



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106659467 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201580038706.X

(22)申请日 2015.07.10

(30)优先权数据

2014-145548 2014.07.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/069842 2015.07.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/009953 JA 2016.01.21

(71)申请人 日本电波工业株式会社

地址 日本东京涉谷区笹塚1-47-1

(72)发明人 那珂洋二

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 陶敏 臧建明

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/14(2006.01)

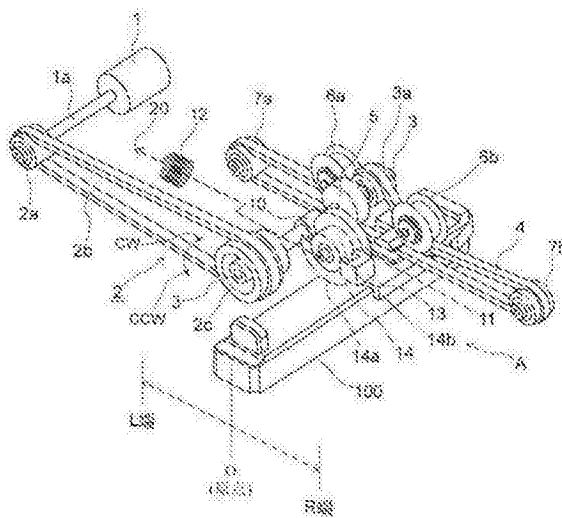
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

机械3D超声波探头

(57)摘要

以即使在对超声波收发部进行全行程驱动的情况下,检测部件的总转数成为1旋转以下的方式来设定检测部件的减速比,准确地检测在对超声波收发部的摆动进行控制时作为基准的原点位置,决定超声波收发部的初始驱动位置。超声波探头包括:外壳21,内部具有超声波收发部100且封入有超声波传播液体22;驱动装置,传递驱动马达1的旋转驱动力而使所述超声波收发部100摆动;以及检测装置,检测在对所述超声波收发部100的摆动进行控制时作为基准的原点位置,其中,所述驱动装置传递旋转驱动力到中间部件,所述检测装置从所述中间部件抽出旋转,使所述旋转减速并传递至所述检测装置的检测部件14,所述检测装置利用传感器13来检测所述检测部件14的旋转,由此检测原点位置0。



1. 一种超声波探头,其特征在于包括:  
外壳,内部具有超声波收发部、且在所述外壳封入有超声波传播液体;  
驱动装置,传递驱动马达的旋转驱动力而使所述超声波收发部摆动;以及  
检测装置,检测在对所述超声波收发部的摆动进行控制时作为基准的原点位置,  
其中,所述驱动装置传递所述旋转驱动力到中间部件,  
所述检测装置从所述中间部件抽出旋转,  
使所述旋转减速并传递至所述检测装置的检测部件,  
所述检测装置利用传感器来检测所述检测部件的旋转,由此检测原点位置。
2. 根据权利要求1所述的超声波探头,其特征在于:  
所述检测部件的整个旋转范围被分割为所述传感器的输出状态不同的两个区域,将所述两个区域的边界部作为所述原点位置进行检测。
3. 根据权利要求1或2中任一项所述的超声波探头,其特征在于:  
以即使在对所述超声波收发部进行全行程驱动的情况下,所述检测部件的总转数成为1旋转以下的方式,来设定所述检测部件的减速比。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的超声波探头,其特征在于:  
使被驱动齿轮啮合于设置在所述中间部件上的驱动齿轮,而抽出所述旋转,  
所述被驱动齿轮直接或经由别的联动部件,使所述检测部件旋转。
5. 根据权利要求4所述的超声波探头,其特征在于:  
所述被驱动齿轮是以向与所述驱动齿轮之间的轴间距发生变化的方向相对移动自如的方式而受到支撑,  
所述被驱动齿轮与所述驱动齿轮向彼此啮合的方向弹性地被施力。

## 机械3D超声波探头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机械3D超声波探头(mechanical scanning 3D ultrasonic transducer),特别涉及一种机械3D超声波探头,具备:对原点位置进行检测的检测装置,所述原点位置在对机械3D超声波探头的超声波收发部的摆动进行控制时作为基准。

### 背景技术

[0002] 在以往的机械3D超声波探头,例如,使超声波探头的超声波收发部在短轴方向上摆动的圆弧状扫描超声波探头中,旋转圆板(光学旋转板)设置于驱动部件,通过透射型光传感器来检测超声波收发部的旋转位置,所述驱动部件设置在将驱动马达轴的旋转传递至超声波收发部的机构的中途。

