



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116345708 A

(43) 申请公布日 2023.06.27

(21) 申请号 202310267658.8

(22) 申请日 2023.03.20

(71) 申请人 博睿康医疗科技(上海)有限公司
地址 201318 上海市浦东新区半夏路100弄
43号3、4层

(72) 发明人 胥红来 黄肖山 徐俊 洪宇祥

(74) 专利代理机构 常州至善至诚专利代理事务
所(普通合伙) 32409
专利代理师 马骄霞

(51) Int. Cl.

H02J 50/00 (2016.01)

H02J 50/10 (2016.01)

H02J 7/00 (2006.01)

A61N 1/378 (2006.01)

A61N 1/375 (2006.01)

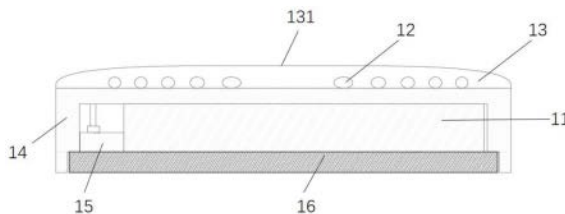
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

独立电源单元、植入体、脑神经调节器及其
工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种独立电源单元、植入体、脑神经调节器及其工作方法,独立电源单元包括:电池、第一线圈和密封层,第一线圈的两端分别连接电池的正负极;密封层包裹住第一线圈、电池以形成独立的密封体。植入体包括:外壳以及位于外壳内部的体内机和的独立电源单元,独立电源单元可拆卸地安装在外壳内,并通过第一线圈与体内机的第二线圈无线耦合。脑神经调节器包括:体外机和的植入体,体外机的体外处理器通过第三线圈与第一线圈和/或第二线圈无线耦合。本发明通过无线供电与电池供电相结合的方式,并且采用易更换电池的结构,使得植入体的使用寿命大大延长,当电池寿命用尽时,可以通过小手术仅把独立电源单元取出,大大降低了手术风险。



1. 一种独立电源单元,其特征在于,包括:
电池(11)、第一线圈(12)和密封层(13);其中,
所述第一线圈(12)的两端分别连接所述电池(11)的正负极;
所述密封层(13)包裹住所述第一线圈(12)、电池(11),以形成独立的密封体。
2. 如权利要求1所述的独立电源单元,其特征在于,
所述密封层(13)为柔性材质,通过注塑成型的方式包裹住所述第一线圈(12)、电池(11);
所述密封层(13)的顶部设有锥形凸台(131)。
3. 如权利要求1所述的独立电源单元,其特征在于,还包括:
安装体(14),所述安装体(14)呈盒状,所述安装体(14)的内部空腔用于容纳所述电池(11),所述安装体(14)外侧放置有所述第一线圈(12);
所述第一线圈(12)的两端穿过所述安装体(14)的侧部并通过电路板(15)与所述电池(11)的正负极电性连接。
4. 如权利要求3所述的独立电源单元,其特征在于,
所述安装体(14)的底部设有开口,用于在内部空腔中放入所述电池(11);
所述开口处设置有可拆卸的盖板(16),以封堵所述安装体(14)的内部空腔;以及
所述第一线圈(12)设置在所述安装体(14)的顶部上方。
5. 一种植入体,其特征在于,包括:
外壳(2),以及
分别位于所述外壳(2)内部的体内机(3)和如权利要求1-4任一项所述的独立电源单元(1);其中
所述独立电源单元(1)可拆卸地安装在所述外壳(2)内,并通过第一线圈(12)与所述体内机(3)的第二线圈(31)无线耦合。
6. 如权利要求5所述的植入体,其特征在于,
所述外壳(2)为柔性材质,其上设置有容纳所述独立电源单元(1)的安装槽(21);
所述安装槽(21)位于所述第二线圈(31)的内环空心处,以便于所述第一线圈(12)与第二线圈(31)的无线耦合;
所述安装槽(21)的顶部呈缩口状且厚度逐渐减小,以与密封层(13)顶部的锥形凸台(131)适配。
7. 如权利要求5所述的植入体,其特征在于,
所述第一线圈(12)与第二线圈(31)同心且处于不同的平面上;
所述第一线圈(12)的外圈距离所述第二线圈(31)的内圈平面宽度为2cm-10cm;
所述第一线圈(12)所在的平面距离所述第二线圈(31)所在的平面间距为1cm-6cm。
8. 如权利要求5所述的植入体,其特征在于,
所述体内机(3)包括:体内处理器(32),分别连接在体内处理器(32)上的刺激模块(33)和采集模块(34);
所述体内处理器(32)与第二线圈(31)通过导线(35)连接。
9. 一种脑神经调节器,其特征在于,包括:
体外机(200)和如权利要求5所述的植入体(100);

