



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110876629 A

(43)申请公布日 2020.03.13

(21)申请号 201811035480.X

(22)申请日 2018.09.06

(71)申请人 深圳市理邦精密仪器股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区蛇口南海大道1019号南山医疗器械园B栋三楼

(72)发明人 王琦 周丹 欧阳波

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

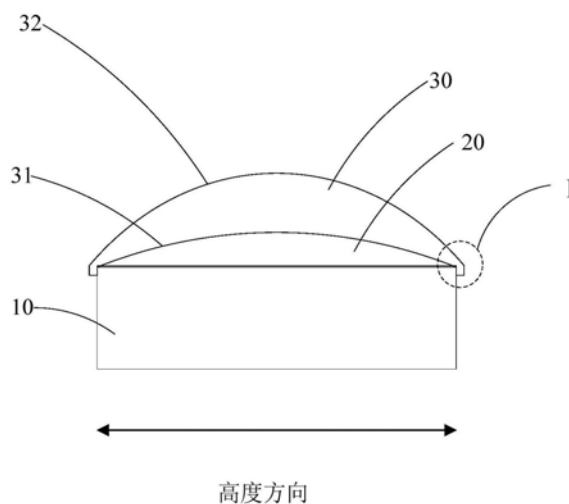
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器

(57)摘要

本发明公开了一种声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器,该超声换能器包括换能器阵列、声透镜以及声透镜垫;所述换能器阵列用于产生超声波束;所述声透镜用于聚焦所述超声波束,所述声透镜包括相对设置的第一面和第二面,其中第二面为凸面,所述声透镜的第一面面对所述换能器阵列并与之固定连接;所述声透镜垫包括内表面和外表面,所述声透镜垫设置在所述声透镜上,且所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面贴合,所述声透镜垫的外表面的曲率半径与所述声透镜的第二面的曲率半径不同。本发明提出的声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器,旨在解决现有超声换能器为了改变高度方向上聚焦而设计的结构非常复杂的技术问题。



1. 一种超声换能器,其特征在于,包括换能器阵列、声透镜以及声透镜垫;所述换能器阵列用于产生超声波束;所述声透镜用于聚焦所述超声波束,所述声透镜包括相对设置的第一面和第二面,其中第二面为凸面,所述声透镜的第一面面对所述换能器阵列并与之固定连接;所述声透镜垫包括内表面和外表面,所述声透镜垫设置在所述声透镜上,且所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面贴合,所述声透镜垫的外表面的曲率半径与所述声透镜的第二面的曲率半径不同。

2. 如权利要求1所述的超声换能器,其特征在于,所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面曲率半径相同。

3. 如权利要求2所述的超声换能器,其特征在于,所述声透镜垫的外表面的曲率半径范围为0cm~16.2cm。

4. 如权利要求1所述的超声换能器,其特征在于,所述声透镜垫至少为两个,包括第一声透镜垫和第二声透镜垫,所述第二声透镜垫设置在所述第一声透镜垫上。

5. 如权利要求4所述的超声换能器,其特征在于,所述第一声透镜垫外表面与所述第二声透镜垫内表面曲率半径相同,所述第一声透镜垫的外表面曲率半径和所述第二声透镜垫的外表面曲率半径不相同。

6. 如权利要求1-3任意一项所述的超声换能器,其特征在于,所述内表面为凹面,所述外表面为凸面,所述内表面凹陷方向与所述外表面凸出方向一致,所述内表面与所述外表面曲率半径不同。

7. 如权利要求6所述的超声换能器,其特征在于,所述声透镜垫于所述内表面和所述外表面连接处具有二相对位置,且在二相对位置沿所述外表面凸出方向的相反方向上设置有夹持臂,所述夹持臂夹持所述声透镜。

8. 如权利要求7所述的超声换能器,其特征在于,所述内表面与所述夹持臂连接,并于连接处形成凹腔。

9. 如权利要求1所述的超声换能器,其特征在于,所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面之间设置有耦合材料。

10. 一种声透镜垫,其特征在于,包括内表面和外表面,所述内表面与所述外表面曲率半径不同;所述声透镜垫于所述内表面和所述外表面连接处具有二相对位置,且二相对位置沿所述外表面凸出方向的相反方向设置有夹持臂,所述夹持臂与所述声透镜一体成型。

