



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102458232 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201080026573. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 04. 14

A61B 5/00(2006. 01)

G01K 13/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/212, 749 2009. 04. 15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/001104 2010. 04. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02010/120360 EN 2010. 10. 21

(71) 申请人 亚利桑特保健公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 M·T·波波维奇

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限

公司 11245

代理人 赵蓉民

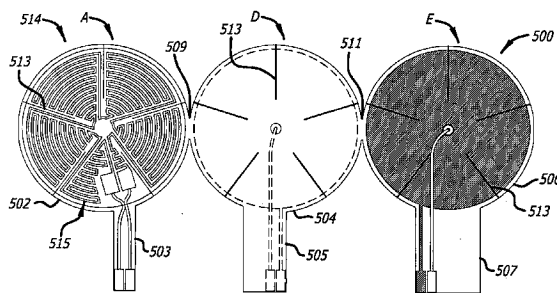
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

深部组织温度探测器结构

(57) 摘要

一次性零热通量深部组织温度探测器使用支撑探测器元件的由柔性基底 (502、504、506) 组成的支撑组件 (500) 构造。一个支撑组件实施例包括折叠的基底, 加热器 (514) 和热传感器设置在该基底上。另一个支撑组件包括可分成层 (542) 的多个部分, 支撑覆盖防护加热器 (546)、中心热传感器 (508) 和至少从中心热传感器径向偏离的热传感器。



1. 一种用于深部组织温度探测器的支撑组件,其包括:  
具有两面的基底;  
限定在所述基底中的多个部分,其中每个部分与至少一个相邻部分接合在两个部分公共的周边位置处;  
两个热传感器,每个被支撑在两个相邻部分中的相应一个上;  
被支撑在第三部分上的加热器;以及  
在所述部分中的缝的图案。
2. 根据权利要求1所述的支撑组件,其中第一热传感器安装在所述两个相邻部分的第一部分的表面上,第二热传感器安装在所述两个相邻部分的第二部分的表面上,所述缝的图案限定了所述加热器中的多个区,并且所述部分被折叠在一起使得所述缝的公共图案被对齐并穿过所有部分。
3. 根据权利要求2所述的支撑组件,其中所述区是楔形的并且所述缝是径向缝。
4. 根据权利要求2所述的支撑组件,其中所述区是弓形的并且所述缝是弓形缝。
5. 根据权利要求2所述的支撑组件,其中所述区是部分圆形的并且所述缝是部分圆形的缝。
6. 一种用于深部组织温度探测器的支撑组件,其包括:  
具有折叠在一起的三个部分的柔性基底;  
多个区,其通过折叠在一起的部分被限定;  
两个热传感器,其被支撑在相应的相邻部分上;和  
加热器,其被支撑在第三部分上,并包括被设置在每个所述区上的加热器区。
7. 根据权利要求6所述的支撑组件,其中所述区是楔形的并且形成风车构造,其中每个区能够独立于另一个区弯曲。
8. 根据权利要求6所述的支撑组件,其中所述区是弓形的并且每个区能够独立于任何其他区弯曲。
9. 根据权利要求6所述的支撑组件,其中所述区是部分圆形的,并且每个区能够独立于任何其他区弯曲。
10. 一种具有支撑结构的温度物品,其包括:  
具有两面的基底;  
所述基底具有部分圆形的周边;  
在所述基底中的部分圆形的缝,所述基底限定设置在所述周边内的至少两个部分圆形的支撑部分;  
在所述基底的同一面上的两个热传感器,每个被支撑在所述至少两个支撑部分中的相应的一个上;和  
隔热材料层,其分离于所述基底并被设置在相应支撑部分之间。
11. 根据权利要求10所述的温度物品,其中所述热传感器在所述周边内被径向分隔开。
12. 根据权利要求11所述的温度物品,其中所述相应支撑部分中的第一相应支撑部分被布置在由所述周边限定的中心处,并且所述相应支撑部分中的第二相应支撑部分与所述第一相应支撑部分同轴。

13. 根据权利要求 12 所述的温度物品,其还包括在所述第二相应支撑部分上的加热器路径。

14. 根据权利要求 13 所述的温度物品,其还包括在所述加热器路径中的槽,其中所述热传感器中的一个位于所述槽中。

15. 根据权利要求 14 所述的温度物品,其还包括位于所述第一和第二相应支撑部分之间并与它们同轴的第三支撑部分、在所述第三支撑部分上的加热器路径以及隔热材料层,所述隔热材料层分离于所述基底并被设置在所述第一和第三支撑部分之间。

17. 一种温度物品,其包括由支撑温度探测器的元件的柔性基底组成的组件,其中所述支撑组件包括具有多区加热器、热传感器和设置在其上的热阻的层。

18. 根据权利要求 17 所述的温度物品,其中所述加热器具有多个区,所述多个区由穿过所述层形成在所述区之间的开口限定。

19. 一种温度物品,其包括由支撑温度探测器的元件的柔性基底组成的组件,其中所述支撑组件包括多个层,并且第一层支撑防护加热器,第二层支撑第一热传感器,并且第三层支撑从所述第一热传感器至少径向偏离的热传感器。

20. 根据权利要求 19 所述的温度物品,其中隔热材料层被设置在所述第二层和第三层之间。

## 深部组织温度探测器结构

[0001] 优先权

[0002] 本申请要求在 2009 年 4 月 15 日提交的美国临时专利申请 61/212,749 的优先权。

### 技术领域

[0003] 本发明主题涉及温度探测器——一种放置在受试者的皮肤上测量温度的装置。更具体地,本主题与深部组织温度 (DTT) 探测器有关。深部组织温度测量是对人体的体心温度的无创确定,其中探测器位于代表体心 (body core) 的深部组织的区域上。探测器将该区域的温度读作体心温度。

