



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115120332 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 30

(21) 申请号 202210751574.7

(22) 申请日 2019.04.26

(30) 优先权数据

10-2018-0049110 2018.04.27 KR

10-2018-0157478 2018.12.07 KR

10-2019-0027184 2019.03.08 KR

(62) 分案原申请数据

201980022364.0 2019.04.26

(71) 申请人 雷森斯医疗有限公司

地址 韩国蔚山市

(72) 发明人 金建浩

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

专利代理师 宋融冰

(51) Int.Cl.

A61B 18/02 (2006.01)

A61F 7/00 (2006.01)

A61M 11/00 (2006.01)

A61M 19/00 (2006.01)

A61F 7/02 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书64页 附图42页

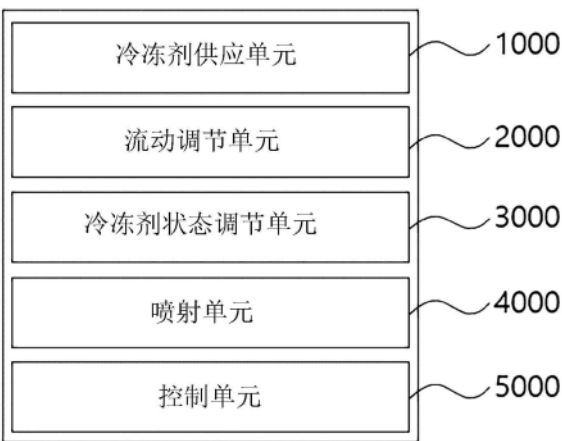
(54) 发明名称

冷却装置和冷却方法

(57) 摘要

根据本申请的实施方式,通过从冷冻剂贮存器接收冷冻剂来冷却目标区域的冷却装置包括:喷射单元,用于喷射冷冻剂;阀,用于调节冷冻剂的流动;以及冷冻剂冷却单元,该冷冻剂冷却单元布置在阀的后端,从冷冻剂贮存器接收冷冻剂,并将从冷冻剂贮存器供应的冷冻剂的压力保持在预定压力。

10000



1. 一种冷却装置,包括:
被配置为提供用于冷冻剂的通路的管;
喷嘴,所述喷嘴流体地连接到所述管并且被配置为将所述冷冻剂喷射到目标区域;
阀,所述阀流体地连接到所述管并且被配置为调节所述冷冻剂的流量;
加热器,所述加热器设置在所述管的外圆周表面周围并且被配置为向所述管施加热量;
温度传感器,所述温度传感器被配置为感测所述加热器的温度;和
控制器,所述控制器被配置为从所述温度传感器接收感测结果并且控制所述加热器的终止时间和所述阀的关闭时间中的至少一个,用于防止所述加热器被加热超过预定温度。
2. 如权利要求1所述的冷却装置,其中,所述控制器还被配置为基于接收到的感测结果来控制所述加热器的终止时间和所述阀的关闭时间中的至少一个。
3. 如权利要求1所述的冷却装置,其中,所述加热器的终止时间与所述阀的关闭时间不同。
4. 如权利要求3所述的冷却装置,其中,所述加热器的终止时间先于所述阀的关闭时间。
5. 如权利要求1所述的冷却装置,其中,所述控制器还被配置为在控制所述阀关闭之前控制所述加热器终止。

冷却装置和冷却方法

[0001] 本申请是申请日为2019年04月26日,名称为“冷却装置和冷却方法”的中国发明专利申请201980022364.0的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2018年4月27日提交的韩国专利申请No.10-2018-0049110和2018年12月7日提交的韩国专利申请No.10-2018-0157478以及2019年3月8日提交的韩国专利申请No.10-2019-0027184的优先权和权益,此处以引证的方式将上述申请的公开全文并入。

技术领域

[0004] 本发明涉及使用冷冻剂的冷却方法和冷却装置,更具体地,涉及能够喷射冷冻剂并选择性地冷却目标区域的冷却方法和冷却装置。

背景技术

[0005] 使用冷却的冷冻医学技术用于消除疼痛、麻醉、去除病灶、治疗痤疮、控制色素沉着、治疗脱发、局部脂肪减少、整形手术、止痒、减少炎症、抑制自身免疫反应等目的。

[0006] 特别地,在医学领域,冷冻剂、冰、热电元件、冷却空气或水是用于冷冻技术的典型材料。

[0007] 考虑到身体组织的热容较高,基于冷冻剂的冷冻医学技术是用于冷却身体组织的最高效的手段,并且在皮肤病学领域中积极讨论,以去除各种类型的病灶。

[0008] 然而,由于难以控制冷冻剂的温度,并且除了冷冻剂之外的冷却手段不能高效地冷却身体组织,所以尽管临床上期望冷冻医学技术可以用于许多医学症状,但是迄今为止,其仍然没有有效地用于诸如组织切除的外科疗法之外。

[0009] 在目前在冷冻医疗中最常用的利用冷冻剂冷却身体组织的手段中,冷却温度的控制是通过简单地控制冷冻剂的速度、将冷冻剂与另一种流体混合等来执行的,由此,难以在宽的温度范围内进行精确控制。

[0010] 例如,即使到目前为止,温度控制的精度也不足以将冷冻医学技术应用于医学领域,诸如麻醉、疼痛缓解、痤疮治疗、皮肤色素沉着控制以及脱发治疗,由此,尚未获得令人满意的结果。

[0011] 本发明致力于提供一种更精确且高效的冷却技术,并且本发明的手段预期在上述病灶治疗中带来进一步的效果。

[0012] 具体地,本发明将引入一种冷却装置,该冷却装置在将冷冻剂(称为“cryogen”)施加到身体时,控制冷冻剂的热力学状态,并且通常能够通过焦耳-汤姆逊效应精确地控制温度。特别地,为了应用冷冻医学技术,本发明可以精确且迅速地控制身体的目标区域的温度、目标区域的深度、目标区域的面积等。

[0013] 技术问题

[0014] 本发明致力于提供冷却装置和冷却方法,该冷却装置和冷却方法能够稳定地实现各种临床效果所需的冷却条件,这些临床效果诸如有效地破坏病灶中的细胞、使病灶中细

胞周围的正常细胞的破坏最小化、冷冻麻醉、以及通过冷却进行的免疫激活。

发明内容

[0015] 本申请的实施方式提供了一种冷却装置,该冷却装置从冷冻剂贮存器接收冷冻剂并冷却目标区域,该冷却装置包括:喷射单元,冷冻剂从该喷射单元喷射;阀,该阀被构造成调节冷冻剂的流动;以及冷冻剂冷却单元,该冷冻剂冷却单元布置在阀的后端,并且被构造成从冷冻剂贮存器接收冷冻剂,并将从冷冻剂贮存器供应的冷冻剂的压力保持在预定压力。

[0016] 本申请的实施方式提供了一种冷却装置,该冷却装置从冷冻剂贮存器接收冷冻剂并冷却目标区域,该冷却装置包括:喷射单元,冷冻剂从该喷射单元喷射;阀,该阀被构造成调节冷冻剂的流动;以及冷冻剂温度压力控制器,该冷冻剂温度压力控制器布置在喷射单元与阀之间,并且被构造成加热移动到喷射单元的冷冻剂,并控制冷冻剂的温度和压力。

[0017] 有益效果

[0018] 根据本发明的冷却装置和冷却方法的有益效果如下。

[0019] 通过在与冷冻剂喷射单元相邻的位置连续地保持冷冻剂的压力,冷冻剂可以以快速动态响应达到预定的热力学状态。而且,通过就在将冷冻剂喷射到治疗部位之前控制冷冻剂的热力学相,可以在将冷冻剂的温度控制在期望温度的同时将冷冻剂喷射到治疗部位。另外,通过控制在待冷却目标部位之外的治疗部位处的热,可以防止在目标区域外部发生过度冷却。

[0020] 通过如上所述在快速控制冷冻剂的温度同时调节冷却部位,可以稳定地实施用于各种临床效果的各种治疗方案的冷却方案,诸如冷冻麻醉、使用免疫激活对病灶中的细胞进行治疗、以及以最小的正常细胞破坏杀死病灶中的细胞的治疗、或者其中组合了多种临床效果的治疗,诸如在通过首先应用与冷冻麻醉对应的冷却条件使疼痛最小化的同时杀死病灶中的细胞的治疗。

附图说明

[0021] 图1是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的构造的视图。

[0022] 图2至图4是用于描述根据本申请的实施方式的流量限制单元2200的视图。

[0023] 图5是用于描述根据本申请的实施方式的引导单元4210的视图。

[0024] 图6和图7是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的壳体的视图。

[0025] 图8是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的冷却的概念图。

[0026] 图9至图11是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的冷却控制操作的视图。

[0027] 图12示出了根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制方法的目标区域TR中的压力随时间变化的曲线图和温度随时间变化的曲线图。

[0028] 图13是示出了根据本申请的实施方式的在冷却装置10000加热并喷射冷冻剂的情况下目标区域TR的温度的曲线图。

[0029] 图14和图15是例示了根据本申请的实施方式的温度控制方法的视图。

[0030] 图16是例示了根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000的操作的

流程图。

[0031] 图17和18是用于描述与使用根据本申请的实施方式的冷却装置10000的多步骤温度控制有关的操作的视图。

[0032] 图19是用于描述控制根据本申请的实施方式的冷却装置10000的驱动的操作的流程图。

[0033] 图20和图21是用于描述用于防止根据本申请的实施方式的冷却装置10000的过度温升的操作的视图。

[0034] 图22是用于描述根据本申请的第一实施方式的冷却装置10000的视图。

[0035] 图23是根据本申请的第一实施方式的冷却装置10000的剖视图。

[0036] 图24是用于描述根据本申请的另一个实施方式的过滤器6200和有限容量的冷冻剂贮存器3410的视图。

[0037] 图25是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的穿孔结构6100的视图。

[0038] 图26是用于描述根据本申请的第一实施方式的冷却装置10000的水平本体PB和手状本体HB的视图。

[0039] 图27至图30是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的操作的视图。

[0040] 图31是用于描述根据本申请的第二实施方式的冷却装置10000和冷却系统1的视图。

[0041] 图32和图33是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的冷冻剂压力保持器3200的视图。

[0042] 图34至图38是例示了根据本申请的实施方式的温度压力控制器3100的构造的视图。

[0043] 图39至图41是用于描述根据本申请的实施方式的冷冻剂旋流旋转器3300的构造的视图。

[0044] 图42至图45是用于描述根据本申请的实施方式的供热屏障4220的构造的视图。

[0045] 图46是用于描述根据本申请的第三实施方式的包括冷却装置10000的冷却系统1的视图。

[0046] 图47是根据本申请的第三实施方式的冷却装置10000的剖视图。

具体实施方式

[0047] 在本发明中,在呈现使用冷冻剂的冷冻医学技术时,将主要描述用于麻醉或治疗眼睛和除眼睛之外的身体组织的产品和技术。

[0048] 为了执行玻璃体内注射或诸如LASIK或LASEK的视力矫正手术,需要首先麻醉患者的眼睛。在麻醉剂的情况下,由于麻醉剂需要时间到达痛觉神经的限制以及化学药品无法很好地扩散的可能性,麻醉效果可能不足。为了有效地补偿这一点,本发明提出了能够在进行玻璃体内注射、视力矫正手术等之前将冷冻剂喷射到眼睛并麻醉眼睛的装置和方法。

[0049] 特别地,在眼麻醉的情况下,需要精确性来有效地仅麻醉注射针插入的部分,并且需要迅速性来减少患者麻醉后主要医疗的等待时间。为了精确控制眼麻醉,医生对易于使用且携带方便的医疗装置的需求很高。因此,需要将麻醉用冷冻剂少量地安装在医疗装置

中,以便不降低医疗装置的可用性。

[0050] 本发明提出的应用了保持少量冷冻剂的容器型或筒型的冷冻剂产品的冷却装置,具有高可携带性,并且被设计成在冷冻剂用完时便于冷冻剂产品的更换。

[0051] 另一方面,当冷冻医学技术应用于除眼睛之外的身体部分,诸如皮肤时,由于需要对每个患者执行多次治疗,因此消耗的冷冻剂的量非常大。在这种情况下,由于冷冻剂的快速消耗,附接到医疗装置或与医疗装置分离并更换的冷冻剂产品会降低医疗装置的可用性。因此,本发明还公开了一种冷却装置,该冷却装置从冷却装置外部的高容量冷冻剂贮存器等接收冷冻剂,使得即使在多次治疗之后也较少需要更换。

[0052] 这两种类型的冷却装置具有以下优点:它们可以根据病灶和医生的偏好选择性地应用,并且不是相互排斥的。

[0053] 本申请的上述目的、特征以及优点将关于附图从以下详细描述变得更清楚。然而,本申请可以以各种方式修改并且具有各种实施方式。下文中,将详细描述在附图中示出的具体实施方式。

[0054] 在附图中,为了清楚起见,夸大层和区域的厚度。而且,当元件或层被描述为在另一个元件或层“上”或“上方”时,这包括元件或层直接在另一个元件或层上的情况和又一个元件或层插入在其间的情况。原则上,同样的附图标记自始至终提及同样的元件。而且,在各实施方式的附图所示的相同思想的范围内具有相同功能的元件将使用相同的附图标记来描述,并且将省略其冗余的描述。

[0055] 当认为与本申请有关的已知功能或构造的详细描述具有不必要地模糊本申请的要点的可能性时,将省略其详细描述。而且,在本说明书的描述过程中使用的序数(例如,第一和第二)仅仅是用于将一个元件与另一个元件区分开的识别符号。

[0056] 另外,用于指以下实施方式中的元件的术语“模块”和“零件”仅考虑到易于书写说明书而给出或与其它术语组合使用,由此,不具有彼此区分的含义或作用。

[0057] 在以下实施方式中,除非上下文另外清楚指示,否则单数表达包括复数表达。

[0058] 在以下实施方式中,诸如“包括”或“具有”的术语指定本文所述的特征或元件存在,并且不排除预先添加一个或多个其它特征或元件的可能性。

[0059] 在以下实施方式中,当诸如膜、区域或元件的部分被描述为在另一部分上或上方时,这不仅包括该部分直接在另一部分上的情况,而且包括在其间插入又一个膜、区域、元件等的情况。

[0060] 在附图中,为了便于描述,可以夸大或减小元件的尺寸。例如,为了便于描述,任意地示出了附图所示的各个元件的尺寸和厚度,并且本发明不必限于此。

[0061] 当某个实施方式可以不同地实施时,可以按与所述顺序不同的顺序执行特定的过程。例如,连续描述的两个过程可以基本上同时执行或以相反的顺序执行。

[0062] 在以下实施方式中,当膜、区域或元件被描述为连接时,这不仅包括膜、区域或元件直接连接的情况,而且包括膜、区域或元件通过插入其间的其他膜、区域或元件间接连接的情况。例如,在本说明书中,当膜、区域或元件被描述为电连接时,这不仅包括膜、区域或元件直接电连接的情况,而且包括膜、区域或元件通过插入其间的其他膜、区域或元件间接连接的情况。

[0063] 本申请的实施方式可以提供一种冷却装置,该冷却装置从冷冻剂贮存器接收冷冻

剂并冷却目标区域,该冷却装置包括:喷射单元,冷冻剂从该喷射单元喷射;阀,该阀被构造成调节冷冻剂的流动;以及冷冻剂冷却单元,该冷冻剂冷却单元布置在阀的后端,并且被构造成从冷冻剂贮存器接收冷冻剂,并将从冷冻剂贮存器供应的冷冻剂的压力保持在预定压力。

[0064] 冷冻剂冷却单元可以通过第一流路从冷冻剂贮存器接收冷冻剂,并通过第二流路将冷冻剂排放到阀。冷冻剂冷却单元可以冷却冷冻剂,以便使第二流路中的冷冻剂的液相比例增加到比第一流路中的冷冻剂的液相比例多。

[0065] 冷冻剂冷却单元还可以包括被构造成冷却冷冻剂的热电元件。

[0066] 在向目标区域供应冷冻剂的同时,第二流路中的和冷冻剂冷却单元中的液相的比例可以基本上相同。

[0067] 在向目标区域供应冷冻剂的同时,冷冻剂中的液相的比例可以按照冷冻剂冷却单元、第二流路以及第一流路的顺序变高。

[0068] 从喷射单元喷射的冷冻剂可以包括气相和固相。

[0069] 本申请的实施方式可以提供一种冷却装置,该冷却装置从冷冻剂贮存器接收冷冻剂并冷却目标区域,该冷却装置包括:喷射单元,冷冻剂从该喷射单元喷射;阀,该阀被构造成调节冷冻剂的流动;以及冷冻剂温度压力控制器,该冷冻剂温度压力控制器布置在喷射单元与阀之间,并且被构造成加热移动到喷射单元的冷冻剂,并控制冷冻剂的温度和压力。

[0070] 冷冻剂温度压力控制器可以包括热电元件,该热电元件热连接到冷冻剂,并且具有第一侧和第二侧,第一侧被构造成加热冷冻剂,第二侧被构造成根据该第一侧的放热反应执行吸热反应,其中,第一侧被布置成比第二侧更靠近冷冻剂的移动路径。

[0071] 冷冻剂温度压力控制器可以包括被构造成加热冷冻剂的加热元件和热连接到加热元件并与冷冻剂接触的传热介质。

[0072] 传热介质可以是烧通过烧结具有导热性的金属颗粒而形成的多孔结构。

[0073] 冷却装置还可以包括控制单元,该控制单元被配置成控制冷冻剂温度压力控制器。为了冷却冷冻剂温度压力控制器,控制单元可以在阀关闭之前停止冷冻剂温度压力控制器的驱动。

[0074] 冷却装置还可以包括控制单元,该控制单元被配置成控制阀和冷冻剂温度压力控制器。控制单元可以发送打开或关闭阀的脉冲信号,并且在从脉冲信号的发送结束时起的预定时间内,发送停止冷冻剂温度压力控制器的驱动的信号。

[0075] 冷却装置还可以包括控制单元,该控制单元被配置成控制阀和冷冻剂温度压力控制器。控制单元可以控制阀和冷冻剂温度压力控制器,使得借助喷射单元喷射温度在第一温度范围内的冷冻剂,然后喷射温度在第二温度范围内的冷冻剂。第一温度范围可以包括由冷冻剂温度压力控制器加热的冷冻剂的温度,并且第二温度范围可以包括在终止驱动冷冻剂温度压力控制器结束之后喷射的冷冻剂的温度。

[0076] 冷却装置还可以包括:冷冻剂冷却单元,该冷冻剂冷却单元被构造成从冷冻剂贮存器接收冷冻剂并将从冷冻剂贮存器供应的冷冻剂的压力保持在预定压力;以及供电单元,该供电单元被构造成向阀和冷冻剂温度压力控制器中的至少一个供电。

[0077] 冷却装置还可以包括本体单元,该本体单元包括水平本体和手状本体,该手状本体与水平本体的前端隔开预定距离,并与水平本体一体形成以具有预定角度。冷冻剂冷却

单元可以布置在水平本体的后端,喷射单元可以布置在水平本体的前端,并且供电单元可以布置在手状本体处。

[0078] 冷却装置还可以包括热沉,该热沉被构造成从冷冻剂冷却单元释放热。热沉可以布置在水平本体的后端。

[0079] 阀可以包括冷冻剂流入的入口、冷冻剂从其排出的出口、被构造成往复运动以阻挡冷冻剂流动的柱塞、以及被构造成生成感应磁力的电枢。

[0080] 阀可以布置在水平本体和手状本体连接的区域中,并且电枢可以布置在手状本体的上端。

[0081] 入口可以沿与第一方向平行的第二方向形成,出口沿第一方向形成,并且柱塞可以沿基本上垂直于第一方向的第三方向往复运动。

[0082] 本申请的实施方式可以提供一种喷射冷冻剂并冷却目标区域的冷却装置,该冷却装置包括:冷冻剂供应单元,该冷冻剂供应单元被构造成供应冷冻剂;阀,该阀被构造成从冷冻剂供应单元接收冷冻剂并调节冷冻剂的流动;喷射单元,冷冻剂从该喷射单元喷射;控制单元,该控制单元被配置为控制阀并控制被喷射的冷冻剂的量;以及有限容量的冷冻剂贮存器,该冷冻剂贮存器布置在冷冻剂供应单元与阀之间,并且被构造成容纳预定量的冷冻剂。

[0083] 喷射单元还可以包括喷嘴单元,该喷嘴单元连接到阀并被构造成将冷冻剂排放到外部。

[0084] 冷却装置还可以包括:第一流路,该第一流路布置在有限容量的冷冻剂贮存器与冷冻剂供应单元之间;以及第二流路,该第二流路布置在有限容量的冷冻剂贮存器与阀之间。第一流路的横截面积可以小于第二流路的横截面积。

[0085] 在阀打开的状态下,冷冻剂可以处于从有限容量的冷冻剂贮存器可移动到喷射单元的状态。在阀关闭的状态下,冷冻剂可以处于其从有限容量的冷冻剂贮存器到喷射单元的移动被阻挡的状态。

[0086] 在阀的打开或关闭状态下,冷冻剂可以是从小容量的冷冻剂供应单元可移动到有限容量的冷冻剂贮存器。

[0087] 冷却装置还可以包括过滤器,该过滤器布置在有限容量的冷冻剂贮存器内,并且其横截面积小于或等于有限容量的冷冻剂贮存器的横截面积。

[0088] 过滤器的横截面积可以大于第一流路的横截面积和第二流路的横截面积中的至少一个。

[0089] 控制单元可以控制阀,使得冷冻剂在预定时间内连续地喷射到目标区域并冷却目标区域。在冷冻剂借助喷射单元喷射的同时,从冷冻剂供应单元供应的冷冻剂可以穿过有限容量的冷冻剂贮存器,并且冷冻剂的压力可以降低。

[0090] 在冷冻剂借助喷射单元喷射的同时,从冷冻剂供应单元供应的冷冻剂可以穿过有限容量的冷冻剂贮存器,并且冷冻剂的温度可以降低。

[0091] 在冷冻剂借助喷射单元喷射的同时,随着冷冻剂从有限容量的冷冻剂贮存器到达喷射单元,喷射单元的温度可以逐渐升高。

[0092] 控制单元可以控制打开阀的操作和关闭阀的操作在预定时间内被执行多次,并且冷却目标区域。在冷冻剂借助喷射单元喷射的同时,从有限容量冷冻剂贮存器到阀的入口

的冷冻剂的压力可以低于从阀的出口到喷射单元的外侧的冷冻剂的压力。

[0093] 在冷冻剂借助喷射单元喷射的同时,从有限容量冷冻剂贮存器到阀的入口的冷冻剂的温度可以低于从阀的出口到喷射单元的外侧的冷冻剂的温度。

[0094] 与冷冻剂被排放之前的温度和压力相比,冷冻剂被排放到喷嘴单元的外部时的温度和压力可以迅速降低。

[0095] 在从喷嘴单元排放之后,冷冻剂可以与喷射单元内部的流体混合,直到冷冻剂到达目标区域为止,并且冷冻剂的温度可以升高。

[0096] 阀可以包括冷冻剂流入的入口、冷冻剂从其排出的出口、被构造成往复运动以阻挡冷冻剂流动的柱塞、以及被构造成生成感应磁力的电枢。

[0097] 冷却装置还可以包括本体单元,该本体单元包括水平本体和手状本体,该手状本体与水平本体的前端隔开预定距离,并与水平本体一体形成以具有预定角度。冷冻剂供应单元可以布置在水平本体的后端,喷射单元可以布置在水平本体的前端,并且供电单元可以布置在手状本体处。

[0098] 阀可以布置在水平本体和手状本体连接的区域中,并且电枢可以布置在手状本体的上端。

[0099] 入口可以沿与第一方向平行的第二方向形成,出口沿第一方向形成,并且柱塞可以沿基本上垂直于第一方向的第三方向往复运动。

[0100] 本申请的实施方式可以提供一种喷射冷冻剂并冷却目标区域的冷却装置,该冷却装置包括:阀,该阀被构造成调节冷冻剂的流动;喷射单元,冷冻剂从该喷射单元喷射;控制单元,该控制单元被配置为控制阀并控制被喷射的冷冻剂的量;以及输入单元,该输入单元被构造成检测用户输入并将输入信号发送到控制单元,其中,当对输入单元进行输入的输入时间为预定时间或更长时,控制单元控制阀操作,使得冷冻剂被喷射,并且输入时间与阀的操作时间彼此不成比例。

[0101] 本申请的实施方式可以提供一种冷却装置,该冷却装置包括:冷冻剂供应单元,从该冷冻剂供应单元供应冷冻剂;喷射单元,该喷射单元被构造成将冷冻剂喷射到目标区域;阀,该阀布置在冷冻剂供应单元与喷射单元之间;以及控制单元,该控制单元被配置为控制阀并控制被喷射的冷冻剂的量,其中,在向目标区域喷射冷冻剂的同时,控制单元控制被喷射到目标区域的冷冻剂的喷射量,并且与最大压力时间点相比,最小温度时间点被延迟预定时间,该最小温度时间点是目标区域的温度最低的时间点,最大压力时间点是施加至目标区域的压力最高的时间点。

[0102] 从冷冻剂到达目标区域的时间点到达最大压力时间点所需的时间可以短于从冷冻剂到达目标区域的时间点到达最小温度时间点所需的时间。

[0103] 控制单元可以控制冷冻剂在预定时间内连续地喷射到目标区域并冷却目标区域。

[0104] 控制单元可以控制打开阀的操作和关闭阀的操作在预定时间内被执行多次,并且冷却目标区域。在阀的一次打开期间,与作为施加到目标区域的压力最高的时间点的最大压力时间点相比,作为目标区域的温度最低的时间点的最小温度时间点可以延迟预定时间。

[0105] 控制单元可以控制打开阀的操作和关闭阀的操作在预定时间内被执行多次。当阀按该顺序相继地执行第一次打开、第一次关闭、第二次打开以及第二次关闭时,执行第一次

打开的时间和执行第二次打开的时间可以相同,并且执行第一次关闭的时间和执行第二次关闭的时间可以相同。

[0106] 执行第一次打开的时间可以短于执行第一次关闭的时间,并且执行第二次打开的时间可以短于执行第二次关闭的时间。

[0107] 控制单元可以控制打开阀的操作和关闭阀的操作在预定时间内被执行多次。当阀按该顺序相继地执行第一次打开、第一次关闭、第二次打开以及第二次关闭时,执行第一次打开的时间可以不同于执行第二次打开的时间。

[0108] 控制单元可以控制打开阀的操作和关闭阀的操作在预定时间内被执行多次。当阀按该顺序相继地执行第一次打开、第一次关闭、第二次打开以及第二次关闭时,执行第一次关闭的时间可以不同于执行第二次关闭的时间。

[0109] 本申请的实施方式可以提供一种冷却装置,该冷却装置包括:冷冻剂供应单元,从冷冻剂供应单元供应冷冻剂;喷射单元,该喷射单元被构造成将冷冻剂喷射到目标区域;阀,该阀布置在冷冻剂供应单元与喷射单元之间;以及控制单元,该控制单元被配置为控制阀并控制被喷射的冷冻剂的量,其中,控制单元控制阀在预定时间内执行打开操作和关闭操作多次,并且阀周期性地或非周期性地从控制单元接收脉冲信号,控制冷冻剂的供应量,并且在预定时间内周期性地或非周期性地向目标区域提供第一压力和低于第一压力的第二压力。

[0110] 阀可以包括冷冻剂流入的入口、冷冻剂从其排出的出口、被构造成往复运动以阻挡冷冻剂流动的柱塞、以及被构造成生成感应磁力的电枢。阀可以从控制单元接收脉冲信号,在电枢处生成电磁力,将柱塞改变到打开状态,并且将供应到第一流路的冷冻剂转移到第二流路。在具有第一温度的同时转移到第二流路的冷冻剂可以从喷射单元喷射,在与目标区域接触之前与存在于引导单元处的外部流体流混合或自由膨胀,使第一温度变为第二温度,并被喷射到目标区域。

[0111] 冷冻剂在提供第一压力时的流量可以高于冷冻剂在提供第二压力时的流量。

[0112] 向目标区域提供的第一压力和第二压力可以在目标区域中生成振动。

[0113] 柱塞的往复运动可以在目标区域中生成振动。

[0114] 提供到目标区域的第一压力和第二压力可以在目标区域中生成第一振动,并且柱塞的往复运动可以在目标区域中生成沿基本上垂直于第一振动的方向的第二振动。

[0115] <冷却装置10000>

[0116] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以是用于在辐射、传导和/或对流的至少一种现象发生的环境中降低目标区域TR的温度的装置。

[0117] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以是将气相、液相和/或固相材料(例如,冷冻剂)喷射到目标区域TR并降低目标区域TR的温度的装置。

[0118] 例如,冷却装置10000可以喷射冷冻剂,并且冷冻剂可以与目标区域TR接触。通过目标区域TR与冷冻剂之间的接触,可以发生由于传导引起的热传递。冷却装置10000可以借助上述过程冷却目标区域TR的至少一部分。

[0119] 作为另一个示例,冷却装置10000可以喷射冷冻剂,并且冷冻剂可以在目标区域TR的一个区域中流动。在目标区域TR中,由于对流产生的热传递可以借助冷冻剂的流动而发生。冷却装置10000可以借助上述过程冷却目标区域TR的至少一部分。

[0120] 作为又一个示例,冷却装置10000可以喷射冷冻剂,并且冷冻剂可以保留在目标区域TR中。在目标区域TR中,由于保留在目标区域TR中的一部分冷冻剂的相变,可以发生热传递。作为更具体的示例,当液相的冷冻剂保留在目标区域TR中且然后冷冻剂的相变为气相时,冷冻剂可以从目标区域TR接收与蒸发热或升华热对应的热并冷却目标区域TR。

[0121] 上述过程可以同时发生或顺序发生,或者可以仅发生上述现象中的至少一个。而且,本申请不限于此,并且冷却装置10000可以使用本领域普通技术人员可以容易实践的各种其它方法来冷却目标区域TR。

[0122] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以执行目标区域TR的冷却。例如,目标区域TR可以是与人体有关的一个区域。作为具体的示例,目标区域TR可以是位于表皮中的角质层、颗粒层、棘层和/或基底层。作为另一个具体的示例,目标区域TR可以是位于真皮中的汗腺、毛囊、皮脂腺和/或脂肪层。作为另一个具体的示例,目标区域TR可以是口腔粘膜、结膜等。作为又一个具体示例,目标区域TR可以是组织,包括表皮组织、上皮组织、结缔组织、软骨组织、骨组织、血液、淋巴、肌肉组织和/或神经组织。

[0123] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以用于各种领域中。例如,冷却装置10000可以用于执行目标区域TR的冷却并且在目标区域TR中引起麻醉效果,或者用于病灶中细胞的有效破坏。可选地,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以执行目标区域TR的冷却,并且引起诸如局部部位中的脂肪减少、皮肤老化的减少、瘙痒的缓解、炎症的减少以及自身免疫反应的抑制的效果。可选地,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以执行目标区域TR的冷却,并且引起色素减退效果,从而消除或减少色素沉着过度,诸如雀斑。

[0124] 本申请不限于此,并且冷却装置10000可以用于稳定地实现冷却条件并引起各种临床效果。

[0125] 本申请的一个目的是提供能够执行精确冷却控制的冷却装置10000。

[0126] 在下文中,将描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000。

[0127] 1.冷却装置10000的元件

[0128] 图1是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的构造的视图。

[0129] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以包括冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000。

[0130] 然而,以上描述仅清楚地公开了根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以包括以上元件,并且根据本申请的实施方式的冷却装置10000也可以是从其去除冷却装置10000的以上元件中的至少一个的装置,可以是还包括除了冷却装置10000的以上元件之外的元件的装置,或者可以是其中冷却装置10000的以上元件中的一些被设置成多个的装置。

[0131] 在下文中,为了更好地理解,将描述冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000的功能、结构和具体实施方式。

[0132] 1.1冷冻剂供应单元1000

[0133] 1.1.1冷冻剂供应单元1000

[0134] 根据本申请的实施方式的冷冻剂供应单元1000可以执行冷冻剂提供功能。冷冻剂供应单元1000可以执行提供在冷却装置10000中流动的冷冻剂的功能。冷冻剂供应单元1000可以执行提供在流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或喷射单元4000中流动的冷冻剂的功能。

[0135] 冷冻剂可以是气相、液相和/或固相。换言之,冷冻剂可以是气相、液相或固相,或者可以是其中至少两个或更多个相的冷冻剂分布在一起的混合物。

[0136] 冷冻剂可以是能够在冷冻剂在常压下喷射时通过焦耳-汤姆逊效应执行冷却的材料。例如,冷冻剂可以是氮气(N_2)、一氧化二氮(N_2O)、二氧化碳(CO_2)等。然而,冷冻剂不限于本申请中公开的材料,并且还可以对应于本领域普通技术人员用作冷冻剂的一般材料。

[0137] 根据本申请的实施方式的冷冻剂供应单元1000可以执行冷冻剂供应功能。冷冻剂供应单元1000可以执行供应向冷却装置10000流动的冷冻剂的功能。冷冻剂供应单元1000可以执行向流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或喷射单元4000供应冷冻剂的功能。

[0138] 根据本申请的实施方式的冷冻剂供应单元1000可以执行以下功能:供应冷冻剂,使得冷冻剂移动到冷却装置10000的元件的至少部分区域。例如,冷冻剂可以受重力影响,并且从冷冻剂供应单元1000移动到冷却装置10000的元件的至少部分区域。作为另一个示例,冷冻剂可以受压差影响,并且从冷冻剂供应单元1000移动到冷却装置10000的元件的至少部分区域。

[0139] 根据本申请实施方式的冷冻剂供应单元1000可以布置在形成于冷却装置10000中的流路的一端。

[0140] 根据本申请的实施方式的冷冻剂供应单元1000可以布置在相对于形成在冷却装置10000中的流路与喷射单元4000隔开的位置处。冷冻剂供应单元1000可以布置在相对于形成在冷却装置10000中的流路与喷射单元4000最隔开的位置处。

[0141] 1.1.2冷冻剂供应单元1000的示例

[0142] 1.1.2.1贮存器1100

[0143] 根据本申请的实施方式,冷冻剂供应单元1000可以包括贮存器1100。

[0144] 根据本申请的实施方式的贮存器1100可以执行将冷冻剂保存任意时间的功能。贮存器1100可以执行将冷冻剂保持任意时间的功能。贮存器1100可以执行将冷冻剂容纳任意时间的功能。贮存器1100可以执行将冷冻剂储存任意时间的功能。

[0145] 在贮存器1100中可以形成相对高压的环境。在贮存器1100中可以形成压力高于大气压的高压环境。在贮存器1100中可以形成高压环境,该高压环境的压力高于流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或喷射单元4000中的压力。

[0146] 根据本发明的实施方式,贮存器1100可以在其中保持 CO_2 。这里,在贮存器1100中可以形成具有1至150巴范围内的压力的环境。更优选地,在贮存器1100中可以形成具有3至100巴范围内的压力的环境。更优选地,在贮存器1100中可以形成具有5至80巴范围内的压力的环境。更优选地,在贮存器1100中可以形成具有20至70巴范围内的压力的环境。

[0147] 贮存器1100可以具有耐压特性。贮存器1100可以被实施为承受储存在其中的冷冻剂的压力。通过适当地选择贮存器1100的材料、厚度和/或焊接方法,贮存器1100可以形成具有耐压特性。例如,贮存器1100可以由金属形成。作为具体示例,贮存器1100可以由钢或不锈钢形成。作为另一个示例,贮存器1100可以由复合材料形成。作为具体示例,贮存器1100可以由包括碳纤维的复合材料形成。

[0148] 贮存器1100可以是容纳冷冻剂的罐。贮存器1100可以是容纳冷冻剂的筒。贮存器1100可以是容纳冷冻剂的普通贮罐(bombe)。作为示例,贮存器1100可以是其中容纳低温高

压液氮(N₂)或二氧化碳(CO₂)的罐。

[0149] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以设置成防止冷冻剂从贮存器1100泄漏的结构。

[0150] 例如,可以在贮存器1100中形成防止冷冻剂泄漏的结构。可以在贮存器1100中形成关闭以防止贮存器1100所储存的冷冻剂泄漏的结构。在贮存器1100中可以形成以下结构:该结构执行打开和关闭操作,使得在冷冻剂应当泄漏的时间点,储存在贮存器1100中的冷冻剂泄漏。

[0151] 作为具体示例,可以在贮存器1100中设置阀2100,该阀允许储存在贮存器1100中的冷冻剂选择性地泄漏。阀2100可以通过用户的手动操作来打开或关闭。可选地,阀2100可以响应于特定信号而打开或关闭。在这种情况下,阀2100可以响应于电信号而打开或关闭。可选地,阀2100可以响应于由于流体引起的压力变化而打开或关闭。

[0152] 作为另一个示例,冷却装置10000可以设置成冷冻剂从贮存器1100连续泄漏的形式。可以在冷冻剂的元件中形成阻止冷冻剂泄漏的结构,该元件连接到贮存器1100,使得流体可移动。

[0153] 作为具体示例,冷却装置10000的贮存器1100和流动调节单元2000可以被连接,使得流体是可移动的,并且可以通过流动调节单元2000的冷冻剂泄漏阻止结构来防止储存在贮存器1100中的冷冻剂的连续泄漏。可选地,冷却装置10000可以具有形成在贮存器1100与流动调节单元2000之间的管道,并且该管道和贮存器1100可以借助防止冷冻剂损失的O形环连接,从而防止冷冻剂泄漏。

[0154] 1.1.2.2转移单元1200

[0155] 根据本申请的实施方式,冷冻剂供应单元1000可以包括转移单元1200。

[0156] 根据本申请的实施方式的转移单元1200可以执行从外部接收冷冻剂并将冷冻剂供应到冷却装置10000的功能。例如,转移单元1200可以执行从布置在冷却装置10000外部的罐接收冷冻剂并将冷冻剂供应到冷却装置10000的功能。

[0157] 根据本申请的实施方式的转移单元1200可以执行提供通路的功能,借助该通路,冷却装置10000可以从外部接收流体。转移单元1200可以执行从冷却装置10000的外部接收冷冻剂并将冷冻剂转移到冷却装置10000的至少一个元件的功能。

[0158] 作为具体示例,转移单元1200可以提供通路,该通路允许从与冷却装置10000物理地隔开的罐排放的冷冻剂流入冷却装置10000中。从罐排放的冷冻剂可以穿过转移单元1200并移动到流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或喷射单元4000的至少一个空间。

[0159] 转移单元1200可以具有耐压特性。转移单元1200可以被实施为承受冷冻剂的压力,使得穿过转移单元1200的冷冻剂不泄漏。通过适当地选择转移单元1200的材料、厚度和/或焊接方法,转移单元1200可以形成具有耐压特性。

[0160] 根据本申请的实施方式,转移单元1200可以具有耐候性和/或耐热性。转移单元1200可以使用耐热材料来实施,以便防止穿过转移单元1200的冷冻剂的温度的快速变化。转移单元1200可以使用耐候材料来实施,以便防止由于与外部湿气等接触而引起的转移单元1200的腐蚀。

[0161] 作为具体示例,转移单元1200可以由铝合金、不锈钢、钢和/或铜合金形成。

[0162] 根据本申请的实施方式,转移单元1200可以被实施为使得其中冷冻剂可以移动的管连接到转移单元1200。例如,转移单元1200可以借助管连接到其中保存有冷冻剂的罐,并且从罐排放的冷冻剂可以流入转移单元1200中。连接罐和转移单元1200的管可以具有挠性。作为具体示例,管可以是软管。

[0163] 连接罐和转移单元1200的管可以具有耐候性和/或耐热性。例如,连接罐和转移单元1200的管可以由橡胶形成。

[0164] 1.2流动调节单元2000

[0165] 1.2.1流动调节单元2000

[0166] 根据本申请的实施方式的流动调节单元2000可以执行调节沿着冷却装置10000中的流路移动的冷冻剂的流量的功能。流动调节单元2000可以执行调节移动到流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或喷射单元4000的冷冻剂的流量的功能。

[0167] 根据本申请的实施方式的流动调节单元2000可以执行以下功能:形成在流动调节单元2000的第一侧布置的流路中的移动流的压力与在流动调节单元2000的第二侧布置的流路中的移动流的压力之间的差。

[0168] 例如,流动调节单元2000可以执行以下功能:在穿过流动调节单元2000的冷冻剂中形成湍流或阻流,从而降低冷冻剂的流量。这里,由于绝热膨胀,在冷冻剂被供应到喷射单元之前,冷冻剂的温度可以预先降低。换言之,流动调节单元2000可以执行使得在流动调节单元2000的上游侧处的流体的温度高于在流动调节单元2000的下游侧处的流体的温度的功能。

[0169] 作为另一个示例,流动调节单元2000可以调节穿过流动调节单元2000的冷冻剂的排放并阻止冷冻剂的排放。当流动调节单元2000处于关闭状态时,流动调节单元2000可以执行以下功能:使得多个冷冻剂分布在流动调节单元2000的上游侧,而相对较少量的冷冻剂分布在流动调节单元2000的下游侧。当流动调节单元2000处于打开状态时,流动调节单元2000可以执行以下功能:使得流动调节单元2000的上游侧的每单位面积的流量与流动调节单元2000的下游侧的每单位面积的流量类似。

[0170] 1.2.2流动调节单元2000的示例

[0171] 1.2.2.1阀2100

[0172] 根据本申请的实施方式,流动调节单元2000可以包括阀2100。

[0173] 阀2100可以执行调节冷冻剂的流动的功能。阀2100可以执行排放穿过阀2100的冷冻剂或阻止冷冻剂排放的功能。可选地,阀2100可以执行控制穿过阀2100的冷冻剂的排放程度的功能。阀2100可以执行控制穿过阀2100的冷冻剂的量的功能。

[0174] 根据本申请的实施方式,阀2100可以调节排放到喷射单元4000的冷冻剂的流量,并且影响从喷射单元4000排放的冷冻剂所到达的目标区域TR的温度变化。下面将详细描述与其有关的具体实施方式。

[0175] 根据本申请的实施方式的阀2100可以根据特定信号来控制。阀2100可以响应于由控制单元5000生成的电子信号执行打开和关闭操作。作为具体示例,阀2100可以是电子阀2100(例如,电磁阀2100),但不限于此。

[0176] 根据本申请的实施方式的阀2100可以根据机械结构和流体的移动来控制。阀2100可以根据由沿着冷却装置10000中的流路移动的流体形成的压力来执行打开和关闭操作。

作为具体示例,阀2100可以是液压阀2100(例如,压力控制阀2100),但不限于此。

[0177] 根据本申请的实施方式的阀2100可以根据用户输入来控制。阀2100可由用户置于打开状态或关闭状态。作为具体示例,阀2100可以是手动阀2100(例如,截止阀2100),但不限于此。

[0178] 1.2.2.2流量限制单元2200

[0179] 根据本申请的实施方式的流动调节单元2000可以包括流量限制单元2200。

[0180] 流量限制单元2200可以执行减少穿过流量限制单元2200的冷冻剂的量的功能。可选地,流量限制单元2200可以执行将穿过流量限制单元2200的冷冻剂的量保持为小于或等于预定流量的流量的功能。

[0181] 根据本申请的实施方式,流量限制单元2200可以执行以下功能:设置排放到喷射单元4000的冷冻剂的流量的最大量,并且防止通过穿过流量限制单元2200排放的冷冻剂的量超过冷却装置10000的安全限制。

[0182] 图2至图4是用于描述根据本申请的实施方式的流量限制单元2200的视图。

[0183] 参照图2,根据本申请的实施方式的流量限制单元2200可以指在冷却装置10000中形成的流路中横截面积相对较小的区域。流量限制单元2200可以指在冷却装置10000中形成的流路中横截面积最小的区域。

