



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109562414 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201780046697.8

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2017.07.28

代理人 王英 刘炳胜

(30)优先权数据

62/368,267 2016.07.29 US

(51)Int.Cl.

B06B 1/06(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 8/00(2006.01)

2019.01.28

G10K 11/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/069102 2017.07.28

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/019974 EN 2018.02.01

(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 D·D·克拉克

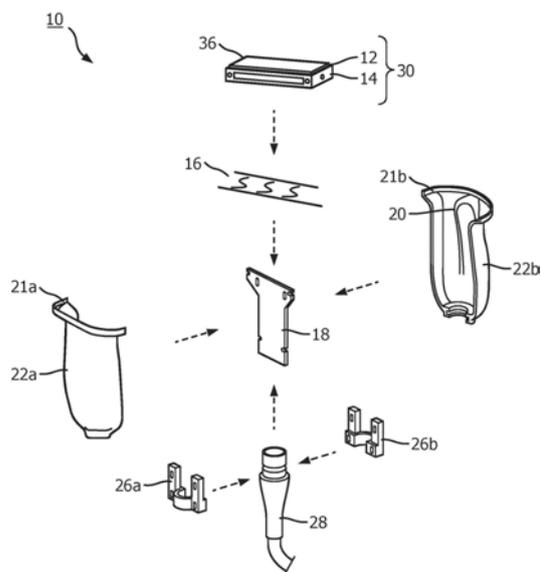
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

## (54)发明名称

用于超声换能器的热和跌落冲击管理的系统、方法和装置

## (57)摘要

公开了用于从超声换能器传导热量并降低跌落冲击力的系统、方法和装置。公开了一种热管理系统,其包括超声探头中的导热柔顺部件。所述热管理系统可以包括耦合到换能器组件的导热柔顺部件。印刷电路组件(PCA)可以耦合到所述柔顺部件。热柔顺部件能够将热量从所述换能器组件传导到所述PCA。所述PCA可以进一步耦合到可以将热量从所述PCA传导走并远离所述超声探头的线缆。



1. 一种超声探头,包括:  
换能器组件,其包括:  
透镜;  
耦合到所述透镜的换能器堆叠体;以及  
背衬子组件,其在所述透镜的对面被耦合到所述换能器堆叠体;  
印刷电路组件(PCA),其与所述换能器组件间隔开并且被耦合到所述换能器组件;  
壳体,其包封所述PCA和所述换能器组件的至少部分;以及  
柔顺部件,其被设置在所述换能器组件与所述PCA之间并将所述换能器组件耦合到所述PCA,所述柔顺部件被配置为将所述换能器组件离开所述PCA朝向所述壳体的部分偏置。
2. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述柔顺部件包括弹簧,所述弹簧具有连接到所述PCA的远端部分的第一端和连接到所述背衬子组件的近端部分的第二端。
3. 根据权利要求2所述的超声探头,其中,所述弹簧包括S形金属条。
4. 根据权利要求3所述的超声探头,其中,所述S形金属条的第一端包括一对凸缘,每个凸缘被设置在所述PCA的所述远端部分的相对侧。
5. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述柔顺部件包括多个C形弹簧,每个C形弹簧在所述PCA与所述背衬子组件之间延伸。
6. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述壳体通过密封件而被耦合到所述透镜的边缘。
7. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述PCA包括外表面上的包层,其中,所述包层被耦合到所述柔顺部件。
8. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述壳体包括在所述壳体的内表面上的散热器,其中,所述散热器被热耦合到所述背衬子组件的一侧。
9. 根据权利要求8所述的超声探头,其中,所述壳体还包括在所述壳体与所述散热器之间的可压缩块,其中,所述可压缩块被配置为将所述散热器偏置为抵靠所述背衬子组件的所述侧。
10. 根据权利要求1所述的超声探头,还包括耦合到所述PCA的近端的线缆,其中,所述PCA被配置为将热量从所述柔顺部件传导到所述同轴线缆。
11. 根据权利要求10所述的超声探头,其中,所述线缆包括耦合到所述PCA的金属编织物。
12. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述壳体的内表面包括与所述换能器组件相邻的肋,并且其中,所述背衬子组件包括凸片,所述凸片被配置为接合所述肋并将所述透镜与所述壳体中的开口对齐。
13. 根据权利要求12所述的超声成像系统,其中,所述壳体的所述内表面包括邻近所述PCA的远端的相对侧的立柱,其中,所述立柱被配置为约束所述PCA,并且其中,所述柔顺部件在所述肋与所述壳体的所述立柱之间被压缩。
14. 根据权利要求1所述的超声成像系统,其中,所述壳体的内表面包括邻近所述PCA的近端的立柱,并且所述PCA通过螺钉耦合到所述壳体,所述螺钉穿过所述PCA并且与所述立柱接合。
15. 一种超声成像系统,包括:

- 超声探头,其包括:  
换能器组件,其包括:  
透镜;  
耦合到所述透镜的换能器堆叠体;以及  
背衬子组件,其在所述透镜的对面被耦合到所述换能器堆叠体;  
印刷电路组件(PCA),其与所述换能器组件间隔开并且被耦合到所述换能器组件;  
壳体,其包封所述PCA和所述换能器组件的至少部分;以及  
柔顺部件,其被设置在所述换能器组件与所述PCA之间并将所述换能器组件耦合到所述PCA,所述柔顺部件被配置为将所述换能器组件离开所述PCA朝向所述壳体的一部分偏置;
- 图像处理器,其被配置为从所述超声探头接收信号并生成图像;以及  
显示器,其被配置为显示从所述图像处理器接收到的图像。
16. 根据权利要求15所述的超声成像系统,其中,所述柔顺部件包括至少一个弹簧,所述弹簧具有连接到所述PCA的远端部分的第一端和连接到背衬子组件的近端部分的第二端。
17. 根据权利要求16所述的超声成像系统,其中,所述至少一个弹簧包括S形或C形的金属条。
18. 根据权利要求16所述的超声成像系统,其中,所述壳体通过密封件而被耦合到所述到透镜的边缘。
19. 根据权利要求16所述的超声成像系统,其中,所述PCA包括外表面上的包层,其中,所述包层被耦合到所述柔顺部件。
20. 根据权利要求16所述的超声成像系统,其中,所述壳体包括在所述壳体的内表面上的散热器,其中,所述散热器被热耦合到所述背衬子组件的一侧。

## 用于超声换能器的热和跌落冲击管理的系统、方法和装置

### 背景技术

[0001] 超声换能器阵列产生超声波,用于各种应用,例如成像、清洁和组织的治疗处置。许多超声换能器将电能转换成超声波,并且作为转换的副产物可以产生热量。热量可能需要消散以避免损坏换能器和/或超声换能器与之接触的表面。例如,如果由医用超声换能器产生的热量没有被充分消散,则由所述换能器可能充分加热透镜而灼伤患者的皮肤。

[0002] 超声探头可具有主动和/或被动热管理系统。被动系统可包括将热量传导离开换能器的材料。例如,超声探头可以包括在换能器下方的背衬材料,其可以从换能器表面散热。背衬材料可以连接到超声探头的壳体内部的金属框架。换能器、背衬材料和框架通常刚性地耦合。透镜也可以刚性地耦合到壳体。刚性连接可以促进换能器和透镜在超声探头的壳体内部的导热性和对齐。然而,如果超声探头落在暴露的透镜上,则刚性连接可能在换能器的易碎声学元件上产生高的峰值冲击力。高的冲击力可能增加换能器损坏的可能性。

### 发明内容

[0003] 根据本公开的示例性实施例,一种超声探头可以包括:换能器组件,所述换能器组件可以包括透镜、耦合到透镜的换能器堆叠体(transducer stack)、以及在透镜的对面耦合到所述换能器堆叠体的背衬子组件。所述超声探头还可以包括与所述换能器组件间隔开并耦合到所述换能器组件的印刷电路组件(PCA),包围所述PCA和所述换能器组件的至少部分的壳体,以及设置在所述换能器组件与所述PCA之间并且将所述换能器组件连接到所述PCA的柔顺部件。所述柔顺部件可以被配置为将所述换能器组件从所述PCA朝向所述壳体的一部分偏置。在一些实施例中,所述柔顺部件可包括弹簧,所述弹簧具有连接到所述PCA的远端部分的第一端和连接到所述背衬子组件的近端部分的第二端。

[0004] 根据本公开的示例性实施例,一种热管理系统可以包括:换能器组件的背衬子组件;印刷电路组件(PCA)的外表面上的包层,其可与所述背衬子组件间隔开并且被耦合到所述背衬子组件;以及柔顺部件,其被设置在所述背衬子组件与所述包层之间并将所述背衬子组件连接到所述包层。所述柔顺部件可以被配置为使得所述包层与所述背衬子组件之间的距离能够变化。

### 附图说明

[0005] 图1是根据本公开的实施例的超声探头的分解图的示意图。

[0006] 图2是根据本公开另一实施例的超声探头的侧截面图的示意图。

[0007] 图3是图2中所示的超声探头的部分侧截面图的示意图,示出了图2中所示的超声探头的远端的放大视图。

[0008] 图4是图2中所示的超声探头的部件的示意图。

[0009] 图5是图4中所示的一些部件的另一示意图。

[0010] 图6是图2中所示的超声探头的壳体的示意图。

[0011] 图7是根据本公开另一实施例的超声探头的侧截面图的示意图。

[0012] 图8是图7中所示的超声探头的远端的局部横截面侧视图的示意图。

[0013] 图9是图7中所示的超声探头的部件的示意图。

[0014] 图10是图7中所示的超声探头的部件的另一示意图。

[0015] 图11是根据本公开的实施例的超声成像系统的框图。

### 具体实施方式

[0016] 特定示例性实施例的以下描述本质上仅是示例性的,并且决不旨在限制本发明或其应用或用途。在本系统和方法的实施例的以下详细描述中,参考了附图,附图形成其一部分,并且其中,通过图示的方式示出了可以实践所描述的系统和方法的特定实施例。足够详细地描述这些实施例以使得本领域技术人员能够实践当前公开的系统和方法,并且应当理解,可以利用其他实施例,并且可以在不脱离本系统的精神和范围的情况下进行结构和逻辑上的改变。

[0017] 因此,不应当从限制性意义上看待以下详细描述,并且本系统的范围仅由权利要求界定。本文附图中的附图标记的(一个或多个)前位数字通常对应于附图编号,例外是,出现在多个附图中的相同部件通过相同的附图标记来识别。此外,为了清楚起见,当对本领域技术人员显而易见的情况下,将不讨论对某些特征的详细描述,以便不淹没对本系统的描述。

[0018] 超声探头可以用于成像、医学治疗或其他应用。超声探头包括超声换能器以产生和接收超声信号(例如,波、脉冲、序列)。换能器在其产生和/或接收超声信号时可以产生热量。如果换能器的温度升高到阈值温度以上,则换能器和/或与换能器接触的对象可能被损坏。