所述体外机(200)的体外处理器(201)通过第三线圈(202)与第一线圈(12)和/或第二线圈(31)无线耦合。

10. 如权利要求9所述的脑神经调节器,其特征在于,

当所述第三线圈(202)同时与第一线圈(12)、第二线圈(31)无线耦合时,所述第一线圈(12)与第二线圈(31)断开无线耦合,所述体外机(200)对体内机(3)供电的同时对所述电池(11)充电;

当所述第三线圈(202)仅与第一线圈(12)无线耦合时,所述体外机(200)对电池(11)充电并通过第一线圈(12)与第二线圈(31)无线耦合,实现电池(11)对体内机(3)供电;

当所述第三线圈(202)仅与第二线圈(31)无线耦合时,所述体外机(200)对体内机(3)供电;

当所述第三线圈(202)断开无线耦合时,所述第一线圈(12)与第二线圈(31)无线耦合,实现电池(11)对体内机(3)供电。

11. 一种如权利要求10所述的脑神经调节器的工作方法,其特征在于,包括以下工作模式:

工作模式一,体内机(3)工作,优先通过电池(11)对体内机(3)供电;

工作模式二,体内机(3)工作且电池(11)不工作时,通过体外机(200)对体内机(3)供电;

工作模式三,体内机(3)工作且电池(11)电量不足时,通过体外机(200)对体内机(3)供电的同时对电池(11)充电;

工作模式四,体内机(3)不工作且电池(11)电量不足时,通过体外机(200)对电池(11)充电;

工作模式五,体内机(3)不工作且电池(11)寿命不足时,从植入体(100)中更换独立电源单元(1)。

独立电源单元、植入体、脑神经调节器及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子医疗技术领域,尤其涉及一种独立电源单元、植入体、脑神经调节器及其工作方法。

背景技术

[0002] 植入式脑神经调节器可以用于脑神经信号采集及治疗,广泛应用于帕金森、肌张力障碍、原发性震颤、癫痫等慢性疾病的治疗。在现有技术中,植入式脑神经调节器通常包括植入体和电极,植入体通常放置在胸壁皮下,电极植入脑部,植入体通过皮下导线连接电极,通过电极在目标核团采集生理电信号以及输出刺激电信号。然而,现有的胸壁/腹壁植入的脑神经调节设备还存在如下问题:

[0003] (1) 电池寿命问题:一般的植入式设备用的是内置电池,支持24小时供电,持续的电池功能会缩短电池的寿命,导致需要频繁更换电池。

[0004] (2) 电池更换问题:一般的植入式设备用的内部电池到达寿命之后要更换电池,但是由于电池和馈通是密封好的,所以更换时要将植入体整体更换,会增加手术的风险性,及感染率,同时增加手术的难度。

[0005] (3) 电极线容易折断:大部分折断发生在耳后,尤其是颅内电极与延长线接口处。

[0006] (4) 连接导线引入干扰信号:对于反馈式植入脑神经调制设备,需要采集脑神经信号,过长的导线将引入更多的干扰信号。

发明内容

[0007] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0008] 为此,本发明提供一种独立电源单元、植入体、脑神经调节器及其工作方法,通过无线供电与电池供电相结合的方式,以提高电池使用寿命;并且采用易更换电池的结构,降低手术风险。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种独立电源单元,包括:

[0010] 电池、第一线圈和密封层;其中,

[0011] 所述第一线圈的两端分别连接所述电池的正负极;

[0012] 所述密封层包裹住所述第一线圈、电池,以形成独立的密封体。

[0013] 进一步的,所述密封层为柔性材质,通过注塑成型的方式包裹住所述第一线圈、电池;

[0014] 所述密封层的顶部设有锥形凸台。

[0015] 进一步的,还包括:

[0016] 安装体,所述安装体呈盒状,所述安装体的内部空腔用于容纳所述电池,所述安装体外侧放置有所述第一线圈;

