



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1703168 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 03823854.3

(22) 申请日 2003.07.07

(30) 优先权数据

10/213,568 2002.08.06 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005.04.06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2003/021269 2003.07.07

(87) PCT申请的公布数据

W02004/012616 EN 2004.02.12

(73) 专利权人 厄比电子医学有限责任公司

地址 德国蒂宾根

(72) 发明人 乔治·T·莫里斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 周备麟 杨松龄

(51) Int. Cl.

A61B 18/18(2006.01)

(56) 对比文件

GB 2094636 A, 1982.09.22, 全文.

CN 2458995 Y, 2001.11.14, 全文.

US 6379348 B1, 2002.04.30, 说明书第5栏第44行至第9栏第36行、附图1-3.

US 5281213 A, 1994.01.25, 说明书第2栏第65行至第4栏第22行、附图1-4.

审查员 许敏

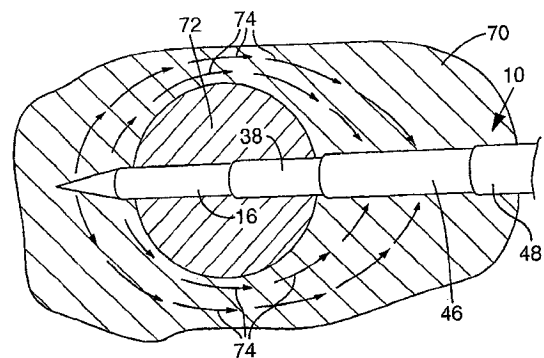
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

冷冻外科装置

(57) 摘要

一种冷冻外科装置,包括一个有一冷却部分和—在该冷却部分区域中的导电的第一部分的细长的冷冻探针(12)。在该探针上安装一个有一导电的第二部分的可移去的鞘(14),其导电的第二部分与冷冻探针的导电的第一部分隔开。在该第一部分和第二部分之间安置一个电绝缘体。供给冷冻探针的冷却剂在冷却部分区域中产生组织的冷冻。在第一部分或第二部分之一上供给电磁能量,而该两个部分之另一接地,这样能在围绕由该冷却部分产生的冰珠的组织中提供选定的加热,从而控制该冰珠的构型。



1. 一种冷冻外科装置,包括:

一个细长的冷冻探针,该探针有一近端和一远端,所述冷冻探针包括一个细长的针部件,其中可引入一种低温介质,所述远端适合于被安置在待治疗的组织中,并在激活时操作来冷冻该组织,从而在该组织中形成一冰珠,所述远端具有一个导电的第一部分;

一个能量传导元件,包括一个共轴线地围绕该冷冻探针的细长的鞘,而该冷冻探针的所述远端从所述鞘伸出,所述鞘联接在所述冷冻探针上,并在一个从所述第一部分向所述近端隔开的区域中具有一导电的第二部分;

安置在所述第一部分和所述第二部分之间的电绝缘部分;以及

一个电磁能量源,该能量源按操作关系被连接在所述第一部分和第二部分之一上,可操作来在所述冰珠的区域中产生对组织的加热作用,从而控制该冰珠的构型。

2. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述能量源包括一个射频能量发生器。

3. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述第一部分和第二部分之一按操作关系被连接在所述电磁能发生器上,而所述第一和第二部分之另一被连接在地线上。

4. 权利要求 3 的装置,其特征在于,所述第二部分被连接在地线上,该装置还包括一个接地的导电针,该针适合于与所述冷冻探针沿侧向隔开地被安置在组织中并连接到地线上,以进一步控制该冰珠的构型。

5. 权利要求 4 的装置,其特征在于,所述接地针的远端部分是暴露的,而电绝缘材料覆盖所述接地针的其它部分。

6. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述冷冻探针包括一个细长的导电部件,所述能量传导元件围绕所述导电元件的一部分,而所述电绝缘部分是被安置在所述导电元件和所述能量传导元件之间的。

7. 权利要求 6 的装置,其特征在于,所述导电元件包括一个细长的导电导热鞘,后者共轴线地围绕所述冷冻探针的一部分,所述导电元件的远端是暴露的,而第二层电绝缘材料覆盖该导电元件的其余部分。

8. 权利要求 1 的装置,其特征在于,还包括一个用于将一种低温介质提供给所述冷冻探针的机构。

9. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述细长的鞘可从所述冷冻探针上移走。

10. 权利要求 9 的装置,其特征在于,还包括一个用于将所述鞘固定在所述冷冻探针上的可以脱开的联锁机构。

11. 权利要求 1 的装置,其特征在于,还包括一个温度传感器,该传感器可操作来感知所述冷冻探针的所述冷却部分的区域中的温度。

12. 权利要求 1 的装置,其特征在于,还包括一个温度传感器,该传感器可操作来感知所述第二部分的区域中的温度。

13. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述细长的针部件是导热导电的。

14. 权利要求 1 的装置,其特征在于,所述远端的构型做成穿透组织。

15. 权利要求 14 的装置,其特征在于,所述鞘可以移去地安装在所述冷冻探针上,该装置还包括一个用于将所述鞘固定在所述冷冻探针上的可以脱开的联锁机构。

16. 权利要求 14 的装置,其特征在于,所述电绝缘体被安置在所述冷冻探针和所述鞘之间,所述绝缘体的远端部分沿纵向从所述鞘向外伸出,而所述冷冻探针的远端沿纵向从

所述绝缘体向外伸出。

17. 权利要求 1 的装置,其特征在於,还包括一个导电的针,用于与接地的所述冷冻探针沿侧向隔开地安置在组织中。

18. 权利要求 1 的装置,其特征在於,还包括一个接地的导电元件,用于对着其中安置所述冷冻探针的被治疗者的皮肤而安置。

19. 一种冷冻外科装置,包括:

一个有一近端和一远端的细长的冷冻探针,所述冷冻探针包括一个细长的针部件,其中可引入一种低温介质,所述远端适合于安置在待治疗的组织中,并操作来在激活时在该组织中形成一个冰珠,所述远端具有一个导电的第一部分;

一个联接在所述冷冻探针上的能量传导元件,包括一个共轴线地围绕该冷冻探针的细长的鞘,而该冷冻探针的所述远端从所述鞘伸出,所述鞘在靠近所述近端与所述第一部分隔开的一个位置上具有一导电的第二部分;以及

被安置在所述第一部分和所述第二部分之间的电绝缘体;

所述第一和第二部分适合于和一个加热组织的电磁能量源操作连接而在所述冰珠的区域中产生对组织的加热,从而控制该冰珠的构型。

20. 权利要求 19 的装置,其特征在於,所述冷冻探针包括一个细长的导电部件,所述能量传导元件围绕所述导电部件的一部分,而所述电绝缘体被安置在所述导电部件和所述能量传导元件之间。

21. 权利要求 20 的装置,其特征在於,所述导电元件的远端是暴露的,而第二层绝缘材料覆盖该导电元件的其余部分。

22. 权利要求 19 的装置,其特征在於,所述细长的鞘可以从所述冷冻探针移去。

23. 权利要求 22 的装置,其特征在於,还包括一个可以脱开的联锁机构,用于将所述鞘固定在所述冷冻探针上。

24. 权利要求 19 的装置,其特征在於,还包括一个温度传感器,该传感器可操作来感知所述冷冻探针的所述远端区域中的温度。

25. 权利要求 19 的装置,其特征在於,还包括一个温度传感器,该传感器可操作来感知所述第二部分区域中的温度。

26. 权利要求 19 的装置,其特征在於,所述细长的针部件是导热导电的,而所述冷冻探针包括一个联接在该冷冻探针的近端上的架子。

27. 权利要求 26 的装置,其特征在於,所述能量传导元件包括一个细长的鞘,其尺寸可以被安装在所述针上,而所述针的远端沿纵向从所述鞘向外伸出。

28. 权利要求 27 的装置,其特征在於,还包括一个可以脱开的联锁机构,用于将所述鞘固定在所述冷冻探针上。

29. 权利要求 27 的装置,其特征在於,所述电绝缘体被安置在所述针和所述鞘之间,而所述绝缘体的远端部分从所述鞘沿纵向向外伸出,所述针的远端从所述绝缘体沿纵向向外伸出。

30. 权利要求 19 的装置,其特征在於,所述冷冻探针包括一个连接器,该连接器适合于按操作关系连接到用于向所述冷冻探针提供一种低温介质的机构上。

31. 一种冷冻外科装置,包括:

一个有一近端和一远端的细长的冷冻探针,所述冷冻探针包括一个细长的针部件,其中可引入一种低温介质,所述远端适合于被安置在待治疗的组织中,并在激活时操作来在该组织中形成一个冰珠,所述远端有一个暴露的导电的第一部分;

一个能量传导元件,包括一个共轴线地围绕该冷冻探针的细长的鞘,而该冷冻探针的所述远端从所述鞘伸出,所述鞘可以移去地被联接在所述冷冻探针上,并在靠近所述近端和所述第一部分隔开的一个位置上有一个暴露的导电的第二部分;

一个被安置在所述第一部分和所述第二部分之间的第一层电绝缘材料;以及

一个覆盖所述能量传导元件的一些部分而非所述第二部分的第二层电绝缘材料;

所述第一和第二部分适合于和一个组织加热能源操作连接,以引导组织加热能量通过围绕所述冰珠的组织,从而控制该冰珠的构型。

32. 权利要求 31 的装置,其特征在于,所述第一层电绝缘体被安置在所述针和所述鞘之间,所述绝缘体的一个远端部分从所述鞘沿纵向向外伸出,而所述针的远端从所述绝缘体沿纵向向外伸出。

33. 权利要求 31 的装置,其特征在于,还包括一个可以脱开的联锁装置,用于将所述鞘固定在所述冷冻探针上。

34. 权利要求 31 的装置,其特征在于,还包括一个温度传感器,该传感器可以操作来感知所述冷冻探针的所述远端区域中的温度。

35. 权利要求 31 的装置,其特征在于,还包括一个温度传感器,该传感器可以操作来感知所述第二部分区域中的温度。

36. 权利要求 31 的装置,其特征在于,所述冷冻探针包括一个连接器,该连接器适合于按操作关系连接到用于向所述冷冻探针提供一种低温介质的机构上。

37. 权利要求 31 的装置,其特征在于,所述能量源包括一个射频能量发生器。

38. 权利要求 37 的装置,其特征在于,所述第一和第二部分之一按操作关系被连接在所述射频发生器上,而所述第一和第二部分之另一被连接在地线上。

39. 权利要求 38 的装置,其特征在于,所述第二部分被连接在地线上,该装置还包括一个接地的导电针,该针被安置在和所述冷冻探针沿侧向隔开的组织中,并被连接到地线上,以进一步控制该冰珠的构型。

40. 权利要求 39 的装置,其特征在于,所述接地针的远端部分是暴露的,而电绝缘材料覆盖所述接地针的其它部分。

冷冻外科装置

发明领域

[0001] 本发明涉及用于冷冻外科和其它用途的冷冻探针装置。更具体地说,本发明涉及一种具有控制组织中形成的冰珠的构型的增强能力的冷冻外科的装置。

背景技术

[0002] 冷冻外科或冷冻摘除是局部热摘除技术中最老的一种。它原先在 19 世纪中发展。它曾被用于破坏和控制体内深层组织,如肿瘤。

[0003] 在许多临床报告中曾描述过将冷冻外科探针用于冷冻外科或冷冻摘除来医治各种良性的和恶性的肿瘤。此外,在腹腔镜检查和经皮的临床报告中曾描述过将冷冻外科探针用于冷冻外科或冷冻摘除。