[0184] 作为具体示例,在冷却装置10000中形成的流路中从上游侧到下游侧存在第一点、第二点以及第三点,在这种情况下,当第一点和第三点处的管道的横截面积相同并且第二点处的管道的横截面积显著小时,与第二点对应的段可以充当流量限制单元2200。本文描述的上游和下游可以指根据冷冻剂在其流过的通路中流动时的时间顺序的位置,而不是指根据重力施加方向的位置。

[0185] 参照图3和图4,根据本申请的实施方式的流量限制单元2200可以指以下区域:在该区域中,用于减小流体可移动穿过的横截面积的屏障安装在形成在冷却装置10000中的流路的至少部分区域中。

[0186] 作为具体示例,在冷却装置10000中形成的流路中从上游侧到下游侧存在第一点、第二点以及第三点,在这种情况下,当流体在第二点处可移动穿过的横截面积与在第一点和第三点处的横截面积相比显著地小时,与第二点对应的段可以充当流量限制单元2200。

[0187] 参照图3,屏障可以具有与管道的形状对应的形状,并且具有形成有流体可以穿过的孔的结构。参照图4,屏障可以具有与管道的形状对应的形状,并且具有以下结构:在该结构中,屏障形成有比管道的横截面积小的横截面积,使得在屏障与管道的内径之间存在间隙。

[0188] 如图4例示,分布在管道内部的冷冻剂可以移动穿过屏障与管道内径之间的间隙。

[0189] 这样,流量限制单元2200可以通过在冷冻剂流经的流路中形成相对窄的流路来实施。这里,穿过流量限制单元2200的冷冻剂可以形成湍流或阻流。这样,流量限制单元2200可以限制冷冻剂的流量。

[0190] 进一步地,由冷冻剂形成的湍流或阻流可以导致冷冻剂的压力不可逆的降低。这样,在冷冻剂被转移到喷射单元之前,冷冻剂的温度可以降低。

[0191] 根据本申请的实施方式的流量限制单元2200还可以通过执行限制穿过流量限制单元2200的冷冻剂的流量的功能来执行限定冷冻剂的温度的功能,从而引起安全冷却目标

区域TR的效果。

[0192] 1.3冷冻剂状态调节单元3000

[0193] 1.3.1冷冻剂状态调节单元3000

[0194] 根据本申请的实施方式的冷冻剂状态调节单元3000可以执行调节冷冻剂的物理状态的功能。冷冻剂状态调节单元3000可以执行调节穿过冷冻剂状态调节单元3000的冷冻剂的物理状态的功能。

[0195] 根据本申请的实施方式的冷冻剂状态调节单元3000可以执行调节冷却装置10000中的冷冻剂的物理状态的功能。冷冻剂状态调节单元3000可以执行调节移动穿过冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000和/或喷射单元4000的冷冻剂的物理状态的功能。

[0196] 例如,冷冻剂状态调节单元3000可以控制冷冻剂的温度。冷冻剂状态调节单元3000可以加热冷冻剂。可选地,冷冻剂状态调节单元3000可以冷却冷冻剂。可选地,冷冻剂状态调节单元3000可以根据冷冻剂的状态执行加热和/或冷却,并且保持冷冻剂的温度。可选地,冷冻剂状态调节单元3000可以根据冷冻剂的状态执行加热和/或冷却,并且保持冷冻剂的压力。

[0197] 作为另一个示例,冷冻剂状态调节单元3000可以调节冷冻剂的速度。冷冻剂状态调节单元3000可以提供冷冻剂膨胀的空间,从而降低冷冻剂的速度并降低冷冻剂的压力。可选地,冷冻剂状态调节单元3000可以提供压缩冷冻剂的空间,从而提高冷冻剂的速度并增加冷冻剂的压力。

[0198] 1.3.2冷冻剂状态调节单元3000的示例

[0199] 1.3.2.1冷冻剂温度控制器

[0200] 根据本申请的实施方式,冷冻剂状态调节单元3000可以包括冷冻剂温度控制器。

[0201] 冷冻剂温度控制器可以执行加热冷冻剂的功能。作为具体示例,冷冻剂温度控制器可以执行加热冷冻剂和控制冷冻剂的温度和/或压力的功能。

[0202] 冷冻剂温度控制器可以执行冷却冷冻剂的功能。作为具体示例,冷冻剂温度控制器可以执行冷却冷冻剂和控制冷冻剂的温度和/或压力的功能。

[0203] 冷冻剂温度控制器可以执行加热和冷却冷冻剂的功能。作为具体示例,冷冻剂温度控制器可以执行加热或冷却冷冻剂以控制冷冻剂的温度和/或压力的功能。

[0204] 根据本申请的实施方式的冷冻剂温度控制器可以包括能够供应热能的元件。冷冻剂温度控制器可以包括一个或多个能够生成热能的加热元件。

[0205] 加热元件可以使用化学能生成热能或使用电能生成热能。而且,加热元件可以使用焦耳-汤姆逊方法生成热能,该焦耳-汤姆逊方法使用可冷凝气体。

[0206] 可选地,加热元件也可以使用诸如珀耳帖元件的热电元件来供应热能。在加热元件是热电元件的情况下,当电流施加到热电元件时,由于珀耳帖效应,吸热反应可以发生在热电元件的第一侧,并且放热反应可以发生在热电元件的第二侧。

[0207] 根据本申请的实施方式,可以提供冷却装置10000,在该冷却装置中,与热电元件的第二侧对应的一侧被布置为与冷冻剂移动穿过的流路热接触。这里,热电元件可以充当冷冻剂温度控制器。

[0208] 根据本申请的另一个实施方式,控制单元5000可以使施加到热电元件的电流的方向反向,并且控制吸热反应发生在热电元件的第二侧。这里,流经冷冻剂温度控制器的冷冻

剂可以通过热电元件的吸热反应而被冷却。

[0209] 因此,当热电元件被应用于冷冻剂温度控制器时,控制单元5000可以控制施加到热电元件的电流的方向,并且加热或冷却穿过冷冻剂温度控制器的冷冻剂。

[0210] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000可以包括布置在流动调节单元2000与喷射单元4000之间的喷射温度控制器3100,作为冷冻剂温度控制器。喷射温度控制器3100可以执行控制从流动调节单元2000排放的冷冻剂的温度并借助喷射单元4000排放处于受控温度的冷冻剂的功能。下面将更详细地描述与其有关的具体操作。

[0211] 根据本申请的实施方式的冷冻剂冷却单元3200可以包括能够供应冷却能量的元件。冷冻剂冷却单元3200可以包括能够生成冷却能量的一个或多个冷却元件。

[0212] 冷却元件可以通过使用斯特林制冷机作为冷却装置10000、使用诸如蒸汽压缩制冷循环的热力循环、使用液体蒸发、或使用焦耳-汤姆逊方法来生成冷却能量,该焦耳-汤姆逊方法使用膨胀气体。冷却元件可以通过使用液氮或液态二氧化碳来生成冷却能量。

[0213] 可选地,冷却元件可以使用诸如珀耳帖元件的热电元件来生成冷却能量。热电元件是使用珀耳帖效应执行冷却的元件。这里,珀耳帖效应指以下现象:在该现象中,当n型和p型热电材料配对并且使电流在其中流动时,在一侧发生放热反应,而在另一侧发生吸热反应(冷却)。换言之,珀耳帖效应可以被称为能够进行电反馈控制的热泵。

[0214] 在冷却元件是热电元件的情况下,当电流施加到热电元件时,由于珀耳帖效应,吸热反应可以发生在热电元件的第一侧,并且放热反应可以发生在热电元件的第二侧。

[0215] 根据本申请的实施方式,可以提供冷却装置10000,在该冷却装置中,与热电元件的第一侧对应的一侧被布置为与冷冻剂移动穿过的流路热接触。这里,热电元件可以充当冷冻剂温度控制器。

[0216] 根据本申请的实施方式的冷冻剂温度控制器还可以包括散热元件。根据本申请的实施方式的冷冻剂温度控制器还可以包括用于辐射在冷却元件发生吸热反应时自然生成的热能的元件。

[0217] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000可以包括布置在冷冻剂供应单元1000与流动调节单元2000之间的冷冻剂冷却单元3200,作为冷冻剂温度控制器。冷冻剂冷却单元3200可以执行以下功能:冷却从冷冻剂供应单元1000接收的冷冻剂以控制冷冻剂的压力,并且允许具有受控压力的冷冻剂穿过流动调节单元2000。下面将更详细地描述与其有关的具体操作。

[0218] 1.3.2.2冷冻剂速度控制器

[0219] 根据本申请的实施方式,冷冻剂状态调节单元3000可以包括冷冻剂速度控制器。

[0220] 冷冻剂速度控制器可以控制冷冻剂的速度。冷冻剂速度控制器可以控制冷却装置10000的冷冻剂在喷射冷冻剂的方向上移动的速度。作为更具体的示例,基于流体从冷却装置10000的冷冻剂供应单元1000移动到喷射单元4000的方向,冷冻剂速度控制器可以控制冷冻剂在流体移动路径的一个区域中移动的速度。

[0221] 根据本申请的实施方式的冷冻剂速度控制器可以执行提供流体可以在其中收缩的空间的功能。当冷冻剂穿过冷冻剂速度控制器时,冷冻剂可以收缩,并且膨胀冷冻剂的速度和压力可以增加。随着膨胀的冷冻剂的压力增加,冷冻剂的温度可以升高。

[0222] 根据本申请的实施方式的冷冻剂速度控制器可以执行提供流体可以在其中膨胀

的空间的功能。当冷冻剂穿过冷冻剂速度控制器时,冷冻剂可以膨胀,并且膨胀冷冻剂的速度和压力可以降低。随着膨胀的冷冻剂的压力降低,冷冻剂的温度可以降低。

[0223] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000可以包括布置在贮存器1100与阀2100之间的有限容量的冷冻剂贮存器3410,作为冷冻剂速度控制器。有限容量的冷冻剂贮存器3410可以执行以下功能:提供从贮存器1100排放的冷冻剂被容纳预定体积的空间,并且减小流入到阀2100中的冷冻剂的速度、压力和/或温度的波动。下面将更详细地描述与其有关的具体操作。

[0224] 1.4喷射单元4000

[0225] 根据本申请的实施方式的喷射单元4000可以执行将冷却装置10000中的流体排放到外部的功能。根据本申请的实施方式的喷射单元4000可以执行将冷却装置10000中的流体喷射到外部的功能。喷射单元4000可以执行将穿过冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000和/或冷冻剂状态调节单元3000的冷冻剂排放到外部的功能。

[0226] 根据本申请的实施方式的喷射单元4000可以包括喷嘴单元4100。喷嘴单元4100可以执行将在冷却装置10000中的至少一个区域中流动的冷冻剂喷射到自由空间的功能。

[0227] 喷射的冷冻剂可以是气相、液相和/或固相。换言之,冷冻剂可以是气相、液相或固相,或者可以是其中至少两个或更多个相的冷冻剂分布在一起的混合物。在示例中,当冷冻剂是 CO_2 时,气相和固相的冷冻剂可以混合并一起分布在喷射的冷冻剂中。在另一个示例中,当冷冻剂是 N_2 时,气相和液相的冷冻剂可以混合并一起分布在喷射的冷冻剂中。

[0228] 根据本申请的实施方式的喷嘴单元4100可以执行提供通路的功能,冷却装置10000中的冷冻剂可以借助该通路排放。例如,喷嘴单元4100可以是管,该管被形成为允许在冷却装置10000中的至少一个区域中流动的冷冻剂被喷射到自由空间。

[0229] 根据本申请的实施方式的喷嘴单元4100可以是管,该管布置在形成于冷却装置10000中的流路的一端。

[0230] 喷嘴单元4100可以包括具有相对较小的横截面积的管。喷嘴单元4100可以包括管,该管与冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或冷却装置10000的元件之间的管道中的任意一个相比具有相对较小的横截面积。

[0231] 喷嘴单元4100可以具有耐磨特性。换言之,喷嘴单元4100可以由不会由于摩擦而损坏很多材料形成。例如,喷嘴单元4100可以由铝合金、钢合金、不锈钢或铜合金形成,但是喷嘴单元4100的材料不限于此。

[0232] 根据本申请的实施方式,喷射单元4000还可以包括喷射部位限制单元4200,用于限制从喷射单元4000排放的冷冻剂到达的区域。

[0233] 根据本申请的实施方式,喷射部位限制单元4200可以包括引导单元4210,该引导单元充当防止冷冻剂到达除了目标区域TR之外的区域的屏障。

[0234] 引导单元4210可以执行以下功能:限制冷冻剂被喷射到的区域,使得冷冻剂被喷射到的区域与目标区域TR对应。引导单元4210可以执行以下功能:限制冷冻剂被喷射到的区域,使得冷冻剂被喷射到的区域与目标区域TR的表面积对应。

[0235] 这里,目标区域TR可以被设置成具有适于治疗目的表面积。例如,当冷却的目的是执行用于注射的冷冻麻醉功能时,目标区域TR可以被设置成具有适当尺寸的表面积,该尺寸足够大,以在冷却之后找到用于注射治疗的部位,但是不会由于冷却非常大的区域所引

起的过冷感觉而引起患者的不适。

[0236] 例如,当使用冷却装置10000执行用于注射的冷冻麻醉功能时,引导单元4210可以将目标区域TR的表面积保持在 1mm^2 至 50mm^2 的范围内。作为具体示例,引导单元4210可以将目标区域TR的表面积保持在 5mm^2 至 20mm^2 的范围内。作为更具体的示例,引导单元4210可以将目标区域TR的表面积保持在 5mm^2 至 10mm^2 的范围内。

[0237] 引导单元4210可以由具有相对较低的热导率的材料形成。例如,引导单元4210可以由与冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或喷嘴单元4100相比具有相对较低的热导率的材料形成。作为具体示例,引导单元4210可以由具有低于或等于 $20\text{W/m}\cdot\text{K}$ 的热导率的材料形成。例如,引导单元4210可以由塑料形成,但是引导单元4210的材料不限于此。

[0238] 引导单元4210还可以包括至少一个孔。借助形成在引导单元4210中的孔,外部气体可以流入引导单元4210的内空间中。借助形成在引导单元4210中的孔,从喷嘴单元4100排放的冷冻剂可以被排放到喷射部位限制单元4200的外部。借助形成在引导单元4210中的孔,从喷嘴单元4100排放的冷冻剂可以被排放到引导单元4210的外部。

[0239] 形成在引导单元4210中的孔的数量以及孔的尺寸和位置可以影响外部气体的流入程度。形成在引导单元4210中的孔的数量以及孔的尺寸和位置可以影响从喷嘴单元4100排放的冷冻剂停留在喷射部位限制单元4200的内空间中的时间。因此,形成在引导单元4210中的孔的数量以及孔的尺寸和位置可以影响目标区域TR被冷却的程度。

[0240] 根据本申请的实施方式,当从冷却装置10000的喷射单元4000喷射相同量的冷冻剂时,与使用包括形成在其中的孔的尺寸相对较大的引导单元4210的冷却装置10000执行冷却的情况相比,在使用形成在引导单元4210中的孔的尺寸相对较小的冷却装置10000执行冷却的情况下,目标区域TR的温度可以较低。换言之,形成在引导单元4210中的孔的尺寸越小,将目标区域TR的温度降低到特定温度所需的冷冻剂的量越小。

[0241] 根据本申请的实施方式,在多个孔形成在引导单元4210中的情况下,当从冷却装置10000的喷射单元4000喷射相同量的冷冻剂时,与使用形成的多个孔的横截面积的总和相对较大的冷却装置10000执行冷却的情况相比,在使用形成的多个孔的横截面积的总和相对较小的冷却装置10000执行冷却的情况下,目标区域TR的温度可以较低。换言之,形成在引导单元4210中的多个孔的横截面积的总和越小,将目标区域TR的温度降低到特定温度所需的冷冻剂的量越小。

[0242] 根据本申请的实施方式,引导单元4210中的孔的数量及其尺寸和位置可以被确定到不显著降低冷却装置10000的效率的程度。作为具体示例,冷却装置10000的引导单元4210可以被形成为使得孔的横截面积的总和小于 100mm^2 。

[0243] 而且,形成在引导单元4210中的孔的数量及其尺寸和位置可能影响目标区域TR被冷却的程度,并且可能影响经由形成在引导单元4210中的孔排放到外部的冷冻剂的相。在优选实施方式中,形成在引导单元4210中的孔的尺寸和位置可以允许借助形成在引导单元4210中的孔排放到外部的冷冻剂的90%或更多的体积处于气相。因此,可以获得促进冷冻剂借助孔排放的效果。作为具体示例,冷却装置10000的引导单元4210可以被形成为使得孔的横截面积的总和大于 10mm^2 。

[0244] 根据本发明的实施方式,引导单元4210可以执行向与目标区域TR有关的区域施加

压力的功能。引导单元4210可以执行向目标区域TR的至少部分区域施加压力的功能。引导单元4210可以执行向目标区域TR的屏障区域施加压力的功能。

[0245] 根据本申请的实施方式,引导单元4210可以执行以下功能:在与目标区域TR的表面接触时,由于与和目标区域TR有关的一个区域的接触而进一步施加压力。例如,引导单元4210可以使用其物理形状来向与目标区域TR有关的一个区域施加压力。

[0246] 即使在引导单元4210与目标区域TR分离并从其去除之后,由引导单元4210施加的压力也在所述一个区域上留下标记。这样,可以获得当在由冷却装置10000执行冷却之后执行注射时允许容易地识别冷却区域的效果。

[0247] 图5是用于描述根据本申请的实施方式的引导单元4210的视图。

[0248] 当冷却装置10000喷射冷冻剂时,引导单元4212可以与和目标区域TR有关的一个区域接触。当冷却装置10000喷射冷冻剂时,引导单元4212可以与目标区域TR的一个区域接触。当冷却装置10000喷射冷冻剂时,引导单元4212可以与目标区域TR的屏障区域接触。

[0249] 图5是在冷却装置10000执行冷却的时间点,当引导单元4212与目标区域TR接触时从侧面观察的引导单元4212的视图。

[0250] 冷却装置10000可以包括引导单元4212,该引导单元包括形成为允许冷冻剂穿过并被喷射到目标区域TR的一个表面的区域。冷却装置10000可以包括引导单元4212,该引导单元包括形成为允许冷冻剂穿过并被喷射到目标区域TR的一个表面的通孔。

[0251] 根据本申请的实施方式,引导单元4212可以包括第一区域R1、第二区域R2、第三区域R3、第四区域R4以及第五区域R5。从冷却装置10000的喷嘴单元4100喷射的冷冻剂可以通过引导单元4212的第一区域R1至第五区域R5中的至少一个喷射到目标区域TR的一个表面。

[0252] 根据本申请的实施方式,第一区域R1至第五区域R5可以实施为由标记单元4212分离的形式。

[0253] 标记单元4212可以执行在与目标区域TR有关的一个区域上留下标记的功能。换言之,当通过冷却装置10000执行冷却时,引导单元4212可以与目标区域TR接触,并且这里,由于喷射冷冻剂而产生的压力和由于与引导单元4212接触而产生的压力可以施加到目标区域TR的一个表面。因此,当引导单元4212与目标区域TR接触时,形成在引导单元4212与目标区域TR接触的一侧的标记单元4212可能由于与目标区域TR接触而施加压力。当标记单元4212具有以圆形为中心的十字形时,标记单元4212可以在目标区域TR上留下与以圆形为中心的十字形对应的标记。

[0254] 当通过包括具有标记单元4212的引导单元4212的冷却装置10000执行冷却时,可以获得允许当在执行冷却之后执行注射时容易地识别冷却区域的效果。

[0255] 根据本申请的实施方式,喷射部位限制单元4200还可以包括供热屏障4220,该供热屏障被构造成向除了目标区域TR之外的区域提供热,以便限制从喷嘴单元4100排放的冷冻剂到达的区域。

[0256] 根据本申请的实施方式的供热屏障4220可以使用对流来向目标区域TR的屏障供应热,并且执行将加热的流体排放到除了目标区域TR之外的区域的功能。加热流体可以与除了目标区域TR之外的区域接触,并且向除了目标区域TR之外的区域提供热。

[0257] 根据本申请的实施方式的供热屏障4220可以使用传导来向目标区域TR的屏障供应热,并且执行使得加热元件与除了目标区域TR之外的区域接触的功能。加热元件可以与

除了目标区域TR之外的区域接触,并且向除了目标区域TR之外的区域提供热。

[0258] 根据本申请的实施方式的供热屏障4220可以使用辐射来向目标区域TR的屏障供应热,并且执行向除了目标区域TR之外的区域提供光的功能。光可以被提供到除了目标区域TR之外的区域,并且将热提供到除了目标区域之外的区域。

[0259] 1.5控制单元

[0260] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以执行控制冷却装置10000的元件的操作的功能。控制单元5000可以执行控制冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000和/或喷射单元4000的功能。

[0261] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以根据硬件、软件或其组合使用计算机或与其类似的装置来实施。就硬件而言,控制单元5000可以以电子电路的形式提供,诸如处理电信号并执行控制功能的中央处理单元(CPU)芯片。就软件而言,控制单元5000可以以用于驱动控制单元5000的硬件的程序的程序的形式提供。

[0262] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以控制流动调节单元2000的驱动。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制阀2100的打开和关闭,并且控制阀2100的打开和关闭以在必要时具有重复循环。下面将更详细地描述与其有关的具体实施方式。

[0263] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以控制冷冻剂状态调节单元3000的驱动。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制加热元件是否被驱动,并且在必要时考虑与阀2100的打开和关闭的关联地控制加热元件的开/关。下面将更详细地描述与其有关的具体实施方式。

[0264] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以被实施为单个控制单元。根据本申请的另一个实施方式的控制单元5000可以被实施为多个控制单元。

[0265] 这里,控制单元5000包括多个控制单元,包括控制单元5000的冷却装置10000可以被解释为具有独立操作的第一控制单元和第二控制单元的冷却装置10000。第一控制单元可以执行与至少第一功能有关的控制,并且第二控制单元可以执行与至少第二功能有关的控制。

[0266] 作为具体示例,当冷却装置10000执行冷却操作时,第一控制单元通常可以控制阀2100的打开/关闭的功能。当冷却装置10000执行冷却操作时,当冷冻剂流经的流路的至少一个区域中的温度降低到预定温度或更低时,第二控制单元可以控制用于阻挡待执行的冷冻剂流动的操作。这里,第二控制单元也可以通过执行关闭阀2100的操作来阻挡冷冻剂的流动。由于独立于第一控制单元操作的第二控制单元提供了能够防止过度冷却的手段,所以可以提供即使在冷却装置10000的第一控制单元发生故障时也确保接受治疗的对象的安全的冷却装置10000。

[0267] 以上已经描述了根据本申请的实施方式的冷却装置10000的元件。然而,以上描述不指示根据本申请的冷却装置10000仅包括以上元件。虽然未例示,但冷却装置10000还可以包括被构造成接收用户输入的输入单元6300、被构造成向用户输出特定信息的输出单元、被构造成测量冷却装置10000的一个区域中的温度的温度测量单元、被构造成过滤流经冷却装置10000的冷冻剂的杂质的过滤器6200等。

[0268] 在下文中,将详细描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的元件之间的连接关系以及元件的布置。

[0269] 2.冷却装置10000的结构

[0270] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以以与存储器1100集成的形式实施,以便被提供为便携式装置。可选地,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以以手持件的形式实施,该手持件具有连接到外部罐的部分,以便通过连接到外部罐来使用。

[0271] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以包括上述冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000中的至少一个元件。

[0272] 例如,冷却装置10000可以包括冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、喷射单元4000以及控制单元5000。根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以通过按该顺序连接的冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000以及喷射单元4000形成流路,并且控制单元5000可以被实施为至少控制流动调节单元2000。

[0273] 作为另一个示例,冷却装置10000可以包括冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000。根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以通过按该顺序连接的冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000以及喷射单元4000形成流路,并且控制单元5000可以被实施为至少控制流动调节单元2000和冷冻剂状态调节单元3000。

[0274] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以包括为多个的上述冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000中的至少一个元件。例如,冷却装置10000可以包括至少两个阀2100作为流动调节单元2000。作为另一个示例,冷却装置10000可以包括至少两个冷冻剂冷却单元3200。

[0275] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以以多个的形式包括上述冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000中的至少一种元件。这里,多个特定元件可以各自执行不同的功能。

[0276] 例如,冷却装置10000可以至少包括阀2100和流量限制单元2200,作为流动调节单元2000。根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以通过按该顺序连接的冷冻剂供应单元1000、流量限制单元2200、阀2100以及喷嘴单元4100形成流路,并且控制单元5000可以被实施为至少控制阀2100。

[0277] 作为另一个示例,冷却装置10000可以至少包括冷冻剂冷却单元3200和喷射温度控制器3100,作为冷冻剂状态调节单元3000。根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以通过按该顺序连接的冷冻剂供应单元1000、冷冻剂冷却单元3200、阀2100、喷射温度控制器3100以及喷射单元4100形成流路,并且控制单元5000可以被实施为至少控制阀2100、冷冻剂冷却单元3200以及喷射温度控制器3100。

[0278] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以被实施为各种形式的壳体。

[0279] 例如,冷却装置10000可以具有细长本体(未例示)。在根据本申请的实施方式的冷却装置10000具有细长本体的情况下,冷却装置10000的所有元件可以布置在沿第一方向延伸的细长本体中。根据本申请的实施方式,布置在细长本体中的冷却装置10000的元件可以按与流体的移动方向一致的顺序布置。

[0280] 作为另一个示例,冷却装置10000可以具有C形本体(参见图6)。在根据本申请的实施方式的冷却装置10000具有C形本体的情况下,冷却装置10000的所有元件可以布置在C形

本体中。根据本申请的实施方式,布置在C形本体中的冷却装置10000的元件可以按与流体的移动方向一致的顺序布置。

[0281] 作为又一个示例,冷却装置10000可以具有T形本体(参见图7)。在根据本申请的实施方式的冷却装置10000具有T形本体的情况下,冷却装置10000的所有元件可以布置在T形本体的沿第一方向延伸的区域中。可选地,在根据本申请的实施方式的冷却装置10000具有T形本体的情况下,冷却装置10000的一些元件可以布置在T形本体的沿第一方向延伸的区域中,而剩余元件可以布置在T形本体的沿第二方向延伸的区域中。

[0282] 另外,冷却装置10000可以形成为笔形、手枪形、多边形或便于在使用期间操作的其它形状。而且,冷却装置10000可以提供可以由用户抓握的抓握部分。而且,冷却装置10000可以形成为非细长结构。非细长结构可以包括开放结构、封闭结构、多边形结构以及弯曲结构。

[0283] 以上已经详细描述了根据本申请的一些实施方式的冷却装置10000。然而,上述实施方式仅公开了用于帮助理解本说明书的具体实施方式,由此,本申请的范围应当基于权利要求来确定。

[0284] 在下文中,将详细公开根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行的操作。

[0285] 然而,在描述冷却装置10000的具体操作时,为了便于描述,除非存在具体限制,否则响应于电信号执行打开和关闭的电子阀2100将被指定和描述为流动调节单元2000,能够根据施加的电流执行冷却和/或加热的热电元件将被指定和描述为冷冻剂状态调节单元3000,并且安装在冷却装置10000上并供应冷冻剂的贮存器1100将被指定和描述为冷冻剂供应单元1000。

[0286] 然而,冷却装置10000的这种示例仅是为了防止不必要的冗余描述而描述的,并且应当理解,本申请公开的冷却装置10000的任何其它示例可以执行以下操作。

[0287] <冷却装置10000的操作>

[0288] 1.冷却控制

[0289] 1.1冷却控制

[0290] 图8是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的冷却的概念图。

[0291] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行排放冷冻剂和冷却目标区域TR的功能。冷却装置10000可以借助喷嘴单元4100排放冷冻剂并冷却目标区域TR。

[0292] 当从冷却装置10000排放冷冻剂时,在目标区域TR中可能出现热损失,并且目标区域TR可能被冷却。如上所述,在目标区域TR中可能发生辐射、传导和/或对流中的至少一种现象,并且当从冷却装置10000排放冷冻剂时,目标区域TR可以被冷却。

[0293] 目标区域TR被冷却的程度和/或冷却速度可以由从冷却装置10000排放的冷冻剂的温度和/或冷冻剂的量来确定。

[0294] 在下文中,将详细描述冷却装置10000用于控制从冷却装置10000排放的冷冻剂的温度和/或冷冻剂的量的操作。

[0295] 1.2冷却控制的示例

[0296] 1.2.1通过流动控制进行的冷却控制

[0297] 冷冻剂从根据本申请的实施方式的冷却装置10000的排放流量可由控制单元5000调节。例如,控制单元5000可以控制阀2100并调节冷冻剂的排放流量。

[0298] 作为具体示例,根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以输出用于在第一时间期间打开阀2100的第一信号,并且输出用于在第一时间逝去之后关闭阀2100的第二信号。

[0299] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以控制从冷却装置10000排放的冷冻剂的量。为了控制排放的冷冻剂的量,控制单元5000可以控制阀2100的打开时间。随着阀2100的打开时间增加,目标区域TR的温度可以相对地进一步降低。

[0300] 作为具体示例,根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以在第一时间期间打开阀2100,以便将目标区域TR冷却到第一温度。控制单元5000可以在比第一时间长的第二时间期间打开阀2100,以便将目标区域TR冷却到低于第一温度的第二温度。

[0301] 从根据本申请的实施方式的冷却装置10000排放冷冻剂的操作可由控制单元5000控制。

[0302] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以控制阀2100多次达到至少第一状态和第二状态,以便执行一次冷却。控制单元5000可以控制阀2100周期性地重复达到第一状态和第二状态。可选地,控制单元5000可以控制阀2100非周期性地重复达到第一状态和第二状态。

[0303] 例如,第一状态可以是冷冻剂开始借助阀2100排放的状态,而第二状态可以是冷冻剂借助阀2100的排放被阻止的状态。

[0304] 作为具体实施方式,在被构造成重复执行借助阀2100排放冷冻剂和阻止冷冻剂排放的冷却装置10000的情况下,随着冷冻剂由于阀2100的打开和关闭而排放和停止排放,可以通过喷射单元4100重复喷射冷冻剂和停止冷冻剂的喷射。

[0305] 作为另一个具体实施方式,在被构造成重复地执行借助阀2100排放冷冻剂和阻止冷冻剂排放的冷却装置10000的情况下,虽然阀2100处于完全关闭状态,但在从阀2100到喷嘴单元4100形成的流路中剩余的冷冻剂可以借助喷嘴单元4100排放,由此,可以借助喷射单元4100重复喷射大量冷冻剂和喷射相对少量的冷冻剂。

[0306] 作为另一个示例,第一状态可以是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达第一流量的状态,并且第二状态可以是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达第二流量的状态。这里,第一流量可以是不同于第二流量的流量。

[0307] 作为更具体的实施方式,可以通过以多个的形式提供阀2100和贮存器1100中的至少一种并使冷冻剂从多个阀2100中的一个或多个贮存器1100中的一个排放多达第二流量,来实施冷冻剂排放多达第二流量而不是借助阀2100完全阻止的第二状态。

[0308] 作为另一个具体实施方式,可以通过以下方式来实现冷冻剂排放多达第二流量而不是借助阀2100完全阻止的第二状态:使用可根据情况控制的阀2100使得冷冻剂排放多达第二流量,以达到关闭状态、冷冻剂排放多达第一流量的状态和冷冻剂排放多达第二流量的状态。

[0309] 图9至图11是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的冷却控制操作的视图。

[0310] 参照图9,控制单元5000可以控制阀2100周期性地重复达到第一状态和第二状态。

[0311] 这里,在第一状态为借助阀2100排放冷冻剂的状态并且第二状态为借助阀2100排

放冷冻剂被阻止的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间期间处于打开状态,并且控制阀2100在第二时间期间处于关闭状态。因此,控制单元5000可以控制阀2100重复打开和关闭操作预定次数。

[0312] 这里,在第一状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达第一流量的状态并且第二状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达低于第一流量的第二流量的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间 t_1 期间保持第一状态(下文中称为“第一控制”),控制阀2100在第二时间 t_2 期间保持第二状态(下文中称为“第二控制”),并且重复执行第一控制和第二控制预定次数。

[0313] 根据本申请的实施方式,在控制单元5000重复执行第一控制和第二控制预定次数的情况下,第一时间 t_1 可以短于第二时间 t_2 。

[0314] 参照图10,控制单元5000可以控制阀2100周期性地重复达到第一状态和第二状态。控制单元5000可以控制阀2100,使得阀2100至少在第一时间 t_1 和第三时间 t_3 期间保持第一状态,并且至少在第二时间 t_2 和第四时间 t_4 期间保持第二状态。

[0315] 这里,在第一状态为借助阀2100排放冷冻剂的状态并且第二状态为借助阀2100排放冷冻剂被阻止的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间 t_1 期间处于打开状态,控制阀2100在第二时间 t_2 期间处于关闭状态,控制阀2100在第三时间 t_3 期间处于打开状态,并且控制阀2100在第四时间 t_4 期间处于关闭状态。因此,控制单元5000可以控制阀2100将对应于第一时间 t_1 的打开、对应于第二时间 t_2 的关闭、对应于第三时间 t_3 的打开以及对应于第四时间 t_4 的关闭重复预定次数。

[0316] 这里,在第一状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达第一流量的状态并且第二状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达低于第一流量的第二流量的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间 t_1 期间保持第一状态(下文中称为“第一控制”),控制阀2100在第二时间 t_2 期间保持第二状态(下文中称为“第二控制”),控制阀2100在第三时间 t_3 期间保持第一状态(下文中称为“第三控制”),并且控制阀2100在第四时间 t_4 期间保持第二状态(下文中称为“第四控制”)。控制单元5000可以重复地执行第一控制、第二控制、第三控制以及第四控制预定次数。

[0317] 参照图11,控制单元5000可以控制阀2100非周期性地重复达到第一状态和第二状态。

[0318] 这里,在第一状态为借助阀2100排放冷冻剂的状态并且第二状态为借助阀2100排放冷冻剂被阻止的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间 t_1 期间处于打开状态,控制阀2100在第二时间 t_2 期间处于关闭状态,控制阀2100在第三时间 t_3 期间处于打开状态,控制阀2100在第四时间 t_4 期间处于关闭状态,控制阀2100在第五时间 t_5 期间处于打开状态,并且控制阀2100在第六时间 t_6 期间处于关闭状态。第一时间 t_1 和第五时间 t_5 可以不同。

[0319] 这里,在第一状态为借助阀2100排放冷冻剂的状态并且第二状态为借助阀2100排放冷冻剂被阻止的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间 t_1 期间处于打开状态,控制阀2100在第二时间 t_2 期间处于关闭状态,控制阀2100在第三时间 t_3 期间处于打开状态,控制阀2100在第四时间 t_4 期间处于关闭状态,控制阀2100在第五时间 t_5 期间处于打开状态,并且控制阀2100在第六时间 t_6 期间处于关闭状态。第二时间 t_2 和第六时间 t_6

可以不同。

[0320] 这里,在第一状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达第一流量的状态并且第二状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达低于第一流量的第二流量的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间 t_1 期间保持第一状态(下文中称为“第一控制”),控制阀2100在第二时间 t_2 期间保持第二状态(下文中称为“第二控制”),控制阀2100在第三时间 t_3 期间保持第一状态(下文中称为“第三控制”),控制阀2100在第四时间 t_4 期间保持第二状态(下文中称为“第四控制”),控制阀2100在第五时间 t_5 期间保持第一状态(下文中称为“第五控制”),并且控制阀2100在第六时间 t_6 期间保持第二状态(下文中称为“第六控制”)。第一时间 t_1 和第五时间 t_5 可以不同。

[0321] 这里,在第一状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达第一流量的状态并且第二状态是冷冻剂每单位时间借助阀2100排放多达低于第一流量的第二流量的状态的情况下,控制单元5000可以控制阀2100在第一时间 t_1 期间保持第一状态(下文中称为“第一控制”),控制阀2100在第二时间 t_2 期间保持第二状态(下文中称为“第二控制”),控制阀2100在第三时间 t_3 期间保持第一状态(下文中称为“第三控制”),控制阀2100在第四时间 t_4 期间保持第二状态(下文中称为“第四控制”),控制阀2100在第五时间 t_5 期间保持第一状态(下文中称为“第五控制”),并且控制阀2100在第六时间 t_6 期间保持第二状态(下文中称为“第六控制”)。第二时间 t_2 和第六时间 t_6 可以不同。

[0322] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以基于在预定时间期间排放的冷冻剂的量控制阀2100。

[0323] 例如,在第一状态是阀2100打开的状态并且第二状态是阀2100关闭的状态的情况下,冷却装置10000可以控制阀2100使得与第一状态对应的的时间的总和不超过预定时间。在本发明的优选实施方式中,控制单元5000可以控制构成第一状态的第一时间 t_1 不超过10秒。更具体地,控制单元5000可以控制构成第一状态的第一时间 t_1 不超过5秒。控制单元5000可以控制构成第一状态的第一时间 t_1 不超过2秒。控制单元5000可以控制构成第一状态的第一时间 t_1 不超过1秒。控制单元5000可以控制构成第一状态的第一时间 t_1 不超过0.5秒。控制单元5000可以控制构成第一状态的第一时间 t_1 不超过0.1秒。

[0324] 作为另一个示例,在第一状态下从冷却装置10000排放的冷冻剂的量不同于第二状态下从冷却装置10000排放的冷冻剂的量的情况下,冷却装置10000可以控制阀2100,使得第一值和第二值之和不超过预定值,第一值是通过将与第一状态对应的时间乘以第一状态下每单位时间从冷却装置10000排放的冷冻剂的量而获得的,第二值是通过将与第二状态对应的时间乘以第二状态下每单位时间从冷却装置10000排放的冷冻剂的量而获得的。

[0325] 以上已经详细描述了控制阀2100的开/关的操作,作为根据本申请的实施方式的冷却装置10000的冷却控制方法。

[0326] 在下文中,将详细描述如上所述的根据控制阀2100在预定时间期间周期性地多次达到第一状态和第二状态而发生的现象。

[0327] 为了便于描述,将描述第一状态是打开状态并且第二状态是关闭状态的情况,作为示例。然而,第一状态和第二状态可以是本领域普通技术人员容易获得的任何其它状态,只要冷冻剂每单位时间的排放流量在第一状态和第二状态下是不同的。

[0328] 图12示出了根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制方法的目标区域TR中

的压力随时间变化的曲线图和温度随时间变化的曲线图。

[0329] 在图12的顶部示出的压力随时间的曲线图示出了当使用根据本申请的实施方式的冷却装置10000执行目标区域TR的冷却时,随着冷冻剂被喷射到目标区域TR,施加到目标区域TR的压力随时间的曲线图。

[0330] 参考图12的顶部所示的压力随时间的曲线图,在冷却装置10000的控制单元5000控制阀2100多次达到第一状态和第二状态的情况下,指示目标区域TR中的压力随时间的曲线可以是压力重复增大、减小和不变的曲线。

[0331] 在图12的底部示出的温度随时间的曲线图示出了当使用根据本申请的实施方式的冷却装置10000执行目标区域TR的冷却时,随着冷冻剂被喷射到目标区域TR,目标区域TR的温度随时间的曲线图。

[0332] 参考图12的底部所示的温度随时间的曲线图,在冷却装置10000的控制单元5000控制阀2100重复达到第一状态和第二状态的情况下,指示目标区域TR中的温度随时间的曲线可以是温度重复降低、升高和不变的曲线。

[0333] 在使用根据本申请的实施方式的冷却装置10000冷却目标区域TR的情况下,虽然压力和温度涉及相同的目标区域TR,但是在最大压力时间点 $t_{P_{max}}$ 与最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 之间可能出现时间差,最大压力时间点对应于压力曲线中的最大压力,最小温度时间点对应于温度曲线中的最小温度。

[0334] 在根据本申请的实施方式的控制单元5000控制阀2100达到第一状态的情况下,关于目标区域TR,和与指示压力随时间的曲线中的最大压力对应的最大压力时间点 $t_{P_{max}}$ 相比,与指示温度随时间的曲线中的最小温度对应的最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 可能会延迟。

[0335] 在根据本申请的实施方式的控制单元5000控制阀2100多次达到第一状态和第二状态的情况下,在阀保持在第一状态的一个时间期间,目标区域TR的最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 与最大压力时间点 $t_{P_{max}}$ 相比可以延迟预定时间。

[0336] 根据本申请的实施方式的最高压力时间点 $t_{P_{max}}$ 与最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 之间的时间差可以根据重复第一状态和第二状态的循环以及在第一状态下喷射的冷冻剂的量来确定。作为具体示例,最高压力时间点 $t_{P_{max}}$ 与最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 之间的时间差($t_{T_{min}} - t_{P_{max}}$)可以是重复第一状态和第二状态的循环的0.1倍至0.9倍。控制单元5000可以控制阀2100,使得最高压力时间点 $t_{P_{max}}$ 与最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 之间的时间差($t_{T_{min}} - t_{P_{max}}$)是重复第一状态和第二状态的循环的0.1倍至0.9倍。作为更具体的示例,时间差($t_{T_{min}} - t_{P_{max}}$)可以是重复第一状态和第二状态的循环的0.2倍至0.8倍。作为更具体的示例,时间差($t_{T_{min}} - t_{P_{max}}$)可以是重复第一状态和第二状态的循环的0.3倍至0.7倍。作为更具体的示例,时间差($t_{T_{min}} - t_{P_{max}}$)可以是重复第一状态和第二状态的循环的0.4倍至0.6倍。

[0337] 关于根据本申请的实施方式的冷却装置10000,可以根据其上使用冷却装置10000的目标区域TR中的热扩散率来确定最高压力时间点 $t_{P_{max}}$ 和最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 之间的时间差。换言之,目标区域TR中的热扩散率越高,最高压力时间点 $t_{P_{max}}$ 与最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 之间的时间差越小。

[0338] 在本发明的优选实施方式中,在通过控制阀2100多次达到第一状态和第二状态来执行冷却的情况下,控制单元5000可以控制冷冻剂到达目标区域TR的时间点 t_s 与最小温度时间点 $t_{T_{min}}$ 之间的时间差($t_{T_{min}} - t_s$),使得最大温度 T_1 与最小温度 T_2 之间的差($T_1 - T_2$)被控制

为30℃或更低。对冷冻剂到达目标区域TR的时间点 t_s 与最小温度时间点 t_{Tmin} 之间的时间差($t_{Tmin} - t_s$)的控制可以通过控制阀2100来执行。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Tmin} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为20℃或更低。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Tmin} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为10℃或更低。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Tmin} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为5℃或更低。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Tmin} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为3℃或更低。

[0339] 在本发明的另一个优选实施方式中,控制单元5000可以控制冷冻剂到达目标区域TR的时间点 t_s 与最大压力时间点 t_{Pmax} 之间的时间差($t_{Pmax} - t_s$),使得最大温度 T_1 与最小温度 T_2 之间的差($T_1 - T_2$)被控制为30℃或更低。对冷冻剂到达目标区域TR的时间点 t_s 与最大压力时间点 t_{Pmax} 之间的时间差($t_{Pmax} - t_s$)的控制可以通过控制阀2100来执行。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Pmax} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为20℃或更低。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Pmax} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为10℃或更低。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Pmax} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为5℃或更低。作为更具体的示例,控制单元5000可以控制时间差($t_{Pmax} - t_s$),使得温度差($T_1 - T_2$)被控制为3℃或更低。