[0017] 所述第一线圈的两端穿过所述安装体的侧部并通过电路板与所述电池的正负极电性连接。

- [0018] 进一步的,所述安装体的底部设有开口,用于在内部空腔中放入所述电池;
- [0019] 所述开口处设置有可拆卸的盖板,以封堵所述安装体的内部空腔;以及
- [0020] 所述第一线圈设置在所述安装体的顶部上方。
- [0021] 本发明还提供一种植入体,包括:
- [0022] 外壳,以及
- [0023] 分别位于所述外壳内部的体内机和所述的独立电源单元;其中
- [0024] 所述独立电源单元可拆卸地安装在所述外壳内,并通过第一线圈与所述体内机的第二线圈无线耦合。
- [0025] 进一步的,所述外壳为柔性材质,其上设置有容纳所述独立电源单元的安装槽;
- [0026] 所述安装槽位于所述第二线圈的内环空心处,以便于所述第一线圈与第二线圈的无线耦合;
- [0027] 所述安装槽的顶部呈缩口状且厚度逐渐减小,以与密封层顶部的锥形凸台适配。
- [0028] 进一步的,所述第一线圈与第二线圈同心且处于不同的平面上;
- [0029] 所述第一线圈的外圈距离所述第二线圈的内圈平面宽度为2-10cm;
- [0030] 所述第一线圈所在的平面距离所述第二线圈所在的平面间距为1-6cm。
- [0031] 进一步的,所述体内机包括:体内处理器,分别连接在体内处理器上的刺激模块和采集模块;
- [0032] 所述体内处理器与第二线圈通过导线连接。
- [0033] 本发明还提供一种脑神经调节器,包括:
- [0034] 体外机和所述的植入体;
- [0035] 所述体外机的体外处理器通过第三线圈与第一线圈和/或第二线圈无线耦合。
- [0036] 进一步的,当所述第三线圈同时与第一线圈、第二线圈无线耦合时,所述第一线圈与第二线圈断开无线耦合,所述体外机对体内机供电的同时对所述电池充电;
- [0037] 当所述第三线圈仅与第一线圈无线耦合时,所述体外机对电池充电并通过第一线圈与第二线圈无线耦合,实现电池对体内机供电;
- [0038] 当所述第三线圈仅与第二线圈无线耦合时,所述体外机对体内机供电;
- [0039] 当所述第三线圈断开无线耦合时,所述第一线圈与第二线圈无线耦合,实现电池对体内机供电。
- [0040] 本发明还提供一种脑神经调节器的工作方法,包括以下工作模式:
- [0041] 工作模式一,体内机工作,优先通过电池对体内机供电;
- [0042] 工作模式二,体内机工作且电池不工作时,通过体外机对体内机供电;
- [0043] 工作模式三,体内机工作且电池电量不足时,通过体外机对体内机供电的同时对电池充电;
- [0044] 工作模式四,体内机不工作且电池电量不足时,通过体外机对电池充电;
- [0045] 工作模式五,体内机不工作且电池寿命不足时,从植入体中更换独立电源单元。
- [0046] 本发明的有益效果是,
- [0047] 本发明的独立电源单元,通过电池与第一线圈相结合,能够实现电池对体内处理器供电,以及体外机对电池无线充电,可以延长电池的使用寿命。
- [0048] 本发明的植入体,夜间可以通过无线耦合对体内处理器供能的同时可以对电池进

行充电,白天可以通过电池对体内处理器直接进行供能,同时支持更高的内部电路功耗,以实现更复杂的电路功能和无线通讯功能,设备使用寿命大大延长;电池和体内处理器之间没有任何线束连接,便于后期电池寿命到达时取出和放置;电池与体内处理器通过外壳包裹在一起,当电池寿命用尽时,可以通过简单的小手术仅把独立电源单元取出即可,而不需要把整个植入体取出,大大降低了手术风险。

[0049] 本发明的脑神经调节器,体外处理器可以通过第三线圈与第一线圈和/或第二线圈无线耦合,可以实现对电池的充电、对体内处理器的供电以及通信。

[0050] 本发明的脑神经调节器的工作方法,具备多种工作模式,不仅可以提高体内机的工作效率,而且可以提高对电池的充电效率,降低脑神经调节器失效的风险。

附图说明

[0051] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0052] 图1是本发明的独立电源单元的剖视图。

[0053] 图2是本发明的独立电源单元的立体图。

[0054] 图3是本发明的第一线圈的俯视图。

[0055] 图4是本发明的植入体的剖视图。

[0056] 图5是本发明的植入体(去除外壳)的俯视图。

[0057] 图6是本发明的植入体的俯视图。

[0058] 图7是本发明的脑神经调节器的结构示意图。

[0059] 图中:100、植入体;200、体外机;1、独立电源单元;2、外壳;3、体内机;4、第一电极;5、第二电极;11、电池;12、第一线圈;13、密封层;14、安装体;15、电路板;16、盖板;131、锥形凸台;21、安装槽;31、第二线圈;32、体内处理器;33、刺激模块;34、采集模块;35、导线;201、体内处理器。

具体实施方式

[0060] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0061] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述,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发明的限制。此外,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0062] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0063] 实施例1

[0064] 如图1至图3所示,本实施例的独立电源单元1,包括:电池11、第一线圈12和密封层13;其中,第一线圈12的两端分别连接电池11的正负极;密封层13包裹住第一线圈12、电池11,以形成独立的密封体。换言之,本实施例的独立电源单元1是一个独立的个体,通过密封层13将电池11和第一线圈12封装在一起,电池11可以通过第一线圈12从外部获得电能,以延长电池11的使用寿命。