[0004] 在参考合并于此的由 Boris Rubinsky 发表在《生物医学工程年度评论》2000 年 2 : 157 ~ 187 中的题为《冷冻外科学》的论文中很好地提出了冷冻外科学的一般历史的概述及其中涉及的机理。

[0005] 冷冻外科或冷冻摘除是一种原位冷冻组织或表面的方法,其中通过穿透冷冻探针而传递冷冻以下的温度,该冷冻探针中有循环一种冷冻剂或冷却剂或冷却物质。该冷冻外科探针迅速冷冻邻近该冷冻探针的组织,从而导致冷冻坏死或组织死亡。不可逆转的组织破坏通常产生于低于 -20°C 的温度,而细胞死亡是由直接冷冻、细胞膜破裂、细胞脱水、细胞蛋白质变性和局部缺血缺氧造成的。然后坏死的组织被身体吸收或排斥。在移去冷冻探针之前可以进行多次的冷冻和解冻。

[0006] 该冷冻外科方法有多个基本的缺点。目前,冷冻外科或冷冻摘除主要为敞开式外科技术。取决于肿瘤大小,将一个到八个直径 1.5 ~ 8 毫米的冷冻探针安置在目标组织中。一种低温物质(通常为液氮或氩气),通过冷冻探针循环几分钟,以获得小于 -120°C 的温度。在第二次冷冻后,冷冻探针通常通过循环暖流体或氦气而受热并移去,管道被包扎以止血。据报道,在冷冻摘除或冷冻外科手术,流血是常见的并发症。其它并发症包括发热、肾衰竭、脓毒病、播散的血管内凝固和白细胞增多。其它限制因素包括冷冻探针尺寸大,对直接邻近冷冻区或冰珠的组织的损伤,以及在组织中形成的冰珠的尺寸和形状。

[0007] 例如,Onik 和 Cohen 的《癌》1993 年 72 卷 1291 页的《前列腺的经直肠的超声引导的经皮射线冷冻外科摘除》中描述的将冷冻外科探针用于前列腺的冷冻外科手术或冷冻摘除,详述了冷冻外科或冷冻摘除手术。冷冻器或冷冻探针通过利用超声引导预先安置的套管而安置在前列腺中。增大的前列腺的不规则形状要求特定的冰珠形状,以便完全治疗该组织。为了避免损伤邻近的组织或结构,利用通过安置在尿道中的导管的温盐水的连续灌输,防止了尿道、外括约肌和膀胱颈括约肌的受冰冻。此外,肝转移的冷冻外科或冷冻摘除提出不同的挑战。与原发的肝肿瘤如肝细胞癌不同,肝转移的形状是不规则的,而且通常在不良位置上,由此,邻近的组织或结构的损伤是主要的忧虑。

[0008] 在治疗各种不同的良性或恶性的组织中的上述困难以及与当前的冷冻外科探针和外科摘除手术相关的综合症已产生改进冷冻外科装置和方法的要求。

发明概要

[0009] 本发明公开一种能够控制组织中形成的冰珠构型的冷冻外科装置和使用方法。

[0010] 在一个实施例中,一个细长的冷冻探针有一冷却部分和—在该冷却部分区域中的导电的第一部分,一个能量传导元件安置在该冷冻探针的附近并在与冷冻探针上第一部分隔开的—一个区域中有一导电的第二部分,而一个电磁能量源操作地连接在该第一和第二部分上,该能量源可以操作而在该冰珠的区域中产生对组织的加热,从而控制冰珠的构型。

[0011] 在一个实施例中,该装置和方法是这样的,就是电磁能量通过围绕由冷冻探针的冷却部分形成的冰珠的组织而传递,该能量加热邻近的和围绕的组织而有助于控制该冰珠的构型。

[0012] 在某些实施例中,该装置和 / 或方法或者能够通过选择加热周围的组织而保护邻近的组织或结构免受热损伤,或者可能由于产生热的能量的传输而对周围的组织诱生附加的热损伤。

[0013] 在本发明的某些实施例中,提供的装置和 / 或方法用于控制从该冷冻机构产生的热能或电磁能源的能量两者在邻近的组织中施加的能量总量,从而影响组织死亡或组织坏死的总量。

[0014] 附图简述

[0015] 图 1 是按照本发明的一个实施例的装置的一部分的透视图,该装置带有一个被一鞘包围的细长的中心安置的冷冻探针;

[0016] 图 2 是类似于图 1 的冷冻探针的视图,图中该鞘已移去;

[0017] 图 3 是从冷冻探针取下的鞘的透视图;

[0018] 图 4 是插入组织和操作而形成—选择地构型的冰珠的冷冻探针装置的远端部分的放大透视图;

[0019] 图 5 是大体上沿图 1 中线 5-5 截取的放大的截面图;

[0020] 图 6 是本发明另一实施例的远端透视图;

[0021] 图 7 是表示一个操作热范围例子的冷冻探针装置的远端部分的放大透视图;以及

[0022] 图 8 是本发明另一实施例的远端透视图。

[0023] 详细描述

[0024] 单数形式“一”、“一个”、“该”指一个或多于一个,除非上下文清楚地指示其它。例如,用语“包括一个冷冻探针”包括一个或多个冷冻探针,并被认为与短语“包括至少一个冷冻探针”等效。

