



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107485411 A

(43)申请公布日 2017.12.19

(21)申请号 201710830373.5

(22)申请日 2017.09.15

(71)申请人 深圳嘉瑞电子科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街
道同富裕工业城10号厂房5楼

(72)发明人 曾云泉 张梦悦

(74)专利代理机构 深圳市嘉宏博知识产权代理
事务所 44273

代理人 李杰

(51)Int.Cl.
A61B 8/00(2006.01)

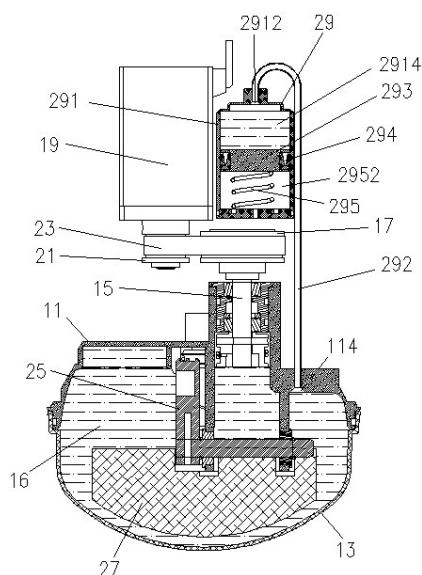
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种三维超声成像探头

(57)摘要

一种三维超声成像探头,包括基座、透声罩、耦合液涨缩补偿机构;基座顶部开设有一个基座流液口;透声罩安装在基座的底部;基座和透声罩包围形成一个耦合液密封空间,耦合液密封空间是密闭的;耦合液涨缩补偿机构包括套筒、导管、活塞;套筒安装固定在基座的上方,套筒的顶部开设有一个套筒流液口;导管的两端分别连接基座流液口和套筒流液口;活塞可滑动地安装在套筒的内部,其把套筒内部空间分隔成上下两个部分,其中靠上的部分是涨缩补偿空间,涨缩补偿空间与套筒流液口连通;耦合液密封空间、涨缩补偿空间以及导管组成一个密封性能良好的整体密封空间。本发明耦合液涨缩补偿机构能够实现耦合液内部压力的自适应调节。



CN 107485411 A

1. 一种三维超声成像探头,其特征在于,其包括基座、透声罩、耦合液涨缩补偿机构;
基座顶部开设有一个基座流液口;
透声罩安装在基座的底部;
基座和透声罩包围形成一个耦合液密封空间,耦合液密封空间是密闭的;
耦合液涨缩补偿机构包括套筒、导管、活塞;
套筒安装固定在基座的上方,套筒的顶部开设有一个套筒流液口;
导管的两端分别连接基座流液口和套筒流液口;
活塞可滑动地安装在套筒的内部,其把套筒内部空间分隔成上下两个部分,其中靠上的部分是涨缩补偿空间,涨缩补偿空间与套筒流液口连通;
耦合液密封空间、涨缩补偿空间以及导管组成一个密封性能良好的整体密封空间。
2. 根据权利要求1所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,耦合液涨缩补偿机构还包括弹性部件,活塞把套筒内部空间分隔成的上下两个部分中靠下的部分是用来安装弹性部件的弹性部件安装空间,弹性部件安装在活塞的底面和套筒的底壁上表面之间。
3. 根据权利要求2所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,弹性部件是弹簧。
4. 根据权利要求1所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,活塞把套筒内部空间分隔成的上下两个部分中靠下的部分和套筒外部的空气连通,依靠活塞的上下面之间的压力差推动活塞运动。
5. 根据权利要求1所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,耦合液涨缩补偿机构还包括活塞密封件,活塞密封件安装在活塞上。
6. 一种三维超声成像探头,其特征在于,其包括基座、透声罩、耦合液涨缩补偿机构;
基座顶部开设有一个基座开口;
透声罩安装在基座的底部;
基座和透声罩包围形成一个耦合液密封空间,该耦合液密封空间是密闭的;
耦合液涨缩补偿机构包括套筒、活塞;
套筒从基座的基座开口的边缘向上方一体成型地延伸突设而成,套筒的底部和基座是连通的;
活塞可滑动地安装在套筒的内部,其把套筒内部空间分隔成上下两个部分,其中靠下的部分是涨缩补偿空间;
涨缩补偿空间与耦合液密封空间是连通的;
耦合液密封空间、涨缩补偿空间组成一个密封性能良好的整体密封空间。
7. 根据权利要求1所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,耦合液涨缩补偿机构还包括弹性部件,该弹性部件安装在活塞的顶面和套筒的顶壁下表面之间。
8. 根据权利要求7所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,弹性部件是弹簧。
9. 根据权利要求1所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,活塞把套筒内部空间分隔成的上下两个部分中靠上的部分和套筒外部的空气连通,依靠活塞的上下面之间的压力差推动活塞运动。
10. 根据权利要求1所述的一种三维超声成像探头,其特征在于,耦合液涨缩补偿机构还包括活塞密封件,活塞密封件安装在活塞上。

