现两方面功能: 一是控制人机交互, 响应按键、开关输入, 设置显示屏输出; 二是控制脉冲输出模块 40 产生电脉冲输出。

[0052] 测试刺激器由两节五号普通电池 39 供电, 电源管理及自锁电路 38 将电池电压稳压为 3.3V 为微控制器 37 供电, 并提供自锁功能, 即锁定脉冲输出不变, 微控制器 37 不响应参数调节按键。电池电压采样电路通过 AD 采样电阻的电压获得电池电压的分压值, 通过计算得到电池电压值, 每一小时测量一次, 若低于所设定低电压阈值, 微控制器 37 则通过显示屏 49 发出低电压警报信息。

[0053] 按键输入电路 47 将脉冲参数调节和电极阻抗测试命令输入给微控制器 37 处理, 模式选择及通道选择两个开关 48 将当前选择状态提供给微控制器 37。

[0054] 脉冲输出模块 40 用于产生恒压或恒流两种模式的电脉冲信号, 主要由 DC-DC 电路 41、恒压/恒流脉冲输出电路 42、电荷平衡及电极阻抗测试电路 43、电极触点极性选择电路 44 等组成。其中 DC-DC 电路 41 既可以升压又可以降压, 输出电压范围 0 ~ 10V, 脉冲电流输出能力在 500 欧姆负载下不小于 20mA; 通道选择电路 51 与 DC-DC 电路 41 输出相连, 通过微控制器 37 选择一个或者两个电能储存电容进行充电及脉冲输出, 并通过电极触点极性选择电路 44 设定每个通道的输出极性组合; 恒压/恒流脉冲输出电路 42 可以产生恒流或者恒压两种模式的脉冲输出; 电荷平衡及电极阻抗测量电路 43 中的电荷平衡电路用于产生与刺激脉冲反向的脉冲信号, 实现对刺激靶点的正反向电荷平衡, 避免损伤靶点组织。

[0055] 图 6 是电极阻抗测试的方框图。测试刺激器 56 发放电刺激脉冲给电极 53, 当有电极阻抗测试命令时, 电极阻抗测试电路 54 通过 AD 采集采样电阻的电压获得脉冲输出的电流信息, 交给 57 进行软件处理, 返回测试结果 58 给测试刺激器 56。测试结果可与预先的数

据如早期的电极阻抗测量值或预先估计的值相比较,从而判断电极是否可以正常工作,是否定位准确,以及是否可以有效地传递刺激信号,并可根椐测试结果大致估算植入脉冲发生器的工作寿命。

[0056] 以上所述的实施例,只是本发明较优选的具体实施方式的一种,本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的变化和替换都应包含在本发明的保护范围内。