[0019] 为了管理换能器的温度升高,探头可以包括主动和/或被动地耗散换能器产生的热量的部件。部件可以包括与换能器热接触的导热材料,并且可以通过一个或多个热路径传导和/或散发来自换能器的热量。这些部件可以在探头中彼此耦合和/或彼此热接触。这些部件可以在很宽的区域内散热。用于传导来自换能器的热量的部件通常可称为热管理系统。

[0020] 热管理系统的—个或多个部件可以是柔顺的以及导热的。也就是说,当施加力时,部件可以变形、压缩和/或移动。在一些实施例中,柔顺部件可以耦合在热管理系统的两个或更多个部件之间。在一些实施例中,柔顺部件可以耦合在热管理部件与超声探头部件之间,其可以是或可以不是热管理系统的一部分。在一些实施例中,柔顺部件可以耦合在两个超声探头部件之间,其可以是或可以不是热管理系统的一部分。柔顺部件可以允许两个或更多个部件在一个或多个维度上相对于彼此移动。在一些实施例中,柔顺部件可以保持两个或更多个部件之间的空间或距离,除非将力施加到柔顺部件和/或其他部件中的一个或两者。

[0021] 热管理系统的柔顺部件可以允许超声探头抵抗来自冲击力的损坏。例如,如果超声探头跌落,则柔顺部件可以通过变形、压缩和/或移动来吸收至少一些冲击力。柔顺部件可以弹性变形和/或压缩。换句话说,在移除力之后,柔顺部件可以返回到其初始位置和/或状态。这可以减少和/或防止对超声探头的—个或多个部件的损坏。例如,柔顺部件可以耦合在换能器组件的背衬子组件与超声探头壳体中的印刷电路组件(PCA)之间。当力施加到

换能器组件时,柔顺部件可以允许换能器组件与PCA之间的空间变化(例如,减小)。当超声探头跌落时,它可能以换能器组件远端的透镜着地。透镜上的力的至少部分可以被转移到柔顺部件,并且柔顺部件可以变形。当力施加到透镜上时,PCA与换能器组件之间的空间可以至少暂时地减小。柔顺部件可以减小换能器组件的透镜上的冲击力。这可以减少对透镜、换能器组件的其他部件和/或其他超声探头部件的损坏。

[0022] 图1是根据本公开的实施例的超声探头10的分解图的示意图。如本文所使用,远端是指超声探头的在使用期间通常最接近和/或接触待成像的对象或目标的末端。近端指的是超声探头的在使用期间通常远离待成像的对象或目标和/或更靠近超声成像系统(未示出)的末端。超声探头10可以包括壳体22,壳体22可以形成探头的手柄部分,所述手柄部分在使用期间由超声检查者握持。壳体22被示出为具有两个部分22a-b,所述两个部分22a-b可以被配置为配合以形成壳体22。然而,壳体22可以是一体的主体和/或在一些实施例中包括多于两个被配置为配合的部分。当壳体22的两个部分22a-b接合时,壳体22可以在探头10的远端处限定开口(未标号),所述开口可以暴露换能器组件30的透镜36的至少部分。换能器组件30可包括位于远端的透镜36,位于透镜36的近端侧的换能器堆叠体12,以及位于换能器堆叠体12的近端侧的背衬子组件14。换能器堆叠体12可以位于透镜36与背衬子组件14之间。换能器堆叠体12可包括矩阵阵列换能器或另一种换能器类型。换能器组件30可包括柔性电路和/或其他电气部件(未示出)。在一些实施例中,柔性电路可以包括在换能器堆叠体12中。柔性电路和/或电气部件可以将换能器堆叠体12的换能器或其他部件耦合到超声探头10的其他电气部件。背衬子组件14可包括热管理系统的部件。背衬子组件14可以衰减来自换能器堆叠体12的背侧的声学混响和/或可以将换能器堆叠体12中产生的热传导离开探头10的远端。在一些实施例中,背衬子组件14可以包括石墨块。在一些实施例中,背衬子组件14可以包括导热块和/或背衬。块和/或背衬可以代替石墨块或者作为石墨块的补充。在一些实施例中,块和/或背衬可包括铝。虽然换能器组件30被示出为具有基本上矩形的形状,但是换能器组件30可以具有其他形状。合适的示例形状包括但不限于圆顶、圆弧和半圆柱。换能器组件30的形状可以至少部分地由超声成像应用(例如,胸部、心脏、食道)确定。

[0023] 探头10可以包括PCA 18,PCA 18可以包括用于操作超声探头10的电路和/或其他电气部件。在一些实施例中,PCA 18可包括一个或多个热管理系统部件。在一些实施例中,PCA 18可以包括包层(图1中未示出),所述包层可以将热量从柔顺部件16传导到探头10的近端侧。在一些实施例中,PCA 18可包括导热材料,其导热地耦合到换能器组件30以从换能器组件30传导热量。

[0024] 在一些示例中,PCA 18可以部分地通过设置在PCA 18与换能器组件30之间的柔顺部件16而导热地和机械地耦合到换能器组件。柔顺部件16可以耦合到换能器组件30的近端(例如,耦合到背衬子组件14的近端部分)并且耦合到印刷电路组件(PCA)18的远端。柔顺部件16可以是导热的并且将热量从探头10的远端传导走。柔顺部件16可以是热管理系统的部件。柔顺部件16可以是可弹性变形的,使得当沿着该维度施加力时柔顺部件16的尺寸(例如,长度)减小,并且在没有施加力的情况下尺寸(例如长度)返回到其标称值。在一些实施例中,柔顺部件16包括弹簧,例如压缩弹簧。柔顺部件16可以使用铜(Cu)、铜铍合金(CuBe)和/或导热材料的组合来实现。在一些实施例中,柔顺部件16可以包括1/2硬度或1/4硬度铜材料。在一些实施例中,柔顺部件16包括导热和非导电材料的组合。

[0025] PCA 18可以耦合到柔性电路(未示出)或换能器组件30的其他电气部件。PCA 18可以耦合到壳体22。在一些实施例中,PCA 18可以压力配合到壳体22中。在一些实施例中,PCA 18可以热熔接到壳体22。在一些实施例中,PCA 18可以耦合到从壳体22的内表面21突起的立柱(图1中未示出)。

[0026] 在探头10的近端并且从其延伸可以是线缆28。在一些实施例中,线缆28可以是同轴线缆。在一些实施例中,线缆28可以通过夹具26a-b夹紧到PCA 18的近端。也可以使用其他附接方法。线缆28可以将探头10耦合到超声成像系统(未示出)。在一些实施例中,线缆28可包括金属编织物(未示出),其可与PCA 18和/或背衬子组件14热接触。金属编织物可以沿着线缆28从PCA 18和/或背衬子组件14传导热量。

[0027] PCA 18,柔顺部件16和/或探头10的其他内部部件可以封闭在壳体22中。壳体22可包括两个分开的部分22a-b,两个分开的部分22a-b可以被配置为彼此配合在一起以形成不可渗透的壳体,以保护超声部件免受电磁场干扰、液体和/或碎屑的影响。壳体22可包括塑料、金属、橡胶和/或材料的组合。在一些实施例中,壳体22可以被配置为封闭换能器组件30的换能器堆叠体12和背衬子组件14,同时使透镜36的至少部分暴露。

[0028] 在一些实施例中,壳体22可以包括位于壳体22a-b的每个部分的内表面21a-b上的手柄散热器20(图1中仅可看到一个手柄散热器20)。在一些实施例中,手柄散热器20可仅包括在内表面21a-b中的一个上。手柄散热器20可以是探头热管理系统的部件。手柄散热器20可包括铜层。可以使用其他金属和/或导热材料。手柄散热器20可以通过粘合剂耦合到壳体22,或者可以使用其他附接方法。手柄散热器20可以符合壳体22a-b的内表面21a-b。手柄散热器20可以耦合到热管理系统的的一个或多个其他部件。例如,手柄散热器20可以热耦合到背衬子组件14、线缆28和/或PCA 18的一个或多个侧面。

[0029] 图2是根据本公开的实施例的超声探头200的侧截面图的示意图。对应于图1中所示的超声探头10的相似或类似部件的部件在可能时具有相应低位数字的附图标记。在一些实施例中,探头200的对应于探头10的相同或类似部件的部件可具有与探头10的对应部件相同或相似的属性。如图2所示,换能器组件230的透镜236通过在超声探头外壳222中的超声探头200的远端处的开口225至少部分地暴露于超声探头外壳222的外部。透镜236可以与超声探头200或待成像的患者或对象接触。在一些实施例中,可以包括弹性材料的密封件231可以被提供在换能器组件230的远端与开口225之间的界面处。例如,弹性密封件可以沿着透镜236的边缘设置,例如,沿着透镜236的一部分,所述部分邻接限定开口225的壳体部分。在所示实施例中,为了说明的目的,可能夸大了密封件231的尺寸和/或形状。在一些实施例中,密封件231可以与壳体222和透镜236的外表面基本齐平。密封件231可以允许壳体222与透镜236之间的至少一些相对运动,例如在箭头A所示的尺寸中。密封件231可以被配置为防止液体和/或碎屑进入超声探头200的内部。在一些实施例中,弹性材料230可以是低模量粘合剂。

[0030] 换能器组件230可以在换能器组件230的背衬子组件214的近端处耦合到导热柔顺部件216。柔顺部件216可以由整形的金属条限定,所述金属条被配置为弹性变形以改变金属条的端部之间的距离。例如,柔顺部件216可包括金属条的两个或更多个基本平行的部分,所述金属条间隔开并通过金属条的一个或多个基本垂直的部分连接。在一些示例中,柔顺部件可以是C形、S形、Z形、螺旋形,或者具有能够使柔顺部件沿压缩方向变形的不同形

状。在一些实施例中，柔顺部件可包括多个弹簧或可以是导热材料的可弹性变形的块。

[0031] 在图2所示的实施例中，柔顺部件216是金属S形弹簧。在一些实施例中，S形弹簧由金属条形成。如前所述，柔顺部件216可以是铜、铜合金和/或其他导热材料。柔顺部件216可以被夹紧、焊接、螺纹连接或铆接到背衬子组件214。在一些实施例中，柔顺部件216可以通过方法的组合耦合到背衬子组件214。在图2所示的实施例中，柔顺部件216通过螺钉210耦合到背衬子组件214。可以使用多于一个螺钉。螺钉210可以穿过背衬子组件214中的孔(未示出)。在一些实施例中，螺钉210可以被包覆。例如，螺钉210可具有基于尼龙的涂层。包覆可以改善导热性、减少振动和/或减少螺钉210的松动。在一些实施例中，可以在背衬子组件214与柔顺部件216之间施加热片层。热片层可以改善背衬子组件214与柔顺部件216之间的导热性。