[0003] 例如,在圆弧状扫描超声波探头中,如以往的图5(a)所示,箱体31设置在外壳30内,保持板33通过中心轴32摆动自如地设置于箱体31的两侧壁,并且在保持板33的上表面部设置有超声波收发部34,所述超声波收发部34包含压电元件群。

[0004] 而且,在箱体31的下表面部固定有框体36,驱动马达35设置于框体36的下表面,并且控制轴39经由齿轮机构而连结于设置在箱体31内的伞齿轮机构37,通过驱动马达35,使控制轴39与固定于保持板31的一侧壁的伞齿轮啮合并旋转,从而使超声波收发部34在短轴方向上摆动。

[0005] 此处,如图5(c)的详细图所示,半月状的光学旋转板38结合于图5(a)所示的控制轴39,以边界部P为基准,从光学旋转板38的旋转中心向彼此相反的方向分别隔开180°的间隔而形成有遮光部38a与透光部38b。

[0006] 而且,能够通过设置于框体36的内侧面的透射型光传感器40,来检测短轴方向上的超声波收发部34的原点位置,从而根据被检测体(生物)的准确位置来获得生物信息(参照专利文献1)。

[0007] 另外,图5(b)所示的使超声波探头的超声波收发部在短轴方向上平行地往返移动的线性扫描超声波探头,采用如下结构:在容器主体50的侧面部设置移动机构51,所述移动机构51包含同步带(timing belt)与驱动带轮,所述移动机构51受到设置于容器主体50侧面部的一对直线导轨52引导,使电动马达53旋转驱动,使探头主体(超声波探头)54在短轴方向上往返移动而进行线性扫描。

[0008] 线性扫描超声波探头也能够使超声波收发部在短轴方向上摆动而进行扫描,与圆弧状扫描超声波探头同样地,通过透射型光传感器(未图示)来检测超声波收发部的短轴方向移动的右端部(R端)与左端部(L端),检测原点位置而形成被检测体的二维图像,接着,使超声波收发部在短轴方向上移动,与所述二维图像合成而形成三维图像,根据被检测体(生物)的准确位置来获得生物信息(参照专利文献2)。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本专利特开2006-346125号公报

[0012] 专利文献2:日本专利第4584321号说明书

## 发明内容

[0013] [发明所要解决的问题]

[0014] 通常,若想要扩大在使用超声波诊断装置对被检测体进行诊断时的视野范围,则需要增大超声波收发部的摆动量。但是,对于所述以往的原点检测方法来说,若增大摆动量,则有时会产生如下情况:如图6所示,旋转圆板在全行程(full stroke)中旋转了1旋转以上。

[0015] 此处,图6表示在线性扫描超声波探头中,将半月状的圆板38安装于所述专利文献1所示的驱动轴(控制轴39),由纵轴表示来自透射型光传感器的传感器输出,另外,由横轴表示超声波收发部的全行程中的L端、原点及R端的检测位置。

[0016] 如此,在图6的情况下,如所述图5(c)所示,在零点检测过程中,将光学旋转板38的旋转角度范围一分为二而分割为透射型光传感器的遮光状态与透射状态,检测所述两个状态的边界部P并判断为原点。因此,若光学旋转板38在全行程中旋转了1旋转以上,则在超声波收发部在R端与L端之间进行全行程驱动的期间,会两次以上地检测原点位置(图6所示的检测出传感器输出低的原点位置),导致产生无法准确地检测原点这一不良情况。

[0017] 另外,在超声波收发部停止时,对透射型光传感器的输出进行检测,判断超声波收发部相对于原点位于L端或R端中的哪一侧,从而决定原点检测时的初始驱动方向。因此,导致光学旋转板38在全行程中旋转了1旋转以上的以往的结构会产生如下的不良情况:相对于超声波收发部的位置,无法唯一地决定透射型光传感器的输出,无法判断超声波收发部的移动方向。

[0018] 作为针对如上所述的问题的对策,可考虑增大从驱动马达至中间部件为止的转数(rotation speed)的减速比R1,另外,减小从中间部件至超声波收发部为止的减速比R2,由此,减小中间部件的总转数(total rotation speed)。

[0019] 但是,对于此种减速方法来说,为了减小R2,在现有例的使用大小伞齿轮来使超声波收发部摆动的机构中,必须增大小齿轮,例如导致图5(a)所示的外壳30内的密封有超声波传播液体的框体31内的液体室的尺寸增大,从而会妨碍超声波探头的小型化、轻量化。相反地,也可考虑减小伞齿轮中的大齿轮,但由于超声波收发部的摆动用的轴承机构(参照图5(a)的中心轴32)方面的制约,极难减小大齿轮。

