

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2025年7月10日 (10.07.2025)



(10) 国际公布号  
**WO 2025/146190 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*A61N 7/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2025/070629
- (22) 国际申请日: 2025年1月5日 (05.01.2025)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202410021220.6 2024年1月5日 (05.01.2024) CN
- (71) 申请人: 上海魅丽纬叶医疗科技有限公司 (SHANGHAI GOLDEN LEAF MED TEC CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市徐汇区银都路466号2号楼4楼 200231 (CN)。
- (72) 发明人: 郭久林 (GUO, Jiulin); 中国上海市徐汇区银都路466号2号楼4楼 200231 (CN)。冒志刚 (MAO, Zhigang); 中国上海市徐汇区银都路466号2号楼4楼 200231 (CN)。陈红 (CHEN, Hong); 中国上海市徐汇区银都路466号2号楼4楼 200231 (CN)。
- (74) 代理人: 北京汲智翼成知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING GENIUS ESSEN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市西城区珠市口西大街120号太丰惠中大厦803-805室 100050 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: ULTRASONIC ABLATION DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种超声消融设备及系统

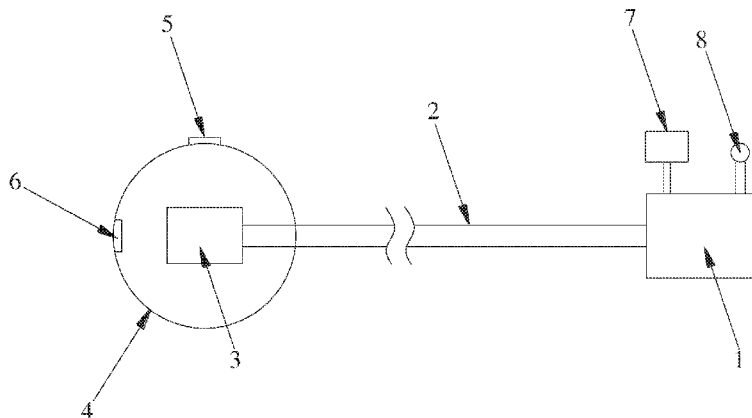


图 1

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are an ultrasonic ablation device and system. The ultrasonic ablation device comprises: a control part, used for automatic control of ultrasonic ablation; a catheter, connected to the control part and at least comprises a water inlet cavity, a water outlet cavity, and a wire cavity; an ultrasonic transducer, arranged at the distal end of the catheter and connected to the control part so as to be switched between an ablation mode and a measurement mode, wherein the ultrasonic transducer is used for ultrasonic ablation in the ablation mode, and is used for temperature measurement in the measurement mode; a flexible ablation balloon, sleeved outside the ultrasonic transducer; a flexible electrode, mounted on the outer side of the balloon and used for measuring impedance; and a pressure sensor, mounted on the inner side of the balloon and used for measuring water pressure, wherein the control part is used for receiving the impedance, the water pressure, and the temperature so as to determine, on the basis of a first determination logic, whether the flexible ablation balloon is completely attached to a vessel wall; on the basis of a switching logic, controlling the ultrasonic transducer to perform mode switching; and on the basis of a second determination logic, determining whether an ablation



WO 2025/146190 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

end point is reached.

(57) 摘要: 本发明公开了一种超声消融设备及系统。该超声消融设备包括控制部, 用于超声消融的自动控制; 导管, 与控制部连接, 至少包括进水腔、出水腔和导线腔; 超声换能器, 设置于导管远端并与控制部连接, 以在消融模式与测量模式之间切换; 其中, 消融模式下用于超声消融; 测量模式下用于温度测量; 柔性消融球囊, 套设在超声换能器的外侧; 柔性电极, 安装于球囊外侧, 以用于检测阻抗; 压力传感器, 安装于球囊内侧, 以用于检测水压; 其中, 控制部用于接收阻抗、水压和温度, 以根据第一判断逻辑判断柔性消融球囊是否完全贴壁; 并根据切换逻辑控制超声换能器切换模式; 还根据第二判断逻辑判断是否达到消融终点。

## 一种超声消融设备及系统

### 技术领域

本发明涉及一种超声消融设备，同时也涉及相应的超声消融系统，属于医疗器械技术领域。

### 背景技术

超声消融技术是指利用超声波可通过人体组织，并聚焦在特定靶区的特性，将能量聚集到足够的强度，使焦点区域达到瞬间高温，破坏靶区组织，在组织病理学上表现为凝固性坏死，从而达到破坏病变区域的目的，而病变区域外的组织没有损伤。然而，目前的超声消融设备普遍存在无法实时反馈消融进程的问题，在手术过程中需要人工手动启动和终止消融。这不仅延长了手术时间，还可能导致血管长时间处于阻塞状态，进而引发部分患者的不良反应。此外，现有的超声消融球囊多为硬性设计，难以适应不同血管和腔道的形状，贴壁性较差，这会影响消融效果，无法达到最佳的治疗效果。