[0340] 而且,参照图12,在使用根据本申请的实施方式的冷却装置10000冷却目标区域TR的情况下,虽然压力和温度涉及相同的目标区域TR,但是从冷冻剂到达目标区域TR的时间点 t_s 开始到达到最大压力时间点 t_{Pmax} 所需的时间($t_{Pmax} - t_s$)可以短于从冷冻剂到达目标区域的时间点 t_s 开始到达到最小温度时间点 t_{Tmin} 所需的时间($t_{Tmin} - t_s$)。

[0341] 这里,冷冻剂到达目标区域TR的时间点 t_s 可以是施加至目标区域TR的压力开始增加的时间点。冷冻剂到达目标区域TR的时间点 t_s 可以是目标区域TR的温度开始降低的时间点。

[0342] 1.2.2通过状态调节进行的冷却控制

[0343] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以控制待控制冷冻剂的温度。例如,控制单元5000可以控制冷冻剂状态调节单元3000控制冷冻剂的喷射温度。

[0344] 作为具体的示例,根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以向喷射温度控制器3100施加电信号,以加热穿过喷射温度控制器3100的冷冻剂,从而控制冷冻剂的喷射温度。作为具体的示例,根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可以向喷射温度控制器3100施加电信号,以冷却穿过喷射温度控制器3100的冷冻剂,从而控制冷冻剂的喷射温度。

[0345] 本申请中公开的冷却装置10000可以根据喷射的冷冻剂的量和/或冷冻剂的温度来执行目标区域TR的冷却。本申请中公开的冷却装置10000具有的优点在于:通过人工加热或冷却冷冻剂的温度,可以在更适于治疗的温度下执行目标区域TR的冷却。

[0346] 图13是示出了根据本申请的实施方式的在冷却装置10000加热并喷射冷冻剂的情况下目标区域TR的温度的曲线图。

[0347] 冷却装置10000可以包括喷射温度控制器3100,该喷射温度控制器包括加热元件,并且喷射温度控制器3100可以执行加热待排放到喷嘴单元4100的冷冻剂的功能。作为更具体的示例,加热元件可以是热电元件。

[0348] 根据本申请的实施方式,目标区域TR的冷却温度可以根据施加到喷射温度控制器3100的电流来确定。根据本申请的实施方式,可以根据施加到喷射温度控制器3100的电流,来控制待排放的冷冻剂被加热的程度,因此,可以确定被加热的冷冻剂到达的目标区域TR的冷却温度。根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以根据施加到喷射温度控制器3100的电流来控制目标区域TR的温度。

[0349] 当施加到加热元件的电流值增加时,冷却装置10000可以将目标区域TR的温度控制到相对较高的温度。

[0350] 作为具体的示例,当第一电流施加到冷却装置10000的喷射温度控制器3100时,可以排放具有第一温度的第一流量的冷冻剂。当第二电流施加到冷却装置10000的喷射温度控制器3100时,可以排放具有第二温度的第二流量的冷冻剂。在第二电流高于第一电流的情况下,即使当第一流量与第二流量之间的差较小时,第二温度也可以高于第一温度。

[0351] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以适当地控制施加至喷射温度控制器3100的电流,并且将目标区域TR的温度控制在至少为冷冻剂在常压下的固有温度 T_0 至20℃的范围内。根据具体实施方式,在CO₂用作冷冻剂的情况下,冷却装置10000可以将目标区域TR的温度控制在-78℃至20℃的范围内。根据更具体的实施方式,在CO₂用作冷冻剂的情况下,冷却装置10000可以将目标区域TR的温度控制在-70℃至20℃的范围内。根据更具体的实施方式,在CO₂用作冷冻剂的情况下,冷却装置10000可以将目标区域TR的温度控制在-60℃至20℃的范围内。

[0352] 因此,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以将目标区域TR的温度冷却到低于细胞死亡温度的温度。例如,根据本申请的冷却装置10000可以执行冷却并引起死亡温度为-40℃的细胞中的细胞死亡。可选地,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以将目标区域TR的温度冷却到达到-40℃到10℃的范围内的温度,这些温度是细胞凋亡、炎症缓解、冷冻麻醉或免疫激活是可能的温度。

[0353] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以具有以下区域:在该区域中,流体可以执行膨胀和/或收缩,从而执行冷冻剂的冷却和/或加热。例如,冷却装置10000可以包括第一区域,在该第一区域中,冷冻剂可以快速膨胀,并且温度可能由于冷冻剂在第一区域中快速膨胀而降低。第一区域中的冷冻剂的冷却可能是由于焦耳-汤姆逊效应。

[0354] 上述焦耳-汤姆逊效应是指温度在压缩气体膨胀时降低的现象。焦耳-汤姆逊效应是指压缩和/或收缩气体的温度与由压力-温度构成的热力学相关联地变化的现象。焦耳-汤姆逊效应是在借助冷冻剂使空气液化或冷却时应用的现象。

[0355] 2. 动态冷却控制

[0356] 2.1 动态冷却控制

[0357] 图14和图15是例示了根据本申请的实施方式的温度控制方法的视图。

[0358] 本发明可以动态地控制冷冻剂的喷射温度,并且可以冷却目标区域TR,同时根据方案动态地控制冷冻剂的温度,这些方案根据治疗目的和治疗区域而被优化,这些治疗区域根据治疗目的或使用目的在各种部位具有不同的深度。

[0359] 参照图14,可以看出,目标区域的温度是与冷冻剂的温度控制对应地动态控制的。根据实施方式,根据本发明的冷却装置10000的动态温度控制是指将经受治疗的部位的温度控制为保持在细胞不被破坏的对应温度范围内,以便防止经受治疗的部位中的细胞由于

冷却而被破坏。可以检查是否喷射冷冻剂,可以跟踪经受治疗的部位的温度,并且当温度冷却到参考温度或更低时,可以停止冷冻剂的冷却或者可以加热冷冻剂,以便动态地控制经受治疗的部位的温度。

[0360] 即,通过精确控制冷冻剂的温度,冷冻剂可以在不同于冷冻剂的基本属性温度的温度下喷射到目标区域TR。冷冻剂的温度控制可以包括控制目标冷却温度、冷却速度、目标解冻温度以及解冻速度中的至少一个。

[0361] 在本发明的实施方式中,可以由目标治疗部位的热特性和冷冻剂的热特性来确定可以用于计算从控制单元5000施加到冷冻剂的热量Q(单位:W)的冷却参数。这里,可以由每单位质量C的冷却量(单位:J/g-K)、冷冻剂流量V(单位:g/sec)以及冷冻剂在常压下的固有温度 T_0 (单位:K)中的至少一个确定冷冻剂的冷却量,每单位质量C的冷却量包括由于冷冻剂相变产生的潜热或比热中的至少一个。然而,在与治疗部位的距离偏离预定距离的情况下,由于不言而喻的是热量Q与距离的平方成反比,所以热量Q将不包括在下面要介绍的参数中。例如,当冷冻剂喷射所沿的距离增加到预定距离的x倍时,达到目标冷却温度所需的Q变为 Q/x^2 。

[0362] 而且,冷却参数可以如下定义。施加于冷冻剂的热量Q可以使用热公式由两个参数 G_1 和 G_2 表达,该热公式具有表面上的目标冷却温度 $T_{c,1}$ (单位:K)、冷却速度(单位:K/sec)、目标解冻温度 $T_{c,2}$ (单位:K)以及解冻速度(单位:K/sec),作为范围,并且具有距冷却部位表面的深度d(单位:mm)、表面上的冷却面积A(单位: mm^2)、治疗部位的密度 ρ (单位: g/mm^3)、治疗部位的初始温度(T_{t0} ,单位:K)、治疗部位的比热 C_t (单位:J/g)、冷冻剂的冷却量、以及施加于冷冻剂的热量Q(单位:W),作为域。在本发明的实施方式中,冷却参数可以确定实施目标冷却温度和目标解冻温度所需的最小Q,目标冷却温度和目标解冻温度在冷冻剂的固有温度 T_0 至30℃的范围内给出。同时,冷却参数可以确定所需的Q,使得冷却速度和解冻速度的绝对值具有0.001K/sec或更大的速度,并且可以用两个参数的范围来表达与目标冷却温度和目标解冻温度关联的Q以及与冷却速度和解冻速度关联的Q。

[0363] 【方程1】

$$[0364] \quad G_1 = \frac{VC(T_c - T_0) - Q}{C_t \rho A d (T_{t0} - T_c)}$$

[0365] 这里, T_c 是目标温度,并且可以根据冷却过程或解冻过程分别表示为 $T_{c,1}$ 或 $T_{c,2}$ 。

[0366] 根据实施方式,为了实施例如 T_0 至30℃范围内的温度,本发明可以使参数 G_1 的范围满足以下条件。

[0367] 【方程2】

$$[0368] \quad G_1 = \frac{VC(30 - T_0) - Q}{C_t \rho A d (T_{t0} - 30)} \geq 1$$

[0369] 同时,与冷却速度和解冻速度有关的冷却参数 G_2 被如下定义和限制,使得冷却速度和解冻速度的绝对值具有0.001K/sec或更大的速度。

[0370] 【方程3】

$$[0371] \quad G_2 = \frac{VC(T_c - T_0) - Q}{C_t \rho A d} \geq 0.001$$

[0372] 根据本发明的实施方式,可以定义参数 G_3 ,该参数表示与目标冷却温度或目标解冻温度有关的响应速度(K/sec),该目标冷却温度或目标解冻温度与以上变量关联。具体地,动态控制的响应速度对应于1°C/sec或更高的参数 G_3 被限制如下。

[0373] 【方程4】

$$[0374] \quad G_2 = \frac{VC(T_c - T_0) - Q}{C_t \rho A d} \geq 1$$

[0375] 根据实施方式,在以上三个冷却参数中使用的目标冷却温度和目标解冻温度是指在距目标区域TR的表面1mm的深度内测量的温度。根据本发明的冷却装置10000的目标冷却温度在对应于治疗部位的表面温度时可以具有-200°C至0°C的范围,在对应于细胞凋亡温度范围时可以具有-70°C至0°C的范围,在对应于免疫相关治疗的温度范围时可以具有-40°C至10°C的范围,在对应于用于炎症减轻的温度范围时可以具有-40°C至10°C的范围,在对应于用于抑制瘙痒的温度范围时可以具有-30°C至10°C的范围,在对应于用于抑制黑素细胞的温度范围时可以具有-30°C至10°C的范围,并且在对应于用于冷冻麻醉的温度范围时可以具有-25°C至10°C的范围。目标解冻温度可以具有目标冷却温度至37°C的范围。

[0376] 而且,对于多级冷却控制,根据本发明的冷却装置10000可以具有多级冷却方案,该方案包括多个目标冷却温度、多个冷却速度、多个目标解冻温度以及多个解冻速度。

[0377] 图16是例示了根据本申请的实施方式的冷却装置的控制单元5000的操作的流程图。

[0378] 为了动态地控制冷冻剂的温度和与其对应的目标区域的温度,根据本发明的冷却装置的控制单元5000可独立地或关联地控制冷却装置的各个元件。在下文中,为了便于描述,在根据本发明的冷却装置的控制单元5000动态地控制温度的意义上,控制单元5000还可以被称为“动态温度控制单元”。

[0379] 动态温度控制单元可以根据预定的冷却方案控制各个元件。冷却方案控制单元可以根据非接触式冷却方案基于冷冻剂的温度和治疗部位的温度执行动态冷却控制,并且为了精确的温度控制,可以通过考虑了用于实时测量治疗部位的温度的技术的控制、纠错控制、以及治疗部位和冷冻剂的温度及其之间的时间差,根据与特定指示对应的方案来操作控制。

[0380] 根据本发明的控制单元5000可以对应于冷却距离控制冷冻剂的喷射速度、喷射温度、喷射压力等。根据另一个实施方式,根据本发明的控制单元5000可以通过控制物理冷却距离保持器来优化冷却效果,该物理冷却距离保持器与冷冻剂从其喷射的喷嘴单元4100相邻地安装,且被构造成保持喷嘴单元4100与目标区域TR之间的分离距离。

[0381] 为了进行这种控制,本发明可以包括温度传感器单元,该温度传感器单元包括用于测量喷嘴单元4100的温度的第一温度传感器单元、用于测量目标区域TR的温度的第二温度传感器单元、用于测量喷射温度控制器3100的温度的第三温度传感器单元以及用于测量

冷冻剂的温度的第四温度传感器单元中的至少一个。

[0382] 这里,优选地,第二温度传感器单元由非接触式温度传感器形成,并且随着根据距冷却距离保持器的给定分离距离来调节非接触式温度传感器的角度时,非接触式温度传感器测量在目标区域TR的中心附近的温度。例如,根据本发明的冷却装置10000可以包括冷却距离保持器,该冷却距离保持器的长度可调节到多个长度(例如,1cm、2cm和3cm)。这里,冷却距离保持器可以与非接触式温度传感器机械地互锁,并且被实施为使得根据冷却距离保持器的设定长度来调节研究目标区域TR的中心部分的非接触式温度传感器的安装角度。

[0383] 例如,控制单元5000可以电连接到阀2100和加热元件,控制冷冻剂从喷嘴单元4100的喷射,并且控制加热元件的驱动。控制单元5000可以控制阀2100和/或热生成元件,以控制冷冻剂的温度,并且可以控制冷冻剂被喷射到的经受治疗的部位的温度。这里,控制单元5000基于由第一温度传感器单元和第二温度传感器单元测量的温度控制喷嘴单元4100和加热元件。第一温度传感器单元电连接到控制单元5000,布置在喷嘴单元4100的前端,测量从喷嘴单元4100喷射的气相冷冻剂的温度,并将测量的温度输出到控制单元5000。

[0384] 而且,第二温度传感器单元电连接到控制单元5000,布置在喷嘴单元4100的前端,测量经受治疗的部位的温度,并且将测量的温度输出到控制单元5000。这里,优选地,第二温度传感器单元是非接触式温度传感器单元,其测量经受治疗的部位的温度,同时与该部位隔开。

[0385] 控制单元5000可以使用预定冷却条件或由温度传感器单元测量的温度信息中的至少一个,来控制施加到喷射温度控制器3100的热或冷冻剂喷射时间中的至少一个。

[0386] 而且,根据本发明的优选实施方式,控制单元5000包括控制单元5000根据预定方案自动操作的模式和控制单元5000根据用户操作模式根据用户输入的命令操作的模式。在用户模式的情况下,可以存储由温度传感器单元测量的温度数据,并且可以分析所存储的数据并在将来在各种领域中使用。

[0387] 根据本发明的控制单元5000可以被配置为使得通过优化各个元件和控制单元5000之间的电信号和供电的传输来执行高效的控制和供电。这里,控制单元5000可以包括能够处理数据的所有种类的装置,诸如处理器。这里,例如,“处理器”可以指嵌入硬件中的数据处理装置,该数据处理装置具有物理结构的电路,该电路执行由包括在程序中的代码或命令表达的功能。嵌入硬件中的数据处理装置的示例包括处理装置,诸如微处理器、CPU、处理器核、多处理器、专用集成电路(ASIC)以及现场可编程门阵列(FPGA),但本发明的范围不限于此。

[0388] 而且,控制单元5000可以控制冷却元件或加热元件,使得冷冻剂保持在预定温度。作为另一个实施方式,控制单元5000可以控制冷却元件或加热元件,使得预先设定至少一个或多个温度值,并且在执行冷却的时间期间,冷冻剂顺序地或周期性地具有各个温度值。

[0389] 根据本发明,通过高功率和高精度冷却温度控制,控制单元5000可以为包括皮肤癌、良性肿瘤、炎性疾病、免疫缺陷疾病或其它疾病的不同疾病设置优化的方案,并且根据方案控制冷却装置10000。而且,通过精确的冷却控制,控制单元5000可以防止病灶中的细胞周围的正常细胞的死亡,并且对包括皮肤癌、良性肿瘤、炎性疾病、免疫缺陷疾病或其它疾病的不同疾病执行准确且安全的定制冷却治疗。也可以通过技术或临床辩证扩展到皮肤区域和其他治疗区域,并且可以使用本冷却装置来实施诊断和治疗融合冷却装置。而且,冷

却装置10000可以通过与激光、射频消融、等离子体或微波消融元件组合而构成融合治疗装置。

[0390] 根据本发明的控制单元5000可以对应于方案引起在距目标区域TR预定的分离距离处执行治疗,并且在由距离传感器测量的到治疗部位的距离偏离静态冷却距离的情况下,例如,在喷嘴单元4100在适当的距离内接近目标区域TR或者与目标区域TR隔开预定的距离或更大的距离的情况下,根据本发明的控制单元5000可以限制冷却装置10000的操作或者控制冷却装置10000生成警报,使得用户识别该警报。即,根据本发明的控制单元5000包括用于控制冷却距离以便保持喷嘴单元4100与目标区域TR之间的分离距离的控制单元5000。控制单元5000可以从温度传感器单元接收温度信息,并且使用该温度信息来控制冷却装置10000。温度传感器单元可以包括用于测量喷嘴单元4100的温度的第一温度传感器单元、用于测量目标区域TR的温度的第二温度传感器单元、用于测量喷射温度控制器3100的温度的第三温度传感器单元以及用于测量冷冻剂的温度的第四温度传感器单元中的至少一个。

[0391] 这里,非接触式温度传感器被构造成随着根据与冷却距离保持器的给定分离距离调节非接触式温度传感器的角度而测量在目标区域TR的中心附近的温度,并且控制单元5000可以使用预定冷却条件或由温度传感器单元测量的温度信息中的至少一个,来控制施加到喷射温度控制器3100的热或冷冻剂喷射时间中的至少一个。

[0392] 控制单元5000包括控制单元5000根据预定方案自动操作的模式和控制单元5000根据用户操作模式根据用户输入的命令操作的模式。在用户模式的情况下,可以存储由温度传感器单元测量的温度数据,并且可以使用所存储的数据。而且,在需要注意的模式的情况下,诸如当在预定温度或更低温度下冷却时,控制单元5000的操作可以被限制为使得控制单元5000仅在借助按钮接收多个用户输入时操作。这样,可以防止由于用户的操作错误引起的故障。

[0393] 2.2动态冷却控制的示例

[0394] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以基于由第一温度传感器单元至第四温度传感器单元中的至少一个测量的测量温度来执行冷却。作为具体的示例,冷却装置10000可以将由第一温度传感器单元至第四温度传感器单元中的至少一个测量的测量温度与预定数值进行比较,并且控制从喷嘴单元4100喷射的冷冻剂的温度。作为更具体的示例,冷却装置10000可以将由第一温度传感器单元至第四温度传感器单元中的至少一个测量的测量温度与参考下限温度进行比较,并且在测量温度低于参考下限温度的情况下,升高从喷嘴单元4100喷射的冷冻剂的温度或停止冷冻剂的喷射。作为更具体的示例,冷却装置10000可以将由第一温度传感器单元至第四温度传感器单元中的至少一个测量的测量温度与参考上限温度进行比较,并且在测量温度高于参考上限温度的情况下,降低从喷嘴单元4100喷射的冷冻剂的温度或增加冷冻剂的喷射量。

[0395] 下文中,参照图16,将描述通过根据本发明的实施方式的冷却装置10000控制经受治疗的部位的温度的方法的各个步骤。

[0396] 下面将描述根据本发明实施方式的通过局部冷却装置控制经受治疗的部位的温度的方法的各个步骤。

[0397] 首先,在为了将经受治疗的部位的温度保持在对应的温度范围内而向冷冻剂提供

热的情况下,如步骤S1100,冷却装置10000可以检查是否喷射冷冻剂。根据本申请的实施方式,随着用户操作从壳体暴露到外部的按钮,执行冷冻剂的喷射。当用户操作按钮时,这由控制单元5000检测。当控制单元5000根据按钮的检测信号控制电磁阀2100并打开流路时,借助冷冻剂冷却单元3200保持在对应高压的冷冻剂可以流入喷射温度控制器3100中,并且冷冻剂可以借助喷嘴单元4100喷射。

[0398] 这里,控制单元5000可以检查冷冻剂是否被喷射,并且当冷冻剂未被喷射时,执行与其对应的操作或结束冷却装置10000的操作。

[0399] 接着,如步骤S1200,冷却装置10000可以测量所喷射的冷冻剂和经受治疗的部位的温度。

[0400] 根据本申请的实施方式,所喷射的冷冻剂和经受治疗的部位的温度可以借助第一温度传感器和第二温度传感器来测量。当在步骤S1100中检查到喷射了冷冻剂时,第一温度传感器可以实时测量喷射的冷冻剂的温度并将测量值施加到控制单元5000,并且第二温度传感器可以实时测量经受治疗的部位的温度并将测量值施加到控制单元5000。

[0401] 接着,如步骤S1300,冷却装置10000可以确定冷冻剂和经受治疗的部位的测量温度是否是低于预定参考下限温度的温度。根据本申请的实施方式,参考下限温度是防止经受治疗的部位的细胞的破坏的温度范围的参考下限,并且可以根据治疗部位和/或治疗目的而不同地设定。优选地,在控制单元5000中预设参考下限温度。然而,用户可以操作被设置用于温度控制的按钮,并且在必要时任意改变参考下限温度。

[0402] 根据本申请的实施方式,当在步骤S1200中,第一温度传感器和第二温度传感器测量喷射的冷冻剂和经受治疗的部位的温度并将测量值施加到控制单元5000时,控制单元5000可以将借助第一温度传感器和第二温度传感器实时测量的冷冻剂和经受治疗的部位的温度与预定的参考下限温度进行比较,并且检测低于预定的参考下限温度的测量温度。

[0403] 接着,如步骤S1400,当测量温度低于参考下限温度时,冷却装置10000可以使得加热元件向冷冻剂提供热并控制冷冻剂喷射到的经受治疗的部位的温度。

[0404] 根据本申请的实施方式,当在步骤S1300中,控制单元5000检测到经受治疗的部位的测量温度为低于参考下限温度的温度时,可以将电力供应到包括在喷射温度控制器3100中的加热元件,这使得加热元件打开并生成热。随着加热元件生成热,热可以被提供到沿着喷嘴孔流动的冷冻剂,并使冷冻剂的温度升高。在步骤S1400中,可以将与步骤S1300之前的时间点相比处于更高温度的冷冻剂喷射到经受治疗的部位,由此,可以控制经受治疗的部位的温度。例如,施加到喷射温度控制器3100的电力可以使用比例-积分-微分(PID)技术来控制。

[0405] 根据本申请的另一个实施方式,当在步骤S1300中,控制单元5000检测到经受治疗的部位的测量温度为低于参考下限温度的温度时,可以增加对包括在喷射温度控制器3100中的加热元件的驱动。换言之,当在步骤S1300中,控制单元5000检测到经受治疗的部位的测量温度为低于参考下限温度的温度时,控制单元5000可以控制步骤S1400中的加热元件的驱动量与步骤S1100中的加热元件的驱动量相比增加,这使得加热元件的驱动增加。例如,当加热元件的驱动增加时,与步骤S1100中流入加热元件的电流量相比,步骤S1400中流入加热元件的电流量可以增加。例如,当加热元件的驱动增加时,步骤S1100中的加热元件的温度可以低于步骤S1400中的加热元件的温度。

[0406] 接着,如步骤S1500,冷却装置10000可以重新测量所喷射的冷冻剂和经受治疗的部位的温度。

[0407] 根据本申请的实施方式,当在步骤S1400中驱动加热元件并喷射冷冻剂时,在步骤S1500中重新测量喷射的冷冻剂和经受治疗的部位的温度。即使在这种情况下,也借助第一温度传感器和第二温度传感器测量温度,第一温度传感器可以实时测量喷射的冷冻剂的温度并将测量值施加到控制单元5000,并且第二温度传感器可以实时测量经受治疗的部位的温度并将测量值施加到控制单元5000。

[0408] 接着,如步骤S1600,冷却装置10000可以确定冷冻剂和经受治疗的部位的测量温度是否是高于预定参考上限温度的温度。

[0409] 根据本申请的实施方式,参考上限温度是与向冷冻剂提供热的加热元件被关闭或施加到加热元件的电力被减小的时间点对应的参考上限温度。优选地,在控制单元5000中预设参考上限温度。然而,用户可以操作被设置用于温度控制的按钮,并且在必要时任意改变参考上限温度。例如,施加到喷射温度控制器3100的电力可以由PID技术来控制。

[0410] 根据本申请的实施方式,当在步骤S1500中,第一温度传感器和第二温度传感器测量喷射的冷冻剂和经受治疗的部位的温度并将测量值施加到控制单元5000时,在步骤S1600中,控制单元5000可以将借助第一温度传感器或第二温度传感器实时测量的冷冻剂和经受治疗的部位的温度与预定的参考上限温度进行比较,并且检测高于预定的参考上限温度的测量温度。

[0411] 接着,如步骤S1700,当测量温度高于参考上限温度时,冷却装置10000可以关闭加热元件或减少施加到加热元件的电力,以控制经受治疗的部位的温度。

[0412] 根据本申请的实施方式,当在步骤S1600中,控制单元检测到经受治疗的部位的测量温度为高于参考上限温度的温度时,在步骤S1700中,可以终止对包括在喷射温度控制器3100中的加热元件的供电,使得加热元件被关闭或减少对加热元件施加的电力。由此,在步骤S1700中,可以将与步骤S1600之前的时间点的温度相比处于更低温度的冷冻剂喷射到经受治疗的部位,并且可以控制经受治疗的部位的温度。例如,施加到喷射温度控制器3100的电力可以使用PID技术来控制。

[0413] 根据本申请的另一个实施方式,当在步骤S1600中,控制单元检测到经受治疗的部位的测量温度为高于参考上限温度的温度时,可以减少对包括在喷射温度控制器3100中的加热元件的驱动。换言之,当在步骤S1600中,控制单元5000检测到经受治疗的部位的测量温度为高于参考上限温度的温度时,控制单元5000可以控制步骤S1700中的加热元件的驱动量与步骤S1400中的加热元件的驱动量相比减少,这使得加热元件的驱动减少。例如,当加热元件的驱动减少时,与步骤S1400中流入加热元件的电流量相比,步骤S1700中流入加热元件的电流量可以减少。例如,当加热元件的驱动减少时,步骤S1400中的加热元件的温度可以高于步骤S1700中的加热元件的温度。

[0414] 图17和18是用于描述与使用根据本申请的实施方式的冷却装置10000的多步骤温度控制有关的操作的视图。

[0415] 更具体地,图17是例示了通过根据本申请的实施方式的冷却装置10000冷却目标区域TR的方法的顺序步骤的流程图,并且图18是用于描述根据本发明的实施方式的冷却装置10000冷却目标区域TR的另一个实施方式的概念图。

[0416] 参照图17,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以用于通过将目标区域TR冷却到精确温度来麻醉目标区域TR。这里,冷却装置10000可以执行冷却,使得目标区域TR的温度范围为-25℃到10℃。根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以用于通过将目标区域TR冷却到精确温度来引起除了麻醉目标区域TR之外的效果,诸如消毒、血管收缩以及止血。这里,冷却装置10000可执行冷却,使得目标区域TR的温度范围为-25℃至10℃。

[0417] 由根据本申请实施方式的冷却装置进行的冷却方法可通过多个步骤控制使用喷嘴单元3100喷射的冷冻剂的温度和/或喷射速度(即,喷射量),并且控制目标区域TR的温度。

[0418] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以执行将目标区域TR冷却到第一温度范围(S2100)。控制单元5000可以基于预存储的信息将目标区域TR冷却到第一温度范围。控制单元5000可以被设定成将目标区域TR冷却到第一温度范围。

[0419] 根据本申请的实施方式,步骤S2100中的冷却可以是用于执行消毒的过程。例如,步骤S2100可以是用于在使用消毒剂对目标区域TR消毒时在温度高于消毒剂的冰点的环境中提供消毒剂的过程。作为另一个示例,步骤S2100可以通过冷却目标区域TR来引起消毒效果的过程。

[0420] 作为更具体的示例,在执行步骤S2100以通过冷却目标区域TR来引起消毒效果的情况下,第一温度范围可以是以下温度范围:在该温度范围内,可以杀死可能存在于目标区域TR的皮肤表面(即,治疗部位)上的细菌或者可以降低细菌的活性。

[0421] 例如,可以杀死皮肤表面上可能存在的细菌或可以降低细菌活性的温度范围可以是低于或等于-2℃的温度。作为另一个示例,可以杀死皮肤表面上可能存在的细菌或可以降低细菌活性的温度范围可以是-90℃至-2℃。

[0422] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以执行将目标区域TR冷却到第二温度范围(S2200)。控制单元5000可以基于预存储的信息将目标区域TR冷却到第二温度范围。控制单元5000可以被设定成将目标区域TR冷却到第二温度范围。

[0423] 根据本申请的实施方式,步骤S2200中的冷却可以是用于执行麻醉的过程。例如,步骤S2200可以是用于在使用麻醉剂对目标区域TR麻醉时在温度高于麻醉剂的冰点的环境中提供麻醉剂的过程。作为另一个示例,步骤S2200可以通过冷却目标区域TR来引起麻醉效果的过程。

[0424] 作为更具体的示例,在执行步骤S2200以通过冷却目标区域TR来引起麻醉效果的情况下,步骤S2200可以在比用于通过冷却目标区域TR来引起消毒效果的冷却温度高的温度下执行。

[0425] 例如,通过冷却引起麻醉效果的温度可以在-25℃至10℃的范围内。作为另一个示例,通过冷却引起麻醉效果的温度可以在-2℃至10℃的范围内。

[0426] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行冷却到第一温度范围(S2100)和执行冷却到第二温度范围(S2200)。这里,第一温度范围可以是用于执行麻醉的温度。第二温度范围可以是用于注射药用流体的温度范围。例如,步骤S2200可以是用于当将药用流体注入目标区域TR时在温度高于药用流体的冰点的环境中提供药用流体的过程。

[0427] 作为更具体的示例,在执行步骤S2200以形成用于向目标区域TR提供药用流体的环境的情况下,可以在比用于通过冷却目标区域TR引起消毒效果的冷却温度高的温度下执

行步骤S2200。

[0428] 例如,用于通过冷却在低于或等于药用流体的冰点的温度下提供温度控制的温度可以在0℃至37℃的范围内。

[0429] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行冷却到第一温度范围(S2100)和执行冷却到第二温度范围(S2200)。这里,第一温度范围可以是用于冷却目标区域TR的温度。第二温度范围可以是用于在目标区域TR的冷却期间分离与目标区域TR的附近接触的引导单元4210的温度。换言之,在引导单元4210用于将冷冻剂提供到目标区域TR的情况下,引导单元4210与目标区域TR接触,并且可能发生以下现象:当在冷却完成之后将引导单元4210与目标区域TR分离时,引导单元4210粘到目标区域TR的表面。从而,为了防止损坏,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可在将引导单元4210与目标区域TR分离之前执行冷却至第二温度范围(S2200)。例如,第二温度范围可以是-2℃至37℃。

[0430] 然而,以上温度范围仅是具体实施方式,并且具体温度范围可以通过根据待执行治疗的目标区域TR的特性、冷却目标区域TR的方法等选择可以进行治疗的温度范围来确定。因此,用于治疗的温度范围不应受以上温度范围的限制。

[0431] 而且,上面已经详细公开了根据本申请的实施方式的冷却装置10000在向目标区域TR提供冷却能量时根据两个温度范围执行多步温度控制的示例。然而,上述具体实施方式可以容易地修改,并且根据三个或更多个温度范围的多步骤温度控制也是可以的。省略冗余的描述并不意味着根据本申请的冷却装置10000不能根据三个或更多个温度范围执行多步温度控制。

[0432] 通过上述过程,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可对目标区域TR执行一次麻醉和/或一次药用流体注射。而且,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可对目标区域TR执行多次麻醉和/或多次药用流体注射。

[0433] 图18是用于详细描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000执行多次麻醉和/或药用流体注射的操作的视图。

[0434] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可包括注射第一药用流体的第一注射步骤(II)和注射第二药用流体的第二注射步骤(I)。冷却装置10000可在其中储存第一药用流体和第二药用流体,并顺序地将第一药用流体和第二药用流体转移到目标区域TR。作为具体的示例,第一药用流体可以是治疗剂,并且第二药用流体可以是消毒剂。

[0435] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可在开始注射第一药用流体的第一注射步骤(II)之前执行用于使用消毒剂对目标区域消毒的第二注射步骤(I)。

[0436] 在注射第二药用流体的第二注射步骤(I)中,可以执行根据多步温度控制的操作。在注射第二药用流体(I)的第二注射步骤中,冷却装置10000可执行冷却到第一温度范围(S3200),执行冷却到第二温度范围(S3300),并执行冷却到第三温度范围(S3400)。这里,第一温度范围可以是用于消毒的温度,第二温度范围可以是用于麻醉的温度,并且第三温度范围可以是用于注射的温度范围。

[0437] 在图18中,冷却装置10000所执行的步骤基于冰点进行分类。在注射作为消毒剂的第二药用流体的同时,冰点可以是第二药用流体的冰点。换言之,在注射作为消毒剂的第二药用流体时,冷却装置10000可形成以下环境:在该环境中,第二药用流体被注射到高于冰点的温度,从而防止第二药用流体在被转移到目标区域时冻结。

[0438] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000还可执行预冷却操作(S3100)。在温度低于或等于冰点的冷冻剂被立即施加到目标区域TR的情况下,预冷却操作可用于消除由于目标区域TR与冷冻剂之间的温差而发生损坏的可能性,或者稳定地实施目标冷却温度和冷却速度,而与目标区域的温度无关。这里,预冷却温度可以具有0℃至10℃的温度范围。在又一个实施方式中,冷却装置10000可以通过在注射第二药用流体的第二注射步骤(I)之前施加等于或高于预定温度的温度来执行预冷却步骤(S3100)。这里,预冷却温度可以具有0℃至10℃的温度范围。

[0439] 返回参照图18,在第二注射步骤(I)之后,可以执行将作为治疗剂的第一药用流体注射到目标区域TR的第一注射步骤(II)。和第二注射步骤(I)一样,消毒步骤(S3500)、麻醉步骤(S3600)以及注射步骤(S3700)可通过多步温度控制来执行。

[0440] 在附图中,冷却装置10000所执行的步骤基于冰点进行分类。在注射作为消毒剂的第二药用流体的同时,冰点可以是第一药用流体的冰点。换言之,在注射作为消毒剂的第一药用流体时,冷却装置10000可形成以下环境:在该环境中,第一药用流体被注射到高于冰点的温度,从而防止第一药用流体在被转移到目标区域时冻结。虽然第一药用流体的冰点和第二药用流体的冰点在附图中被例示为相同,但这仅仅是更便于描述,并且第一药用流体的冰点也可以与第二药用流体的冰点不同。

[0441] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可在第一注射步骤(II)之后将目标区域TR冷却到高于消毒温度、麻醉温度和/或注射温度的温度,并将冷却装置的引导单元4210与目标区域TR分离。

[0442] 3.振动的提供

[0443] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行向目标区域TR提供振动的功能。冷却装置10000的控制单元5000可执行向目标区域TR提供振动的功能。

[0444] 作为具体的示例,控制单元5000可以通过控制冷冻剂排放循环来向目标区域TR提供振动。控制单元5000可重复执行在至少第一强度的压力下排放冷冻剂和在不同于第一强度的第二强度的压力下排放冷冻剂的操作。振动可由压力生成,该压力由从冷却装置10000排放的冷冻剂施加到目标区域TR。

[0445] 作为另一个具体示例,控制单元5000可以通过控制阀2100的操作向目标区域TR提供振动。这里,目标区域TR的振动可能由于阀2100的振动传递而生成。

[0446] 作为又一个具体示例,控制单元5000可通过控制振动生成装置的操作来向目标区域TR提供振动。这里,振动生成装置可以安装在冷却装置10000的与目标区域TR接触的一个区域上。

[0447] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000可用于对组织提供冷却。作为更具体的示例,冷却装置10000可用于对组织提供冷却以麻醉组织的一个区域。

[0448] 在冷却装置10000用于麻醉目标区域TR的情况下,冷却装置10000可用于使由于提供冷却而产生的麻醉效果和由于提供振动而产生的麻醉效果协同作用。

[0449] 作为更具体的实施方式,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可控制阀2100,使得在冷冻剂被喷射至目标区域TR的同时,施加至目标区域TR的压力在至少第一压力与第二压力之间变化。这样,在目标区域TR中,可能发生因温度下降而产生的麻醉效果和因振动而产生的麻醉效果。

[0450] 第一压力可以是高于第二压力的值。第一压力可以是具有比大气压力相对更高的压力的值。第二压力可以是与大气压力类似的值。

[0451] 4. 冷冻剂喷射均匀性控制

[0452] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行提高喷射到目标区域TR的冷冻剂的量的均匀性的功能。根据本申请的实施方式的冷却装置10000的控制单元5000可执行提高喷射到目标区域TR的冷冻剂的量的均匀性的功能。

[0453] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000的控制单元5000可以通过控制阀2100来提高喷射到目标区域TR的冷冻剂的量的均匀性。

[0454] 作为更具体的示例,控制单元5000可基于储存在贮存器1100中的冷冻剂的压力来控制阀2100的打开时间。当储存在贮存器1100中的冷冻剂的压力降低时,控制单元5000可将阀2100的打开时间延长至预定时间或更长,使得通过喷嘴单元4100喷射基本上恒定量的冷冻剂。

[0455] 作为另一个具体的示例,控制单元5000可以基于储存在贮存器1100中的冷冻剂的压力来控制阀2100的打开程度。

[0456] 当储存在贮存器1100中的冷冻剂的压力降低时,控制单元5000可增加阀2100的开度(即,增加每单位时间穿过阀2100的流体量),使得借助喷嘴单元4100喷射基本上恒定量的冷冻剂。

[0457] 可选地,控制单元5000可基于储存在贮存器1100中的冷冻剂的压力来控制阀2100的打开和关闭的重复循环。在具体实施方式中,当储存在贮存器1100中的冷冻剂的压力具有预定数值或更高时,控制单元5000可控制阀2100每秒打开三次或更少次并且关闭三次或更少次。当阀2100被控制为每秒打开三次或更少次并且关闭三次或更少次的操作的持续时间为至少一秒或更多时,当贮存器1100中储存的冷冻剂的压力降低到预定数值或更低时,控制单元5000可控制阀2100每秒打开四次或更多次并且关闭四次或更多次。

[0458] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000可包括用于压力维持的构造,从而提高喷射到目标区域TR的冷冻剂的量的均匀性。作为更具体的示例,冷却装置10000还可包括冷冻剂冷却单元3200,该冷冻剂冷却单元布置在贮存器1100与喷嘴单元4100之间,并且能够将温度由于周围温度而改变的冷冻剂保持在预定温度。冷冻剂冷却单元3200可控制容纳在预定体积内的冷冻剂的温度,从而减小冷冻剂的压力波动,并引起借助喷嘴单元4100喷射的冷冻剂以基本上恒定的量喷射。

[0459] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000可包括用于速度维持的构造,从而提高喷射到目标区域TR的冷冻剂的量的均匀性。作为更具体的示例,冷却装置10000还可包括有限容量的冷冻剂贮存器3410,该冷冻剂贮存器布置在贮存器1100与喷嘴单元4100之间,并且能够以恒定的体积容纳冷冻剂。该有限容量的冷冻剂贮存器3410可以将由喷射单元4000排放的冷冻剂的速度保持在预定范围内,从而减少冷冻剂压力在有限的时间期间的波动,并引起借助喷嘴单元4100喷射的冷冻剂以基本上恒定的量喷射。

[0460] 5. 冷却装置10000的驱动控制

[0461] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行提高了用户使用冷却装置10000的便利性的操作。

[0462] 图19是用于描述控制根据本申请的实施方式的冷却装置10000的驱动的操作的流

程图。

[0463] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以接收与用户输入对应的信号(S4100),检测所接收的用户输入的持续时间(S4300),并且根据该持续时间执行操作(S4500)。

[0464] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可获取与用户输入对应的信号(S4100)。冷却装置10000可以包括输入单元6300,并且输入单元6300可以获取与用户输入对应的信号。

[0465] 例如,输入单元6300可以使用键盘、小键盘、按钮、飞梭旋钮(jog/shuttle)、轮等来实施。而且,用户输入可以是按压按钮、触摸、拖动等。然而,以上仅是用户输入和输入单元6300的一些实施方式,并且用户输入和输入单元6300不应被解释为限于此。

[0466] 作为更具体的示例,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以接收与按压开关的操作对应的信号。

[0467] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可检测用户输入的持续时间(S4300)。控制单元5000可检查与借助输入单元6300接收的用户输入对应的信号的接收的持续时间。

[0468] 作为更具体的示例,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以检测持续接收与按压开关的操作对应的信号的时间。冷却装置10000可以基于第一时间点和第二时间点来检查与用户输入对应的信号的接收的持续时间,在第一时间点,与按压开关的操作对应的信号被第一次检测到,在第二时间点,与按压开关的操作对应的信号的检测结束。

[0469] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以根据用户输入的持续时间执行操作。控制单元5000可以被设定为执行与检测到的用户输入的持续时间对应的操作(S4500)。

[0470] 控制单元5000可以在由输入单元6300接收的输入的持续时间为预定时间或更多的情况下操作阀2100。在由输入单元6300接收的输入的持续时间没有达到预定时间的情况下,控制单元5000无法操作阀2100。

[0471] 作为更具体的示例,在由输入单元6300接收的输入的持续时间为预定时间或更多的情况下,控制单元5000可控制阀2100在第一时间期间处于打开状态。在由输入单元6300接收的输入的持续时间尚未达到预定时间的情况下,控制单元5000可以控制阀2100处于关闭状态。输入的持续时间和阀2100的操作时间可以不成比例。

[0472] 根据本申请的实施方式,冷却装置10000可以包括多个输入单元6300。包括多个输入单元6300的冷却装置10000可以基于借助多个输入单元6300中的至少一个输入单元6300进行的用户输入来控制冷却装置10000。作为具体示例,在冷却装置至少包括第一输入单元6300和第二输入单元6300的情况下,控制单元5000可基于借助第一输入单元6300进行的用户输入来操作阀2100。作为另一个具体示例,在冷却装置至少包括第一输入单元6300和第二输入单元6300的情况下,控制单元5000可基于借助第一输入单元6300进行的第一用户输入和借助第二输入单元6300进行的第二用户输入来操作阀2100。

[0473] 6. 用于防止过度温升的控制

[0474] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可执行防止冷却装置10000的至少一个元件达到高温的功能。控制单元5000可以执行防止冷却装置10000的至少一个元件达到高温的功能。例如,控制单元5000可以执行防止冷冻剂状态调节单元3000达到高温的功能。作为更具体的示例,控制单元5000可以执行防止冷却装置10000的加热元件达到高温的功能。

[0475] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以使用在冷却装置10000中流动的冷冻剂来冷却加热元件,以便防止由于加热元件的过度温升而对加热元件造成损坏。

[0476] 为了防止由于加热元件的过度温升而对加热元件造成损坏,控制单元5000可以与加热元件的驱动结束的时间点关联地控制阀2100的关闭时间点。

[0477] 图20是用于描述用于防止根据本申请的实施方式的冷却装置10000的过度温升的操作的视图。

[0478] 根据本申请的实施方式,控制单元5000可在关闭阀2100之前结束加热元件的驱动,并可控制加热元件和阀2100,使得从加热元件的驱动结束的时间点到执行阀2100的关闭操作的时间点穿过阀2100的冷冻剂被用于冷却加热元件。

[0479] 这里,阀2100在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在贮存器1100的下游。加热元件在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在贮存器1100的下游。加热元件在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在阀2100的下游。

[0480] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可在事件发生时(S5100)控制冷冻剂状态调节单元3000(S5300)并控制流动调节单元2000(S5500)。

[0481] 事件发生的时间点可以是应当执行关闭阀2100达预定时间或更多时间的操作的时间点。例如,在冷却装置10000执行在第一时间期间打开阀2100并且在第一时间逝去之后关闭阀2100的操作的情况下,第一时间在阀2100打开的情况下逝去的时间点可以是事件已经发生的时间点。

