



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104205207 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201380014991. 2

代理人 蔡洪贵

(22) 申请日 2013. 03. 12

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

*G10K 11/00* (2006. 01)

61/613, 071 2012. 03. 20 US

*A61B 8/00* (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/051939 2013. 03. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/140298 EN 2013. 09. 26

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 R·E·戴维森 M·斯卡尔塞拉

J·C·泰勒 A·L·鲁滨逊

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

具有散热缆线的超声矩阵阵列探针

(57) 摘要

包括换能器阵列和联接到所述换能器元件的集成电路的矩阵阵列探针通过所述换能器探针的外壳来耗散由所述阵列和集成电路产生的热量。所述探针连接器中的泵将流体泵送经过闭合回路系统,所述闭合回路系统包括所述缆线中的引入和引出流体导管。所述缆线中的所述流体导管由所述探针的所述缆线电导体分离开。所述探针中的热传递是通过所述探针空间构架或换能器堆栈衬块中的热交换器实现的,且可使用珀尔帖(Peltier)装置。还可通过与所述超声系统中的冷却器的金属对金属接触来提供额外冷却。

1. 一种超声换能器探针组件,包括:  
探针罩壳;  
换能器元件阵列,其在所述探针罩壳中位于声窗后面且被配置成通过所述声窗来传送和接收超声能量;  
集成电路,其联接到所述探针罩壳中的所述换能器元件且被配置成处理由所述阵列传送或接收的信号;  
探针连接器,其被配置成将所述换能器探针连接到超声系统;  
缆线,其连接在所述探针罩壳与所述探针连接器之间;和  
基于流体的闭合回路冷却系统,其包括:  
闭合流体回路,其从所述探针罩壳经过所述缆线延伸到所述探针连接器;  
联接到所述流体回路的泵,其将流体泵送经过所述回路;和  
位于所述探针罩壳中的热交换器,其从所述换能器阵列和所述集成电路获取热量,  
其中所述缆线中的所述闭合流体回路包括引入流体导管和引出流体导管,所述引入流体导管和所述引出流体导管邻近所述缆线的外护套定位并且通过联接在所述探针罩壳和所述探针连接器之间的电导体束而在所述缆线内彼此分离。
2. 根据权利要求 1 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述引入流体导管和所述引出流体导管及所述电导体束由缆线编织层环绕。
3. 根据权利要求 2 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述缆线护套还包括内壁和外壁,且其中所述缆线编织层抵靠所述缆线护套的所述内壁定位。
4. 根据权利要求 3 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述缆线编织层还包括金属的或石墨的缆线编织层。
5. 根据权利要求 1 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述超声换能器探针组件还包括位于所述缆线内的缆线编织层,  
其中所述缆线编织层包围所述引入流体导管和多个电导体束,  
其中所述引出流体导管位于所述缆线编织层外部且邻近所述缆线护套的内壁。
6. 根据权利要求 1 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述超声换能器探针组件还包括位于所述缆线内的缆线编织层,  
其中所述缆线编织层包围所述引出流体导管和多个电导体束,  
其中所述引入流体导管位于所述缆线编织层外部。
7. 根据权利要求 6 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述缆线编织层中的所述引出流体导管邻近所述缆线护套的内壁定位。
8. 根据权利要求 1 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述缆线护套还包括内壁和外壁,  
其中所述缆线护套的内壁内衬有表现出高导热性的材料,以促进热量从所述缆线的内部到所述缆线护套的外壁的传递。
9. 根据权利要求 1 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述缆线护套还包括表现出高导热性的材料,以促进热量从所述缆线的内部到所述缆线护套的外壁的传递。
10. 一种超声换能器探针组件,包括:  
探针罩壳;

换能器元件阵列,其在所述探针罩壳中位于声窗后面且被配置成通过所述声窗来传送和接收超声能量;

集成电路,其联接到所述探针罩壳中的所述换能器元件且被配置成处理由所述阵列传送或接收的信号;

探针连接器,其被配置成将所述换能器探针连接到超声系统;

缆线,其连接在所述探针罩壳与所述探针连接器之间,所述缆线包括外部缆线护套;和基于流体的闭合回路冷却系统,其包括:

闭合流体回路,其从所述探针罩壳经过所述缆线延伸到所述探针连接器;

位于所述探针连接器中的泵,其将流体泵送经过所述回路;和

位于所述探针罩壳中的热交换器,其从所述换能器阵列和所述集成电路获取热量,

其中所述缆线中的所述闭合流体回路包括引入流体导管和引出流体导管,所述引入流体导管和所述引出流体导管附接到所述缆线护套并且通过联接在所述探针罩壳和所述探针连接器之间的电导体而在所述缆线内彼此分离。

11. 根据权利要求 10 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述引入流体导管和所述引出流体导管形成为所述缆线护套的一部分。

12. 根据权利要求 11 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述引入流体导管和所述引出流体导管在与所述缆线护套的共同模制过程中形成于所述缆线护套的相反侧上。

13. 根据权利要求 10 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述缆线护套还包括内表面和外表面,

其中所述引入流体导管和所述引出流体导管附接到所述缆线护套的所述内表面。

14. 一种超声换能器探针组件,包括:

探针罩壳;

换能器元件阵列,其在所述探针罩壳中位于声窗后面且被配置成通过所述声窗来传送和接收超声能量;

集成电路,其联接到所述探针罩壳中的所述换能器元件且被配置成处理由所述阵列传送或接收的信号;

探针连接器,其被配置成将所述换能器探针连接到超声系统;

缆线,其连接在所述探针罩壳与所述探针连接器之间,所述缆线包括外部缆线护套;和基于流体的闭合回路冷却系统,其包括:

闭合流体回路,其从所述探针罩壳经过所述缆线延伸到所述探针连接器;

联接到所述流体回路的泵,其将流体泵送经过所述回路;和

位于所述探针罩壳中的热交换器,其从所述换能器阵列和所述集成电路获取热量,

其中所述缆线中的所述闭合流体回路包括引入流体导管和引出流体导管,所述引入流体导管和所述引出流体导管在所述缆线内螺旋地缠绕且彼此分离,并且所述引入流体导管和所述引出流体导管具有共同的中心通道,联接于所述探针罩壳和所述探针连接器之间的电导体延伸经过所述中心通道。

15. 根据权利要求 14 所述的超声换能器探针组件,其特征在于,所述引入流体导管和所述引出流体导管在所述缆线内交替地螺旋缠绕,以便在所述缆线内彼此分离。

## 具有散热缆线的超声矩阵阵列探针

### 发明领域

[0001] 本发明涉及医学诊断超声系统,且具体地讲涉及通过探针缆线耗散由探针 ASIC 产生的热量的超声矩阵阵列探针。

### 背景技术

[0002] 在超声成像中会使用二维阵列换能器来进行三维扫描。二维阵列在方位角方向和垂直方向上具有许多行和列的换能器元件,这将需要大量的缆线导体以便在探针和主机超声系统之间联接信号。用于最大程度地减少探针缆线中的信号导体的数量的优选技术是在微波束成形器 ASIC(专用集成电路)中在探针中执行至少一些波束成形。此技术仅需要将相对少量的部分波束成形的信号联接到主机超声系统,从而减少缆线中需要的信号导体的数量。然而,在二维阵列和微波束成形器 ASIC 之间必须进行大量的信号连接。进行这些连接的一种有效方式是将换能器阵列和 ASIC 设计成具有倒装芯片互连件,从而使换能器阵列的导电垫片直接凸块接合到 ASIC 的对应导电垫片。

[0003] 然而,微波束成形器 ASIC 的高密度电子电路可在其小 IC 包装内产生大量热量,这些热量必须被耗散掉。此热量可沿两个主要方向流动。一个方向是向前经过声堆栈朝向探针的患者接触端的透镜。此向前路径对热流动的阻力相对小。热量在透镜中的积累必须通过降低传输电压和 / 或脉冲重复频率来预防,而这会不利于探针性能。

[0004] 优选的热传导方向是通到后方,远离透镜和患者,朝向探针后方的散热器(通常为铝)。然而,通常位于换能器堆栈后面的阵列元件和微波束成形器 ASIC 是声衬块。声衬块的目的是使源自声堆栈后面的超声能量衰减并防止此能量导致朝向声堆栈反射的交混回响。声衬块通常由具有良好的声衰减性能的材料制成,例如载有微气囊或其它消音颗粒的环氧树脂。然而,此类材料通常具有差的导热性。因此,期望提供一种用于超声探针的声衬块,其对于进入衬块的声能量具有良好的声衰减作用,能够朝向探针后方并远离透镜良好地传导热量,具有可视需要支撑声堆栈的良好机械结构,并且能够将微波束成形器 ASIC 与探针的其它导电部件适当地电隔离开。

[0005] 表现出这些特性的一种声衬块在 2011 年 3 月 17 日提交的美国专利申请 SN 61/453690 中有所描述。此专利申请中描述的衬块由具有内部声阻尼构件的高导热材料的矩阵形成。所述导热材料的优选材料是表现出高导热性的石墨。石墨被形成为其机械稳定性足以支撑换能器阵列堆栈的刚性块。内部的声阻尼构件优选地定位成使得垂直于换能器阵列堆栈后表面行进的声波必须遇到声阻尼构件并被声衰减,所述声阻尼构件可通过在充满了声阻尼材料的石墨块中钻孔而形成。

[0006] 尽管此导热衬块是离开微波束成形器 ASIC 的热量的极佳导体,但在耗散热量的方式和位置上仍存在问题。在没有更多设备的情况下,热量必须从探针本身耗散出去。无内部电子器件的超声换能器能够采用适中的热措施来有效耗散来自换能器元件的热量,例如利用背衬中的金属散热片、探针框架以及探针中的热沉。由于集成电路已开始出现在探针中,已经使用了诸如散热器的位于探针壳体内部并联接到探针壳体的被动冷却元件来耗