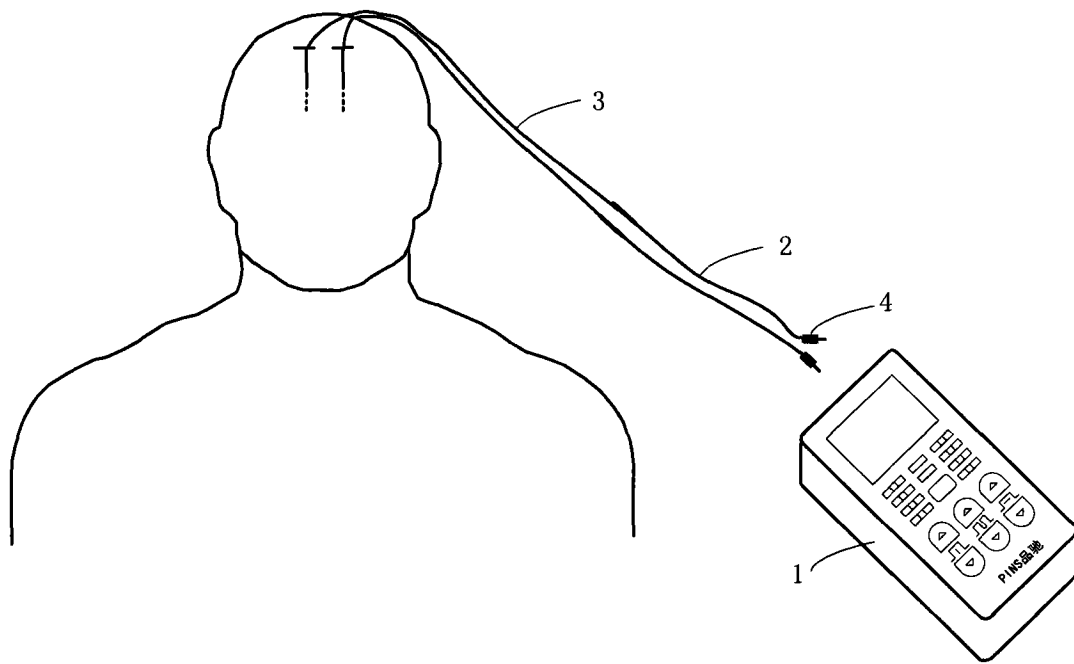


图 1

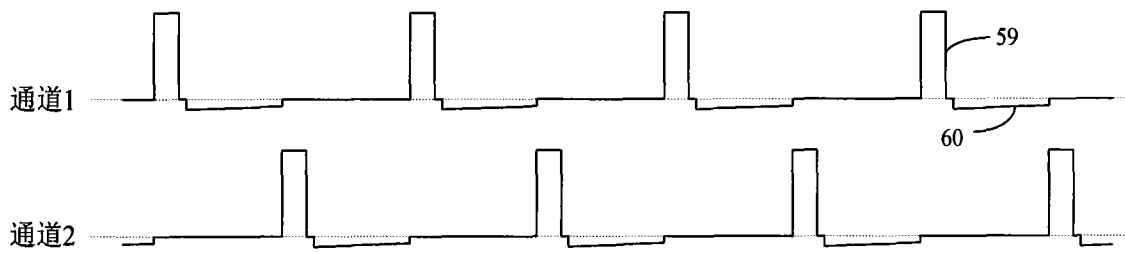


图 2

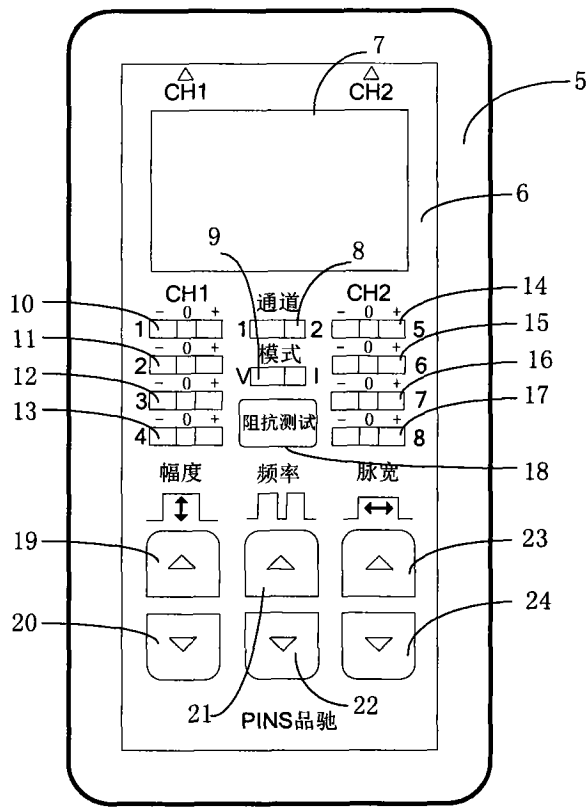


图 3a

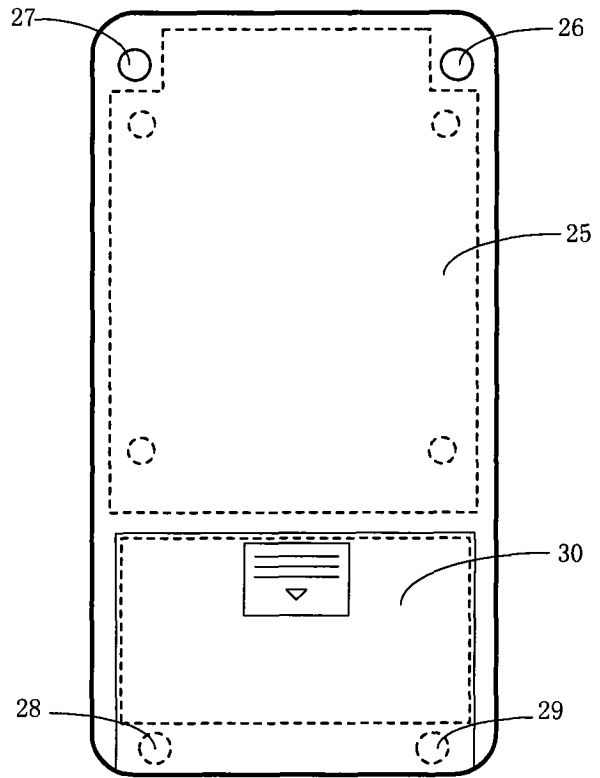


图 3b

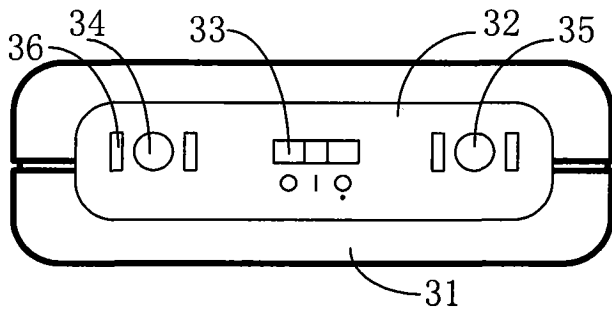


图 3c

	CH1	CH2	
	0	0	V
	150	150	Hz
	90	90	μs

图 4a

	CH1	CH2	
	0	0	mA
	150	150	Hz
	90	90	μs

图 4b

测试中，请稍候...

图 4c

CH1	1000	0hm
CH2	1000	0hm

图 4d

电池电压低!

