

(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
2020年1月30日 (30.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/020035 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 18/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/096380
- (22) 国际申请日: 2019年7月17日 (17.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810812246.7 2018年7月23日 (23.07.2018) CN
201811216757.9 2018年10月18日 (18.10.2018) CN

(71) 申请人: 山前(珠海)科技有限公司(PIEDMONT SCIENTIFIC (ZHUHAI) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省珠海市横琴新区环岛东路1889号创意谷18栋110室-115(集中办公区), Guangdong 519031 (CN)。

(72) 发明人: 肖家华(XIAO, Jiahua); 中国广东省珠海市横琴新区环岛东路1889号创意谷18栋110室-115(集中办公区), Guangdong 519031 (CN)。苏东波(SU, Dongbo); 中国广东省珠海市横琴新区环岛东路1889号创意谷18栋110室-115(集中办公区), Guangdong 519031 (CN)。

(74) 代理人: 北京三聚阳光知识产权代理有限公司(SUNSHINE INTELLECTUAL PROPERTY INTERNATIONAL CO., LTD.); 中国北京市海淀区海淀南路甲21号中关村知识产权大厦A座5层503, Beijing 100080 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: FREEZING EQUIPMENT

(54) 发明名称: 一种制冷设备

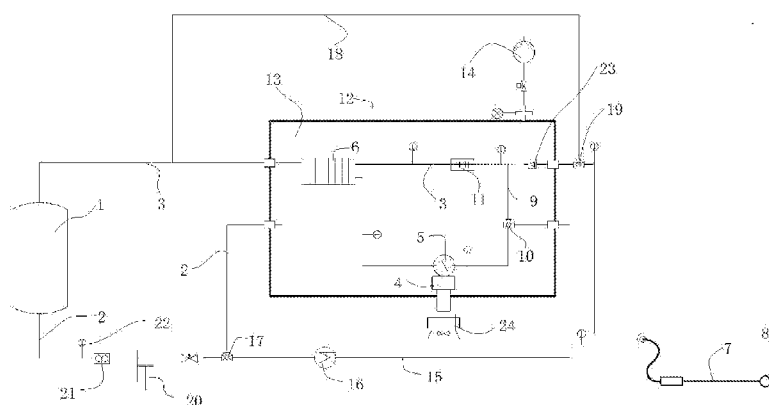


图 1

(57) Abstract: Provided is a freezing equipment comprising a storage tank (1), a delivery pipeline (2), a recovery pipeline (3), a cold energy generator (4), a first cold energy exchanger (5), and a second cold energy exchanger (6). The refrigeration equipment may improve the utilization efficiency of cold energy, and may advantageously control the accuracy of the rewarming process.

(57) 摘要: 一种制冷设备, 包括介质存储罐(1)、介质供应管路(2)、介质回收管路(3)、冷量发生装置(4)、第一冷量交换装置(5)和第二冷量交换装置(6)。该制冷设备能提高对冷量的利用效率, 同时还具有复温过程控制精准的优点。

WO 2020/020035 A1

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种制冷设备

交叉引用

本申请要求于 2018 年 7 月 23 日递交的中国申请专利申请的优先权，申请号为 201810812246.7，于 2018 年 10 月 18 日递交的中国申请专利申请的优先权，申请号为 201811216757.9，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及制冷技术领域，具体涉及一种制冷设备。

背景技术

制冷设备广泛应用于各种领域中，例如空调、冰箱、冷链物流、医疗设备等，一般包含有压缩机一类的冷量发生装置，配合一套载冷介质循环系统将冷量传导至受冷客体上。随着技术的发展，很多领域对于制冷设备的冷量利用率、静音、体积等参数提出了更高的要求。

例如，在医疗器械领域内存在一种冷冻消融装置，冷冻消融设备一般包括主机和冷冻球囊两部分，主机冷冻球囊提供载冷介质，使用时将冷冻球囊安装在导管前端伸入到人体内部，主机将载冷介质从导管内通入到冷冻球囊内对其进行降温，进而对靶向组织进行冷冻消融。

由于冷冻消融术对冷头温度的要求一般在 -60°C 左右，而考虑到流程中的冷量损失，载冷的温度至少需达到 -100°C 才能顺利的进行冷冻消融术，

现有技术中的制冷设备很难使载冷介质达到这个温度。如果采用提高制冷机功率的方式，则会受制于手术室内有限的空间，并且很难满足手术室内静音环境的要求。因此，现有技术中的制冷设备由于对冷量的利用率低导致其难以满足诸如冷冻球囊等冷量使用元件的要求，难以达到此类冷量使用元件所需的低温。