### 背景技术

[0004] Fox 和 Solman 在 1971 年描述了一种用于无创测量深部组织温度的系统 (Fox RH, Solman AJ. "A new technique for monitoring the deep body temperature in man from the intact skin surface," J. Physiol, 1971 年 1 月 :212(2) :第 8-10 页)。在图 1 中图示说明的系统通过间接手段使用特别设计的探测器估计体心温度,该特别设计的探测器被放置在受试者的皮肤上以停止或者阻挡通过皮肤部分的热流。探测器 10 的部件被容纳在外壳 11 中。Fox/Solman 探测器 10 包括安装在热阻 22 的两侧上的两个热敏电阻 20,热阻 22 可以由能够支撑热敏电阻 20 的绝缘材料层组成。探测器 10 还包括设置在探测器 10 的顶部的加热器 24,在元件 20、22 和 24 之上。在使用中,探测器 10 被放置在深部组织温度要被测量的皮肤区域上。通过搁置在人体上的探测器的底部表面 26 与皮肤接触,热敏电阻 20 测量热阻 22 两侧的温度差或者误差信号。误差信号被用来驱动加热器控制器 30,其进而运行以通过引起加热器 24 提供正好足够的热量来均衡热阻 22 两侧的温度而将误差信号最小化。当热敏电阻 20 感测的温度相等时,没有热流通过探测器,并且由下部热敏电阻 20 通过温度计电路测量的温度等于 DTT,温度计电路由放大器 36 和温度计 38 组成。探测器 10 实际上用作阻挡热流通过热阻 22 的隔热体;以相同方式运行的 DTT 探测器被称作“零热通量”(“ZHF”)探测器。由于加热器 24 运行以防止沿测量路径通过探测器的热损失,它经常被称作“防护加热器”。

[0005] Togawa 使用解决了通过皮肤的皮肤血流的强烈多维热传递的问题的 DTT 探测器结构改进了 Fox/Solman 的设计。(Togawa T. Non-Invasive Deep Body Temperature Measurement, Rolfe P(ed) Non-Invasive Physiological Measurements, 1979 年第 1 卷,学术出版社,伦敦,第 261-277 页)。图 2 中图示说明的探测器将阻挡垂直于人体的热流的 ZHF 探测器设计 40 封入具有盘状结构的厚铝壳 42 中,其也减少或者消除从探测器中心到边缘的径向热流。

[0006] Fox/Solman 和 Togawa 均使用垂直于人体(和放置探测器的皮肤)的热通量来控制阻挡热流通过热阻的加热器的操作。这产生堆叠探测器部件的结构,这使探测器具有基本竖直的轮廓。Togawa 的探测器设计增加的热质量还改进了 Fox/Solman 设计的稳定性。热通量测量的基本工程表明探测器中大的热阻使测量更准确,但也减慢了瞬态响应速度。

由于目标是零热通量通过测量仪表,因此热阻越大越好。然而,额外的热阻增加了质量和大小。

[0007] 已经显示在手术期间将体心温度保持在正常范围内减少了手术部位感染的发生率,并且对于在手术之前、手术期间和手术之后监测病人体心温度是有利的。当然,对于病人的舒适性和安全性而言,都非常期望无创测量。使用支撑在皮肤上的探测器的深部组织温度测量为监测体心温度提供了精确且无创的手段。然而,Fox/Solman 和 Togawa 探测器的大小和质量没有促进一次性使用。因此,它们在每次使用后必须消毒,并且储存以再次使用。因此,使用这些探测器测量深部组织温度可能提高与 DTT 测量相关的成本,并且可能增加病人之间交叉感染的风险。因此,有用的是在不牺牲 DTT 探测器的性能的情况下减小其大小和质量,以便促进一次性使用。

### 发明内容

[0008] 使用支撑探测器的元件的由柔性基底组成的组件组成一次性使用的零热通量深部组织温度探测器。一个支撑组件实施例包括具有多区加热器的层、热传感器和设置在其上的热阻。加热器具有由开口限定的多个区,该开口穿过层形成在区之间,以增强探测器的柔性。另一个支撑组件包括多个层,该多个层支撑覆盖防护加热器、中心热传感器和至少从中心热传感器径向偏移的热传感器。

### 附图说明

[0009] 图 1 是包括 ZHF 深部组织温度探测器的第一现有技术深部组织温度测量系统的示意性方框图。

[0010] 图 2 是包括具有铝盖的 ZHF 深部组织温度探测器的第二现有技术深部组织温度测量系统的示意性侧视截面图。

[0011] 图 3A-3D 图示说明了具有 ZHF 探测器的多区加热器的热测量支撑组件的第一实施例的布局和装配。

[0012] 图 3E 和图 3F 图示说明了具有 ZHF 探测器的多区加热器的热测量支撑组件的第二实施例的布局和装配。

[0013] 图 4 是从立面示出用第一或第二支撑组件实施例组装的 DTT 探测器的截面视图。

[0014] 图 5A 是第三支撑组件实施例的侧面截面视图。

[0015] 图 5B 是第三支撑组件实施例的俯视图。

### 具体实施方式

[0016] 期望零热通量深部组织温度探测器 (DTT 探测器) 结构是一次性使用的。因此,该结构的制造和组装应该简单且便宜,质量轻且外形小,并且包括低成本的材料和部件。

[0017] 特别期望一次性使用的 DTT 结构用外形小、轻质、柔性的组件组装,其能够在人体或动物体的各种位置进行零热通量测量。

[0018] 用于零热通量深部组织温度探测器 (DTT 探测器) 结构的热测量支撑组件包括具有至少两个热传感器的柔性基底,该至少两个热传感器设置成间隔开的关系并且由一层或更多层隔热材料分隔开。优选地,传感器如图 1 和图 2 中所示被竖直地间隔开,并且它们还