[0025] 用语“或”指已陈述的替代元件的一个单独的元件或者两个或更多个元素的组合。例如,短语“射频或微波能量”指射频能量、微波能量或射频和微波能量两者。

[0026] 术语“包括”意味着“含有”。因此,“包括 A 和 B”意味着“含有 A 和 B”而不排除其它元素。

[0027] 术语“近的”指一台仪器的靠近操作者的一部分,而“远的”指该仪器的远离操作者的一部分。

[0028] 术语“对象”指人体和动物对象。在某些实施例中,该对象是人或其它哺乳动物。

[0029] 参照附图,更具体地参照图 1 ~ 3 和图 5, 10 总的表示按照本发明的一个实施例的

一种装置。该装置包括一个细长的冷冻探针 12 和一个围绕的同轴设置的鞘或套管 14。该冷冻探针有一远端 12a 和一最靠近操作者的近端 12b。

[0030] 该冷冻探针包括一个细长的空心针部件 16, 后者在其远端是闭合的和尖的, 而在其近端是开口的。在部件 16 内安装一根细长的同轴安置的内管 20。如图 5 中所见, 包括 Giaque-Hampson 换热器 21 和 Joule-Thomson 喷嘴 22 的管子 20 的端部向着部件 16 的闭合远端而从部件 16 的近端向外延伸。管子 20 形成一个低温介质供应管道, 冷却剂或致冷物质可以通过该管道而供应给冷冻探针 12。一个设置在管子 20 外侧和部件 16 内壁之间的空间形成一个供低温介质通过部件 16 的近端而流出的返回路径。

[0031] 如图 5 中最清楚地看到的, 一个如 24 指示的管子连接器可以操作地连接在管子 20 的近端上, 通过它可以由用 26 表示的低温介质源供应低温介质。一个可以操作地连接在部件 16 的近端上的返回连接器 30 形成一个返回路径, 供该低温介质返回低温介质源 26 或通向希望向其引导该冷却流体的另一区域。

[0032] 如图 5 中箭头所示, 从低温源 26 来的低温介质通过包括 Giaque-Hampson 换热器 21 和 Joule-Thomson 喷嘴 22 的管子 20 而引向低温探针 12 的远端, 流出 Joule-Thomson 喷嘴 22, 向着用作膨胀室的部件 16 的远端部分, 并向着冷冻探针的远端 12a 冷却。然后流体沿在管子 20 和部件 16 之间形成的管道返回而通过返回连接器 30 流出该装置。

[0033] 部件 16 用导热材料制成, 使得部件 16 的远端部件用作可以认为是冷冻尖端的部件或冷却部分, 该部件在激活时可以冷冻被插进的组件。

[0034] 其次, 部件 16 可以用导电材料制成 (如外科手术用的钢), 并有一个如图 5 中所示的联接在其近端上的电连接器 32。如下面将进一步描述的, 这使得该部件能操作地连接在电的或磁电的设备上, 并传导其近端和其远端之间的电能或电磁能。

[0035] 虽然部件 16 在这里描述成通常全部用导电材料制成, 使得可以在其近端和其远端之间传导能量, 但应当认识到, 部件 16 的各部分可以用不导电材料制成, 而仅仅是邻近冷冻探针的冷却部分的那一部分将有一导电的暴露部分。在这样的情况下, 在部件上的导电部分和电连接器 32 之间将延伸合适的导体, 使得它们之间可以传送电能。

[0036] 一层电绝缘材料 38 覆盖部件 16 的近端和远端之间的主要部分。如在图 5 中最清楚地看到的, 部件 16 的近端 12b 可以保持稍许暴露以便外加连接器 32, 而部件 16 的远端部分保持暴露。该电绝缘材料可以是一种不导电橡胶、塑料或能够屏蔽邻近该绝缘材料的组织的其它聚合物。

[0037] 安装套管 40 紧固在冷冻探针 12 的近端部分上并用于使一架子 (如 42 处用虚线总的指示的) 联接其上而设置一把手, 操作者可通过该把手在使用时握住该装置而对其操纵。因为把手 42 可以采取许多不同的形式, 所以此处仅示出一般化形式。

[0038] 参照图 3 和图 5, 鞘 14 由一个有一远端 46a 和一近端 46b 的细长套管 46 组成。该套管有一中心孔或空腔, 其尺寸能滑动地容纳通过其中的部件 16 及其相关的电绝缘材料 38。套管 46 有一层覆盖其主要部分的电绝缘材料 48。覆盖该套管的电绝缘材料可以类似于部件 16 上所用材料。套管 46 的远端和近端没有覆盖绝缘材料, 而是留着暴露, 如图 3 和图 5 中所示。

[0039] 套管 46 可以用导电材料制成并有一附接在其近端上的电连接器 50, 使得可以在套管 46 的远端 46a 和近端 46b 之间传送电能。在另一构造中, 该套管可以用不导电材料制

成而有一设置在其远端 46a 处的导电部分,用合适的导体将其远端处的该导电部分连接到一连接器上,如 50 处所示,由此在这些点之间可以传送电能。

[0040] 在套管 46 的近端部分 46b 中形成一凹痕 52。一个紧固在安装套管 40 上的可以弹性弯曲的连锁机构 56 安置成可以脱开地啮合凹痕 52 而将鞘 14 如图 5 中所示地保持在冷冻探针 12 上。该连锁机构是偏压到图 5 所示位置中的弹簧。通动手动地从凹痕 52 推动该连锁机构,很容易脱开该机构,而使鞘 14 从冷冻探针 12 滑开。

[0041] 如图 1 和图 5 中所示,该装置有鞘 14,该鞘同轴地安装在冷冻探针 12 上并由连锁机构 56 保持就位。在该位置中,电绝缘材料 48 覆盖套管 46 的长度的主要部分,留下其远端部分 46a 是暴露的。围绕针部件 16 的长度的主要部分的电绝缘材料 38 使套管 46 与部件 16 电绝缘。如图 1 和图 5 中最清楚地看到的,电绝缘材料 38 从套管 46 的远端部分 46a 沿纵向向外延伸。部件 16 的远端从绝缘材料 38 和从套管 46 沿纵向向外延伸,使得部件 16 的远端部分既电暴露也热暴露。