声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器。

背景技术

[0002] 现在的医疗检测过程中通常会使用一种超声探头去扫描检测人体的病灶位置,所述超声探头中一般是采用超声换能器去聚焦声束,然后显示图像;声束越是能在病灶位置进行聚焦,那么检测仪器越能在病灶位置展现出清晰的图像,以便医护人员更清楚的分析病情。

[0003] 随着技术的发展和图像质量要求的不断提高,越来越需要对声束聚焦位置做精细控制;现有的超声换能器通常是在三个方向都需要进行聚焦:声束轴向方向、换能器阵列方向和换能器高度方向(具体可以参照说明书附图1)。通常,声束轴向方向和换能器阵列方向的聚焦是通过电子聚焦完成的,而换能器高度方向的聚焦多数是通过自带一定弧度(曲率)的声透镜完成的;由于常规的超声换能器在生产制造过程中的声透镜的曲率是固定的,换能器高度方向上的聚焦位置不能改变;目前也有针对改变换能器高度方向聚焦设计的多维阵列换能器,但是这种换能器电路结构非常复杂,加工生产难度高。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器,旨在解决现有超声换能器为了改变高度方向上聚焦而设计的结构非常复杂的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出的超声换能器包括换能器阵列、声透镜以及声透镜垫;所述换能器阵列用于产生超声波束;所述声透镜用于聚焦所述超声波束,所述声透镜包括相对设置的第一面和第二面,其中第二面为凸面,所述声透镜的第一面面对所述换能器阵列并与之固定连接;所述声透镜垫包括内表面和外表面,所述声透镜垫设置在所述声透镜上,且所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面贴合,所述声透镜垫的外表面的曲率半径与所述声透镜的第二面的曲率半径不同。

[0006] 优选地,所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面曲率半径相同。

[0007] 优选地,所述声透镜垫的外表面的曲率半径范围为0cm~16.2cm。

[0008] 优选地,所述声透镜垫至少为两个,包括第一声透镜垫和第二声透镜垫,所述第二声透镜垫设置在所述第一声透镜垫上。

[0009] 优选地,所述第一声透镜垫外表面与所述第二声透镜垫内表面曲率半径相同,所述第一声透镜垫的外表面曲率半径和所述第二声透镜垫的外表面曲率半径不相同。

[0010] 优选地,所述内表面为凹面,所述外表面为凸面,所述内表面凹陷方向与所述外表面凸出方向一致,所述内表面与所述外表面曲率半径不同。

[0011] 优选地,所述声透镜垫于所述内表面和所述外表面连接处具有二相对位置,且在二相对位置沿所述外表面凸出方向的相反方向上设置有夹持臂,所述夹持臂夹持所述声透

镜。

[0012] 优选地,所述内表面与所述夹持臂连接,并于连接处形成凹腔。

[0013] 优选地,所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面之间设置有耦合材料。

[0014] 本发明还提供一种声透镜垫,包括内表面和外表面,所述内表面与所述外表面曲率半径不同;所述声透镜垫于所述内表面和所述外表面连接处具有二相对位置,且二相对位置沿所述外表面凸出方向的相反方向设置有夹持臂,所述夹持臂与所述声透镜一体成型。

[0015] 本发明提出的技术方案中,所述超声换能器包括换能器阵列、声透镜以及声透镜垫;所述换能器阵列工作时会产生一定的超声波束,所述声透镜设置在所述换能器阵列上,所述声透镜垫设置在所述声透镜上,所述声透镜垫的外表面曲率半径与所述声透镜的第二面曲率半径不同,这样所述声透镜垫就可以改变所述超声波束的聚焦位置,这样的结构设计简便且易于生产加工。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0017] 图1为超声换能器原理结构示意图;

[0018] 图2为超声换能器另一视角原理结构示意图;

[0019] 图3为本发明声透镜垫的结构示意图;

[0020] 图4为图3的声透镜垫套设在图2中超声换能器上的侧面结构示意图;

[0021] 图5为图4中更换不同声透镜垫后超声换能器的结构示意图;

[0022] 图6为本发明另一种实施例超声换能器的侧面结构示意图;

[0023] 图7为图6中更换不同声透镜垫后超声换能器的结构示意图;