相对于竖直热通量的测量中心被水平地或径向地间隔开。基底至少支撑热传感器和分离隔热材料,并且它还可以支撑一个或更多个加热器。一旦形成之后,支撑组件即可以被并入 DTT 探测器的结构。

[0019] 图 3A 和图 3B 中图示说明的支撑组件结构包括多个层以支撑加热器和热传感器。该多个层具有多个区,缝穿过层形成在区之间,以增加探测器的柔性。缝使多个区能够独立于彼此弯曲。

[0020] 如在图 3A 和图 3B 中看到的,支撑组件 500 包括柔性基底,优选为柔性的隔热材料板,其被形成为包括多个相连的部分。例如,具有相等直径的盘 502、504 和 506 的三个相连的桨形部分被形成并被对齐,使得他们的中心位于一条直线上。每个盘过渡到突舌以便支撑一个或更多个电引线。突舌分别用参考数字 503、505 和 507 表示。每个盘的内圆周与每个相邻的内圆周在正切于内圆的圆周并且与它们中心所在的线相交的点处相连。因此,外部盘 502 的内圆周在 509 处与内部盘 504 的圆周是连续的,并且外部盘 506 的内圆周在 511 处与内部盘 504 的圆周是连续的,511 在内部盘 504 的圆周上与 509 直径相对。每个盘具有两个相反的盘形的主要表面。因此,外部盘 502 具有主要表面 A 和 B,内部盘 504 具有主要表面 C 和 D,并且外部盘 506 具有表面 E 和 F。主要表面 A、D 和 E 在支撑组件 500 的一侧上;主要表面 B、C 和 F 在相反侧上。每个部分被径向缝 513 的图案分成形成圆形阵列的楔形区,径向缝 513 从每个盘的圆周边缘向中心延伸。缝 513 延伸至每个盘的未被分割的中心部段。缝的图案是一样的,使得当多个部分被折叠在一起时每个部分的缝与其他部分的缝对齐。

[0021] 如从图 3A 和图 3B 看到的,加热器 514 被支撑在主要表面 A 上。优选地,加热器 514 由蚀刻的铜的路径图案组成,其在每个楔形区中均包含加热器 514 的对应楔形区 515。为了最大化加热器的热容量,加热器路径图案在每个区中形成一系列之字线 (switchback),区之间的连接横穿部分的没有缝的中间部段。蚀刻包括在突舌 503 上形成加热器的引线和引脚。蚀刻还包括在主要表面 A、C 和 E 的边缘处形成暴露的绝缘材料环。表面 C 上环里面的铜膜盘可以被用作热电偶的一个元件。例如,热电偶结点 508 可以通过将绝缘的镍铬合金线的一端软焊、铜焊或焊接到铜膜来制造,优选但不必须在表面 C 的中心或者中心附近。镍铬合金线的另一端被软接、铜焊或焊接到镍铬合金电极,镍铬合金电极安装至突舌 505。另一个热电偶结点 510 可以类似地组装在主要表面 E 上。从主要表面 B、D 和 F 蚀刻铜,使得那些表面上没有铜。

[0022] 通过如此形成加热器和热电偶结点,支撑组件 500 可以被 Z 形折叠,如图 3C 所示。优选地,部分 502 和 504 在 509 处通过将主要表面 B 和 C 摆动到一起而折叠,并且部分 504 和 506 在 511 处通过将主要表面 D 和 E 摆动到一起而折叠。折叠的支撑组件如图 3D 的俯视图中所示。在这方面,支撑组件 500 优选相对于进行深部组织温度读取的身体上的位置、通过使加热器成为组件的顶部并使主要表面 F 成为底部而被取向。在这方面,突舌 503、505 和 507 通过折叠被对齐以便将所有引线和引脚定位在合成突舌 520 的单侧上。优选地但不必须,合成突舌 520 被定向成使得对齐的引脚面向与主要表面 A 上的加热器相同的方向。下面的表 1 说明了引脚分配。在表格中,下部热电偶在主要表面 E 上并且上部热电偶在主要表面 C 上。合成突舌 520 上的连接器提供了到每个热传感器和加热器的电通道。压缩式连接器可以被附接至合成突舌。

[0023] 表 1

[0024]

引脚	描述
1	外部铜热电偶
2	外部镍铬合金热电偶
3	内部铜热电偶
4	内部镍铬合金热电偶
5	加热器
6	加热器

[0025] 关于图 3D 中所示的桨形支撑组件 500, 该视图朝向顶侧; 即, 该视图朝向不接触要测量温度的皮肤区域的一侧。在顶侧上, 加热器 514 居中在支撑组件 500 的中心部段 526 上。加热器区形成风车 (pinwheel) 样的图案, 其各个叶片从中心部段 526 向支撑组件 500 的边缘 528 延伸。铜路径的风车构造限定了在支撑组件 500 中楔形的加热器区 529, 每个楔形的加热器区 529 均包括风车叶片路径和路径下的支撑组件结构的稍厚的楔形。缝 513 透过支撑组件结构对齐, 完全延伸通过包括基底层和热阻层的支撑组件部件。缝允许区相对于彼此独立地移动, 由此赋予支撑组件 500 额外的柔性。