### 发明内容

本发明所要解决的首要技术问题在于提供一种超声消融设备。

本发明所要解决的另一技术问题在于提供一种超声消融系统。

为实现上述技术目的，本发明采用以下的技术方案：

根据本发明实施例的第一方面，提供一种超声消融设备，包括：

控制部，用于超声消融的自动控制；

导管，其近端与所述控制部连接，所述导管至少包括进水腔、出水腔以及穿设有导线的导线腔；

超声换能器，设置于所述导管的远端，并通过所述导线与所述控制部电连接，以在所述控制部的控制下，在消融模式与测量模式之间相互切换；其中，在消融模式下，所述超声换能器用于对待消融区域进行超声消融；在测量模式下，所述超声换能器用于对待消融区域进行温度和组织形态的测量；

柔性消融球囊，套设在所述超声换能器的外侧，并与所述进水腔和出水腔连通；

柔性电极，安装于所述柔性消融球囊的外侧，并与所述控制部电连接，以用于检测阻抗；

压力传感器，安装于所述柔性消融球囊的内侧，并与所述控制部电连接，以用于检测水压；

其中，所述控制部用于接收所述阻抗和水压，并根据第一判断逻辑判断所述柔性消融球囊是否完全贴壁；

所述控制部还用于接收所述阻抗、水压以及待消融区域的温度和组织形态，并根据切换逻辑控制所述超声换能器在消融模式与测量模式之间相互切换；

所述控制部还用于接收所述阻抗、水压以及待消融区域的温度和组织形态，并根据第二判断逻辑判断是否达到消融终点。

其中较优地，所述第一判断逻辑具体包括：

若所述阻抗值达到预设的阻抗区间，并且所述水压达到预设的水压区间，则判断所述柔性消融球囊完全贴壁；

若所述阻抗值未达到预设的阻抗区间，和/或所述水压未达到预设的水压区间，则判断所述柔性消融球囊未完全贴壁。

所述消融区域的判断：超声换能器以产生单个超声波，并通过分析回波信号计算出血管壁的距离，从而得出消融区域。

其中较优地，所述切换逻辑具体包括：

以预设时长作为切换条件，每隔预设时长进行一次切换；

或者，所述控制部接收所述阻抗、水压以及待消融区域的温度和组织形态，并根据待消融区域的温度与预设温度的差值输出不同功率；其中，当需要计算输出功率时，所述超声换能器切换至测量模式，以用于测量待消融区域的温度，从而利用所述控制部计算输出功率；当本次的输出功率计算完毕后，所述超声换能器自动切换至消融模式，并持续预设时长，直至完成一次超声消融，并在一次超声消融完成后自动切换至测量模式以计算下一次的输出功率；所述超声换能器在测量模式与消融模式下反复切换，直至达到消融终点。

其中较优地，所述第二判断逻辑具体包括：

当测量模式下测得待消融区域的温度到达预设温度并持续稳定预设时长，并且水压和阻抗下降到理论值区间时，判定到达消融终点。

其中较优地，所述控制部至少包括：

主控模块，用于对信号及数据进行处理，并控制自动化消融；

信号发生器，与所述主控模块连接，以用于接收和发送超声信号；

功率放大器，与所述信号发生器连接，以用于对超声信号进行放大；

选通模块，与所述功率放大器连接，以用于选择信号通道数量；

相位电压电流模块，与所述主控模块连接，以用于检测参数并输出匹配的超声频率；

阻抗匹配模块，与所述主控模块连接，用于检测匹配阻抗并输出匹配功率的超声信号。

其中较优地，所述超声换能器与所述选通模块连接，以根据信号通道数量的不同而在所述消融模式与所述测量模式之间切换；

所述消融模式下，所述超声换能器将电信号转换成机械振动，以持续产生超声波，并在声波传递的能量焦点范围内使待消融区域升温；

所述测量模式下，所述超声换能器将脉冲电信号转换成机械信号，以产生单个超声波，并通过分析回波信号计算组织形态变化和温度变化。

其中较优地，所述超声消融设备还包括：

显示器，与所述控制部连接，以用于数据显示；

警报器，与所述控制部连接，以在数据异常状态下发出警报声。

其中较优地，所述导管还具有导丝腔，所述导丝腔内穿设有导丝，以用于控制所述导管的弯曲方向。

其中较优地，所述柔性消融球囊为硅胶材质，所述柔性电极为柔性电路板。

根据本发明实施例的第二方面，提供一种超声消融系统，其中包括上述的超声消融设备。

与现有技术相比较，本发明具有以下的技术效果：

1. 对手术过程及手术环境进行水压和阻抗的实时监测，确保柔性消融球囊完全贴壁，提高贴壁性，保证消融效果。

2. 控制部控制超声换能器在消融模式与测温模式之间不断切换实现自动消融，并在消融过程中自动判断消融终点，缩短手术时间，降低术中患者的不良反应。

3. 柔性消融球囊采用硅胶材质，柔性电极采用柔性电路板，在保证

贴壁性的前提下，能够降低患者的不适感。

### 附图说明

图 1 为本发明实施例提供的一种超声消融设备的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种超声消融设备的功能模块框图；

图 3 为本发明实施例中，控制部的结构示意图；

图 4 为本发明实施例中，导管的横截面示意图。

### 具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明的技术内容进行详细具体的说明。

如图 1 和图 2 所示，本发明实施例提供的一种超声消融设备，包括控制部 1、导管 2、超声换能器 3、柔性消融球囊 4、柔性电极 5 和压力传感器 6。其中，控制部 1 能够控制超声换能器 3 在消融模式与测量模式之间相互切换，直至完成消融过程。设置于柔性消融球囊 4 外侧的柔性电极 5，以及设置于柔性消融球囊 4 内侧的压力传感器 6 均与控制部 1 连接，从而使得控制部 1 能够通过阻抗和压力的变化，判断柔性消融球囊 4 是否完全贴壁。