[0032] 柔顺部件216可以被耦合到印刷电路组件(PCA) 218的远端。PCA 218可以包括在PCA 218的一个或多个外表面上的包层235。包层235可以是导热的。包层235可以使用铜、铜合金和/或其他导热材料来实现。在一些实施例中，柔顺部件216热耦合到包层235。柔顺部件216可以焊接、焊接、夹紧和/或旋拧到包层235。可以使用其他耦合方法。在图2所示的实施例中，柔顺部件216包括一对凸缘217a-b，它们连接到包层235。该对中的每个凸缘可以设置在PCA 218的相对侧上，并且可以使用常规技术(例如，粘合、焊接、机械紧固等)附接到其上。在一些实施例中，PCA 218可以替代地或另外地摩擦地保持在凸缘217a-b之间。在所示实施例中，弹簧的近端部分被成形为限定一对两个大致平行的向下延伸部分，其起到凸缘217a-b的作用。在一些实施例中，可以在柔顺部件216和包层235之间施加热层压板。

[0033] 该实施例中的PCA 218在PCA 218的近端处耦合到壳体222，然而在其他实施例中，PCA 218可以沿着PCA 218的长度在任何地方耦合到壳体222。可以使用多种耦合方法或方法的组合。在图2所示的实施例中，PCA 218通过从壳体222b的内表面221b突出的立柱215连接到壳体222。PCA 218通过螺钉220耦合到立柱215，螺钉220穿过PCA 218并与立柱215接合。在一些实施例中，PCA 218可通过替代或另外的方法保持在壳体222内的位置。例如，PCA 218可以摩擦地保持在由立柱限定的横向座中。在其他示例中，PCA 218可以保持在从壳体222的相对的内表面221a和221b延伸的相对的柱之间的适当位置。在图2所示的实施例中，PCA 218另外并且可选地被约束在从PCA 218的远端处的壳体222a-b的内表面221a-b突出的立柱205a-b之间。在所示实施例中，立柱205a-b被布置为减少或消除PCA 218的远端相对于壳体222的移动。在一些实施例中，立柱205a和立柱205b被配置为通过PCA 218中的孔(未示出)来彼此接合。例如，立柱205a-b可以是交替的凸台(boss)和挤压肋(rib)。在另一个示例中，立柱205a的可以被确定尺寸为挤压适配在立柱205b中的孔内。在一些实施例中，立柱205a-b被配置为抵压在PCA 218的外表面以约束PCA 218。可以使用其他接合方法。可以使用任何合适的附接机构将PCA 218或其至少部分刚性地耦合到壳体222。PCA 218可以与参照图1描述的类似方式在近端处耦合到线缆(图2中未示出)。

[0034] 图3是超声探头的一部分的放大侧视横截面图，特别是超声探头200的远端，如图2中所示。柔顺部件216可以允许换能器组件230相对于PCA 218移动，例如沿着箭头A指示的尺寸。例如，柔顺部件216可以使得换能器组件230和PCA 218之间的距离能够增加和/或减少。当组装到换能器探头中时，换能器组件230的移动范围可以通过换能器组件230与壳体222之间在探头200的远端处或附近的接合部来约束。换句话说，当组装时，换能器组件230

被柔顺部件216从PCA 218偏置。柔顺部件216朝向壳体222的远端偏置换能器组件230,以迫使透镜组件236与壳体222接触。换能器组件230的远端可以由壳体222摩擦地保持(例如,不将换能器组件230结合或紧固到壳体222)。在其他实施例中,换能器组件230可以沿开口225弹性地结合到壳体222(例如,通过粘合剂顺应性的密封件231)。

[0035] 壳体222和换能器组件230可以被成形为彼此接合和/或包括被配置为接合的特征,如将参考图5和6更详细地描述的。换能器组件230沿纵向方向(例如,如箭头A所示)的移动可额外地并且可选地通过立柱205a-b与柔顺部件216之间的接合来约束。例如,柔顺部件216可包括止挡特征219,其被布置为可操作地接合立柱205a-b中的一个或两个以限制换能器组件230的向下运动。止挡特征219可以由金属条的形状提供。例如,成形金属条的表面可以被布置为压靠立柱205a-b中的一个或两个,以限制换能器组件230的向下移动。在一些实施例中,当组装超声探头200时,可以至少部分地压缩设置在PCA 218与换能器组件230之间的柔顺部件216。借助于将PCA 218刚性地连接到壳体222并将换能器组件230压靠在壳体222上,可以通过壳体222将压缩施加到柔顺部件216。柔顺部件216的压缩可以使柔顺部件216在探头200的远端处偏置或推动换能器组件230抵靠壳体222。由柔顺部件216施加到换能器部件230的偏置力可以保持壳体222与换能器组件230之间的对齐。

[0036] 如本文所述的换能器组件230与壳体222的柔顺耦合可减少换能器部件230的损坏。例如,如果换能器组件230经历了诸如由于例如由于跌落探头200而导致的加速度的力,则柔顺部件216可以允许换能器组件230相对于壳体稍微移动,使得施加到壳体222任何负载,不会传递到换能器组件230,如果壳体222和换能器组件230刚性连接的话可能是这种情况。在一些实施例中,立柱205a-b可以防止换能器组件230移动超过立柱205a-b。这可以防止换能器组件230相对于壳体和内部部件(例如,PCA 218)的过度移动,这降低了损坏换能器组件230和内部部件(例如,PCA 218或探头200的其他内部部件)的风险。在一些实施例中,当力施加到透镜236时,密封件231可以变形。当力施加到透镜236时,换能器组件230可以在壳体222的内部内朝向超声探头200的近端移动。在一些实施例中,即使当力施加到透镜236时,密封件231也可沿着开口225的边缘保持壳体222与透镜236之间的密封。

[0037] 图4是图2-3中所示的超声探头200的换能器组件230、柔顺部件216和PCA 218的前视图。在一些实施例中,如图4所示,柔顺部件216可包括用于机械紧固件(例如,图4中未示出的螺钉210)的孔305,用于将柔顺部件216耦合到换能器组件230。类似地,在一些实施例中,如图4所示,孔315可以穿过PCA 218,包括PCA 218的包层235。孔315可以接合螺钉220(图4中未示出),用于将PCA 218耦合到探头200的壳体222(未示出)。可以使用任何数量的孔和相应的紧固件将换能器组件230耦合到柔顺部件216,并且将PCA 218耦合到壳体。包层235可以被图案化以限定窗口310。窗口310可以提供对PCA 218的电连接的访问。窗口310可以允许换能器组件230的柔性电路(未示出)耦合到PCA 218上的电路。尽管示出了两个窗口310,但是在一些实施例中可以使用更多或更少的窗口。

[0038] 在一些实施例中,来自换能器组件230的热量可以通过柔顺部件216传导到PCA 218的远端。热量可以从PCA 218的远端传导到近端。在一些实施例中,热量可以由PCA 218的包层235传导。在一些实施例中,换能器组件230的至少部分(例如,背衬子组件214)、柔顺部件216、PCA 218的至少部分(例如,包层235)、和/或线缆(例如,金属编织物)的至少部分可以是超声探头200的热管理系统的部件。

[0039] 图5是图24中所示的超声探头200的换能器组件230、柔顺部件216和PCA 218的等轴侧视图。在一些实施例中,换能器组件230可以被成形为与超声探头200的壳体222配合。例如,背衬子组件214可以被成形为与壳体222的内表面221接合。在一些实施例中,换能器组件230可包括被配置为与壳体222的特征接合的特征。例如,在图5所示的实施例中,背衬子组件214包括突片505。突片505可以被配置为接合壳体222的内表面221上的肋(未示出)。当柔顺部件216至少部分地被压缩时,柔顺部件216可以在换能器组件230上施加偏置力(例如,远离PCA并朝向壳体的力),这可以相对于壳体222的肋214偏置背衬子组件的突片505。诸如突片505和肋的特征可以保持换能器组件230与壳体222的对齐。在一些实施例中,换能器组件230可以附加地或替代地包括肋或边缘,其从背衬子组件214的边缘或从透镜的边缘延伸。肋或边缘可以被配置为与肋或壳体222的其他特征接合。在一些实施例中,除了背衬子组件214之外或代替背衬子组件214,凸片(tab) 505和/或背衬子组件214的其他特征(例如,肋,边缘)可以被包括在透镜236上。

[0040] 图6是图2-3中所示的探头200的壳体222b的前视图。壳体222b可包括在超声探头200的远端处的内表面221b上的肋605。在一些实施例中,肋605可以靠近开口225。肋605可以被配置为接合图5中所示的背衬子组件214的突片505。在一些实施例中,肋605可以被配置为接合背衬子组件214的肋或边缘。在一些实施例中,壳体222b可以是壳体222a的镜像。在一些实施例中,壳体222a或222b可包括彼此相比的额外或更少的特征。例如,在一些实施例中,壳体222a(图6中未示出)可以不包括立柱215。

[0041] 图7是根据本公开的实施例的超声探头700的侧截面图的示意图。对应于图1中所示的超声探头10的相似或类似部件的部件在可能时具有相应低位数字的附图标记。在一些实施例中,探头700的对应于探头10的相同或类似部件的部件可具有与探头10的对应部件相同或相似的属性。如图7所示,换能器组件730的透镜736通过在超声探头外壳222中的超声探头700的远端处的开口725至少部分地暴露。透镜736可以与超声探头700或待成像的患者或对象接触。在一些实施例中,可以包括弹性材料的密封件731可以将透镜736耦合到壳体722。例如,弹性密封件可以沿着透镜736的边缘设置,例如,沿着透镜736的一部分,所述部分邻接限定开口725的壳体部分。在所示实施例中,为了说明的目的,可能夸大了密封件731的尺寸和/或形状。在一些实施例中,密封件731可以与壳体722和透镜736的外表面基本齐平。密封件731可以允许壳体722与透镜736之间的至少一些相对运动,例如在箭头A所示的尺寸中。密封件731可以防止液体和/或碎屑进入超声探头700的内部。在一些实施例中,密封件731可以是低模量粘合剂。

[0042] 换能器组件730可以在背衬子组件714的近端处耦合到导热柔顺部件716。在图7所示的实施例中,柔顺部件716包括两个金属C形弹簧。如图7所示,C形弹簧可包括金属条。柔顺部件716(例如,所述实施例中的C形弹簧)可以将换能器组件730耦合到PCA 718,并且可以将换能器组件730离开PCA 718并朝向壳体722偏置。例如,每个C形弹簧可以在一端连接到换能器组件230的近端部分,并且在相对端连接到PCA 718的远端。在所示实施例中,每个弹簧连接到PCA 718的相对侧,以提供到PCA 718上的热管理系统的部件的两个导热路径。如前所述,柔顺部件716可以是铜、铜合金和/或其他导热材料。柔顺部件716可以被夹紧、焊接、螺纹连接或铆接到背衬子组件714。在一些实施例中,柔顺部件716可以通过方法的组合耦合到背衬子组件714。在一些实施例中,可以在背衬子组件714与柔顺部件716之间施加热