[0482] 控制单元5000可以控制冷冻剂状态调节单元3000。控制单元5000可以发送用于结束加热元件的操作的信号。

[0483] 控制单元5000可以控制流动调节单元2000。控制单元5000可以发送用于关闭阀2100的信号。

[0484] 控制单元5000可在将用于关闭阀2100的信号发送到阀2100之前,将用于结束加热元件的操作的信号发送到加热元件。借助这种操作,根据本申请的实施方式的控制单元5000可以关联地控制加热元件和阀2100,从而执行防止加热元件的过度温升和防止对加热元件的损坏的功能。

[0485] 图21是用于描述用于防止根据本申请的实施方式的冷却装置10000的过度温升的操作的视图。

[0486] 根据本申请的实施方式,控制单元5000可执行以下功能:该功能通过在包括阀2100开始关闭的时间点的限制时段LP内结束加热元件的驱动,来防止加热元件的过度温升并防止对加热元件的损坏。

[0487] 这里,阀2100在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在贮存器1100的下游。加热元件在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在贮存器1100的下游。加热元件在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在阀2100的下游。

[0488] 可选地,这里,阀2100在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在贮存器1100的下游。加热元件在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在贮存器1100的下游。阀2100在形成于冷却装置10000中的流路中可以布置在加热元件的下游。

[0489] 根据本申请的实施方式的限制时段LP可以根据加热元件的性能来确定。限制时段LP可以根据冷却装置10000的驱动时间来确定。限制时段LP可根据冷冻剂状态调节单元

3000的比热(单位:J/K)来确定。限制时段LP可以是预定的时段。

[0490] 限制时段LP可以至少在治疗结束的时间点之后。限制时段LP可以至少在限制时间点LT之前,该限制时间点LT被设定成防止加热元件的过度温升。限制时段LP可以至少包括阀2100的关闭时间点。限制时段LP可以是从治疗结束的时间点到被设定成防止加热元件的过度温升的限制时间点LT的时段。

[0491] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以发送用于打开或关闭阀2100的信号,并且在从信号的发送结束的时间点开始的预定时间内停止加热元件的驱动。该信号可以是脉冲信号。可选地,信号可以是连续信号。

[0492] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以发送用于打开或关闭阀2100的信号,并且在发生使得阀2100保持关闭预定时间或更多时间的事件时的限制时段LP内停止加热元件的驱动。

[0493] 通过关联地控制阀2100和喷射温度控制器3100的上述控制单元5000,根据本申请实施方式的冷却装置10000可允许借助喷射单元4000喷射第一温度范围内的冷冻剂,然后喷射第二温度范围内的冷冻剂。这里,第一温度范围可以包括由冷冻剂温度压力控制器3100加热的冷冻剂的温度,并且第二温度范围可以包括在结束驱动冷冻剂温度压力控制器3100结束之后喷射的冷冻剂的温度。

[0494] <根据第一实施方式的冷却装置10000>

[0495] 图22是用于描述根据本申请的第一实施方式的冷却装置10000的视图。

[0496] 根据本申请的第一实施方式的冷却装置10000可以包括冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、喷射单元4000以及控制单元5000。

[0497] 作为更具体的示例,根据本申请第一实施方式的冷却装置10000可包括作为冷冻剂供应单元1000的筒。根据本申请第一实施方式的冷却装置10000可以包括作为流动调节单元2000的电磁阀2100。根据本申请第一实施方式的冷却装置10000可以包括作为喷嘴单元4100的喷嘴。根据本申请第一实施方式的冷却装置10000可以包括作为控制单元5000的控制器。

[0498] 图23是根据本申请的第一实施方式的冷却装置10000的剖视图。

[0499] 冷却装置10000可以包括贮存器1100。贮存器1100可以是容纳冷冻剂的筒。作为具体示例,贮存器1100可以是容纳CO₂的筒。

[0500] 冷却装置10000可以包括电磁阀2100。电磁阀2100可以响应于电信号执行流体的排放和流体排放的阻止。作为更具体的示例,电磁阀2100可包括流体流入的入口、流体从其中排放的出口、被构造成往复运动以阻挡流体流动的柱塞、以及被构造成生成感应磁力的电枢。

[0501] 响应于施加到电磁阀2100的电信号,电磁阀2100可在电枢处生成电磁力,并将柱塞改变到打开状态。电磁阀2100可以去除在电枢处生成的电磁力并且将柱塞改变到关闭状态。

[0502] 冷却装置10000可以包括喷嘴单元4100。喷嘴单元4100可以以第一端的横截面积和第二端的横截面积不同的形式设置。喷嘴单元4100可以以以下形式设置:与筒相对更多地隔开的第一端的横截面积小于第二横截面积。这里,由于施加到流体流的阻力由于第一端的横截面积的减小而增加,所以喷嘴单元4100可以执行允许恒定量的冷冻剂被喷射到冷

却装置10000的外部的功能。

[0503] 冷却装置10000可以包括控制器。控制器可生成用于控制电磁阀2100的开/关和/或打开/关闭量的控制信号,并将生成的控制信号发送到电磁阀2100。

[0504] 冷却装置10000可以包括至少一个管道。该管道可以用于形成流路,该流路借助喷嘴单元4100将从冷却装置10000中的贮存器1100排放的冷冻剂喷射到外部。

[0505] 冷却装置10000可包括管道,该管道涉及形成贮存器1100的冷冻剂排出口与电磁阀2100的入口之间的流路。至少一个管道可布置在贮存器1100的冷冻剂排出口与电磁阀2100的入口之间。

[0506] 在贮存器1100的冷冻剂排出口与电磁阀2100的入口之间布置多个管道的情况下,第一管道和第二管道可以以不引起冷冻剂的大量泄漏的形式连接并形成流路。作为具体示例,第一管道和第二管道可以以配合并联接的形式连接。

[0507] 冷却装置10000可包括管道,该管道涉及形成电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100的冷冻剂排出口之间的流路。

[0508] 在电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100的冷冻剂排出口之间布置多个管道的情况下,第三管道和第四管道可以以不引起冷冻剂的大量泄漏的形式连接并形成流路。作为具体示例,第三管道和第四管道可以以配合并联接的形式连接。

[0509] 冷却装置10000还可包括能够容纳特定体积的冷冻剂的有限容量冷冻剂贮存器3410。该有限容量的冷冻剂贮存器3410可以容纳预定量的冷冻剂。

[0510] 有限容量冷冻剂贮存器3410可以布置在电磁阀2100与贮存器1100之间。有限容量冷冻剂贮存器1100的流入口可连接到贮存器1100,以允许流体移动。有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口可以连接到电磁阀2100,以允许流体移动。

[0511] 冷冻剂可从贮存器1100移动到有限容量冷冻剂贮存器3410。无论电磁阀2100是打开还是关闭,冷冻剂都可以处于从贮存器1100可移动到有限容量冷冻剂贮存器3410的状态。

[0512] 冷冻剂可从有限容量冷冻剂贮存器3410移动到电磁阀2100的入口。无论电磁阀2100是打开还是关闭,冷冻剂都可以处于从有限容量冷冻剂贮存器3410可移动到电磁阀2100的入口的状态。

[0513] 冷冻剂从有限容量冷冻剂贮存器3410可移动到电磁阀2100的出口。在电磁阀2100打开的状态下,冷冻剂从有限容量冷冻剂贮存器3410可移动到电磁阀2100的出口。然而,在电磁阀2100关闭的状态下,冷冻剂从有限容量冷冻剂贮存器3410到电磁阀2100的出口的移动可以被阻挡。

[0514] 与连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口的第二管道相比,连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流入口的第一管道可以具有相对较小的横截面积。对第一管道中的冷冻剂的流动加载的阻力可高于对第二管道中的冷冻剂的流动加载的阻力。即,冷冻剂在该第一管道中的压降可大于冷冻剂在该第二管道中的压降。这里,冷冻剂在该第一管道中的温度下降可大于冷冻剂在该第二管道中的温度下降。

[0515] 在其中形成具有比第二管道显著更小的横截面积的第一管道的冷却装置10000的情况下,第一管道可以充当流量限制单元2200。换言之,在第一管道与形成在冷却装置10000中的多个其它管道相比具有足够小的横截面积的情况下,至少穿过第一管道的流量

可以被确定为从冷却装置10000排放的流量。因此,即使在电磁阀2100损坏的情况下,也可以基于穿过第一管道的流量来确定从冷却装置10000带走的流量。

[0516] 而且,在根据本申请的实施方式的冷却装置10000以控制阀2100在预定的短时间期间执行打开和关闭的形式进行冷却的情况下,在预定的短时间期间,第一管道中的冷冻剂的流量可以小于第二管道中的冷冻剂的流量。这里,包括在有限容量冷冻剂贮存器3410中的冷冻剂的量可以瞬间减少。

[0517] 然而,在根据本申请的实施方式的冷却装置10000以控制阀2100打开预定时间或更多时间的形式执行冷却的情况下,第一管道中的冷冻剂的流量和第二管道中的冷冻剂的流量可以基本上相同。这里,冷冻剂在该第一管道中的压降可大于冷冻剂在该第二管道中的压降。

[0518] 连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流入口的第一管道可以与连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口的第二管道位于虚拟直线上。连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流入口的第一管道和连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口的第二管道可以平行但布置在不同的平面上。连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流入口的第一管道可以布置为不与连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口的第二管道平行。

[0519] 在另一个实施方式中,连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流入口的第一管道可以具有与连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口的第二管道基本上相同的横截面积。第一管道中的冷冻剂的流量可与第二管道中的冷冻剂的流量基本上相同。第一管道中的冷冻剂的压力可与第二管道中的冷冻剂的压力基本上相同。

[0520] 冷却装置10000还可包括过滤器6200,该过滤器用于从在冷却装置10000中流动的冷冻剂过滤杂质。过滤器6200可安装在冷冻剂在冷却装置10000中流经的流路的至少一个区域中。过滤器6200可以具有与管道的横截面形状对应的形式。过滤器6200可以由多孔材料形成。过滤器6200可以由金属网形成。过滤器6200可以由包括纸或纤维的材料形成。过滤器6200可以由疏水材料形成。

[0521] 作为具体示例,过滤器6200可布置在有限容量冷冻剂贮存器3410中。在过滤器6200布置在有限容量冷冻剂贮存器3410中的情况下,存在的优点在于:有限容量冷冻剂贮存器3410具有相对较大的横截面积,由此,可以确保冷冻剂与过滤器6200之间的接触面积。

[0522] 比较冷冻剂流入的有限容量冷冻剂贮存器3410的流入单元、冷冻剂从其排放的有限容量冷冻剂贮存器3410的流出单元以及有限容量冷冻剂贮存器3410的横截面积,有限容量的冷冻剂贮存器3410的横截面积可以相对地大于流入单元的横截面积以及流出单元的横截面积。过滤器6200的横截面积可以大于流入单元的横截面积与流出单元的横截面积中的至少一个。过滤器6200的横截面积可以大于连接到流入单元的第一流路的横截面积和连接到流出单元的第二流路的横截面积中的至少一个。作为具体示例,过滤器6200的横截面积可以相对地大于流入单元的横截面积和流出单元的横截面积。

[0523] 而且,根据本申请的实施方式,过滤器6200可以配合且联接到有限容量冷冻剂贮存器3410。过滤器6200的横截面积可小于或等于有限容量冷冻剂贮存器3410的横截面积。

[0524] 图24是用于描述根据本申请的另一个实施方式的过滤器6200和有限容量的冷冻剂贮存器3410的视图。

[0525] 如图23例示,过滤器6200可在与冷冻剂在有限容量冷冻剂贮存器3410中移动的方

向垂直的方向上安装于有限容量冷冻剂贮存器中。过滤器6200可在与冷冻剂从贮存器1100移动到喷嘴单元4100的方向垂直的方向上安装在有限容量冷冻剂贮存器中。

[0526] 根据本申请的另一个实施方式,如图24例示,过滤器6200可安装于有限容量冷冻剂贮存器3410中,以便不垂直于冷冻剂在有限容量冷冻剂贮存器3410中移动的方向。过滤器6200可在不与冷冻剂在有限容量冷冻剂贮存器3410中移动的方向垂直的方向上配合并联接到有限容量冷冻剂贮存器3410。

[0527] 连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流入口的第一管道可以与连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口的第二管道位于虚拟直线A`上。

[0528] 虽然未例示,但根据本申请的另一个实施方式,连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流入口的第一管道和连接到有限容量冷冻剂贮存器3410的流出口的第二管道可以平行但布置在不同的平面上。当过滤器6200在从垂直于冷冻剂在有限容量冷冻剂贮存器3410中移动的方向的状态逆时针倾斜的方向上安装在有限容量冷冻剂贮存器3410中时,第一管道可布置成比第二管道相对更高。

[0529] 上面已经根据一些实施方式描述了过滤器6200,但是过滤器6200可以具有各种其它位置、形式、材料等。过滤器6200的位置、形式以及材料可以由本领域普通技术人员简单地选择,由此,过滤器6200的位置、形式以及材料不应被解释为受本申请中作为示例陈述的那些限制。

[0530] 用于对贮存器1100穿孔的穿孔结构6100可以形成在冷却装置10000中。在冷却装置10000包括贮存器1100的情况下,贮存器1100在一些情况下以可更换的形式设置。在这种情况下,当贮存器1100安装在冷却装置10000上时,冷却装置10000必须执行穿孔操作,以允许贮存器1100中储存的流体泄漏。由此,用于对贮存器1100穿孔的穿孔结构6100可以形成在冷却装置10000中。

[0531] 穿孔结构6100可形成在流路的形成于贮存器1100与电磁阀2100的入口之间的任何一个区域中。穿孔结构6100可形成在流路的形成于贮存器1100与有限容量冷冻剂贮存器3410的入口之间的任何一个区域中。

[0532] 穿孔结构6100可形成在流路的形成于贮存器1100与电磁阀2100的入口之间的一端处。穿孔结构6100可形成在流路的形成于贮存器1100与有限容量冷冻剂贮存器3410的入口之间的一端处。

[0533] 图25是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的穿孔结构6100的视图。

[0534] 冷却装置10000可以包括流路的一端的外径逐渐减小的区域,作为穿孔结构6100。流路的一端的外径最小的区域可以形成在比流路的一端的外径最大的区域更靠近贮存器1100的位置处。

[0535] 根据本申请的实施方式,穿孔结构6100可以执行防止贮存器1100的冷冻剂被带走的功能。穿孔结构6100可以对贮存器1100穿孔并布置在距贮存器1100预定距离内。这里,穿孔结构6100可以执行防止冷冻剂被从贮存器1100带走的功能。

[0536] 作为具体示例,穿孔结构6100可以具有外径逐渐减小的结构。外径逐渐减小的结构可以在穿孔结构6100的外表面处形成倾斜表面。穿孔结构6100的倾斜外表面可以直接与贮存器1100的穿孔部分紧密接触。由于穿孔结构6100的倾斜外表面与贮存器1100的穿孔部

分紧密接触,所以即使没有单独的O形环,也可以防止储存在贮存器1100中的冷冻剂泄漏到外部。在穿孔结构6100直接形成贮存器1100和密封的情况下,即使当贮存器1100与穿孔结构6100分离时,也可以获得残留在贮存器1100中的冷冻剂可以顺利出来的效果。

[0537] 穿孔结构6100可以由具有相对较高刚度的材料形成。穿孔结构6100可以由具有相对较高耐磨性的材料形成。穿孔结构6100的外侧可以由与贮存器1100相比具有相对较高刚度或耐磨性的材料形成。

[0538] 穿孔结构6100可以具有它涂布有具有相对较高刚度或耐磨性的材料的形式。穿孔结构6100的内侧可以由与冷却装置10000的管道相同的材料形成,并且具有穿孔结构6100的外侧涂布有具有高刚度材料的形式。

[0539] 冷却装置10000还可以包括输入单元6300。输入单元6300可以获取与用户输入对应的信号。输入单元6300可以使用键盘、小键盘、按钮、飞梭旋钮、轮等来实施。输入单元6300可以是用作开关的小键盘。

[0540] 冷却装置10000可以包括响应于用户接触而生成电信号的开关。开关可以执行响应于根据用户接触生成电信号或静电信号而生成电信号的功能。可选地,开关可以执行响应于根据用户接触生成预定数值或更高的压力来生成电信号的功能。

[0541] 冷却装置10000还可以包括供电单元。冷却装置10000还可以包括供电单元,该供电单元供应用于驱动冷却装置10000的电力。供电单元可以包括用于供应直流电的直流电源和用于供应交流电的交流电源中的至少一个。例如,供电单元可以是二次电池。

[0542] 供电单元可以向控制单元5000供电。供电单元可以向电磁阀2100供电。供电单元可以供应用于控制电磁阀2100的打开和关闭的电力。

[0543] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以以各种形式实施。例如,冷却装置10000可以具有细长本体。冷却装置10000可具有T形本体。冷却装置10000可具有C形本体。

[0544] 图26是用于描述根据本申请的第一实施方式的冷却装置10000的水平本体PB和手状本体HB的视图。

[0545] 根据本申请第一实施方式的冷却装置10000可具有T形本体。冷却装置10000可以具有包括水平本体PB和手状本体HB的T形本体。

[0546] 手状本体HB可以与水平本体PB的前端隔开预定距离。手状本体HB可以与水平本体PB一体形成为具有预定角度。

[0547] 根据本申请的实施方式,贮存器1100可以布置在水平本体PB的一端(下文中称为水平本体PB的后端)。喷嘴单元4100可以布置在水平本体PB的另一端(下文中称为水平本体PB的前端)。

[0548] 电磁阀2100的入口可以布置在水平本体PB的后端。流体可以移动穿过的流路可以形成在电磁阀2100的入口与贮存器1100之间,并且流路可以布置在水平本体PB的后端。

[0549] 电磁阀2100的出口可以布置在水平本体PB的前端。流体可以移动穿过的流路可以形成在电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100之间,并且流路可以布置在水平本体PB的前端。

[0550] 供电单元可以布置在手状本体HB处。输入单元6300可以布置在手状本体HB处。控制单元5000可以布置在手状本体HB处。

[0551] 阀2100可以布置在水平本体PB和手状本体HB连接的区域CR中。根据情况,电磁阀2100的电枢可以布置在手状本体HB的上端。

[0552] 流体可在电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100之间移动穿过的流路可沿第二方向形成,该第二方向与流体可在电磁阀2100的入口与贮存器1100之间移动穿过的流路所形成的第一方向平行或相同。

[0553] 柱塞可沿第三方向在电磁阀2100的入口与贮存器1100之间往复运动,该第三方向是与流体可移动穿过的流路所形成的第一方向垂直的方向。

[0554] 根据本申请的另一个实施方式的冷却装置10000可以以以下形式实施:在该形式中,贮存器1100布置在手状本体HB处,并且供电单元布置在水平本体PB的后端。

[0555] 阀2100可以布置在水平本体PB和手状本体HB连接的区域CR中。根据情况,电磁阀2100的电枢可以布置在水平本体PB的后端。

[0556] 以上已经参考一些实施方式描述了根据第一实施方式的冷却装置10000的结构。然而,冷却装置10000的结构的设计可以根据用户便利性和生产商的需要而容易地改变,并且本申请的范围不限于上述实施方式。

[0557] 根据本申请第一实施方式的冷却装置10000可执行上述冷却控制、动态冷却控制、振动的提供、冷冻剂喷射均匀性控制、冷却装置10000的驱动控制和/或用于防止过度温升的控制。

[0558] 以上详细描述了根据第一实施方式的冷却装置10000执行冷却控制、动态冷却控制、振动的提供、冷冻剂喷射均匀性控制、冷却装置10000的驱动控制和/或用于防止过度温升的控制的具体操作,由此将省略其详细描述。

[0559] 然而,关于根据第一实施方式的冷却装置10000执行冷却控制的操作,下面将描述与根据第一实施方式的冷却装置10000的管道结构有关的具体实施方式。

[0560] 图27和图28是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的操作的视图。

[0561] 当冷却装置10000的阀2100被控制为打开状态时,冷却装置10000可排放冷冻剂并冷却目标区域TR。控制单元5000可以控制阀2100至打开状态,使得在预定时间内将冷冻剂连续地喷射至目标区域TR。排放的冷冻剂可具有低于室温的温度,并且排放的冷冻剂的至少一部分可到达目标区域TR并冷却目标区域TR。

[0562] 排放的冷冻剂的温度低于室温的现象可能由冷却装置10000中的冷冻剂的膨胀和收缩引起。

[0563] 第一点P1、第二点P2、第三点P3、第四点P4、第五点P5、第六点P6以及第七点P7可以分别对应于引导单元的流出单元、喷嘴单元4100的流出单元、电磁阀2100的流出单元、电磁阀2100的流入单元、有限容量的冷冻剂贮存器3410、穿孔结构6100内部的管道以及贮存器1100内部的一点。

[0564] 当控制单元5000打开阀2100以便使得冷冻剂从贮存器1100排放时,以相对较高压力储存的冷冻剂可以在有限容量的冷冻剂贮存器3410中膨胀,并且冷冻剂的压力可以降低。在有限容量的冷冻剂贮存器3410中压力降低的冷冻剂可以穿过电磁阀2100并到达喷嘴单元4100。虽然可以在冷冻剂从有限容量的冷冻剂贮存器3410移动到喷嘴单元4100的同时发生冷冻剂的压力的较小变化,但是与由于有限容量的冷冻剂贮存器3410中的冷冻剂的膨胀引起的压力变化量相比,这可能是微不足道的变化。

[0565] 当借助喷嘴单元4100喷射冷冻剂时,冷冻剂的压力可以降低到接近大气压的程度。在冷冻剂中,当冷冻剂从贮存器1100移动到引导单元4210时,可能发生许多压力变化。

然而,特别地,当冷冻剂穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410时,在冷冻剂穿过喷嘴单元4100时,可能发生相当大的压力变化。

[0566] 与冷冻剂的压力变化同时地,冷冻剂的温度变化也可能发生。当控制单元5000打开阀2100以便使得冷冻剂从贮存器1100排放时,以相对较高压力储存的冷冻剂可以在有限容量的冷冻剂贮存器3410中膨胀,并且冷冻剂的压力可以降低。在有限容量的冷冻剂贮存器3410中膨胀的冷冻剂的温度可能显著降低。作为具体的示例,随着冷冻剂穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410,以约57巴的压力储存在贮存器1100中的冷冻剂的压力可以被变为约30巴的压力。这里,随着冷冻剂穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410,以约25℃的温度储存在贮存器1100中的冷冻剂的温度可以被变为约-25℃的温度。

[0567] 在有限容量的冷冻剂贮存器3410中压力降低的冷冻剂可以穿过电磁阀2100并到达喷嘴单元4100。在冷冻剂从有限容量的冷冻剂贮存器3410移动到喷嘴单元4100的同时发生的冷冻剂压力的变化可以是微不足道的。然而,在冷冻剂从有限容量的冷冻剂贮存器3410移动到喷嘴单元4100的同时,冷冻剂的温度可以通过外部空气温度的加热而显著提高。作为具体示例,在从有限容量的冷冻剂贮存器3410移动到喷嘴单元4100同时,冷冻剂具有约30巴的压力,而在从有限容量的冷冻剂贮存器3410移动到喷嘴单元4100的同时,冷冻剂具有从约-25℃到约10℃的温升。

[0568] 当借助喷嘴单元4100喷射冷冻剂时,冷冻剂的压力可以降低到接近大气压的程度。作为具体的示例,随着冷冻剂穿过在冷却装置10000中形成的流路,穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410的冷冻剂可以具有约30巴的压力,然后,随着冷冻剂借助喷嘴单元4100喷射,冷冻剂可以具有约1巴的压力。这里,随着冷冻剂穿过形成在冷却装置10000中的流路,穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410的冷冻剂的温度可以升高并为10℃,然后,随着冷冻剂借助喷嘴单元4100喷射,冷冻剂的温度可以降低到约-40℃。

[0569] 穿过喷嘴单元4100并移动到引导单元4210一端的冷冻剂可到达目标区域TR,同时冷冻剂的压力几乎保持恒定在1巴,但冷冻剂的温度由于外部空气温度而升高到约-10℃。这样,冷却装置10000可引起冷冻剂在其中形成的流路中膨胀和/或收缩,并执行向目标区域TR提供具有适当温度的冷冻剂的功能。

[0570] 图29和图30是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的操作的视图。

[0571] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以排放冷冻剂并冷却目标区域TR。冷却装置10000可以以多次执行阀2100的打开和关闭的形式排放冷冻剂。根据本申请的实施方式的冷却装置10000可以排放冷冻剂并冷却目标区域TR。冷却装置10000可以以连续执行阀2100的打开和关闭的形式排放冷冻剂。如上所述,阀2100可周期性地或非周期性地重复打开和关闭操作。

[0572] 排放的冷冻剂的温度低于室温的现象可能由冷却装置10000中的冷冻剂的膨胀和收缩引起。

[0573] 第一点P1、第二点P2、第三点P3、第四点P4、第五点P5、第六点P6以及第七点P7可以分别对应于引导单元的流出单元、喷嘴单元4100的流出单元、电磁阀2100的流出单元、电磁阀2100的流入单元、有限容量的冷冻剂贮存器3410、穿孔结构6100内部的管道以及贮存器1100内部的一点。

[0574] 当控制单元5000重复打开和关闭阀2100以便使得冷冻剂从贮存器1100排放时,在

高压下储存的冷冻剂在穿过有限容量冷冻剂贮存器3410之后可能经历微不足道的压力变化,直到冷冻剂到达电磁阀2100为止。这可能是由于流体被容纳在有限容量的冷冻剂贮存器3410中和阀2100在所容纳的流体完全排放之前关闭。换言之,上述微不足道的压力变化可能是由于以下现象:随着阀2100重复打开和关闭,布置在有限容量的冷冻剂贮存器3410中的冷冻剂被喷射,由此,有限容量的冷冻剂贮存器3410中的冷冻剂的突然膨胀不发生。

[0575] 在冷冻剂穿过电磁阀2100的出口并到达喷嘴单元4100的同时,冷冻剂的压力可以降低。当借助喷嘴单元4100喷射冷冻剂时,冷冻剂的压力可以降低到接近大气压的程度。

[0576] 根据本申请的实施方式,随着冷冻剂从贮存器1100移动到阀2100的入口而降低的冷冻剂的压力可低于随着冷冻剂从阀2100的出口移动到喷嘴单元4100的外侧而降低的冷冻剂的压力。

[0577] 与冷冻剂的压力变化同时地,冷冻剂的温度变化也可能发生。

[0578] 当控制单元5000重复打开和关闭阀2100以便使得冷冻剂从贮存器1100排放时,在高压下储存的冷冻剂在穿过有限容量冷冻剂贮存器3410之后可能经历微不足道的压力变化,直到冷冻剂到达电磁阀2100为止。在从贮存器1100穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410之后流入电磁阀2100的入口的冷冻剂可能经历微不足道的温度变化。

[0579] 作为具体的示例,在从贮存器1100穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410之后流入电磁阀2100的入口的冷冻剂可具有57巴的压力和25℃的温度。在从贮存器1100穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410之后流入电磁阀2100的入口的冷冻剂可具有比贮存器1100中冷冻剂的压力和温度略低的约50巴的压力和约20℃的温度。随着冷冻剂从贮存器1100移动到电磁阀2100的入口,冷冻剂的压力和温度可能由于外部温度的影响而变化。

[0580] 在冷冻剂穿过电磁阀2100的出口并到达喷嘴单元4100的同时,冷冻剂的压力可以稍微降低。在冷冻剂穿过电磁阀2100的出口并到达喷嘴单元4100的同时,冷冻剂的温度可能由于压力变化和外部空气的加热而稍微降低。

[0581] 作为具体示例,在冷冻剂穿过电磁阀2100的出口并到达喷嘴单元4100的同时,冷冻剂的压力可从约50巴降低至约40巴。在冷冻剂穿过电磁阀2100的出口并到达喷嘴单元4100的同时,冷冻剂的温度可从约20℃降低至约15℃。

[0582] 当借助喷嘴单元4100喷射冷冻剂时,冷冻剂的压力可以降低到接近大气压的程度。作为具体的示例,随着冷冻剂穿过在冷却装置10000中形成的流路,穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410的冷冻剂可以具有约40巴的压力,然后,随着冷冻剂借助喷嘴单元4100喷射,冷冻剂可以具有约1巴的压力。这里,随着冷冻剂穿过形成在冷却装置10000中的流路,穿过有限容量的冷冻剂贮存器3410的冷冻剂的温度可以为约15℃,然后,随着冷冻剂借助喷嘴单元4100喷射,冷冻剂的温度可以降低到约-78℃。

[0583] 穿过喷嘴单元4100并移动到引导单元4210一端的冷冻剂可到达目标区域TR,同时冷冻剂的压力几乎保持恒定在1巴,但冷冻剂的温度由于外部空气温度而升高到约-10℃。这样,冷却装置10000可引起冷冻剂在其中形成的流路中膨胀和/或收缩,并执行向目标区域TR提供具有适当温度的冷冻剂的功能。

[0584] 根据本申请的实施方式,随着冷冻剂从贮存器1100移动到阀2100的入口而降低的冷冻剂的温度可低于随着冷冻剂从阀2100的出口移动到喷嘴单元4100的外侧而降低的冷冻剂的温度。

[0585] 即使在控制单元5000不能正常操作且由此阀2100持续打开的情况下,包括有限容量冷冻剂贮存器3410的冷却装置10000也可以执行目标区域TR的至约-10℃的安全冷却,这与以下状态下第一点P1处的温度类似:阀由于控制单元5000的正常控制而在短时间期间打开和关闭。

[0586] 根据本申请的具体实施方式,阀2100可周期性地或非周期性地从控制单元5000接收脉冲信号,并控制所供应的喷射材料的量,使得冷冻剂可在预定的第一温度下转移到喷嘴单元4100。阀2100可以接收脉冲信号,在电枢处生成电磁力,将柱塞变为打开状态,并将供应到连接到阀2100的入口的第一流路的冷冻剂转移到连接到阀2100的出口的第二流路。转移到第二流路的冷冻剂可以从喷嘴单元4100喷射,在与目标区域接触之前与存在于引导单元4210处的外部流体流混合或自由膨胀,使温度变为第二温度,并被喷射到目标区域。在被喷射时,喷射的冷冻剂可以周期性地或非周期性地生成预定的压力变化。

[0587] 以上已经描述了按照根据本申请的实施方式的冷却装置10000中的冷冻剂的膨胀和收缩来调节冷冻剂的状态的操作。然而,以上具体示例仅被给出来帮助理解本说明书,由此具体操作可根据实际外部空气温度、冷冻剂类型、冷冻剂温度、管道的横截面积等而显著改变。因此,在解释本申请的范围时,本申请的范围应当由本申请的权利要求来解释,而不是不必要地限制范围。

[0588] <根据第二实施方式的冷却装置10000>

[0589] 图31是用于描述根据本申请的第二实施方式的冷却装置10000和冷却系统1的视图。

[0590] 参照图31,根据本发明的实施方式的冷却系统1在使用冷冻剂冷却目标区域TR时,可以包括被构造成存储冷冻剂的罐、被构造成将冷冻剂转移到冷却装置的管、以及本申请所布置的冷却装置100。

[0591] 冷却装置10000可以包括冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000。

[0592] 作为更具体的示例,根据本申请第二实施方式的冷却装置10000可包括作为冷冻剂供应单元1000的转移单元1200。根据本申请第二实施方式的冷却装置10000可包括作为流动调节单元2000的阀。

[0593] 根据本申请第二实施方式的冷却装置10000可包括作为冷冻剂状态调节单元3000的喷射温度控制器3100。根据本申请实施方式的喷射温度控制器3100可以执行控制冷冻剂的温度以及控制冷冻剂的温度和压力的功能。在喷射温度控制器3100执行控制冷冻剂的温度和压力的功能的意义上,喷射温度控制器3100也可被称为“冷冻剂温度压力控制器”。

[0594] 根据本申请第二实施方式的冷却装置10000可包括作为冷冻剂状态调节单元3000的冷冻剂冷却单元3200。根据本申请实施方式的冷冻剂冷却单元3200可执行控制冷冻剂的温度并保持冷冻剂的压力的功能。在冷冻剂冷却单元3200执行压力保持功能的意义上,冷冻剂冷却单元3200也可以被称为“冷冻剂压力保持器”。

[0595] 根据本申请第二实施方式的冷却装置10000还可包括冷冻剂旋流旋转器3300,该冷冻剂旋流旋转器被构造成通过旋转冷冻剂并增加冷冻剂与加热元件之间的接触面积来控制冷冻剂的温度。

[0596] 根据本申请第二实施方式的冷却装置10000还可包括作为喷射单元4000的喷嘴单

元4100。根据本申请第二实施方式的冷却装置10000还可包括作为喷射单元4000的供热屏障4220。根据本申请第二实施方式的冷却装置10000还可以包括作为控制单元5000的控制器。

[0597] 然而,根据本申请的实施方式,冷却装置10000可以通过省略上述元件中的任何一个或添加其它元件来提供。

[0598] 根据本申请的实施方式的控制单元5000可以控制冷却装置10000的元件。控制单元5000可控制冷冻剂压力保持器3200、冷冻剂温度压力控制器3100、冷冻剂旋流旋转器3300和/或阀2100。根据本发明的实施方式,至少一个或多个流动调节单元2000可设置在沿着冷冻剂的移动路径的必要部位处,并且流动调节单元可电连接到控制单元5000,使得流动调节单元的打开和关闭由控制单元5000的控制来控制。流动调节单元2000可以被实施为电磁阀等,使得其打开和关闭受到控制,或者流动调节单元2000可以被实施为致动器等,并且被构造成还控制冷冻剂的流量。至少一个流动调节单元2000可电连接到控制单元5000和喷射按钮,使得随着用户操作喷射按钮而生成的信号被输入到控制单元5000,控制单元5000基于输入的信号控制流动调节单元2000,并且顺利地执行冷冻剂的喷射。

[0599] 根据本发明的冷却装置10000涉及控制喷射的冷冻剂的温度的冷却装置10000。冷却装置10000可将待喷射至目标区域TR的冷冻剂控制在不同于冷冻剂的属性温度的温度。根据实施方式,根据本申请的实施方式的冷却装置10000可包括控制目标冷却温度、冷却速度、目标解冻温度以及解冻速度中的至少一个,并动态地控制冷冻剂的温度,并且在控制冷却温度时,可使用包括施加至冷冻剂的热的参数将目标区域TR冷却至预定温度。

[0600] 冷却装置10000可冷却任何身体部分,并且可冷却例如皮肤、眼睛、牙龈等。

[0601] 在下文中,为了便于描述,将主要描述使用冷却装置10000冷却皮肤的情况,但是当然,本发明不限于此。而且,冷却装置10000不仅可以应用于使用冷却的治疗,而且可以应用于需要麻醉或止血的情况、需要抗菌的情况、诸如当从皮肤去除斑点、疣或鸡眼时冻结和去除局部部位的情况、以及诸如在涉及脱毛、磨皮以及保妥适(botox)的小规模激光过程期间在相对短的时间内需要局部麻醉的情况。

[0602] 而且,冷却装置10000的本体单元具有人体工程学形状,使得本体单元可以被用户的手抓握。例如,冷却装置10000的本体单元可以形成为笔形状或手枪形状中的任何一种。在下文中,在本发明中,将主要描述本体单元具有手枪形状的情况,但本发明不限于此,并且本体单元可以具有各种其它形状。

[0603] 另外,温度压力控制器3100可以连接到转移单元1200的另一侧端,冷却装置10000可以选择性地喷射借助转移单元1200流入的冷冻剂,并且冷冻剂从其喷射的部分可以以喷嘴等的形式实施。冷却装置10000还可包括供热屏障4220,使得从喷嘴单元4100喷射的冷冻剂借助喷射单元4000冷却准确的目标区域,并且防止冷却除了目标区域之外的区域。

[0604] 根据本申请的实施方式,至少一个或多个冷冻剂压力保持器3200可布置在温度压力控制器3100和转移单元20连接的区域中。冷冻剂压力保持器3200可在冷冻剂流入温度压力控制器3100之前将冷冻剂保持在高压状态,使得防止冷冻剂的压力损失,并以较快的响应速度喷射冷冻剂。

[0605] 根据实施方式,冷冻剂压力保持器3200可以布置在冷却装置10000中。根据实施方式,本体单元可由多个本体单元形成,并且冷冻剂压力保持器3200可被构造成使得冷冻剂

压力保持器3200布置在可被用户抓握的单元中。

[0606] 电连接到控制单元5000的多个按钮和显示单元布置在本体单元的外周处,以便暴露到外部。借助多个按钮可控制冷冻剂的喷射和冷冻剂的温度,并且借助显示单元可检查冷冻剂的温度/压力、经受治疗部位的温度以及装置的状态。例如,在多个按钮中,当从控制单元5000自动实施预定冷却方案时,可使用一个按钮,而当用户在操作期间通过切断来自冷冻剂温度压力控制器的电力或向其供电来手动地任意调节冷却条件时,可使用另一个按钮。

[0607] 图32和图33是用于描述根据本申请的实施方式的冷却装置10000的冷冻剂压力保持器3200的视图。

[0608] 在使用根据本发明的医疗冷却装置借助冷冻剂冷却目标区域TR时,冷冻剂从储存冷冻剂的罐流入将冷冻剂转移到冷却装置的管以及冷却装置10000的冷冻剂温度压力控制器3100中,并且以预定的温度和压力喷射冷冻剂。

[0609] 这里,由于转移单元1200和冷冻剂温度压力控制器3100的转移路径,冷冻剂在移动的同时与转移单元1200进行热-机械接触,由此发生温度和压力损失。而且,根据按钮控制的冷冻剂喷射的响应时间可能延迟。本发明包括冷冻剂压力保持器3200,该冷冻剂压力保持器与冷冻剂温度压力控制器3100的输入端相邻地布置,使得不管在连接转移单元1200和罐的管中发生的损失如何,都可以在预定温度或压力下将冷冻剂稳定地供应到喷嘴单元4100,并且在使冷冻剂在预定温度下达到正常状态所花费的时间最小化的同时喷射冷冻剂。这种快速的正常状态到达时间是上述动态冷却控制中的关键性能。而且,根据实施方式,在转移路径较长的情况下,可以与转移路径对应地构造多个冷冻剂压力保持器3200。

[0610] 如上所述,根据本发明的动态温度控制单元可以与路径对应地控制冷冻剂的温度。根据实施方式,通过选择性或非选择性地关联储存冷冻剂的罐、连接罐和冷却装置10000的管以及冷却装置10000的各个元件,可以通过加热或冷却来进行冷冻剂的温度控制。

[0611] 根据实施方式,可通过冷却冷冻剂压力保持器3200、加热冷冻剂温度压力控制器3100或冷却或加热供热屏障4220来执行冷冻剂的精确温度控制。下文中,将参照图32描述冷冻剂压力保持器3200的构造。

[0612] 参照图32,冷冻剂压力保持器3200布置在管与冷冻剂温度压力控制器3100之间,该管连接由软管等形成的罐与冷却装置10000,该冷冻剂温度压力控制器3100以预定温度和压力喷射冷冻剂。冷冻剂压力保持器3200执行以下功能:即使在将冷冻剂供应至喷嘴单元4100时存在一定量的冷冻剂,也将冷冻剂的压力保持为预定压力或更高,使得当喷射冷冻剂时,冷冻剂在迅速达到预定条件后喷射。

[0613] 根据本发明的实施方式,冷冻剂压力保持器3200可以在质量方面储存比从喷嘴单元4100喷射的冷冻剂更大量的冷冻剂。作为示例,冷冻剂压力保持器3200可以储存质量为每秒从喷嘴单元4100喷射的冷冻剂的质量的两倍或更多倍的冷冻剂。作为更具体的示例,冷冻剂压力保持器3200可以储存质量为每秒从喷嘴单元4100喷射的冷冻剂的质量的五倍或更多倍的冷冻剂。而且,冷冻剂压力保持器3200可将所储存的冷冻剂保持在液相,从而在相同体积中保持显著更大质量的冷冻剂,并在冷冻剂在喷嘴单元4100中被消耗时保持冷冻剂的压力。

[0614] 根据实施方式,根据本发明的冷冻剂压力保持器3200布置在冷冻剂温度压力控制器3100的近端,即,其冷冻剂流入侧,并且冷冻剂温度压力控制器3100和冷冻剂压力保持器3200借助包括冷冻剂转移路径的联接单元联接。联接单元可包括高压阀,并且高压阀的操作可手动或自动控制。这里,为了使冷冻剂压力保持器3200和冷冻剂温度压力控制器3100与周围的冷冻剂转移路径隔离,冷冻剂压力保持器3200和冷冻剂温度压力控制器3100可借助热导率为 $20\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或更低的材料(更具体地,为热导率为 $1\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或更低的材料)联接到剩余的冷冻剂转移路径。

[0615] 根据实施方式,可以控制冷冻剂的流量,使得根据控制单元5000的控制达到预定的冷却条件。在这种情况下,联接单元的阀可借助针阀等的旋转或借助机动化致动器来调节冷冻剂的流量,将借助冷冻剂压力保持器3200流入的冷冻剂引导到冷冻剂温度压力控制器3100的流路可布置在本体单元内部,并且控制冷冻剂的喷射和冷冻剂的温度的控制单元5000可作为诸如印刷电路板(PCB)的电子电路嵌入。

[0616] 在实施方式中,高压阀可以被构造为执行开关功能的电磁阀。这里,通过控制电磁阀周期性打开的时间,可以将冷冻剂的流量控制到预定的流量。

[0617] 根据实施方式,如上所述,为了保持每单位体积更大质量的冷冻剂,冷冻剂压力保持器3200可将冷冻剂的温度保持在低于或等于罐的温度的温度下,并将所储存的冷冻剂保持为液相。根据实施方式,由于冷冻剂压力保持器3200将所储存的冷冻剂保持在预定的热力学状态,并且在喷射冷冻剂的同时保持冷冻剂的压力,因此从冷冻剂温度压力控制器3100喷射的冷冻剂可以在五秒内达到预定的热力学状态。根据另一个实施方式,从冷冻剂温度压力控制器3100喷射的冷冻剂可以在一秒内达到热力学状态。这里,喷射的冷冻剂的热力学状态可以包括固相或液相中的至少一种。

[0618] 参照图32,冷冻剂压力保持器3200包括被构造成储存冷冻剂的冷冻剂贮存器3231、被构造成冷却冷冻剂贮存器3231的冷却生成器3232、被构造成耗散从冷却生成器3232生成的热的散热器3233、以及被构造成将冷却生成器3232和散热器3233热联接的热管道3234。储存在冷冻剂贮存器3231中的冷冻剂由热电元件冷却,该热电元件是布置在冷冻剂压力保持器3200的一侧的冷却生成器3232,并且冷冻剂以液相或液相和气相混合的状态存在。优选地,通过借助控制单元和冷却生成器3232进行冷却,存在于贮存器3231中的冷冻剂被保持为处于热力学状态的液相冷冻剂。这里,冷冻剂压力保持器3200可以包括虹吸结构,该虹吸结构防止存在于贮存器3231中的液相冷冻剂回流到冷冻剂转移单元1200。

[0619] 根据实施方式,冷冻剂压力保持器3200可布置在距冷冻剂温度压力控制器3100小于或等于 30cm 的距离内,并且为了保持储存在其中的冷冻剂的热力学相恒定,冷冻剂压力保持器3200可由具有 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或更高的热导率的材料形成。而且,冷冻剂压力保持器3200可使用由热导率为 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或更低的材料形成的隔离构件来隔离,使得使来自外部的影响最小化。