具体的，在本发明的一个实施例中，控制部 1 用于超声消融的自动控制。如图 3 所示，该控制部 1 具体包括主控模块 11、信号发生器 12、功率放大器 13、选通模块 14、相位电压电流模块 15、阻抗匹配模块 16。其中，主控模块 11 用于对信号及数据进行处理，并控制自动化消融。信号发生器 12 与主控模块 11 连接，以用于接收和发送超声信号。功率放大器 13 与信号发生器 12 连接，以用于对超声信号进行放大。选通模块 14 与功率放大器 13 连接，以用于选择信号通道数量。相位电压电流模块 15 与主控模块 11 连接，以用于检测参数并输出匹配的超声频率。阻抗匹配模块 16 与主控模块 11 连接，用于检测匹配阻抗并输出匹配功率的超声信号。

导管 2 的近端与控制部 1 连接，导管 2 的远端用于伸入至血管内。如图 4 所示，该导管 2 为多腔管，至少包括进水腔 201、出水腔 202、导线腔 203 和导丝腔 204。其中，进水腔 201 和出水腔 202 分别与外部供水装置的进水口和出水口连通，以进行水循环。导线腔 203 内穿设有导线 210，以用于将导管 2 远端的超声换能器 3 与控制部 1 电连接。导丝腔

204 内穿设有导丝 220，以用于控制导管 2 的弯曲方向，从而带动导管 2 进入到不同的血管组织内。可以理解的是，该导管 2 还可以根据需要设置其他腔道，在此不做具体限定。

如图 1 和图 2 所示，超声换能器 3 设置于导管 2 的远端，并通过导线 210 与控制部 1 的选通模块 14 电连接，以在选通模块 14 的控制下，根据信号通道数量的不同而在消融模式与测量模式之间切换。其中，在消融模式下，超声换能器 3 将电信号转换成机械振动，以持续产生超声波，并在声波传递的能量焦点范围内使待消融区域升温，从而起到超声消融的效果。在测量模式下，超声换能器 3 将脉冲电信号转换成机械信号，以产生单个超声波，并通过分析回波信号计算组织形态变化和温度变化，从而实现对待消融区域进行温度和组织形态的测量。

如图 1 和图 2 所示，柔性消融球囊 4 套设在超声换能器 3 的外侧，并与进水腔 201 和出水腔 202 连通。由此，可通过外部供水装置将水通入柔性消融球囊 4 内，使得柔性消融球囊 4 不断充盈，直至抵顶血管壁。并且，本实施例中，柔性电极 5 安装于柔性消融球囊 4 的外侧，并与控制部 1 电连接，以用于检测阻抗。压力传感器 6 安装于柔性消融球囊 4 的内侧，并与控制部 1 电连接，以用于检测水压。优选地，该柔性消融球囊 4 为硅胶材质，柔性电极 5 为柔性电路板（FPC）。

如图 1 和图 2 所示，在上述实施例中，优选地，超声消融设备还包括显示器 7 和警报器 8。其中，显示器 7 与控制部 1 连接，以用于数据显示；警报器 8 与控制部 1 连接，以在数据异常状态下发出警报声。

在柔性消融球囊 4 不断充盈的过程中，控制部 1 的主控模块 11 通过接收阻抗和水压，从而能够根据第一判断逻辑判断柔性消融球囊 4 是否完全贴壁，以保证柔性消融球囊 4 的贴壁性。当柔性消融球囊 4 与血管壁紧密贴合后，超声换能器 3 切换至消融模式，释放超声波对待消融区域进行超声消融。同时，根据预设的切换逻辑，在完成第一次超声消融后，超声换能器 3 自动切换至测量模式，进行扫描，并将扫描后的测量数据反馈至主控模块 11 进行处理。主控模块 11 通过温度、压力、阻抗实时检测，以根据第二判断逻辑判断是否已到达消融终点，超声换能器 3 将在测量模式及消融模式下反复切换，直至达到消融终点。

可以理解的是，在消融过程中，外部供水装置维持当前压力不断的通

过导管 2 输入生理盐水，确保柔性消融球囊 4 保持所需大小的同时还可对柔性消融球囊 4 内部进行降温。生理盐水经导管 2 的进水腔 201 进入柔性消融球囊 4 后，再由出水腔 202 排出至存储装置，或回流至盐水箱进行循环使用。

在本发明的一个实施例中，第一判断逻辑具体包括：若阻抗值达到预设的阻抗区间，并且水压达到预设的水压区间，则判断柔性消融球囊完全贴壁。反之，若阻抗值未达到预设的阻抗区间，和/或水压未达到预设的水压区间，则判断柔性消融球囊未完全贴壁。