[0042] 虽然冷冻探针 12 和鞘 14 示作具有圆形截面,但应当理解,其它截面也可接受。这些截面可包括椭圆形、矩形、三角形或其它。

[0043] 参照图 5,一个安装在冷冻探针 12 内的传感温度的热电偶 60 可以操作而测定该冷冻探针的远端部分处的温度,并将该信息传送到一个用 T_p 表示的记录仪表。同样,一个与套管 46 联接的热电偶 62 可以操作而将有关套管远端区中温度的信息传送到 T_c 表示的温度记录仪。

[0044] 仍参照图 5,针部件 16 和套管 46 适合于连接到装置上,用于将热能提供到邻近冷冻探针的区域内的组织。在该例示的实施例中,针部件 16 通过电连接器 32 连接到电磁能发生器 66 上,后者在例示的实施例中可以是射频 (RF) 发生器、微波发生器或其它合适的频率可变的电磁能发生器。套管 46 图示成通过其电连接器 50 而操作地连接在电的地线上。在另一实施例中,套管 46 可以连接在能量发生器和连接到地线上的冷冻探针 12 上。

[0045] 商用的电磁能发生器可用于该系统中而产生所要的射频能、微波能或其它合适的频率可变的电磁能。该领域中的专业人员将熟悉可适合于产生提供控制所产生的冰珠构型的所要结果而需要的电磁能的类型和水平的电磁能发生器类型。提供给该装置的电磁能可以以调制形式或脉冲形式控制。

[0046] 同样,用于该系统中的低温物质源可以是适用于此种操作的任何商用的低温物质源,这是该领域的专业人员所熟知的。

[0047] 已足够地公开该装置的说明性操作,现在开始参照图 4,装置 10 的远端插入要医治的对象的组织 70 中。针部件 16 的尖锐的远端便于插入。在该冷冻探针已插入该组织内所要的目标位置中之后,从低温介质源 26 来的低温物质供应到部件 16,使得围绕和邻近冷冻探针的冷却部分的区域中的组织冻结到总的如 72 处所示的冰珠中。

[0048] 在该冰珠开始形成后,从发生器 66 来的电磁能如射频能或微波能或其它合适的频率可变的电磁能被供应到导电的针部件 16,而导电的套管 46 连接到地线上。传送到针部件 16 的远端上的电磁能从部件 16 通过围绕冰珠 72 的组织 70 流动到接地的套管 46,大体上如图 4 中箭头 74 所示。通过邻近和围绕该冰珠的组织的电磁能的传送用于加热该围绕的组织并控制该冰珠的构型,冰珠构型的控制程度是由通过围绕冰珠 72 的组织 70 而传送到针部件 16 和套管 46 的能量的水平和时间来产生的。

[0049] 如该技术的专业人员所知道的,电磁能通过组织的传播依赖于频率。操作者将选择一个合适的频率来产生对形成的冰珠的构型和尺寸的要控制。

[0050] 该低温物质最好能够将组织冷却到约 $0^{\circ}\text{C} \sim -180^{\circ}\text{C}$ 或更低的温度范围。

[0051] 在组织中给予的电磁能可以能够使组织被加热到 $10^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 或更高的温度。

[0052] 虽然已提到将温度冷却到 -180°C 和将温度加热到 200°C , 但应当认识到, 可以控制低温介质对冷冻探针的供应而产生对冷冻探针的冷却部分区域中组织的合适冷冻温度, 而对组织的加热温度可以通过适当供应从发生器 66 来的电磁能而予以控制。用于冷冻的冷却温度和所用的组织加热温度将由操作者选择, 以便最适合于该手术。

[0053] 图 7 例示在使用期间在围绕该装置的组织中产生的温度范围的一个例子。如图中所见, 组织中的温度梯度范围可以从邻接该装置低温部分的约 -180°C 的低温到与其相隔一距离的约 200°C 的高温, 其间为中间温度的范围。此处示出的温度梯度仅为例子。

[0054] 用于冷冻的温度用针部件 16 中的热电偶 60 测量并记录在装置 T_p 上。同样, 邻近该装置的加热温度可从套管 46 上的热电偶 62 来的温度读数判断并记录在记录仪 T_c 上。

[0055] 仅作为例子, 冷冻探针 12 对于选定的程序通常可以为任何合适的长度和直径。在某些实施例中, 冷冻探针的长度可以是约 $10 \sim 25\text{cm}$, 而直径为约 $0.1 \sim 0.8\text{cm}$ 。冷冻探针 12 的非绝缘远端部分 12a 将从绝缘覆盖层 38 的外端伸出约 2cm 。绝缘层 38 将从套管 46 沿径向向外伸出约 0.5cm , 而套管 46 的暴露的远端部分 46a 可以从其绝缘覆盖层 48 向外伸出约 2cm 。但是, 这些只是示范的尺寸。用于导热和导电两者的部件和暴露部分的尺寸对于不同的实施例可以变更而提供选择的冷却和加热能力。

[0056] 图 6 例示另一实施例, 其中使用一个第二导电元件 80。导电元件 80 包括一个细长的导电部件 82, 后者有一用于插入组织的尖头远端 82a 和一不导电材料的覆盖层 84, 该覆盖层覆盖元件 80 的长度的主要部分, 但留下暴露的远端 82a。部件 82 如指示的那样连接到地线。

[0057] 在图 6 中示出的装置的操作中, 冷冻探针装置 10 如前所述地插入待治疗的组织并合适地连接到低温介质源 26、发生器 66 和地线上。元件 80 插入邻近冷冻探针 12 并与其侧向隔开的组织中, 而部件 82 的暴露部分按要求与针部件 16 的暴露的冷却部分和导电部分对准。