片层。热片层可以改善背衬子组件714与柔顺部件716之间的导热性。

[0043] 如所描述的,柔顺部件716可以被耦合到印刷电路组件(PCA)718的远端。PCA 718可包括在一个或多个外表面上的包层735。包层735可以是导热的。包层735可以使用铜、铜合金和/或其他导热材料来实现。在一些实施例中,柔顺部件716热耦合到包层735。柔顺部件716可以焊接、夹紧和/或旋拧到包层735。在一些实施例中,可以在柔顺部件16和包层735之间施加热片层。

[0044] 如图7中的实施例所示,PCA 718可以在PCA 718的近端处耦合到壳体722,然而在其他实施例中,PCA 718可以沿着PCA 718的长度在任何地方耦合到壳体722。可以使用多种耦合方法或方法的组合。在图7所示的实施例中,PCA 718通过从壳体722a-b的内表面721a-b突出的立柱715a-b连接到壳体722。立柱715a和/或715b可以被配置为穿过PCA 718中的孔(未示出)并且通过所述孔与相应的立柱接合。在一些实施例中,PCA 718可以通过例如参考图1和2描述的替代或附加方法而在壳体722内保持就位。在图7所示的实施例中,PCA 718被约束在PCA 718的远端处的壳体722a-b的内表面721a-b上的立柱705a-b之间。在一些实施例中,立柱705a和立柱705b被配置为通过PCA 718中的孔710彼此接合。例如,立柱705a-b可以是交替的凸台和挤压肋。在另一个示例中,立柱705a的可以被确定尺寸为挤压适配在立柱705b中的孔内。可以使用其他接合方法。在一些实施例中,立柱705a-b和立柱715a-b可具有相同或相似的结构。PCA 718可以以与参照图1描述的类似方式还在近端处被耦合到同轴线缆(图7中未示出)。

[0045] 柔顺部件716可以允许换能器组件730相对于PCA 718的移动,例如沿箭头B指示的尺寸。即,柔顺部件716可以被配置为允许换能器组件730与PCA 718之间的距离或间隔变化。换能器组件730的移动范围可以通过换能器组件730和探头700的远端处或附近的壳体722之间的接合和/或通过柔顺部件716的止动特征来限制。壳体722和透镜736和/或背衬子组件714可以被成形为彼此接合和/或包括被配置为接合的特征,如将参考图8和10更详细地描述的。在一些实施例中,运动范围可以通过背衬子组件714的近端和/或柔顺部件716的远端与凸起740从壳体722的内表面721突出之间的接合来约束。在一些实施例中,移动范围可以通过立柱705a-b与柔顺部件716之间的接合来约束。

[0046] 在一些实施例中,当组装探头700时,柔顺部件716可以至少部分地被压缩。压缩可以通过壳体722施加到柔顺部件716。柔顺部件716的压缩可以使柔顺部件716在探头700的远端处偏置换能器组件730抵靠壳体722。由柔顺部件716施加到换能器部件730的力可以保持壳体722与换能器组件730之间的对齐。

[0047] 如本文所述的换能器组件730与壳体722的顺应性耦合可减少换能器部件730的损坏。例如,当力施加到透镜736时,柔顺部件716可以允许换能器组件730从探头700的远端朝向近端移动。在一些实施例中,凸台740可以防止换能器组件730移动超过凸台740。这可以防止换能器组件730的过度移动并且可以防止换能器组件730损坏PCA 718和/或探头700的其他部件。在一些实施例中,凸台740可具有弹性帽741或涂层。当换能器组件730接触凸台740时,弹性帽741可以吸收至少一些冲击力。在一些实施例中,当力施加到透镜736时,密封件731可以变形。在一些实施例中,即使当力施加到透镜736时,密封件731也可沿着开口725的边缘保持壳体722与透镜736之间的密封。

[0048] 壳体722可包括内表面721上的手柄散热器720。手柄散热器720可以从换能器组件

730、PCA 718和/或其他探头部件传导热量,并通过壳体722散热。在一些实施例中,手柄散热器720可以是施加到壳体722的内表面721的导热涂层。在一些实施例中,手柄散热器720可以是导热材料片,其被成形为与壳体722的内表面721相符。在一些实施例中,导电材料可以包括铜。

[0049] 图8是超声探头的一部分的放大侧视横截面图,特别是超声探头700的远端,如图7中所示。手柄散热器720的至少部分可以与换能器组件730的背衬子组件714的一个或多个侧面热接触。在一些实施例中,可压缩块805可以耦合在手柄散热器720与壳体722的内表面721之间。可压缩块805可以位于手柄散热器720的与背衬子组件714相对的面向外的表面上。当组装探头700时,可压缩块805可以使手柄散热器720偏置为与背衬子组件714接触。可压缩块805可以增加背衬子组件714与散热器720之间的热接触。在一些实施例中,可压缩块805可以用聚合物泡沫来实现。

[0050] 在一些实施例中,手柄散热器720的抵靠背衬子组件714偏置的部分可涂覆有可降低热阻的片层(未示出)。或者,背衬子组件714可以在与手柄散热器720相邻的表面上涂覆有片层。片层可以改善从背衬子组件714到手柄散热器720的热传递。可能的片层的一个示例是购自Parker Chomerics的Therm-a-Gap™G974。也可以使用降低热阻的其他片层。

[0051] 在一些实施例中,换能器组件730可以被成形为与超声探头700的壳体722配合。例如,背衬子组件714可以被成形为与壳体722的内表面721接合。在一些实施例中,换能器组件730可包括被配置为与壳体722的特征接合的特征。例如,在图8所示的实施例中,透镜736包括边缘810。边缘810可以被配置为在壳体722的内表面721上接合凸缘815。当柔顺部件716至少部分地被压缩时,柔顺部件716可以在换能器组件730上施加力,这可以使透镜736的边缘810偏置抵靠壳体722的凸缘815。诸如边缘810和凸缘815的特征可以保持换能器组件730与壳体722的对齐。在一些实施例中,边缘810可以包括在背衬子组件714上而不是透镜736上。在一些实施例中,边缘810可以用从透镜736或背衬子组件714的边缘延伸的肋或突片代替。肋或边缘可以被配置为与肋或壳体722的其他特征接合。在一些实施例中,壁架815可以是沿着内表面721的连续凸缘。在一些实施例中,凸缘815是沿着内表面721间隔开的多个凸缘中的一个。

[0052] 图9是图7-8中所示的超声探头700的换能器组件730、柔顺部件716和PCA 718的前视图。在一些实施例中,如图9所示,孔905可以包括在柔顺部件716和/或换能器组件730中。孔905可以接合机械紧固件(例如,螺钉)以将柔顺部件716耦合到换能器组件730。类似地,在一些实施例中,如图9所示,孔915可以包括在PCA 718中。在一些实施例中,立柱715a和/或715b可穿过孔915。在一些实施例中,孔915可以接合机械紧固件以将PCA 718耦合到探头700的壳体722(未示出)。孔920被包含在PCA 718中。在一些实施例中,立柱705a和/或705b可以穿过孔920。尽管示出了两个孔905、一个孔920和两个孔915,但是在一些实施例中可以使用更多或更少的孔。包层735可以被图案化以包括窗口910。窗口910可以提供对PCA 718的电连接的访问。窗口910可以允许换能器组件730的柔性电路(未示出)耦合到PCA 718上的电路。尽管示出了三个窗口910,但是在一些实施例中可以使用更多或更少的窗口。

[0053] 在一些实施例中,来自换能器组件730的热量可以通过柔顺部件716传导到PCA 718的远端。热量可以从PCA 718的远端传导到近端。在一些实施例中,热量可以由PCA 718的包层935传导。在一些实施例中,换能器组件730的至少部分(例如,背衬子组件214)、柔顺

部件716、PCA 718的至少部分(例如,包层)、手柄散热器720、和/或线缆(例如,金属编织物)的至少部分可以是超声探头700的热管理系统的部件。

[0054] 图10是图7中所示的超声探头700的等距视图。壳体722已经被绘制为半透明的,以显示出根据本公开的实施例的壳体722内的至少一些部件的布置。在一些实施例中,手柄散热器720符合壳体722的内表面(在图10中不可见)。在一些实施例中,手柄散热器720可通过粘合剂耦合到壳体722。粘合剂可以是导热的。在一些实施例中,手柄散热器720可以压配合到壳体722。在一些实施例中,手柄散热器720可以是涂覆和/或沉积在壳体722中的涂层或薄膜。

[0055] 在图10所示的实施例中,透镜736的边缘810是连续的,并且壳体722的凸缘815实现为多个间隔的凸缘。壁架815接合边缘810。凸缘815可以至少部分地保持换能器组件730与壳体722之间的对齐。

[0056] 在图10所示的实施例中,凸台740被实现为多个凸台。凸台740从壳体722突出,位于背衬子组件714的近端与柔顺部件716的远端之间。在一些实施例中,换能器组件730的运动可以被约束在凸缘815与凸台740之间。

[0057] 虽然超声探头10、200和700被描述为本公开的单独实施例,但是可以实现包括超声探头10、200和700的组的实施例。例如,在一些实施例中,超声探头200可包括手柄散热器。在另一个示例中,超声探头700可以仅包括在壳体的一侧上的立柱,并且在一些实施例中通过螺钉将PCA连接到立柱。其他组合也是可能的。在一些实施例中,超声探头10、200或700可以是无线探头。也就是说,线缆可以不耦合到PCA,并且超声探头可以与超声成像系统无线通信。由无线探头的换能器堆叠体生成的热量可以由热管理系统传导到探头壳体,例如通过手柄散热器,并且散发到超声探头外部的环境中。

[0058] 已经将导热柔顺部件描述为S形弹簧和C形弹簧,然而,可以使用其他配置来实现柔顺部件。例如,柔顺部件可以实施为嵌入有导热材料的可压缩泡沫块,所述导热材料放置在换能器组件与PCA之间。在另一个示例中,柔顺部件可以实施为包括导热材料的一个或多个活塞。在另一示例中,可以使用包括导热材料的一个或多个剪刀机构。提供这些实施例是为了说明,并且不意味着限制导热顺应性部件的实施例。

[0059] 在一些实施例中,超声探头的热管理系统可以是被动热管理系统。与主动热管理系统相比,这可以降低探头的成本、尺寸和重量要求。热管理系统可包括换能器阵列的背衬子组件、导热柔顺部件、PCA的包层、以及位于超声探头壳体中彼此热接触的手柄散热器。热管理系统可以从探头的换能器堆叠体传导热量。与背衬子组件和内部探头框架刚性耦合以从换能器堆叠体散热时相比,导热柔顺部件可以减小换能器组件和/或其他超声探头部件所经历的峰值冲击力。当超声探头跌落时,这可以防止或减少对透镜、换能器堆叠体和/或其他超声探头部件的损坏。这可能会降低维修和/或更换成本。