[0024] 图8为图4中局部I的放大图。

[0025] 附图标号说明:

[0026]

标号	名称	标号	名称
10	换能器阵列	32	外表面
12	超声波束	33	第一声透镜垫
20	声透镜	34	第二声透镜垫
21	第二面	35	夹持臂
30	声透镜垫	36	凹腔
31	内表面		

[0027] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0030] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0031] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0033] 本发明提出一种超声换能器。

[0034] 请参阅图1至图4,在本发明实施例中,该超声换能器包括换能器阵列10、声透镜20以及声透镜垫30;所述换能器阵列10用于产生超声波束12;所述声透镜20用于聚焦所述超声波束12,所述声透镜20包括相对设置的第一面(未标示)和第二面21,其中第二面21为凸面,所述声透镜20的第一面面对所述换能器阵列10并与之固定连接;所述声透镜垫30包括内表面31和外表面32,所述声透镜垫30设置在所述声透镜20上,且所述内表面31与所述声透镜20的第二面21贴合,所述外表面32的曲率半径与所述声透镜20的第二面21的曲率半径不同。

[0035] 本发明提出的技术方案中,所述超声换能器包括换能器阵列10、声透镜20以及声透镜垫30;所述换能器阵列10工作时会产生一定的超声波束12;所述声透镜20设置在所述换能器阵列10上,所述超声波束12在穿过所述声透镜20时会在所述超声换能器的高度方向上聚焦;所述声透镜垫30设置在所述声透镜20上,且与所述声透镜20背离所述换能器阵列10的表面贴合,所述声透镜垫30的外表面32曲率半径与所述声透镜20的第二面21曲率半径不同,这样所述声透镜垫30可以改变所述超声波束12的聚焦位置,这样的结构设计简便且易于生产加工。此外,在本实施例中,所述声透镜20采用平凸镜。

[0036] 具体地,所述声透镜垫30的制作材料与所述声透镜20制作材料相同或者类似,这样能够确保所述超声波束12在由所述声透镜20传播到所述声透镜垫30时传播速度保持不变,避免产生多余的折射而影响最后的聚焦效果,进而保证图像的清晰度。

[0037] 具体地,请一并参阅图4和图5,在本案的第一实施例中,所述声透镜垫30包括内表面31;所述内表面31为一凹面且与所述声透镜的第二面21贴合,且所述内表面31与所述声透镜的第二面21曲率相同。由于所述声透镜垫30的内表面31曲率与所述声透镜的第二面21

曲率相同,所述声透镜垫30可以很好的与所述声透镜的第二面21贴合。同时,所述声透镜垫30还包括外表面32,所述外表面32与所述声透镜的第二面21曲率不同。由于所述声透镜垫30的外表面32与所述声透镜的第二面21曲率不同,在所述声透镜垫30与所述声透镜贴合后,这样相当于改变了所述声透镜的第二面21的曲率,使所述外表面32变成新的声透镜的第二面21,从而改变所述超声波束12在高度方向的聚焦位置。

[0038] 具体地,所述声透镜垫30为独立设计的结构,所述声透镜垫30可拆卸的设置在所述声透镜20上,这样可以比较方便的进行安装和拆卸。在具体实施例中,可以设计多个声透镜垫30,这些声透镜垫30的外表面32的曲率各不相同,但是这些声透镜垫30的内表面31都与原有声透镜的第二面21曲率相同,这样在不同的检测情况下选择使用不同的声透镜垫30,以保证所述超声波束12能够在病灶位置进行聚焦,能够更清楚的显示病灶位置的图像,方便医疗人员做病情分析。