一种三维超声成像探头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医用超声领域用的设备。

背景技术

[0002] 目前三维超声成像技术已普遍应用在医用超声成像上,该技术是通过计算机将超声探头在超声扫描过程中所捕捉到的二维超声图像进行合成重构,从而得到更便于观察和诊疗的三维立体图像。

[0003] 三维探头在机械上跟二维探头的区别,在于三维探头的换能器组可以绕着一个固定旋转轴在一定角度范围内摆动,而二维探头的换能器组是固定不动的。因此,三维探头在结构上除了有换能器组这个核心功能部件,还包括驱动电机、传动机构,以及一个由透声罩和基座组成的供换能器组自由摆动的密闭空间。在该密闭空间中,尤其是换能器组与透声罩之间的间隙,必须充满耦合液,作为有利于超声波在换能器组与人体之间传导的介质。

[0004] 众所周知,相对固体而言,液体的体积膨胀系数一般比较大,在一个密封空间内,温度升高时,液体内部压力随着增大,增大到一定程度时将会造成密封失效。

[0005] 三维探头从制造、运输、储存,使用等环节会不断经历环境温度的变化,同时三维探头内部有两个发热源:换能器组和驱动电机。当环境温度升高,或换能器组和驱动电机工作时,耦合液体积就会膨胀,此时耦合液正压,将可能造成耦合液泄漏。

[0006] 当环境温度降低时,耦合液体积会收缩,环境大气压力大于密闭空间的内部压力,耦合液负压,外部气体将可能进入密闭空间,造成耦合液混杂气泡。而气泡是超声波的强反射物质,会严重降低超声成像质量,导致探头无法使用。

[0007] 因此,为避免耦合液体积变化造成探头损坏,设置耦合液涨缩补偿机构为当务之急。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题在于:克服现有的三维探头由透声罩和基座组成的密闭空间中耦合液温度变化后造成内部压力过大或过小,造成耦合液泄漏或者混入气泡降低超声成像质量的缺陷,提出一种三维超声成像探头,无论耦合液温度如何变化,耦合液涨缩补偿机构均能够实现耦合液内部压力的自适应调节,避免了上述缺陷。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提出以下技术方案:一种三维超声成像探头,包括基座、透声罩、耦合液涨缩补偿机构;

基座顶部开设有一个基座流液口;

透声罩安装在基座的底部;

基座和透声罩包围形成一个耦合液密封空间,耦合液密封空间是密闭的;

耦合液涨缩补偿机构包括套筒、导管、活塞;

套筒安装固定在基座的上方,套筒的顶部开设有一个套筒流液口;

导管的两端分别连接基座流液口和套筒流液口;

活塞可滑动地安装在套筒的内部,其把套筒内部空间分隔成上下两个部分,其中靠上的部分是涨缩补偿空间,涨缩补偿空间与套筒流液口连通;

