



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110475513 A

(43)申请公布日 2019.11.19

(21)申请号 201880022187.1

G·A·普赖斯 J·W·哈肯贝里

(22)申请日 2018.03.30

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(30)优先权数据

62/479,657 2017.03.31 US

代理人 李光颖

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.27

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

G10K 11/30(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/058355 2018.03.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/178369 EN 2018.10.04

(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·F·库斯库纳 E·布吕内勒

L·戴维森 M·G·G·威尔逊

J·S·哈特 H·A·孔克尔三世

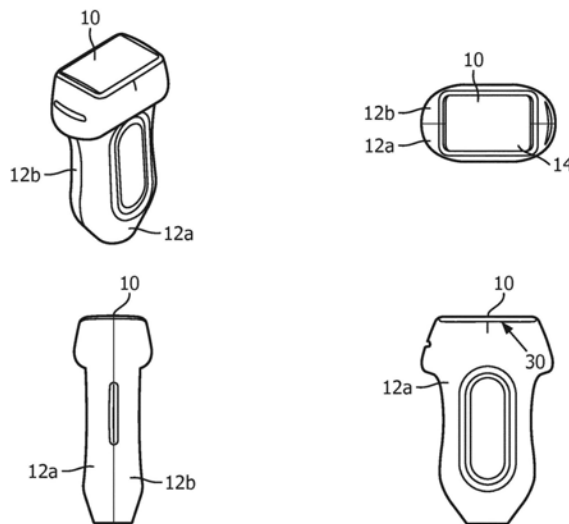
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

用于具有制造的纹理化表面的超声换能器探头的声学透镜

(57)摘要

一种超声探头具有声学窗口(10)或透镜(20),由探头外壳内部位于的透镜或窗口后方的换能器阵列(30)通过声学窗口或透镜发射和接收超声。所述声学透镜或窗口的外部患者接触表面(24)被纹理化。所述透镜或窗口的表面的纹理化将凝胶更好地保持散布在用于超声探头的透镜或窗口上方,减少反射伪影,并且缩小所述透镜或窗口上方的划痕的外观。



1. 一种超声探头,包括:  
探头外壳;  
换能器阵列,其位于所述探头外壳中;以及  
声学透镜或窗口,其形成所述探头外壳中的介于所述换能器阵列与所述外壳的外部之间的部分,所述声学透镜或窗口具有制造的纹理化外表面。
2. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述透镜或窗口由模制的聚合物形成。
3. 根据权利要求2所述的超声探头,其中,所述聚合材料还包括热塑性聚烯烃。
4. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述纹理化表面还展现规则图案。
5. 根据权利要求4所述的超声探头,其中,所述纹理化表面还展现随机图案。
6. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述纹理化表面还包括多个峰和谷。
7. 根据权利要求6所述的超声探头,其中,所述峰的高度与所述谷的高度之间的差在一毫英寸至四毫英寸(0.001”至0.004”)的范围内。
8. 根据权利要求7所述的超声探头,其中,所述峰的高度与所述谷的高度之间的所述差近似为1.5毫英寸(0.015”)。
9. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述纹理化表面的所述峰与所述谷的比率在20%至80%的范围内。
10. 根据权利要求9所述的超声探头,其中,所述纹理化表面的所述峰与所述谷的所述比率在40%至60%的范围内。
11. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述换能器阵列还包括一维换能器阵列。
12. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述换能器阵列还包括二维换能器阵列。
13. 根据权利要求12所述的超声探头,其中,所述换能器阵列具有至少6.8cm<sup>2</sup>的面积。
14. 根据权利要求13所述的超声探头,其中,所述换能器阵列具有至少8.0cm<sup>2</sup>的面积。
15. 根据权利要求1所述的超声探头,其中,所述外表面的纹理既是可见的又具有能够感知的触觉。

## 用于具有制造的纹理化表面的超声换能器探头的声学透镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于医学诊断超声系统的换能器探头,并且具体涉及用于具有纹理化外表面的超声探头的声学透镜。