[0039] 具体地,请再次参阅图4和图5,在本发明的实施例中,所述声透镜垫30的内表面31的曲率与所述声透镜的第二面21的曲率相同,所述声透镜垫30的外表面32曲率不同于所述声透镜的第二面21曲率。根据声的传播原理及规律,声波在所述声透镜和所述声透镜垫30中的传播速度为 V_1 , V_1 的大概值为1000m/s,声波在人体内传播速度 V_2 , V_2 的大概值为1540m/s,通过聚焦公式 $F=R/((V_2/V_1)-1)$ 可以得出当需要聚焦距离 F 为10cm时,所述声透镜垫30的外表面32的曲率半径 R 为5.4cm。曲率的倒数就是曲率半径,当所述声透镜垫30的外表面32曲率大于所述声透镜的第二面21曲率,即所述声透镜垫30的外表面32曲率半径小于所述声透镜的第二面21曲率半径,那么所述声透镜垫30使原来的聚焦距离变短;当所述声透镜垫30的内表面31的曲率与所述声透镜的第二面21的曲率相同,所述声透镜垫30的外表面32曲率小于所述声透镜的第二面21曲率,根据上述所述的计算方法,所述声透镜垫30使原来的聚焦距离变长。

[0040] 在具体使用时,医疗人员会先根据病人病情描述和医疗经验去判断病人病灶大致位置,然后选择合适的声透镜垫30,使超声波束12聚焦位置到所述换能器阵列10垂直距离与所述病灶离人体表面距离大致相同,然后观察形成的图像情况调整更合适的声透镜垫30,找到病灶的精确位置成像,使病灶位置的图像更清晰。

[0041] 具体地,在人体使用时,所述聚焦距离 F 的优选范围为0cm~30cm,根据上述计算方式可以得出所述声透镜垫30外表面32曲率半径的优选范围为0cm~16.2cm。在其它使用情况下可以根据使用的不同情况去设计制造不同优选范围的声透镜垫30,例如,如果给大象或者老鼠检测,所述声透镜垫30的外表面32曲率半径的优选范围会不同。

[0042] 具体地,请参阅图6和图7,在本发明的另一实施例中,所述声透镜垫30至少为两个,具体以两个为例,包括第一声透镜垫33和第二声透镜垫34,所述第一声透镜垫33设置在所述声透镜20上,所述第二声透镜垫34设置在所述第一声透镜垫33上,所述第一声透镜垫33的内表面的曲率半径与所述声透镜的第二面21的曲率半径相同,所述第二声透镜垫34的内表面的曲率半径与所述第一声透镜垫33的外表面曲率半径相同,所述第一声透镜垫33的外表面曲率半径和所述第二声透镜垫34外表面曲率半径不同。具体使用时,可以依次一个一个增加设置声透镜垫30,使所述外表面32曲率半径依次变大或减小,这样所对应的聚焦距离逐渐变长或变短。可以理解的是,所述第一声透镜垫33与所述第二声透镜垫34叠加设置形成新的声透镜垫,该形成的新的声透镜垫结构特征可以参考实施例一中的所述声透镜

垫30。

[0043] 具体地,在安装所述声透镜垫30时,为了更好的使所述声透镜的第二面21与所述声透镜垫30的内表面31进行贴合,在所述内表面31与所述声透镜的第二面21涂抹有耦合材料,所述耦合材料可以消除所述声透镜20与所述声透镜垫30之间的空隙。所述耦合材料可以采用医用耦合剂,医用耦合剂是一种由新一代水性高分子凝胶组成的医用产品。它的PH值为中性,对人体无毒无害,不易干燥,不易酸败,超声显像清晰,粘稠性适宜,无油腻性,探头易于滑动,可湿润皮肤,消除皮肤表面空气,润滑性能好,易于展开;对超声探头无腐蚀、无损伤。

[0044] 具体地,请参照图4和图8,所述声透镜垫30的所述内表面31为凹面,所述外表面32为凸面,所述内表面31凹陷方向与所述外表面32凸出方向一致,所述内表面31与所述外表面32曲率半径不同;所述声透镜垫30于所述内表面31和所述外表面32连接处具有二相对位置,且在二相对位置沿所述外表面32凸出方向的相反方向上设置有夹持臂35,所述夹持臂与所述声透镜一体成型,所述夹持臂35夹持所述声透镜。在安装所述声透镜垫30时,两个所述夹持臂35可以限制所述声透镜垫30的位置,使所述声透镜垫30与所述声透镜更好的贴合且不易挪位,保证了检测过程的准确。可以理解的是,当声波在所述声透镜20和所述声透镜垫30中的传播速度大于声波在待检测物体传播速度,例如人体内传播速度时,所述声透镜垫30的外表面应该设置为凹面,这样能够保证起到聚焦声波的作用。