[0065] 例如,密封层13为柔性材质,通过注塑成型的方式包裹住第一线圈12、电池11,柔性材料例如是硅胶。密封层13的顶部设有锥形凸台131。独立电源单元1还包括:安装体14,安装体14呈盒状,安装体14的内部空腔用于容纳电池11,安装体14外侧放置有第一线圈12。第一线圈12的两端穿过安装体14的侧部并通过电路板15与电池11的正负极电性连接。换言之,电池11嵌设在安装体14的内部空腔内,第一线圈12位于安装体14的内部空腔外,例如是放置在安装体14的顶部,第一线圈12的两端穿过安装体14的顶部与电路板15电性连接,电池11也可与电路板15电性连接,由此,可以实现第一线圈12与电池11之间的电性连接。第一线圈12可以与外部设备进行无线耦合实现对电池11的充电。

[0066] 例如,安装体14的底部设有开口,用于在内部空腔中放入电池11,开口处设置有可拆卸的盖板16,以封堵安装体14的内部空腔,第一线圈12设置在安装体14的顶部上方。换言之,安装体14为底部开口的盒状,盖板16可以与安装体14底部连接以将安装体14的内部空腔密封,安装体14的底部开口是便于向内部空腔内安装电池11以及电路板15,同时,也便于第一线圈12与电路板15之间的接线。安装体14的形状可以为圆柱体,也可以为长方体,优选为圆柱体,方便与第一线圈12装配,也便于设置锥形凸台131。

[0067] 本实施例的独立电源单元1的组装过程是,将电池11与电路板15进行电性连接,将第一线圈12的两端穿过安装体14的顶部与电路板15进行电性连接,将电路板15、电池11放入安装体14的内部空腔内,将盖板16与安装体14底部连接,将第一线圈12放置到安装体14顶部。最后,通过注塑的方式,在第一线圈12以及安装体14外表面形成密封层13,将第一线圈12、安装体14以及盖板16紧密地包裹住。

[0068] 实施例2

[0069] 如图4至图6所示,本实施例的植入体100包括:外壳2,以及分别位于外壳2内部的体内机3和独立电源单元1。其中,独立电源单元1可拆卸地安装在外壳2内,并通过第一线圈12与体内机3的第二线圈31无线耦合。换言之,体内机3和独立电源单元1均位于外壳2内部,外壳2采用柔性材质,例如是硅胶,可以很好地将体内机3和独立电源单元1包裹住,并且具有一定的弹性,外壳2可以提高植入体100的防护性、柔韧性。外壳2设有用于容纳独立电源单元1的安装槽21,安装槽21位于第二线圈31的内环空心处,以便于第一线圈12与第二线圈31的无线耦合。安装槽21的顶部设有用于装卸独立电源单元1的开口,开口呈缩口状且开口的边缘厚度向靠近锥形凸台131的方向逐渐减小,以与密封层13顶部的锥形凸台131适配。

[0070] 换言之,第二线圈31的内径大于独立电源单元1的外径,独立电源单元1设置在第二线圈31的内环空心处,即,第二线圈31是环绕独立电源单元1设置的,这样便于第一线圈12与第二线圈31之间更好地无线耦合。独立电源单元1嵌设在安装槽21内,安装槽21顶部为不封闭状态,也就是说,开口小于独立电源单元1,利用外壳2是柔性材质的可变形性,将独立电源单元1从安装槽21顶部放入安装槽21内,放入后,由于安装槽21顶部厚度逐渐减小至

所述开口处,使得密封层13顶部的锥形凸台131的上表面能够与外壳2表面基本齐平。由于独立电源单元1与植入体100的安装槽21之间通过形状匹配,结合外壳2的可变形性实现植入体100的密封性,满足植入要求,同时独立电源单元其他部件之间没有通过连接件连接,也方便从植入体100内装卸独立电源单元1。

[0071] 例如,第一线圈12与第二线圈31同心且处于不同的平面上,第一线圈12的外圈距离第二线圈31的内圈平面宽度为2cm-10cm,第一线圈12所在的平面距离第二线圈31所在的平面间距为1cm-6cm。例如,第一线圈12所在平面位于第二线圈31所在平面的上方,将第一线圈12、第二线圈31正投影到同一平面上,此时,第一线圈12的投影面外圈与第二线圈31的投影面内圈之间的距离为2cm-10cm,第一线圈12所在平面与第二线圈31所在平面的高度差为1cm-6cm。这样设置的目的是,一方面,可以使得第一线圈12与第二线圈31之间无线耦合更稳定,另一方面,可以使得植入体的结构更加紧凑,有利于减小植入体的体积。