在本发明的一个实施例中，切换逻辑具体包括：以预设时长作为切换条件，每隔预设时长进行一次切换。或者，控制部接收阻抗、水压以及待消融区域的温度和组织形态，并根据待消融区域的温度与预设温度的差值输出不同功率。具体的，超声换能器首先启动测量模式，对待消融区域进行第一次测温，当第一次测温完毕后，将温度数据发送控制器从而计算得出第一次的输出功率。当第一次的输出功率计算完成后，超声换能器自动切换至消融模式，以释放超声波对待消融区域进行第一次消融（持续预设时长）。当第一次消融结束后，超声换能器自动切换至测量模式，从而对待消融区域进行第二次测温，以通过控制器计算第二次的输出功率；当第二次的输出功率计算完成后，超声换能器切换至消融模式，以释放超声波对待消融区域进行第二次消融（持续预设时长），以此循环，直至达到消融终点。

在本发明的一个实施例中，第二判断逻辑具体包括：当测量模式下测得待消融区域的温度到达预设温度并持续稳定预设时长，并且水压和阻抗下降到理论值区间时，判定到达消融终点。

下面，具体说明本发明实施例提供的超声消融设备的工作步骤：

**S1:** 超声消融设备自检，并将自检数据发送至主控模块 11，并通过显示器 7 实现可视化。

**S2:** 待医生将导管 2 送入患者指定组织内，手动开启消融，利用外部供水装置将生理盐水注入柔性消融球囊 4 内，刚开始生理盐水注入时，将进行一次 3~5 秒的排气程序，排气程序结束后，主控模块 11 关闭排水孔并保持注水孔持续注水。

在此过程中，压力传感器 6 检测水压的变化，并且，柔性电极 5 检测

阻抗的变化，以实时将水压变化和阻抗变化传输给主控模块 11，从而利用主控模块 11 通过第一判断逻辑判断柔性消融球囊 4 是否完全贴壁。当水柔性消融球囊完全贴合血管内壁后，此时开始超声消融同时主控系统 11 打开排水孔，并维持相应的水压，确保柔性消融球囊 4 维持贴壁状态的同时，球囊内部的生理盐水不断循环，从而用于对超声换能器 3 以及柔性消融球囊 4 进行降温。

S3：当柔性消融球囊完 4 完全贴壁后，主控模块 11 通过信号发生器 12 发送超声信号，经过功率放大器 13 放大信号，同时相位电压电流模块 15 开始工作，实时反馈参数至主控模块 11 进行相位检测，主控模块 11 调整信号发生器 12 的参数完成相位匹配。

S4：相位匹配后的信号经由选通模块 14 选择合适的通道数量发送至超声换能器 3。

S5：超声换能器 3 循环工作，以根据预设的切换逻辑在消融模式与测温模式之间切换，并将测量模式下的超声数据反馈至主控模块 11，从而通过主控模块 11 判断待消融区域的温度和组织形态。

S6：在整个消融过程中，将实时监测到的温度、压力、阻抗数据反馈至主控模块 11，主控模块 11 对数据进行处理，从而根据第二判断逻辑判断是否达到消融终点，完成消融程序。

在上述实施例的基础上，本发明实施例还提供一种超声消融系统，其中包括上述的超声消融设备。具体的，该超声消融系统除了包括上述超声消融设备之外，还可以包括与上述超声消融设备连接的控制手柄和控制主机等，其中控制手柄由术者进行操控，可对导管 2 进行牵拉和推顶的操作，以使上述超声消融设备进入组织内。并且，通过控制主机与上述超声消融设备的控制部 1 通信连接（这里的控制部 1 也可以是控制主机的组成部分），以实现超声换能器 3 进行温度控制、能量控制等，从而使得超声换能器 3 将在测量模式及消融模式下反复切换，直至达到消融终点。此外，该超声消融系统还可以纳入三维测绘、区分组织密度、粉碎组织（斑块、血栓等）、以及超声造影等功能，从而配合超声消融设备完成超声消融手术。

综上所述，本发明实施例提供的一种超声消融设备及系统，具有以下有益效果：

1. 对手术过程及手术环境进行水压和阻抗的实时监测，确保柔性消融球囊 4 完全贴壁，提高贴壁性，保证消融效果。

2. 主控模块 11 控制超声换能器 3 在消融模式与测温模式之间不断切换实现自动消融，并在消融过程中自动判断消融终点，缩短手术时间，降低术中患者的不良反应。

3. 柔性消融球囊 4 采用硅胶材质，柔性电极 5 采用柔性电路板，在保证贴壁性的前提下，能够降低患者的不适感。

需要说明的是，上述多个实施例只是举例说明。各个实施例的技术方案之间可以进行组合，均在本发明的保护范围内。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，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，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

上面对本发明提供的超声消融设备及系统进行了详细的说明。对本领域的一般技术人员而言，在不背离本发明实质内容的前提下对它所做的任何显而易见的改动，都将构成对本发明专利权的侵犯，将承担相应的法律责任。

## 权 利 要 求 书

1. 一种超声消融设备，其特征在于包括：

控制部，用于超声消融的自动控制；

导管，所述导管的近端与所述控制部连接，所述导管至少包括进水腔、出水腔以及穿设有导线的导线腔；

超声换能器，设置于所述导管的远端，并通过所述导线与所述控制部电连接，以在所述控制部的控制下，在消融模式与测量模式之间相互切换；其中，在消融模式下，所述超声换能器用于对待消融区域进行超声消融；在测量模式下，所述超声换能器用于对待消融区域进行温度和组织形态的测量；