散额外热量。例如,参见在 2011 年 5 月 17 日提交的美国专利申请 SN 61/486,796。然而,即使是此类改良的被动冷却也不能完全耗散由集成电路产生的所有热量,从而,如上文所提及为了保持低于热限值而使性能降低。因此需要能够额外耗散换能器热量的能力。除了探针本身之外的另一种方式是将探针中的热路径连接到缆线中的金属部件(即,信号/电力导体和屏蔽编织层)以通过这些部件来耗散热量。然而,本发明人已发现,由于沿着在导体和编织层中的缆线的导热性以及从导体和编织层到在此处耗散热量的缆线表面的导热性的限制,这不会显著提高热耗散能力。本发明旨在更有效地使用换能器缆线来帮助耗散此额外热量。这可以帮助管理透镜表面温度和探针手柄温度。

### 发明内容

[0007] 根据本发明的原理,描述了一种超声矩阵阵列探针,其借助于基于流体的闭合回路主动冷却系统通过探针缆线来耗散由探针微波束成形器 ASIC 产生的热量。探针中的热交换器与导热衬块热连通,而所述导热衬块热联结到所述探针 ASIC。在一个实施例中,所述热交换器嵌入到导热衬块中。位于探针罩壳中的或位于缆线的近侧端部处的探针连接器中的泵将流体泵送经过缆线中的流体导管并经过探针热交换器。流体导管以将热量从流体有效地传导到缆线表面的方式形成和布置在缆线中,其中热量在缆线表面通过辐射和对流而耗散。还可以通过探针连接器和超声系统之间的金属对金属接触而提供额外冷却,这会在不存在超声系统和探针的闭合回路系统之间的流体连接的情况下提供额外的冷却能力。所述闭合回路冷却系统完全包含在探针、其缆线和探针连接器内。

### 附图说明

[0008] 在下图中:

[0009] 图 1 示出了根据本发明原理构造的具有导热衬块的矩阵阵列探针声堆栈。

[0010] 图 2 示出了根据本发明原理构造的矩阵阵列探针、连接器和散热缆线。

[0011] 图 3、4、5 和 6 示出了根据本发明原理的用于探针缆线中的探针热耗散的不同的换能器导体和流体导管束。

[0012] 图 7 示出了根据本发明原理的具有一体形成的流体导管的散热探针缆线护套。

[0013] 图 8 是导热衬块的透视图。

[0014] 图 9 示出了根据本发明原理的具有流体冷却通路的导热衬块。

[0015] 图 10 示出了根据本发明原理构造的导热石墨泡沫衬块。

[0016] 图 11 示出了本发明的一个实施例,其中通过探针连接器和主机超声系统中的冷却器之间的金属对金属接触来交换热量。

### 具体实施方式

[0017] 首先参见图 1,示意性地示出根据本发明原理构造的具有导热衬块的声堆栈 100。通过切口 75 切开压电层 110(如 PZT)和接合到压电层的两个匹配层 120、130,以形成由单独的换能器元件 175 形成的阵列 170,图 1 可见四个换能器元件 175。换能器阵列 170 可包括单行换能器元件(1-D 阵列),或者是沿两个正交方向切开以形成换能器元件的二维(2D)矩阵阵列的压电板。矩阵阵列 170 还可包括通过半导体加工形成于半导体基底上的微加工

超声换能器 (MUT) 的一维或二维阵列。匹配层使压电材料的声阻抗与所诊断的身体的声阻抗相匹配,这通常是在渐进匹配层中分步实现的。在此实例中,第一匹配层 120 形成为导电石墨复合物,而第二匹配层 130 由载有导电颗粒的聚合物形成。接地平面 180 接合到第二匹配层的顶部,且形成为在由低密度聚乙烯 (LDPE) 140 形成的膜 150 上的导电层。所述接地平面通过导电匹配层电联接到换能器元件,并连接到柔性电路 185 的接地导体。LDPE 膜 150 形成堆栈的第三且最终的匹配层 140。

[0018] 集成电路 160 ASIC 位于换能器元件下方,其为换能器元件 175 提供传输信号并接收和处理来自所述元件的信号。集成电路 160 的上表面上的导电垫片通过钉柱凸块 190 电联接到换能器元件底部上的导电垫片,所述钉柱凸块可由焊料或导电环氧树脂形成。通过至柔性电路 185 的多处连接将信号提供至集成电路 160 及其提供信号。衬块 165 位于集成电路 160 下方,所述衬块使源自换能器堆栈底部的声能量衰减。根据本发明的原理,所述衬块还传导集成电路所产生的热量远离集成电路和换能器堆栈,并远离换能器探针的患者接触端。