[0072] 体内机3还包括:体内处理器32,分别连接在体内处理器32上的刺激模块33和采集模块34,体内处理器32与第二线圈31通过导线35连接。体内机处理器32用于对刺激模块33和采集模块34的操作进行控制,刺激模块33与刺激电极电连接,采集模块34与采集电极电连接,刺激电极用于输出刺激信号,采集电极用于采集生理电信号,刺激模块33能够产生刺激信号发送给刺激电极,以对患者实施刺激,采集模块34可以接收采集电极采集的生理信号。例如,体内处理器32包括:植入体调制模块、植入体解调模块、AC/DC模块、植入体DC/DC模块和植入体微控制器,AC/DC模块可以将第二线圈31上的射频波形转换为直流电压,植入体DC/DC模块可以将直流电压转换为适于对体内处理器32供电的直流供电电压,植入体解调模块可以将第二线圈31上的射频波形转换为数字信号波形,植入体调制模块根据植入体微控制器产生的数字信号波形改变第二线圈31的谐振状态,以在第二线圈31上产生包含植入体发回的信息的射频波形。

[0073] 植入体100还包括第一电极4和第二电极5,第一电极4和第二电极5嵌设在外壳2的外表面,第一电极4和第二电极5的上表面外露于外壳2。这样,第一电极4上表面和第二电极5上表面可以与人体皮肤或组织接触产生电位,在本实施例中,第一电极4是参考电极,第二电极5是接地电极;或者,第一电极4和第二电极5均为接地电极;或者,第一电极4是接地电极,第二电极5为参考电极,此处对第一电极4和第二电极5的种类不做限制,可以根据需要进行设置。例如,第一电极4和第二电极5为扁平状,且具有一定的弧度,可以增大与人体皮肤或组织的接触面积,第一电极4和第二电极5可以是铂铱合金材质,具有一定的强度和弹性。

[0074] 需要说明的是,第一线圈12和第二线圈31之间可以进行无线耦合,可以实现电池11对体内机3供电。第一线圈12可以与外部设备进行无线耦合实现对电池11的充电,这样,可以延长电池11的使用寿命,减少电池11更换的次数,减少对患者的二次伤害。第二线圈31也可以直接与外部设备进行无线耦合获得电能,由此,本实施例的植入体100具备两种供电模式,一是电池11供电,二是无线供电,并通过无线供电与电池供电相结合的方式,可以延长植入体100的使用时间,减少开刀更换的次数。

[0075] 实施例3

[0076] 如图7所示,本实施例的脑神经调节器包括:体外机200和植入体100,体外机200的体外处理器201通过第三线圈202与第一线圈12和/或第二线圈31无线耦合。换言之,体外处

理器201既可以与第一线圈12进行无线耦合,又可以与第二线圈31进行无线耦合,还可以与第一线圈12、第二线圈31同时进行无线耦合。例如,当第三线圈202同时与第一线圈12、第二线圈31无线耦合时,第一线圈12与第二线圈31断开无线耦合,体外机200对体内机3供电的同时对电池11充电。当第三线圈202仅与第一线圈12无线耦合时,体外机200对电池11充电并通过第一线圈12与第二线圈31无线耦合,实现电池11对体内机3供电。当第三线圈202仅与第二线圈31无线耦合时,体外机200对体内机3供电。当第三线圈202断开无线耦合时,第一线圈12与第二线圈31无线耦合,实现电池11对体内机3供电。也就是说,植入体100与体外机200之间的无线耦合模式可以有多种选择,当第三线圈202与第二线圈31进行无线耦合时,除了可以实现对体内处理器32的供电,还可以进行数据信息的无线传输。

[0077] 例如,体外处理器201包括:功率放大器、体外机调制模块、体外机解调模块、体外机DC/DC模块和体外机微控制器,体外机调制模块将体外机微控制器产生的信息转换为数字信号波形并发送至功率放大器,体外机DC/DC模块将体外机200的电源提供的直流电压转换为适于植入体100的供电电压并供给至功率放大器,功率放大器将数字信号波形和适于植入体100的供电电压转换为射频波形并通过第三线圈202与第一线圈12和/或第二线圈31的无线耦合传输至植入体100,体外机解调模块将第三线圈202上的包含植入体100发回的信息的射频波转换成数字信号波形并发送至体外机微控制器。

[0078] 实施例4

[0079] 本实施例的脑神经调节器的工作方法,包括以下工作模式:工作模式一,体内机3工作,优先通过电池11对体内机3供电。工作模式二,体内机3工作且电池11不工作时,通过体外机200对体内机3供电。工作模式三,体内机3工作且电池11电量不足时,通过体外机200对体内机3供电的同时对电池11充电。工作模式四,体内机3不工作且电池11电量不足时,通过体外机200对电池11充电。工作模式五,体内机3不工作且电池11寿命不足时,从植入体100中更换独立电源单元1。

[0080] 换言之,本发明的脑神经调节器具备多种工作模式,例如,可以采用电池11或体外机200对体内机3进行供电,维持体内机3的正常工作。当电池11电量不足时,通过体外机200维持体内机3的正常工作,同时,体外机200可以对电池11充电。当体内机3休眠时,此时如果电池11电量不足,也可以通过体外机200进行充电。当电池11寿命用尽时,在体内机3休眠时,可以通过小手术将独立电源单元1取出进行更换,不需要将脑神经调节器整个取出,不仅可以降低手术风险,而且不会影响体内机3的正常工作。