柔性消融球囊，套设在所述超声换能器的外侧，并与所述进水腔和出水腔连通；

柔性电极，安装于所述柔性消融球囊的外侧，并与所述控制部电连接，以用于检测阻抗；

压力传感器，安装于所述柔性消融球囊的内侧，并与所述控制部电连接，以用于检测水压；

其中，所述控制部用于接收所述阻抗和水压，并根据第一判断逻辑判断所述柔性消融球囊是否完全贴壁；

所述控制部还用于接收所述阻抗、水压以及待消融区域的温度和组织形态，并根据切换逻辑控制所述超声换能器在消融模式与测量模式之间相互切换；

所述控制部还用于接收所述阻抗、水压以及待消融区域的温度和组织形态，并根据第二判断逻辑判断是否达到消融终点。

2. 如权利要求 1 所述的超声消融设备，其特征在于所述第一判断逻辑具体包括：

若所述阻抗值达到预设的阻抗区间，并且所述水压达到预设的水压区间，则判断所述柔性消融球囊完全贴壁；

若所述阻抗值未达到预设的阻抗区间，和/或所述水压未达到预设的水压区间，则判断所述柔性消融球囊未完全贴壁。

3. 如权利要求 1 所述的超声消融设备，其特征在于所述切换逻辑具

体包括：

以预设时长作为切换条件，每隔预设时长进行一次切换；

或者，所述控制部接收所述阻抗、水压以及待消融区域的温度和组织形态，并根据待消融区域的温度与预设温度的差值输出不同功率；其中，当需要计算输出功率时，所述超声换能器切换至测量模式，以用于测量待消融区域的温度，从而利用所述控制部计算输出功率；当本次的输出功率计算完毕后，所述超声换能器自动切换至消融模式，并持续预设时长，直至完成一次超声消融，并在一次超声消融完成后自动切换至测量模式以计算下一次的输出功率；所述超声换能器在测量模式与消融模式下反复切换，直至达到消融终点。

4. 如权利要求 3 所述的超声消融设备，其特征在于所述第二判断逻辑具体包括：

当测量模式下测得待消融区域的温度到达预设温度并持续稳定预设时长，并且水压和阻抗下降到理论值区间时，判定到达消融终点。

5. 如权利要求 1 所述的超声消融设备，其特征在于所述控制部至少包括：

主控模块，用于对信号及数据进行处理，并控制自动化消融；

信号发生器，与所述主控模块连接，以用于接收和发送超声信号；

功率放大器，与所述信号发生器连接，以用于对超声信号进行放大；

选通模块，与所述功率放大器连接，以用于选择信号通道数量；

相位电压电流模块，与所述主控模块连接，以用于检测参数并输出匹配的超声频率；

阻抗匹配模块，与所述主控模块连接，用于检测匹配阻抗并输出匹配功率的超声信号。

6. 如权利要求 5 所述的超声消融设备，其特征在于：

所述超声换能器与所述选通模块连接，以根据信号通道数量的不同而在所述消融模式与所述测量模式之间切换；

所述消融模式下，所述超声换能器将电信号转换成机械振动，以持续产生超声波，并在声波传递的能量焦点范围内使待消融区域升温；

所述测量模式下，所述超声换能器将脉冲电信号转换成机械信号，以产生单个超声波，并通过分析回波信号计算组织形态变化和温度变化。

7. 如权利要求 1 所述的超声消融设备，其特征在于还包括：  
显示器，与所述控制部连接，以用于数据显示；  
警报器，与所述控制部连接，以在数据异常状态下发出警报声。
8. 如权利要求 1 所述的超声消融设备，其特征在于：  
所述导管还具有导丝腔，所述导丝腔内穿设有导丝，以用于控制所述导管的弯曲方向。
9. 如权利要求 1 所述的超声消融设备，其特征在于：  
所述柔性消融球囊为硅胶材质，所述柔性电极为柔性电路板。
10. 一种超声消融系统，其特征在于其中包括权利要求 1~9 中任意一项所述的超声消融设备。