### 背景技术

[0002] 超声探头是超声医师利用其扫描患者的手持式仪器。探头包含超声换能器元件或元件阵列,其发射超声能量通过探头壳体的被称为声学窗口或声学透镜的部分。从患者的身体返回的超声回波信号穿过所述声学窗口或透镜并且由换能器元件来接收,所述换能器元件将其转换为电气信号。所述电气信号由探头线缆和连接器耦合到被用于激励换能器并且处理和显示所接收到的回波信号的超声系统。换能器阵列通常被构造为声学堆叠体,其包括在元件的前(发射)表面上的声学匹配材料层以及在元件后方的声学阻尼材料层。许多换能器堆叠体还包括能够被耦合到阵列的微波束成形器集成电路。微波束成形器利用用于发射的电气信号来驱动元件并且接收和部分地波束成形所接收到的回波信号。微波束成形器在必须操作和控制成千上万换能器元件的二维阵列换能器探头中是常见的。

[0003] 为了形成高诊断质量的超声图像,期望实现针对所接收到的回波信号的最高可能信噪比。为了这样做,有必要在换能器阵列与患者的身体之间有效地声学耦合超声能量。这例如是通过将换能器堆叠体结合到声学透镜的内部(通常利用环氧树脂)来完成的。备选地,透镜能够被铸造在阵列上。声学透镜或窗口必须由高度透射超声的材料制成。探头然后通过将声学凝胶涂层施加到声学透镜的表面来声学地耦合到患者的皮肤。声学凝胶是稍微粘并且非常滑的。此外,凝胶涂层将常常粘附到探头所接触的皮肤初始位置,并且当探头在扫描流程期间在皮肤表面上方操纵时将几乎保持在该位置。因此,常常需要将大量的凝胶施加到探头并且在流程期间频繁重复地施加凝胶。另外,透镜表面上的不足的凝胶会导致气泡的滞留,其引起图像中的阴影伪影。因此,将期望的是,改善声学透镜的凝胶保留特性,使得能够在流程期间使用较少凝胶并且需要对凝胶的较不频繁的重新施加。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的原理,一种超声探头的声学窗口或透镜具有纹理化外表面。纹理化提供了透镜表面中的微小凹槽或谷,其帮助将凝胶保持在透镜上的适当位置。尽管常规理解将导致人们相信纹理化表面将引起接收到的回波信号中的有害伪影,但是已经发现,纹理化实际上能够通过改善透镜的反射特性来减少伪影。此外,已经发现,纹理化能够减少在探头使用和处理期间引起的小划痕的可见性。能够通过产生具有如下文所描述的纹理化的深度和密度的范围的探头窗口和透镜来实现这些有利的特性。

### 附图说明

[0005] 在附图中:

[0006] 图1图示了根据本发明的原理构造的用于具有纹理化声学窗口的二维阵列换能器

的超声探头壳体。

[0007] 图2图示了图1的探头的纹理化声学窗口的不同视图。

[0008] 图3图示了根据本发明的原理构造的用于具有一维阵列换能器的探头的纹理化声学窗口。

[0009] 图4示出了本发明的声学窗口或透镜的纹理化表面的三个范例。

### 具体实施方式

[0010] 首先参考图1a,以透视视图示出了用于本发明的超声探头的探头外壳或壳体以及声学窗口。此处所图示的探头壳体具有蛤壳设计,其具有由聚合物制成的前部分12a和配对的后部分12b两者。位于附图的顶部处的探头的远端是声学窗口部分10。声学窗口部分10由模制的聚合物制成,诸如注塑成型聚合物,优选为热塑性聚烯烃,并且是具有圆角的矩形形状。图1b中的探头的远(发射和接收)端的平面视图中所示的该特定声学窗口使得内表面稍微大于在探头中所使用的二维阵列换能器30。在所构造的实现方案中,二维阵列针对各种应用中的完美图像质量测量至少 $6.8\text{cm}^2$  ( $17\text{mm}\times 40\text{mm}$ ) 并且优选为 $8.0\text{cm}^2$  ( $20\text{mm}\times 40\text{mm}$ ),包括血管成像、3D全景成像以及3D血管投影成像。声学窗口的外表面14被纹理化,如下文所描述的。在该实现方案中,所述声学窗口在仰角维度上是非常轻微弯曲的,如图1c的探头壳体和声学窗口的侧视图中所示的。二维阵列换能器被结合到如图1d中的箭头30所指示的声学窗口片段10的内表面。