[0620] 而且,为了使冷冻剂压力保持器3200和冷冻剂温度压力控制器3100热独立,在冷冻剂压力保持器3200和冷冻剂温度压力控制器3100连接的流路中,至少一个元件的热导率可以是 10W/K 或更低。根据实施方式,冷冻剂压力保持器3200也可根据冷冻剂选择性地其中流动的流路而被设置为多个冷冻剂压力保持器3200。

[0621] 根据本发明,借助控制冷冻剂压力保持器3200的打开和关闭或冷冻剂的流量的

阀,将冷冻剂供应至冷冻剂温度压力控制器3100。这里,根据本发明的优选实施方式,嵌入电磁阀2100,该电磁阀电连接到控制单元5000,并且其打开和关闭通过控制单元的控制来控制。电磁阀2100通过控制单元5000的控制来选择性地打开或关闭冷冻剂流经的流路。

[0622] 这里,优选地,电磁阀2100布置在冷冻剂温度压力控制器3100与冷冻剂压力保持器3200之间的流路上,使得持续保持具有高压的冷冻剂的压力。

[0623] 因此,电磁阀2100电连接到控制单元5000和喷射按钮,随着用户操作喷射按钮生成的信号被输入到控制单元5000,并且控制单元基于输入的信号控制电磁阀2100的打开,使得喷射冷冻剂。在又一个实施方式中,电磁阀2100可根据来自控制单元5000的预定方案自动执行多个打开和关闭操作,由此可在治疗时间期间仅打开预定量的时间。例如,控制单元5000可使用脉宽调制(PWM)技术周期性地部分打开电磁阀2100。更具体地,控制单元5000可以以3Hz的频率仅在50%时间期间打开电磁阀2100。

[0624] 图33为例示了根据本申请的实施方式的冷却结构的视图,当冷冻剂压力保持器3200额外地充当通过从冷却生成器3232供应的冷却来保持热力学相的冷冻剂温度压力保持器时,冷冻剂压力保持器3200具有该冷却结构。另外,不言而喻的是为源自冷冻剂压力保持器3200的实施方式的冷冻剂温度压力保持器不同于对冷冻剂的热力学相执行迅速动态控制的冷冻剂温度压力控制器3100。

[0625] 参照图33,根据本发明的冷冻剂温度压力保持器通过与其热联接的冷却生成器3232保持冷却。冷却生成器3232的构造可以具有任何形式,只要冷却能量可以被供应到冷冻剂压力保持器3230即可。在冷却生成器3232使用热电元件的情况下,当电流施加到热电元件时,由于珀耳帖效应,吸热反应可发生在热电元件的与冷冻剂温度压力保持器接触的一侧,并且放热反应可发生在热电元件与散热器3233接触的一侧。这样,冷却生成器3232与对象接触的区域中的冷却热可以借助冷却生成器3232和冷冻剂温度压力保持器传递到正被喷射的冷冻剂,并且在冷却生成器3232中生成的热可以经由将在下面描述的散热器3233耗散到外部。

[0626] 散热器3233可以将从冷却生成器3232生成的热排放到外部。散热器3233还可以被称为“热沉”、“排热器”、“热发射器”、“热扩散器”等。散热器3233可以由导热材料形成,以高效地排放在冷却生成器3232生成冷却能量的过程中生成的热。为了散热效率,散热器3233可以由两个或更多个联接的散热单元形成。这里,风扇可以布置在散热单元之间。

[0627] 散热器3233和冷却生成器3232可被布置成借助传热介质隔开,并保持冷冻剂压力保持器冷却。为了允许由冷却风扇形成的气流在散热片之间穿过,根据本发明,可以在散热器3233中形成吸入口和排出口。作为另一个实施方式,可以在散热器3233中形成与冷却翅片的数量对应的吸入口和排出口。换言之,可以在散热器3233中形成在不平行于本体单元的轴向方向的方向上穿孔的多个吸入口和排出口。通过冷却翅片的作用,空气可以借助散热器3233的吸入口被吸入,并且借助散热器3233的排出口排出。这里,多个吸入口和多个排出口的位置可对应,使得多个吸入口和多个排出口彼此重叠,并且冷却翅片可布置在各对吸入口与排出口之间。这样,由于从冷却翅片形成的气流可以借助各对吸入口和排出口形成,所以散热器3233与空气之间的热传递可以最大化。

[0628] 根据本发明的热管道3234用于调和冷却生成器3232与散热器3233之间的热传递。包括热管道3234等的传热介质执行以下功能:连接冷却生成器3232和散热器3233并将热从

冷却生成器3232传递到散热器3233,同时允许包括冷却风扇等的散热器隔开,从而允许考虑用户便利性来构造本体单元。即,根据本发明的本体单元具有由多个本体单元形成的结构。冷冻剂压力保持器3200可以布置在第一本体单元中,并且散热器3234可以构造在第二本体单元中。这样,可以提高冷却风扇的操作便利性和散热效率。

[0629] 这里,根据本发明的传热介质可以是热管道3234或蒸汽室,并且可以包括管道主体和布置在管道主体内部的相变材料。传热介质的管道主体可以由具有高热导率的材料形成,以便通过与冷却生成器3232接触来将从冷却生成器生成的热有效地传递到管道主体内部的相变材料。这里,相变材料是借助相变过程存储大量热能或释放所存储的热能的材料。相变材料具有存储热的固有能力。

[0630] 而且,由于在医疗冷却装置中,散热器3233和冷却翅片布置在本体单元的后端(该后端与位于冷冻剂从其喷射的远端处的治疗部位隔开),所以可以最小化在治疗部位处可能发生的气流的影响,使得降低注射等的风险。这样,由于散热器3233布置为与冷冻剂温度压力保持器隔开,而不是布置为与其相邻,因此根据本实施方式的冷却装置可以提供一种可以被用户抓握以提高用户操作的容易性的结构,并且为了性能的效率,还可以以本文未描述的各种其它结构来实施。

[0631] 图34至图38是例示了根据本申请的实施方式的温度压力控制器3100的构造的视图。在本发明中,冷冻剂的热力学相(温度、压力)可与冷冻剂移动穿过的路径对应地控制。通过与冷却装置的各个元件选择性或非选择性关联地进行加热或冷却,可以控制冷冻剂的热力学相。根据实施方式,将主要描述使用热能控制冷冻剂的热力学相的情况,但可以使用其它类型的能量(例如,机械能)来控制冷冻剂的压力。根据另一个实施方式,将主要描述对冷冻剂压力保持器3200的冷却控制和对冷冻剂温度压力控制器3100的加热控制,但本申请不限于此,并且可以以各种其它方式执行对元件的温度控制。例如,当医疗冷却装置用于诸如在癌症治疗期间杀死细胞时,冷冻剂温度压力控制器3100也可以接收冷却控制。

[0632] 图34是例示了根据本申请实施方式的冷冻剂温度压力控制器3100的构造的视图,图35是根据本发明的优选实施方式的冷冻剂温度压力控制器3100的分解图,并且图36是例示了根据本发明的优选实施方式的冷冻剂温度压力控制器3100的透视图的视图。

[0633] 根据实施方式,根据本发明的冷冻剂温度压力控制器3100根据基于热电元件的加热控制由冷冻剂与热电元件之间的传热介质结构形成。而且,冷冻剂温度压力控制器3100包括喷嘴结构,在该结构中,可以优化喷射的冷冻剂的量和焦耳-汤姆逊效应。

[0634] 参照图34,根据本发明的医疗冷却装置的冷冻剂温度压力控制器3100可以控制以预定压力或温度喷射冷冻剂,该冷冻剂被喷射到经受治疗的部位。冷冻剂温度压力控制器3100的构造包括允许冷冻剂流入并移动到喷嘴单元4100的桶单元和喷射从桶单元流入的冷冻剂的喷嘴单元4100。

[0635] 根据本发明的优选实施方式,在桶单元的形成有冷冻剂流经的、冷冻剂流入喷嘴单元4100中所借助的流路的一侧,可进一步设置传热介质3142,该传热介质用于在喷射冷冻剂之前,通过与桶单元内部的冷冻剂热接触用热预处理冷冻剂。

[0636] 在喷嘴单元4100中,形成喷嘴,该喷嘴的宽度窄于高压冷冻剂流经的桶单元的流路。随着流路打开,高压冷冻剂沿着流路被引导到喷嘴,并且由于焦耳-汤姆逊效应,借助喷嘴排放的冷冻剂借助喷嘴以冷却状态喷射。

[0637] 这里,焦耳-汤姆逊效应是指压缩气体膨胀时温度下降的现象。焦耳-汤姆逊效应是指温度关于由压力和温度构成的热力学相变化的现象,并且是在使空气液化或使用制冷剂冷却时应用的现象。焦耳-汤姆逊效应是一种现象,在该现象中,在诸如孔口的缝隙被插入流体的流路中的情况下,流体的温度在缝隙的后部处下降。焦耳-汤姆逊效应是指一种现象,关于该现象,当气体自由膨胀时,即,当气体经历绝热膨胀而没有与外部进行任何交换时,气体的内能几乎不变化。焦耳-汤姆逊效应是指使用气体液化装置执行气体的自由绝热膨胀以获得低温的效应。

[0638] 由于焦耳-汤姆逊效应,借助喷嘴喷射的冷冻剂的压力迅速变化,并且冷冻剂被冷却。当冷冻剂被喷射到经受治疗的部位时,随着冷冻剂与经受治疗的部位接触并从经受治疗的部位带走热量,经受治疗的部位被冷却。

[0639] 这里,喷射的冷冻剂的精确温度控制由包括在喷嘴单元4100中的冷冻剂温度压力控制器3100执行。下文中,将主要描述冷冻剂温度压力控制器3100。以下将参照附图详细描述借助冷冻剂温度压力控制器3100的传热介质3143进行的冷冻剂的温度控制。

[0640] 从控制冷冻剂的温度和压力的冷冻剂温度压力控制器3100喷射的冷冻剂借助喷嘴单元4100喷到冷却装置的外部,即,目标区域,并将目标区域冷却到期望温度。

[0641] 根据本发明的冷冻剂温度压力控制器3100在喷射冷冻剂之前向冷冻剂提供热量,并允许精确控制冷冻剂的温度。根据实施方式,通过借助以上构造升高冷冻剂的喷射温度,冷冻剂温度压力控制器3100可防止经受治疗的部位的细胞由于过度冷却而死亡,或将经受治疗的部位的冷却温度控制在适于期望治疗效果的温度范围内。

[0642] 传统上,主要使用冷冻疗法或使用液氮的冷疗法。然而,由于冷却条件不受控制,因此存在的副作用在于:当杀死病灶中的细胞时,破坏病灶中细胞周围的大量正常细胞。根据本发明的冷却处理旨在在低于或等于 -40°C (或 -25°C ,根据细胞而变化)的温度下杀死包括血管细胞的细胞。在 -40°C (或 -25°C ,根据细胞而变化)至 0°C 范围内的温度下,可以针对细胞凋亡或免疫激活效应。本发明的效果在于:借助上述冷冻剂温度压力控制器3100,可以根据目标区域TR、治疗部位或处理目的与最佳温度对应地喷射冷冻剂,或者以最佳冷却速度、最佳解冻速度以及多个温度喷射冷冻剂。

[0643] 参照图36,更接近地查看根据本发明的冷冻剂温度压力控制器3100的构造,冷冻剂温度压力控制器3100包括形成在其中的中空桶和保持单元3142,该保持单元具有用于与形成在外周表面处的热生成器3144接触的接触表面,并且,由于热生成器3144热联接到保持单元3142的外周表面,因此冷冻剂温度压力控制器3100执行向在冷冻剂温度压力控制器3100的桶单元中流动的冷冻剂供热的功能。

[0644] 根据本发明的优选实施方式,用于高效地执行冷冻剂的热传递的传热介质3143可容纳在保持单元3142的桶(即,中空部)的一侧。根据实施方式,传热介质3143可由热导率为 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或更高的材料形成,并形成在冷冻剂流经的桶中的喷嘴单元4100的流入单元处。根据实施方式,为了将热高效地传递到冷冻剂,传热介质3143具有能够增加与冷冻剂的接触面积的结构。例如,传热介质3143可以由多孔材料形成。例如,传热介质3143可以由多孔材料形成,该多孔材料通过烧结具有高热导率的金属颗粒形成。

[0645] 热生成器3144、保持单元3142以及传热介质3143热联接,并且借助冷冻剂与设置在流路中的多个传热介质3143之间的热接触发生热交换。因此,冷冻剂借助保持单元3142

的中空部流入喷嘴中,并且流入喷嘴中的冷冻剂随着其排放到外部而被喷射。当冷冻剂流入桶的中空部中时,冷冻剂的热力学相,即,温度和压力,可以通过与形成在流路中的传热介质3143的热接触来控制或增加。

[0646] 冷冻剂温度压力控制器3100控制冷冻剂的压力以及温度的功能可以允许冷冻剂温度压力控制器3100充当热力学主动阀,该主动阀通过由于施加给冷冻剂温度压力控制器3100的能量产生的压力来限制冷冻剂的流动。这样,除了降低冷冻剂的温度之外,冷冻剂温度压力控制器3100还可以降低冷冻剂流量本身。

[0647] 根据实施方式,热生成器3144可以由热电元件形成,并且沿选择方向,即,沿朝向保持单元3142的方向,传递从热生成器3144生成的热。这里,当通过控制单元的控制将电力供应到热生成器3144时,热生成器3144可以通过该电力生成热。由热生成器3144生成的热被传导到保持单元3142,并且,随着传导到保持单元3142的热被传导到嵌入在保持单元3142内部的传热介质3143,沿着传热介质3143的流路流动的冷冻剂接收热并被加热。

[0648] 图37是例示了根据本申请的实施方式的热生成器3144的安装结构的视图,并且图38是例示了根据本申请的实施方式的保持单元3142的构造的视图。

[0649] 根据实施方式,保持单元3142具有其中形成有冷冻剂流过的中空部的管状形式。保持单元3142的外周表面充当热生成器3144被粘合并固定到的粘合固定表面3147。这里,粘合固定表面3147可以设置为多个粘合固定表面3147,它们围绕保持单元3142的中心轴线径向或对称地布置。例如,如图37例示,四个粘合固定表面3147可以围绕保持单元3142的中空部形成,并且总共四个热生成器3144中的每一个可以粘合并固定到粘合固定表面3147中的一个。

[0650] 这里,在本发明中,将仅描述四个粘合固定表面3147形成在保持单元3142中的情况,但本发明不限于此。根据受控的温度范围和由热生成器3144生成的热量,粘合固定表面3147的数量也可以变为各种其它数量,诸如两个、三个以及五个。

[0651] 这里,热生成器3144优选地由能够使用外部供电控制热生成方向的热电元件形成。然而,热生成器3144也可以由镍铬合金线形成,该镍铬合金线使用外部供电来生成热。

[0652] 这里,根据本发明的传热介质3143可以在冷冻剂流经的流路中形成多个翅片,使得与冷冻剂的传热面积增大。可选地,传热介质3143可由多孔结构形成,并增加与冷冻剂的传热面积。这里,由多孔结构形成的传热介质3143同时执行吸收冷冻剂流动时生成的噪声和降低冷冻剂的压力的功能。

[0653] 而且,传热介质3143可以调节冷冻剂的流量。根据其中形成传热介质3143的段的长度和传热介质3143的尺寸或结构,传热介质3143的流路变得比传统的桶窄,使得传热介质3143用于减小穿过传热介质3143的流路的冷冻剂的流量。另外,传热介质3143可以用于吸收声音。

[0654] 即,当通过使用包括在冷冻剂温度压力控制器3100中的热生成器3144来选择性地向冷冻剂提供热时,传热介质3143可加热冷冻剂并调节冷冻剂的流量,以便控制经受治疗的部位的温度,使得经受治疗的部位的细胞不被冻结和破坏。

[0655] 进一步地,根据本发明的传热介质3143可以是自身生成热的生热材料,而不是调和热传递的传热介质。在一个实施方式中,由镍铬合金线形成的生热材料可沿着冷冻剂流过的保持单元3142的中空部的内表面安装,并且可直接向流过保持单元3142的中空部的冷

冻剂提供热。

[0656] 另外,冷冻剂温度压力控制器3100与周围器具具有小的接触面积,或借助具有低于或等于 $10\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率的隔离构件3146与周围器具隔离。这里,聚四氟乙烯(Teflon)可以用作隔离构件3146。隔离构件3146可设置在保持单元3142的流入侧和流出侧中的每一侧处,与喷嘴单元4100和转移单元1200热隔离,以最小化来自外部的影响,并允许冷冻剂在预定条件下以快速响应性喷射。

[0657] 根据本发明的优选实施方式,冷冻剂温度压力控制器3100在使用医疗冷却装置之后可以在对应的指定时间内生成热,然后去除其中剩余的冷冻剂。

[0658] 图39至图41是用于描述根据本申请的实施方式的冷冻剂旋流旋转器3300的构造的视图。更具体地,图39和图40是例示了冷冻剂旋流旋转器3300的构造的视图,并且图41是示出了根据本申请的实施方式的冷冻剂旋流生成器3353的构造的视图。

[0659] 根据本申请的实施方式的冷却装置10000包括冷冻剂旋流旋转器3300,该旋转器对角地喷射冷冻剂,通过以涡流形式旋转来旋转空气和冷冻剂,然后允许冷冻剂被喷射到外部。冷冻剂旋流旋转器3300包括作为其中关键部件的冷冻剂旋流生成器3353。下文中,将参照附图详细描述冷冻剂旋流旋转器3300的构造。

[0660] 图39是例示了冷冻剂旋流旋转器3300的构造的视图,并且图40是例示了冷冻剂旋流旋转器3300的分解图的视图。

[0661] 首先,参照图39,为根据本发明的医疗冷却装置的根据本申请的实施方式的冷却装置10000包括:冷冻剂流入单元3351,冷冻剂借助该冷冻剂流入单元流入;冷冻剂旋流生成器3353,该冷冻剂旋流生成器被构造成沿对角线方向喷射借助冷冻剂流入单元3351流入的冷冻剂;以及冷冻剂旋流旋转器3300,该冷冻剂旋流旋转器被构造成以涡流的形式引起冷冻剂的旋转。根据实施方式,冷冻剂流入单元331和冷冻剂旋流旋转器3300或冷冻剂旋流生成器3353与诸如垫圈的密封构件3354联接。

[0662] 借助管从罐流入转移单元1200并穿过转移单元1200的冷冻剂借助冷冻剂流入单元3351流入冷冻剂旋流生成器3353中。冷冻剂旋流生成器3353对角地喷射流入的冷冻剂,以涡流形式借助旋转使空气和冷冻剂旋转,然后允许冷冻剂喷射到外部。

[0663] 空气和沿对角方向扩散的冷冻剂混合的流体与冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面对角地而不是直线地接触。这样,可以调节冷冻剂流本身,并且可以在不增加传热介质的质量的情况下增加相当大的接触面积。即,由于与冷冻剂温度压力控制器中构造的上述传热介质不同,在不增加传热介质的质量的情况下增加与冷冻剂的接触面积,因此具有的效果在于:可以同时增加传热量和热响应速度。而且,由于随着冷冻剂在冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面处旋转发生的摩擦力与随着气相、液相或固相的冷冻剂由于离心力与冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面接触发生的摩擦力的差异,存在的效果在于:可以选择性地且有效地控制冷冻剂的喷射速度或喷射温度。例如,由于固相冷冻剂与冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面之间的高摩擦力,因此可选择性地降低旋转速度,因此冷冻剂与冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面之间的接触时间可增加,并且可选择性地增加从冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面传递到固相冷冻剂的热量。

[0664] 虽然上述借助冷冻剂温度压力控制器的传热介质进行的冷冻剂控制可被称为“喷射冷冻剂之前的控制”,但是使用冷冻剂旋流旋转器3300的冷冻剂控制可被称为“喷射冷冻

剂之后的控制”。这里,传热介质可布置成与冷冻剂旋流旋转器3300的外周表面接触。借助这种构造,在冷冻剂旋流旋转器3300和传热介质热联接的状态下,冷冻剂以涡流的形式旋转并与冷冻剂旋流旋转器的内周表面热接触,使得即使在冷冻剂借助喷嘴喷射之后,也可以通过冷冻剂旋流旋转器与冷冻剂之间的传热来控制冷冻剂的温度。

[0665] 参照图39,例示了冷冻剂旋流旋转器3300的剖视图。冷冻剂旋流生成器3353设置在冷冻剂旋流旋转器3300内。根据实施方式,冷冻剂旋流生成器3353具有圆形外部形状,但当然冷冻剂旋流生成器3353可以以其他形状实施。冷冻剂旋流生成器3353包括一个或多个对角形成的流路3356。优选地,对角形成的流路3356可以围绕冷冻剂旋流生成器3353的中心轴线径向地或对称地形成。

[0666] 由对角形成的流路3356喷射的冷冻剂沿对角方向泄漏穿过对角形成的流路3356,并且同时由于焦耳-汤姆逊现象而被冷却和喷射。冷冻剂对角流动,通过与冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面碰撞而以涡流的形式移动,被喷射到外部,并且以降低的喷射速度和温度到达目标区域TR。

[0667] 参照图40,冷冻剂旋流旋转器3300的外周表面被构造成与热电元件3355接触。根据本发明的优选实施方式,冷冻剂旋流旋转器3300的外周表面,即,与热电元件3355的接触表面,可形成为用于与热电元件3355接触或用于热传递效率的平坦表面。这里,外周表面可被设置为围绕冷冻剂旋流旋转器3300的中心轴线径向或对称地布置的多个外周表面。如图37例示,可以形成四个外周表面,并且总共四个热电元件3355中的每一个可以被粘合并固定到外周表面中的一个。这里,在本发明中,将仅描述形成四个外周表面的情况,但是本发明不限于此。根据受控的温度范围、目标区域、治疗部位或治疗目的,外周表面的数量也可以变为各种其它数量,诸如两个、三个以及五个。

[0668] 这里,冷冻剂旋流旋转器3300的长度也可根据受控的温度范围、目标区域、治疗部位或处理目的而改变。如上所述,由于可以通过沿对角方向喷射的冷冻剂的移动来降低冷冻剂的速度并控制冷冻剂的温度,所以根据实施方式,冷冻剂旋流旋转器3300的内周表面优选地被构造成具有足够的长度,使得可以控制冷冻剂的速度或控制冷冻剂的温度。

[0669] 根据本发明的实施方式,冷冻剂流入单元3351与冷冻剂旋流生成器3353之间的联接单元可由诸如垫圈的密封构件3354形成。这样,在提高密封性能的同时,密封构件3354可以由诸如聚四氟乙烯的材料形成,并有效地阻止热传递。

[0670] 图41是例示了根据本发明的优选实施方式的冷冻剂旋流生成器3353的构造的视图。

[0671] 根据本发明的冷冻剂旋流生成器3353允许冷冻剂以涡流的形式流动。在使用冷冻剂冷却目标区域TR时,由于冷冻剂旋流旋转器3300,沿对角方向喷射的冷冻剂旋转,这引起冷冻剂以涡流的形式旋转,然后被喷射到治疗区域。

[0672] 这里,为了旋转,需要其中形成有第一对角形成的流路3356的冷冻剂旋流生成器3353沿对角方向喷射冷冻剂。参照图41,例示了冷冻剂旋流生成器的立体图和透视图。

[0673] 为了沿对角方向喷射冷冻剂,冷冻剂旋流生成器3353还可包括第二对角形成的流路3356。这里,在冷冻剂旋流生成器3353中形成多个对角形成的流路3356的情况下,优选地,对角形成的流路3356被布置为对称的,并沿相反方向喷射冷冻剂,使得对称且稳定地生成冷冻剂的涡流。

[0674] 根据本发明的优选实施方式,冷冻剂旋流生成器3353还可包括流路,该流路引起冷冻剂的垂直入射,并且被构造成通过将沿对角线方向的喷射和沿向前方向的喷射关联来更精确地控制喷射速度。

[0675] 冷冻剂旋流旋转器3300通过与被喷射的冷冻剂接触来控制冷冻剂的温度。因为流体的轨迹由于冷冻剂沿对角方向入射而增加,因此与冷冻剂垂直入射时相比,冷冻剂与冷冻剂旋流旋转器3300之间的接触表面和接触时间可以增加。而且,由于冷冻剂与冷冻剂旋流旋转器3300之间的接触面积和接触时间增加,冷冻剂与冷冻剂旋流旋转器3300之间的热传递可以增加。

[0676] 而且,在以包括气相、液相和固相中的至少两种的多相喷射的冷冻剂中,在冷冻剂旋流旋转器3300与以液相或固相存在的冷冻剂之间可能发生相对较多的接触或摩擦。即,以液相或固相存在的冷冻剂可以以比以气相存在的冷冻剂更慢的旋转速度旋转,并且相对大量的热可以被传递到旋转相对缓慢的以固相或液相存在的冷冻剂。

[0677] 图42至图45是用于描述根据本申请的实施方式的供热屏障4220的构造的视图。下文中,将参照附图详细描述供热屏障4220的构造。

[0678] 图42是例示了根据本申请的实施方式的冷却装置10000的使用示例的视图,并且图43是例示了根据本申请的实施方式的供热屏障4220的构造的视图。

[0679] 参照图42和图43,喷射冷冻剂的喷嘴单元4100和供热屏障4220可以设置在根据本发明的冷却装置10000的喷射单元4000的区域中。这里,供热屏障4220是除了目标区域(即,治疗部位)之外的区域,并且执行向治疗部位的屏障供热以防止冷却的扩散的功能。而且,供热屏障4220可以借助供应给治疗部位的屏障的热进一步降低治疗部位的中心的温度。这样,具有的效果在于:可以在更深的深度实现治疗目的所需的冷却温度,同时使病灶中细胞周围的正常细胞的破坏最小化。这里,从供热屏障4220提供的热允许治疗部位周围的温度保持在发生冷冻麻醉的温度。这样,具有的效果在于:除了简单地保护病灶中细胞周围的正常细胞外,还在去除位于治疗部位中心的病灶中的细胞时使疼痛最小化。

[0680] 根据实施方式,供热屏障4220可设置在喷射单元4000的壳体H中。从供热屏障4220向目标区域TR的屏障部分供热的方法包括借助物理接触提供热的第一方法和借助单独的气体等由非接触方法提供热的第二方法。将参照图44详细描述接触型供热方法,并将参照图45描述非接触型供热屏障的构造。

[0681] 这里,根据本发明的第一方法需要单独的流出口4166,以允许冷冻剂在与目标区域TR接触之后泄漏到外部。根据本发明的第二方法,除了可以包括用于喷射冷冻剂的喷嘴单元4100之外,还可包括用于喷射供热的气体的另一个喷嘴单元4110。

[0682] 根据本发明的控制单元可以控制施加到供热屏障4220的热。根据控制单元的控制,医疗冷却装置的供热屏障4220可以用于以预定温度向目标区域TR的屏障供热。

[0683] 这里,在供热屏障4220的内侧设置用于供热的诸如热电元件的差异传热屏障4265。根据实施方式,差异传热屏障4265可以具有与供热屏障4220热联接的一侧和联接到喷嘴单元4100的另一个表面,使得差异传热屏障4265同时执行供热屏障4220的加热和喷嘴单元4100的冷却。这里,差异传热屏障4265可以实施为热电元件等。

[0684] 根据本发明,在喷嘴单元4100被差异传热屏障4265冷却的情况下,从喷嘴喷射的冷冻剂的温度通过与喷嘴单元4100的内表面接触而被控制。即,从喷嘴喷射的冷冻剂随着

其流过喷嘴单元4100被喷射到外部。这里,在冷冻剂流过喷嘴单元4100的同时,冷冻剂的温度可通过与喷嘴单元4100的内周表面的热接触或热交换而被控制。借助这种构造,可以关于目标区域TR的温度和目标区域TR的屏障执行温度控制,并且通过供热屏障4220,可以防止冷却效果扩散到目标区域TR外部的区域。

[0685] 图44是例示了根据本发明的优选实施方式的接触型供热方法的配置的视图。

[0686] 接触型供热方法可包括第一喷嘴单元4100、差异传热屏障4265以及供热屏障4220。

[0687] 在第一喷嘴单元4100中设置喷嘴,流入的冷冻剂借助该喷嘴穿过一侧喷射到外部。即,冷冻剂可以借助喷嘴喷射并冷却经受治疗的部位。

[0688] 根据实施方式,借助第一喷嘴单元4100喷射的冷冻剂可至少包括液体颗粒或气体颗粒。随着冷冻剂借助第一喷嘴单元4100的喷嘴喷射,冷冻剂的温度可以由于焦耳-汤姆逊效应而降低,并且冷冻剂可以冷却皮肤上的局部部位。

[0689] 而且,供热屏障4220用于使对治疗部位周围的细胞的损伤最小化,并且沿着第一喷嘴单元4100的外表面设置。更具体地,供热屏障可借助热介质,即,差异传热屏障4265,热联接到第一喷嘴单元4100。

[0690] 根据实施方式,供热屏障4220可以由热导率为10W/m-K或更高的材料形成。由这种材料形成的供热屏障4220可以通过与目标区域TR接触而将从差异传热屏障4265接收的热传递到目标区域TR的屏障。这里,代替由热电元件形成,差异传热屏障4265也可由镍铬合金线等形成,并热联接到供热屏障4220。

[0691] 根据实施方式,供热屏障4220可以具有沿着第一喷嘴单元4100的外周表面设置的倒置圆锥形状。在供热屏障4220的一侧中可以形成冷冻剂在其中流动的移动空间。从喷嘴喷射的冷冻剂沿着形成在引导单元中的移动空间被喷射到皮肤,然后冷冻剂借助冷冻剂出口泄漏到外部。

[0692] 通过供热屏障4220形成经受治疗的部位的屏障。这样,可以防止冷冻剂移动到经受治疗的部位的外部。由于冷冻剂被引起集中地喷射到经受治疗的部位,所以可以提高冷却治疗的效率和准确度,使得提高安全性。

[0693] 图45是例示了根据本发明的优选实施方式的非接触型供热屏障的构造的视图。

[0694] 根据本发明的非接触型供热屏障4220可以将由气体形成的喷射材料喷射到屏障区域,从而同时防止冷冻剂的扩散并防止冷却治疗部位的效果扩散到治疗部位的屏障的外部。

[0695] 参照图45,供热屏障4220还可以包括流体喷射单元4262,该流体喷射单元被构造成将流体喷射到目标区域的屏障,并且热可以通过流过流体喷射单元4262的流体供应到目标区域的屏障。这里,在流体喷射单元4262中,可以形成多个散热片,用于与喷射材料进行高效的热传递。

[0696] 这里,喷嘴单元4100喷射冷冻剂,而流体喷射单元4262喷射喷射材料。喷嘴单元4100可以从容纳冷冻剂的冷冻剂罐接收冷冻剂,并且将冷冻剂喷射到局部治疗部位以冷却皮肤。这里,优选地,冷冻剂是CO₂,但不限于此。根据治疗皮肤的目的,也可以应用不同类型的冷冻剂。优选地,冷冻剂以液化气体的形式储存在冷冻剂罐中。

[0697] 根据实施方式,喷射材料可以与冷冻剂相同,或者使用与冷冻剂不同的气态冷冻

剂。即使当与冷冻剂相同的气态冷冻剂用作喷射材料时,冷冻剂也可以储存在单个储罐中或分开储存在不同的储罐中。

[0698] 根据本发明的实施方式,流体喷射单元4262可形成为圆周形并喷射喷射材料。流体喷射单元4262的外侧部分可以形成外壳,并且流体喷射单元4262的内侧部分可以与差异传热屏障4265热联接。

[0699] 即,差异传热屏障4265的生热表面可以热联接到流体喷射单元4262的内周部分的一个表面,并且差异传热屏障4265的冷却表面可以与喷嘴单元4100的一个表面热联接。通过这种构造,通过与流体喷射单元4262的内侧部分热接触,移动穿过流体喷射单元4262的喷射材料即使在被喷射时也可以具有接收热的效果。

[0700] 根据实施方式,通过冷却屏障,可以在将治疗部位的冷却温度控制在-40℃至10℃的温度范围的同时防止冷却能量扩散到除治疗部位以外的区域。

[0701] <根据第三实施方式的冷却装置10000>

[0702] 图46是用于描述根据本申请的第三实施方式的包括冷却装置10000的冷却系统1的视图。

[0703] 根据本申请的第三实施方式的冷却装置10000可以包括冷冻剂供应单元1000、流动调节单元2000、冷冻剂状态调节单元3000、喷射单元4000以及控制单元5000。

[0704] 根据本申请第三实施方式的冷却装置10000可以包括转移单元1200、电磁阀2100、冷冻剂冷却单元3200、喷射温度控制器3100、喷嘴单元4100以及控制单元5000。

[0705] 与根据本申请的第三实施方式的冷却装置10000相比,根据本申请的第二实施方式的冷却装置10000可以是还包括冷冻剂旋流旋转器3300和供热屏障4220的冷却装置10000。

[0706] 根据本申请的实施方式的冷却系统1可以包括冷却装置10000、连接到冷却装置10000的软管以及冷冻剂储罐。

[0707] 图47是根据本申请的第三实施方式的冷却装置10000的剖视图。

[0708] 冷却装置10000可以包括转移单元1200。转移单元1200可以是接收冷冻剂的流入口。作为具体示例,转移单元1200可从容纳CO₂的冷冻剂储罐接收CO₂,并将接收的CO₂转移到冷却装置10000的一个元件。

[0709] 冷却装置10000可以包括冷冻剂冷却单元3200。冷冻剂冷却单元3200可改变穿过转移单元1200的冷冻剂的状态。冷冻剂冷却单元3200可以执行冷却穿过转移单元1200的冷冻剂的功能。

[0710] 冷却装置10000可以包括电磁阀2100。电磁阀2100可以响应于电信号执行流体的排放和流体排放的阻止。作为更具体的示例,电磁阀2100可包括流体流入的入口、流体从其中排放的出口、被构造成往复运动以阻挡流体流动的柱塞、以及被构造成生成感应磁力的电枢。

[0711] 响应于施加到电磁阀2100的电信号,电磁阀2100可在电枢处生成电磁力,并将柱塞改变到打开状态。电磁阀2100可以去除在电枢处生成的电磁力并且将柱塞改变到关闭状态。

[0712] 如以上关于根据第二实施方式的冷却装置10000详细描述,冷冻剂冷却单元3200可包括被构造成容纳冷冻剂的贮存器、被构造成冷却贮存器的冷却元件、以及被构造

成耗散冷却元件中生成的热的散热器。

[0713] 冷冻剂冷却单元3200可以借助第一流路连接到转移单元1200。第一流路可以执行将冷冻剂从转移单元1200转移到冷冻剂冷却单元3200的功能。

[0714] 冷冻剂冷却单元3200可以借助第二流路连接到电磁阀2100的入口。第二流路可以执行将冷冻剂从冷冻剂冷却单元3200转移到电磁阀2100的入口的功能。

[0715] 冷冻剂冷却单元3200可以冷却冷冻剂冷却单元3200中的冷冻剂,以便使第二流路中的冷冻剂的液相比例增加到比第一流路中的冷冻剂的液相比例多。冷冻剂冷却单元3200可以冷却冷冻剂冷却单元3200的贮存器中的冷冻剂。

[0716] 冷却装置10000可以包括喷嘴单元4100。喷嘴单元4100可以以第一端的横截面积不同于第二端的横截面积的形式设置。喷嘴单元4100可以以以下形式设置:与转移单元1200相对更多地隔开的第一端的横截面积小于第二横截面积。这里,由于以下现象,喷嘴单元4100可以执行允许冷冻剂喷射到冷却装置10000外部的功能:由于第一端的横截面积减小,压力增加,压力能变成速度能。

[0717] 如以上关于根据第二实施方式的冷却装置10000详细描述,喷射温度控制器3100可包括冷冻剂可移动穿过的流路和围绕流路布置并被构造成控制流路中的冷冻剂的温度的加热元件。

[0718] 根据本申请的实施方式,加热元件可以是热电元件。热电元件可包括第一侧和第二侧,第一侧热连接到冷冻剂并被构造成加热冷冻剂,第二侧被构造成根据第一侧的放热反应执行吸热反应。这里,第一侧可以比第二侧更靠近喷嘴单元4100布置。换言之,第一侧可布置成比第二侧更靠近由冷冻剂移动的流体。

[0719] 喷射温度控制器3100可以借助第三流路连接到电磁阀2100的出口。第三流路可以执行将冷冻剂从电磁阀2100的出口转移到喷射温度控制器3100中的流路的功能。

[0720] 喷射温度控制器3100可以借助第四流路连接到喷嘴单元4100的一端。第四流路可执行将穿过喷射温度控制器3100的冷冻剂转移到喷嘴单元4100的另一端的功能。这里,喷嘴单元4100的另一端可以形成在冷却装置10000的壳体的外侧。

[0721] 冷却装置10000可以包括至少一个管道。该管道可以用于形成流路,使得从冷却装置10000中的转移单元1200转移的冷冻剂借助喷嘴单元4100喷射到外部。

[0722] 冷却装置10000可包括管道,该管道涉及形成用于经由冷冻剂冷却单元3200将冷冻剂从转移单元1200移动到电磁阀2100的流路。至少一个管道可布置在转移单元1200和电磁阀2100的入口之间。

[0723] 在转移单元1200与电磁阀2100的入口之间布置多个管道的情况下,第一管道和第二管道可以以不引起冷冻剂的大量泄漏的形式连接并形成流路。作为具体示例,第一管道和第二管道可以以配合并联接的形式连接。

[0724] 冷却装置10000可包括管道,该管道涉及形成流路,该流路用于经由喷射温度控制器3100将冷冻剂从电磁阀2100的出口移动到喷嘴单元4100的冷冻剂排出口。

[0725] 在电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100的冷冻剂排出口之间布置多个管道的情况下,第三管道和第四管道可以以不引起冷冻剂的大量泄漏的形式连接并形成流路。作为具体示例,第三管道和第四管道可以以配合并联接的形式连接。

[0726] 冷却装置10000还可包括过滤器6200,该过滤器用于从在冷却装置10000中流动的

冷冻剂过滤杂质。过滤器6200可安装在冷冻剂在冷却装置10000中流经的流路的至少一个区域中。过滤器6200可以具有与管道的横截面形状对应的形式。过滤器6200可以由多孔材料形成。过滤器6200可以由疏水材料形成。

[0727] 冷却系统1还可以包括输入单元6300。输入单元6300可以获取与用户输入对应的信号。输入单元6300可以使用键盘、小键盘、按钮、飞梭旋钮、轮等来实施。输入单元6300可以是用作开关的小键盘。

[0728] 输入单元6300可以包括在根据本申请的第三实施方式的冷却装置10000中。输入单元6300可以形成在单独地存在于冷却装置10000外部的主体中。这里，主体可以与冷却装置10000电连接，并且基于借助输入单元6300输入的信息来控制冷却装置10000。

[0729] 根据本申请第三实施方式的冷却装置10000可以包括响应于用户接触而生成电信号的开关。开关可以执行响应于根据用户接触生成静电信号而生成电信号的功能。可选地，开关可以执行响应于根据用户接触生成预定数值或更高的压力来生成电信号的功能。

[0730] 冷却系统1可以包括控制单元5000。冷却系统1可以包括控制器。控制器可生成用于控制电磁阀2100的开/关和/或打开/关闭量的控制信号，并将生成的控制信号发送到电磁阀2100。控制器可以生成控制信号，该信号用于控制冷冻剂冷却单元3200的冷却元件的开/关和/或施加到该冷却元件的电流量，并将所生成的控制信号发送到冷却元件。控制器可以生成控制信号，该信号用于控制喷射温度控制器3100的加热元件的开/关和/或施加到该加热元件的电流量，并将所生成的控制信号发送到加热元件。

[0731] 控制器可以包括在根据本申请的第三实施方式的冷却装置10000中。控制器形成在单独地存在于冷却装置10000外部的主体中。这里，主体可以与冷却装置10000电连接，并且执行将由控制器生成的控制信号提供给冷却装置10000的至少一个区域的功能。

[0732] 冷却系统1还可以包括供电单元。冷却系统1还可以包括供电单元，该供电单元供应用于驱动冷却装置10000的电力。供电单元可以包括用于供应直流电的直流电源和用于供应交流电的交流电源中的至少一个。例如，供电单元可以是电池或干电池的形式。作为另一个示例，供电单元可以是接收电力的电力线的形式。

[0733] 供电单元可以包括在根据本申请的第三实施方式的冷却装置10000中。供电单元可以形成在单独地存在于冷却装置10000外部的主体中。这里，主体可以与冷却装置10000电连接，并且执行借助供电单元向冷却装置10000的至少一个区域提供电力输入的功能。

[0734] 供电单元可以向控制单元5000供电。供电单元可以向电磁阀2100供电。供电单元可以供应用于控制电磁阀2100的打开和关闭的电力。

[0735] 冷却系统1可以包括用于测量贮存器1100中剩余的冷冻剂的量的传感器。作为具体的示例，传感器可以测量贮存器1100的重量并测量其中剩余的冷冻剂的量。

[0736] 冷却系统1可以包括用于测量目标区域TR的温度的传感器。用于测量目标区域TR的温度的传感器可以是非接触型温度传感器。根据本申请的实施方式，冷却系统1还可以包括独立的传感器，以验证包括在冷却装置10000中的、用于测量目标区域TR的温度的传感器。验证测量目标区域TR的温度的传感器的传感器可以是非接触型温度传感器。作为具体示例，冷却系统1可以包括第一红外温度传感器和第二红外温度传感器。第一红外温度传感器可以是用于测量目标区域TR的温度的传感器。第二红外温度传感器可以是用于验证第一红外温度传感器的温度传感器。在从第一红外温度传感器测量第一值并且从第二红外温度

传感器测量第二值的情况下,控制单元5000可以比较第一值和第二值。通过比较第一值和第二值,控制单元5000可以检查第一红外温度传感器是否正常操作。

[0737] 根据本申请第三实施方式的冷却装置10000可具有T形本体。冷却装置10000可以具有包括水平本体PB和手状本体HB的T形本体。

[0738] 手状本体HB可以与水平本体PB的前端隔开预定距离。手状本体HB可以与水平本体PB一体形成具有预定角度。

[0739] 根据本申请的实施方式,转移单元1200可以布置在水平本体PB的一端(下文中称为水平本体PB的后端)。喷嘴单元4100可以布置在水平本体PB的另一端(下文中称为水平本体PB的前端)。

[0740] 电磁阀2100的入口可以布置在水平本体PB的后端。流体可以移动穿过的流路可以形成在电磁阀2100的入口与转移单元1200之间,并且流路可以布置在水平本体PB的后端。冷冻剂冷却单元3200可布置在电磁阀2100的入口与转移单元1200之间,并且冷冻剂冷却单元3200可布置在水平本体HB的后端。

[0741] 在冷冻剂冷却单元3200包括热沉的情况下,热沉可以布置在水平本体PB的后端。热沉可以执行耗散根据冷冻剂冷却单元3200的冷却元件的操作而生成的热的功能。这里,来自冷冻剂供应单元1000的热也可以从热沉一起耗散。

[0742] 电磁阀2100的出口可以布置在水平本体PB的前端。流体可以移动穿过的流路可以形成在电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100之间,并且流路可以布置在水平本体PB的前端。喷射温度控制器3100可以布置在电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100之间,并且喷射温度控制器3100可以布置在水平本体PB的前端。

[0743] 根据情况,供电单元可以布置在手状本体HB处。输入单元6300可以布置在手状本体HB处。控制单元5000可以布置在手状本体HB处。

[0744] 阀2100可以布置在水平本体PB和手状本体HB连接的区域CR中。根据情况,电磁阀2100的电枢可以布置在手状本体HB的上端。

[0745] 流体可在电磁阀2100的出口与喷嘴单元4100之间移动穿过的流路可沿第二方向形成,该第二方向与流体可在电磁阀2100的入口与贮存器1100之间移动穿过的流路所形成的第一方向平行或相同。

