



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106659463 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201580025193.9

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2015.04.30

代理人 蔡洪贵

(30)优先权数据

14168372.2 2014.05.14 EP

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G01N 29/24(2006.01)

2016.11.14

G10K 11/30(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/059439 2015.04.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/173027 EN 2015.11.19

(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 L·J·A·M·贝克尔斯

P·迪克森 N·M·A·德维尔德

F·J·G·哈肯斯

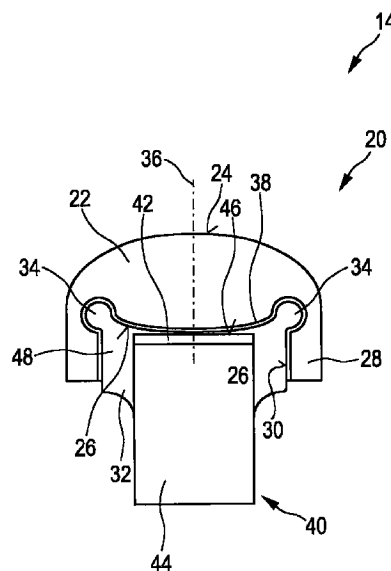
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

声透镜和超声换能器探头

(57)摘要

公开了一种用于超声探头(14)的声透镜(20)。该声透镜包括用于面对超声换能器(40)的发射表面(46)并且用于接收来自所述超声换能器的超声波的内表面(26)。该声透镜还包括用于发射在所述内表面接收的超声波的外表面(24)，其中所述内表面被形成为凸曲面，并且至少一个凹部(34)与所述内表面的边缘相关联以用于捕获型模材料。



1. 用于超声探头(14)的声透镜(20),包括:
 - 内表面(26),所述内表面用于面对超声换能器(40)的发射表面(46)并且用于接收来自所述超声换能器的超声波,
 - 外表面(24),所述外表面用于发射在所述内表面处接收的所述超声波,其中,所述内表面被形成凸曲面,并且至少一个凹部(34)与所述内表面的边缘相关联以用于捕获型模材料。
2. 根据权利要求1所述的声透镜,其特征在于,所述内表面被形成为单个的凸弯曲部分。
3. 根据权利要求1所述的声透镜,其特征在于,所述凹部具有内凹的形状。
4. 根据权利要求1所述的声透镜,其特征在于,所述凹部被形成为至少部分地围绕所述内表面的凹口。
5. 根据权利要求1所述的声透镜,其特征在于,侧壁(28)与所述内表面相关联且与所述内表面一起形成腔室,所述腔室用于容纳所述超声换能器。
6. 根据权利要求5所述的声透镜,其特征在于,所述凹部被形成在所述侧壁和所述内表面之间。
7. 根据权利要求6所述的声透镜,其特征在于,所述凹部被形成为将所述内表面与所述侧壁的内表面(30)分隔开的凹口。
8. 根据权利要求1所述的声透镜,其特征在于,所述内表面被形成防潮层的涂层(38)覆盖。
9. 根据权利要求8所述的声透镜,其特征在于,所述侧壁的内表面和所述凹部的表面被形成防潮层的所述涂层覆盖。
10. 根据权利要求8所述的声透镜,其特征在于,所述涂层被形成为金属层。
11. 超声换能器探头(14),包括:
 - 超声换能器(40),所述超声换能器包括用于发射超声波的发射表面(46),和
 - 声透镜(20),所述声透镜具有内表面(26)和外表面(24),所述内表面(26)用于面对所述超声换能器的所述发射表面并且用于接收来自所述发射表面的所述超声波,所述外表面(24)用于发射在所述内表面接收的所述超声波,其中所述内表面被形成为凸曲面,并且至少一个凹部(34)与所述内表面的边缘相关联以用于捕获型模材料。
12. 根据权利要求11所述的超声换能器探头,其特征在于,所述发射表面通过连接型模(48)连接到所述内表面。
13. 根据权利要求11所述的超声换能器探头,其特征在于,所述发射表面是平面。

声透镜和超声换能器探头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于包括发射超声波的超声换能器的超声探头的声透镜。本发明还涉及一种包括发射超声波的超声换能器的超声换能器探头。