[0019] 图 2 示出了根据本发明原理构造的矩阵阵列换能器探针 14、缆线 28 和连接器 32。所述探针部件被容纳在外部聚合物罩壳 20 中。张力减轻套筒 18 在缆线 28 进入探针罩壳 20 处环绕缆线。所述罩壳内部的称为“空间构架”的结构 12 支撑着探针的内部部件并适合于罩壳的内部尺寸。在远侧,探针的患者接触端是矩阵阵列声堆栈 100。探针的非导电性患者接触表面称为透镜 10,其中通过所述接触表面发送和接收超声波。波束成形器 ASIC 160 位于二维换能器阵列 170 后面,而具有声衰减和导热能力的衬块 165 位于 ASIC 后面并与其热接触。根据本发明,热交换器 16 与导热衬块 165 的背面热接触。冷却流体通过第一导管 22 被泵送到热交换器的进入端口中,而携带着来自探针的热量的加温流体通过第二导管 24 流出探针。这些导管与探针 14 的信号导体和电力导体一起经过探针缆线 28。由第二导管 24 中的流体传送的热量通过缆线的外部覆盖层耗散,如下文更完整地描述。此闭合回路系统中的流体通过联接到两根流体导管 22 和 24 的泵 26 而连续循环。所述泵位于探针连接器 32 中,而探针连接器将探针及其缆线连接到主机超声系统。在将连接器 32 附接到超声系统时,连接器中的电插座与超声系统上的插塞相配接。在此布置方式中,将冷却流体泵送经过缆线导管 22 并经过热交换器 16,其中冷却流体吸收来自 ASIC 160 的已由导热衬块传导远离 ASIC 的热量。被加温的流体经过导管 24 离开探针 14,并经过缆线 28,其中所述加温流体通过缆线表面以对流和传导的方式耗散热量。由于探针缆线很长,因此用以耗散在探针中吸收的热量的缆线长度及缆线表面积是相当可观的。流动流体以冷却后的状态返回泵 26,且所述过程继续。

[0020] 图 3-6 示出了用于配置基于流体的散热探针缆线 28 的多种技术,以便有效且高效地实现加温流体的热量传递和耗散。在图 3 的实施例,引出(从探针;加热后的)导管 24 位于缆线一侧上,而引入(冷却)导管 22 位于缆线另一侧上,其通过从连接器 32 延伸到探针 14 的信号导体和电力导体分离。在此实施例中,电导体被捆扎成离散的子束 40。通过将电导体分成若干子束,导体子束将保持在流体导管周围和之间,且将不会像单独的未捆扎导体可发生的情况一样被单独地分离并发生移位。因此,导电体的子束将把彼此热分离的流体导管保持在缆线的相反侧上。所述子束和导管由金属和/或石墨缆线编织层 42 环绕,所述编织层为电导体提供射频电屏蔽,且还沿着缆线的长度延伸。所述缆线编织层还提

供从引出（温热）导管到外部缆线护套的高效热传递。然后，来自引出导管 24 中的流体的热量从缆线护套的表面 44 耗散。

[0021] 图 4 示出了其中引入（冷却）导管 22 与电导体子束 40 一起位于缆线编织层 42 中的另一缆线配置。所述另一导管 24 位于缆线编织层 42 外部。所述缆线编织层如前一实例中一样屏蔽导体，且子束还使两根导管分离。作为另一种选择，可反向封装所述导管，其中引出导管 24 位于缆线编织层 42 内部，而引入导管 22 位于编织层外部。所述电导体、编织层和导管同样位于缆线护套 44 中。

[0022] 图 5 的实施例类似于图 3 的实施例，但在缆线编织层 42 和缆线护套外表面 44 之间添加了导热层 46。所述导热层可为护套的一部分，其有利于从引出（温热）导管 24 到缆线 28 表面的高效热传递。

[0023] 图 6 示出了用于分离两根流体导管的另一种方法，即为两根导管使用螺旋缠绕管 22'、24'。所述两个螺旋缠绕体的旋转是交错交替的，使得两根流体导管总是分离的。电导体沿着两根螺旋管中心延伸，且缆线护套 44 包封所述螺旋导管和导体。螺旋缠绕导管会为缆线护套提供比笔直导管大的表面积，从而提供来自导管和缆线内部的加温流体的更多热传递。

[0024] 在图 7 的实施例中，流体导管 22、24 与缆线护套 44 一体形成。因此，在缆线护套的挤出成型期间形成流体导管 22、24。所述两根流体导管将保持分离，因为其一体地附接到护套的相对侧，而被屏蔽的电导体延伸穿过护套中心。

[0025] 存在若干方式来实施导热衬块 165 与探针中的热交换器 16 之间的高效热交换。一种方式是将热交换器 16 形成为探针空间构架的一部分。所述空间构架通常由铝制成，这是高效的导热体。图 2 中的热交换器则是安装声堆栈及其导热衬块的空间构架的交叉构件，其中所述衬块与交叉构件 16 热连通。多个流体通路被机加工穿过交叉构件 16 并连接到流体导管，使得从导管 22 传入的流体流动经过所述通路并经过引出导管 24 流出。在交叉构件 16 被通过衬块传递至其的热量加热时，流动经过交叉构件的通路的流体将所述热量带走。

[0026] 探针中的另一种热量交换实施例则在热交换器 16 中包含与导热衬块 165 热连通的珀尔帖 (Peltier) 装置。珀尔帖装置具有由两种金属制成的金属对金属接头。在将电流施加到接头时，一侧变冷且另一侧变暖。通过使冷侧与衬块热接触，珀尔帖装置则将从衬块吸取热量。流体导管 22、24 的流体所流经的如先前所述的热交换器的流体管、线圈或通路构件与珀尔帖装置的暖侧热连通，并且通过引出导管 24 的流体将热量从装置的暖侧带走。