[0045] 具体地,所述内表面31与所述夹持臂35连接,并于连接处形成凹腔36。所述凹腔36可以起到容纳多余所述耦合材料或者空气的作用,这样能够使所述声透镜垫30与所述声透镜贴合更加紧密,减少所述超声波束12的衰减,使所述超声波束12的聚焦更加精确。在具体实施例中,所述凹腔36可以是半圆条状,也可以是方形条状,这里并不做形状上的限定。

[0046] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

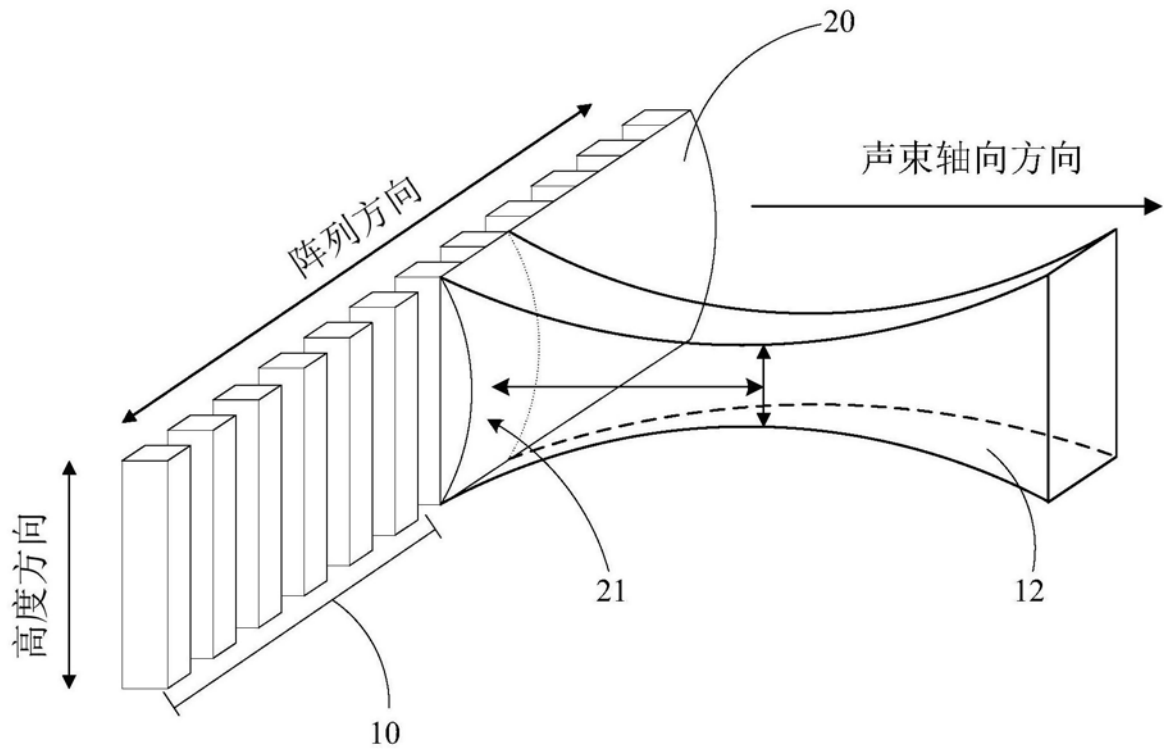


图1

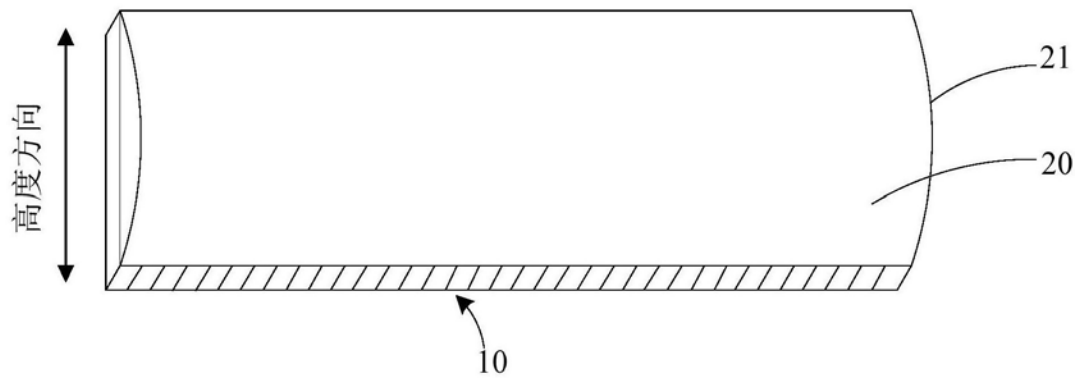