[0746] 柱塞可沿第三方向在电磁阀2100的入口与贮存器1100之间往复运动,该第三方向是与流体可移动穿过的流路所形成的第一方向垂直的方向。

[0747] 根据本申请的另一个实施方式的冷却装置10000可以以以下形式实施:在该形式中,转移单元1200布置在手状本体HB处,并且供电单元布置在水平本体PB的后端。

[0748] 阀2100可以布置在水平本体PB和手状本体HB连接的区域CR中。根据情况,电磁阀2100的电枢可以布置在水平本体PB的后端。

[0749] 以上已经参考一些实施方式描述了根据第三实施方式的冷却装置10000的结构。然而,冷却装置10000的结构的设计可以根据用户便利性和生产商的需要而容易地改变,并且本申请的范围不限于上述实施方式。

[0750] 根据本申请第三实施方式的冷却装置10000可执行上述冷却控制、动态冷却控制、振动的提供、冷冻剂喷射均匀性控制、冷却装置10000的驱动控制和/或用于防止过度温升的控制。

[0751] 以上详细描述了根据第三实施方式的冷却装置10000执行冷却控制、动态冷却控制、振动的提供、冷冻剂喷射均匀性控制、冷却装置10000的驱动控制和/或用于防止过度温升的控制的具体操作,由此将省略其详细描述。

[0752] 以上已经基于根据本申请的实施方式描述了本申请的构造和特性,但本申请并不限于此。对于本申请所属领域的普通技术人员来说显而易见的是,可以在本申请的范围和范围内进行各种改变或修改。注意,这种改变或修改也属于所附权利要求的范围。