[0027] 图 8、9 和 10 中示出了第三探针热交换实施例。在此实施例中，流体热交换是在导热衬块中完成的。图 8 示出了如前述的于 2011 年 3 月 17 日提交的美国专利申请 SN 61/453690 中所述的具有导热和声衰减能力的石墨衬块。在此图示中，为清晰地图示衬块的内部复合结构而将石墨呈现为透明的。将声阻尼构件形成为衬块中的由背衬材料制成的多个带角度柱体 30。将柱体 30 切割或钻成石墨块 20，然后填充声阻尼材料，诸如充满了微气囊或其它声阻尼颗粒的环氧树脂。柱体 30 的顶部对集成电路 160 背面呈现了大面积声阻尼材料。因此，源自集成电路和声堆栈背面的大量不期望的声能量将立即穿行到阻尼材料中。如图 8 中所见的柱体的角度和图 9 的剖视图确保了沿 Z 轴方向远离 ASIC 行进的声能量将必须在行进路径中的某点处与阻尼材料相交。优选地，在 Z 轴方向上不存在完全由石墨形成的路径，且柱体的角度不会促进能量往回反射到集成电路中，而是提供向下和远离

集成电路的散射角度。实际上,阻塞大部分 Z 轴通道,诸如通过阻塞 95% 的所述通道,便足矣。因此,柱体的角度确保了阻抑全部或基本上全部 Z 轴定向的声能量。

[0028] 然而,热量将找出通过柱体 30 之间的石墨的连续通道。由于热量的流动是从较高温区域到较低温区域(较大热密度到较小热密度),因此热量将从集成电路 160 和声堆栈 100 流动离开,到达衬块 165 下方的结构,在这里热量可被安全地耗散。

[0029] 为实现基于流体的闭合回路冷却,在衬块 165 中形成流体通路 54,如图 9 的剖视图中所示。引入(冷却)导管 22 联接到流体通路 54 的进入端口 52,且引出(温热)导管 24 联接到流体通路的出路端口 56。随着热量从 ASIC 160 传递到衬块 165 中,热量通过穿过引出流体导管 24 的流体流动而被带离衬块和探针。在不具有单独热交换器的情况下,在衬块本身内实现了热交换。

[0030] 图 10 示出了此技术的另一实施例。在此实施例中,具有导热和声衰减能力的衬块 165 由多孔石墨泡沫 36 形成。石墨泡沫衬块外表面上的环氧树脂 38 涂层提供了结构刚度和易于结合到 ASIC 160 的环氧树脂表面。在所述衬块任一侧上钻孔穿过环氧树脂层,并将流体端口 52 和 56 定位在所述孔中。流体端口因此可到达衬块 165 的多孔内部。所述多孔石墨泡沫的开放结构允许流体从一个端口流到另一个端口。冷却流体从引入导管 22 流入一个端口、经过所述多孔泡沫结构、并经过另一个端口流出并进入到引出导管 24 中。石墨 36 会将热量高效传导到衬块 165 中,以便通过流体流动而带走,所述开放泡沫结构有助于流体流动,且石墨颗粒会高效散射和衰减来自声堆栈背面的声能量。

[0031] 如果需要的热耗散比通过缆线 28 所能提供的热耗散还要多,则可从超声系统提供额外的冷却。优选地,此额外冷却是在连接器与超声系统之间不存在任何流体连通的情况下提供的;使闭合回路流体流动完全在探针、缆线和连接器内将是期望的。在图 11 中,流体通路穿过其中的金属板 60 位于具有电插座 34 的连接器中。引出(温热)流体导管联接到板 60 的流体通路一端,而流体导管 23 从流体通路另一端联接到泵 26。因此,在被泵送回到缆线和探针中之前,温热的流体将流动经过板 60,从而加热所述板。在将探针连接器 32 插入到超声系统 200 且电插座与超声系统的匹配插塞 34' 配接时,将板 60 压抵接触超声系统的另一流体通路板 62。板 62 由超声系统中的设备冷却。由于空间和功率在超声系统中并不如在探针中那么重要,因此可在超声系统中使用几乎为任何设计的冷却系统。优选的冷却系统是位于超声系统中且由超声系统供电的冷却器/蒸发器 68,其通过流体导管 64、66 和板 62 的流体通路来泵送冷的流体。因此,板 62 被冷却到相对于环境温度相当低的温度。冷却板 62 和被来自探针的流体加温的连接器板 60 之间的金属对金属接触实现了热量从加温板 60 中的流体到冷却板 62 的快速高效传递。在将探针连接器插入到超声系统中时即建立两个板之间的热连通,且没有任何流体经过探针部件和超声系统之间。

[0032] 本领域的技术人员将易于想到上述系统的变化形式。热交换器未必由金属元件制成,而是可使用其它传导性元件,例如石墨、硅或其它传导性材料。由于缆线的弯曲、扭结或扭转所致的流体导管的阻塞可通过使用冗余的导管而被最小化,例如使用两根引入导管与两根引出导管交替存在且绕缆线每 90° 定位一根。可通过使用流量传感器、压力传感器而进行流量监测以确保冷却系统的连续操作,或者也可进行温度监测。可将流体储流器连接到流体回路,以便为温度和压力改变所致的流体膨胀和收缩做准备。