[0026] 带有缝的多区支撑结构的可替换实施例如图 3E 和图 3F 所示, 其中多区加热器 534 形成有部分圆形或弓形的路径, 这增加了从支撑组件 500 的未加热中心部段 536 到边缘 538 的半径。热电偶结点 508 和 510 如以上公开地形成。部分圆形或弓形的缝 542 通过支撑组件结构的相连部分形成。当多个部分按照图 3C 被折叠时, 缝 542 被对齐以便完全延伸通过包括基底层和热阻层的支撑组件部件。缝 542 与盘同轴并且在其末端相互对齐, 以便限定支撑组件 500 的没有缝的大体楔形的部段 544。缝被定位在加热器路径之间以便限定支撑组件 500 中部分圆形的加热器区 546, 每个区均包括部分圆形的加热器路径和路径下的稍厚的部分圆形的支撑组件结构。缝 542 允许部分圆形的加热器区相对于彼此独立地移动, 由此赋予支撑结构额外的柔性。突舌上的引脚分配根据表 1 进行。

[0027] 图 4 图示说明了根据上述实施例具有支撑组件的 DTT 探测器结构的最终装配。在未折叠的组装件中, 有三个圆盘和六个表面区域。通过折叠支撑组件形成的层被标示, 如图中所示。这些层如下:

[0028] 主要表面 A 是电加热器

[0029] 主要表面 B 是塑料膜

[0030] 主要表面 C 是支撑热传感器的铜层

[0031] 主要表面 D 是塑料膜

[0032] 主要表面 E 是支撑热传感器的铜层

[0033] 主要表面 F 是塑料膜

[0034] 组装的 DTT 探测器可以包括在组装期间附加到探测器结构的另外的层。例如, 压

敏粘合剂 (PSA) 层可以设置在折叠的部分之间和顶部主要表面和底部主要表面上, 并且绝缘层可以被设置在加热器上方的 PSA 层上, 并且另一 PSA 层可以被设置在绝缘层顶部上。此外, 释放衬板 (release liner) 可以设置在底部 PSA 层上, 并且铝辐射屏蔽罩可以被支撑在顶部 PSA 层上。

[0035] 根据图 4, 图 3D 和图 3F 的支撑组件实施例包括安装在支撑组件多个部分的顶侧的中心部段上的热传感器 TC (优选为热电偶)。由于热传感器基本安装在折叠在一起的盘的中心, 因此他们沿通过中心的中心轴线竖直地对齐。

[0036] 图 5A 和图 5B 中图示说明的第三支撑组件实施例的特征在于, 具有单个基底层的结构, 该单个基底层被形成为多个相连的部分, 这些部分被分成多个层, 热传感器在这些层上以间隔开的关系设置。优选地, 热传感器以径向分隔开的关系被设置在单独的同轴支撑元件上。优选地, 基底具有桨形, 并且嵌套的部分圆形的加热器设置在其上。至少两个传感器支撑部分被与基底分隔开的隔热层分隔开。期望提供引线支撑突舌, 其从桨形盘向外伸出并支撑加热器和热传感器的引线。

[0037] 关于图 5A 和图 5B, 平面图示出柔性双面基底 602, 其被形成为具有盘 620 和突舌 621 的桨形。同轴的部分圆形的加热器路径 613 和 615 形成在基底 602 的一面上。凹槽区域 625 延伸到外部加热器路径 613 的内部边缘中。热传感器 610 和 612 设置在基底 602 的与加热器路径相同的一面上。热传感器 612 基本位于盘 620 的中心部段 619 中。热传感器 610 位于形成在最外面的加热器路径 613 中的槽 625 中。引线和引脚的路径沿突舌 621 延伸。基底 602 被模切以形成延伸通过基底的桨形缝 630。第一缝具有在加热器路径 613、615 之间的部分圆形的部分以及沿突舌 621 的间隔开的细长部分。另一个缝具有在最里面的加热器路径 615 与中心部段 619 之间的部分圆形的部分, 并且还包括沿突舌 621 的间隔开的细长部分。

[0038] 如从图 5A 中最佳看到的, 桨形缝 630 限定支撑组件的可以被分成层的各部分 604、606、608。优选地, 多个部分被分隔开使得部分 608 被设置在部分 604 和 606 之间, 并且部分 606 和 608 被设置成使得加热器 615 被布置在热传感器 612 之上, 同时加热器 613 和热传感器 610 被布置在热传感器 612 之下。与基底分隔开的至少一个隔热材料层 617 被设置在部分 604 和 606 之间, 这产生了竖直分隔, 并且在热传感器 610 和 612 之间插入热阻。如果需要, 与基底 602 隔开的第二隔热材料层 623 也可以被设置在部分 608 和 606 之间, 这产生了竖直分隔, 并且在热传感器 612 和加热器 615 之间插入热阻。柔性绝缘材料层 640 通过压敏粘合剂在加热器 613 之上被施加至部分 606, 并且具有可去除的背衬的病人粘合剂层 642 被施加至部分 604 的底部。

[0039] 根据本文公开的实施例中任一个的支撑组件可以使用由例如 Kapton<sup>®</sup> 聚酰亚胺、Kaptrex<sup>®</sup> 聚酰亚胺、聚酯纤维的塑料膜或者其他柔性隔热材料膜的单个双面板组成的基底来构造。板可以在一面或两面上涂覆有铜膜和各种元件, 例如加热器、铜盘, 并且在支撑组件被折叠或分隔之前, 铜引线和引脚可以通过照相蚀刻制造。之后, 板可以被模切为需要的形状并被如上所述地折叠或分隔。尽管铜是优选的, 因为它可以形成一半的 T 型热电偶, 但也可以使用具有高导热性的其他金属, 如金或铝; 然而, 其他类型的热电偶也是可能的, 并且如果其他热传感器 (例如平衡的 RTD、热敏电阻和 / 或结点热电偶) 被用来测量温度, 则可能完全省掉金属膜。镍铬合金路径和引线可以通过沉积或通过冷锻形成。

[0040] 一次性 DTT 探测器可以使用上述支撑组件结构实施例简单且廉价地制造。一次性使用使得 DTT 探测器的商业化成为可能。而且, 单次使用探测器限制了交叉感染的可能性, 并且可能使更多病人受益于手术期温度监测。