耦合液密封空间、涨缩补偿空间以及导管组成一个密封性能良好的整体密封空间。

[0010] 上述技术方案的进一步限定在于,耦合液涨缩补偿机构还包括弹性部件,活塞把套筒内部空间分隔成的上下两个部分中靠下的部分是用来安装弹性部件的弹性部件安装空间,弹性部件安装在活塞的底面和套筒的底壁上表面之间。

[0011] 上述技术方案的进一步限定在于,弹性部件是弹簧。

[0012] 上述技术方案的进一步限定在于,活塞把套筒内部空间分隔成的上下两个部分中靠下的部分和套筒外部的空气连通,依靠活塞的上下面之间的压力差推动活塞运动。

[0013] 上述技术方案的进一步限定在于,耦合液涨缩补偿机构还包括活塞密封件,活塞密封件安装在活塞上。

[0014] 为了解决上述技术问题,本发明提出以下技术方案:一种三维超声成像探头的第二实施例,包括基座、透声罩、耦合液涨缩补偿机构;

基座顶部开设有一个基座开口;

透声罩安装在基座的底部;

基座和透声罩包围形成一个耦合液密封空间,该耦合液密封空间是密闭的;

耦合液涨缩补偿机构包括套筒、活塞;

套筒从基座的基座开口的边缘向上方一体成型地延伸突设而成,套筒的底部和基座是连通的;

活塞可滑动地安装在套筒的内部,其把套筒内部空间分隔成上下两个部分,其中靠下的部分是涨缩补偿空间;

涨缩补偿空间与耦合液密封空间是连通的;

耦合液密封空间、涨缩补偿空间组成一个密封性能良好的整体密封空间。

[0015] 上述技术方案的进一步限定在于,耦合液涨缩补偿机构还包括弹性部件,该弹性部件安装在活塞的顶面和套筒的顶壁下表面之间。

[0016] 上述技术方案的进一步限定在于,弹性部件是弹簧。

[0017] 上述技术方案的进一步限定在于,活塞把套筒内部空间分隔成的上下两个部分中靠上的部分和套筒外部的空气连通,依靠活塞的上下面之间的压力差推动活塞运动。

[0018] 上述技术方案的进一步限定在于,耦合液涨缩补偿机构还包括活塞密封件,活塞密封件安装在活塞上。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:耦合液涨缩补偿机构的套筒、活塞和导管(或者套筒和活塞)配合形成一个与耦合液密封空间连通的涨缩补偿空间,弹性部件施加给活塞一个弹性力或者依靠大气压施加给活塞推力,使耦合液密封空间内部压力保持稳定,在储存环境条件或工作环境条件的规定范围内,无论耦合液温度如何变化,耦合液涨缩补偿机构均能够实现耦合液内部压力的自适应调节,从而解决了内部压力过高导致耦合液泄漏和内部压力过低导致气泡进入内部密封空间的两个大问题。

附图说明

[0020] 图1是本发明三维超声成像探头第一实施例的立体图。

[0021] 图2是本发明三维超声成像探头第一实施例的剖视图。

[0022] 图3是本发明三维超声成像探头第二实施例的剖视图。

具体实施方式

[0023] 请参阅图1至图2,为本发明一种三维超声成像探头的第一实施例,其包括基座11、透声罩13、从动轮转轴15、从动轮17、驱动电机19、主动轮21、同步带23、传动部件25、换能器部件27、耦合液涨缩补偿机构29。

[0024] 基座11是半包围结构,其顶部开设有一个基座流液口114。

[0025] 透声罩13是呈C形的半包围结构。透声罩13安装在基座11的底部。

[0026] 从动轮转轴15安装在基座11的顶部。

[0027] 基座11和透声罩13包围形成一个耦合液密封空间16,其容积为 V_1 。该耦合液密封空间16是密闭的,密封性能良好,存储其中的耦合液不会渗漏出来。

[0028] 从动轮17固定地连接从动轮转轴15。

[0029] 驱动电机19固定地安装在基座11的上方。

[0030] 主动轮21安装固定在驱动电机19的转动轴(图未示)上。

[0031] 同步带23安装在主动轮21和从动轮17之间。

[0032] 传动部件25安装在耦合液密封空间16中。从动轮转轴15与传动部件25连接。

[0033] 换能器部件27可旋转地安装在传动部件25上,换能器部件27位于耦合液密封空间16中。

[0034] 启动驱动电机19后,驱动电机19的转动轴带动主动轮21旋转,通过同步带23的作用,带动从动轮17、从动轮转轴15旋转,从动轮转轴15带动传动部件25和换能器部件27转动。