[0020] [解决问题的技术手段]

[0021] 为了解决所述问题,本发明的超声波探头的特征在于包括:外壳,内部具有超声波收发部且在所述外壳封入有超声波传播液体;驱动装置,传递驱动马达的旋转驱动力而使所述超声波收发部摆动;以及检测装置,检测在对所述超声波收发部的摆动进行控制时作为基准的原点位置,其中,所述驱动装置传递所述旋转驱动力到中间部件,所述检测装置从所述中间部件抽出旋转,使所述旋转减速并传递至所述检测装置的检测部件,所述检测装置利用传感器来检测所述检测部件的旋转,由此检测原点位置。

[0022] 另外,本发明的超声波探头的特征在于:所述检测部件的整个旋转范围被分割为所述传感器的输出状态不同的两个区域,将所述两个区域的边界部作为所述原点位置进行检测。

[0023] 而且,本发明的超声波探头的特征在于:以即使在对所述超声波收发部进行全行程驱动的情况下,所述检测部件的总转数成为1旋转以下的方式来设定所述检测部件的减速比。

[0024] 此外,特征在于:使被驱动齿轮啮合于设置在所述中间部件上的驱动齿轮而抽出所述旋转,所述被驱动齿轮直接或经由别的联动部件使所述检测部件旋转。

[0025] 而且,特征在于:所述被驱动齿轮是以向与所述驱动齿轮之间的轴间距发生变化的方向相对自如移动的方式而受到支撑,所述被驱动齿轮与所述驱动齿轮向彼此啮合的方向弹性地被施力。

[0026] [发明的效果]

[0027] 准确地检测在对机械3D超声波探头的超声波收发部的摆动进行控制时作为基准的原点位置,形成更准确的三维图像。

## 附图说明

[0028] 图1是从斜上方观察本申请的机械3D超声波探头,特别是线性扫描型机械3D超声波探头的第一实施例的驱动装置与检测装置的立体图。

[0029] 图2是切断地表示图1所示的线性扫描型机械3D超声波探头的基座与外壳,并从A方向观察的箭视图。

[0030] 图3是表示本申请的机械3D超声波探头的全行程的L端、原点及R端位置的驱动轴与检测部件的顺时针方向转数及传感器输出的强弱的曲线图。

[0031] 图4是图1所示的减速机构的第二实施例的结构图。

[0032] 图5(a)是以往的圆弧状扫描型机械3D超声波探头的纵剖视图。

[0033] 图5(b)是线性扫描型机械3D超声波探头的探头移动机构的立体图。

[0034] 图5(c)是图5(a)所示的圆弧状扫描型机械3D超声波探头的透射型光传感器的放大立体图。

[0035] 图6是表示以往的减速机构的探头的全行程中的L端、原点及R端位置的传感器输出的曲线图。

## 具体实施方式

[0036] 以下,基于附图来对本申请的机械3D超声波探头的实施例进行说明。

[0037] 如图1及图2所示,在将本发明的机械3D超声波探头应用于线性扫描型机械3D超声波探头的第一实施例中,超声波收发部(探头主体)100向短轴方向的摆动(往返移动)机构包括:驱动马达1、与使驱动轴3旋转驱动的减速机构2,所述驱动轴3向超声波收发部100传递所述驱动马达1的旋转驱动力。而且,如图1所示,所述减速机构2包括:小带轮2a、大带轮2c以及挂在两个带轮2a、2c之间的第一同步带2b,所述小带轮2a固定于受到图2所示的基座20轴支撑的驱动马达1的输出轴1a。

[0038] 另外,如图2所示,驱动轴3经由油封(oil seal)5而轴支撑于基座20,固定于驱动马达1的输出轴1a的小带轮2a的旋转通过挂在两个带轮2a、2c之间的第一同步带2b,减速传递至大带轮2c,使在一端部轴支撑着大带轮2c的驱动轴3向顺时针方向(CW)及逆时针方向(CCW)旋转。

[0039] 根据此种结构,交替地向L端及R端方向驱动第二同步带4,所述第二同步带4与轴支撑于驱动轴3的另一端部的驱动轴带轮3a的外周部接触,并横跨架设在第一惰轮(idle pulley)7a及第二惰轮7b之间,且由第一张紧轮6a、6b及第二张紧轮施加了张力,所述第一惰轮7a及第二惰轮7b分别设置于与超声波收发部(探头主体)100的L端及R端相当的短轴方向的摆动端部的基座20的侧壁。