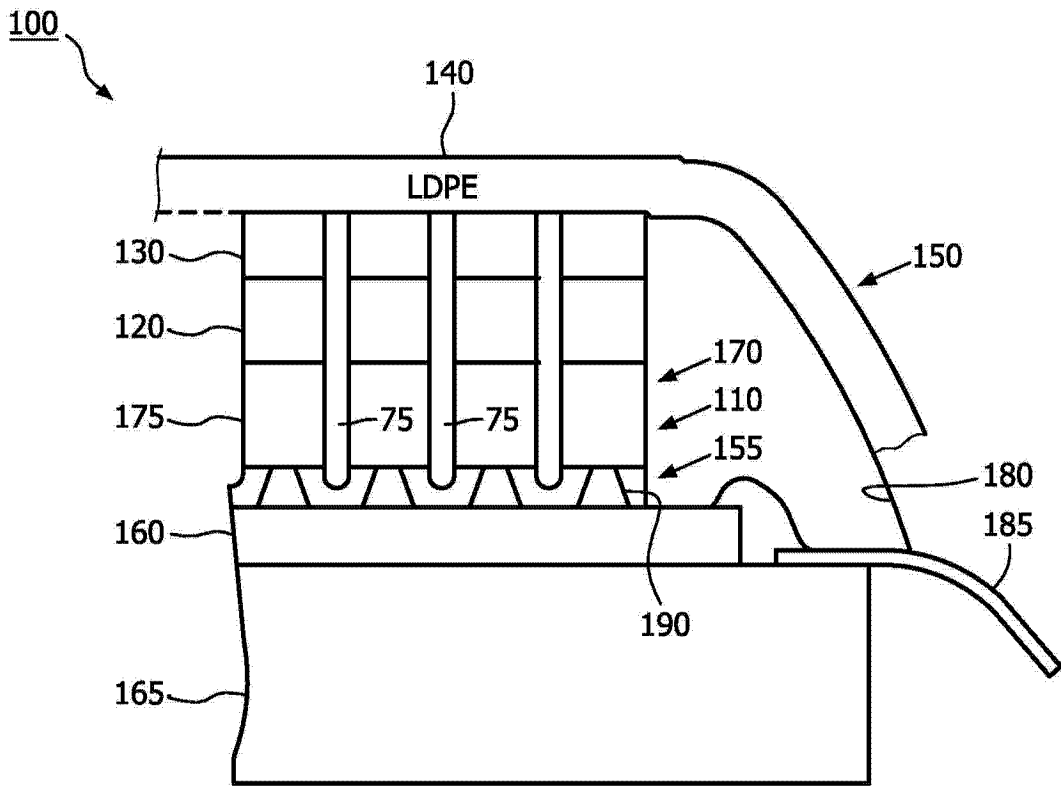


图 1

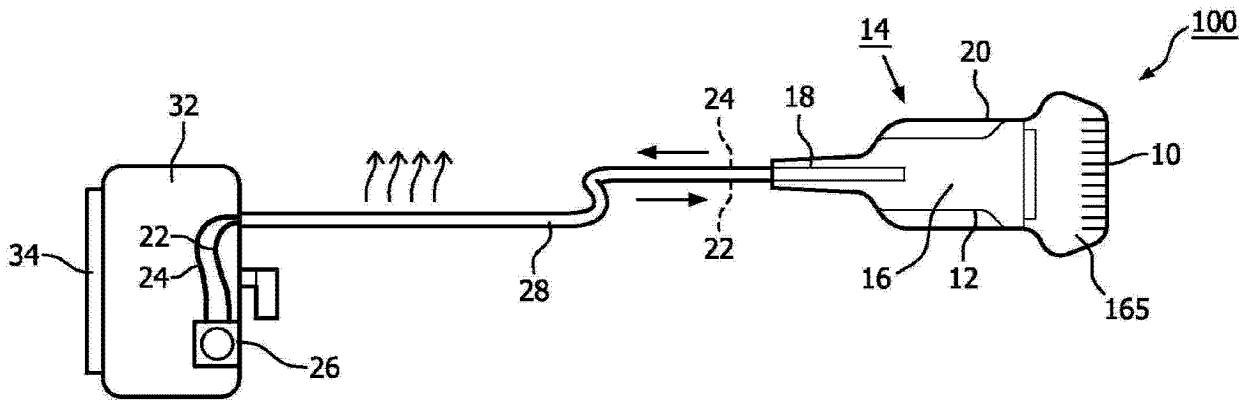


图 2

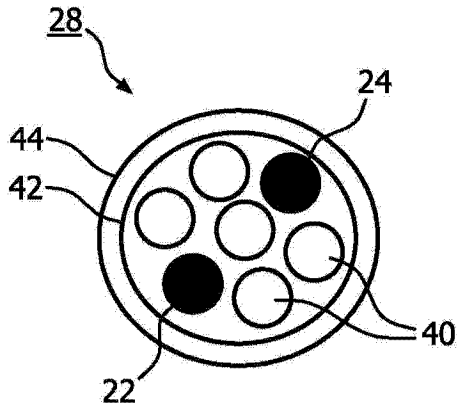


图 3

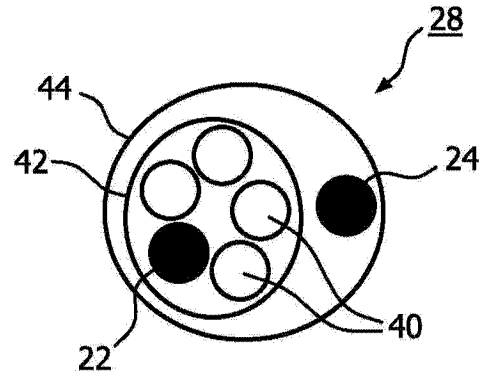


图 4

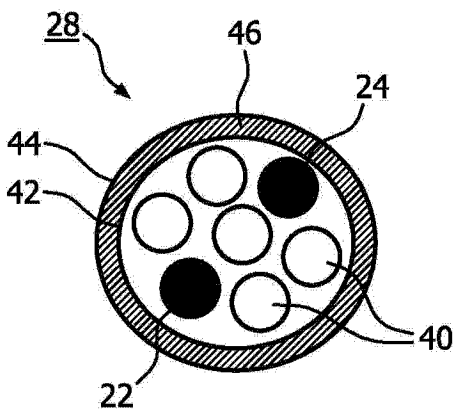


图 5

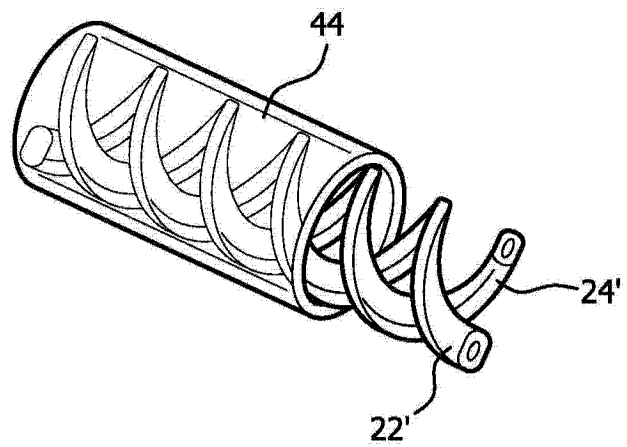


图 6

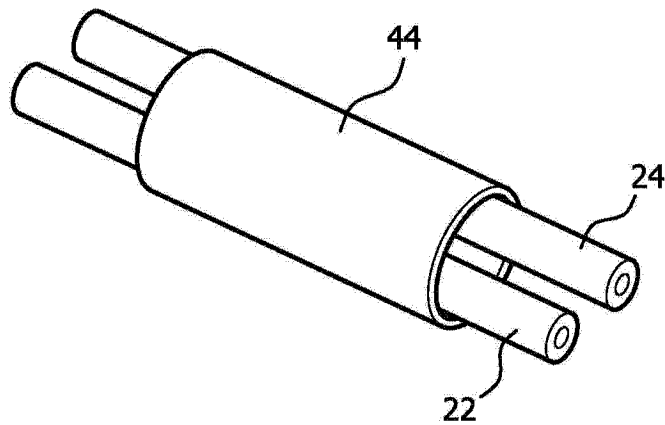


图 7

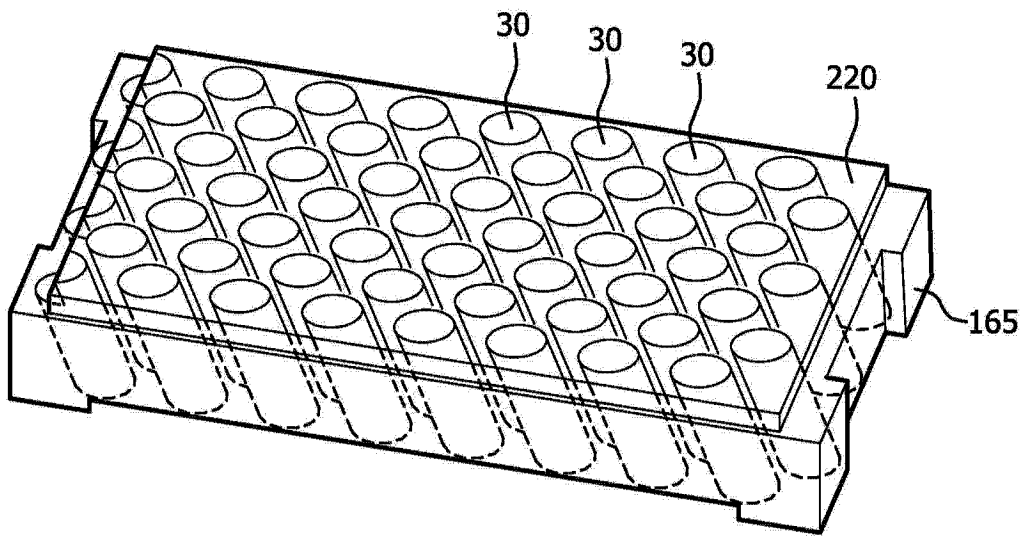


图 8

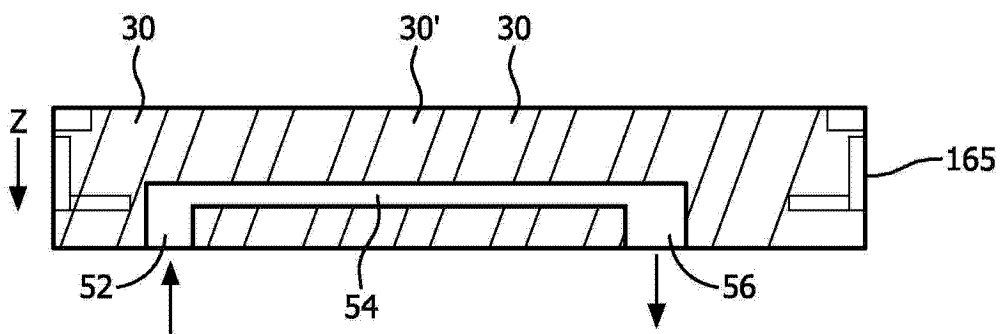