[0081] 本发明工作方法,具备多种工作模式,不仅可以提高体内机的工作效率,而且可以提高对电池的充电效率,降低脑神经调节器失效的风险。

[0082] 综上所述,本发明的独立电源单元、植入体、脑神经调节器及其工作方法具有以下有益效果:(1)夜间可以通过无线耦合对体内处理器32供能的同时可以对电池11进行充电,白天可以通过电池11对体内处理器32直接进行供能,同时支持更高的内部电路功耗,以实现更复杂的电路功能和无线通讯功能,设备使用寿命大大延长。(2)通过电池11与第一线圈12相结合,在不耦合第三线圈202时,电池11可以对体内处理器32供电,通过第一线圈12和第二线圈31无线耦合使体内处理器32正常工作,电池11和体内处理器32之间没有任何线束连接,方便到后期电池寿命到达时取出和放置。(3)电池11与体内处理器32通过外壳2包裹在一起,当电池11寿命用尽时,可以通过简单的小手术仅把独立电源单元1取出,而不需要

把整个植入体100取出,大大降低了手术风险。

[0083] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要如权利要求范围来确定其技术性范围。

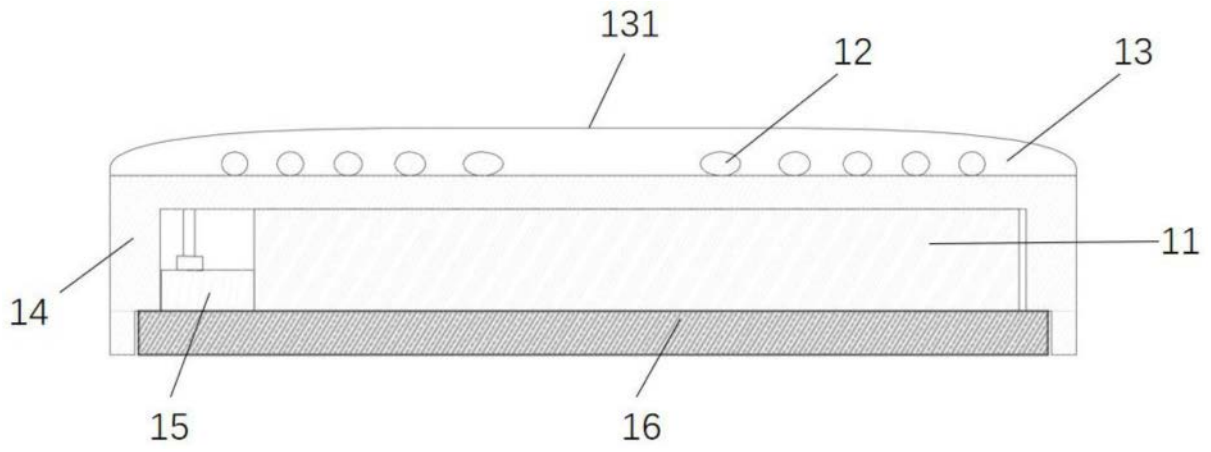


图1