[0060] 首先参考图11,以方框图的形式示出了根据本公开的原理构建的超声系统。超声成像系统1110包括超声探头1112,在一些实施例中其可以使用超声探头10、200或700来实现。在图11的超声诊断成像系统中,超声探头1112包括用于发射超声和接收回波信息的换能器阵列1114。各种换能器阵列在本领域中是公知的,例如,线性阵列、凸型阵列或相控阵列。换能器阵列1114例如可以包括能够在高度和方位维度上扫描以用于2D和/或3D成像的换能器元件的二维阵列(如图所示)。换能器阵列1114耦合到探头1112中的微波束形成器

1116,微波束形成器1116控制阵列中的换能器元件对信号的发送和接收。在该示例中,微波束形成器通过探测线缆耦合到发射/接收(T/R)开关1118,其在发射与接收之间切换并保护主波束形成器1122免受高能发射信号的影响。在一些实施例中,T/R开关1118和系统中的其他元件可以包括在换能器探头中,而不是在单独的超声系统基座中。在微波束形成器1116的控制下的从换能器阵列1114的超声束的发射由耦合到T/R开关1118和波束形成器1122的发射控制器1120指示,其从用户对用户接口或控制面板1124的操作接收输入。由发射控制器1120控制的功能之一是波束被转向的方向。波束可以被操纵为从换能器阵列垂直向前(垂直于换能器阵列),或者以不同的角度用于更宽的视场。由微波束形成器1116产生的部分波束形成的信号被耦合到波束形成器1122,其中,来自换能器元件的个体面片的部分波束形成的信号被组合为完全波束形成的信号。

[0061] 波束形成的信号被耦合到信号处理器1126。信号处理器1126可以以各种方式处理接收的回波信号,例如带通滤波、抽取、I和Q分量分离以及谐波信号分离。处理器1126还可以执行的信号增强,例如纹波降低、信号复合、以及噪声消除。处理后的信号耦合到B模式处理器1128,B模式处理器1128可以采用幅度检测来对身体中的结构进行成像。由B模式处理器产生的信号耦合到扫描转换器1130和多平面重新格式化器1132。扫描转换器1130以期望的图像格式来根据回波信号被接收的空间关系来布置回波信号。例如,扫描转换器1130可以将回波信号布置为二维扇区形格式,或者锥体三维(3D)图像。多平面重新格式化器1132能够将身体的体积区域中的共同平面中的点接收到的回波转换为该平面的超声图像,如在美国专利6443896 (Detmer) 中所描述。体积绘制器1134将3D数据集的回波信号转换成如从给定参考点所看到的投影的3D图像,例如,在美国专利6530885 (Entrekin等人) 中所描述。2D或3D图像被从扫描转换器1130、多平面重新格式化器1132、以及体积绘制器1134耦合到图像处理器1136用于进一步增强、缓存和临时存储,以在图像显示器1138上显示。图形处理器1136可以生成图形叠加以用于与超声图像一起显示。这些图形叠加可以包括标准识别信息,例如图像的患者姓名、日期和时间、成像参数等等。出于这些目的,图形处理器从用户接口1124接收输入,例如键入的患者姓名。用户接口还可以耦合到多平面重新格式化器1132,用于选择和控制多个经多平面重新格式化的(MPR)图像的显示。

[0062] 发明主题的其他实例在以下列举的段落中公开:

[0063] A1、一种热管理系统,包括:

[0064] 换能器组件的背衬子组件;

[0065] 在印刷电路组件(PCA)的外表面上的包层,其中,所述包层与所述背衬子组件间隔开并且耦合到所述背衬子组件;以及

[0066] 柔顺部件,其被设置在所述背衬子组件与所述包层之间,并将所述背衬子组件耦合到所述包层,其中,所述柔顺部件被配置为使得所述包层与所述背衬子组件之间的距离能够变化。

[0067] A2、根据段落A1所述的热管理系统,其中,所述包层被焊接到所述柔顺部件上。

[0068] A3、根据段落A1所述的热管理系统,其中,所述柔性元件被夹持到所述包层上。

[0069] A4、根据段落A1-A3中任一段所述的热管理系统,还包括与所述背衬子组件热接触的手柄散热器。

[0070] A5、根据段落A1-A4中的任一段所述的热管理系统,还包括与所述包层热接触的线

缆。

[0071] 尽管已经参考超声成像系统描述了本系统,但是本系统可以扩展到其他超声换能器。另外,本系统可用于获得和/或记录与肾、睾丸、前列腺、乳腺、卵巢、子宫、甲状腺、肝、肺、肌肉骨骼、脾、神经、心脏、动脉、以及脉管系统有关但不限于其的图像信息,以及与超声引导的介入和其他可能由实时医学成像指导的介入相关的其他成像应用。此外,本系统还可以包括一个或多个元件,其可以与具有或不具有实时成像部件的非超声成像系统一起使用,使得它们可以提供本系统的特征和优点。

[0072] 此外,本方法、系统和装置可以应用于现有的成像系统,例如超声成像系统。合适的超声成像系统可以包括飞利浦®超声系统,其可以,例如,支持可能是适合小部位成像的传统的宽带线性阵列换能器。

[0073] 本发明的特定额外优点和特征对于本领域技术人员在他们研究本公开之后将是显而易见的,或者可以由采用本发明的新颖系统和方法的人员来体验,其主要是散热和减小超声换能器中的冲击力并且提供了操作其的方法。本系统和方法的另一个优点是可以容易地升级传统的医学成像系统以并入本系统、设备和方法的特征和优点。

[0074] 当然,应当领会到,根据本系统、设备和方法,上述实施例或过程中的任何一个可与一个或多个其他实施例和/或过程相组合,或分离的,和/或在分立设备或设备部分之中执行。

[0075] 最终,以上讨论旨在仅仅为对本发明的系统的说明并且不应理解为将所附权利要求限制到任何特定的实施例或实施例的组。因而,虽然已经参考示范性实施例详细描述了本系统,但是也应领会到,在不脱离如权利要求书所提出的本系统的更宽且意旨的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以设计出众多的变型和替代实施例。因此,说明书和附图应被视为是以说明性的方式并且不旨在限制随附权利要求的范围。