[0035] 耦合液涨缩补偿机构29包括套筒291、导管292、活塞293、活塞密封件294、弹性部件295。

[0036] 套筒291安装固定在基座11和从动轮17的上方,套筒291的顶部开设有一个套筒流液口2912。

[0037] 导管292的两端分别连接基座流液口114和套筒流液口2912。导管292和基座11、套筒291之间的密封性良好,不会有液体渗漏。

[0038] 活塞293安装在套筒291的内部,其把套筒291内部空间分隔成上下两个部分,其中靠上的部分是涨缩补偿空间2914,靠下的部分是用来安装弹性部件295的弹性部件安装空间2952。

[0039] 涨缩补偿空间2914的容积为 V_x ,涨缩补偿空间2914与套筒流液口2912连通。

[0040] 活塞密封件294安装在活塞293上,作用是提高活塞293的液体密封性,防止涨缩补偿空间2914内的耦合液流入到弹性部件安装空间2952内。

[0041] 由于活塞密封件294良好的密封性能,除了套筒流液口2912之外,套筒291的涨缩补偿空间2914是密闭的,不会泄漏液体出来。

[0042] 耦合液密封空间16内的耦合液经过导管292进入涨缩补偿空间2914内,涨缩补偿空间2914内的耦合液经过导管292进入耦合液密封空间16内。

[0043] 弹性部件295安装在活塞293的底面和套筒291的底壁上表面之间,弹性部件295施

加给活塞293向上的弹性力。

[0044] 弹性部件295最好是选择弹簧。

[0045] 弹性部件295的作用在于施加压力到涨缩补偿空间2914内的耦合液,并把压力传导到耦合液密封空间16内的耦合液,防止耦合液密封空间16内的耦合液过少而影响超声波的传导,降低超声成像质量。

[0046] 耦合液密封空间16、涨缩补偿空间2914以及导管292组成一个密封性能良好的整体密封空间,耦合液充满耦合液密封空间16、涨缩补偿空间2914以及导管292组成的上述整体密封空间。

[0047] 耦合液在温度最高时具有一个极限膨胀体积,在温度最低时具有一个极限收缩体积。涨缩补偿空间2914的容积 V_x 的最大值(V_{x-max})大于上述极限膨胀体积与上述极限收缩体积之和,由此而保证上述整体密封空间的密封结构不失效。

[0048] 本发明三维超声成像探头在工厂制造时,根据当前工厂的生产环境温度,结合考虑本发明三维超声成像探头出厂后其内部耦合液可能到达的最高温度和最低温度,分别计算出上述极限膨胀体积和上述极限收缩体积,并由此确定上述涨缩补偿空间2914的容积 V_x 的最大值(V_{x-max})。

[0049] 同时根据当前工厂的生产环境温度,确定上述活塞293的一个初始位置,此时活塞293的初始位置所对应的涨缩补偿空间2914的容积即为出厂预设容积 V_0 。本发明三维超声成像探头离开工厂环境后,所处环境温度改变,探头内部的耦合液温度就会跟着波动。

[0050] 若耦合液温度升高,其体积膨胀,耦合液涨缩补偿机构29的活塞293就会被膨胀的液体压力向下推动,此时耦合液涨缩补偿机构29的涨缩补偿空间2914的容积 V_x 从出厂预设容积 V_0 开始增大,因此可以避免耦合液密封空间16内部压力过高。当涨缩补偿空间2914的容积 V_x 增大到一定程度,活塞293的上下两面获得了压力的平衡后,活塞293停止移动。