背景技术

[0002] 超声探头典型地由包括一个或多个换能器元件以及声透镜的超声换能器形成,以用于将来自换能器的超声波提供给外部凹表面,所述外部凹表面能够例如与人体接触以进行超声检查。超声换能器通常利用连接型模(connection mold)或粘胶模压到声透镜,以提供换能器元件和声透镜的外表面之间良好的声学接触,然而,在将超声换能器安装到声透镜时,连接型模通常包括气泡,这导致由换能器发射的声波出现声反射和衰减,使得超声探头的效率降低。

[0003] 另外,通常使用的连接型模或粘胶易受流体结壳的影响,使得声学叠层,尤其是连接型模,必须被保护以免受来自声透镜外部的潮湿。

[0004] 为了降低换能器和声透镜之间的声反射,WO 2013/046080提出利用散射表面将声波散射到不同的空间方向,然而,包含在连接型模中的气泡仍然会衰减发射的超声波。

[0005] US 4,699,150A公开了一种用于医疗诊断检查的超声波换能器,包括具有一个表面(通过该表面发射声波)的换能器元件、声阻抗匹配器和接触元件,所述接触元件与被检测对象接触并且形成在超声换能器元件的所述一个表面上。

[0006] US 4,659,956 A公开了一种用于非破坏性评估和材料表征应用的复合聚焦超声换能器,其包括具有第一曲率半径的压电陶瓷元件和组合透镜以及在其前部的具有第二曲率半径的覆盖层,所述第二曲率半径小于所述压电陶瓷元件的所述第一曲率半径。

[0007] 从JP 2004 105741 A,US 5,976,091 A和EP 2 289 419 A1中已知另外的超声换能器。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种用于超声探头的声透镜以及包括具有改进的超声发射的声透镜的超声探头。

[0009] 本发明的第一方面提供了一种用于超声探头的声透镜,包括:

[0010] -内表面,所述内表面用于面对超声换能器的发射表面并且用于接收来自所述超声换能器的超声波。

[0011] -外表面,所述外表面用于发射在所述内表面处接收的所述超声波,

[0012] 其中,所述内表面被形成成为凸曲面,并且

[0013] 至少一个凹部与所述内表面的边缘相关联以用于捕获型模材料。

[0014] 本发明的另一方面提供了一种超声换能器探头,包括:

[0015] -超声换能器,所述超声换能器包括用于发射超声波的发射表面,和

[0016] -声透镜,所述声透镜具有内表面和外表面,所述内表面用于面对所述超声换能器

的发射表面并且用于接收来自所述发射表面的所述超声波,所述外表面用于发射在所述内表面处接收的所述超声波,其中所述内表面被形成为凸曲面,并且至少一个凹部与所述内表面的边缘相关联以用于捕获型模材料。

[0017] 在从属权利要求中限定了本发明的优选实施方式。应当理解的是,要求保护的超声换能器探头与要求保护的声透镜以及在从属权利要求中限定的具有相似的和/或相同的优选实施方式。

[0018] 本发明基于为实现超声换能器的发射表面和声透镜的内表面之间的无气泡型模连接的想法来改进在超声波的主发射方向上发射表面和内表面之间的声学连接。由于所述内表面被形成为凸曲面,所以在对应超声波主方向的中心部分的连接型模层的厚度被减小。在将超声换能器连接到所述内表面时,通过凸曲面将连接型模移动或推动到所述内表面的周边部分,使得包含的气泡也被推动到周边部分,连接型模的对应于超声波主方向的中心部分没有气泡,并且型模的厚度与周边部分相比减小。此外,当所述发射表面与所述内表面接触时,凹部可用做捕获过量的连接型模的腔室并且捕获接触型模内的气泡和空洞。因此,可以减小在超声波主方向上的气泡处的声反射和相应的超声波衰减,从而提高超声波的发射效率。

[0019] 根据优选的实施方式,所述内表面被形成为单个的凸弯曲部分。这样可以减小在内表面的对应于超声波主方向的中心部分处的接触型模的厚度,从而减小在主发射方向上的超声波衰减并且提高超声波发射的效率。此外,单个的凸弯曲部分能多次反射,使得由超声换能器产生的超声波的主方向不受干扰。

[0020] 在优选的实施方式中,所述凹部具有内凹的形状。可以以低的技术力量在声透镜内设置所述凹部。

[0021] 在优选的实施方式中,所述凹部被形成为至少部分地围绕所述内表面的凹口。这样可以捕获连接型模中的气泡并且高效地容纳过量的材料,因为通过朝向所述内表面按压所述发射表面,过量的材料会被推向所述凸曲面的侧部。