发明内容

因此，本申请要解决的技术问题在于克服现有技术中的制冷设备对于冷量的利用率低而无法达到冷量使用元件所需低温的缺陷，进而提供一种对冷量的利用率更高的制冷设备。

为了解决上述技术问题，本申请提供了的技术方案如下：

一种制冷设备，包括：

介质存储罐，其中存储有载冷介质；

介质供应管路，一端与介质存储罐连通，另一端与冷量使用元件的进液端连通；

介质回收管路，一端与介质存储罐连通，另一端与冷量使用元件的出液端连通；

冷量发生装置，用于提供冷量；

第一冷量交换装置，安装在介质供应管路上，所述冷量发生装置向所述第一冷量交换装置提供冷量，所述第一冷量交换装置用于对途经所述第一冷量交换装置内的载冷介质进行制冷换热；

还包括：

第二冷量交换装置，具有安装在所述介质供应管路上的热流体通道和安装在所述介质回收管路上的冷流体通道，所述冷流体通道与所述热流体

通道之间产生冷量交换，对流经所述热流体通道内的载冷介质进行预冷；
所述热流体通道连接在所述介质存储罐与所述第一冷量交换装置之间。

可选地，所述制冷设备还包括：

旁通管，所述旁通管与介质供应管路和介质回收管路相连通，并使介质供应管路和介质回收管路形成串联介质存储罐和第一冷量交换装置的预冷回路；

且所述旁通管与介质供应管路之间通过第一三通阀进行连通。

可选地，所述制冷设备还包括：

蓄冷装置，安装在介质回收管路上，利用旁通管与第一冷量交换装置相连通，适于存储第一冷量交换装置中流出的冷量。

可选地，所述制冷设备还包括：

隔热装置，具有适于降低或隔绝与外部的热量传导的隔热腔，所述第一冷量交换装置、第二冷量交换装置、蓄冷装置和冷量发生装置的冷量输出端位于隔热腔内。

可选地，所述隔热装置为箱体，所述隔热装置上安装有与隔热腔连通的抽真空装置。

可选地，所述隔热装置为箱体，所述隔热腔内填充有绝热物质。

可选地，所述制冷设备还包括复温回路，所述复温回路用于将所述介质存储罐中的载冷介质输送至冷量使用元件的进液端。

可选地，所述复温回路包括：

复温管；

所述复温管的介质进入端利用第二三通阀与安装在介质供应管路上未进入所述第一冷量交换装置的一侧相连。

可选地，所述制冷设备还包括复温回路，所述复温回路用于将所述存储罐中的载冷介质加热之后输送至冷量使用元件的进液端。

可选地，所述复温回路包括：

复温管，其上串联有升温装置；

所述复温管的进液端利用第二三通阀与进入所述热流体通道的进液口的上游相连。

可选地，所述复温回路还包括：

复温回流管路，用于将冷量使用元件的出液端与介质存储罐的回液口连通。

可选地，所述复温回流管路包括：

复温回流管，两端与介质回收管路连通，并与第二冷量交换装置相并联；

所述复温回流管的进液端利用第三三通阀与介质供应管路相连。

可选地，所述制冷设备还包括：

隔热装置，具有适于降低或隔绝与外部的热量传导的隔热腔，所述第一冷量交换装置、第二冷量交换装置、蓄冷装置和冷量发生装置的冷量输出端位于隔热腔内；

所述复温回流管处于隔热装置外部。

可选地，所述介质供应管路或所述介质回收管路上串联有泵送装置，所述泵送装置适于为载冷介质的流动提供动力。

本申请技术方案，具有如下优点：

1、本申请提供的制冷设备中，包括介质存储罐、介质供应管路、介质回收管路、冷量发生装置、第一冷量交换装置和第二冷量交换装置。介质存储罐中存储有载冷介质；介质供应管路一端与介质存储罐连通，另一端

适于与冷量使用元件的进液端连通；介质回收管路一端与介质存储罐连通，另一端适于与冷量使用元件的出液端连通；冷量发生装置用于提供冷量；第一冷量交换装置安装在介质供应管路上，所述冷量发生装置向所述第一冷量交换装置提供冷量，所述第一冷量交换装置用于对途经所述第一冷量交换装置内的载冷介质进行制冷换热；第二冷量交换装置具有安装在所述介质供应管路上的热流体通道和安装在所述介质回收管路上的冷流体通道，所述冷流体通道与所述热流体通道之间产生冷量交换，对流经所述热流体通道内的载冷介质进行预冷；所述热流体通道连接在所述介质存储罐与所述第一冷量交换装置之间。