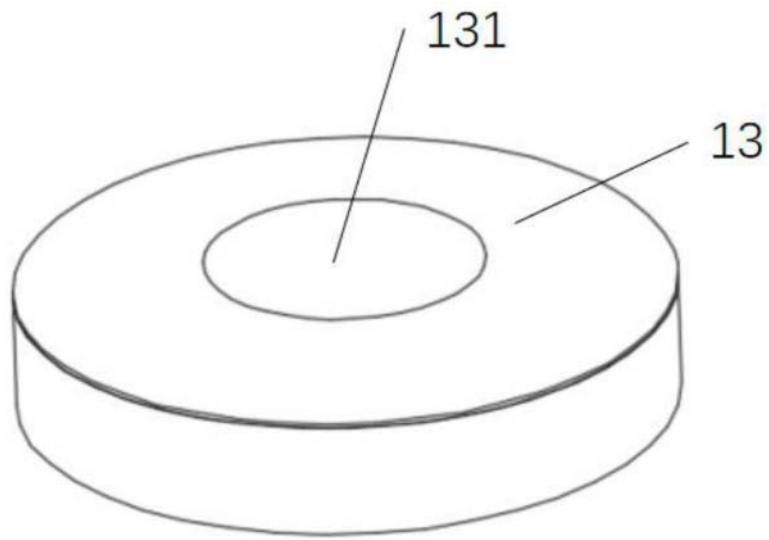


图2

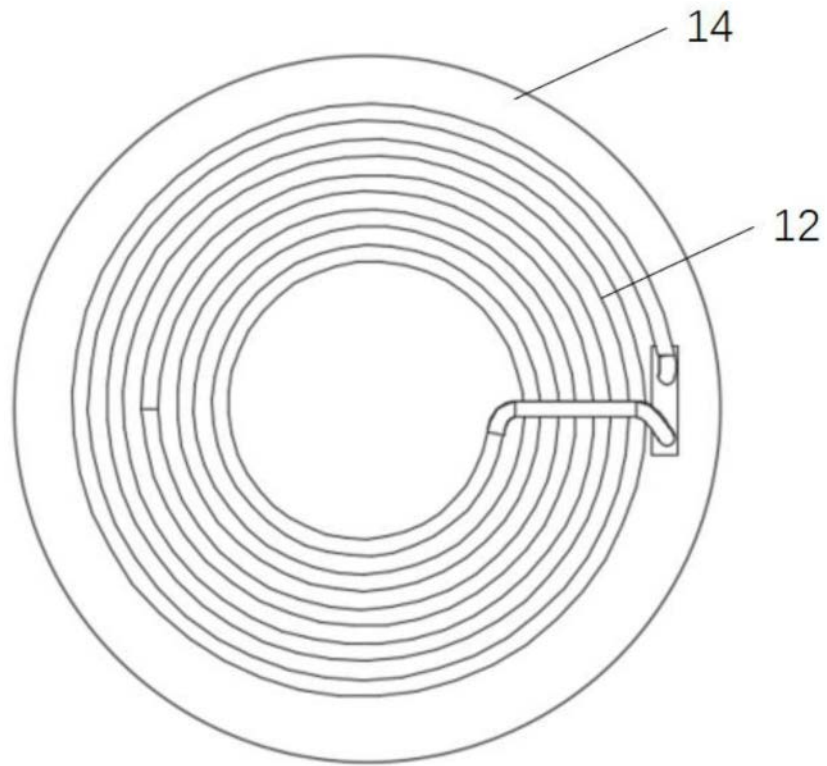


图3

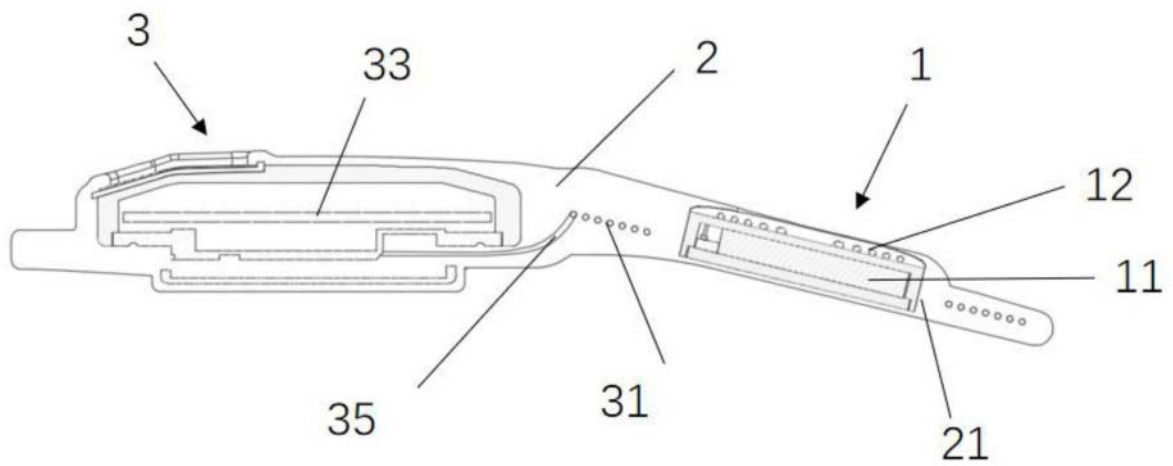


图4

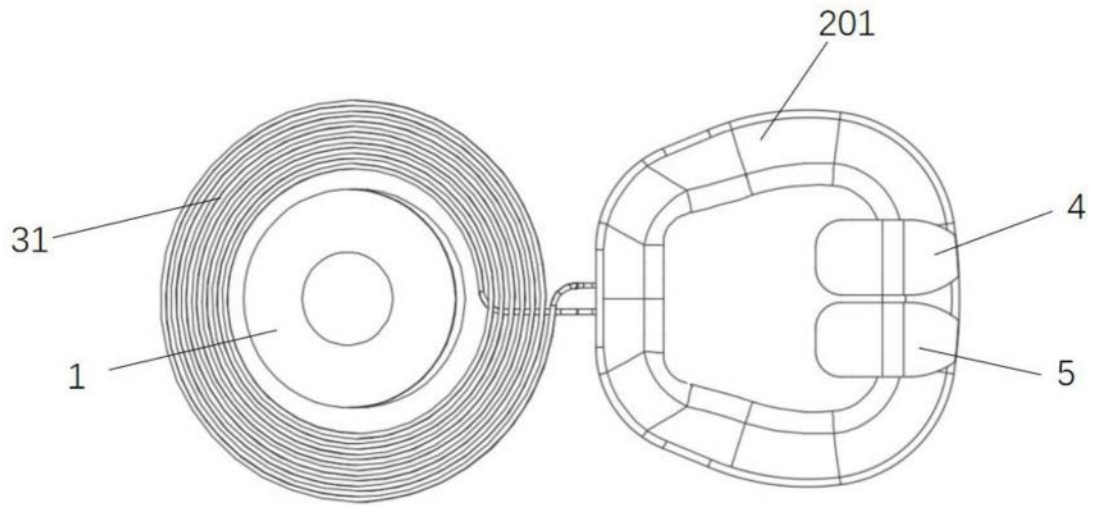


图5

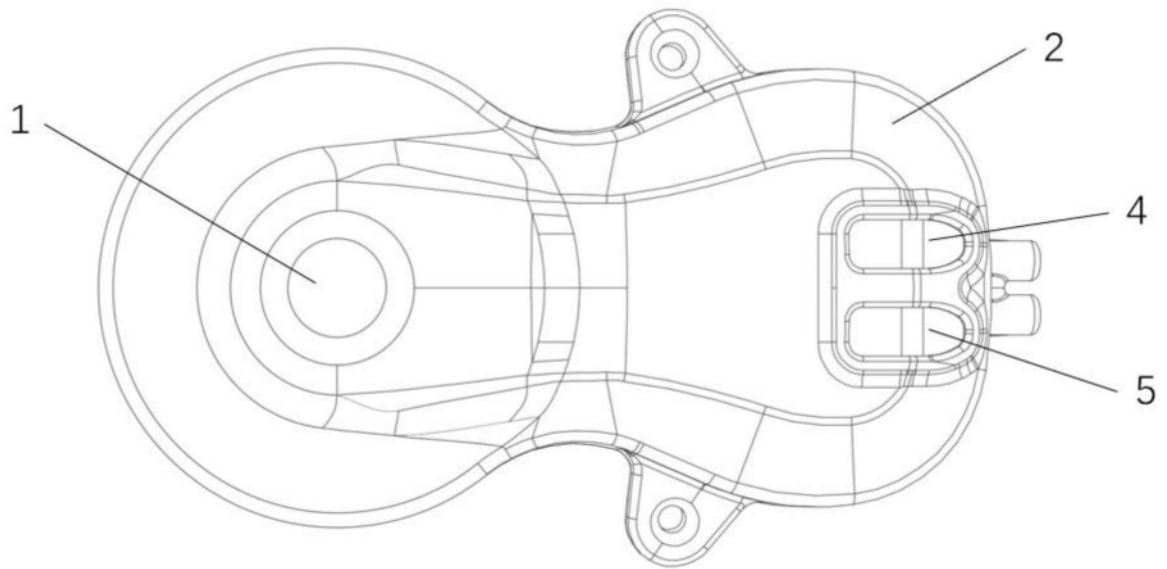


图6

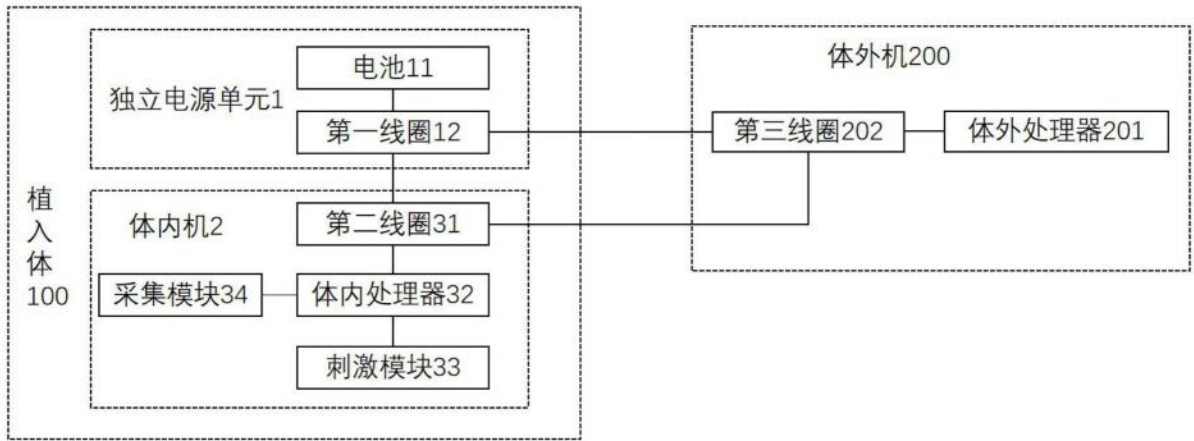


图7