[0022] 在优选的实施方式中,侧壁与所述内表面相关联,从而与所述内表面一起形成腔室,所述腔室用于容纳所述超声换能器。因为所述声透镜形成容纳所述超声换能器的腔室并且侧向地支撑所述超声换能器,所以可以在所述超声换能器和所述声透镜之间形成可靠的连接。

[0023] 在优选的实施方式中,所述凹部被形成为凹口,所述凹口将所述内表面与所述侧壁的内表面分隔开。因为所述凹部被形成为所述侧壁和所述内表面之间的边缘,所以可以为连接型模的过量材料提供腔室,所述腔室可以容易地容纳过量的连接型模。

[0024] 在优选的实施方式中,所述内表面被形成防潮层的涂层覆盖。这样可以保护连接型模免受潮湿,使得所述探头可以在潮湿环境中使用并且提高所述超声换能器和所述声透镜之间的机械连接的可靠性。

[0025] 在优选的实施方式中,所述侧壁的内表面和所述凹部的表面被形成防潮层的所述涂层覆盖。因为所述连接型模整体地被围绕和保护免受潮湿,所以这样可以进一步提高机械连接的可靠性。

[0026] 在优选的实施方式中,所述涂层被形成为金属层。可以在高效率和低技术力量的情况下来提供所述防潮层。

[0027] 在优选的实施方式中,所述凹部被形成为盲孔或盲凹口。

[0028] 在所述超声探头的优选实施方式中,所述发射表面利用连接型模连接到内表面。因为所述连接型模减小了在所述声透镜的内表面处的超声波反射,所以可以改进所述超声换能器和所述声透镜之间的机械连接并且提高超声波发射的效率。

[0029] 在优选的实施方式中,所述发射表面是平面。可以以低技术力量来制造所述超声换能器,因为所述换能器可以被形成为,比如,在硅晶片上的电容式微加工超声换能器,并且被连接到具有提高的超声波发射效率的声透镜。

[0030] 如上所述,本发明能够减小在所述声透镜的所述发射表面和所述内表面之间的界面处的超声波反射,这是因为当所述发射表面和所述内表面通过连接型模连接并且该两个表面被彼此挤压时,气泡可以被从所述内表面的中间部分推动到所述内表面的周边部分。由于气泡被从所述发射表面的中心部分(其是超声波的主发射方向)移除且所述中心部分的连接型模厚度可减小,所以减小了超声波的反射和衰减,且提高了超声波发射的效率。

附图说明

[0031] 参照下文描述的实施方式,本发明的这些和其它方面将变得明显并得以阐明。在以下附图中

[0032] 图1示出了用于扫描患者的身体体积的超声成像系统的示意图;

[0033] 图2示出了用于超声探头的声透镜的示意性截面图;

[0034] 图3示出了包括图2中所示的声透镜的超声探头的示意性截面图;

[0035] 图4示出了用于将超声换能器连接到图2中所示的声透镜以形成图3中所示超声探头的单个的步骤。

具体实施方式

[0036] 图1示出了根据一实施方式的超声系统10的示意图,尤其是一种医疗三维(3D)超声成像系统。超声成像系统10被用于检查解剖侧的体积,尤其是患者12的解剖侧。超声系统包括超声探头14,超声探头14具有至少一个超声换能器,尤其是具有用于发射和/或接收超声波的多个换能器元件的超声换能器阵列。超声探头14包括连接到超声换能器的声透镜,所述声透镜形成超声探头14的用于连接超声探头14和患者12的接触面。

[0037] 此外,超声系统10可包括控制通过超声系统10提供3D图像的控制单元16。控制单元16不仅控制通过超声探头14的换能器阵列采集数据,还控制形成由超声探头的换能器阵列接收的超声波束的回波形成的3D图像的信号和图像处理。

[0038] 超声系统还可包括给用户显示3D图像的显示器18,并且可包括具有作为用户接口的按键或键盘的输入设备。

[0039] 图2示出了总体上标为20的用于超声探头14的声透镜的示意性截面图。声透镜20包括可由热塑性弹性体形成的主体22,所述主体能够传递超声波。主体包括外表面24和内表面26。内表面26通常适于面对超声换能器的发射表面并且用于接收来自超声换能器的超声波。外表面24通常适于发射在内表面处接收并通过主体22传递的超声波。外表面24还适于接收超声波并且将接收的超声波提供给超声换能器。外表面24具有凸曲面形状,以便相应地沿径向方向发射超声波。内表面26被形成为凸曲面,其具有与所述外表面的曲率相反