在使用该制冷设备进行制冷时，利用介质供应管路、介质回收管路和冷量使用元件的进液口以及使载冷介质进行循环流动，流动过程中，冷量发生装置处生成的冷量通过第一冷量交换装置输送至介质供应管路上，进而输送至冷量使用元件上，冷量释放后从流回到介质回收管路中，此时的载冷介质仍然残存有部分冷量，随后载冷介质在流经介质回收管路时，由于第二冷量交换装置的存在，载冷介质中残存的冷量会通过第二冷量交换装置传导至介质供应管路内的载冷介质上，使该处的载冷介质预先降温。

上述过程中，由于第二冷量交换装置在介质供应管路上相对于第一冷量交换装置处于上游的位置，该处介质供应管路内的载冷介质温度高于介质回收管路内的温度，因而能够保证冷量自介质回收管路向介质供应管路传导。通过上述过程，介质回收管路内的载冷介质的残存冷量可以对载冷介质进行预降温，降低载冷介质进入第一冷量交换装置时的初始温度，进而在同样的冷量交换量的情况下，这种经过预降温的载冷介质可以达到更低的温度，提高对冷量的利用效率，满足冷量使用元件的低温需求。

2、本申请提供的制冷设备中，还包括旁通管，所述旁通管与介质供应

管路和介质回收管路相连通，并使介质供应管路和介质回收管路形成串联介质存储罐和第一冷量交换装置的预冷回路；且所述旁通管与介质供应管路之间通过第一三通阀进行连通。利用旁通管，可以使载冷剂通入到冷量使用元件之前先进行预冷，在预冷阶段载冷介质从介质存储罐中出来以后依次流经介质供应管路、第一冷量交换装置、旁通管和介质回收管路，并最终回到介质存储罐内。经过预冷后的载冷介质温度得到降低，在冷量使用元件中时具有更低的初始温度，再经过第一冷量交换装置的降温之后就更加容易达到冷量使用装置所需的低温。因此，此举能够进一步的提高该制冷设备对冷量的利用效率。

3、本申请提供的制冷设备中，还包括蓄冷装置，安装在介质回收管路上，利用旁通管与第一冷量交换装置相连通，适于存储第一冷量交换装置中流出的冷量。在预冷阶段，蓄冷装置能够存储一部分由载冷介质带来的冷量，这些存储的冷量能够对从冷量使用元件中流出的载冷介质进行预降温，使第二冷量交换装置处冷流体通道和热流体通道处的温差增大，提高第二冷量交换装置处的冷量交换速率，进而使介质供应管路中的载冷介质的温度进一步降低，这些经过预先降温的载冷介质经过第一冷量交换装置进行最终降温之后便可以达到更低的温度。因此，此举可以进一步降低本制冷设备能够达到的最低温度，并且能够进一步提高冷量的利用效率，减少冷量浪费。

4、本申请提供的制冷设备中，还包括隔热装置，所述隔热装置具有适于降低或隔绝与外部的热量传导的隔热腔，所述第一冷量交换装置、第二冷量交换装置、蓄冷装置和冷量发生装置的冷量输出端位于隔热腔内。利用隔热装置，能够避免在冷量交换过程中发生冷量的流失，同时蓄冷装置的保温效果也更好，避免蓄冷装置在存储冷量的过程中发生冷量的流失。

5、本申请提供的制冷设备中，所述隔热装置为箱体，所述隔热装置上安装有与隔热腔连通的抽真空装置。贴近真空状态的隔热腔能够进一步降低冷量的流失速率，使制冷设备进一步提高对冷量的利用效率。

6、本申请提供的制冷设备中，还包括复温回路，所述复温回路用于将所述存储罐中的载冷介质加热之后输送至冷量使用元件的进液端。在某些场合下，冷量使用元件需要进行升温，例如在冷冻消融术中，经过冷冻后的靶向组织要进行复温。本申请中提供的复温回路能够对载冷介质进行加热，并通过导管输送至靶向组织处，这种单独设置的复温回路不但能够满足冷量使用元件进行复温的需要，并且非常有利于对复温的温度、进程和时间进行更加精确的控制，进而提高手术治愈率、减少术后并发症。