[0011] 在图2的放大视图中示出了图1的声学窗口10。该特定声学窗口片段是利用如图2示出的侧面周围的升高的凸缘形成的。图2a中的箭头R指示片段10的角的轻微圆形。升高的凸缘给出了片段盘状形状,如在图2b和2c中最佳地示出的,其适配在探头壳体的远端内部。阵列换能器30被结合到声学窗口的内表面(在图2b中面向上的表面)。外表面14根据本发明被纹理化,如在图2c中最佳地示出的。

[0012] 在图3中示出了用于一维阵列换能器的声学透镜20。如图2的声学窗口片段10,图3的声学透镜20由注塑成型热塑性聚烯烃形成并且具有适配探头壳体的侧面周围的升高的凸缘,如在图3c中最佳地示出的。将面向图3a中的观察者的声学透镜20的外表面24纹理化,如下文所描述的。图3b的截面视图示出了声学透镜20,其中阵列换能器30被结合到声学透镜20的内表面。图3a的水平维度是阵列换能器的方位角维度,并且垂直维度是阵列的仰角维度。如图3B所示的,声学透镜表面24在仰角维度上弯曲以提供声学能量在仰角维度上的聚焦。

[0013] 根据本发明的原理,前述附图的声学窗口和声学透镜的外表面被纹理化,如在图4的表面图像中所图示的。纹理化产生如这些附图所图示的凸起区域和凹进区域的表面。表面的纹理化如图4图示的对肉眼可见,并且能够在手指摩擦所述表面时触觉地感知。纹理化的图案能够是如这些范例中所示的规则图案或随机图案,其中,随机图案是优选的。纹理化的最高点与最深点之间的最期望的高度差能够是从一毫英寸(0.001")至四毫英寸(0.004")而变化;当纹理化深度超过四毫英寸时,一些用户可能感觉纹理变得触摸粗糙。在图4a的范例中,纹理化具有一毫英寸的深度,而图4b和图4c的范例示出具有1.5毫英寸深纹理化的样本。在表面区域上方的纹理化的峰和谷的密度能够例如在从5%和95%、10%和90%、20%和80%、30%和70%、40%和60%或者60%和40%的宽范围上变化。亦即,表面的

20%能够是凹进的谷并且80%能够是一个极值处的投影,并且表面的80%能够是凹进的谷并且20%能够另一极值处的投影。在大多数实现方案中,峰与谷的比率将在50%附近,诸如60%/40%或者60%/50%。峰的区域能够是非常小的(小于一毫英寸)或者大得多的(诸如更大的、更平面的升高区域),其给定表面如在图4c的范例中所示的斑驳外观。所有所图示的范例已经展现出保持散布在窗口或透镜的表面上的凝胶的优越能力,因为凝胶将填充纹理化表面的谷,其更好地将其保持在适当的位置。图1b的声学透镜的外表面14具有超过 $12\text{cm}^2$ 的表面积。在探头的使用期间将透镜区域上方的凝胶保持这样大是困难的,通过将透镜的外表面纹理化解决了该问题。纹理化表面已经进一步发现当凝胶覆盖的透镜在对象的皮肤上方移动时更好地保持凝胶,同样纹理的凹进甚至当探头与皮肤接触移动时保持一些凝胶。并且如上文所提到的,纹理化表面还已经发现展现出更好的反射性能。当探头被用在强反射体(诸如当进行心脏扫描时的肋骨)附近时,从肋骨反射回来的超声波能够从平滑透镜表面反射回到对象中,引起不需要的反射回波。纹理化表面将向这些后向反射波提供一些散射,反射更不连续的波前,其引起图像中的减少的反射伪影。在正常探头处理和使用期间出现的透镜上的划痕的可见性还随着纹理化透镜表面而显著地缩小。