[0040] 通过所述第二同步带4受到驱动,超声波收发部100受到铺设于外壳21的内底面的一对平行的引导机构21a(参照现有例的图5所示的直线导轨52)引导,从而在短轴方向上呈直线状地移动(若驱动轴3向图1所示的CW方向旋转,则超声波收发部100向L端方向移动,另外,若驱动轴3向CCW方向旋转,则超声波收发部100向R端方向移动)。

[0041] 而且,如图1所示,在驱动轴3的左右两端部的中间位置设置有驱动齿轮10,所述驱动齿轮10与齿数比所述驱动齿轮10更多的被驱动齿轮11啮合。由此,驱动轴3的转数(rotation speed)在驱动系统的中途被分散而减速,使与被驱动齿轮11一体地设置的旋转圆板14旋转,与图5(c)所示的光学旋转板同样地,通过遮光部14a与透光部14b来检测这两个部分的边界部P,从而检测原点位置O。

[0042] 此处,当超声波收发部100向R端方向移动时,旋转圆板(检测部件)14向图1所示的CW方向旋转,另外,当超声波收发部100向L端方向移动时,旋转圆板14向CCW方向旋转。

[0043] 而且,若在驱动齿轮10与被驱动齿轮11的啮合部有所谓的侧隙(backlash),则会导致超声波收发部100在摆动时通过预先设定的原点位置的时刻、与来自旋转圆板14的传感器输出发生变化的时刻产生误差。所述时刻误差(timing error)在超声波收发部100的移动(摆动)方向相反的情况下,即在从L端向R端方向移动的情况、与从R端向L端方向移动的情况下变得显著,并在利用超声波诊断装置来形成被检测体的三维图像时成为问题。

[0044] 为了解决所述问题点,在本发明的线性扫描型机械3D超声波探头中,如图1所示,通过未图示的保持部件,以使所述被驱动齿轮11与驱动齿轮10之间的轴间距能够自如地发生变化的方式来支撑所述被驱动齿轮11,并通过螺旋弹簧12来一直向驱动齿轮10的方向对被驱动齿轮11施力,所述螺旋弹簧12的一端支撑于基座20,另一端安装于被驱动齿轮11。

[0045] 由所述螺旋弹簧12施力,由此,能够使驱动齿轮10与被驱动齿轮11之间所产生的侧隙几乎为零。再者,旋转圆板(传感器)14只要固定于所述未图示的被驱动齿轮11的保持部件即可,因此,与另外设置旋转圆板14的情况相比,能够使超声波探头小型化且能够减少制造成本。

[0046] 另外,特别如图2所示,驱动轴3由油封5密封、支撑于基座20,因此,封入至外壳21内的油等超声波传播液体22不会从基座20与外壳21漏出。

[0047] 此外,如图1所示,第二同步带4横跨架设在第一惰轮7a及第二惰轮7b之间,且由第一张紧轮6a及第二张紧轮6b施加张力,从而绕回铺设于基座20与外壳21内,所述第一惰轮7a及第二惰轮7b分别设置于与超声波收发部100的L端及R端相当的短轴方向的摆动端部的基座20的侧壁。

[0048] 此处,可以通过未图示的弹簧对第一张紧轮6a或第二张紧轮6b中的任一个张紧轮施力,从而适当地对第二同步带4赋予张力,另外,也可以通过弹簧对第一惰轮7a及第二惰轮7b施力,从而对第二同步带4赋予张力。

[0049] 如上所述,在本发明的机械3D超声波探头中,代替如图5(a)所示的全部减速均使

用平齿轮或伞齿轮的以往的减速机构,使用了由同步带与带轮及齿轮机构形成的减速机构,因此,能够大幅增大从驱动马达向驱动轴减速的减速比,并且通过驱动齿轮与被驱动齿轮的组合,使构成透射型光传感器的旋转圆板的全行程中的总转数(total rotation speed)大幅减速。

[0050] 结果是如下所述,能够在全行程中,将旋转圆板的总转数减速至1旋转以下。

[0051] 即,如图3所示,横轴采用超声波收发部的全行程,另外,纵轴采用驱动轴3及检测部件(旋转圆板)11的顺时针方向的转数及透射型光传感器13的输出,对从超声波收发部100的L端经过原点0到达R端的所述转数及传感器输出进行绘制而形成曲线图。