7、本申请提供的制冷设备中，所述复温回路包括复温管，所述复温管上串联有升温装置；所述复温管的进液端利用第二三通阀与进入所述热流体通道的进液口的上游相连。通过将复温管与介质供应管路上第二冷量交换装置的上游相连之后，复温管和第一冷量交换装置以及第二冷量交换装置形成并联，此时的载冷剂加热所用的管路与降温所用的管路之间各自独立。因此能够避免第一冷量交换装置和第二冷量交换装置的残留冷量在复温阶段对载冷剂的升温过程造成干扰，减少复温过程的干扰因素，使复温过程的控制更加便于控制。

8、本申请提供的制冷设备中，所述复温回路还包括复温回流管路，复温回流管路用于将冷量使用元件的出液端与介质存储罐连通的回液口连通。单独设置的复温回流管路能够使复温过程形成由介质存储罐、复温管、冷量使用元件、复温回流管路组成的单独复温回路，从而能够进一步减少复温过程中的干扰因素，使复温的进程控制更加精准。

9、本申请提供的制冷设备中，还包括隔热装置，所述隔热装置具有适

于降低或隔绝与外部的热量传导的隔热腔，所述第一冷量交换装置、第二冷量交换装置、蓄冷装置和冷量发生装置的冷量输出端位于隔热腔内；所述复温回流管处于隔热装置外部。将复温回流管设置在隔热装置的外部之后，能够避免复温回流管在输送复温后的载冷介质的时候带走蓄冷装置或者第二冷量交换装置中的冷量，提高冷量的利用率。

综上所述，本申请提供的制冷设备能提高对冷量的利用效率，同时还具有复温过程控制精准的优点。

附图说明

为了更清楚地说明本申请具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施方式，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。

图 1 为本申请实施例 1 中提供的制冷设备的结构示意图；

图 2 为图 1 所示制冷设备在预冷阶段的载冷介质流向示意图；

图 3 为图 1 所示制冷设备在制冷阶段的载冷介质流向示意图；

图 4 为图 1 所示制冷设备在复温阶段的载冷介质流向示意图；

附图标记说明：

1-介质存储罐，2-介质供应管路，3-介质回收管路，4-冷量发生装置，5-第一冷量交换装置，6-第二冷量交换装置，7-导管，8-冷头，9-旁通管，10-第一三通阀，11-蓄冷装置，12-隔热装置，13-隔热腔，14-抽真空装置，15-复温管，16-升温装置，17-第二三通阀，18-复温回流管，19-第三三通阀，20-泵送装置，21-流量计，22-温度计，23-单向阀，24-散热器。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

在本申请的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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申请和简化描述，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申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本申请的描述中，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申请中的具体含义。

此外，下面所描述的本申请不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

实施例 1:

如图 1 至图 4 所示，为本申请的实施例 1，本实施例提供了一种制冷设备，可用于冷冻消融装置中对冷头 8 进行制冷，但不仅限于应用于冷冻消融术中，本申请提供的制冷设备还可以用于其他带有冷量使用元件的设备中

对其进行预冷、制冷和复温，例如冰箱、空调、冷链物流车等。但为了清楚说明，本实施例中，仅以冷量使用元件为冷冻消融装置的冷头 8 时进行介绍。

本实施例包括介质存储罐 1、介质供应管路 2、介质回收管路 3、冷量发生装置 4、第一冷量交换装置 5 和第二冷量交换装置 6。介质存储罐 1 中存储有载冷介质；介质供应管路 2 一端与介质存储罐 1 连通，另一端适于与冷量使用元件的进液端连通；介质回收管路 3 一端与介质存储罐 1 连通，另一端适于与冷量使用元件的出液端连通；冷量发生装置 4 用于提供冷量；第一冷量交换装置 5 安装在介质供应管路 2 上，所述冷量发生装置 4 向所述第一冷量交换装置 5 提供冷量，所述第一冷量交换装置 5 用于对途经所述第一冷量交换装置 5 内的载冷介质进行制冷换热；第二冷量交换装置 6 具有安装在所述介质供应管路 2 上的热流体通道和安装在所述介质回收管路 3 上的冷流体通道，所述冷流体通道与所述热流体通道之间产生冷量交换，对流经所述热流体通道内的载冷介质进行预冷；所述热流体通道连接在所述介质存储罐 1 与所述第一冷量交换装置 5 之间。