10000

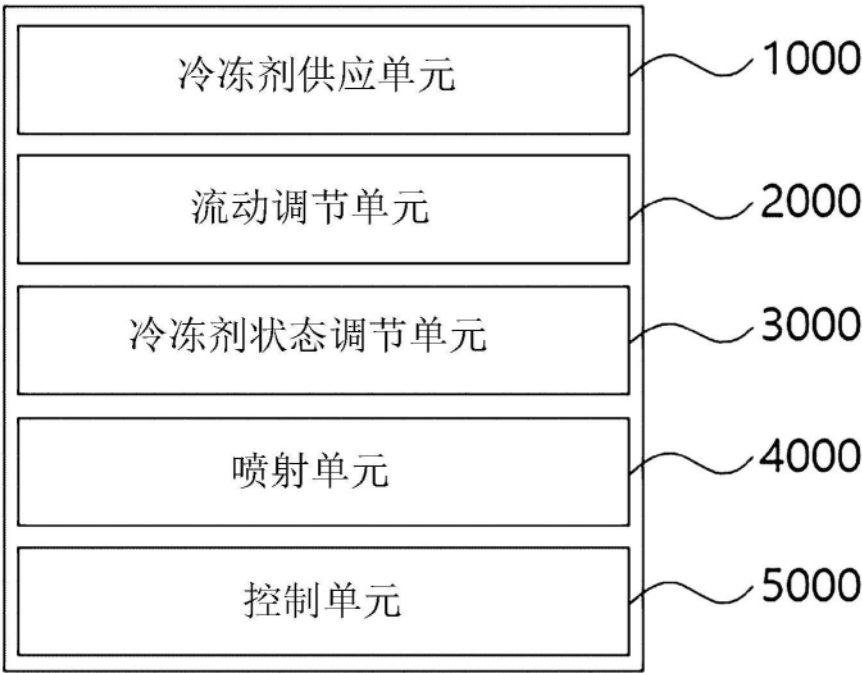


图1

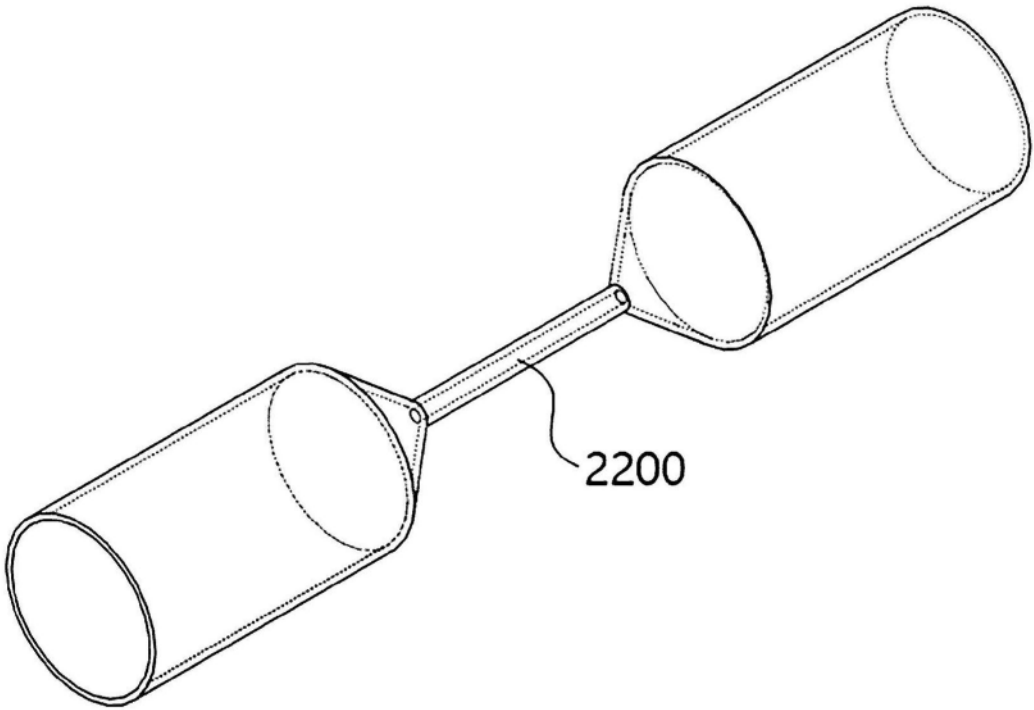


图2

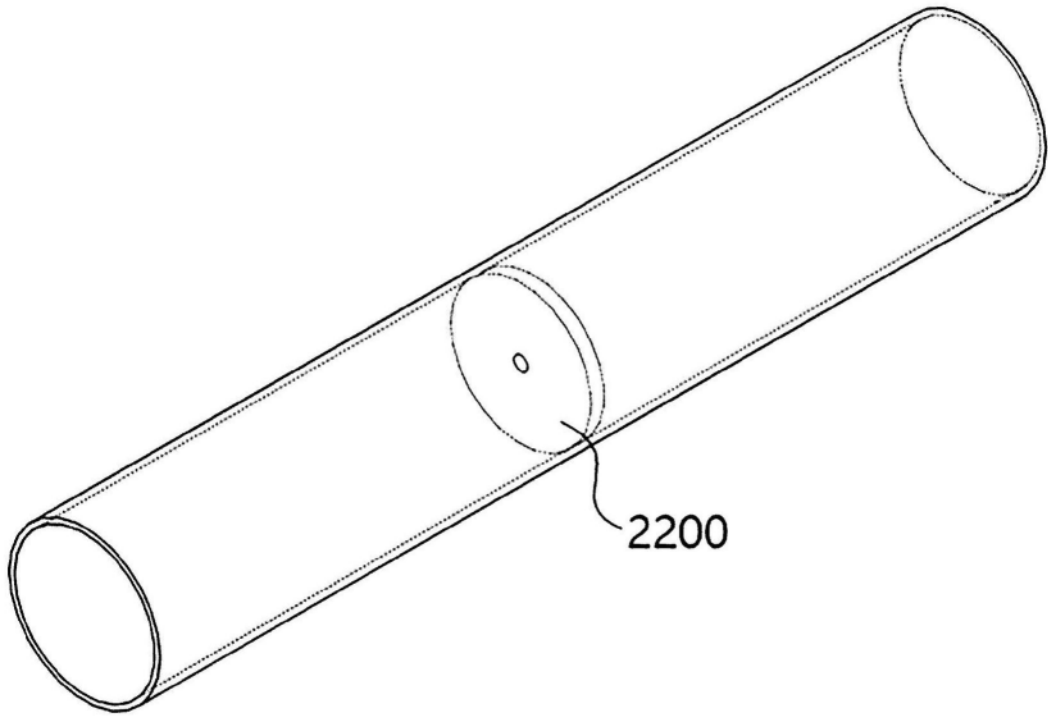


图3

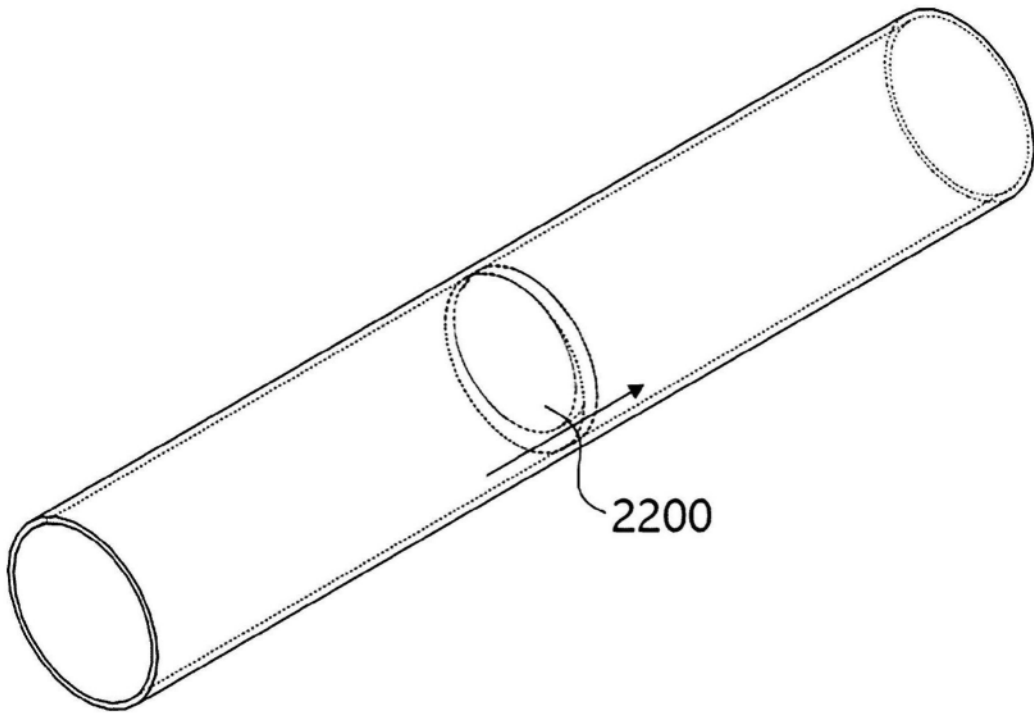


图4

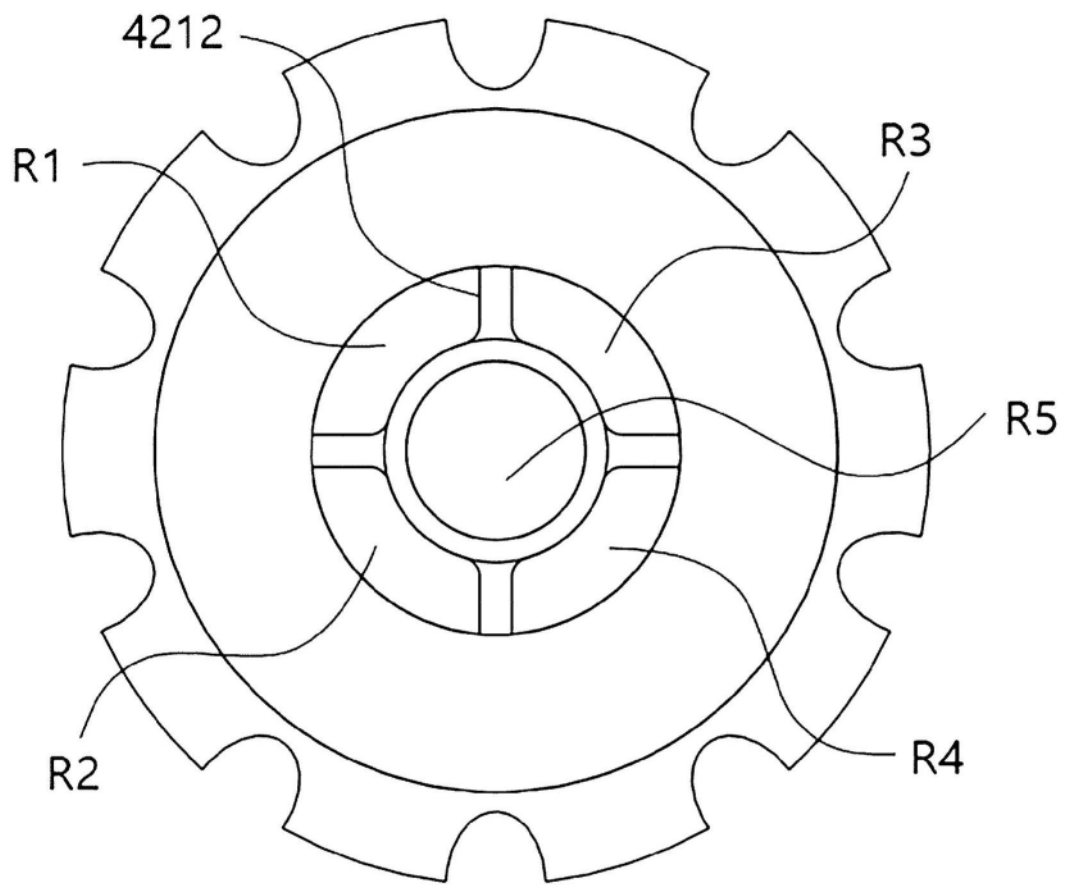
4210

图5

10000

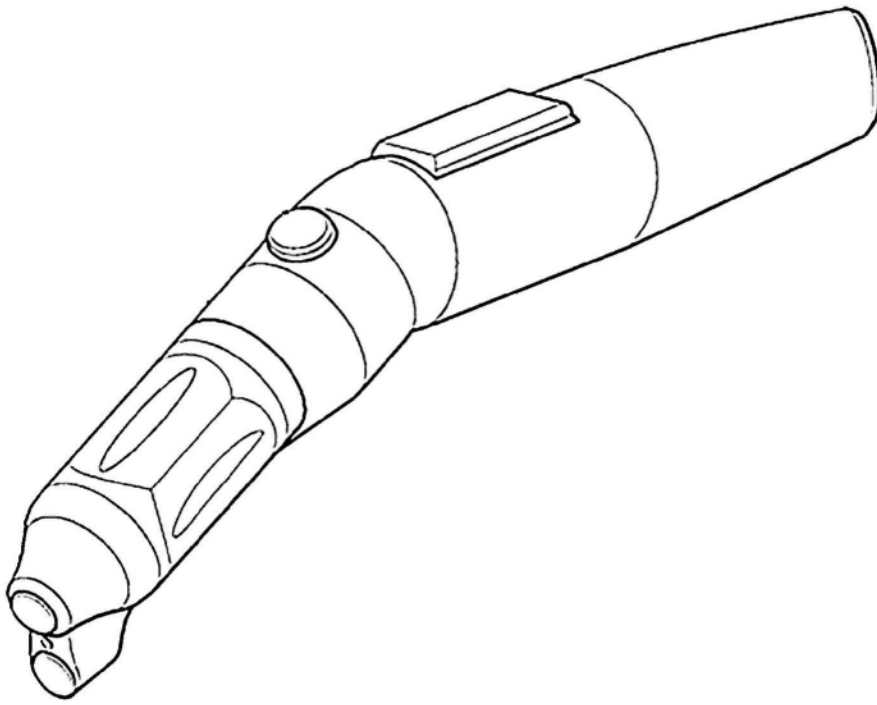


图6

10000

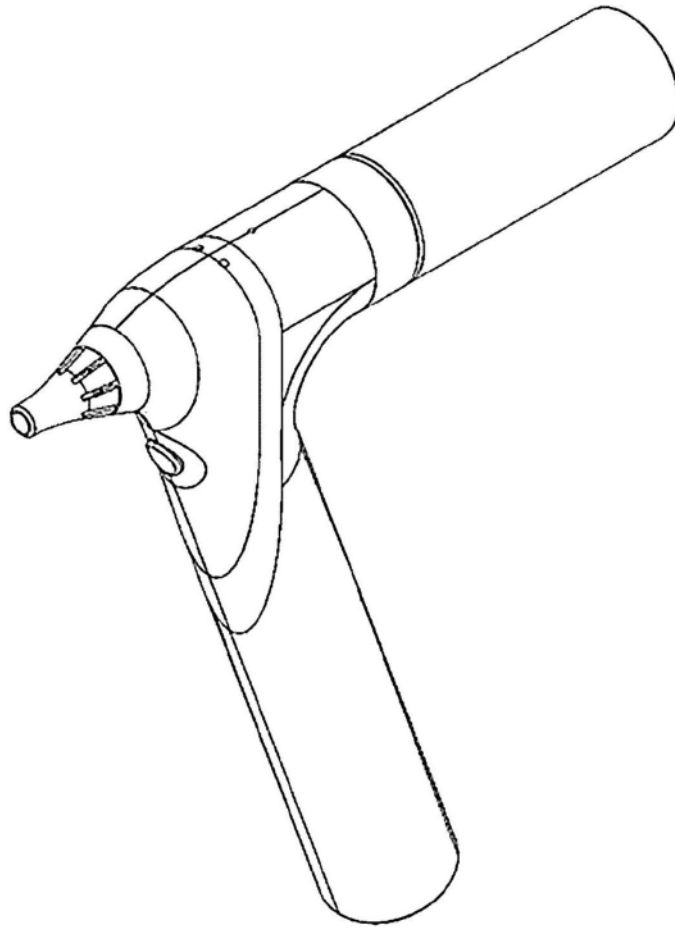


图7

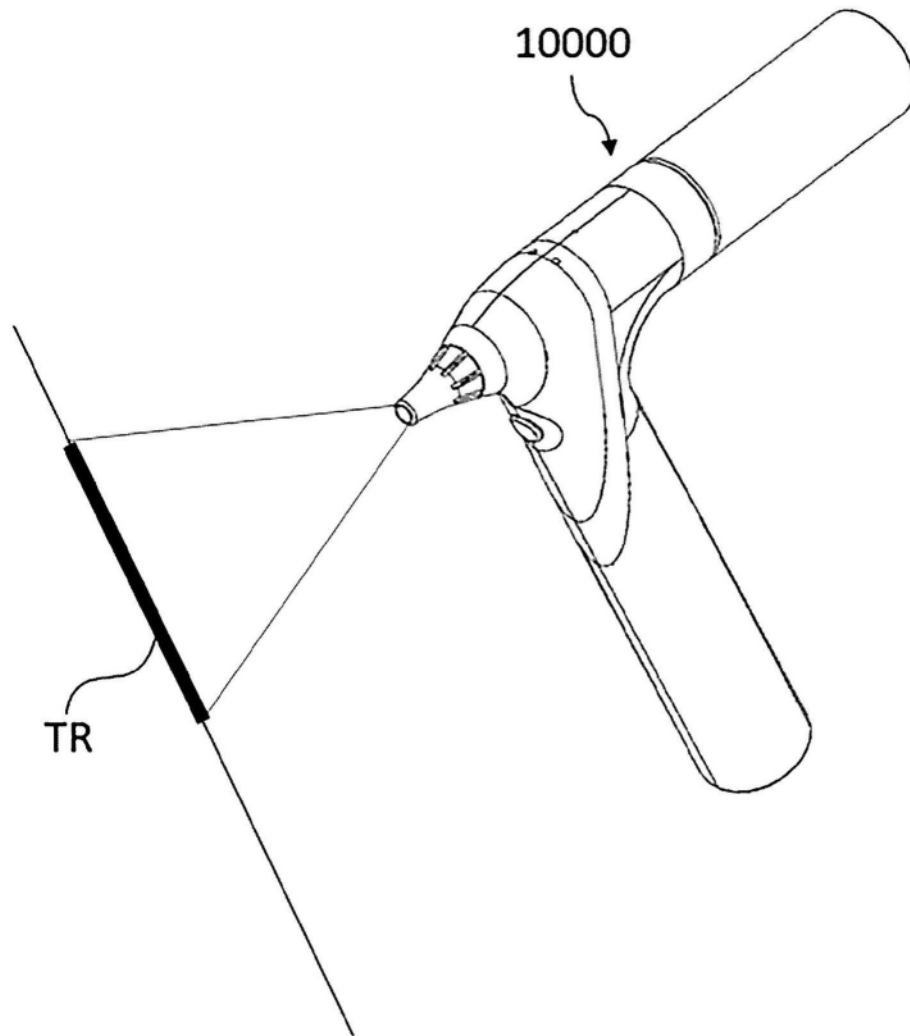


图8

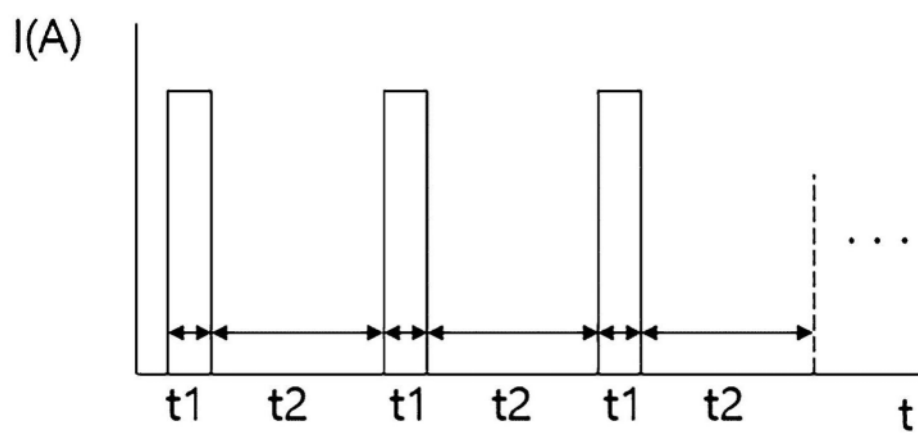


图9

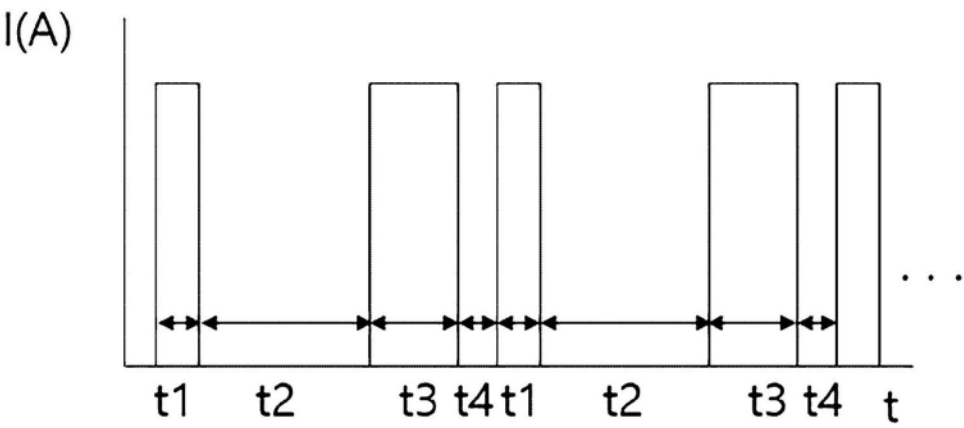


图10

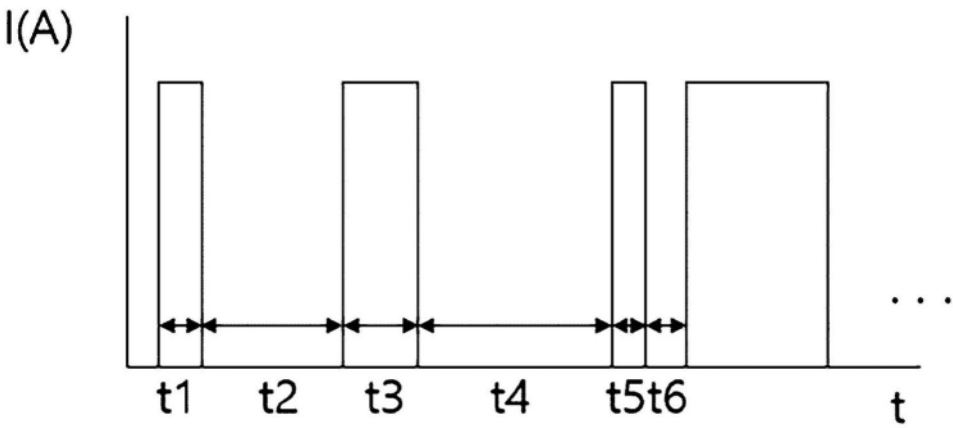


图11

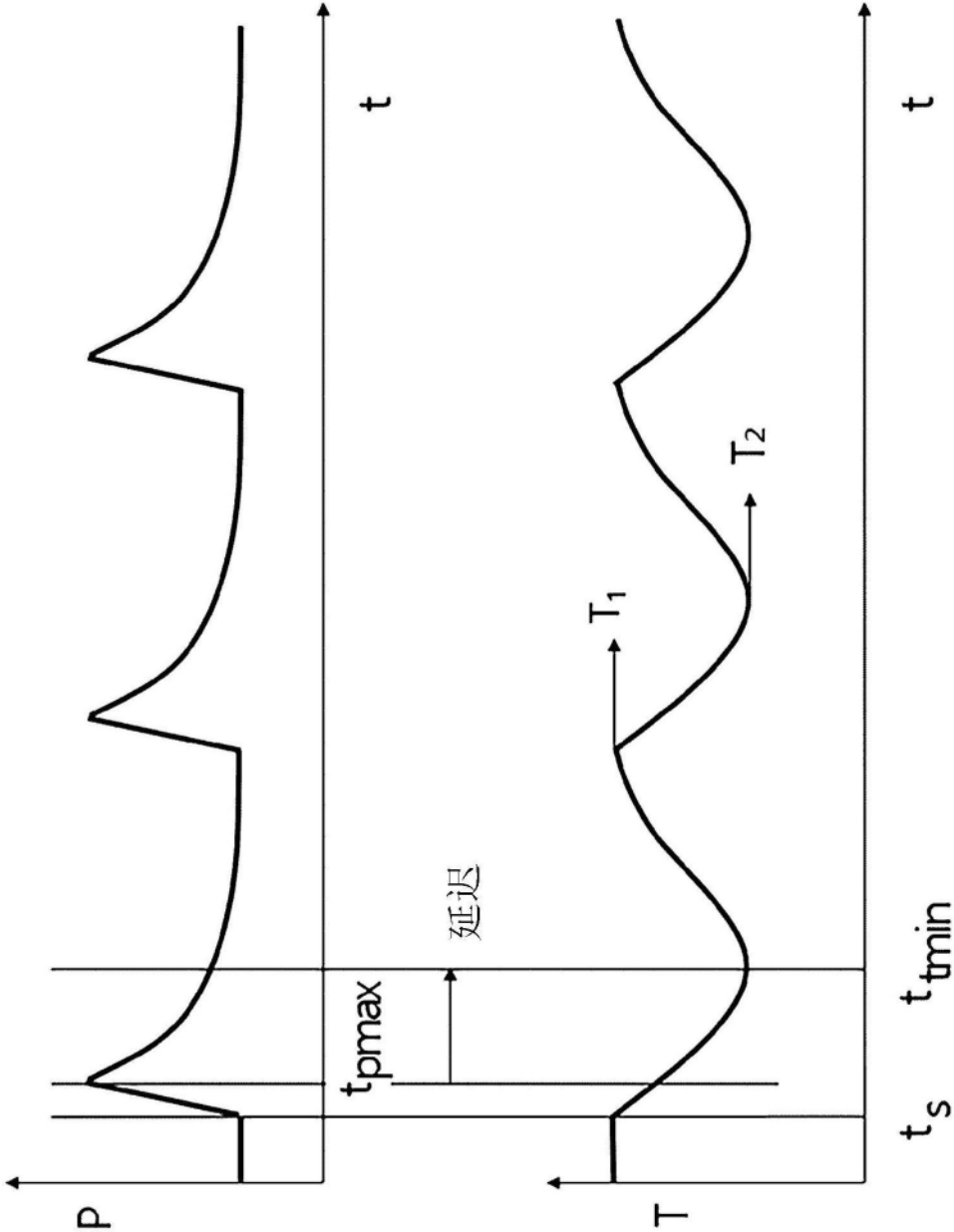


图12

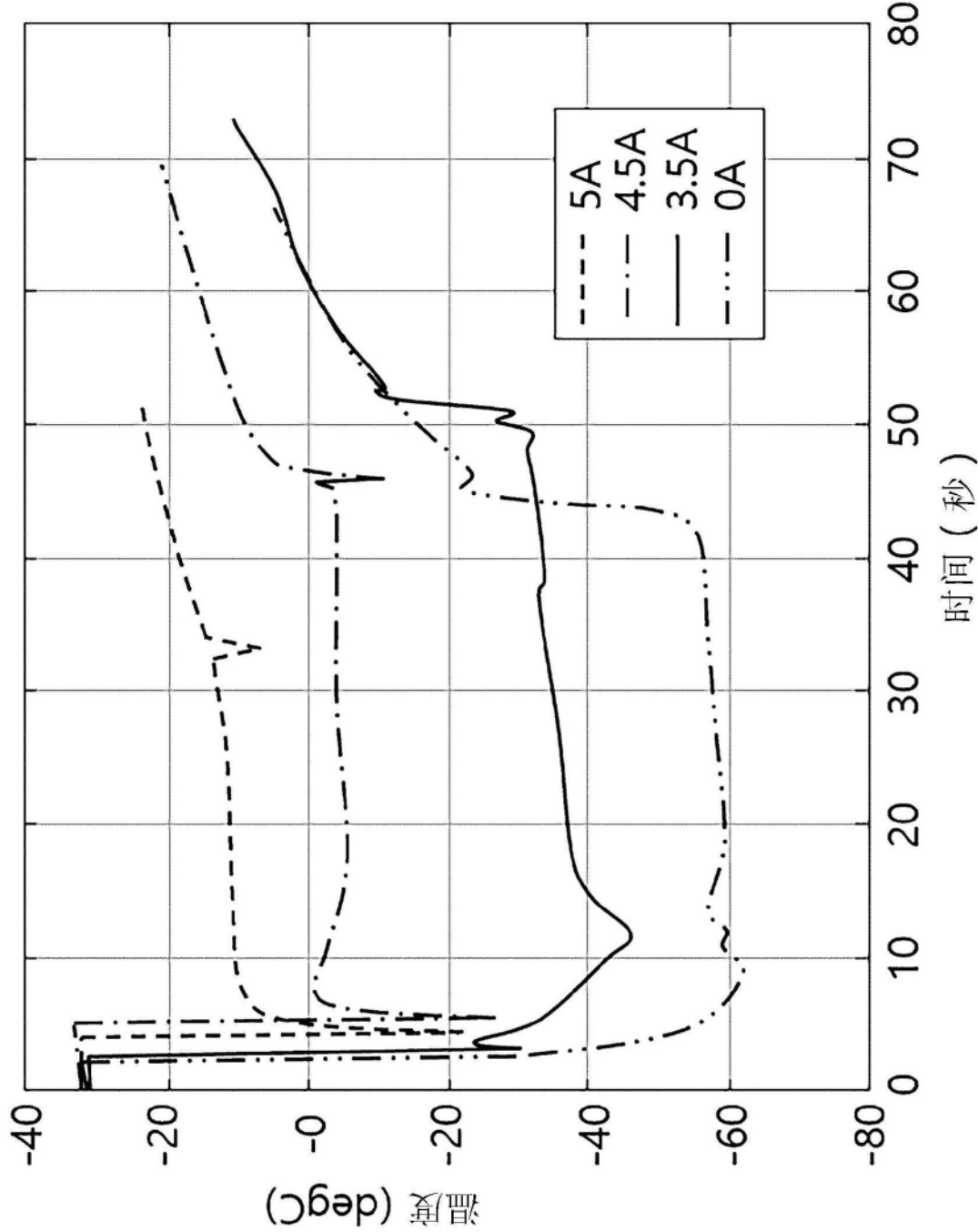


图13

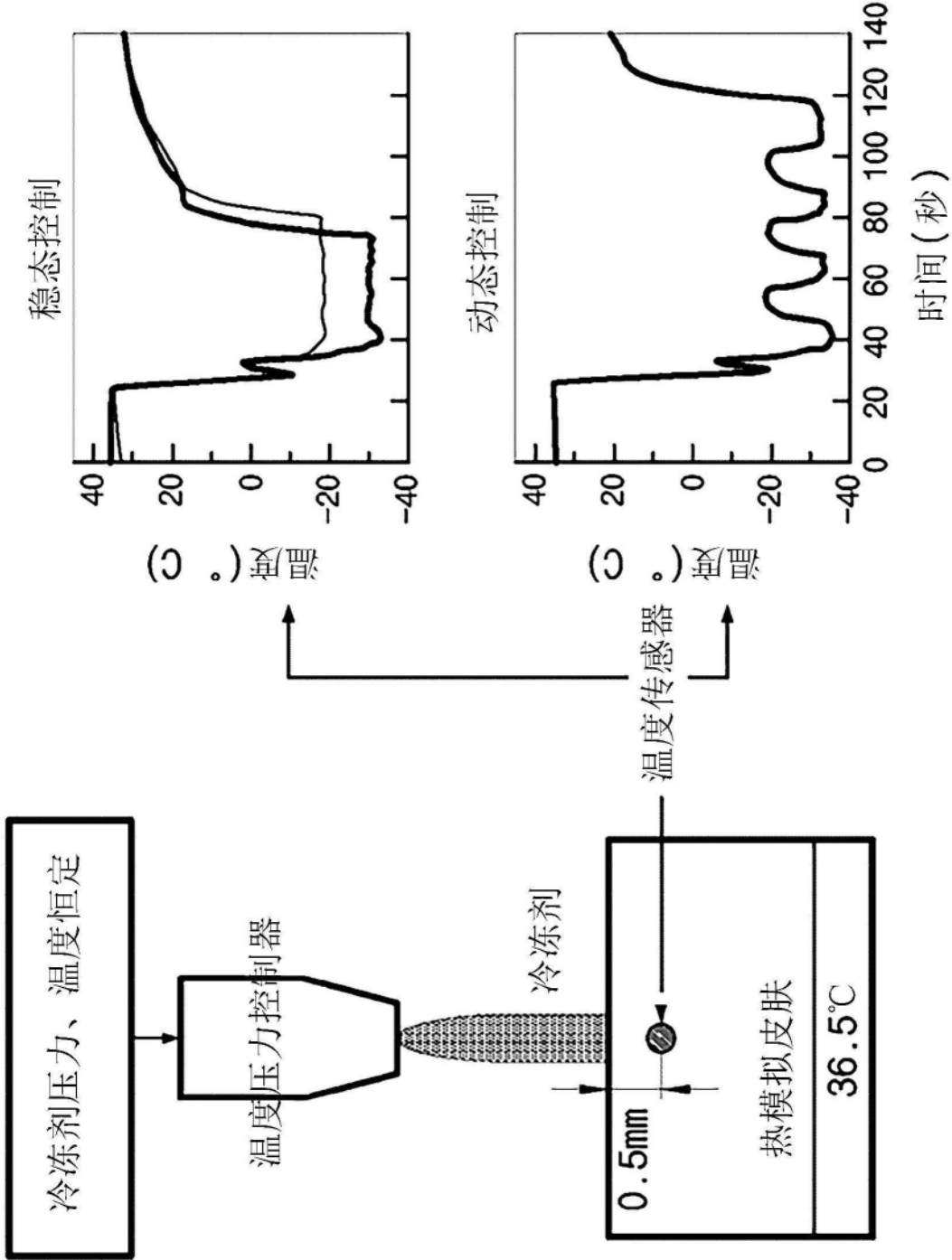


图14

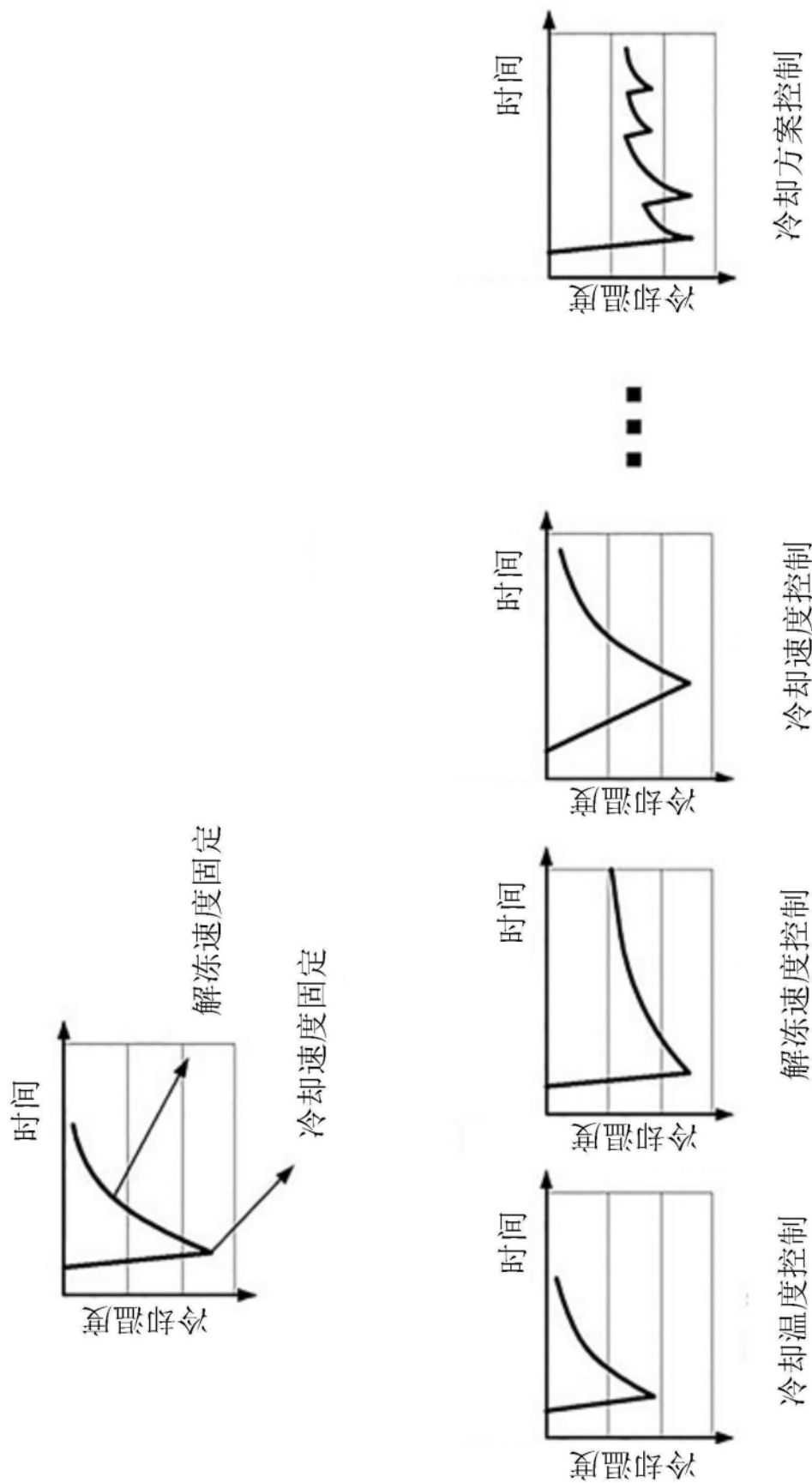


图15

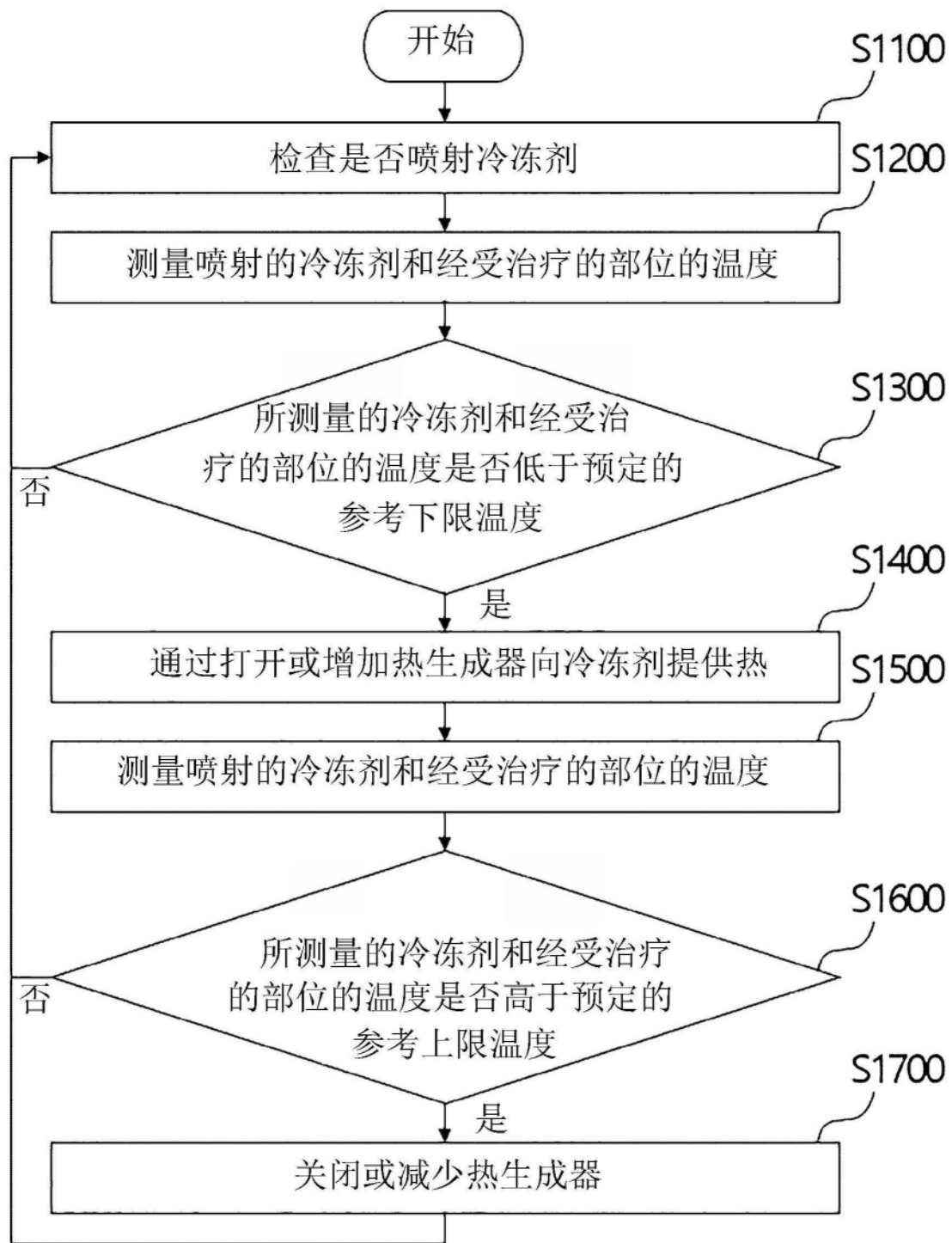


图16

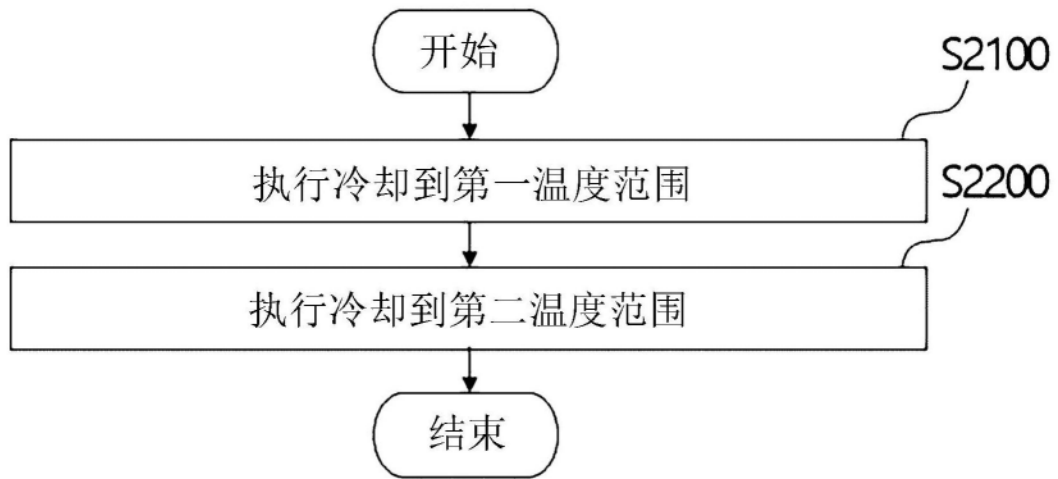


图17

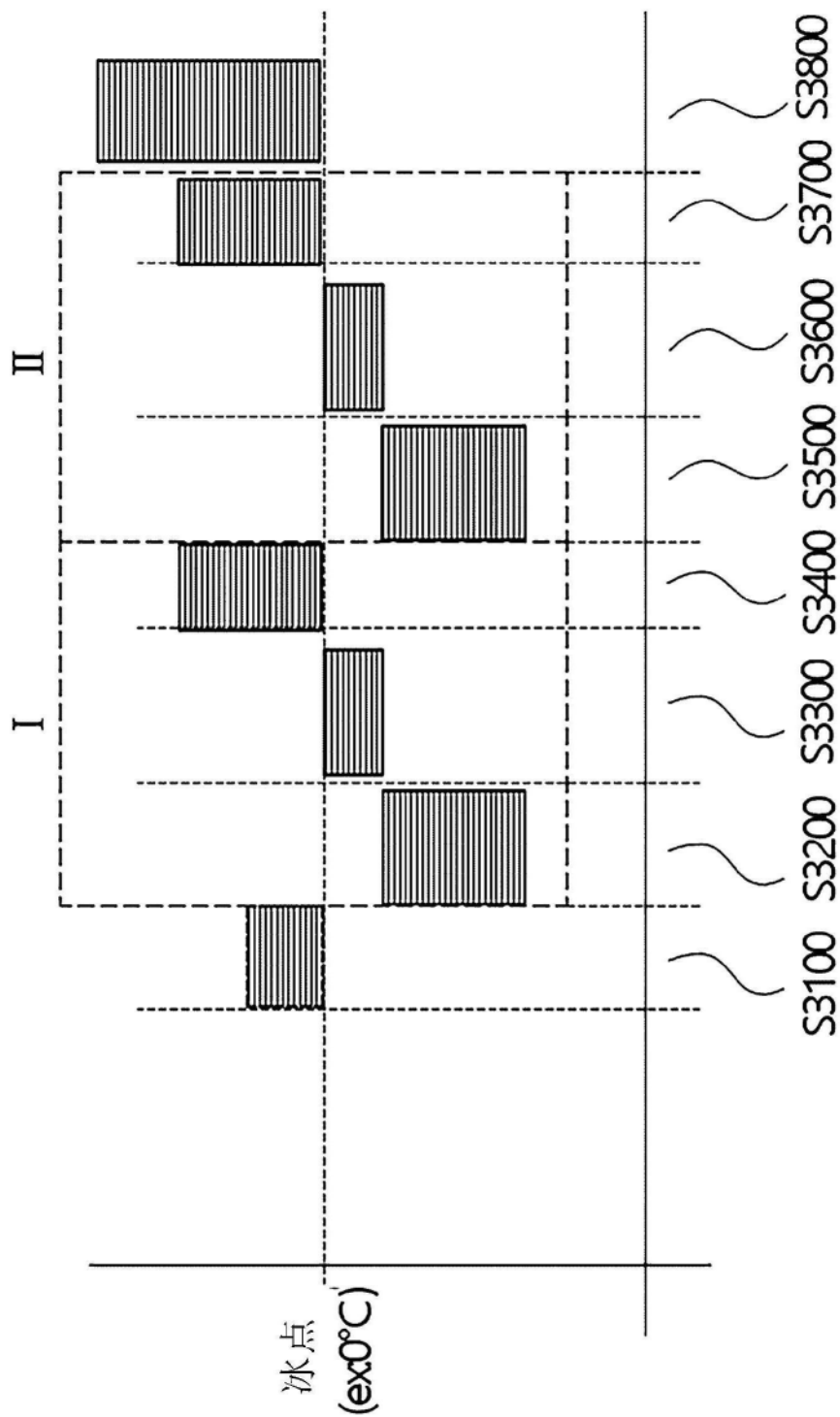


图18

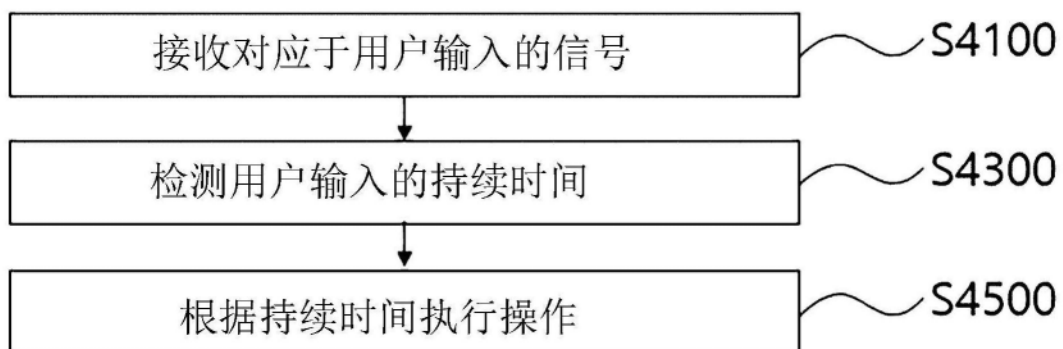


图19

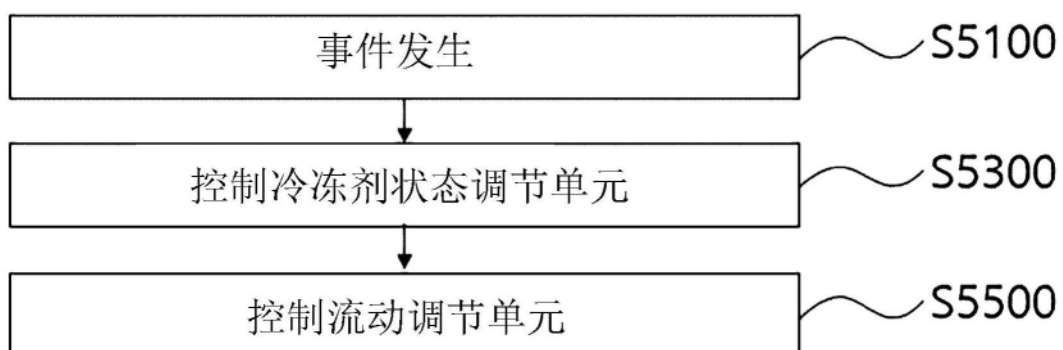


图20

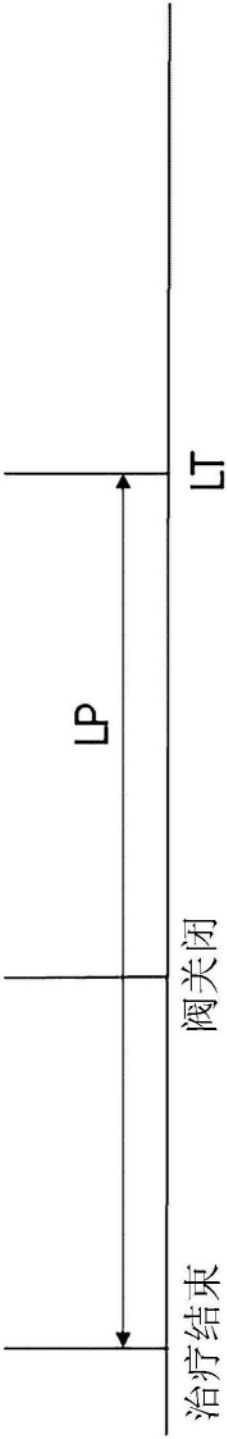


图21

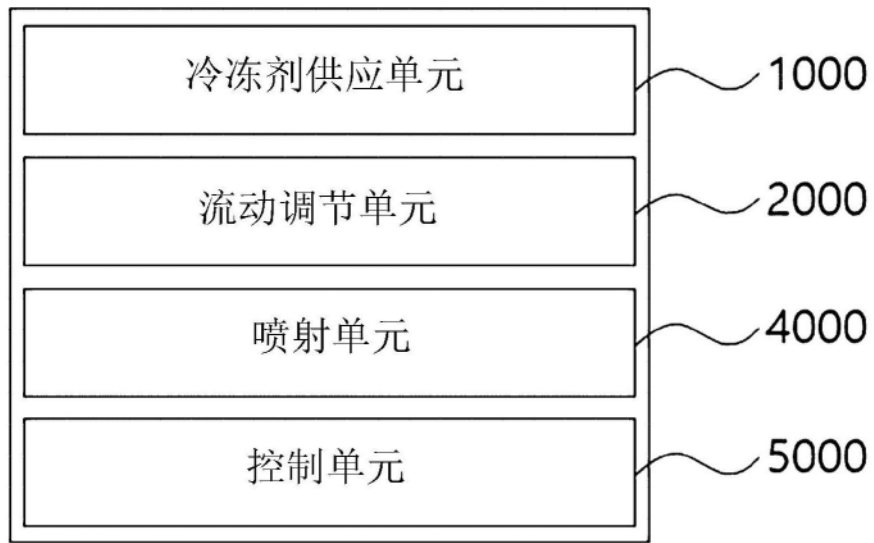
10000

图22

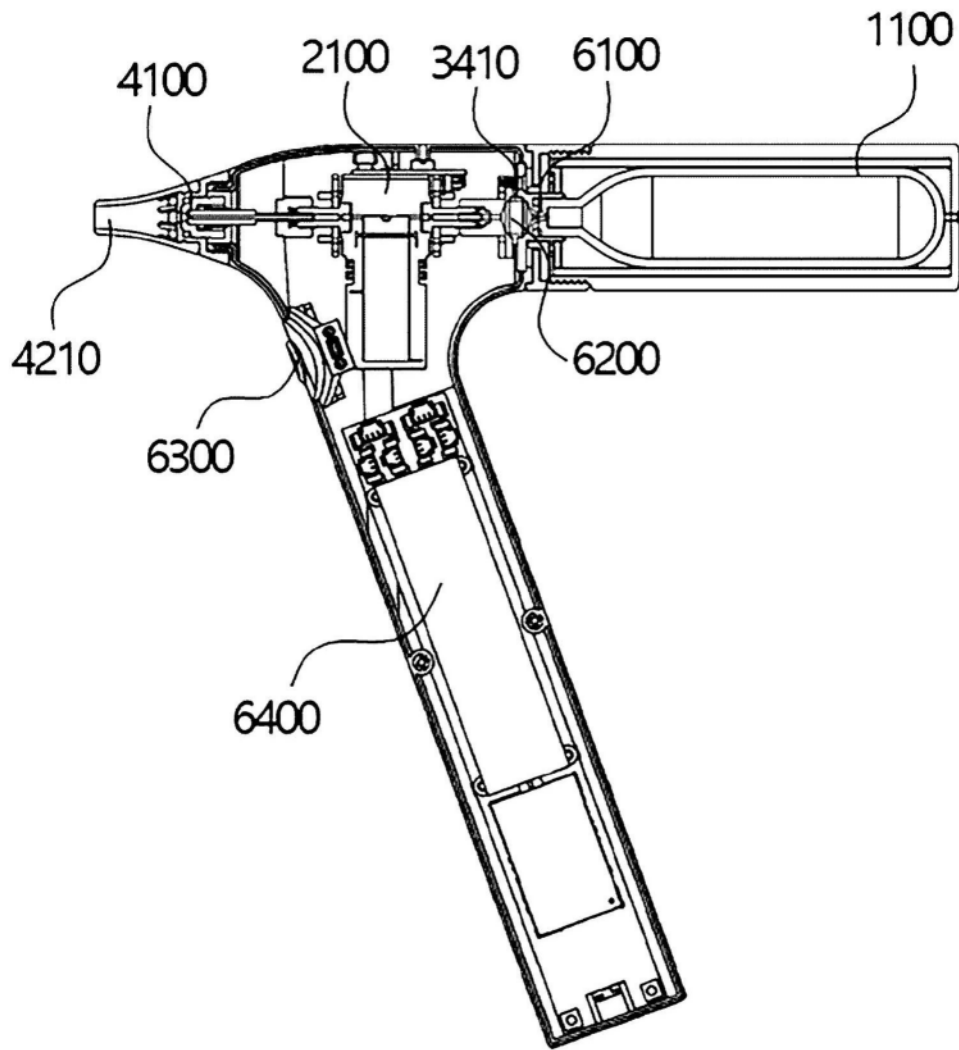


图23