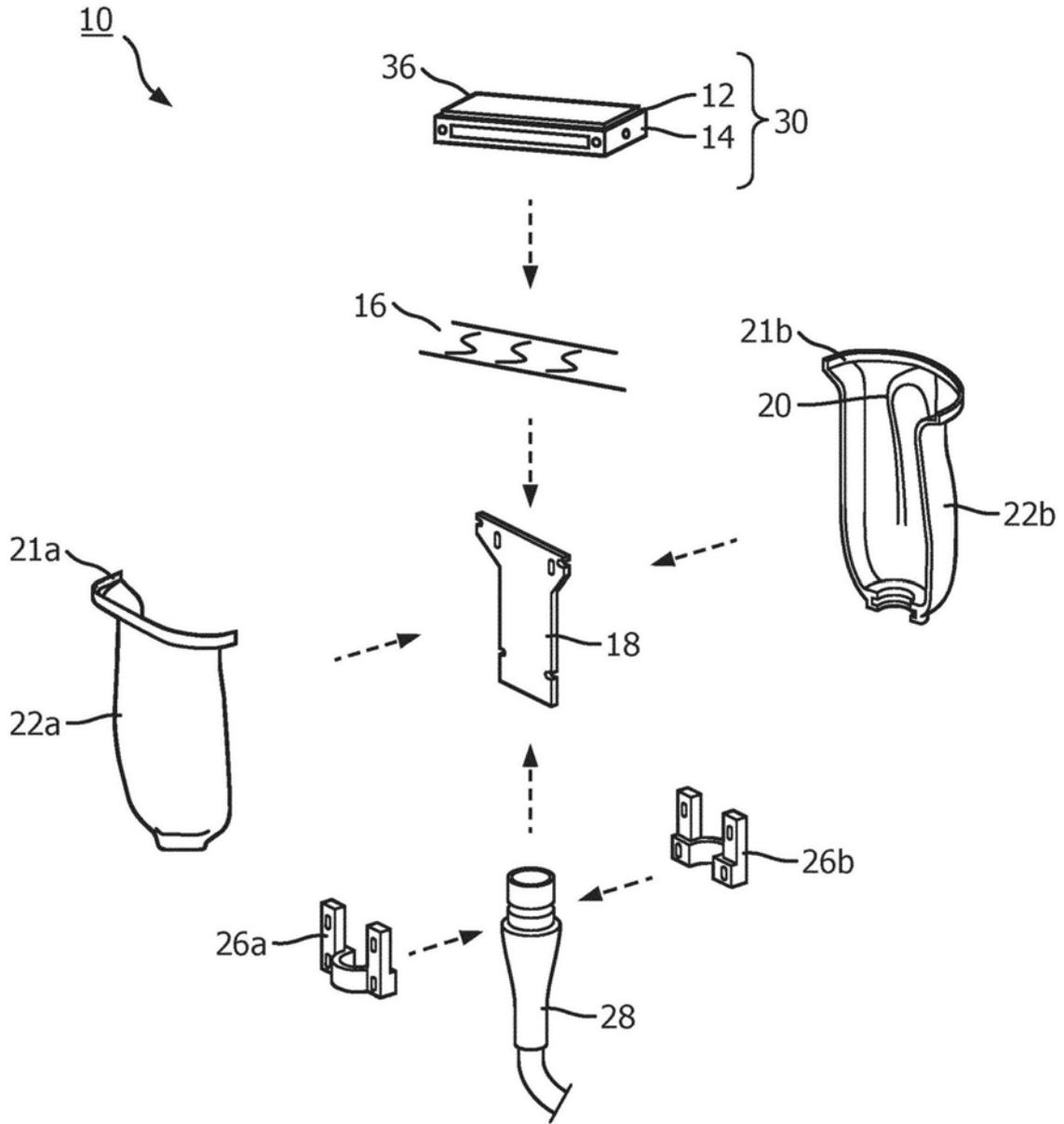


图1

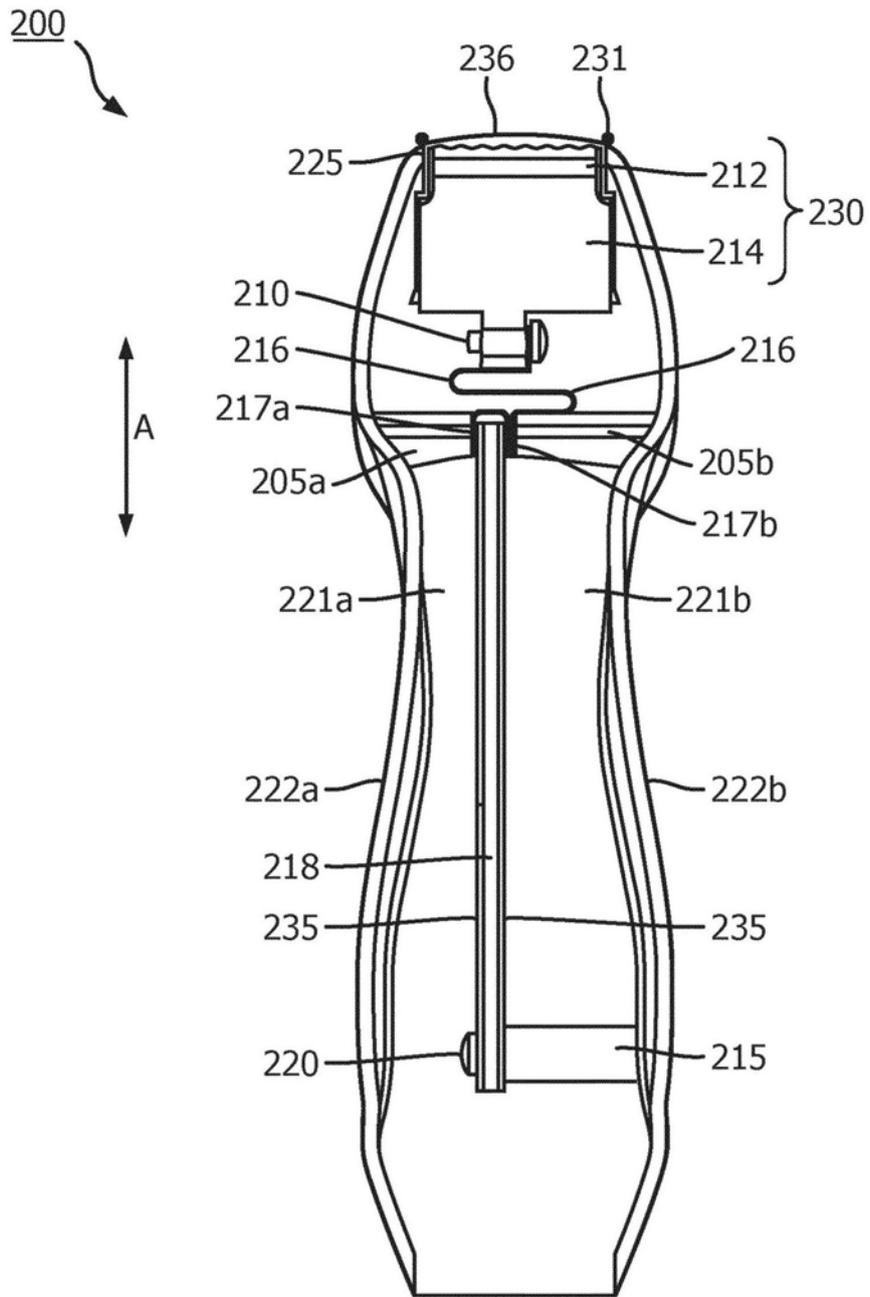


图2

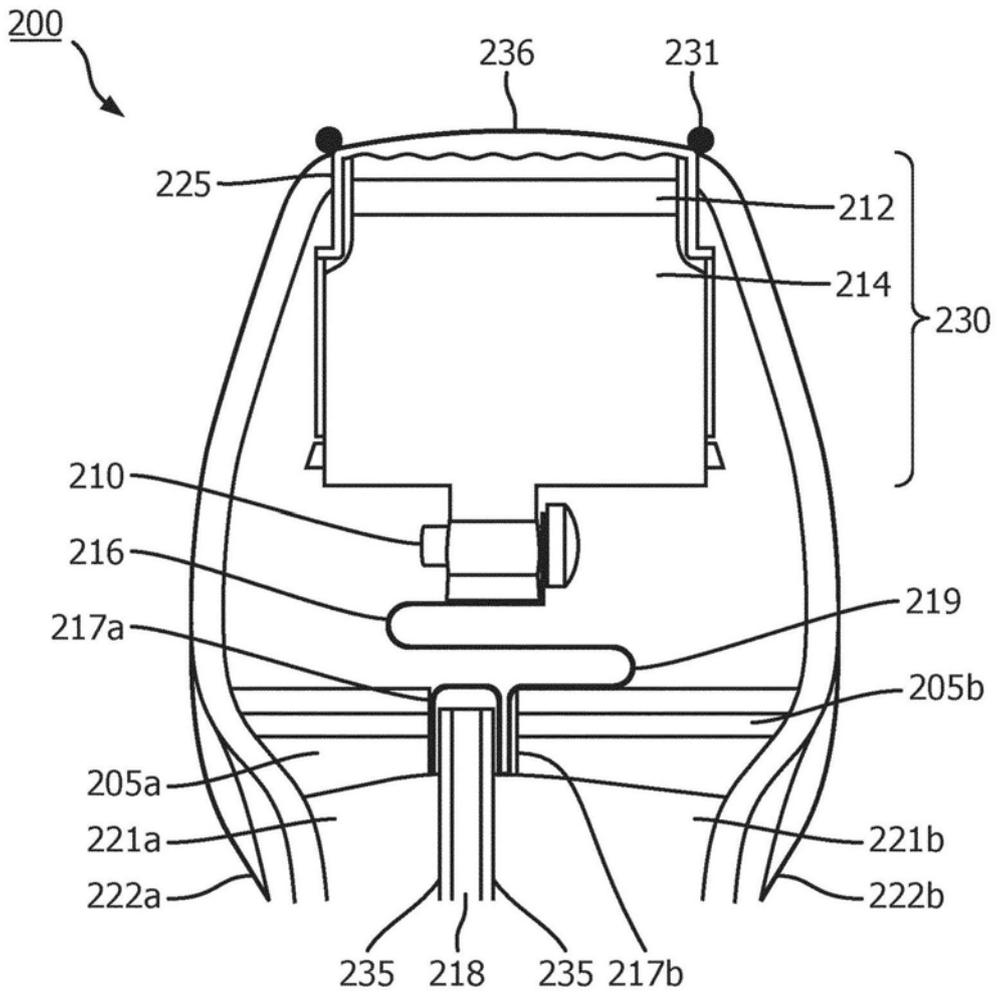


图3

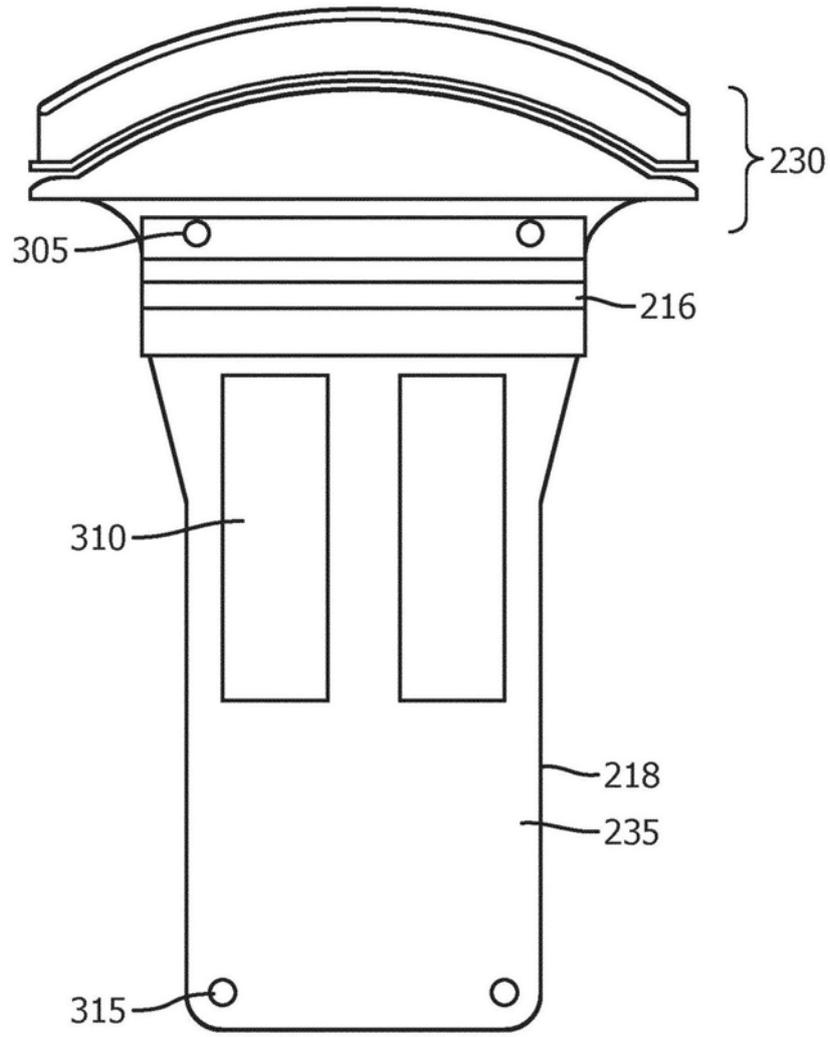