在使用该制冷设备进行冷冻消融时，利用介质供应管路 2、介质回收管路 3、冷冻消融系统的导管 7 和冷头 8 使载冷介质进行循环流动，流动过程中，冷量发生装置 4 处生成的冷量通过第一冷量交换装置 5 输送至介质供应管路 2 上，进而通过导管 7 输送到人体中对靶向组织进行冷冻消融，与靶向组织进行过冷量交换的载冷介质随后从导管 7 流动到介质回收管路 3 中，此时的载冷介质仍然残存有部分冷量，随后载冷介质在流经介质回收管路 3 时，由于第二冷量交换装置 6 的存在，载冷介质中残存的冷量会通过第二冷量交换装置 6 传导至介质供应管路 2 内的载冷介质上，使该处的载冷介质预先降温。

上述过程中，由于第二冷量交换装置 6 在介质供应管路 2 上相对于第一冷量交换装置 5 处于上游的位置，该处介质供应管路 2 内的载冷介质温度高于介质回收管路 3 内的温度，因而能够保证冷量自介质回收管路 3 向介质供应管路 2 传导。通过上述过程，介质回收管路 3 内的载冷介质的残存冷量可以对载冷介质进行预降温，降低载冷介质进入第一冷量交换装置 5 时的初始温度，进而在同样的冷量交换量的情况下，这种经过预降温的载冷介质可以达到更低的温度，进而使这种对常压液体进行直接制冷的冷冻消融方式更有可能达到冷冻消融所需的温度，同时还能提高对冷量的利用效率。

具体的，本实施例中的冷量发生装置 4 具体为能够提供 -120°C 以下冷源的微型超低温制冷机，可以是脉冲管、斯特林、混合工质节流、热声等形式，数量可以为一台或多台，多台联合工作时，联合方式可以为串联或者并联。本实施例中的载冷介质为凝固点低于 -90°C 的液体，例如医用乙醇。

为了进一步的降低载冷介质所能达到的最低温度，还包括旁通管 9，所述旁通管 9 与介质供应管路 2 和介质回收管路 3 相连通，并使介质供应管路 2 和介质回收管路 3 形成串联介质存储罐 1 和第一冷量交换装置 5 的预冷回路；且所述旁通管 9 与介质供应管路 2 之间通过第一三通阀 10 进行连通。

利用旁通管 9，可以使载冷剂通入到人体内进行冷冻消融之前先进行预冷，在预冷阶段载冷介质从介质存储罐 1 中出来以后依次流经介质供应管路 2、第一冷量交换装置 5、旁通管 9 和介质回收管路 3，并最终回到介质存储罐 1 内。经过预冷后的载冷介质温度得到降低，在进入冷冻消融阶段时具有更低的初始温度，再经过第一冷量交换装置 5 的降温之后就更容易达到冷冻消融所需的低温。因此，此举能够进一步的提高该制冷设备是

载冷介质达到冷冻消融所需温度的可能性。

作为制冷设备的一种改进实施方式，还包括蓄冷装置 11，安装在介质回收管路 3 上，利用旁通管 9 与第一冷量交换装置 5 相连通，适于存储第一冷量交换装置 5 中流出的冷量。本实施例中，蓄冷装置 11 具体为填充有比热容较高的蓄冷介质的箱体，介质回收管路 3 穿过蓄冷装置 11，利用管路的侧壁与蓄冷装置 11 内的蓄冷介质发生冷量交换。

在预冷阶段，蓄冷装置 11 能够存储一部分由载冷介质带来的冷量，这些存储的冷量在冷冻消融阶段开始后，能够对从人体中留出的载冷介质进行预降温，使第二冷量交换装置 6 处冷流体通道和热流体通道处的温差增大，提高第二冷量交换装置 6 处的冷量交换速率，进而使介质供应管路 2 中的载冷介质的温度进一步降低，这些经过预先降温的载冷介质经过第一冷量交换装置 5 进行最终降温之后便可以达到更低的温度。因此，此举可以进一步保证本制冷设备能够达到冷冻消融所需的低温，并且能够进一步提高冷量的利用效率，减少冷量浪费。

为了降低冷量流失，还包括隔热装置 12，所述隔热装置 12 具有适于降低或隔绝与外部的热量传导的隔热腔 13，所述第一冷量交换装置 5、第二冷量交换装置 6、蓄冷装置 11 和冷量发生装置 4 的冷量输出端位于隔热腔 13 内。利用隔热装置 12，能够避免在冷量交换过程中发生冷量的流失，同时蓄冷装置 11 的保温效果也更好，避免蓄冷装置 11 在存储冷量的过程中发生冷量的流失。

具体的，所述隔热装置 12 为箱体，所述隔热装置 12 上安装有与隔热腔 13 连通的抽真空装置 14。贴近真空状态的隔热腔 13 能够进一步降低冷量的流失速率，使制冷设备进一步提高对冷量的利用效率。抽真空装置 14 具体为小型真空泵。