[0051] 若耦合液温度下降,其体积收缩,涨缩补偿机构的活塞293在弹性部件295的弹性力的作用下开始向上滑动,从而避免耦合液密封空间16的内部出现负压。弹性部件295伸长一定距离之后,活塞293的上下两面获得了压力的平衡后,活塞293停止移动。

[0052] 本发明具有以下有益效果:耦合液涨缩补偿机构29的套筒291、活塞293和导管292配合形成一个与耦合液密封空间16连通的涨缩补偿空间2914,弹性部件295施加给活塞293一个弹性力,使耦合液密封空间16内部压力保持稳定,在储存环境条件或工作环境条件的规定范围内,无论耦合液温度如何变化,耦合液涨缩补偿机构29均能够实现耦合液内部压力的自适应调节,从而解决了内部压力过高导致耦合液泄漏和内部压力过低导致气泡进入内部密封空间的两个大问题。

[0053] 以上为第一实施例,下面是第一实施例(图未示)的一种变形的实施例,其它结构都与第一实施例相同,不同之处在于:耦合液涨缩补偿机构不包括弹性部件,套筒被活塞分隔成上下两个部分,靠上的部分仍然还是涨缩补偿空间,但是靠下的部分是空的并且和套筒外部的空气连通,依靠活塞的上下面之间的压力差推动活塞运动。这个变形的实施例能够实现与第一实施例相当的功能,达到相当的技术效果。

[0054] 请参阅图3,为本发明一种三维超声成像探头的第二实施例,其包括基座11'、透声罩13'、从动轮转轴15'、从动轮17'、驱动电机19'、主动轮21'、同步带23'、传动部件25'、换能器部件27'、耦合液涨缩补偿机构29'。

- [0055] 基座11' 是半包围结构,其顶部开设有一个基座开口112' 。
- [0056] 透声罩13' 是呈C形的半包围结构。透声罩13' 安装在基座11' 的底部。
- [0057] 从动轮转轴15' 安装在基座11' 的顶部。
- [0058] 基座11' 和透声罩13' 包围形成一个耦合液密封空间16' ,其容积为 V_1' 。该耦合液密封空间16' 是密闭的,密封性能良好,存储其中的耦合液只能从基座开口112' 流出,不会从其它地方渗漏出去。
- [0059] 从动轮17' 固定地连接从动轮转轴15' 。
- [0060] 驱动电机19' 固定地安装在基座11' 的上方。
- [0061] 主动轮21' 安装固定在驱动电机19' 的转动轴(图未示)上。
- [0062] 同步带23' 安装在主动轮21' 和从动轮17' 之间。
- [0063] 传动部件25' 安装在耦合液密封空间16' 中。从动轮转轴15' 与传动部件25' 连接。
- [0064] 换能器部件27' 可旋转地安装在传动部件25' 上,换能器部件27' 位于耦合液密封空间16' 中。
- [0065] 启动驱动电机19' 后,驱动电机19' 的转动轴带动主动轮21' 旋转,通过同步带23' 的作用,带动从动轮17' 、从动轮转轴15' 旋转,从动轮转轴15' 带动传动部件25' 和换能器部件27' 转动。
- [0066] 耦合液涨缩补偿机构29' 包括套筒291' 、活塞293' 、活塞密封件294' 。
- [0067] 套筒291' 从基座11' 的基座开口112' 的边缘向上方一体成型地延伸突设而成,套筒291' 的底部和基座11' 是连通的。
- [0068] 活塞293' 可滑动地安装在套筒291' 的内部,其把套筒291' 内部空间分隔成上下两个部分,其中靠下的部分是涨缩补偿空间2914' ,靠上的部分是空的并且和套筒291' 外部的空气连通,依靠活塞293' 的上下面之间的压力差推动活塞293' 运动。
- [0069] 涨缩补偿空间2914' 与耦合液密封空间16' 是连通的,耦合液可以从涨缩补偿空间2914' 流到耦合液密封空间16' 内,也可以从耦合液密封空间16' 流到涨缩补偿空间2914' 内。
- [0070] 涨缩补偿空间2914' 的容积为 V_x' ,
活塞密封件294' 安装在活塞293' 上,作用是提高活塞293' 的液体密封性,防止涨缩补偿空间2914' 内的耦合液流到活塞293' 的上方去。
- [0071] 由于活塞密封件294' 良好的密封性能,套筒291' 的涨缩补偿空间2914' 是密闭的,不会泄漏液体出来。
- [0072] 活塞293' 施加压力到涨缩补偿空间2914' 内的耦合液,并把压力传导到耦合液密封空间16' 内的耦合液,防止耦合液密封空间16' 内的耦合液过少而影响超声波的传导,降低超声成像质量。
- [0073] 耦合液密封空间16' 、涨缩补偿空间2914' 组成一个密封性能良好的整体密封空间,耦合液充满耦合液密封空间16' 、涨缩补偿空间2914' 组成的上述整体密封空间。
- [0074] 耦合液在温度最高时具有一个极限膨胀体积,在温度最低时具有一个极限收缩体积。涨缩补偿空间2914' 的容积 V_x' 的最大值($V_x' - \max$)大于上述极限膨胀体积与上述极限收缩体积之和,由此保证上述整体密封空间的密封结构不失效。
- [0075] 本发明三维超声成像探头在工厂制造时,根据当前工厂的生产环境温度,结合考