图 4e





	CH1	CH2	
	0	0	mA
	150	150	Hz
	90	90	μs

图 4f

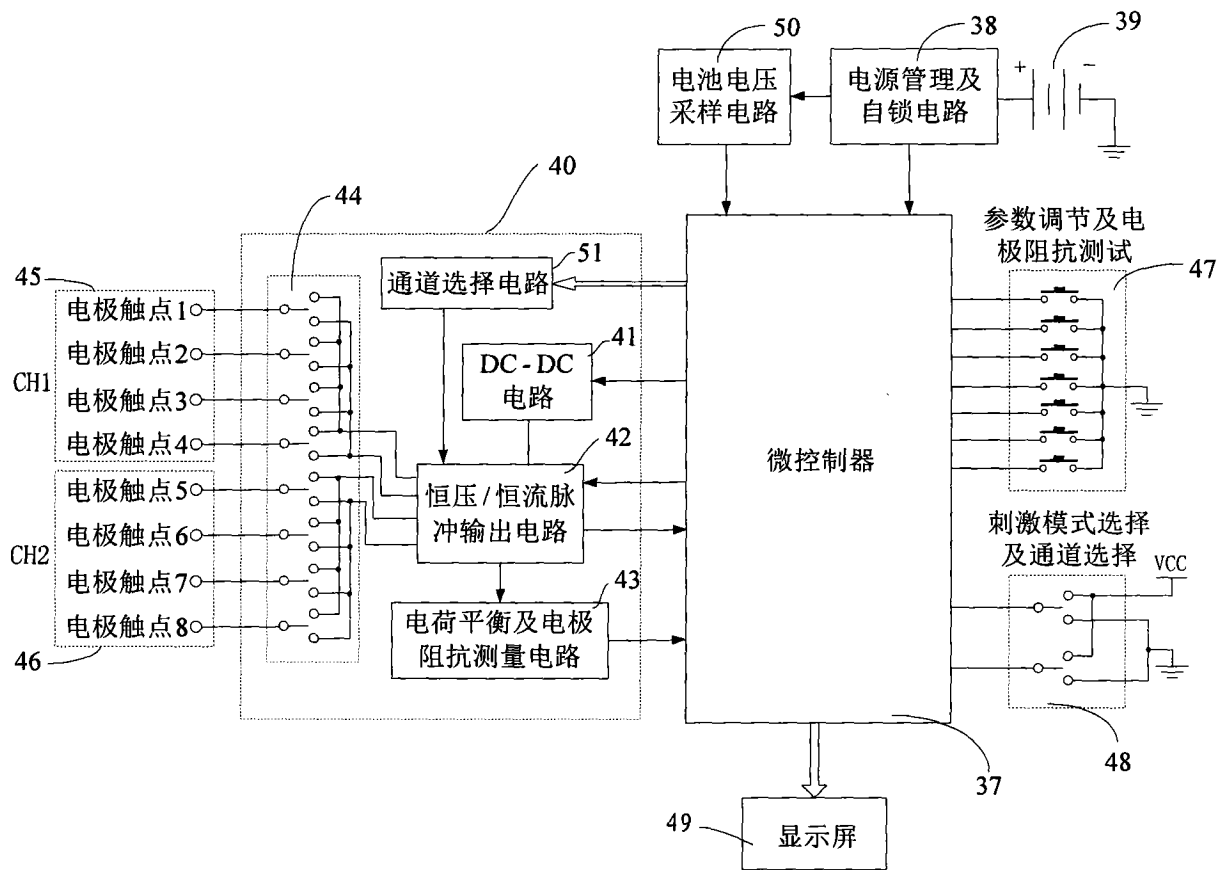


图 5

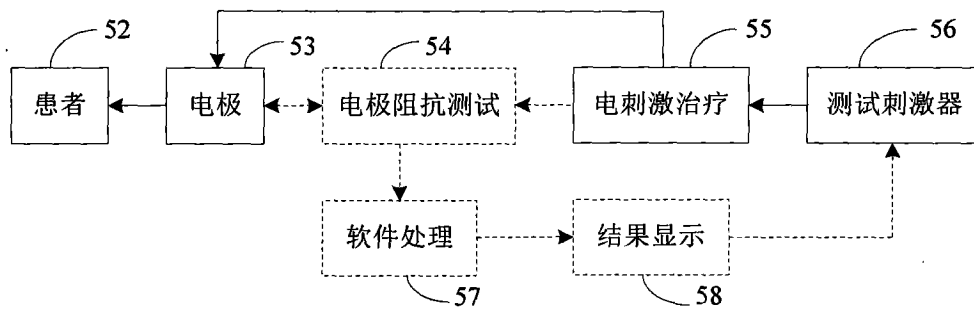


图 6

专利名称(译)	体外用测试刺激器		
公开(公告)号	<a href="#">CN102921105B</a>	公开(公告)日	2015-08-26
申请号	CN201210249175.7	申请日	2012-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	北京品驰医疗设备有限公司 清华大学		
申请(专利权)人(译)	北京品驰医疗设备有限公司 清华大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京品驰医疗设备有限公司 清华大学		
[标]发明人	马伯志 钱星 郝红伟 李路明		
发明人	马伯志 钱星 郝红伟 李路明		
IPC分类号	A61N1/372 A61B5/00		
审查员(译)	夏雪		
其他公开文献	CN102921105A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

体外用测试刺激器，属于植入式医疗仪器技术领域，主要用于神经电刺激疗法测试。本发明提供了一种具有用户界面的双通道脉冲输出的体外用测试刺激器，可输出精准的可调电刺激脉冲，用于患者在植入式神经刺激器手术过程中的治疗测试或短期的电刺激疗法体验。其特征在于：测试刺激器采用一体化结构设计，主要由外壳、拨动开关、薄膜按键及显示屏、电池、印制电路板等部分组成，外形小巧简单；通过按键和开关可以调节脉冲参数、测试电极负载阻抗以及设置电极触点极性，操作直观方便；自锁功能和防误操作的设计可有效防止患者使用过程中的误操作，安全可靠。该测试刺激器可广泛用于各类神经电刺激治疗的测试评估和体验。