作为隔热装置的一种替代实施方式，所述隔热装置 12 为箱体，所述隔热腔 13 内填充有绝热物质。此处绝热物质可以采用聚氨酯发泡材料或气凝胶等绝热材料。

为了满足冷冻消融术中靶向组织对于冷冻后需要复温的需要，本实施例中还包括复温回路，所述复温回路用于将所述存储罐中的载冷介质加热之后输送至冷冻消融装置中导管 7 的进液端。在冷冻消融术中，经过冷冻后的靶向组织要进行复温，理想的复温的过程能够提高冷冻消融术的手术效果，并且降低术后并发症的发生的概率。本申请中提供的复温回路能够对载冷介质进行加热，并通过导管 7 输送至靶向组织处，这种单独设置的复温回路不但能够满足冷冻消融术进行复温的需要，并且非常有利于对复温的温度、进程和时间进行更加精确的控制，进而提高手术治愈率、减少术后并发症。

具体的，所述复温回路包括复温管 15，所述复温管 15 上串联有升温装置 16；所述复温管 15 的进液端利用第二三通阀 17 与进入所述热流体通道的进液口的上游相连。通过将复温管 15 与介质供应管路 2 上第二冷量交换装置 6 的上游相连之后，复温管 15 和第一冷量交换装置 5 以及第二冷量交换装置 6 形成并联，此时的载冷剂加热所用的管路与降温所用的管路之间各自独立。因此能够避免第一冷量交换装置 5 和第二冷量交换装置 6 的残留冷量在复温阶段对载冷剂的升温过程造成干扰，减少复温过程的干扰因素，使复温过程的控制更加便于控制。

作为上述复温回路的一种替代实施方式，所述复温回路包括：复温管 15；所述复温管 15 的介质进入端利用第二三通阀 17 与安装在介质供应管路 2 上未进入所述第一冷量交换装置 5 的一侧相连。在该替代实施方式中，复温回路上没有串联升温装置，而是仅将没有经过冷却的载冷介质通入到

导管中参与复温过程，利用人体的自身热量进行复温。此举使靶向组织的升温更加温和，降低冷冻消融术对健康组织的损伤。

作为复温回路的进一步改进，所述复温回路还包括复温回流管路，复温回流管路用于将所述冷冻消融装置中导管 7 的出液端与介质存储罐 1 连通的回液口连通。单独设置的复温回流管路能够使复温过程形成由介质存储罐 1、复温管 15、冷冻消融装置、复温回流管路组成的单独复温回路，从而能够进一步减少复温过程中的干扰因素，使复温的进程控制更加精准。

具体的，复温回流管路包括复温回流管 18，其两端与介质回收管路 3 连通，并与第二冷量交换装置 6 相并联；所述复温回流管 18 的进液端利用第三三通阀 19 与介质供应管路 2 相连。进一步的，所述复温回流管 18 处于隔热装置 12 外部。将复温回流管 18 设置在隔热装置 12 的外部之后，能够避免复温回流管 18 在输送复温后的载冷介质的时候带走蓄冷装置 11 或者第二冷量交换装置 6 中的冷量，提高冷量的利用率。

为了保证载冷介质的顺利循环，所述介质供应管路 2 或所述介质回收管路 3 上串联有泵送装置 20，所述泵送装置 20 适于为载冷介质的流动提供动力。

显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种制冷设备，用于向冷量使用元件提供冷量，包括：

介质存储罐（1），其用于存储载冷介质；

介质供应管路（2），一端与介质存储罐（1）连通，另一端适于与冷量使用元件的进液端连通；

介质回收管路（3），一端与介质存储罐（1）连通，另一端适于与冷量使用元件的出液端连通；

冷量发生装置（4），用于提供冷量；

第一冷量交换装置（5），安装在介质供应管路（2）上，所述冷量发生装置（4）向所述第一冷量交换装置（5）提供冷量，所述第一冷量交换装置（5）用于对途经所述第一冷量交换装置（5）内的载冷介质进行制冷换热；

其特征在于，还包括：

第二冷量交换装置（6），具有安装在所述介质供应管路（2）上的热流体通道和安装在所述介质回收管路（3）上的冷流体通道，所述冷流体通道与所述热流体通道之间产生冷量交换，对流经所述热流体通道内的载冷介质进行预冷；