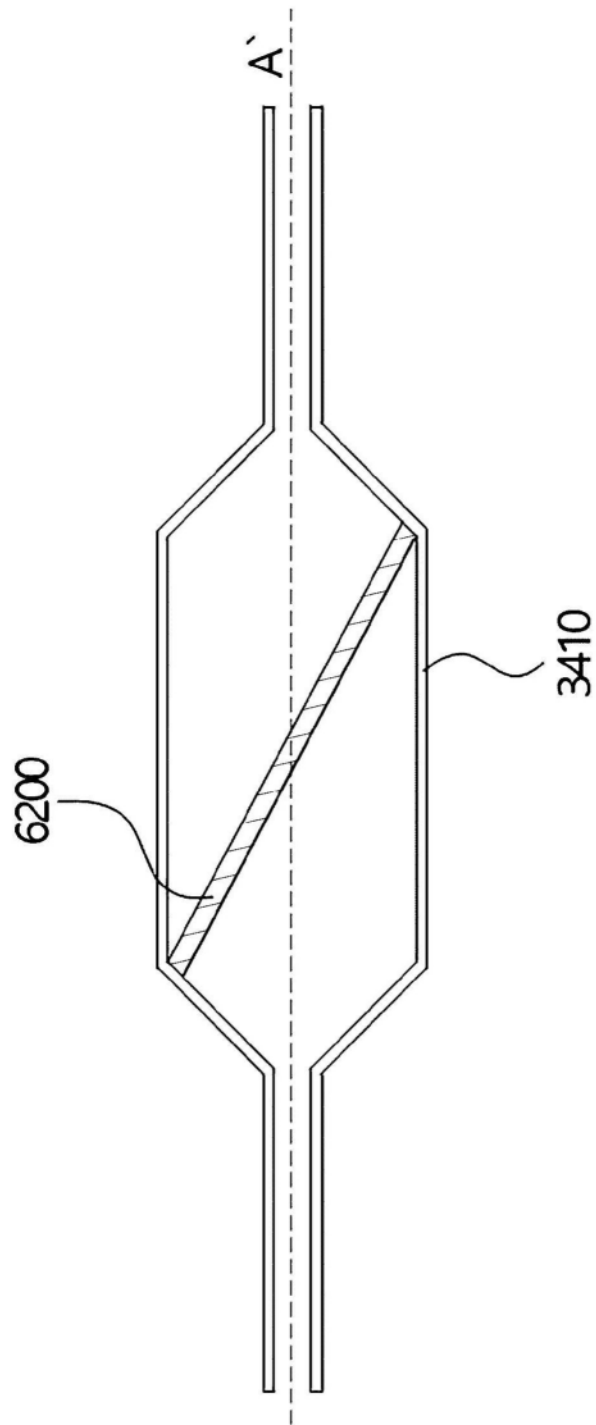


图24

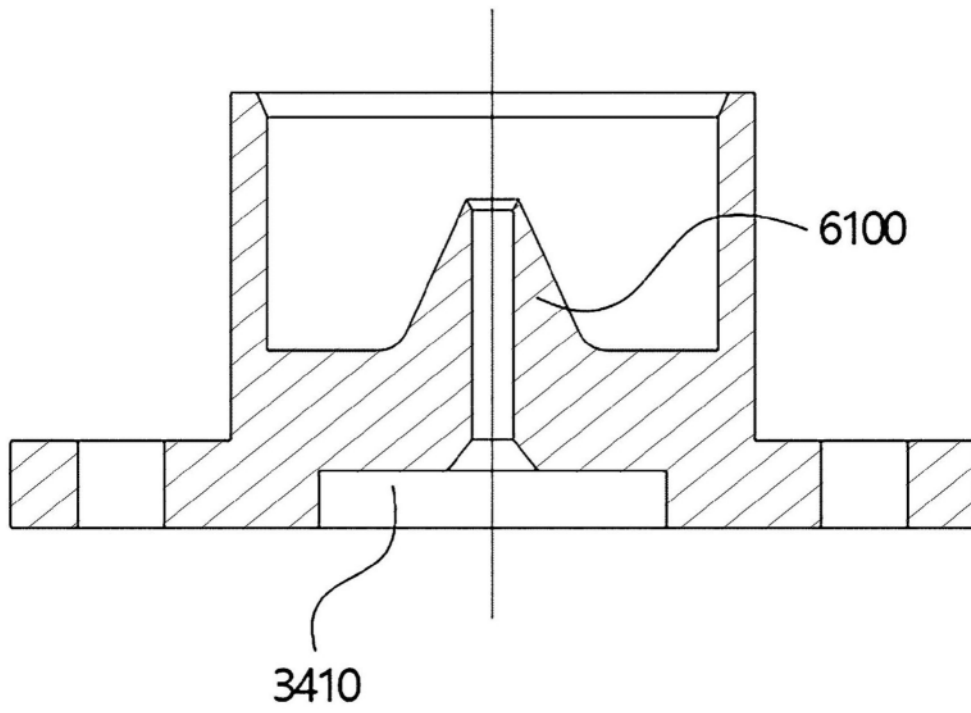


图25

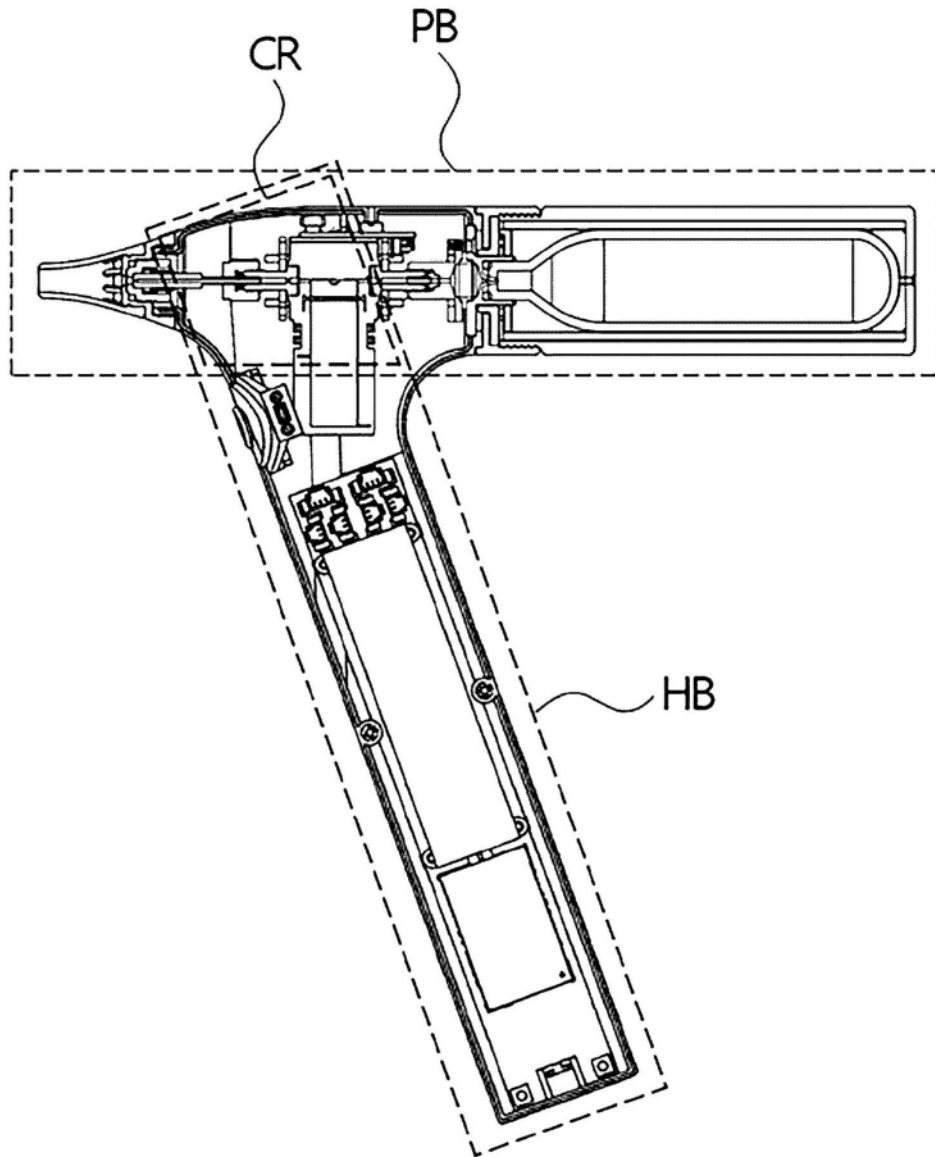


图26

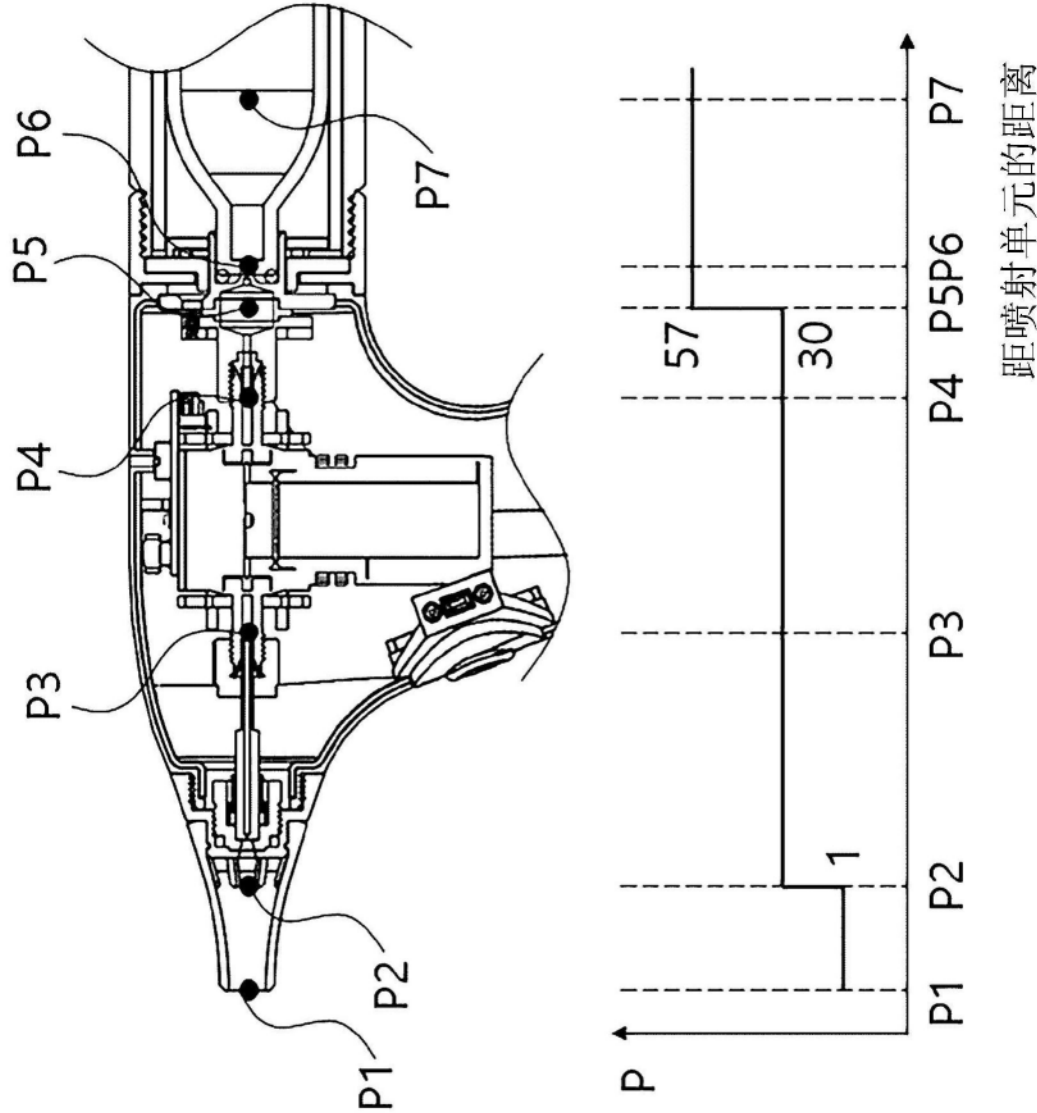


图27

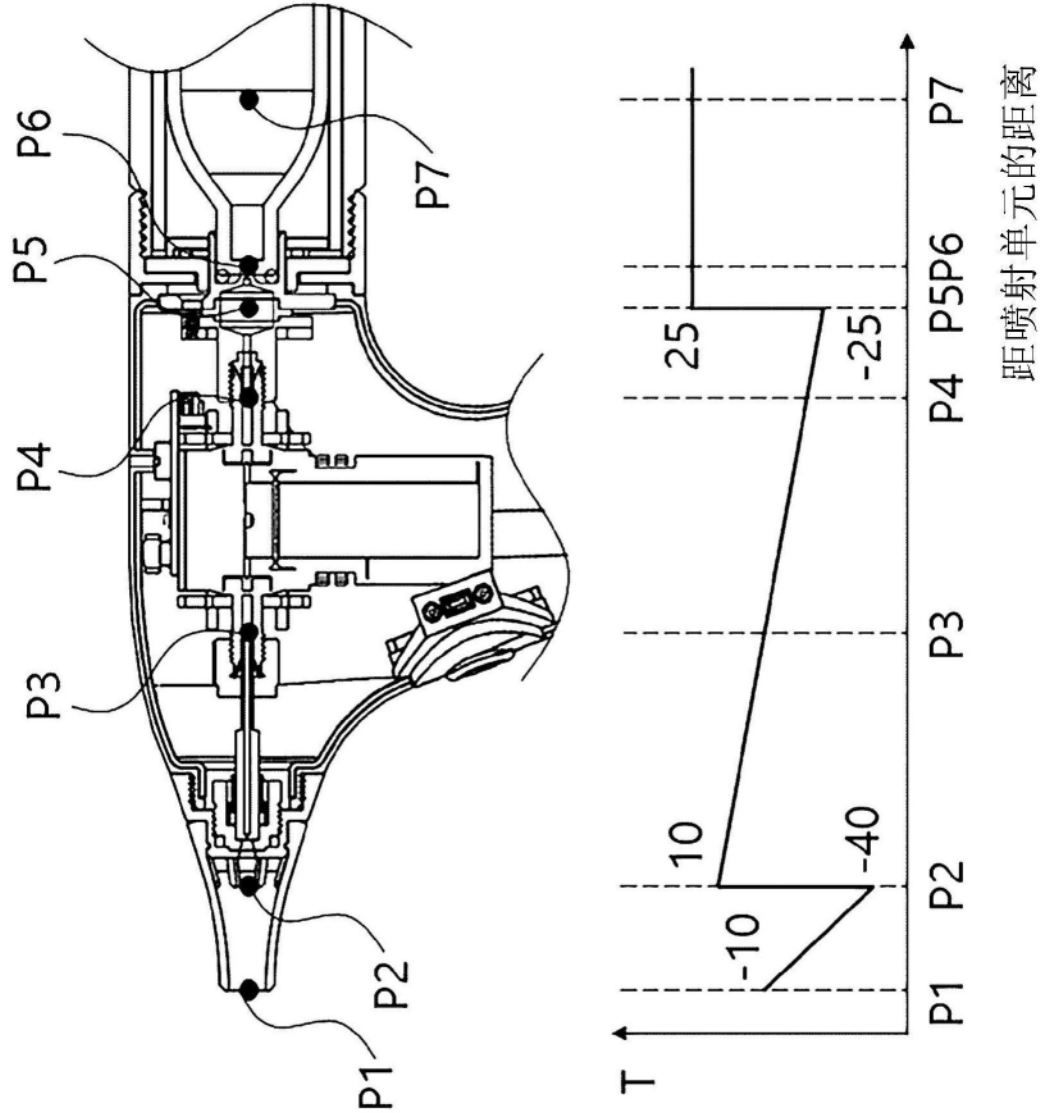


图28

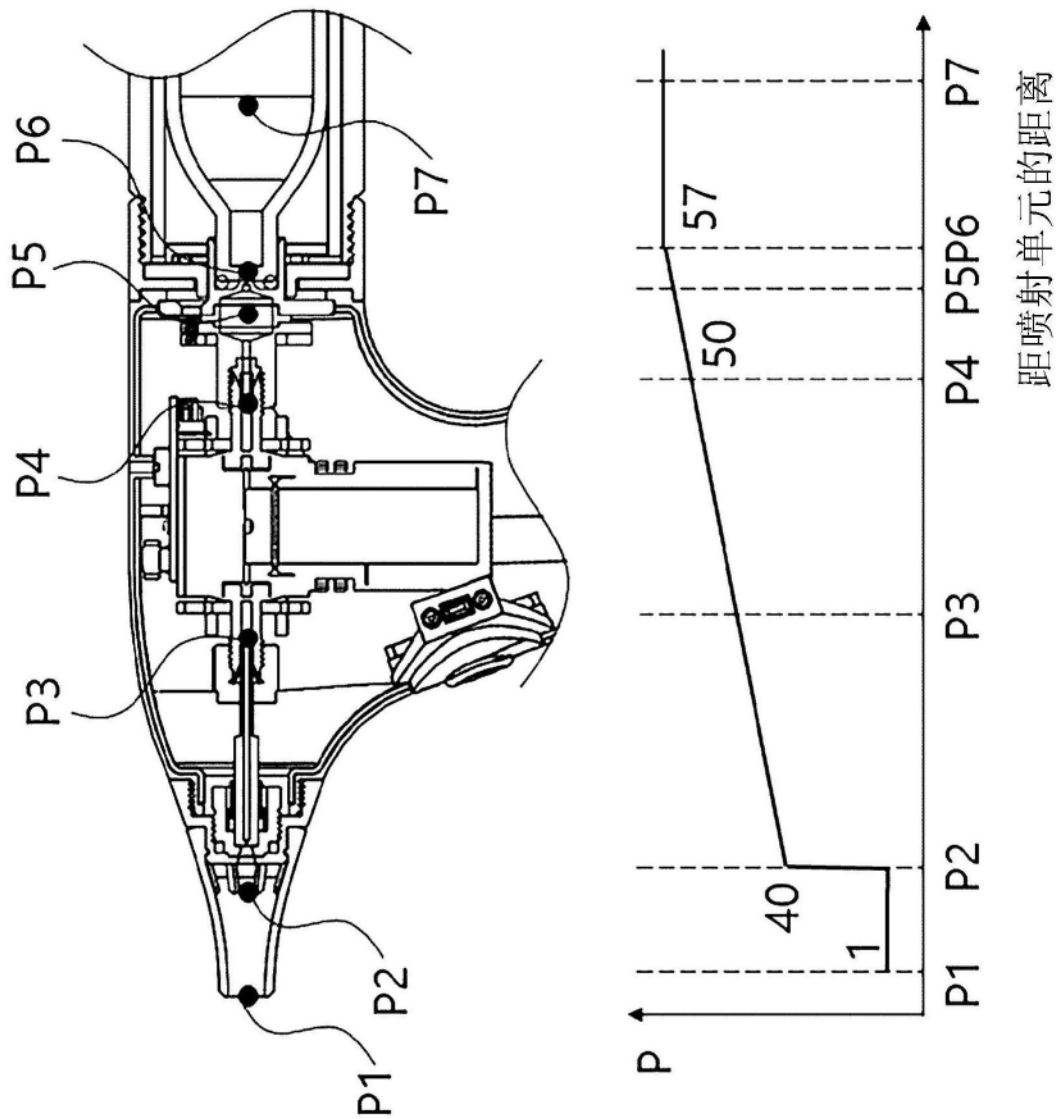


图29

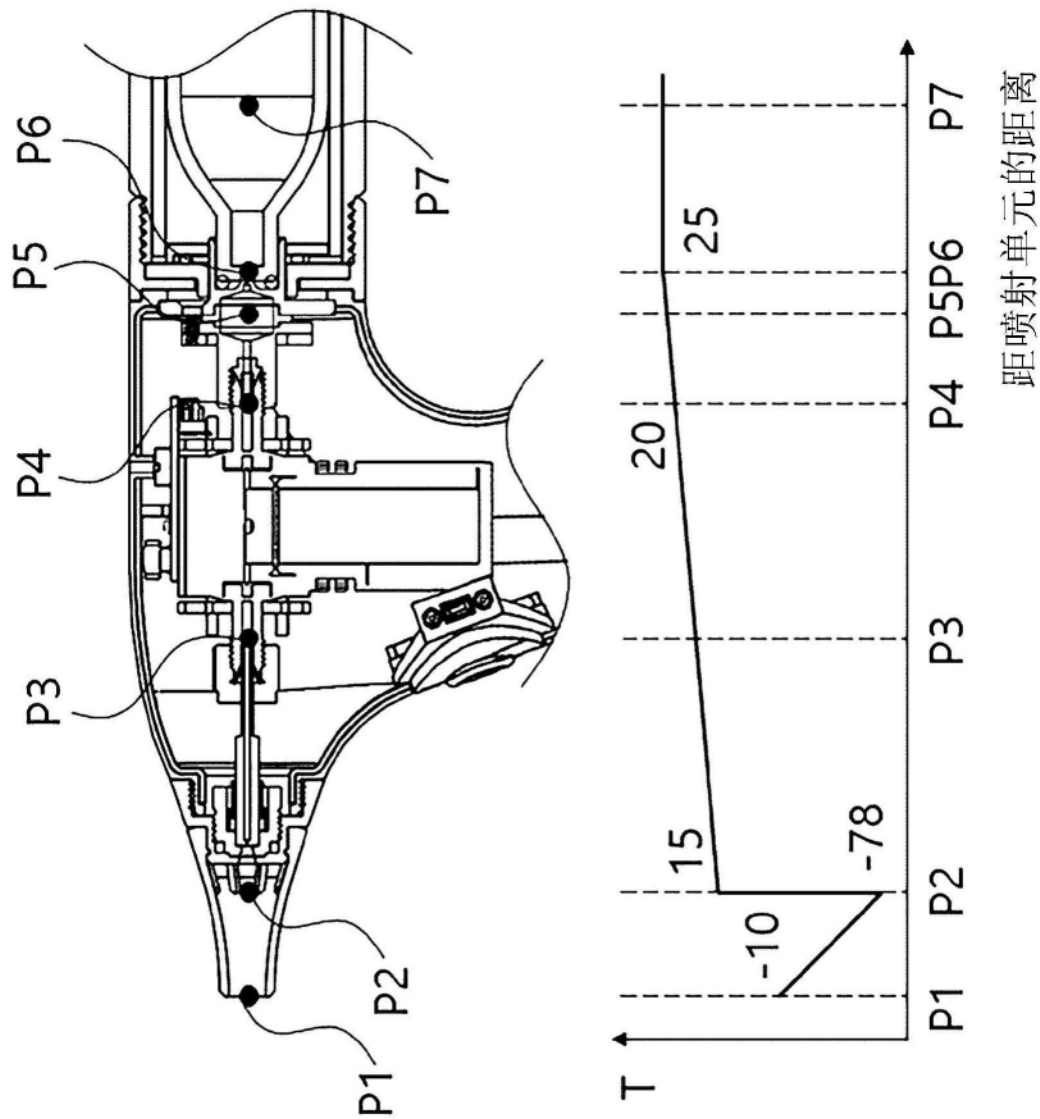


图30

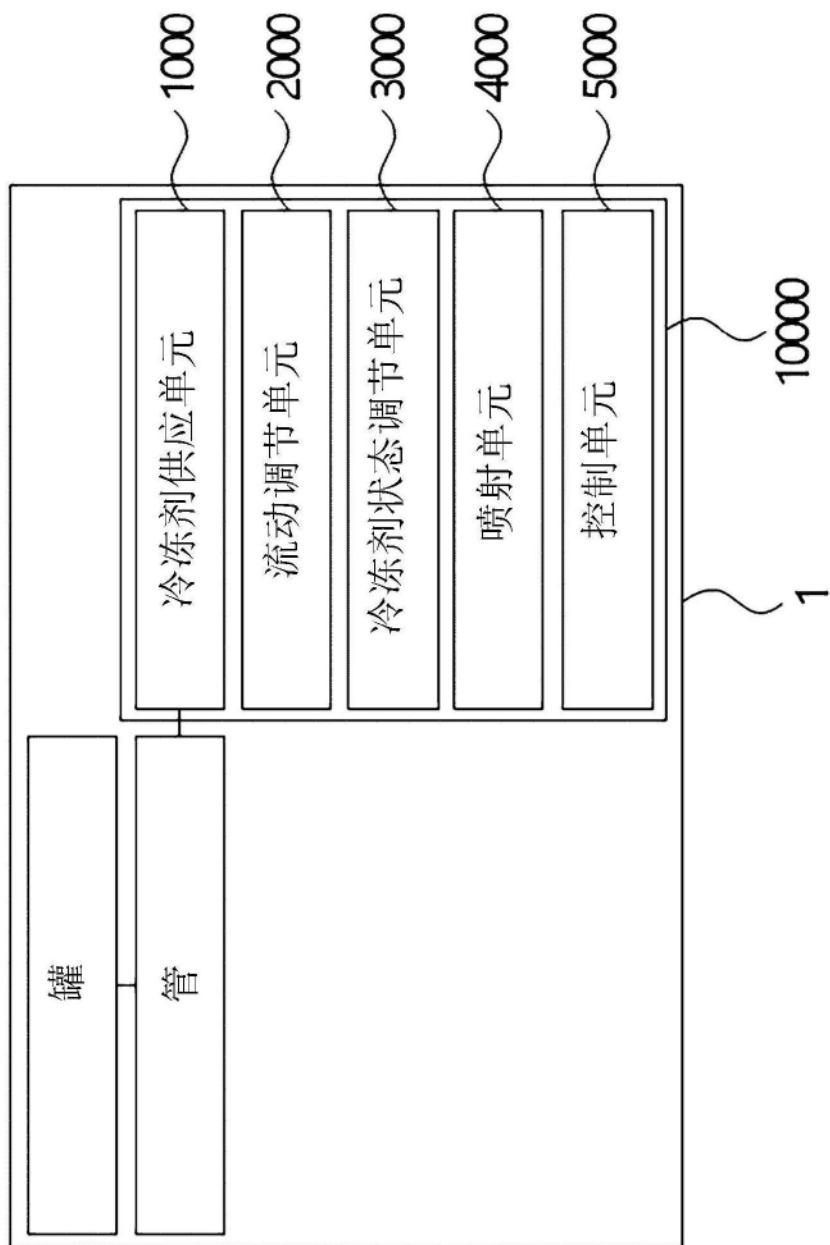


图31

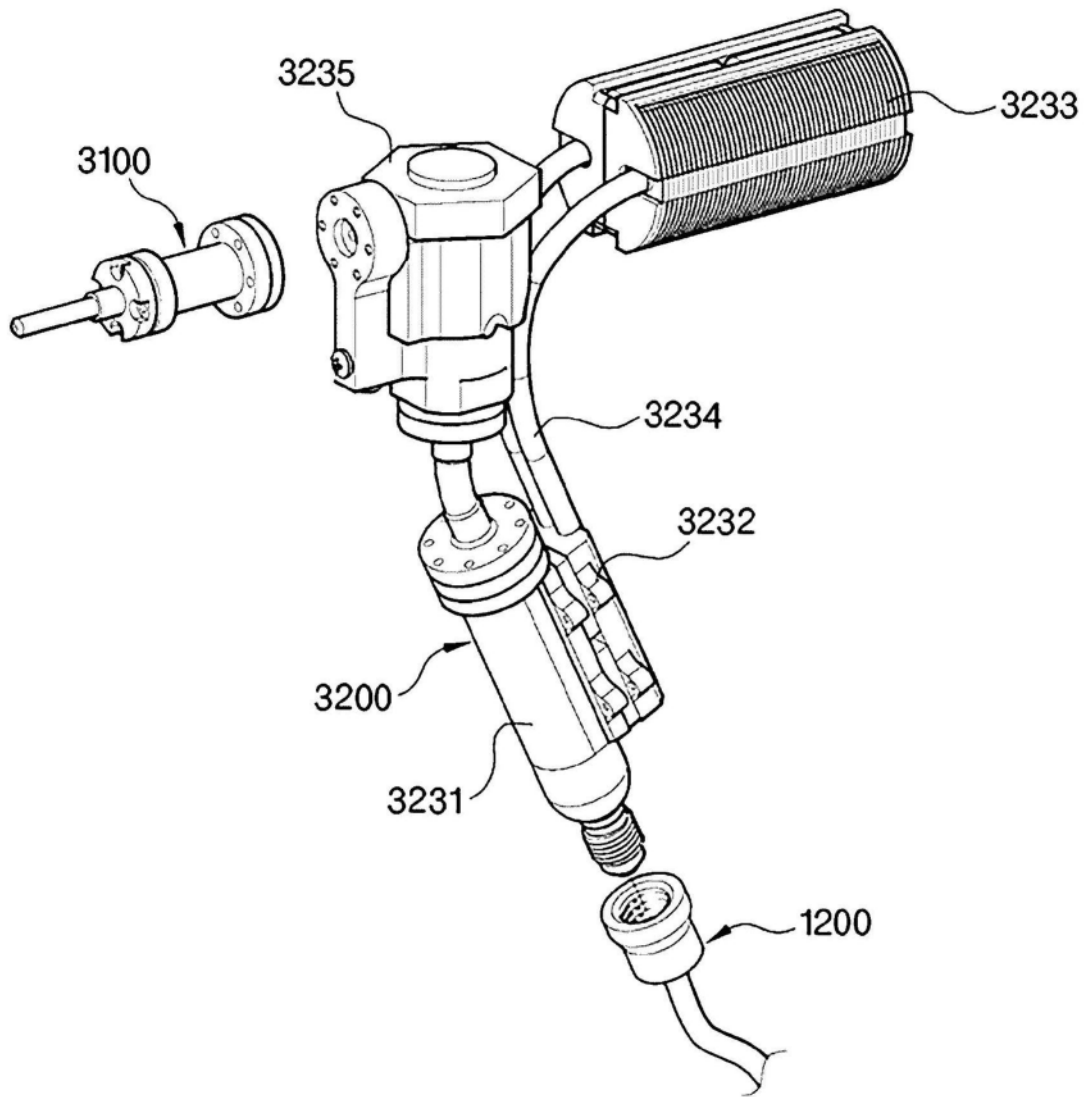


图32

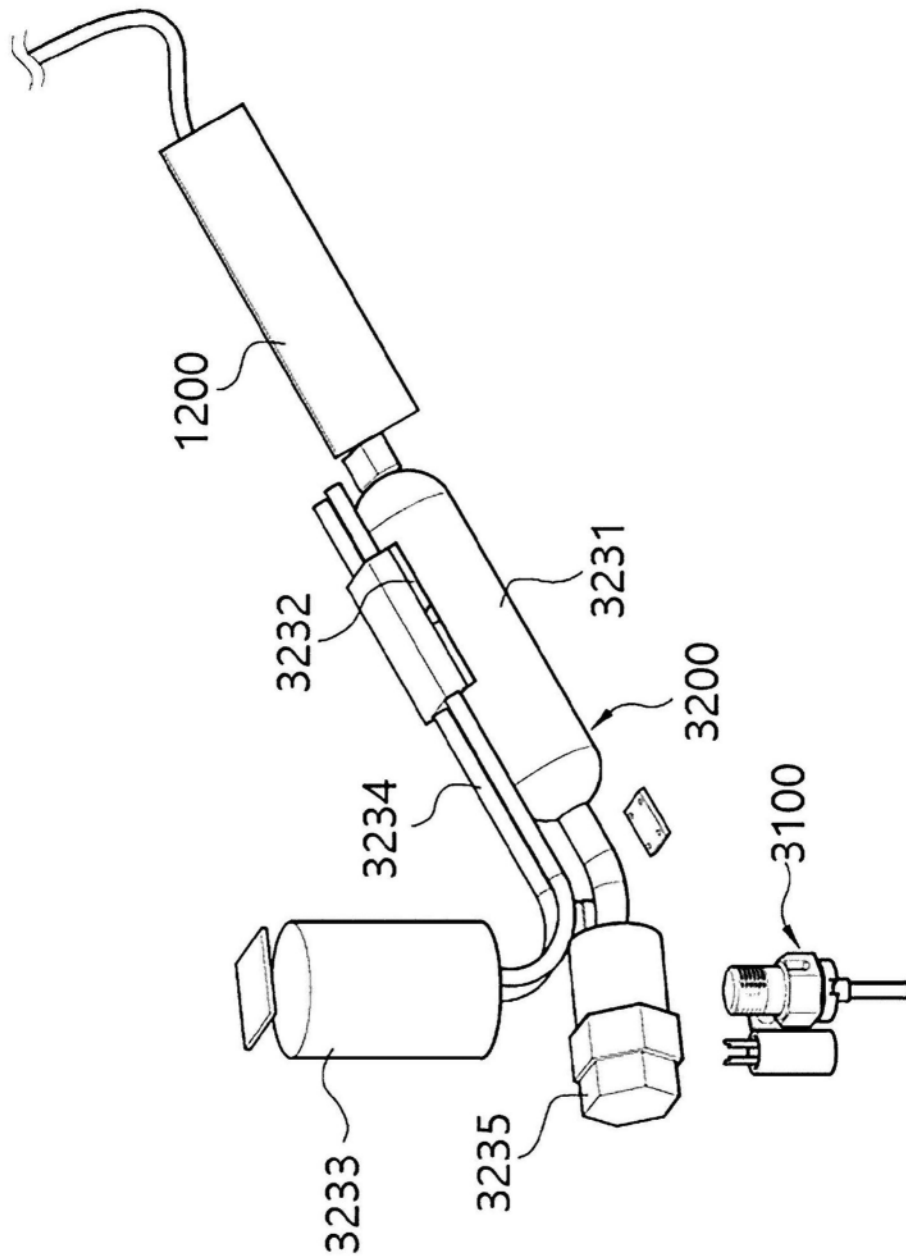


图33

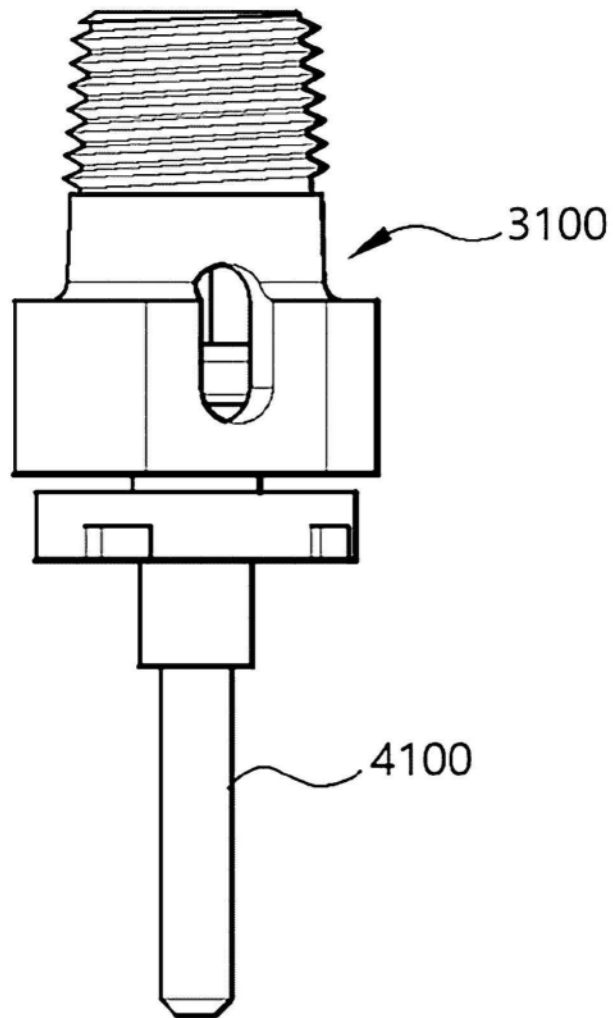


图34

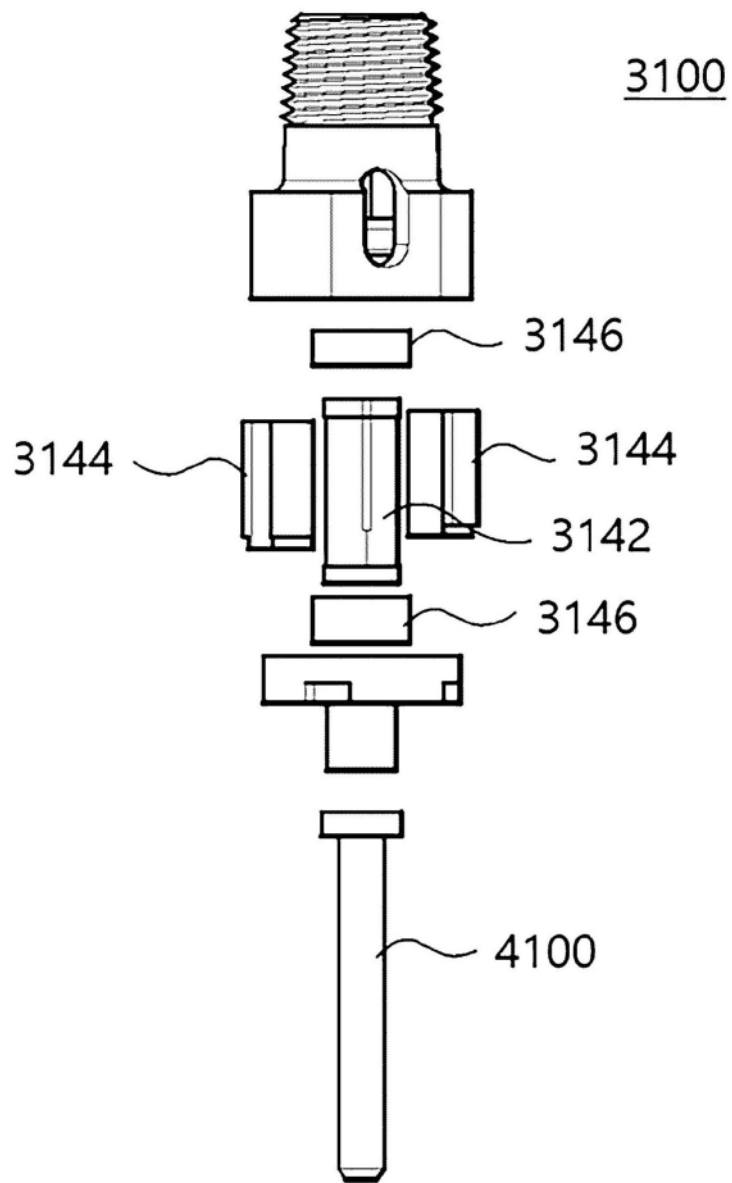


图35

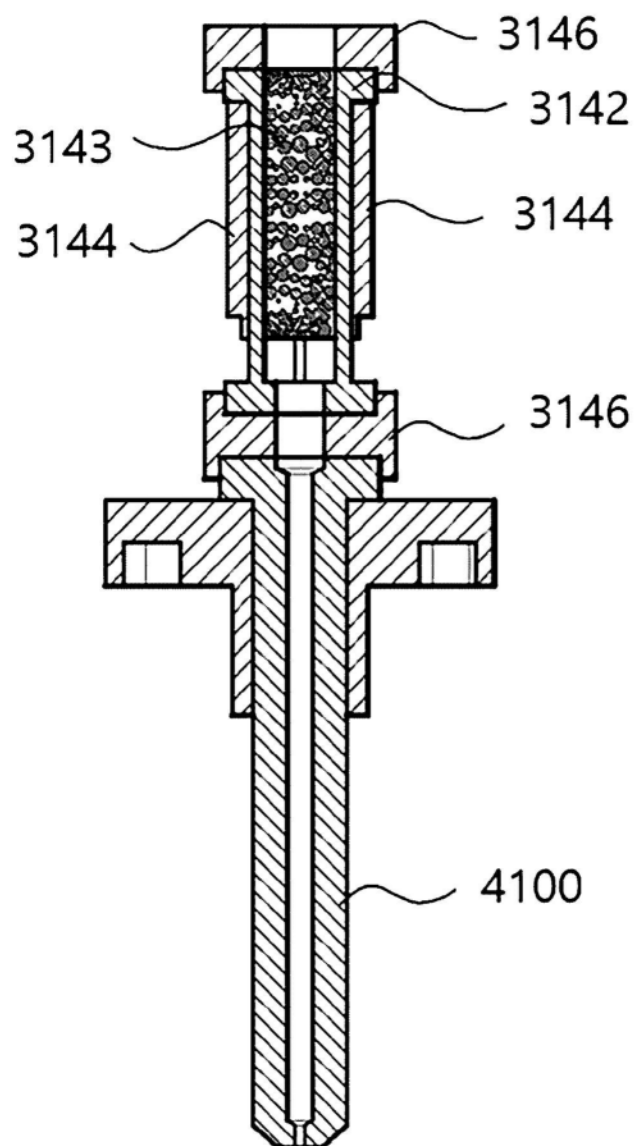


图36

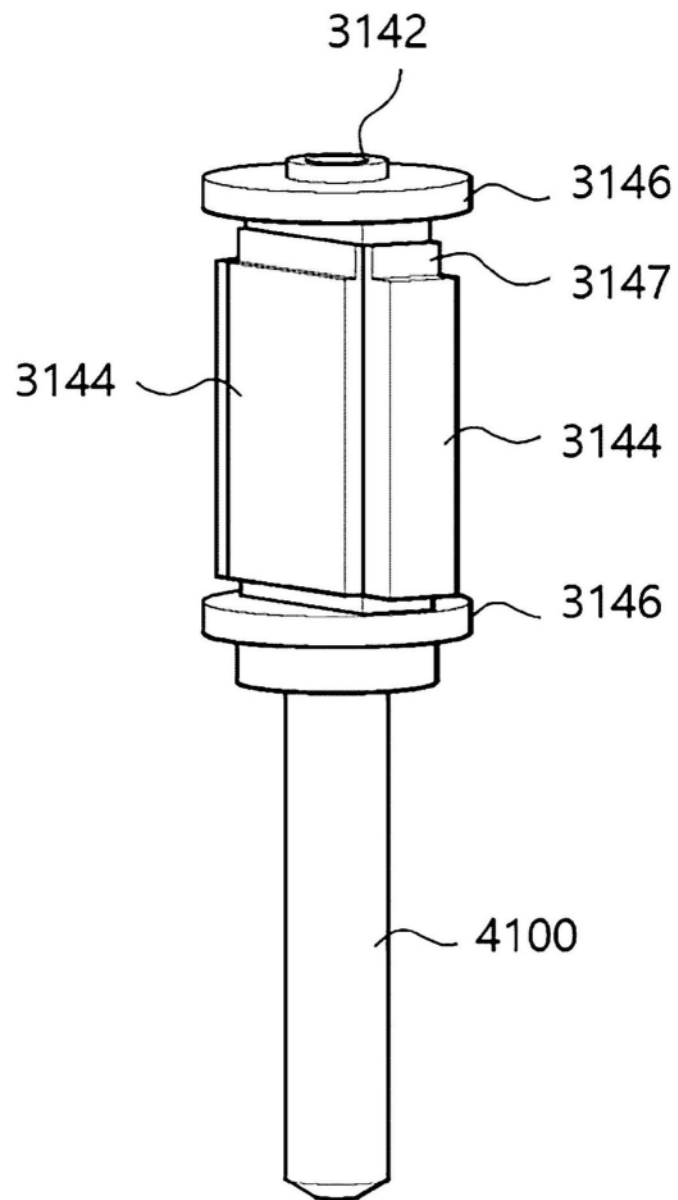


图37

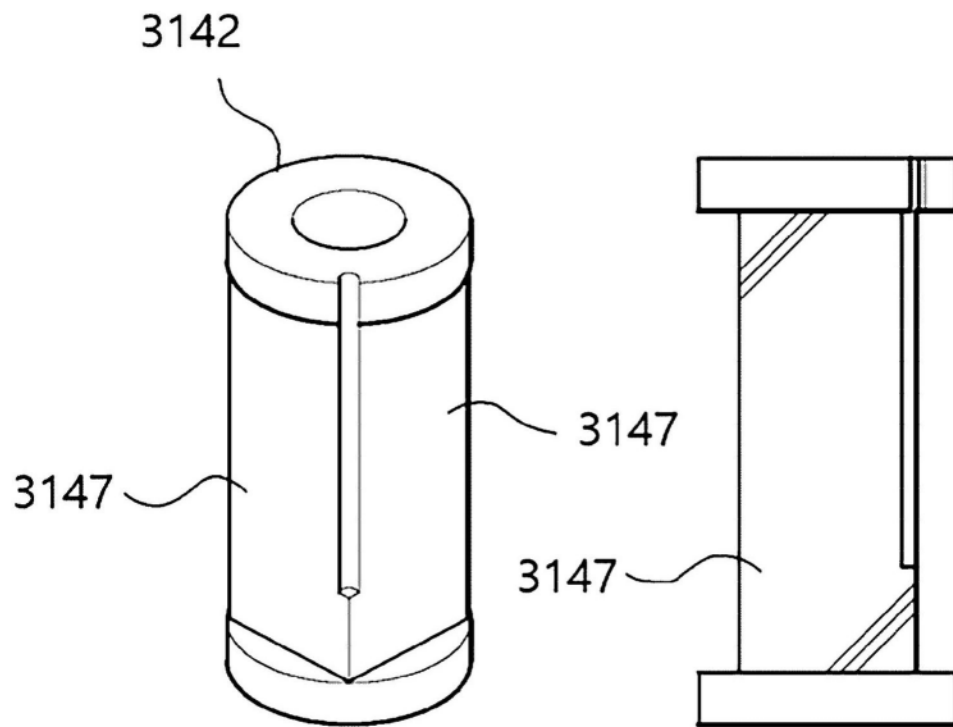


图38

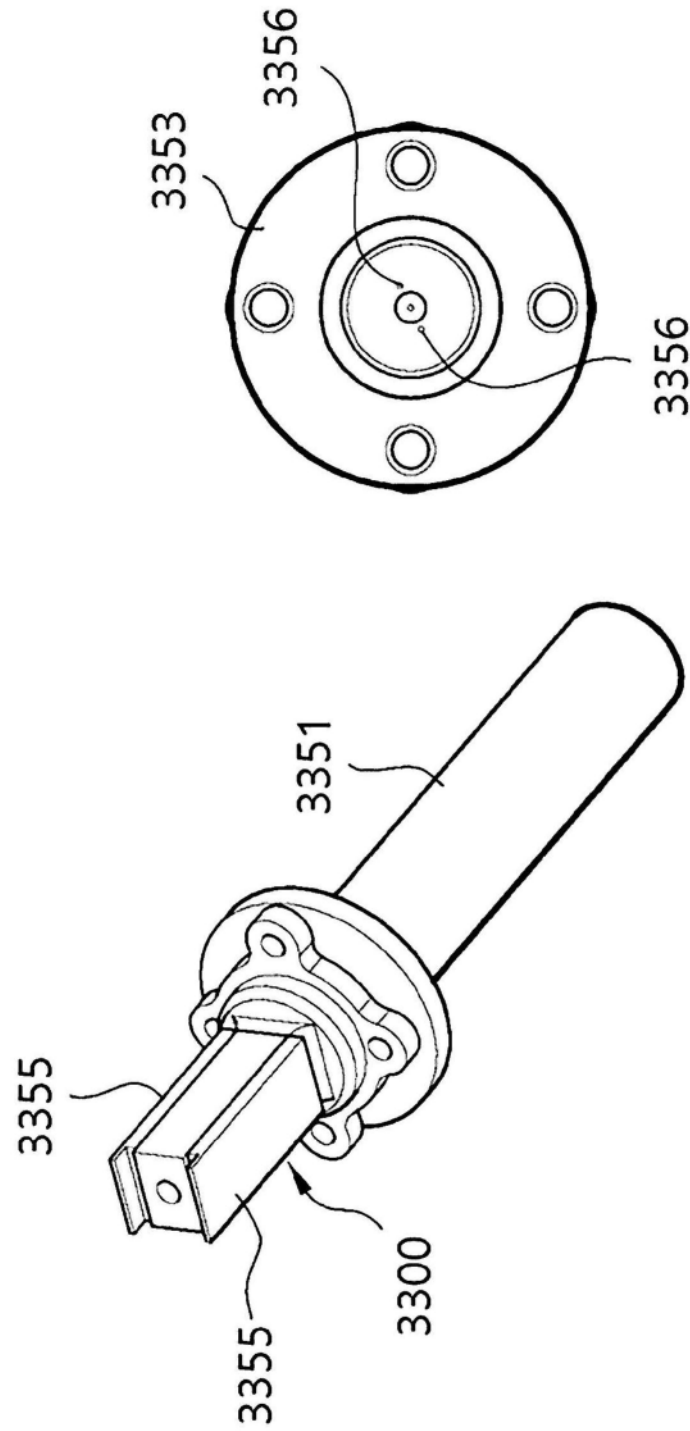


图39

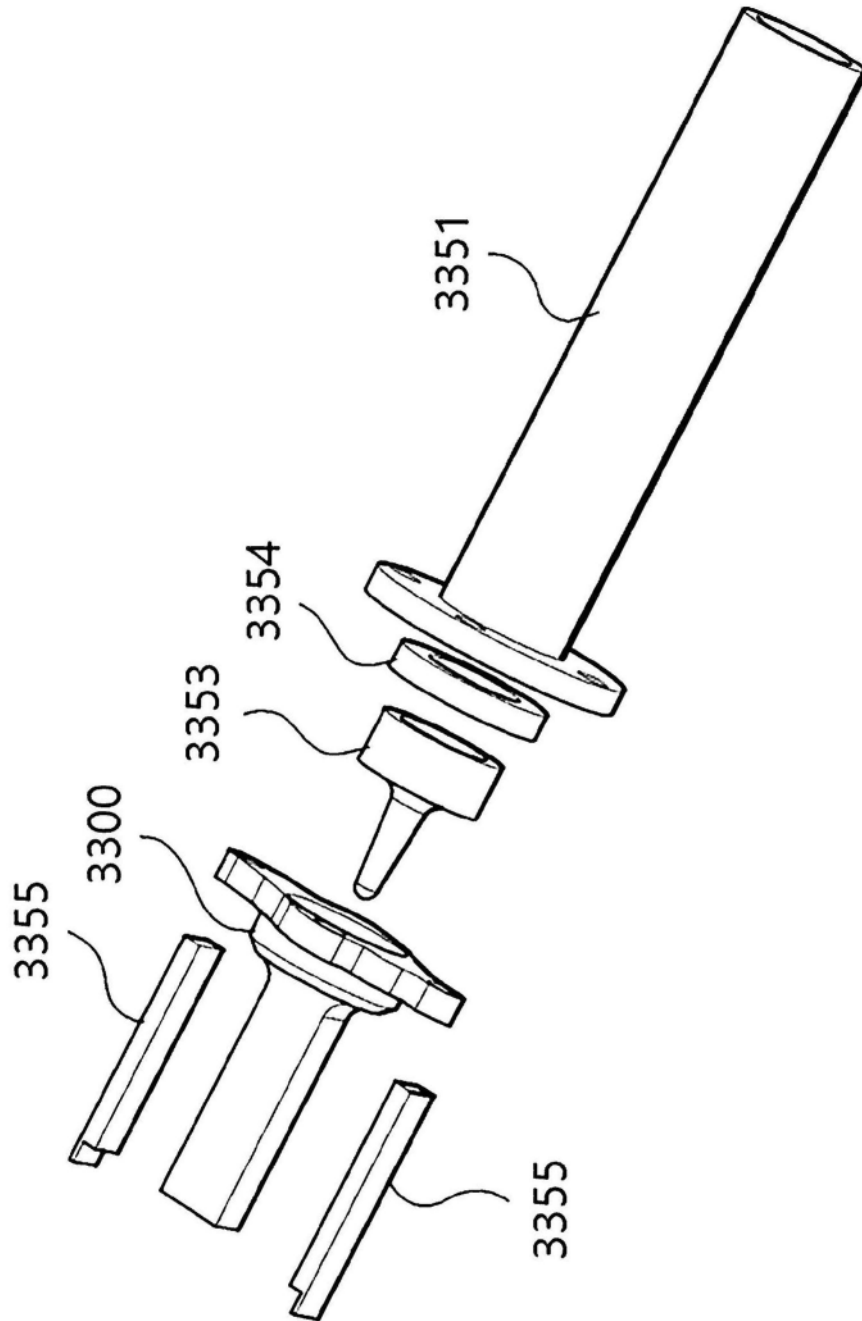


图40

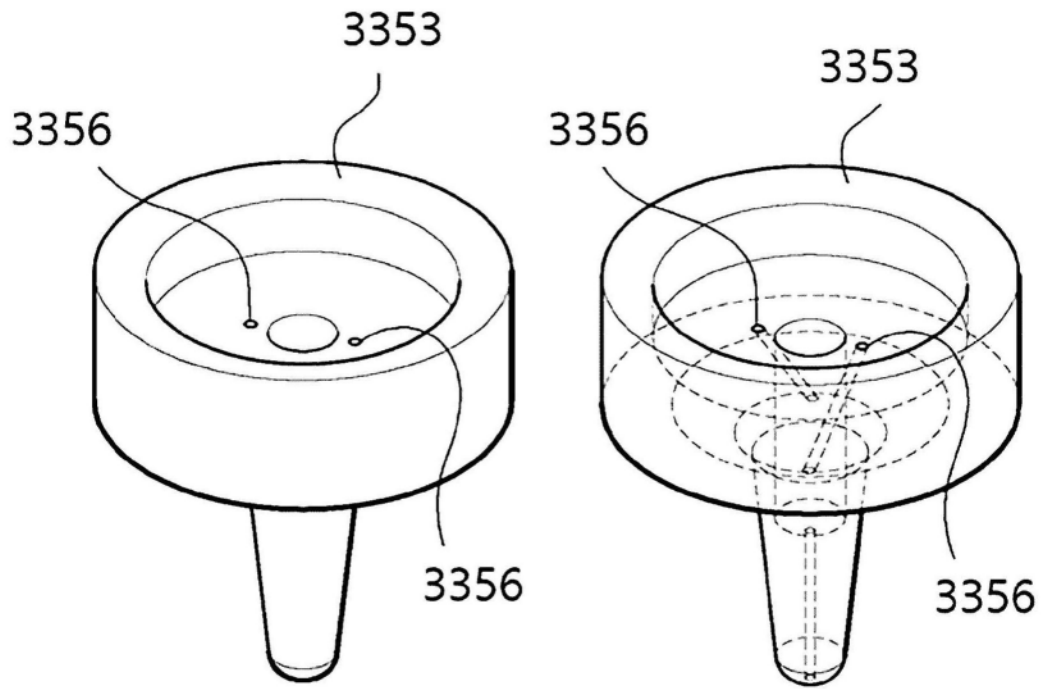


图41

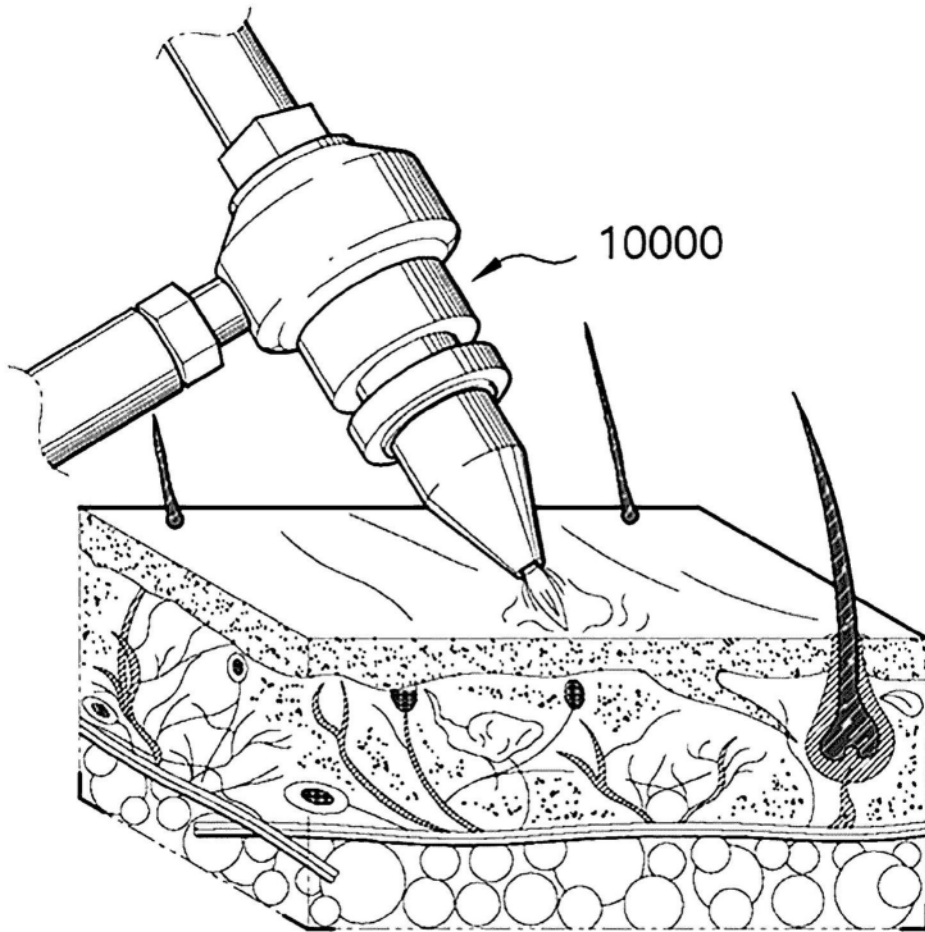


图42

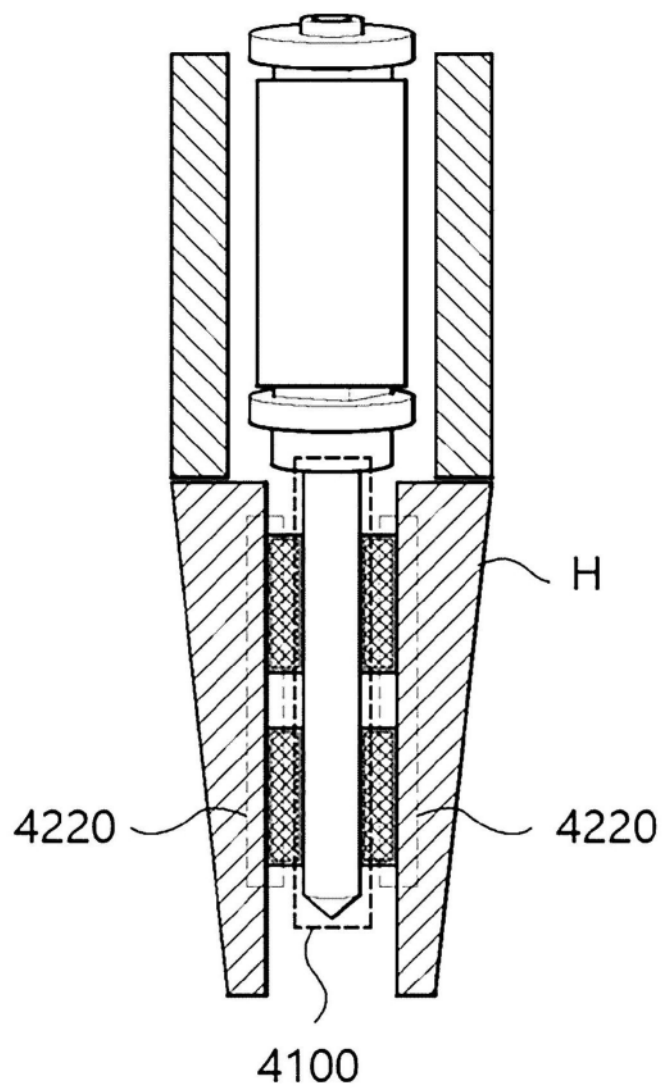


图43

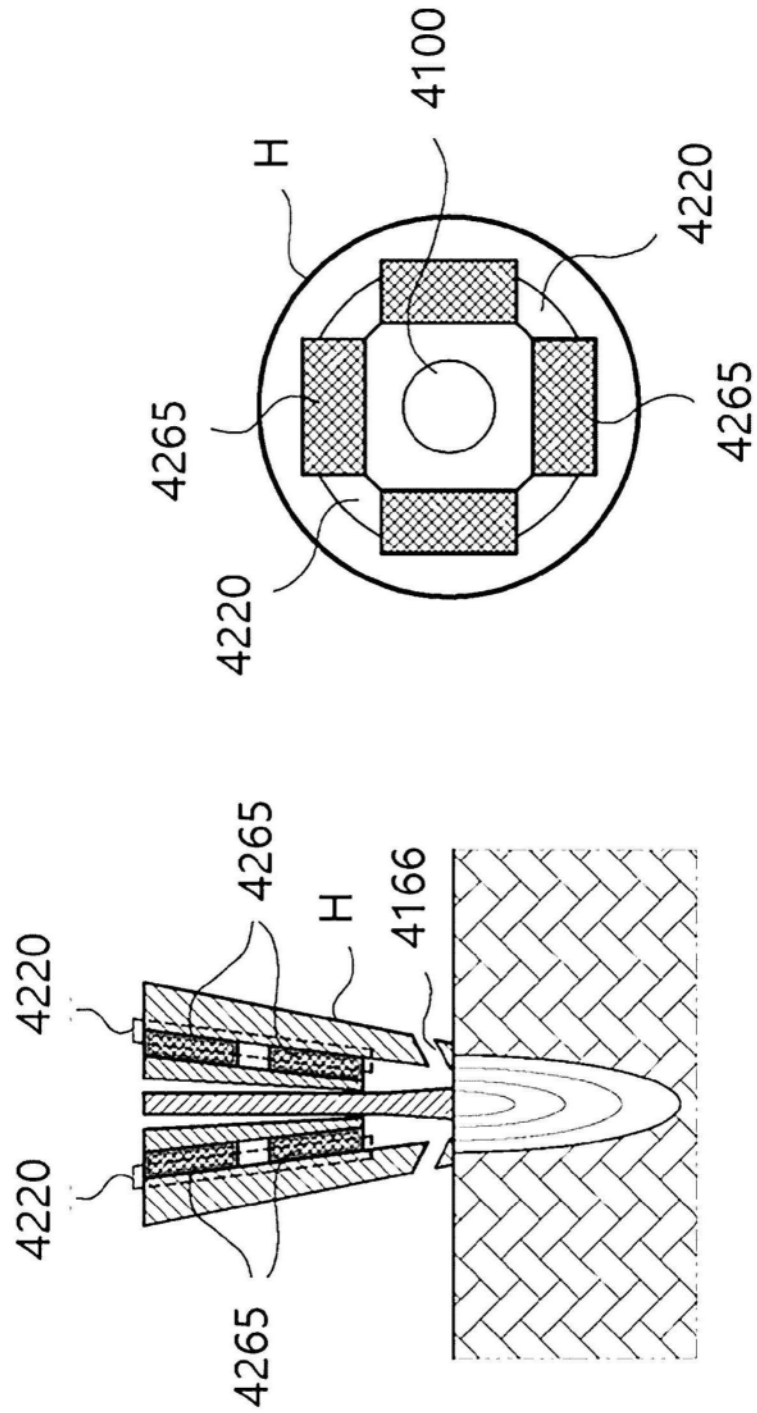


图44

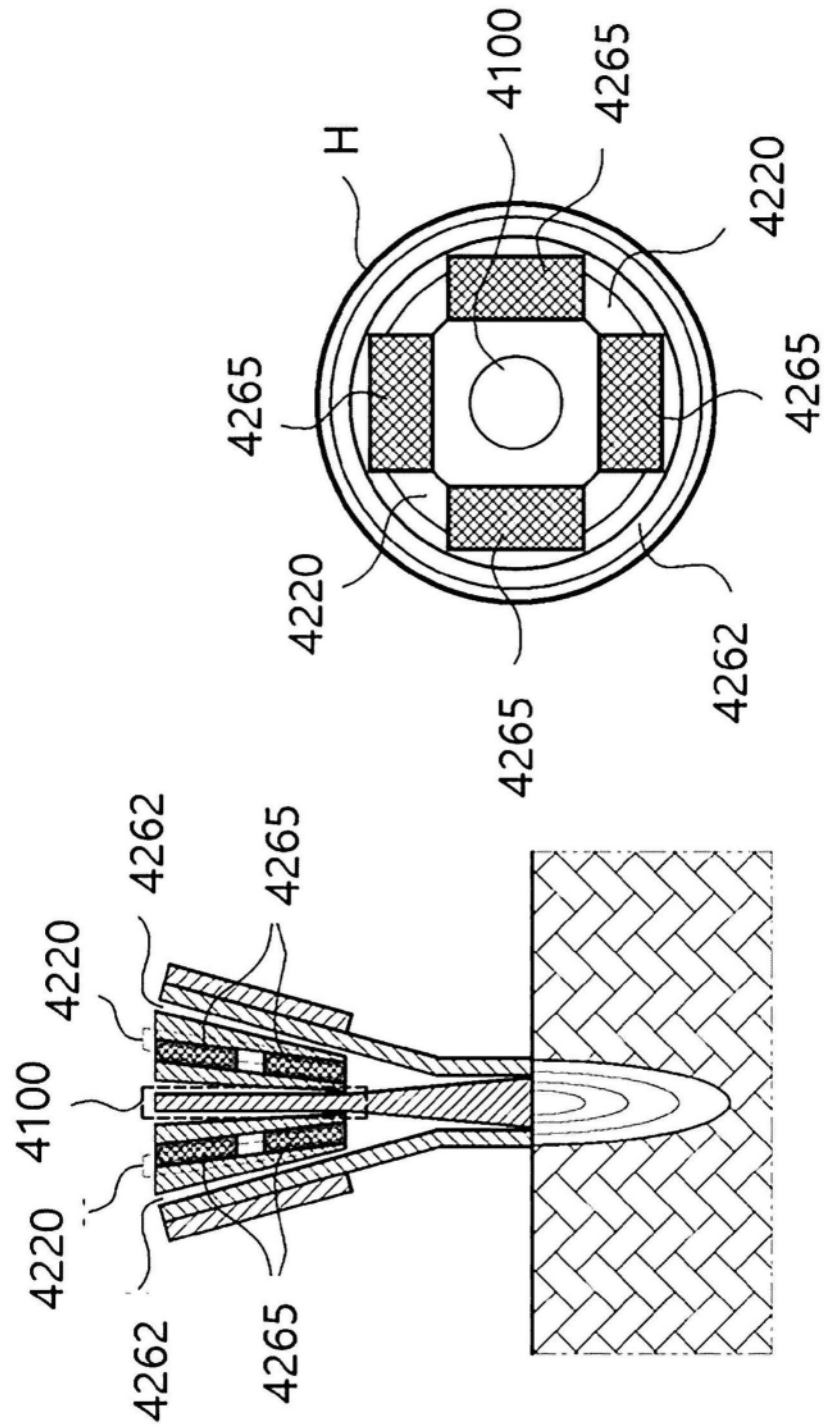


图45

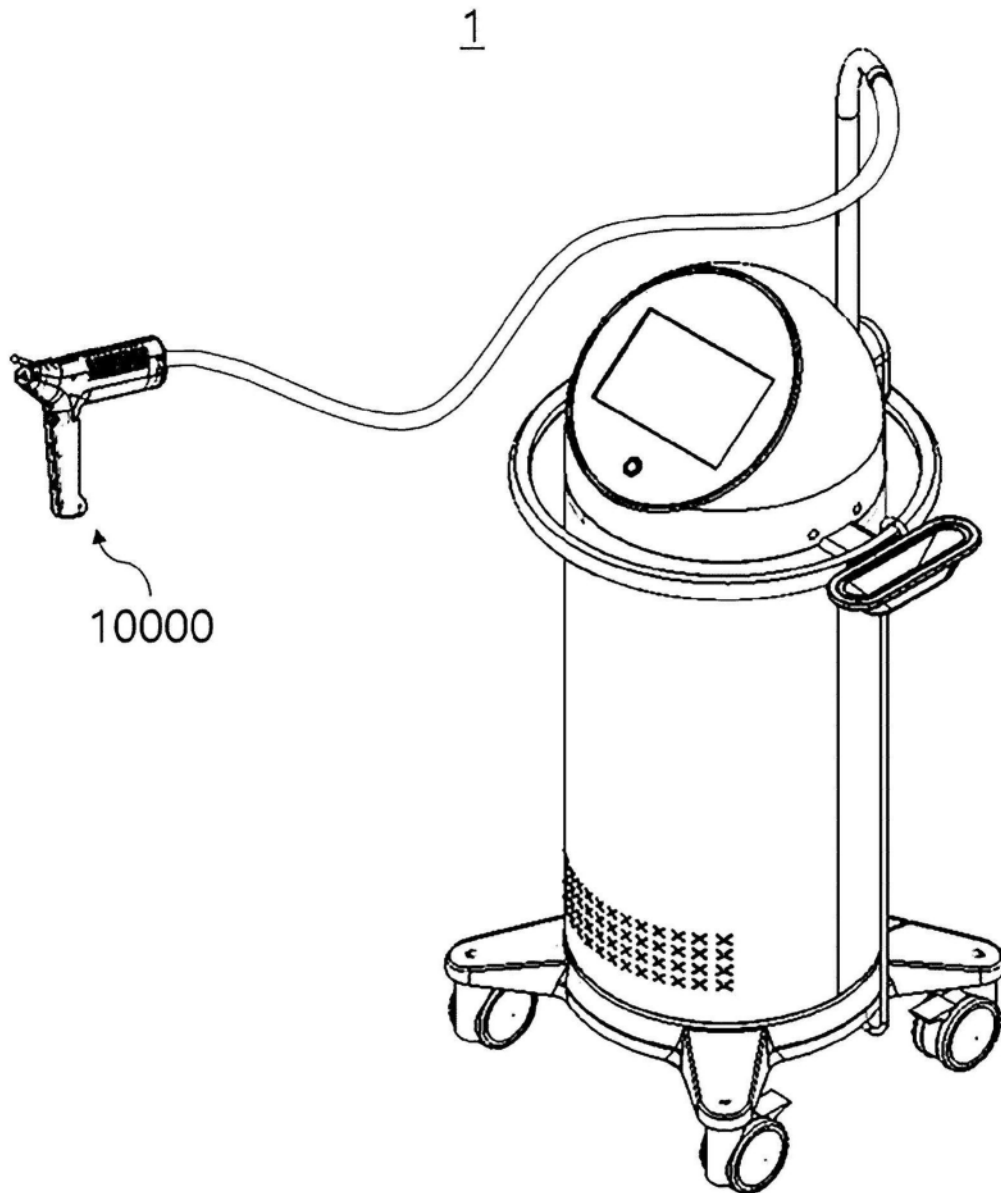


图46

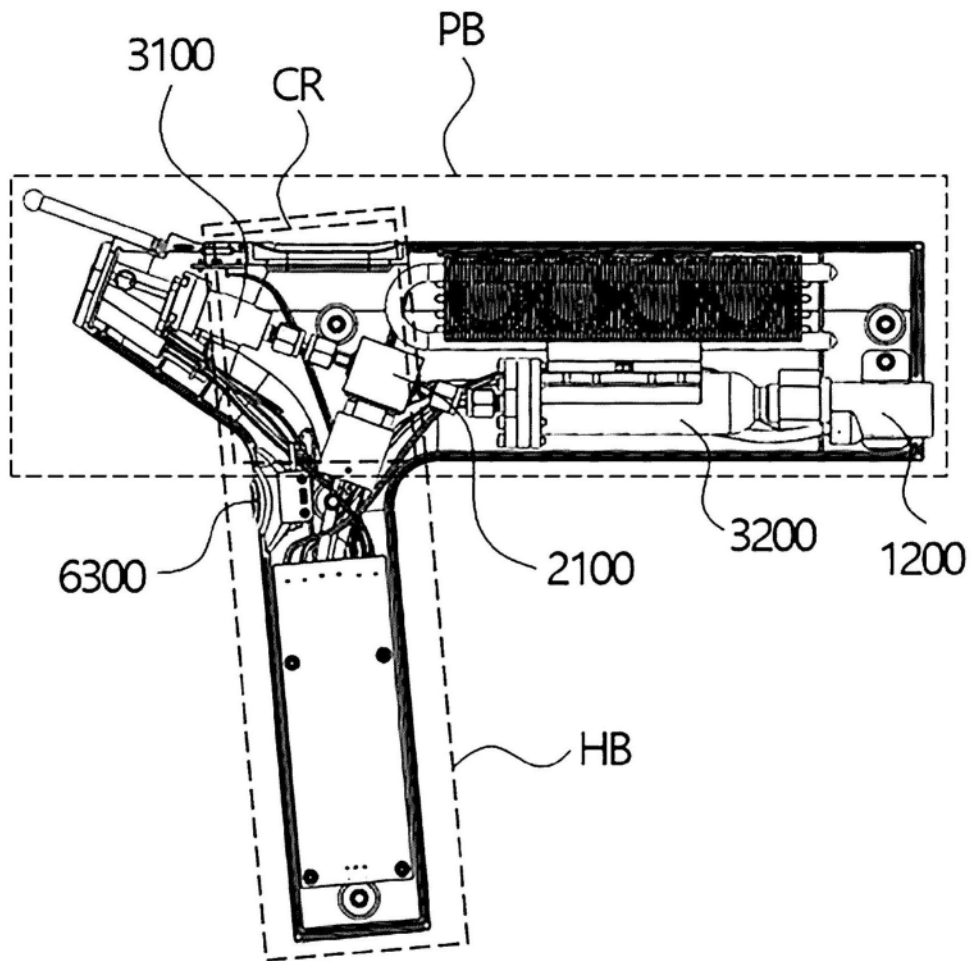


图47