图4

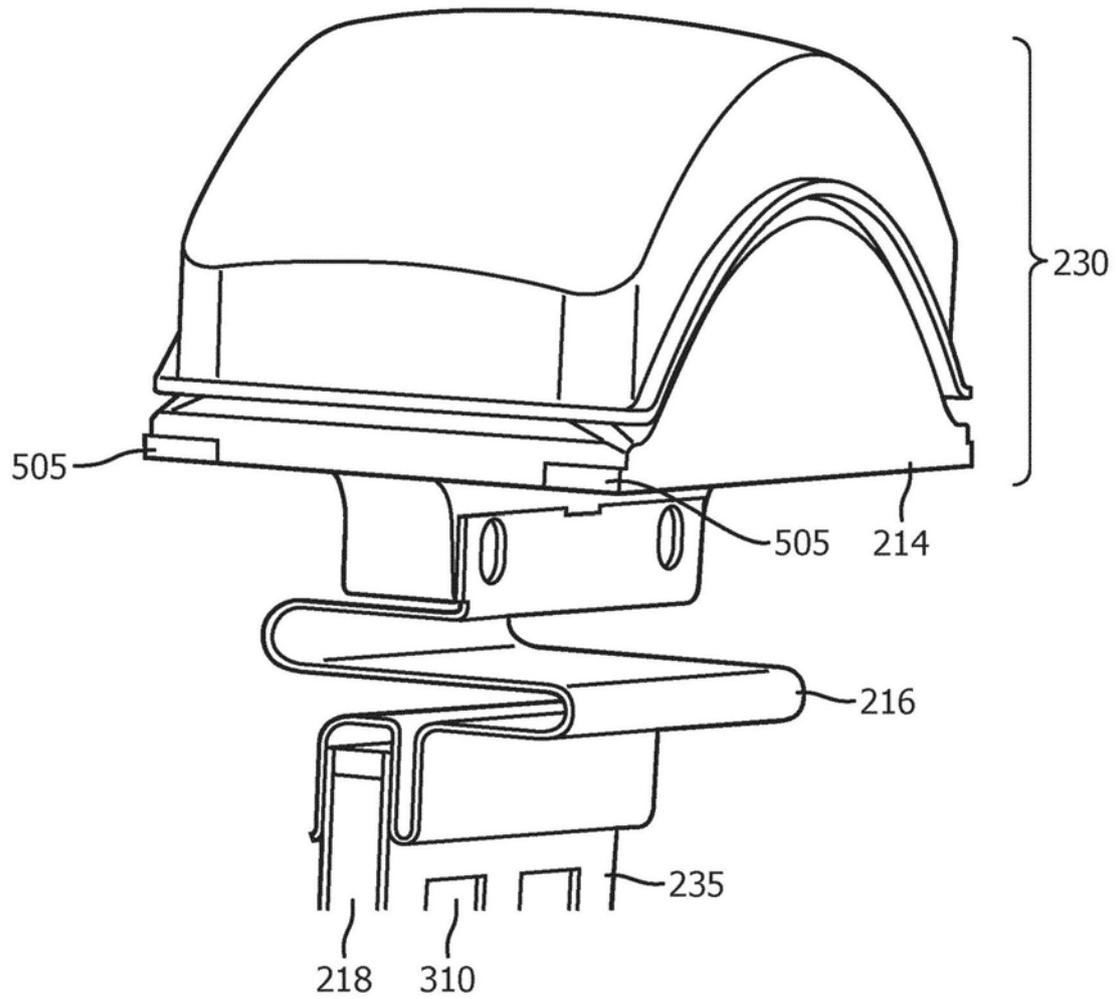


图5

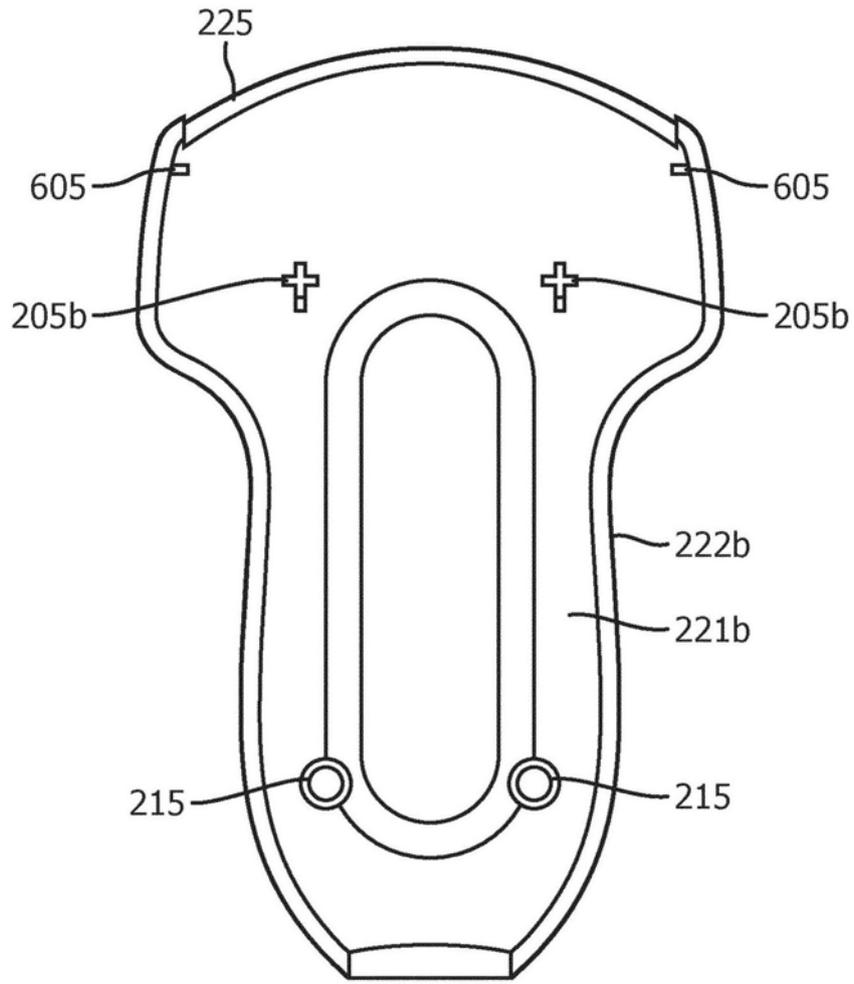


图6

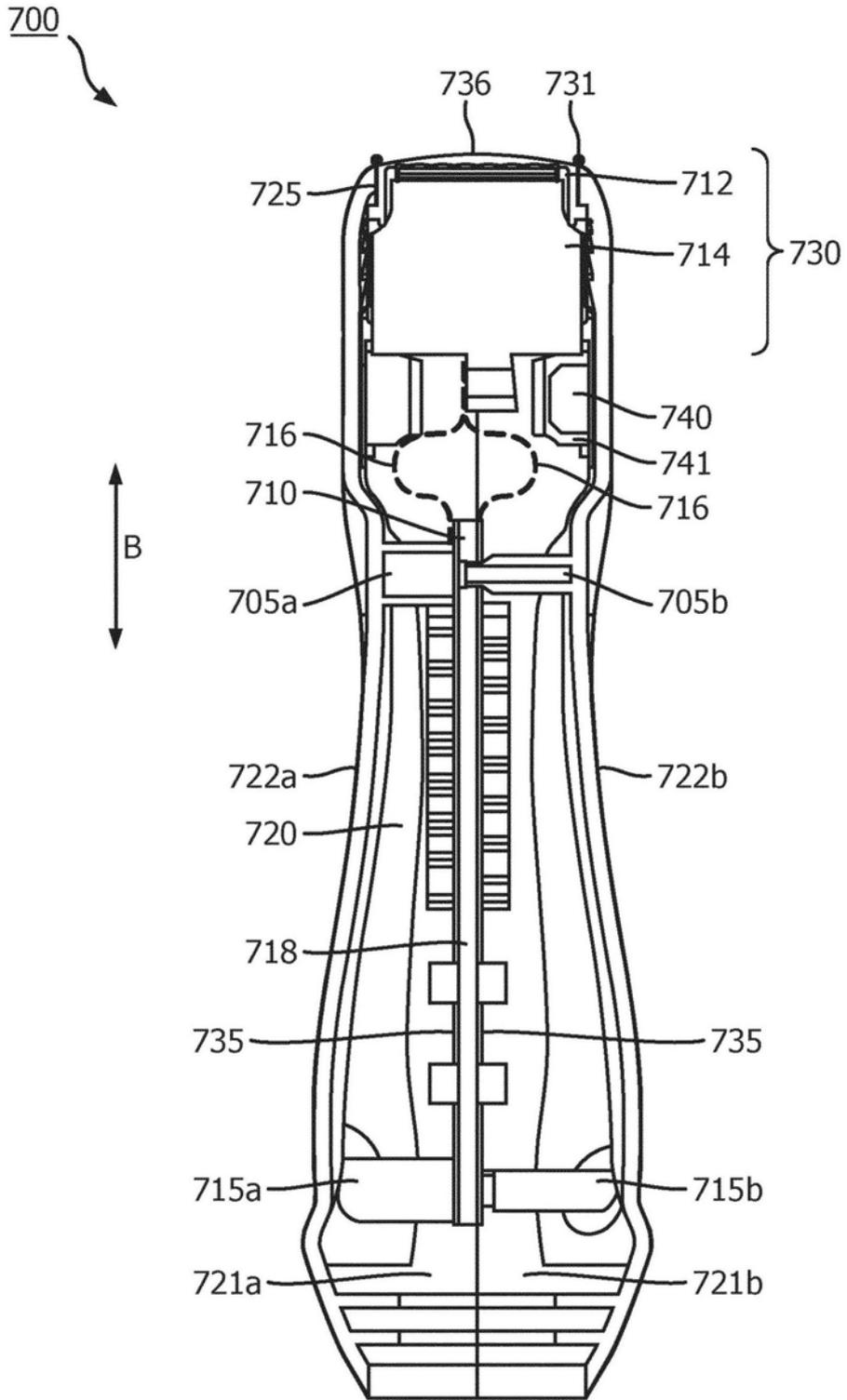


图7