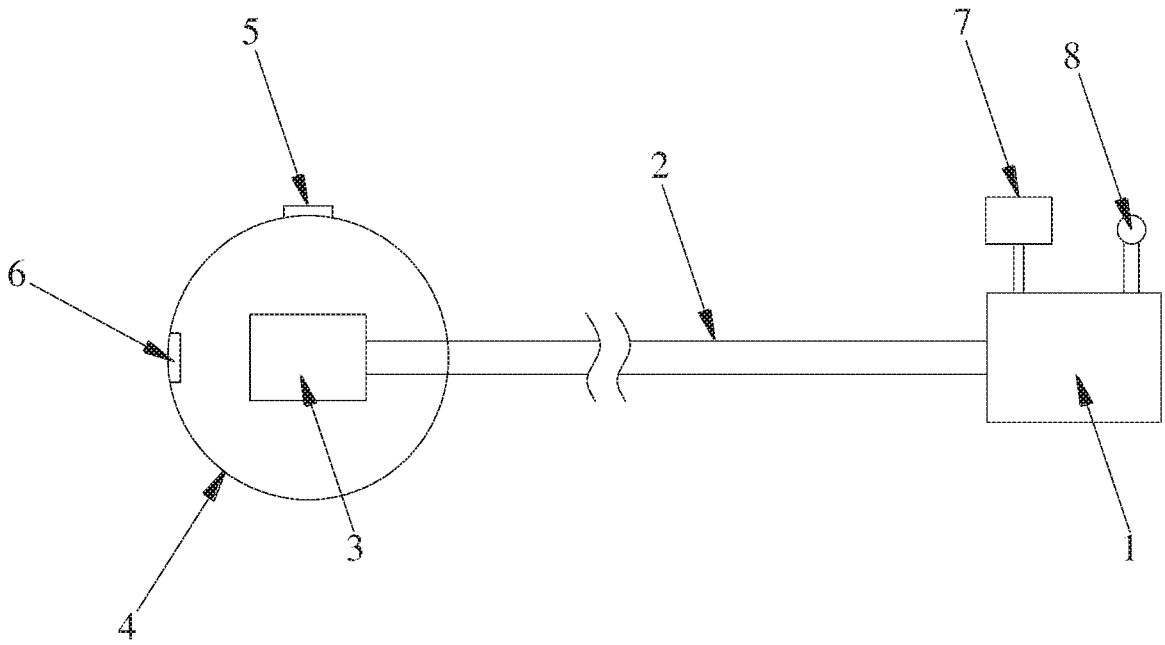


图 1

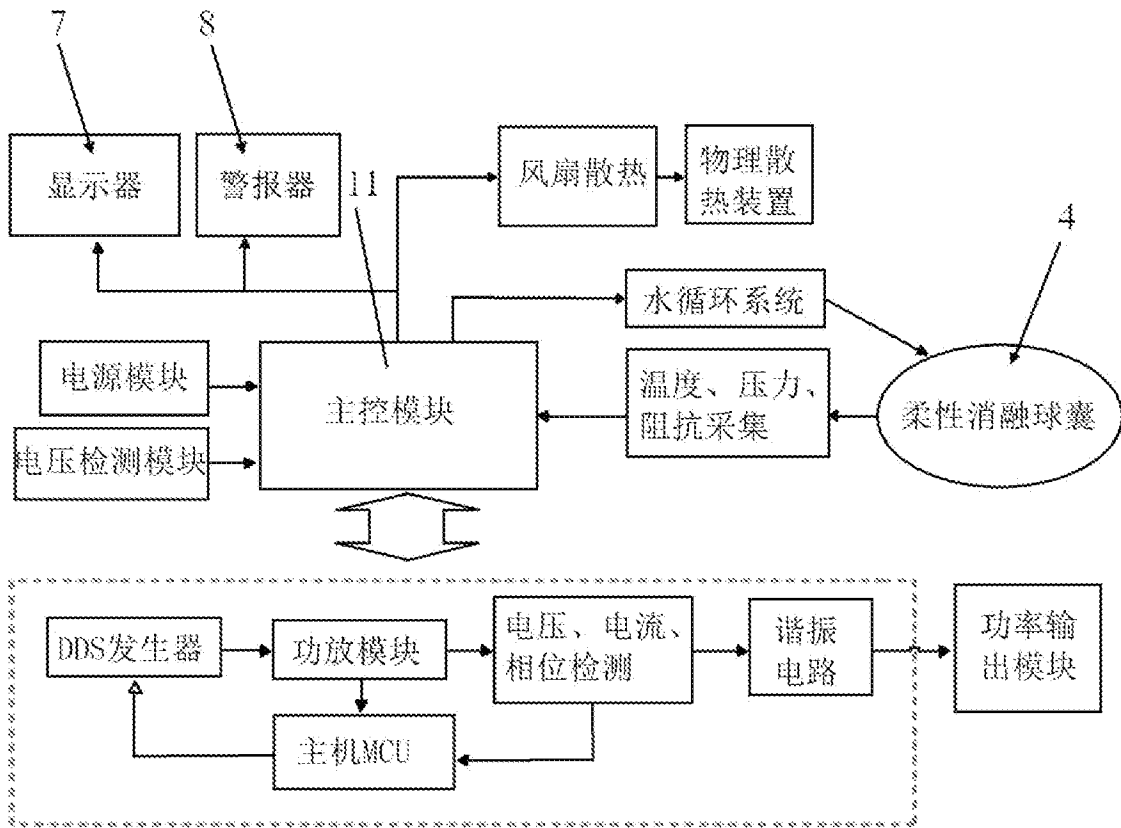


图 2

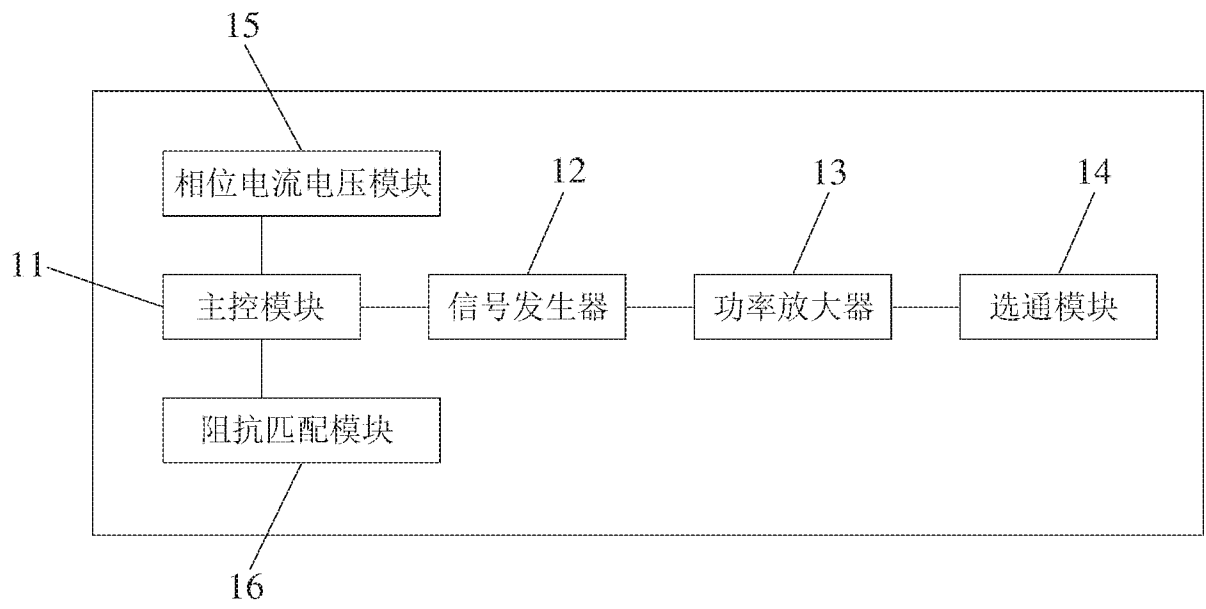


图 3

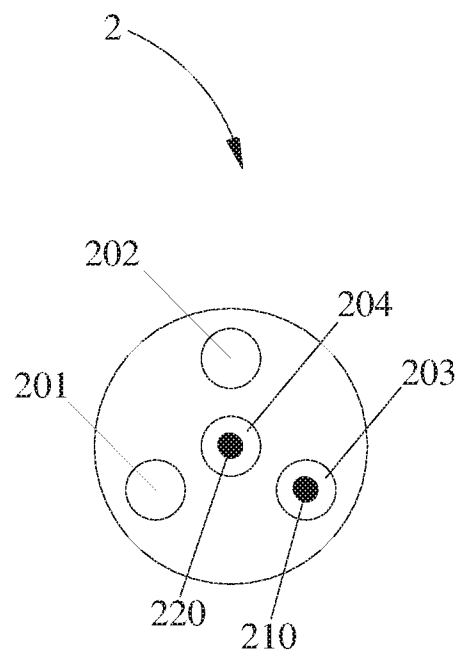


图 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2025/070629

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |   |  |
|--|---|--|
| A61N7/02(2006.01)i   |   |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |   |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  |   |  |
| IPC:A61N   |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)   |   |  |
| CNTXT, WPABSC, ENTXTC, CNKI: 超声, 消融, 换能, 柔性, 球囊, 电极, 阻抗, 压力, 水压, 传感器, 贴壁, 切换, 测量, 测温, 模式, 温度, 时长, 终点, 组织, 设定, 预设, 功率, ultrasound, ablation, transduction, flexibility, balloon, electrode, impedance, pressure, sensor, adhesion, switch, measurement, mode, temperature, duration, endpoint, tissue, setting, preset, power   |   |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.                              |
| PX   | CN 117883723 A (SHANGHAI MEILI WEIYE MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 16<br>April 2024 (2024-04-16)<br>claims 1-10   | 1-10   |
| Y  | CN 117179853 A (SHANGHAI MEILI WEIYE MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08<br>December 2023 (2023-12-08)<br>description, paragraphs [0034]-[0062], and figures 1-4 | 1-10   |
| Y  | CN 117179854 A (SHANGHAI MEILI WEIYE MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 08<br>December 2023 (2023-12-08)<br>description, paragraphs [0036]-[0076], and figures 1-4 | 1-10   |
| A  | CN 219895850 U (HANGZHOU KEJIA BIOTECHNOLOGY CO., LTD.) 27 October 2023<br>(2023-10-27)<br>entire document  | 1-10   |
| A  | WO 2011095937 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. et al.) 11 August 2011<br>(2011-08-11)<br>entire document  | 1-10   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"D" document cited by the applicant in the international application<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |   |  |
| Date of the actual completion of the international search  |   | Date of mailing of the international search report |
| 02 April 2025  |   | 03 April 2025                                      |
| Name and mailing address of the ISA/CN   |   | Authorized officer                                 |
| China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)<br>China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088   |   | Telephone No.                                      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2025/070629**