[0052] 根据所述曲线图(图3),当超声波收发部100在从L端至R端为止的全行程中移动时,驱动轴3旋转了 $\pm 1.6$ 旋转,因此,所述驱动轴3的总转数为3.2旋转。但是,在本发明的机械3D超声波探头的实施例1中,根据驱动齿轮10与被驱动齿轮11之间的减速比,旋转圆板11已减速至驱动轴3的转数的四分之一,因此,旋转圆板11仅旋转了 $\pm 0.4$ 旋转,结果是旋转圆板11的总转数为0.8旋转,即,在全行程中旋转了1旋转以下,超声波收发部100的原点位置0未产生误差。

[0053] 再者,在本发明的机械3D超声波探头的实施例1中,使用了透射型光传感器来检测原点,但不限于此,也可以使用反射型光传感器、磁检测传感器、接触式电刷编码器(brush encoder)等。

[0054] 另外,在所述本发明的第一实施例中,使一个驱动齿轮与一个被驱动齿轮啮合来使旋转圆板减速,但如图4所示,在本发明的第二实施例中采用如下结构:在所述第一实施例的第一被驱动齿轮11的下一段,进一步设置第二被驱动齿轮15,并使所述第二被驱动齿轮15啮合于与第一被驱动齿轮11同轴地形成的小齿轮11a,进一步获得减速比。

[0055] 此处,在所述第二实施例中,以使第一被驱动齿轮11与驱动齿轮10及第二被驱动齿轮15之间的轴间距均能够发生变化的方式来支撑所述第一被驱动齿轮11,且由第二拉伸弹簧16,向与任一个啮合齿轮啮合的方向对所述第一被驱动齿轮11施力。因此,能够同时消除各个驱动齿轮啮合时的侧隙。

[0056] 因此,根据本发明的第二实施例,能够获得比所述第一实施例更大的减速比,另外,即使减速比与第一实施例的减速比同等,也能够减小各大驱动齿轮的直径,因此,即使超声波探头在布局上有限制,其设计自由度仍极高。

[0057] 再者,本发明的超声波探头也能够应用于圆弧状扫描型机械3D超声波探头,但能够更有效地应用于超声波收发部需要更多驱动量(移动量)的线性扫描型机械3D超声波探头。

[0058] [符号的说明]

[0059] 1:驱动马达

[0060] 1a:输出轴

[0061] 2:减速机构

[0062] 2a:小带轮

[0063] 2b:第一同步带

[0064] 2c:大带轮

[0065] 3:驱动轴

- [0066] 3a:驱动轴带轮
- [0067] 4:第二同步带
- [0068] 5:油封
- [0069] 6a:第一张紧轮
- [0070] 6b:第二张紧轮
- [0071] 7a:第一惰轮
- [0072] 7b:第二惰轮
- [0073] 10:第一驱动齿轮
- [0074] 11:第一被驱动齿轮
- [0075] 12:第一拉伸弹簧
- [0076] 13:透射型光传感器
- [0077] 14:旋转圆板
- [0078] 14a:遮光部
- [0079] 14b:透光部
- [0080] 15:第二被驱动齿轮
- [0081] 16:第二拉伸弹簧
- [0082] 20:基座
- [0083] 21:外壳
- [0084] 22:声音传播液体
- [0085] 100:超声波收发部
- [0086] P:边界部
- [0087] O:原点位置