的曲率。

[0040] 主体22还包括在该截面图中沿着与外表面24相反的方向延伸的一个或多个侧壁28。侧壁28包括内表面30,其形成腔室32以用于容纳所述超声换能器,如下所描述的。主体22被形成为一体式的整体部件。

[0041] 在内表面26和侧壁28的内表面30之间,形成有一个或多个凹部34用于捕获过量的、用于将所述超声换能器连接到声透镜20的连接型模,如下所描述的。凹部34可以被形成在内表面26和侧壁28的内表面30之间分离的凹部或者可以是内表面26和侧壁28的内表面30之间的边缘处的连续的凹口。凹部34被形成成为腔室或盲孔或盲凹口。

[0042] 主体22可具有圆形形状且相对于对称轴线36对称。图2的截面图应当被理解为内表面26和外表面24都是从纸平面垂直延展的2维平面,因此,两表面24、26被设置在主体22的相反侧。侧壁28优选地被形成成为沿对称轴线36的方向同轴地延伸的圆柱形部分。

[0043] 内表面26、侧壁28的内表面30和腔室34的内表面被防潮层38覆盖。一般提供防潮层38以保护腔室32免受外部潮湿。防潮层38优选地被形成成为金属层。

[0044] 主体22优选由聚醚嵌段酰胺PEBAX 2533形成,其是热塑性弹性体,由柔性聚醚和缠结聚酰胺(writhed polyamide)制成。

[0045] 图3示出了包括声透镜20和总体上由40标记的超声换能器的超声探头14的示意性截面图。超声换能器40包括用于发射和/或接收超声波的超声换能器元件42或超声换能器阵列42。超声换能器元件42或超声换能器阵列42被形成成为晶片级的陶瓷微加工超声换能器且被连接到支撑部分44,所述支撑部分用于机械支撑换能器元件或阵列42并且用于电连接换能器元件42。支撑部分44可以是具有用于换能器元件42或换能器阵列42的底部填充物的柔性安装结构。换能器元件42或换能器阵列42包括用于发射和/或接收超声波的发射表面46。

[0046] 超声换能器40被至少部分地设置在腔室32内,并且通过连接型模或粘胶48连接到腔室32的内表面26、30。粘胶48被形成成为PDMS(聚二甲基硅氧烷)或聚丁二烯,以便将超声换能器40固定在腔室32内,并且形成到内表面26的良好的声学连接。

[0047] 超声换能器40被设置在腔室32内,使得发射表面46面对内表面26并且侧壁28侧向地支撑超声换能器40。在这个位置,从发射表面46发射的超声波可以提供给内表面26,并进一步通过主体22传递到外表面24。由于内表面26的凸曲面形状,形成超声换能器元件42或换能器阵列42的沿对称轴线36的主发射方向的发射表面46的中心部分紧密接触内表面26,使得该中心部分处的衰减和反射减小。在制造过程中,超声换能器40被压进腔室32内,从而将粘胶48从发射表面46的中心部分推到周边部分,并且将包含在型模48中的空隙或气泡推到周边部分,如下所描述的。

[0048] 防潮层38保护亲水性的粘胶48不与外界接触,使得超声探头14能够在潮湿环境中使用且不会由于侵入湿气而损坏粘胶48。

[0049] 凹部34用作容纳过量的粘胶48的腔室,在制造过程中过量的粘胶48被压到侧部进入凹部34中,使得发射表面46可以紧密接触内表面26。

[0050] 图4a-d示出了制造包括声透镜20和超声换能器40的超声探头14的工艺步骤。换言之,图4a-d示出了将超声换能器40连接到声透镜20的腔室32中的工艺步骤。

[0051] 如上所述,超声换能器40包括附接到支撑部分44并且具有发射表面46的换能器元

件42或换能器阵列42。换能器元件42可以是由可用的微加工技术(比如牺牲层蚀刻或晶片接合)制造的电容式微加工超声换能器(CMUTs)。换能器元件42也可以是基于压电的超声换能器(PZTs)。