[0058] 当从发生器 66 来的能量传送到针部件 16 时, 该能量将不仅如箭头 74 所示地流到接地的套管部件 46, 而且如箭头 86 所示地流到接地的部件 82。利用部件 82 和可能的安置在冷冻探针附近但与其侧向隔开的其它类似的导电元件, 通过该组织传送的电磁能将用于进一步控制由冷冻探针 10 产生的冰珠的构型。

[0059] 图 8 例示另一实施例, 其中使用一个第二导电元件 88, 也称为分散电极。元件 88 包括一个接地的导电板。该板可以对着其中使用该冷冻探针装置的对象皮肤而安置。

[0060] 在图 8 中示出的装置的操作中, 冷冻探针装置 10 插入待治疗的组织中并适当地连接在低温介质源 26、发生器 66 和地线上。元件 88 安置成在一由操作者适当选定的区域中与待治疗的对象的皮肤接触。当从发生器 66 来的能量传送到针部件 16 时, 该能量将不仅如箭头 74 所示地流到接地的套管部件 46, 而且也如箭头 90 所示地流到接地部件 88。在针部件 16 和部件 88 之间传送的电磁能量将用于进一步控制由冷冻探针装置 10 产生的冰珠的构型。

[0061] 虽然已在例示的构型中和如上所述地描述了该装置,但应当认识到,也可以使用按要求起作用的其它形式。例如,该冷冻探针的冷却部分可以安置在该装置的两端之间,而该暴露的导电元件可以向着该装置的远端或在该远端处安置。但是,重要的是电绝缘材料安置在两个导电部件之间(其中之一接受从发生器来的电磁能,而另一连接在地线上),使得加热组织的能量将通过围绕由该冷冻探针的冷却部分所形成的冰珠而延伸的组织流动。

[0062] 用于产生合适的冷冻和控制冰珠构型的方法可以通过改变(增大或减小)该冷冻探针区域中组织的导电和导热特性从而影响组织死亡或组织坏死的总量而进一步增强。这可以通过将各种药剂引入该组织来完成,所述药剂是在生物兼容性、热性能和电性能的基础上选择的。这些药剂是该技术的专业人员已知的。

[0063] 至今已描述的装置和操作方法的治療效果也可以通过注入其中已封装了能由热量释放的药剂的元件而进一步增强。将此种物料注入邻近该冷冻探针装置的组织的区域中使从电磁能量发生器产生的热量能加热邻近该冰珠的组织,从而释放封装状态的药剂,以提供补充的治療效果。