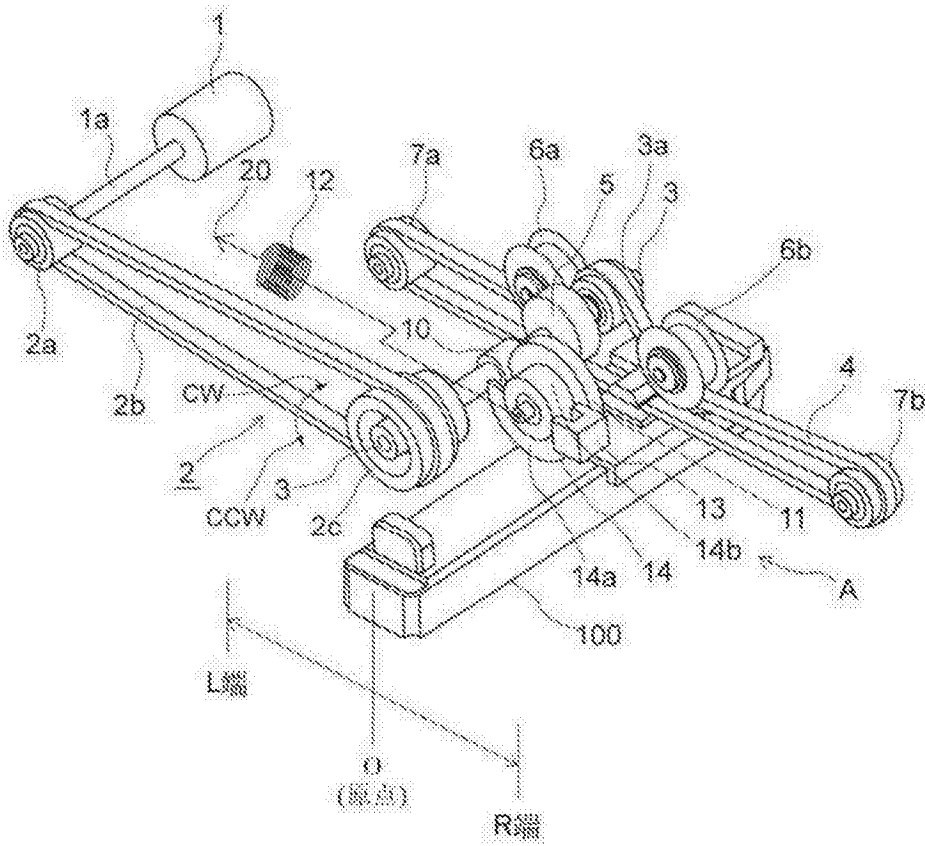


图1

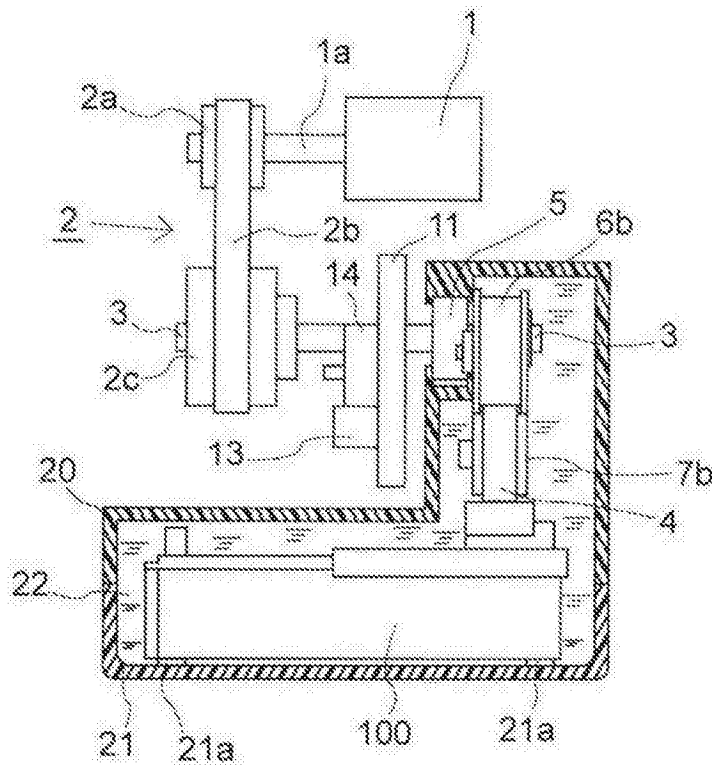


图2

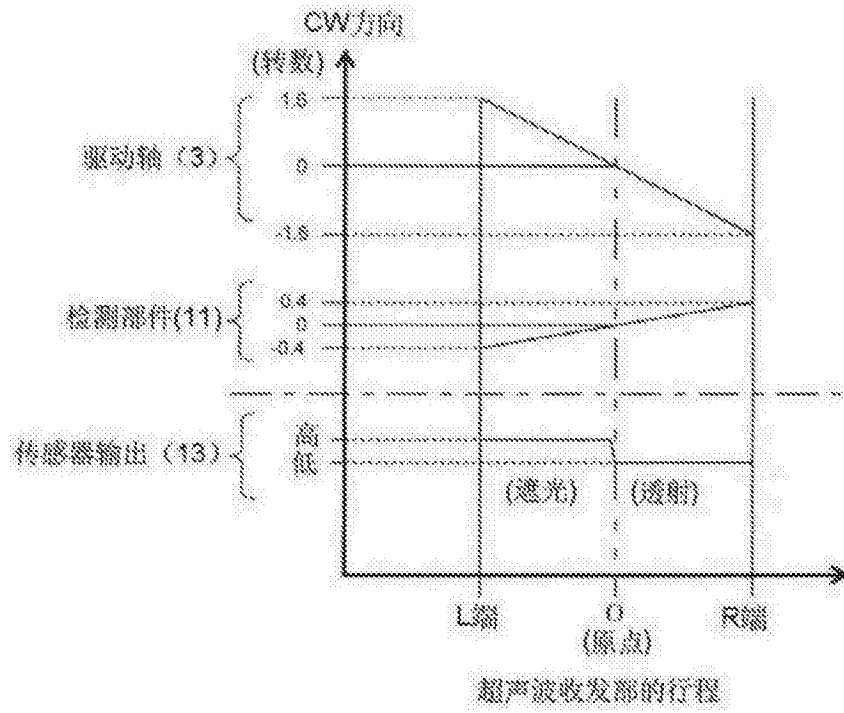