所述热流体通道连接在所述介质存储罐（1）与所述第一冷量交换装置（5）之间。

2、根据权利要求1所述的一种制冷设备，其特征在于，还包括：

旁通管（9），所述旁通管（9）与介质供应管路（2）和介质回收管路（3）相连通，并使介质供应管路（2）和介质回收管路（3）形成串联介质存储罐（1）和第一冷量交换装置（5）的预冷回路；

且所述旁通管（9）与介质供应管路（2）之间通过第一三通阀（10）进行连通。

3、根据权利要求2所述的一种制冷设备，其特征在于，还包括：

蓄冷装置（11），安装在介质回收管路（3）上，利用旁通管（9）与第一冷量交换装置（5）相连通，适于存储第一冷量交换装置（5）中流出的冷量。

4、根据权利要求3所述的一种制冷设备，其特征在于，还包括：

隔热装置（12），具有适于降低或隔绝与外部的热量传导的隔热腔（13），所述第一冷量交换装置（5）、第二冷量交换装置（6）、蓄冷装置（11）和冷量发生装置（4）的冷量输出端位于隔热腔（13）内。

5、根据权利要求4所述的一种制冷设备，其特征在于，所述隔热装置（12）为箱体，所述隔热装置（12）上安装有与隔热腔（13）连通的抽真空装置（14）。

6、根据权利要求4所述的一种制冷设备，其特征在于，所述隔热装置（12）为箱体，所述隔热腔（13）内填充有绝热物质。

7、根据权利要求1所述的一种制冷设备，其特征在于，还包括复温回路，所述复温回路用于将所述介质存储罐（1）中的载冷介质输送至冷量使用元件的进液端。

8、根据权利要求7所述的一种制冷设备，其特征在于，所述复温回路包括：

复温管（15）；

所述复温管（15）的介质进入端利用第二三通阀（17）与安装在介质供应管路（2）上未进入所述第一冷量交换装置（5）的一侧相连。

9、根据权利要求1所述的一种制冷设备，其特征在于，还包括复温回

路，所述复温回路用于将所述介质存储罐中的载冷介质加热之后输送至冷量使用元件的进液端。

10、根据权利要求 9 所述的一种制冷设备，其特征在于，所述复温回路包括：

复温管（15），其上串联有升温装置（16）；

所述复温管（15）的进液端利用第二三通阀（17）与进入所述热流体通道的进液口的上游相连。

11、根据权利要求 10 所述的一种制冷设备，其特征在于，所述复温回路还包括：

复温回流管路，用于将冷量使用元件的出液端与介质存储罐（1）的回液口连通。

12、根据权利要求 11 所述的一种制冷设备，其特征在于，所述复温回流管路包括：

复温回流管（18），两端与介质回收管路（3）连通，并与第二冷量交换装置（6）相并联；

所述复温回流管（18）的进液端利用第三三通阀（19）与介质供应管路（2）相连。

13、根据权利要求 12 所述的一种制冷设备，其特征在于，还包括：

隔热装置（12），具有适于降低或隔绝与外部的热量传导的隔热腔（13），所述第一冷量交换装置（5）、第二冷量交换装置（6）、蓄冷装置（11）和冷量发生装置（4）的冷量输出端位于隔热腔（13）内；

所述复温回流管（18）处于隔热装置（12）外部。

14、根据权利要求 1 至 13 中任意一项所述的一种制冷设备，其特征在于，所述介质供应管路（2）或所述介质回收管路（3）上串联有泵送装置

(20), 所述泵送装置 (20) 适于为载冷介质的流动提供动力。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/096380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 18/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 制冷, 冷量, 冷冻, 消融, 复温, 隔热, 绝热, 蓄冷, 旁路, 旁通, cryo+, ablation, refrigera+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109009406 A (SHANQIAN ZHUHAI MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2018 (2018-12-18) description	1-14
PX	CN 109350220 A (SHANQIAN ZHUHAI MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 February 2019 (2019-02-19) description	1-14
Y	CN 106572877 A (CYROMEDIX, LLC) 19 April 2017 (2017-04-19) description, paragraphs [0009]-[0044], and figures 1-3	1, 7-14
Y	CN 103417288 A (CRYOFOCUS MEDTECH (SHANGHAI) CO., LTD.) 04 December 2013 (2013-12-04) description, paragraphs [0043]-[0061], and figures 1-9	1, 7-14
A	US 2017000543 A1 (MEDTRONIC CRYOCATH LP) 05 January 2017 (2017-01-05) description	1-14
A	CN 104873265 A (BEIJING MED-ZENITH MEDICAL SCIENTIFIC CO., LTD.) 02 September 2015 (2015-09-02) description	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 August 2019