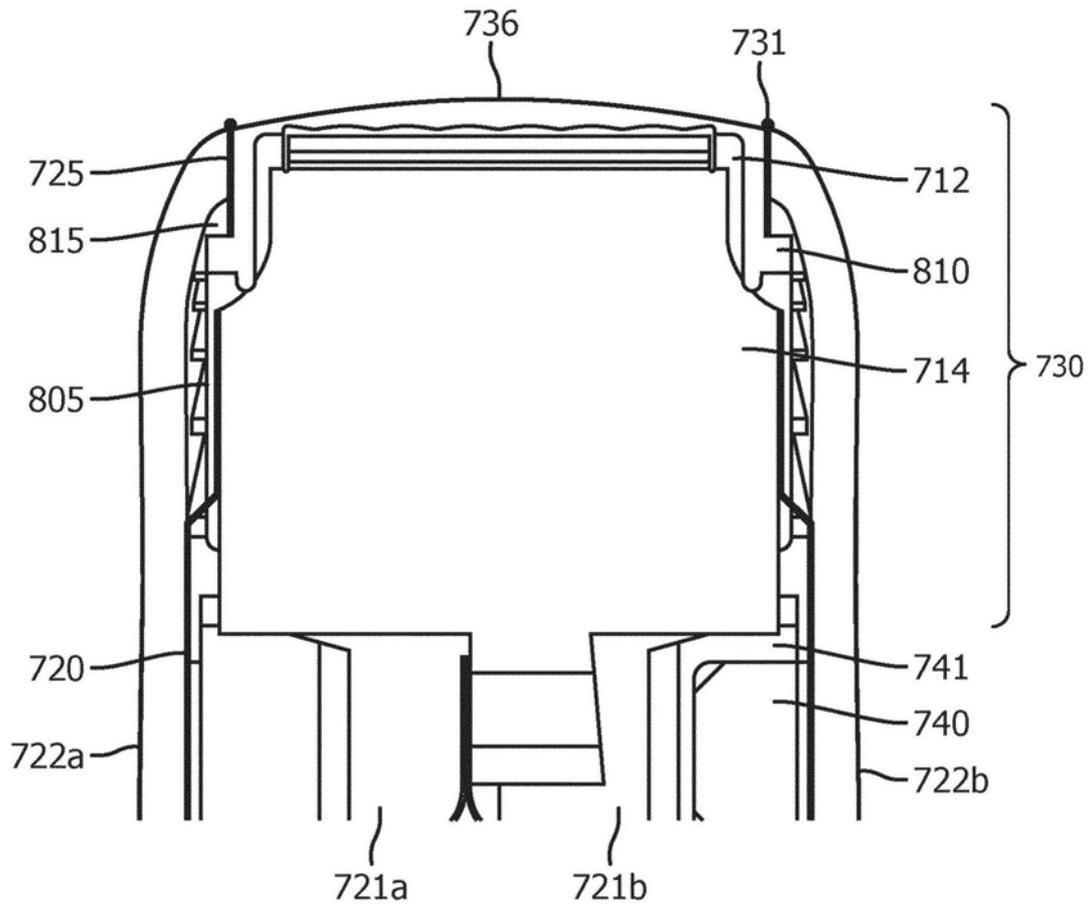


图8

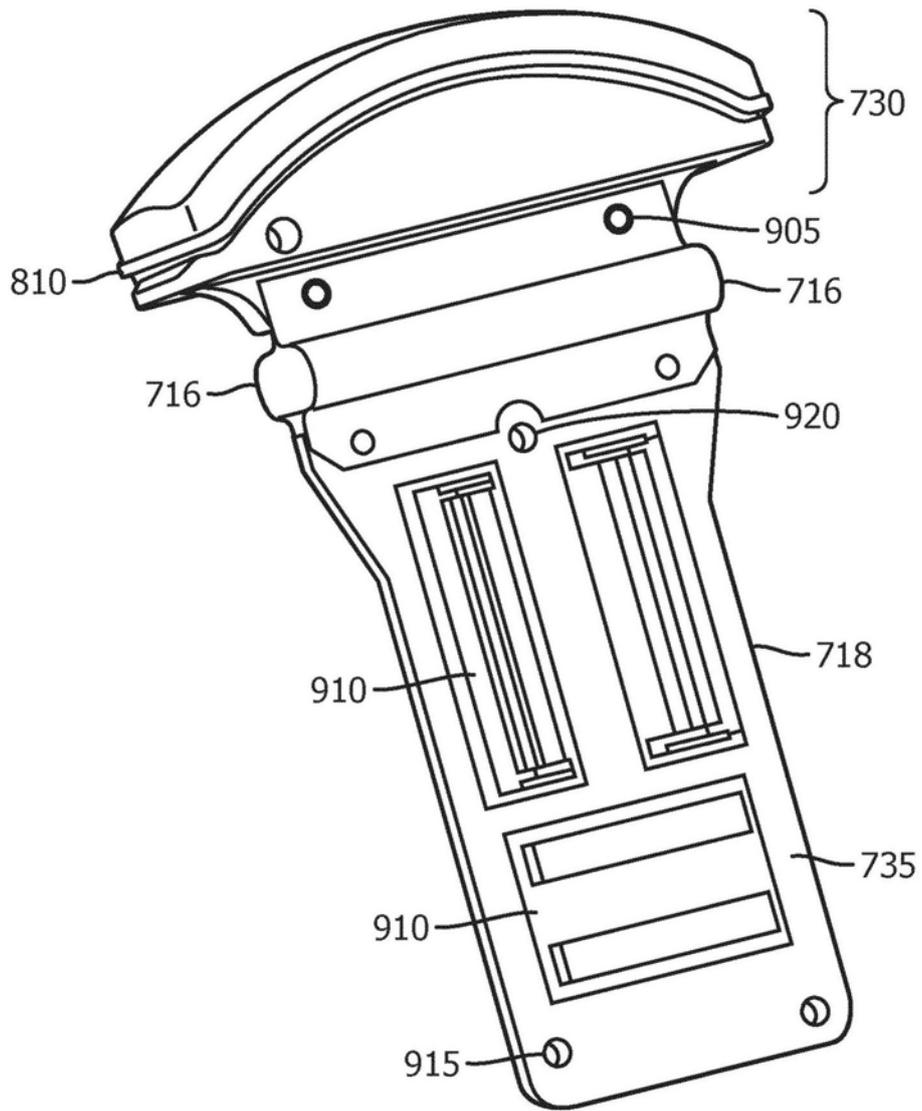


图9

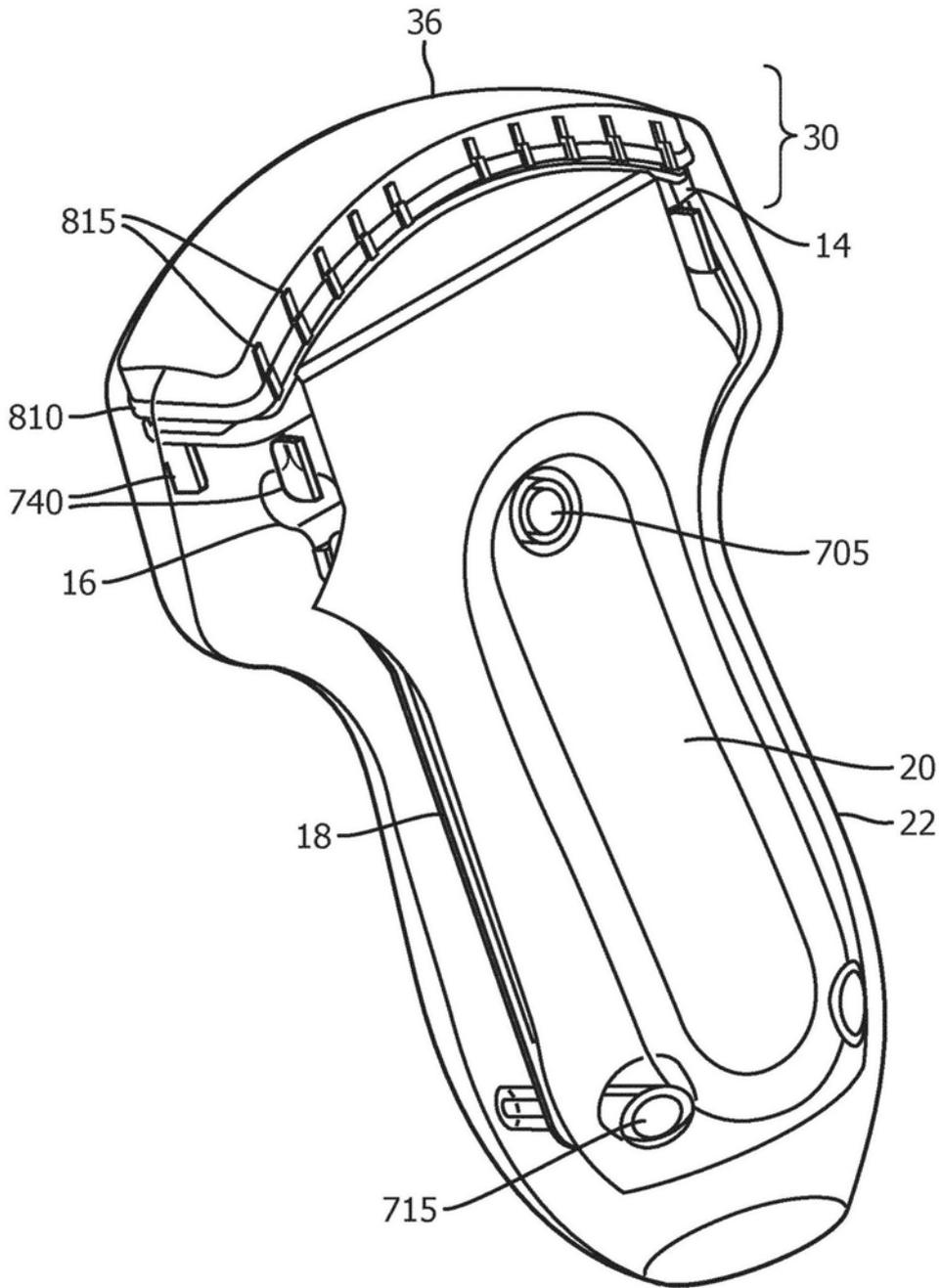


图10

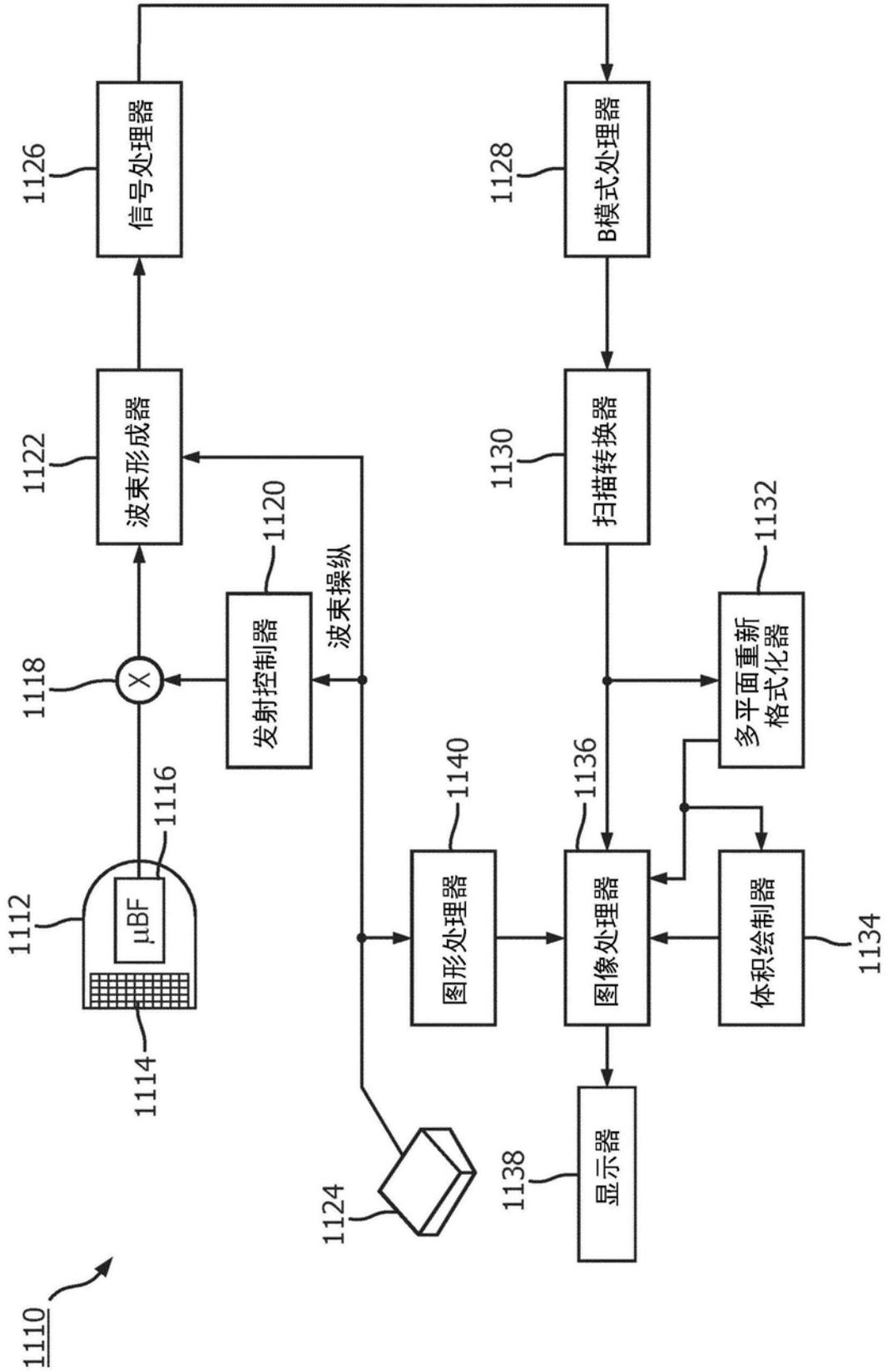


图11