[0014] 尽管纹理化能够被形成在先前生产的平滑透镜的表面上,但是优选的技术是在透镜或窗口的注塑成型期间形成纹理化表面。形成透镜或窗口的外表面的模具的表面被铭刻、凸出、蚀刻或者以其他方式构建为具有纹理化表面的反面,使得透镜或窗口的注塑成型将产生具有期望的纹理化表面的完成片段。备选地,能够使用铸造材料(诸如RTV或聚氨酯)来产生纹理化。

[0015] 应当注意,以下权利要求的限制不以功能模块(means-plus-function)格式书写并且并不旨在基于35U.S.C.112第六段来解释,除非这样的权利要求限制明确地使用短语“用于……的模块(means for)”和缺乏进一步结构的功能陈述。

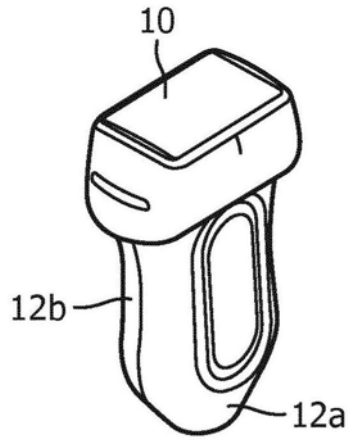


图1a

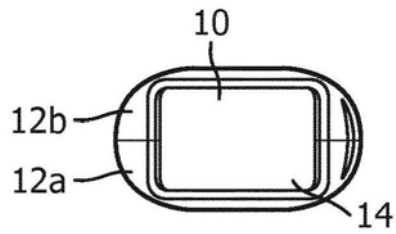


图1b

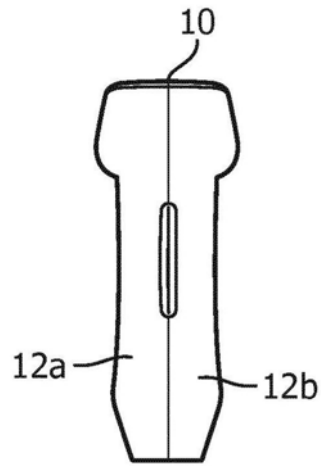


图1c

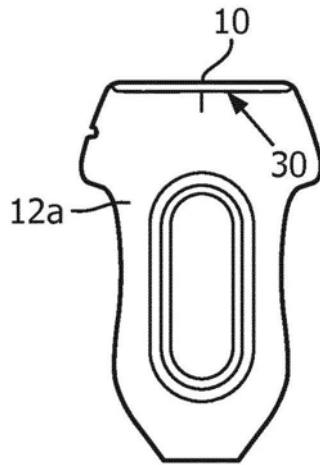


图1d

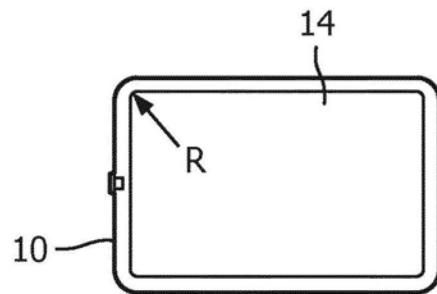


图2a

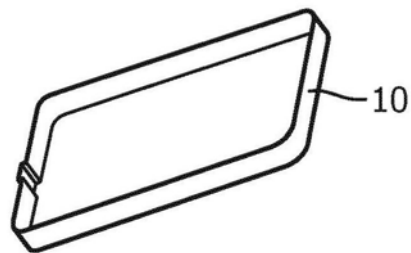


图2b

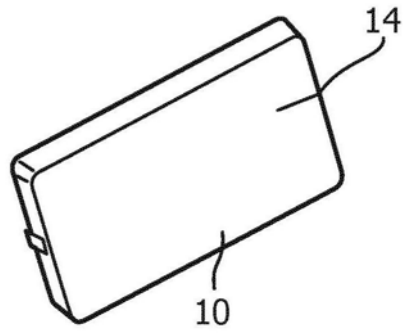


图2c

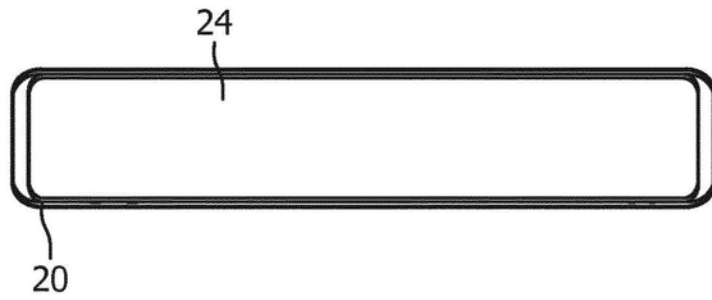


图3a

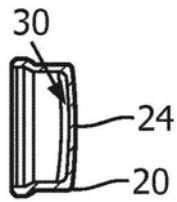


图3b

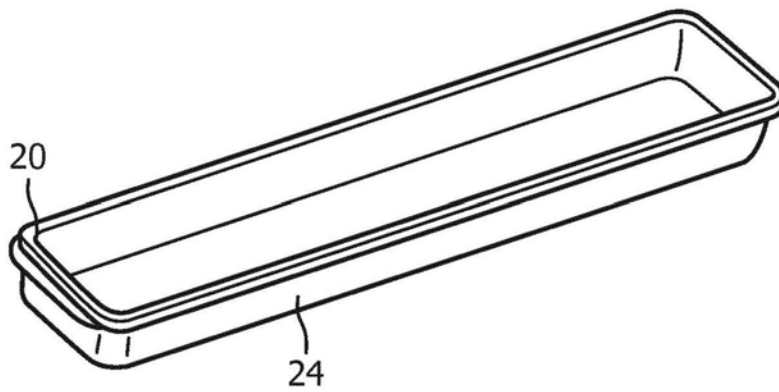


图3c