考虑本发明三维超声成像探头出厂后其内部耦合液可能到达的最高温度和最低温度,分别计算出上述极限膨胀体积和上述极限收缩体积,并由此确定上述涨缩补偿空间2914'的容积 $V_{x'}$ 的最大值($V_{x'}-max$)。

[0076] 同时根据当前工厂的生产环境温度,确定上述活塞293'的一个初始位置,此时活塞293'的初始位置所对应的涨缩补偿空间2914'的容积即为出厂预设容积 V_0' 。本发明三维超声成像探头离开工厂环境后,所处环境温度改变,探头内部的耦合液温度就会跟着波动。

[0077] 若耦合液温度升高,其体积膨胀,耦合液涨缩补偿机构29'的活塞293'就会被膨胀的液体压力向下推动,此时耦合液涨缩补偿机构29'的涨缩补偿空间2914'的容积 $V_{x'}$ 从出厂预设容积 V_0' 开始增大,因此可以避免耦合液密封空间16'内部压力过高。当涨缩补偿空间2914'的容积 $V_{x'}$ 增大到一定程度,活塞293'的上下两面获得了压力的平衡后,活塞293'停止移动。

[0078] 若耦合液温度下降,其体积收缩,涨缩补偿机构的活塞293'在大气压和自身重力的作用向下滑动,从而避免耦合液密封空间16'的内部出现负压。活塞293'运动一定距离之后,活塞293'的上下两面获得了压力的平衡后,活塞293'停止移动。

[0079] 本发明具有以下有益效果:耦合液涨缩补偿机构29'的套筒291'和活塞293'配合形成一个与耦合液密封空间16'连通的涨缩补偿空间2914',大气压和活塞293'的重力施加给活塞293'一个力,使耦合液密封空间16'内部压力保持稳定,在储存环境条件或工作环境条件的规定范围内,无论耦合液温度如何变化,耦合液涨缩补偿机构29'均能够实现耦合液内部压力的自适应调节,从而解决了内部压力过高导致耦合液泄漏和内部压力过低导致气泡进入内部密封空间的两个大问题。

[0080] 以上为第二实施例,下面是第二实施例(图未示)的一种变形的实施例,其它结构都与第二实施例相同,不同之处在于:耦合液涨缩补偿机构还进一步包括弹性部件(图未示),该弹性部件安装在活塞293'的顶面和套筒291'的顶壁下表面之间,弹性部件施加给活塞293'向下的弹性力。

[0081] 弹性部件最好是选择弹簧。

[0082] 弹性部件的作用在于施加压力到涨缩补偿空间2914'内的耦合液,并把压力传导到耦合液密封空间16'内的耦合液,防止耦合液密封空间16'内的耦合液过少而影响超声波的传导,降低超声成像质量。