| Patent document cited in search report |            |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date (day/month/year) |
|--|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| CN                                     | 117883723  | A  | 16 April 2024                     | None                    |              |    |                                   |
| CN                                     | 117179853  | A  | 08 December 2023                  | None                    |              |    |                                   |
| CN                                     | 117179854  | A  | 08 December 2023                  | None                    |              |    |                                   |
| CN                                     | 219895850  | U  | 27 October 2023                   | None                    |              |    |                                   |
| WO                                     | 2011095937 | A1 | 11 August 2011                    | RU                      | 2012137787   | A  | 10 March 2014                     |
|  |            |    |                                   | RU                      | 2576440      | C2 | 10 March 2016                     |
|  |            |    |                                   | EP                      | 2531133      | A1 | 12 December 2012                  |
|  |            |    |                                   | EP                      | 2531133      | B1 | 08 April 2015                     |
|  |            |    |                                   | BR                      | 112012019262 | A2 | 09 March 2021                     |
|  |            |    |                                   | JP                      | 2013518659   | A  | 23 May 2013                       |
|  |            |    |                                   | JP                      | 6472940      | B2 | 20 February 2019                  |
|  |            |    |                                   | US                      | 2012302877   | A1 | 29 November 2012                  |
|  |            |    |                                   | US                      | 10383687     | B2 | 20 August 2019                    |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>A61N7/02(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>  |  |            |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
|---|--|------------|--------------------------------|-------------------|---------|----|---|------|---|--|------|---|--|------|---|--|------|---|--|------|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:A61N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNTEXT, WPABSC, ENTXTC, CNKI: 超声, 消融, 换能, 柔性, 球囊, 电极, 阻抗, 压力, 水压, 传感器, 贴壁, 切换, 测量, 测温, 模式, 温度, 时长, 终点, 组织, 设定, 预设, 功率, ultrasound, ablation, transduction, flexibility, balloon, electrode, impedance, pressure, sensor, adhesion, switch, measurement, mode, temperature, duration, endpoint, tissue, setting, preset, power</p>   |  |            |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| <p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 117883723 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2024年4月16日 (2024 - 04 - 16)<br/>权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 117179853 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2023年12月8日 (2023 - 12 - 08)<br/>说明书第[0034]-[0062]段, 附图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 117179854 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2023年12月8日 (2023 - 12 - 08)<br/>说明书第[0036]-[0076]段, 附图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 219895850 U (杭州科嘉生物技术有限公司) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27)<br/>全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2011095937 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV等) 2011年8月11日 (2011 - 08 - 11)<br/>全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:<br/>         “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>         “D” 申请人在国际申请中引证的文件<br/>         “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>         “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br/>         “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>         “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件<br/>         “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br/>         “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br/>         “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br/>         “&amp;” 同族专利的文件</p> |  |            | 类型*                            | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | PX | CN 117883723 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2024年4月16日 (2024 - 04 - 16)<br>权利要求1-10 | 1-10 | Y | CN 117179853 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2023年12月8日 (2023 - 12 - 08)<br>说明书第[0034]-[0062]段, 附图1-4 | 1-10 | Y | CN 117179854 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2023年12月8日 (2023 - 12 - 08)<br>说明书第[0036]-[0076]段, 附图1-4 | 1-10 | A | CN 219895850 U (杭州科嘉生物技术有限公司) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27)<br>全文 | 1-10 | A | WO 2011095937 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV等) 2011年8月11日 (2011 - 08 - 11)<br>全文 | 1-10 |
| 类型*   | 引用文件, 必要时, 指明相关段落  | 相关的权利要求    |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| PX  | CN 117883723 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2024年4月16日 (2024 - 04 - 16)<br>权利要求1-10                  | 1-10       |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| Y   | CN 117179853 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2023年12月8日 (2023 - 12 - 08)<br>说明书第[0034]-[0062]段, 附图1-4 | 1-10       |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| Y   | CN 117179854 A (上海魅丽纬叶医疗科技有限公司) 2023年12月8日 (2023 - 12 - 08)<br>说明书第[0036]-[0076]段, 附图1-4 | 1-10       |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| A   | CN 219895850 U (杭州科嘉生物技术有限公司) 2023年10月27日 (2023 - 10 - 27)<br>全文                         | 1-10       |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| A   | WO 2011095937 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV等) 2011年8月11日 (2011 - 08 - 11)<br>全文     | 1-10       |                                |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| 国际检索实际完成的日期   | 2025年4月2日  | 国际检索报告邮寄日期 | 2025年4月3日                      |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址  | 中国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088  | 授权官员       | 马菁京<br>电话号码 (+86) 010-62089382 |                   |         |    |   |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |   |  |      |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2025/070629

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)            |
|-------------|------------|----|----------------|------|---------------------------|
| CN          | 117883723  | A  | 2024年4月16日     | 无    |                           |
| CN          | 117179853  | A  | 2023年12月8日     | 无    |                           |
| CN          | 117179854  | A  | 2023年12月8日     | 无    |                           |
| CN          | 219895850  | U  | 2023年10月27日    | 无    |                           |
| WO          | 2011095937 | A1 | 2011年8月11日     | RU   | 2012137787 A 2014年3月10日   |
|             |            |    |                | RU   | 2576440 C2 2016年3月10日     |
|             |            |    |                | EP   | 2531133 A1 2012年12月12日    |
|             |            |    |                | EP   | 2531133 B1 2015年4月8日      |
|             |            |    |                | BR   | 112012019262 A2 2021年3月9日 |
|             |            |    |                | JP   | 2013518659 A 2013年5月23日   |
|             |            |    |                | JP   | 6472940 B2 2019年2月20日     |
|             |            |    |                | US   | 2012302877 A1 2012年11月29日 |
|             |            |    |                | US   | 10383687 B2 2019年8月20日    |