图3

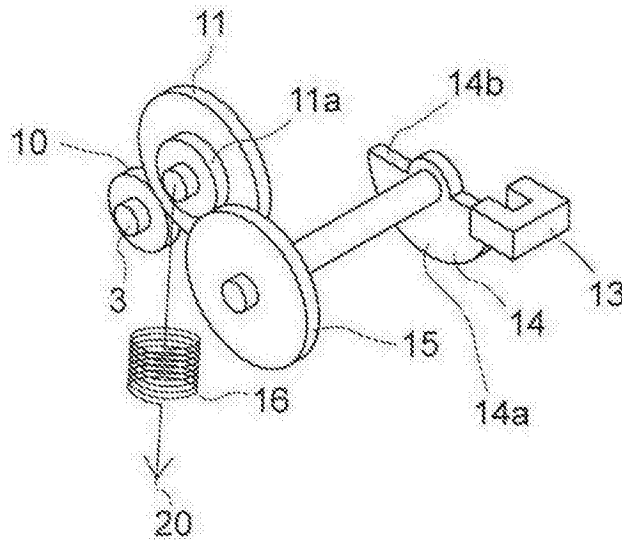


图4

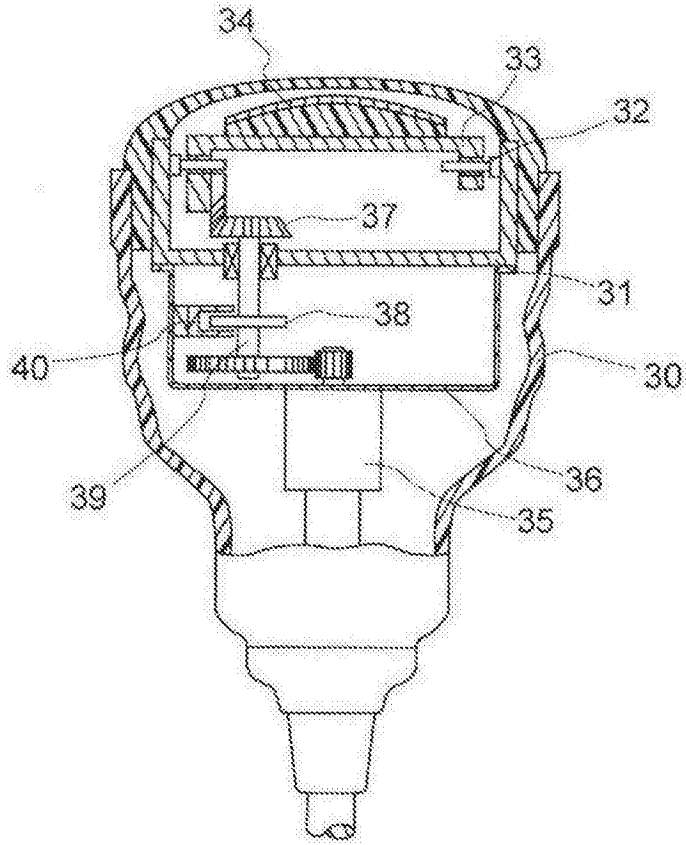


图5 (a)