[0041] 尽管已经关于目前优选的实施例描述了本发明, 但应该理解, 在不脱离于本发明的主旨的情况下, 可以进行各种修改。因此, 本发明仅由所附权利要求限定。



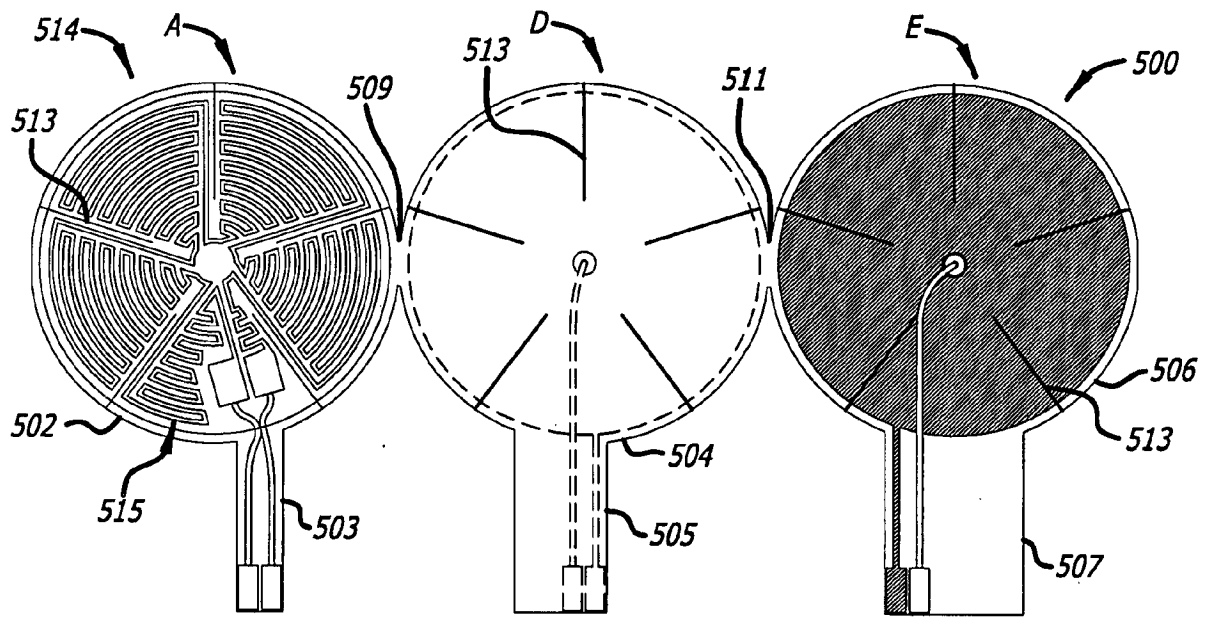
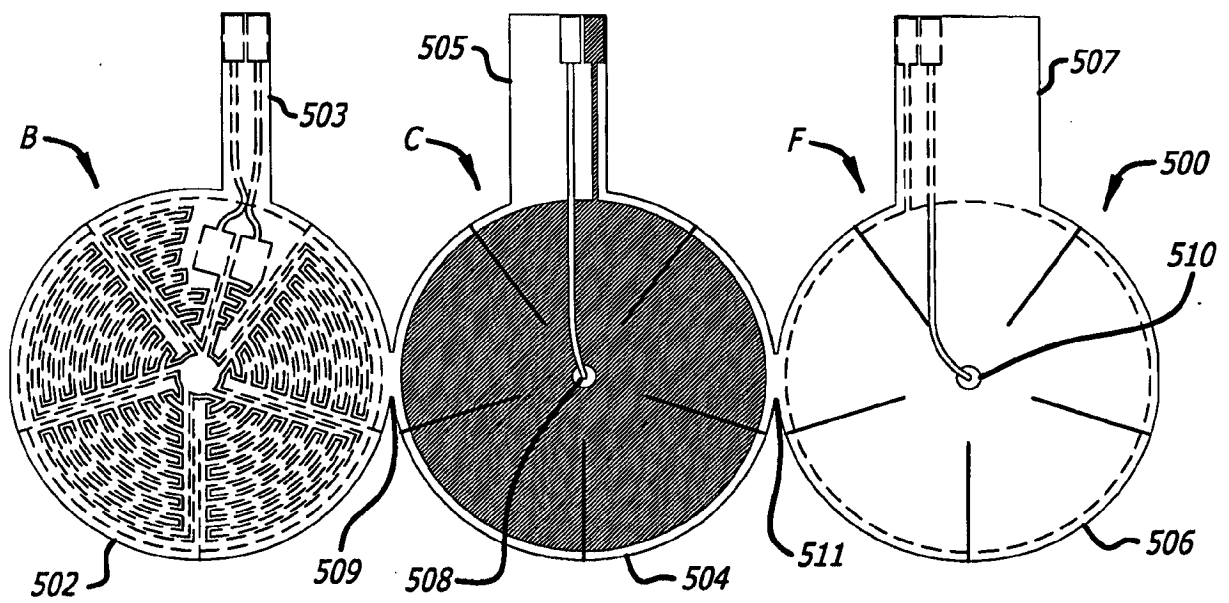