[0052] 如图4b所示,包括换能器元件42或换能器阵列42的支撑部分40的上部通过浸涂或喷涂涂覆有粘胶48。

[0053] 如图4c所示,超声换能器40和附接的粘胶48如箭头50所示被引入腔室32内。超声换能器40被引入腔室32,使得发射表面46面对内表面26并且超声换能器40与对称轴线36同轴地被引入腔室32中。当发射表面46被引入腔室32并且仍然被设置在与内表面26相距一距离处,如图4d中箭头52所示将超声换能器40压入腔室32。在这个特定的步骤中,设置在发射表面46和内表面26之间的粘胶48被移动和推动到发射表面46的周边部分并且如箭头54所示进入凹部34。这是通过内表面26的凸曲率实现的,使得过量的粘胶48(包括气泡)被推入凹部34,最终使得在发射表面46的中心部分处发射表面46与内表面26之间的距离变小,且粘胶48中的气泡被移到周边部分,尤其是进入凹部34。因此,发射表面46的中心部分的超声波的反射和衰减减小,探头14的超声波发射效率提高。

[0054] 尽管已经在附图和前面的描述中详细图示和描述了本发明,但这样的图示和描述被认为是图示性或示例性的而非限制性的;本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、说明书和所附的权利要求,本领域技术人员在实践所主张的本发明时,能够理解并实现所公开的实施例的其他变型。

[0055] 在权利要求中,“包括”一词不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一”或“一个”不排除多个。单个元件或其他单元可以实现在权利要求中记载的若干件的功能。在互不相同的从属权利要求中记载的特定措施并不表示不能有利地使用这些措施的组合。