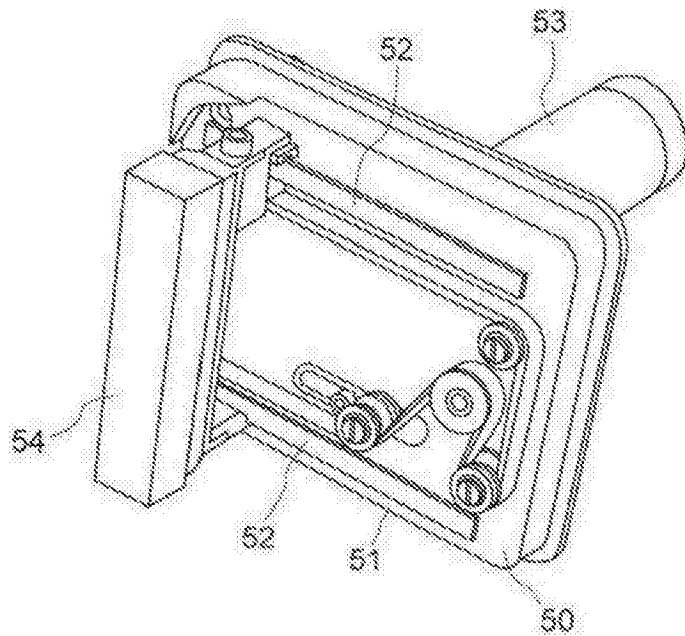


图5 (b)

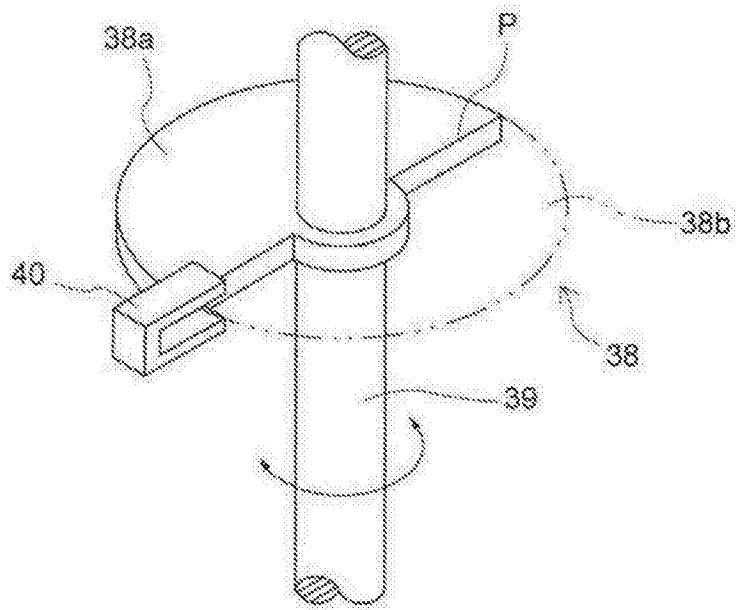


图5(c)

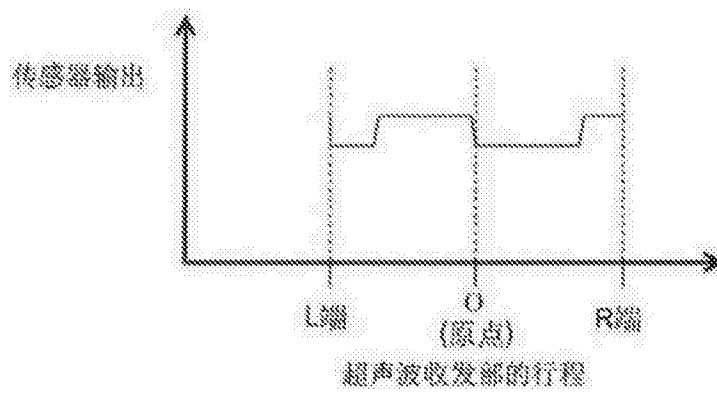


图6

专利名称(译)	机械3D超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">CN106659467A</a>	公开(公告)日	2017-05-10
申请号	CN201580038706.X	申请日	2015-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
[标]发明人	那珂洋二		
发明人	那珂洋二		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14		
代理人(译)	陶敏		
优先权	2014145548 2014-07-16 JP		
其他公开文献	CN106659467B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

以即使在对超声波收发部进行全行程驱动的情况下，检测部件的总转数成为1旋转以下的方式来设定检测部件的减速比，准确地检测在对超声波收发部的摆动进行控制时作为基准的原点位置，决定超声波收发部的初始驱动位置。超声波探头包括：外壳21，内部具有超声波收发部100且封入有超声波传播液体22；驱动装置，传递驱动马达1的旋转驱动力而使所述超声波收发部100摆动；以及检测装置，检测在对所述超声波收发部100的摆动进行控制时作为基准的原点位置，其中，所述驱动装置传递旋转驱动力到中间部件，所述检测装置从所述中间部件抽出旋转，使所述旋转减速并传递至所述检测装置14的检测部件14，所述检测装置利用传感器13来检测所述检测部件14的旋转，由此检测原点位置O。