图 9

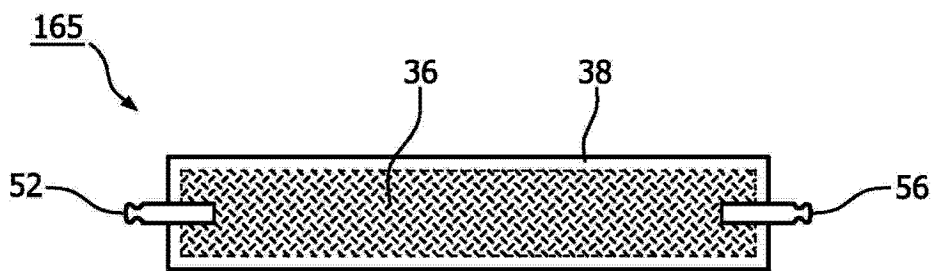


图 10

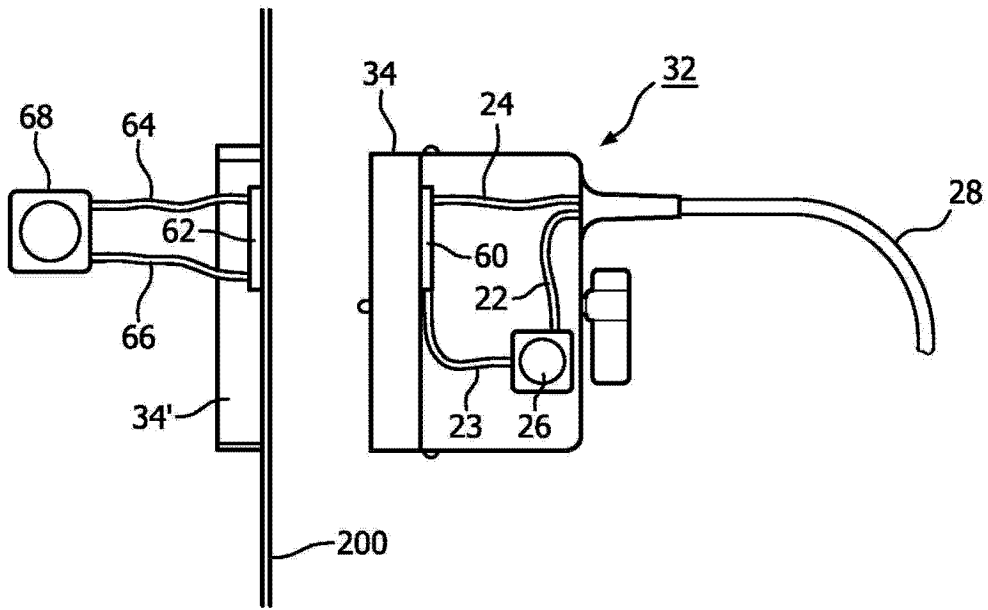


图 11

专利名称(译)	具有散热缆线的超声矩阵阵列探针		
公开(公告)号	<a href="#">CN104205207A</a>	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201380014991.2	申请日	2013-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
[标]发明人	RE戴维森 M斯卡尔塞拉 JC泰勒 AL鲁滨逊		
发明人	R·E·戴维森 M·斯卡尔塞拉 J·C·泰勒 A·L·鲁滨逊		
IPC分类号	G10K11/00 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4488 A61B8/4444 G10K11/004 A61B8/546 A61B8/4494 A61B2018/00023 G01S7/52079		
代理人(译)	蔡洪贵		
优先权	61/613071 2012-03-20 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

包括换能器阵列和联接到所述换能器元件的集成电路的矩阵阵列探针通过所述换能器探针的外壳来耗散由所述阵列和集成电路产生的热量。所述探针连接器中的泵将流体泵送经过闭合回路系统，所述闭合回路系统包括所述缆线中的引入和引出流体导管。所述缆线中的所述流体导管由所述探针的所述缆线电导体分离开。所述探针中的热传递是通过所述探针空间构架或换能器堆栈衬块中的热交换器实现的，且可使用珀尔帖(Peltier)装置。还可通过与所述超声系统中的冷却器的金属对金属接触来提供额外冷却。