[0056] 在权利要求中的任何附图标记不应被解释为对范围的限制。

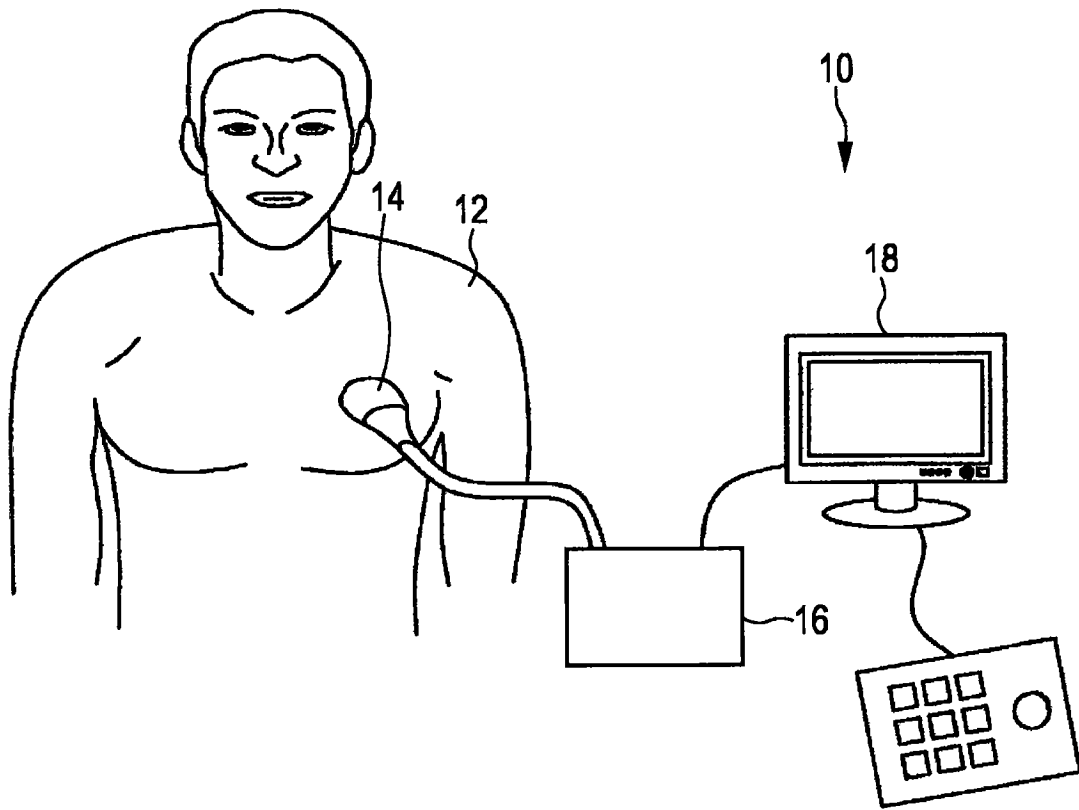


图1

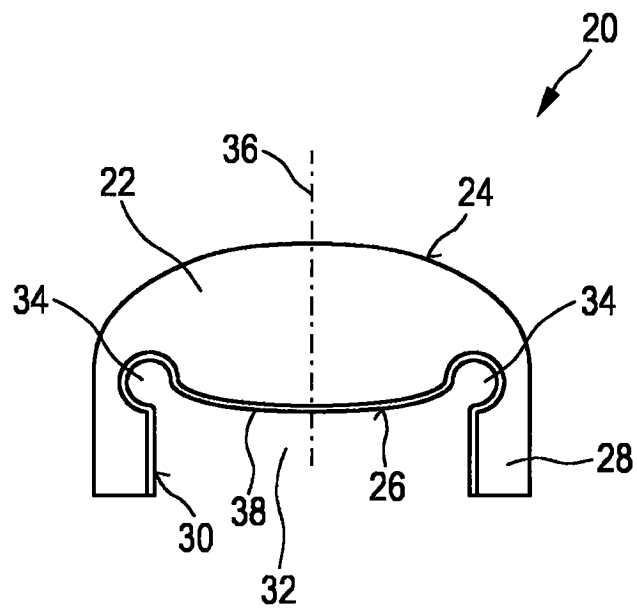


图2

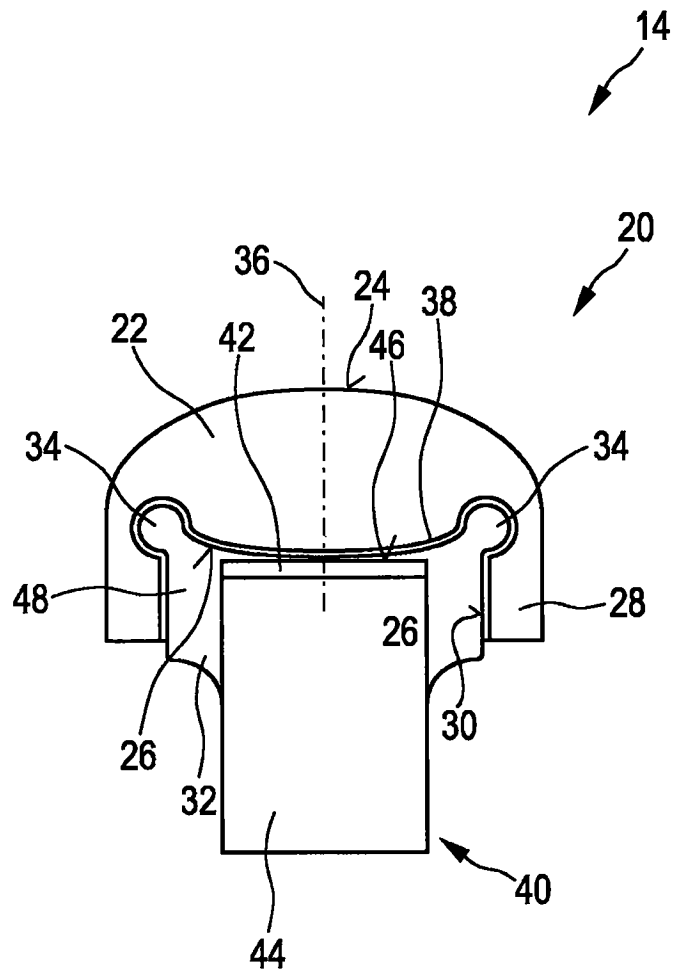


图3

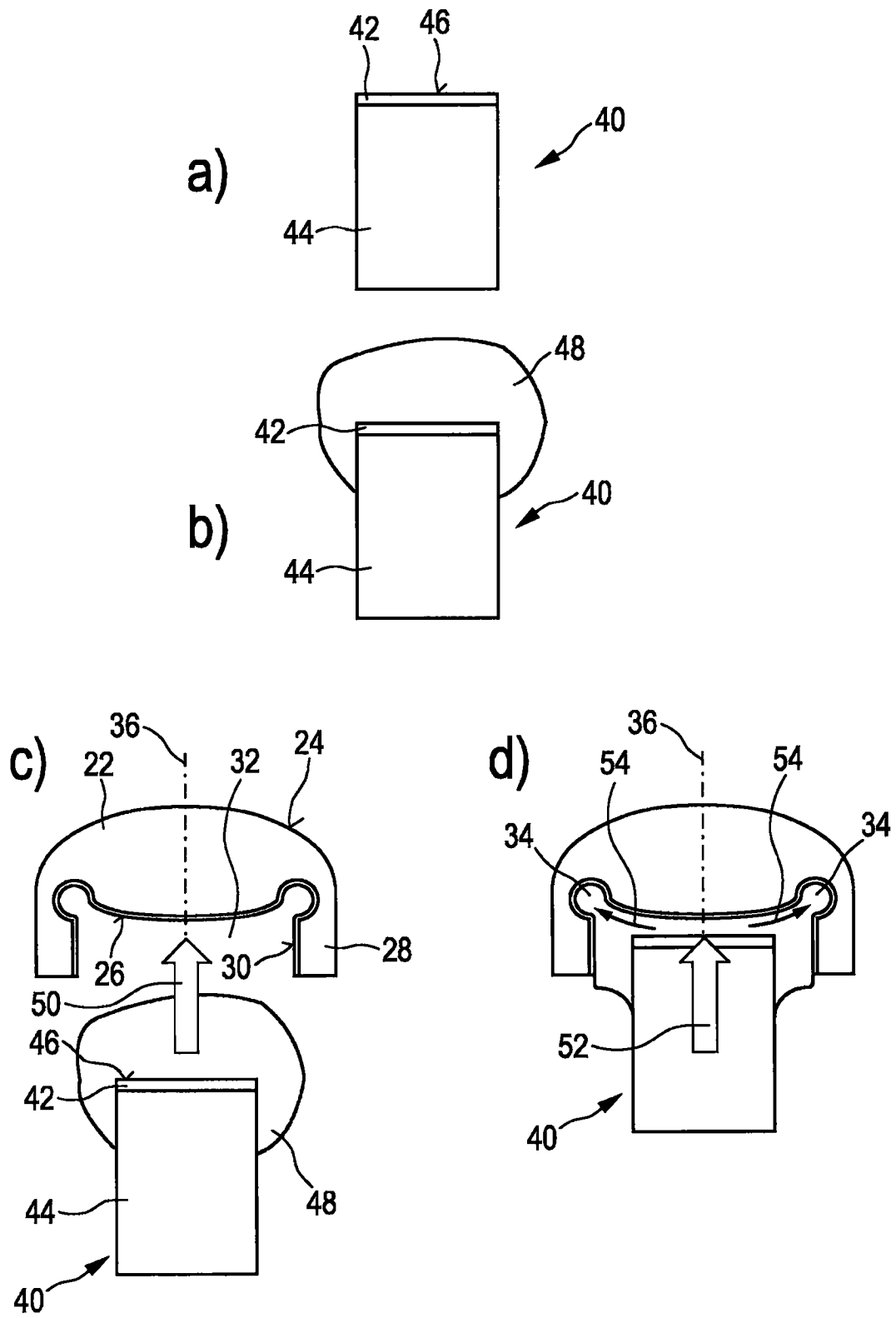


图4

专利名称(译)	声透镜和超声换能器探头		
公开(公告)号	CN106659463A	公开(公告)日	2017-05-10
申请号	CN201580025193.9	申请日	2015-04-30
[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	LJAM贝克尔斯 P·迪克森 NMA德维尔德 FJG哈肯斯		
发明人	L·J·A·M·贝克尔斯 P·迪克森 N·M·A·德维尔德 F·J·G·哈肯斯		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 G10K11/30		
CPC分类号	A61B8/4281 A61B8/4444 A61B8/483 G01N29/2456 G10K11/30 A61B8/4483		
代理人(译)	蔡洪贵		
优先权	2014168372 2014-05-14 EP		
其他公开文献	CN106659463B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种用于超声探头(14)的声透镜(20)。该声透镜包括用于面对超声换能器(40)的发射表面(46)并且用于接收来自所述超声换能器的超声波的内表面(26)。该声透镜还包括用于发射在所述内表面接收的超声波的外表面(24)，其中所述内表面被形成为凸曲面，并且至少一个凹部(34)与所述内表面的边缘相关联以用于捕获型模材料。