图2

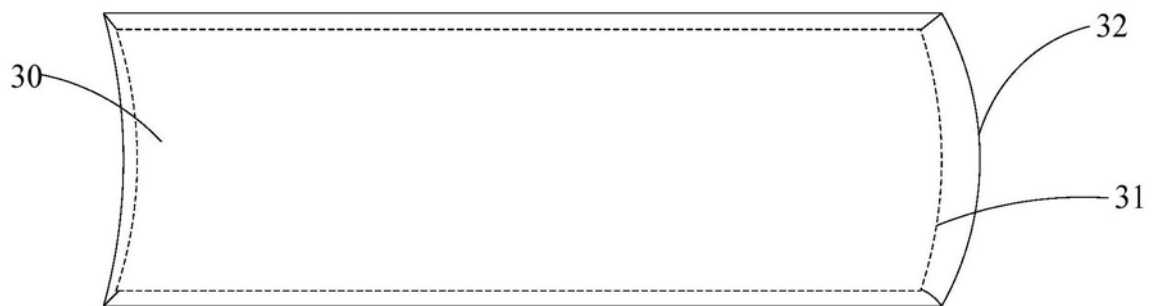


图3

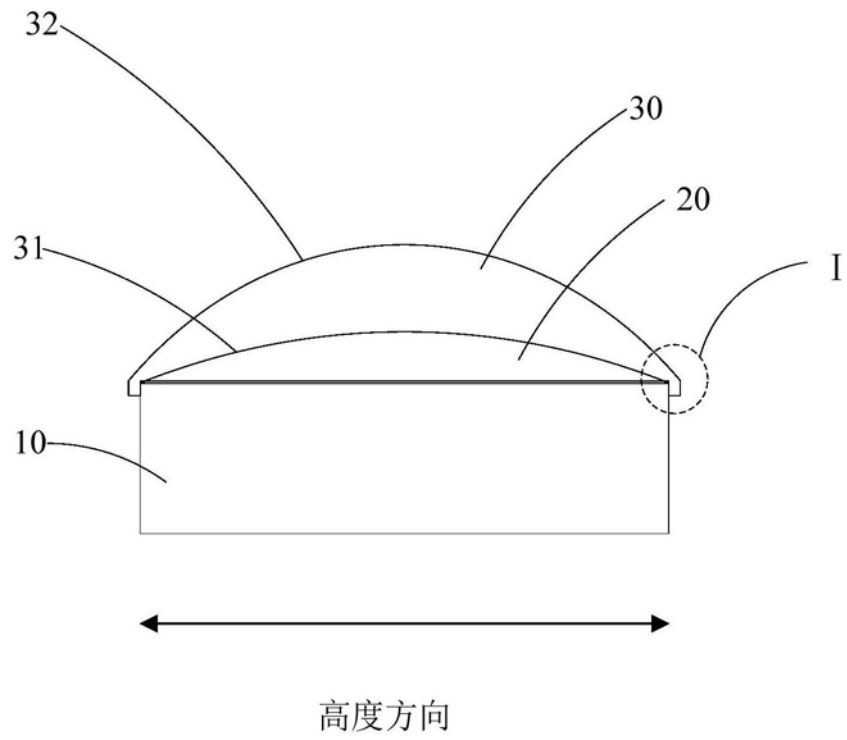


图4

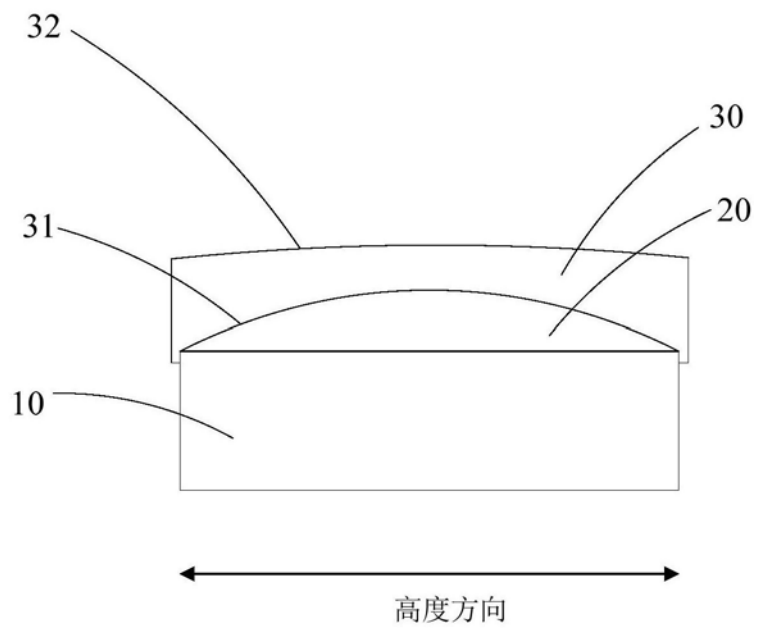


图5

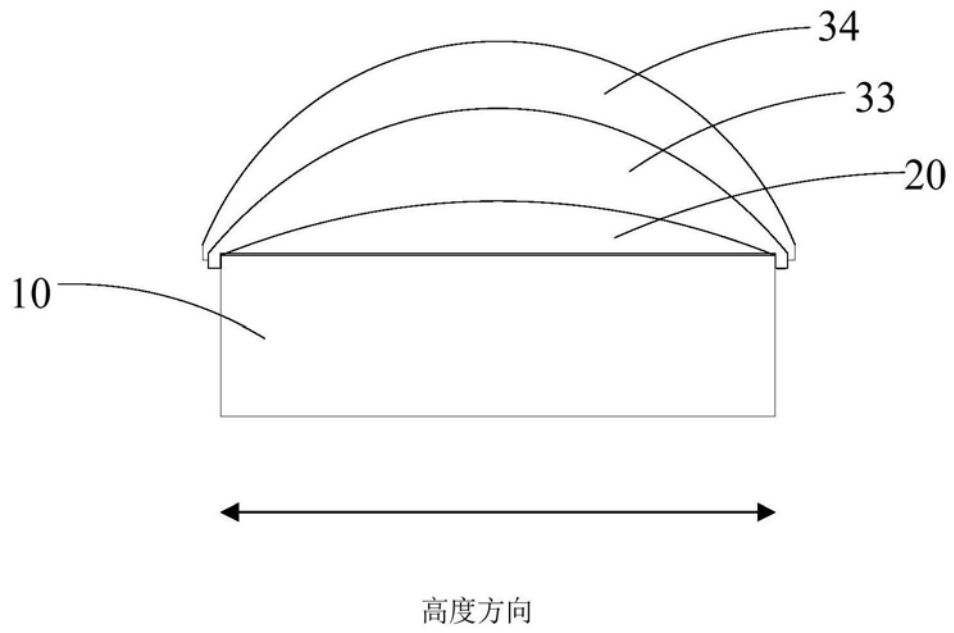


图6

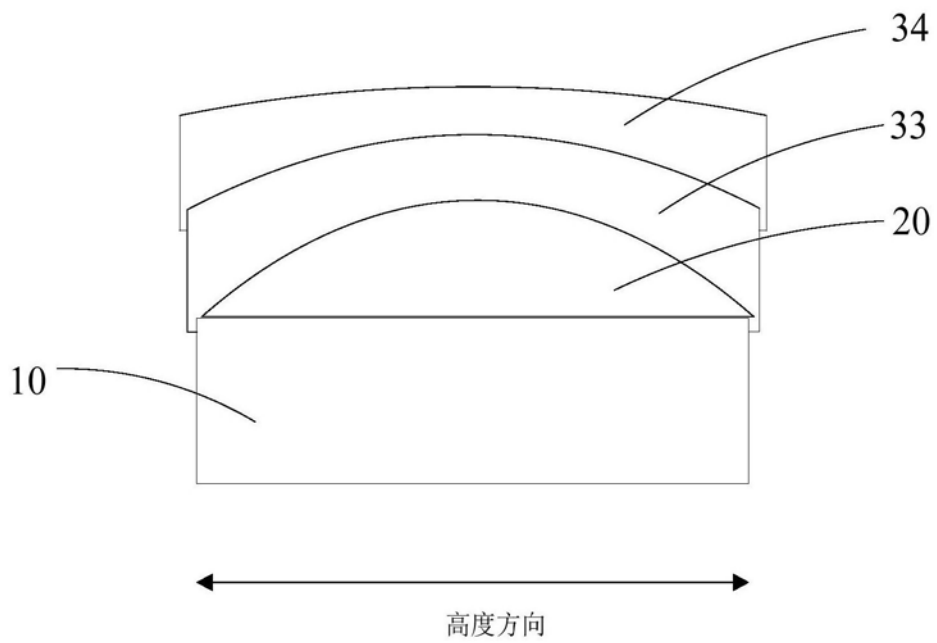


图7

I

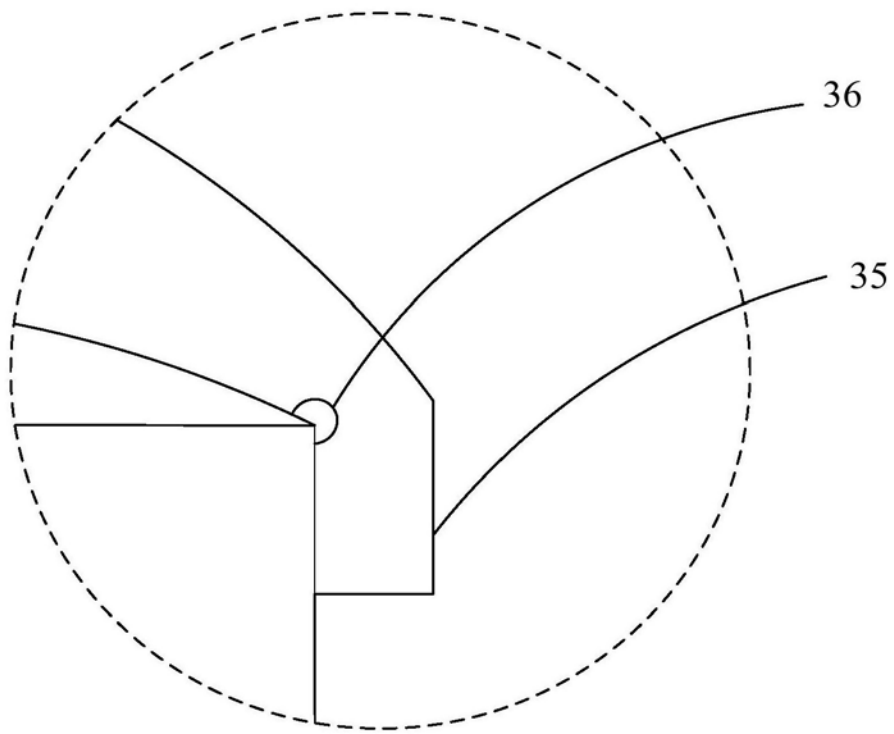


图8

专利名称(译)	声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器		
公开(公告)号	CN110876629A	公开(公告)日	2020-03-13
申请号	CN201811035480.X	申请日	2018-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市理邦精密仪器股份有限公司		
[标]发明人	王琦 周丹 欧阳波		
发明人	王琦 周丹 欧阳波		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4494		
代理人(译)	胡海国		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器，该超声换能器包括换能器阵列、声透镜以及声透镜垫；所述换能器阵列用于产生超声波束；所述声透镜用于聚焦所述超声波束，所述声透镜包括相对设置的第一面和第二面，其中第二面为凸面，所述声透镜的第一面对所述换能器阵列并与之固定连接；所述声透镜垫包括内表面和外表面，所述声透镜垫设置在所述声透镜上，且所述声透镜垫的内表面与所述声透镜的第二面贴合，所述声透镜垫的外表面的曲率半径与所述声透镜的第二面的曲率半径不同。本发明提出的声透镜垫及具有该声透镜垫的超声换能器，旨在解决现有超声换能器为了改变高度方向上聚焦而设计的结构非常复杂的技术问题。