[0083] 上述变形实施例可以实现与第二实施例相当的功能,达到相当的技术效果。

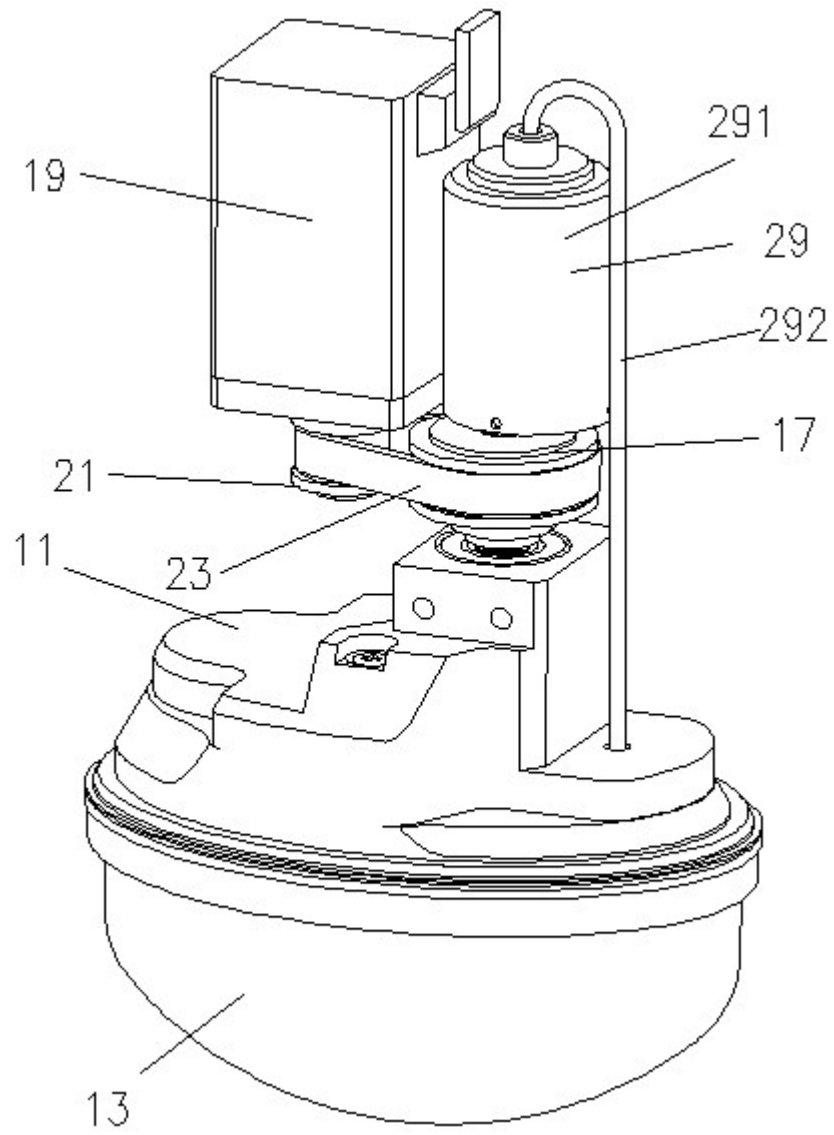


图1

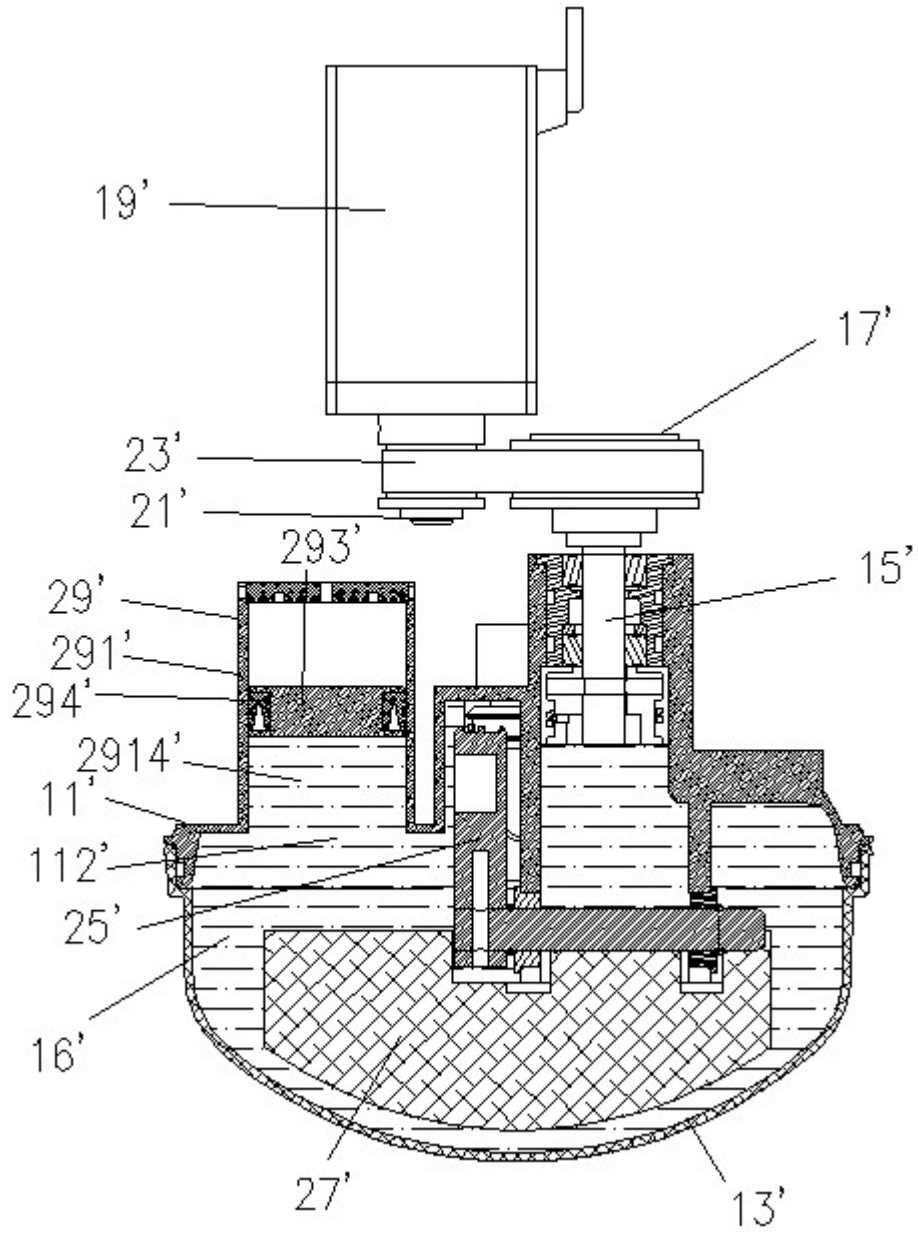


图3

专利名称(译)	一种三维超声成像探头		
公开(公告)号	CN107485411A	公开(公告)日	2017-12-19
申请号	CN2017110830373.5	申请日	2017-09-15
[标]发明人	曾云泉 张梦悦		
发明人	曾云泉 张梦悦		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/483		
代理人(译)	李杰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种三维超声成像探头，包括基座、透声罩、耦合液涨缩补偿机构；基座顶部开设有一个基座流液口；透声罩安装在基座的底部；基座和透声罩包围形成一个耦合液密封空间，耦合液密封空间是密闭的；耦合液涨缩补偿机构包括套筒、导管、活塞；套筒安装固定在基座的上方，套筒的顶部开设有一个套筒流液口；导管的两端分别连接基座流液口和套筒流液口；活塞可滑动地安装在套筒的内部，其把套筒内部空间分隔成上下两个部分，其中靠上的部分是涨缩补偿空间，涨缩补偿空间与套筒流液口连通；耦合液密封空间、涨缩补偿空间以及导管组成一个密封性能良好的整体密封空间。本发明耦合液涨缩补偿机构能够实现耦合液内部压力的自适应调节。