图 3A



2

图 3B

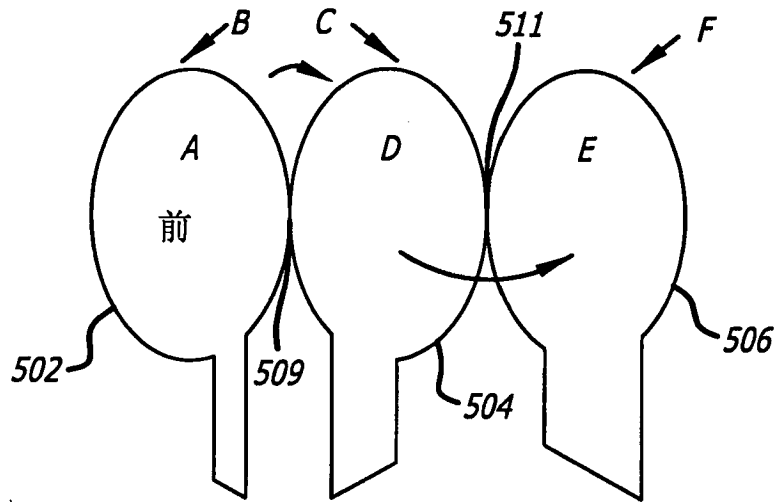


图 3C

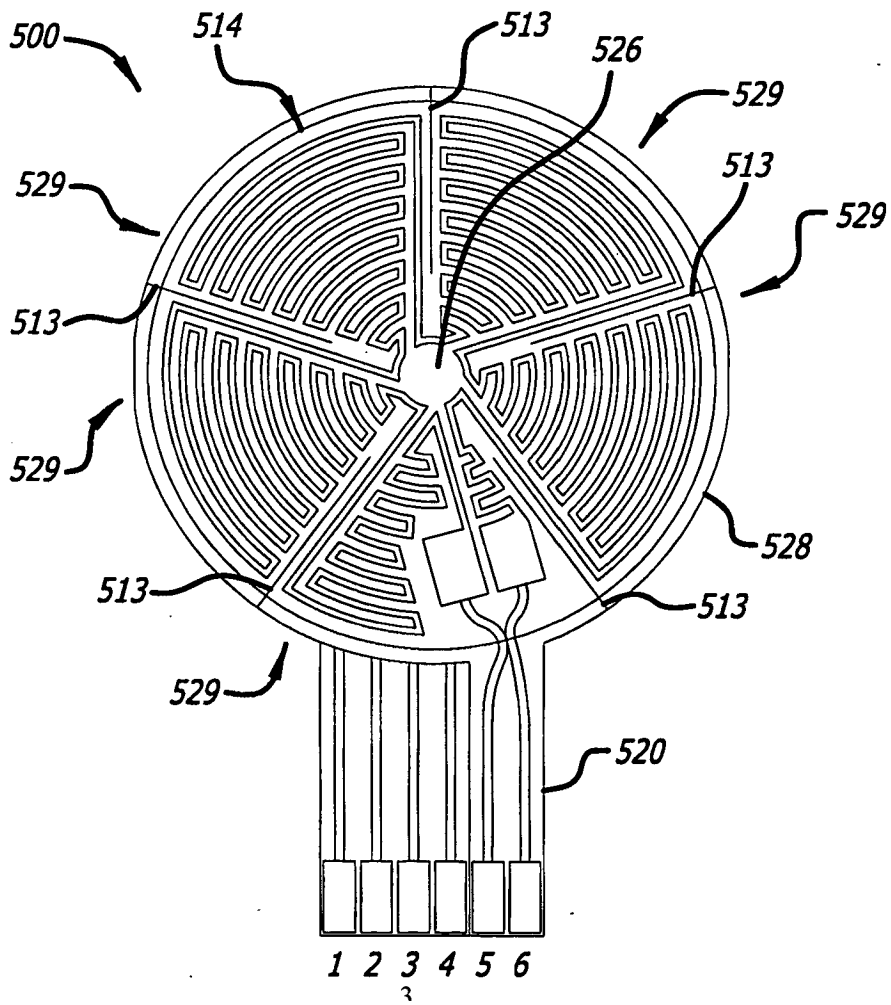


图 3D

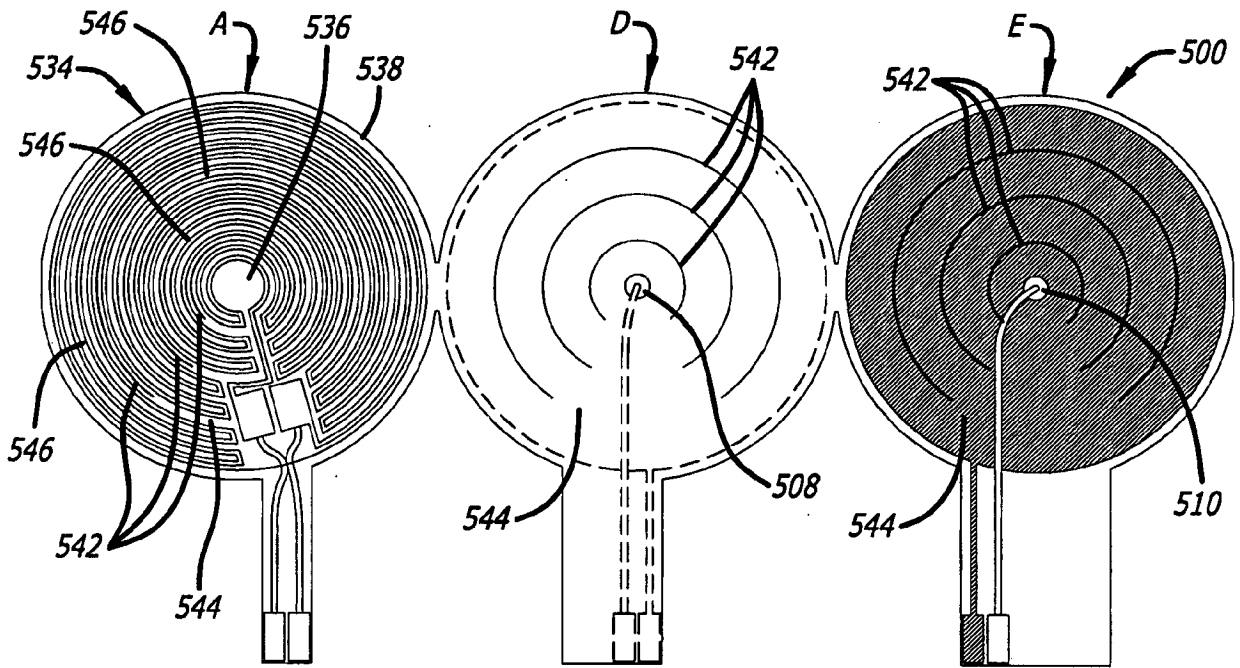


图 3E

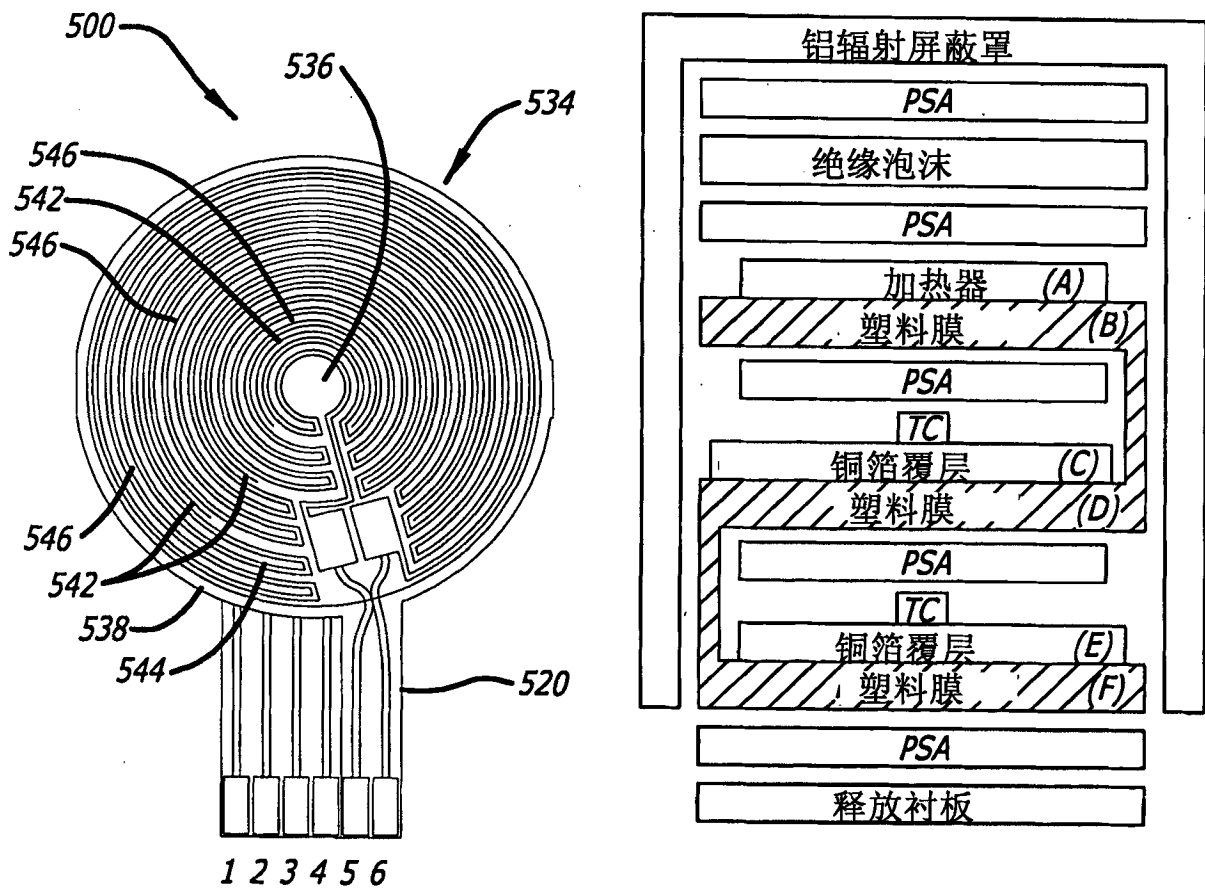


图 4

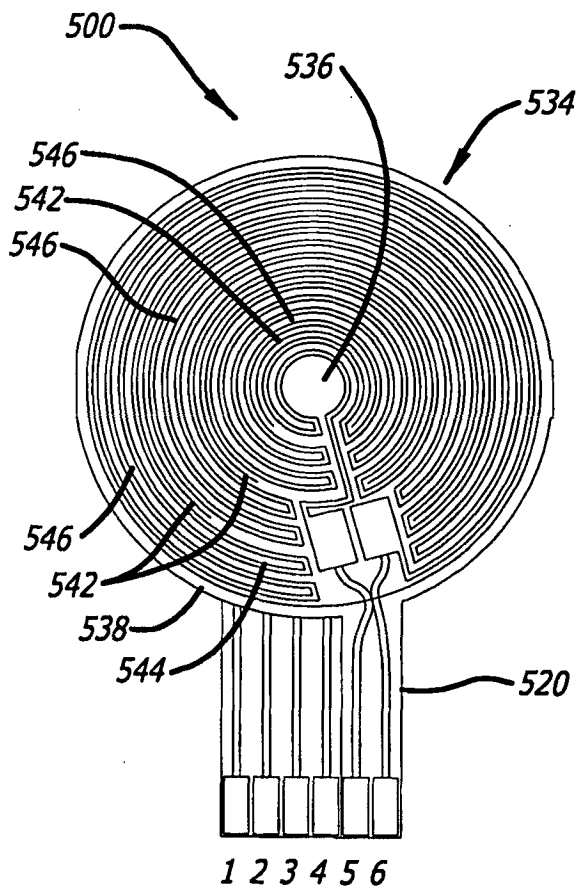


图 3F

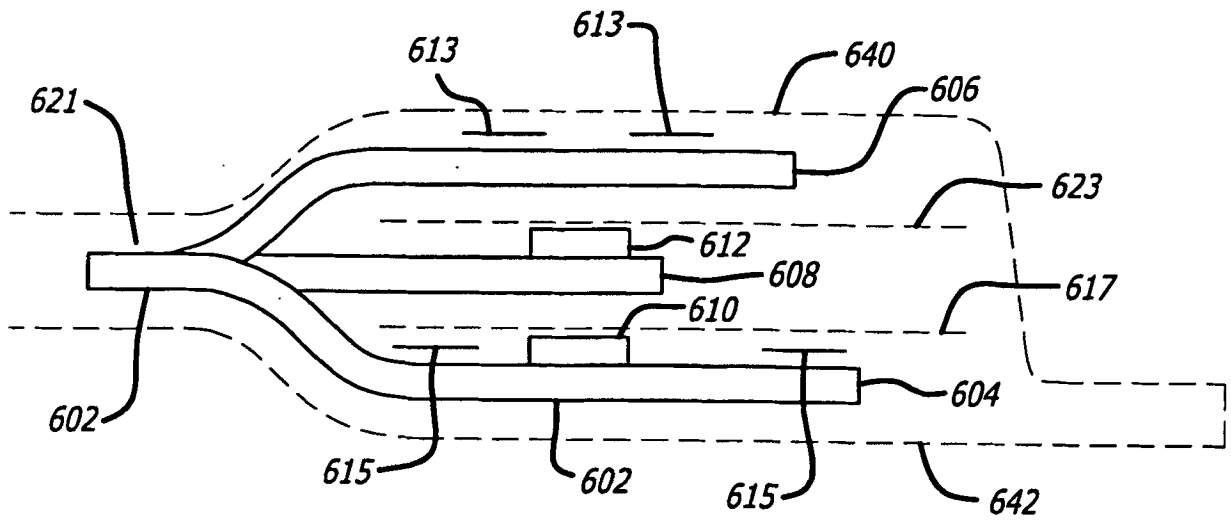


图 5A

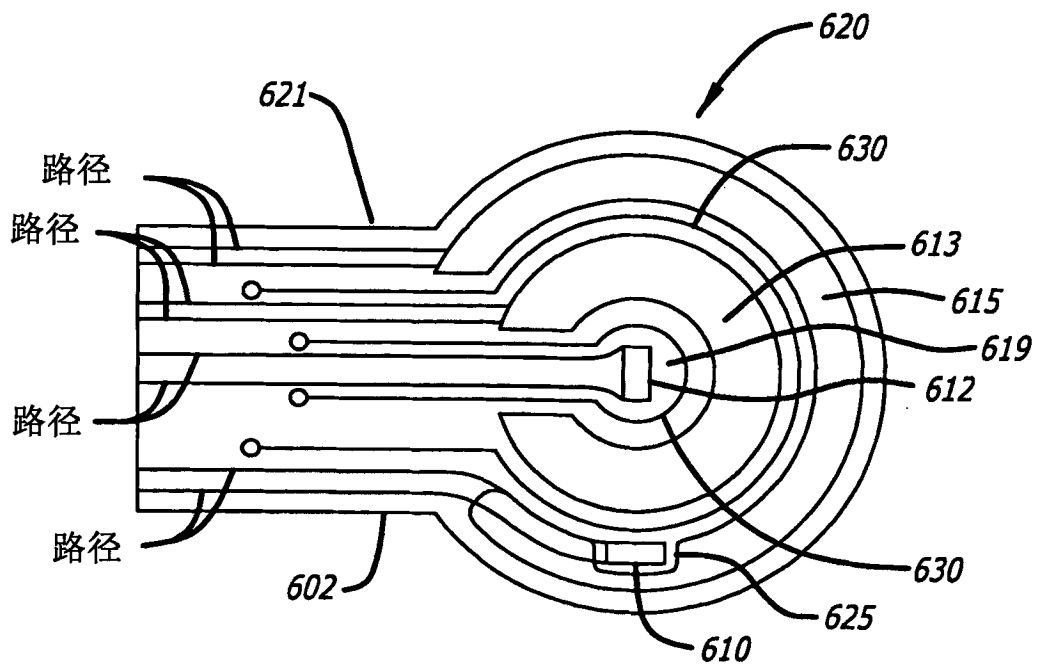


图 5B

专利名称(译)	深部组织温度探测器结构		
公开(公告)号	<a href="#">CN102458232A</a>	公开(公告)日	2012-05-16
申请号	CN201080026573.1	申请日	2010-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	亚利桑特保健公司		
申请(专利权)人(译)	亚利桑特保健公司		
当前申请(专利权)人(译)	亚利桑特保健公司		
[标]发明人	MT波波维奇		
发明人	M· T· 波波维奇		
IPC分类号	A61B5/00 G01K13/00		
CPC分类号	G01K1/16 G01K13/002 A61B5/6843 A61B2562/0271 A61B2562/0276 A61B5/6833 A61B2562/164 A61B5/01 G01K1/165		
优先权	61/212749 2009-04-15 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一次性零热通量深部组织温度探测器使用支撑探测器元件的由柔性基底(502、504、506)组成的支撑组件(500)构造。一个支撑组件实施例包括折叠的基底，加热器(514)和热传感器设置在该基底上。另一个支撑组件包括可分成层(542)的多个部分，支撑覆盖防护加热器(546)、中心热传感器(508)和至少从中心热传感器径向偏离的热传感器。