[0064] 虽然此处已描述了优选实施例和方法,但该技术的专业人员应当清楚,可以进行变化和修改而并不偏离如下列权利要求书中提出的本发明的精神。

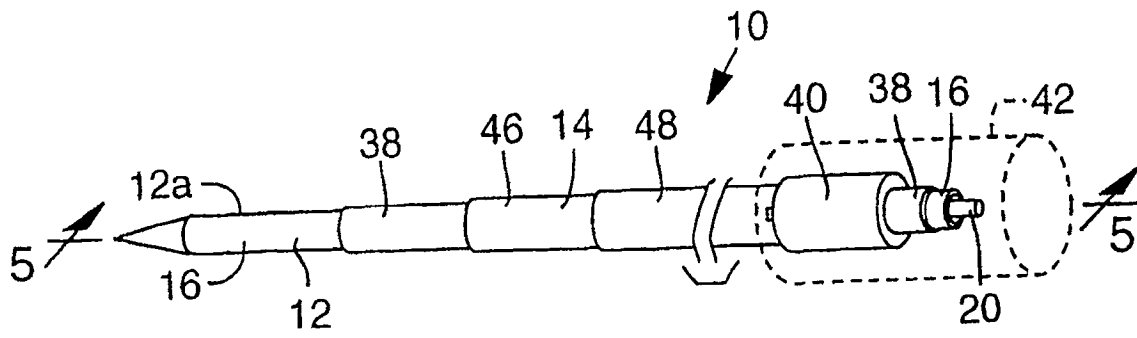


图 1

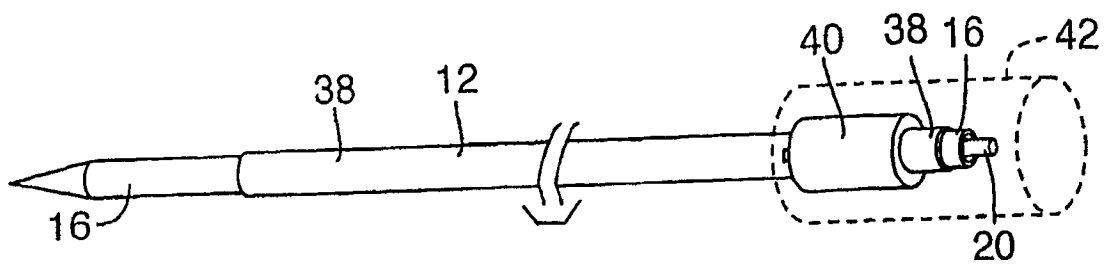


图 2

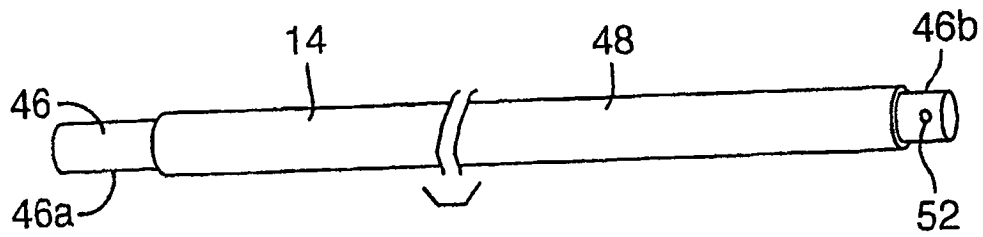


图 3