Date of mailing of the international search report

29 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/096380

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	109009406	A	18 December 2018	None		
CN	109350220	A	19 February 2019	None		
CN	106572877	A	19 April 2017	EP	3179943 A4	04 April 2018
				CA	2953780 A1	18 February 2016
				AU	2015302253 A1	09 February 2017
				WO	2016025082 A1	18 February 2016
				EP	3179943 A1	21 June 2017
				US	2014371733 A1	18 December 2014
				JP	2017523901 A	24 August 2017
CN	103417288	A	04 December 2013	CN	105213018 B	16 March 2018
				US	2014039476 A1	06 February 2014
				US	9101343 B2	11 August 2015
				CN	105213018 A	06 January 2016
				CN	103417288 B	23 September 2015
US	2017000543	A1	05 January 2017	US	2018199979 A1	19 July 2018
				US	9993280 B2	12 June 2018
CN	104873265	A	02 September 2015	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/096380

<p>A. 主题的分类 A61B 18/02 (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) A61B</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)) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 制冷, 冷量, 冷冻, 消融, 复温, 隔热, 绝热, 蓄冷, 旁路, 旁通, cryo+, ablation, re-frigera+</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 109009406 A (山前珠海医疗科技有限公司) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 说明书全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109350220 A (山前珠海医疗科技有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19) 说明书全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106572877 A (克莱米迪克斯有限责任公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书第0009-0044段以及附图1-3</td> <td>1, 7-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103417288 A (康泮生物科技上海有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第0043-0061段以及附图1-9</td> <td>1, 7-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017000543 A1 (MEDTRONIC CRYOCATH LP) 2017年 1月 5日 (2017 - 01 - 05) 说明书全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104873265 A (北京迈迪顶峰医疗科技有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书全文</td> <td>1-14</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: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “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 “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 “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 “&” 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 109009406 A (山前珠海医疗科技有限公司) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 说明书全文	1-14	PX	CN 109350220 A (山前珠海医疗科技有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19) 说明书全文	1-14	Y	CN 106572877 A (克莱米迪克斯有限责任公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书第0009-0044段以及附图1-3	1, 7-14	Y	CN 103417288 A (康泮生物科技上海有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第0043-0061段以及附图1-9	1, 7-14	A	US 2017000543 A1 (MEDTRONIC CRYOCATH LP) 2017年 1月 5日 (2017 - 01 - 05) 说明书全文	1-14	A	CN 104873265 A (北京迈迪顶峰医疗科技有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109009406 A (山前珠海医疗科技有限公司) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 说明书全文	1-14																					
PX	CN 109350220 A (山前珠海医疗科技有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19) 说明书全文	1-14																					
Y	CN 106572877 A (克莱米迪克斯有限责任公司) 2017年 4月 19日 (2017 - 04 - 19) 说明书第0009-0044段以及附图1-3	1, 7-14																					
Y	CN 103417288 A (康泮生物科技上海有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第0043-0061段以及附图1-9	1, 7-14																					
A	US 2017000543 A1 (MEDTRONIC CRYOCATH LP) 2017年 1月 5日 (2017 - 01 - 05) 说明书全文	1-14																					
A	CN 104873265 A (北京迈迪顶峰医疗科技有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书全文	1-14																					
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2019年 8月 24日	2019年 8月 29日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																						
中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	陈海英																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 62085558																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/096380

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109009406	A	2018年 12月 18日	无			
CN	109350220	A	2019年 2月 19日	无			
CN	106572877	A	2017年 4月 19日	EP	3179943	A4	2018年 4月 4日
				CA	2953780	A1	2016年 2月 18日
				AU	2015302253	A1	2017年 2月 9日
				WO	2016025082	A1	2016年 2月 18日
				EP	3179943	A1	2017年 6月 21日
				US	2014371733	A1	2014年 12月 18日
				JP	2017523901	A	2017年 8月 24日
CN	103417288	A	2013年 12月 4日	CN	105213018	B	2018年 3月 16日
				US	2014039476	A1	2014年 2月 6日
				US	9101343	B2	2015年 8月 11日
				CN	105213018	A	2016年 1月 6日
				CN	103417288	B	2015年 9月 23日
US	2017000543	A1	2017年 1月 5日	US	2018199979	A1	2018年 7月 19日
				US	9993280	B2	2018年 6月 12日
CN	104873265	A	2015年 9月 2日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)