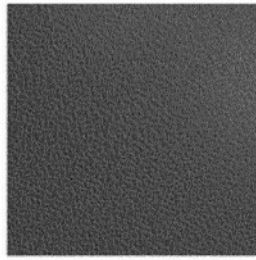


图4a

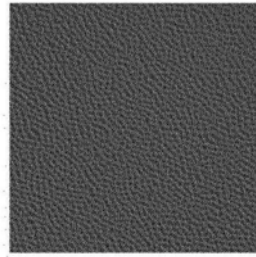


图4b

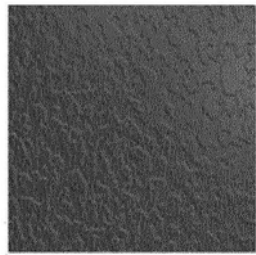


图4c

专利名称(译)	用于具有制造的纹理化表面的超声换能器探头的声学透镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN110475513A</a>	公开(公告)日	2019-11-19
申请号	CN201880022187.1	申请日	2018-03-30
[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	D F 库斯库纳 E 布吕内勒 L 戴维森 J S 哈特 H A 孔克尔三世		
发明人	D·F·库斯库纳 E·布吕内勒 L·戴维森 M·G·G·威尔逊 J·S·哈特 H·A·孔克尔三世 G·A·普赖斯 J·W·哈肯贝里		
IPC分类号	A61B8/00 G10K11/30		
CPC分类号	A61B8/4281 A61B8/4444 B06B2201/76 G10K11/30		
代理人(译)	李光颖		
优先权	62/479657 2017-03-31 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种超声探头具有声学窗口(10)或透镜(20)，由探头外壳内部位于的透镜或窗口后方的换能器阵列(30)通过声学窗口或透镜发射和接收超声。所述声学透镜或窗口的外部患者接触表面(24)被纹理化。所述透镜或窗口的表面的纹理化将凝胶更好地保持散布在用于超声探头的透镜或窗口上方，减少反射伪影，并且缩小所述透镜或窗口上方的划痕的外观。