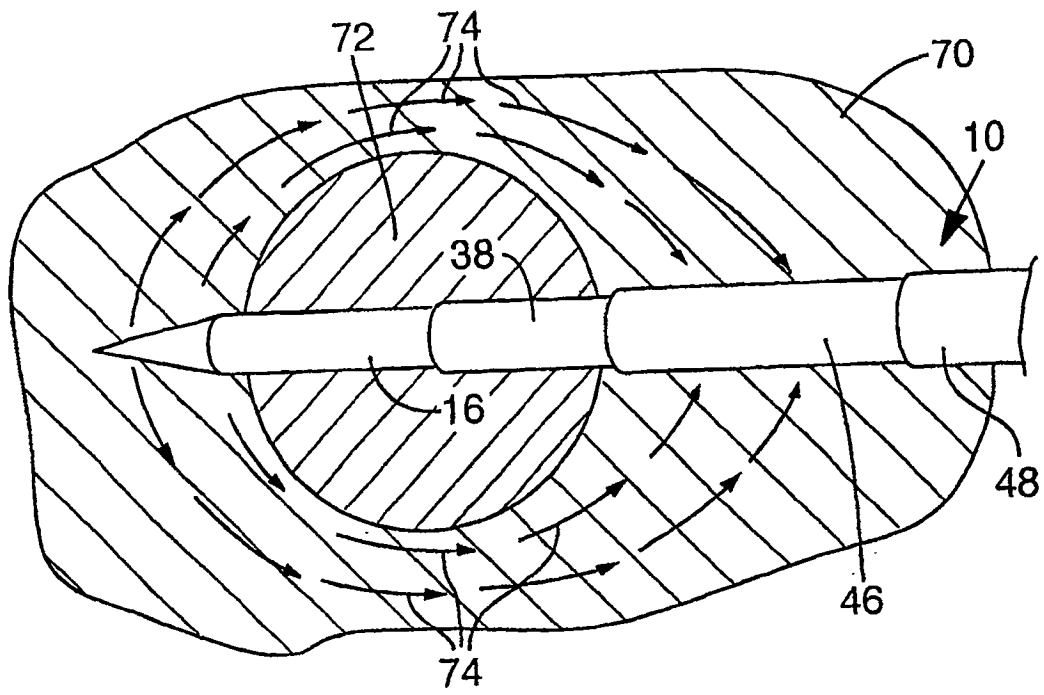


图 4

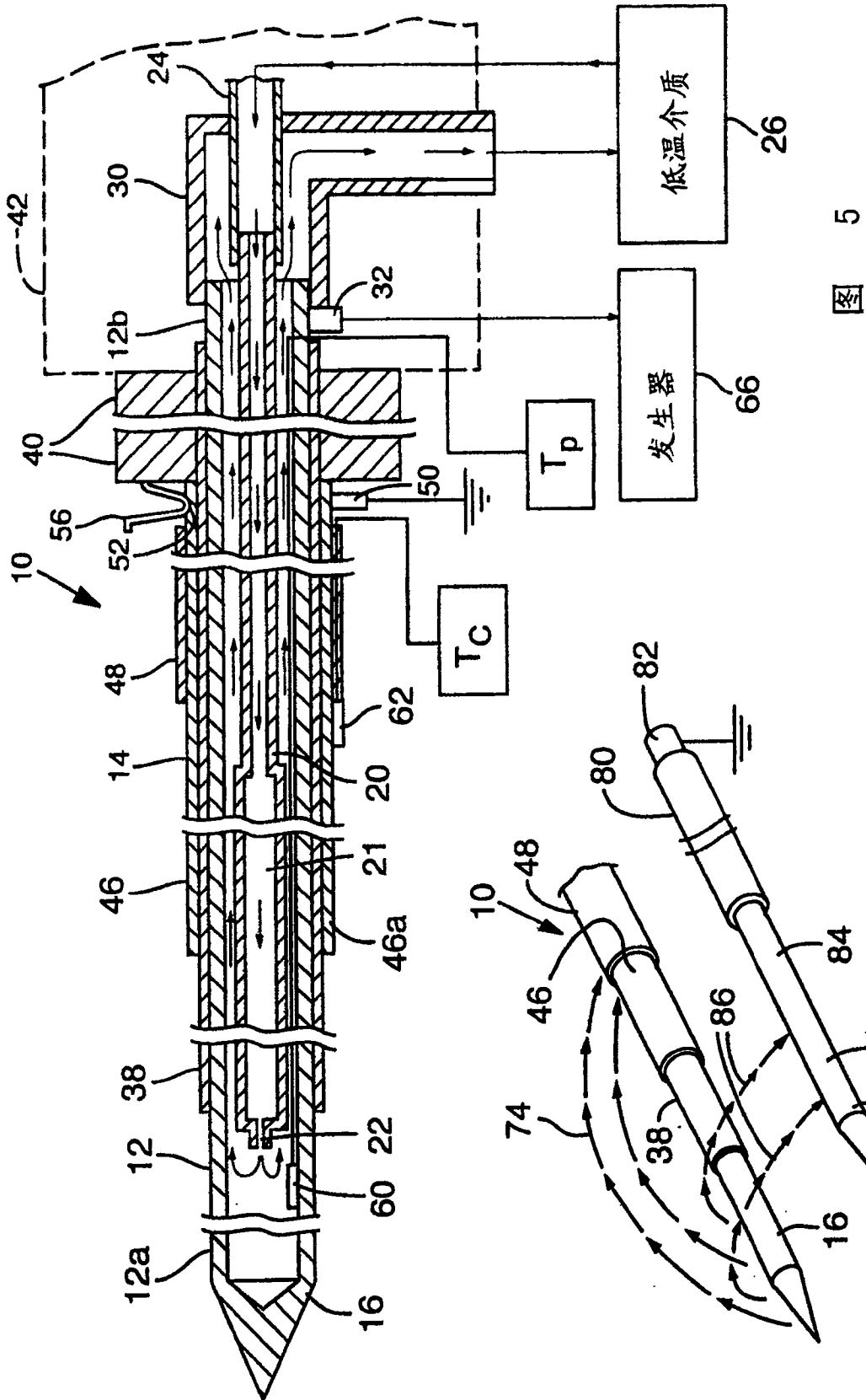


图 5

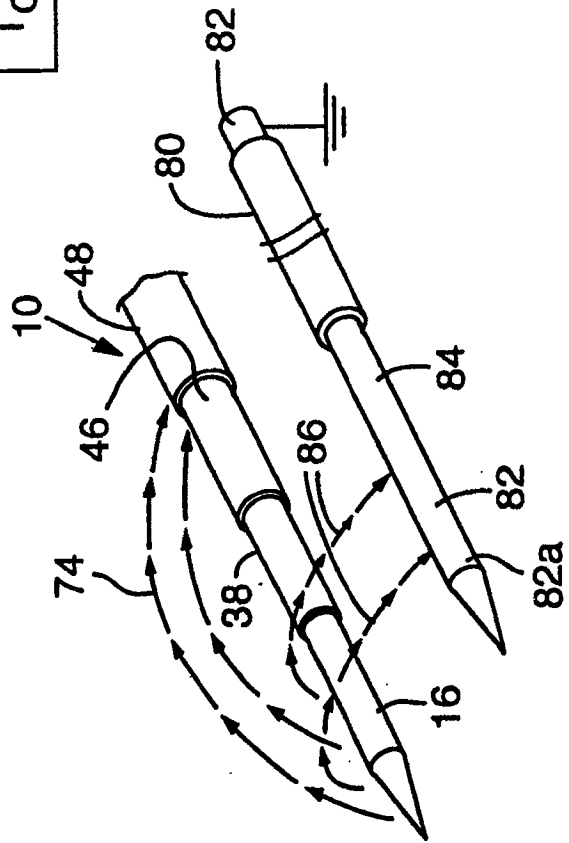


图 6

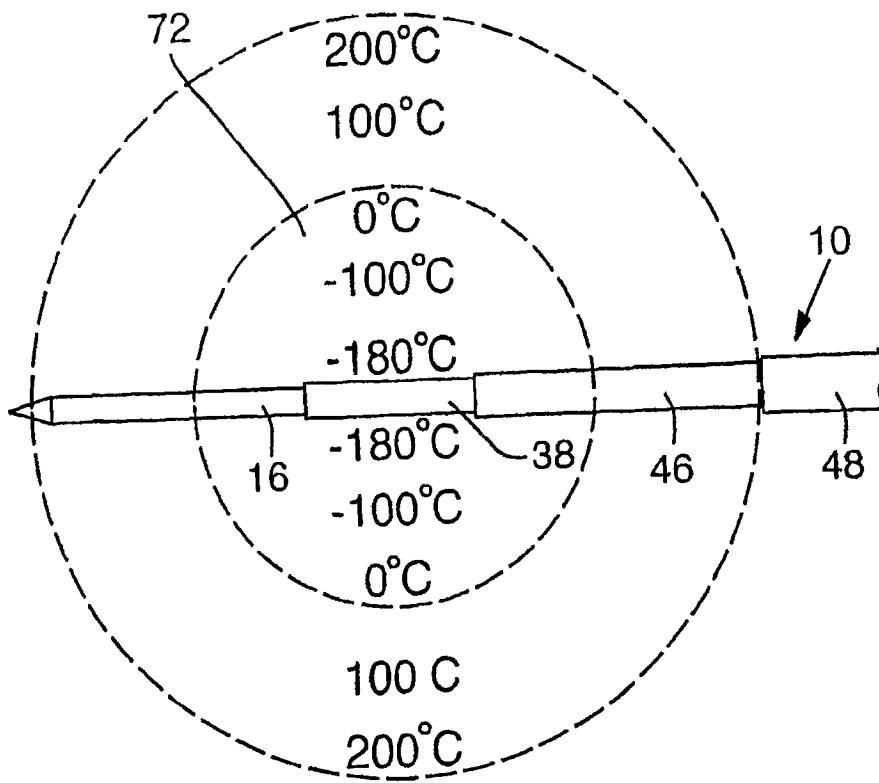


图 7

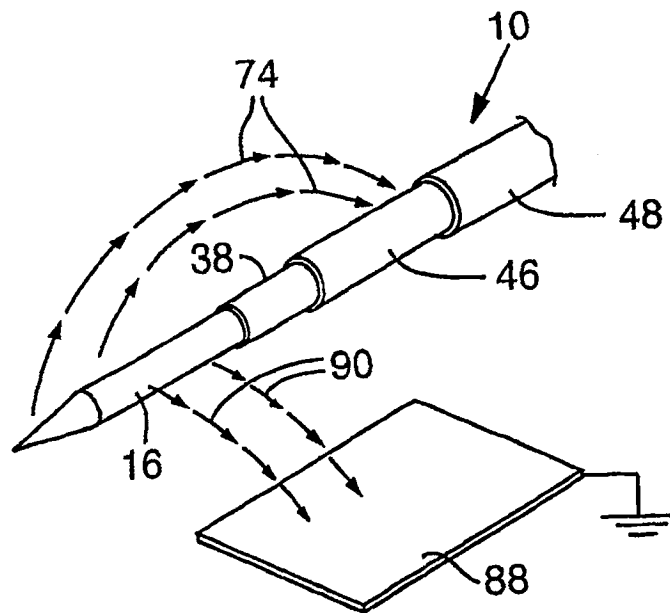


图 8