



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110893105 A

(43)申请公布日 2020.03.20

(21)申请号 201911385603.7

(22)申请日 2019.12.29

(71)申请人 俞德芳

地址 310030 浙江省杭州市西湖区浙江大
学金港港湾家园22幢1单元1203

申请人 杭州尤尼科电子仪器厂

(72)发明人 俞德芳 蔡静

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

A61B 8/08(2006.01)

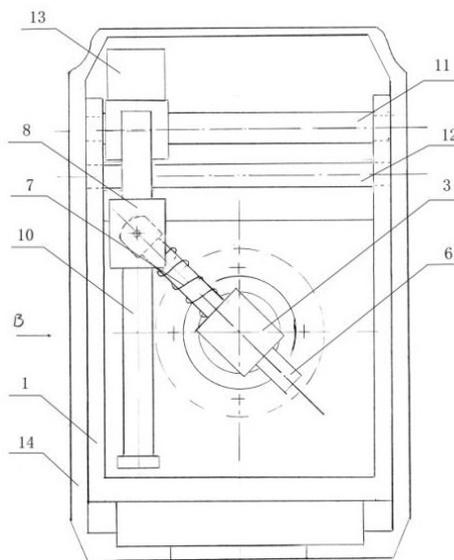
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

线阵扫描三维成像B超探头

(57)摘要

本发明公开了线阵扫描三维成像B超探头,包括探头外壳、设置在探头外壳上的透声罩,所述探头外壳内部设有支架,所述支架上固定设置步进电机,所述步进电机上设有探头传动机构,所述探头传动机构上固定设置两维超声声头,且两维超声声头在探头传动机构的带动下沿直线方向进行往复运动。本发明的有益效果是:通过两维超声成像切面的直线运动实现线阵三维扫描,大幅度提升三维超声成像品质。



1. 线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,包括探头外壳(14)、设置在探头外壳(14)上的透声罩(15),所述探头外壳(14)内部设有支架(1),所述支架(1)上固定设置步进电机(2),所述步进电机(2)上设有探头传动机构,所述探头传动机构上固定设置两维超声声头(13),且两维超声声头(13)在探头传动机构的带动下沿直线方向进行往复运动。

2. 根据权利要求1所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述两维超声声头(13)采用高频成像两维声头,从而构成高频线阵三维成像B超探头。

3. 根据权利要求1所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述两维超声声头(13)采用中频成像两维声头,从而构成中频线阵三维成像B超探头。

4. 根据权利要求1所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述探头传动机构包括第一连杆(6)、第二连杆(10)及固定导杆(11),所述步进电机(2)的前伸轴与第一连杆(6)之间通过第一铰链器(3)相连,所述第一连杆(6)与第二连杆(10)之间通过第二铰链器(8)相连,所述第二连杆(10)上端套设有复位弹簧(7),所述固定导杆(11)穿设在第二连杆(10)顶部,且其两端固定在支架(1)上。

5. 根据权利要求1所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述透声罩(15)内部设有用于探头信号线保护的断线保护装置,所述断线保护装置包括绕线导杆(12),所述绕线导杆(12)两端设置在支架(1)上。

6. 根据权利要求1所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述探头外壳(14)与透声罩(15)密封后在探头内部形成密封容纳腔体,所述密封容纳腔体内填充有超声媒介液。

7. 根据权利要求2所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第一铰链器(3)包括第一安装部(301)及设置在第一安装部(301)上的第一连接部(302),所述第一安装部(301)的端部设有盲孔(303),第一安装部(301)在位于盲孔(303)对应位置处设有上下贯通的销轴孔(305),所述第一连接部(301)的上下两端设有贯穿的第一通孔(304)。

8. 根据权利要求2所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第二铰链器(8)包括螺柱(801)及设置在螺柱(801)上的第二连接部(802),所述螺柱(801)固定设置在第二连接部(802)一侧位置处,所述第二连接部(802)的上下两端设有贯穿的第二通孔(803)。

9. 根据权利要求2所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第一连杆(6)包括第一连杆本体(601)及设置在第一连杆本体(601)顶部的固定板(602),所述固定板(602)上设有左右贯通的第三通孔(603)。

10. 根据权利要求2所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第二连杆(10)包括第二连杆本体(1001)及设置在第二连杆本体(1001)顶部的探头底座(1002),所述第二连杆本体(1001)呈L型结构,所述探头底座(1002)固定设置在L型结构短边端部位置处,所述探头底座(1002)上设有探头安装凹槽(1003),用于探头定位安装,所述探头底座(1002)中心设有前后贯通的第四通孔(1004)。

线阵扫描三维成像B超探头

技术领域

[0001] 本发明涉及B超探头技术领域,具体涉及线阵扫描三维成像B超探头。

背景技术

[0002] 癌症是当前危机人类生命健康的主要疾病,其不断呈发病率上升趋向,死亡率高,妇女乳腺癌已居妇女癌症死亡率之首,这引起我国政府的高度重视,对于癌症更是提出早预防、早诊断、早治疗。

[0003] 目前诊断妇女肿瘤一般采用X光检查、辅助超声检查,X光检查存在的缺陷是:对高致密度组织来说X光的光敏度太高,肿瘤的漏诊率很高,对于大小5mm以下的早期肿瘤漏诊率更大,且X光对人体的伤害,不宜经常采用X光检查。B超辅助检查:现代医学采用的实时超声三维成像B超,从超声物理学,三维成像物理学角度认识,目前的实时三维超声成像,存在诸多不足,需要进行革新。

[0004] 目前的实时三维超声成像,它的结构与成像缺点是:两维电子凸阵声头,沿一中心轴往复摆动,几幅两维超声切面组成三维超声成像,而几幅两维超声切面是呈伞形状,因此它的三维成像本质是伞形三维成像,它的缺点是:在超声聚焦点附近,成像分辨率比较好,偏离超声聚焦去,超声成像分辨率比较差。

[0005] 目前的实时三维超声探头它的声头往复帧频很低,大约都在3帧左右,因此三维成像的基面—两维成像切面数小,因此它的三维成像效果差,超声成像分辨率低。

[0006] 由于目前的电子凸阵声头的材料都为压电陶瓷,由于它的物理性能决定目前的凸阵声头最高频率只能做到7兆左右,对于人体,如乳房超声探测深度应该在5-150mm区间,对于7兆声头来说远远不够,7兆在5-50mm深度几乎是超声盲区。

[0007] 总之,目前的实时三维成像B超结构设计并不完善,不能进行高分辨率的超声诊断。

发明内容

[0008] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供了结构设计合理的线阵扫描三维成像B超探头。

[0009] 本发明的技术方案如下:

线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,包括探头外壳、设置在探头外壳上的透声罩,所述探头外壳内部设有支架,所述支架上固定设置步进电机,所述步进电机上设有探头传动机构,所述探头传动机构上固定设置两维超声声头,且两维超声声头在探头传动机构的带动下沿直线方向进行往复运动。

[0010] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述两维超声声头采用高频成像两维声头,从而构成高频线阵三维成像B超探头。

[0011] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述两维超声声头采用中频成像两维声头,从而构成中频线阵三维成像B超探头。

[0012] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述探头传动机构包括第一连杆、第二连杆及固定导杆,所述步进电机的前伸轴与第一连杆之间通过第一铰链器相连,所述第一连杆与第二连杆之间通过第二铰链器相连,所述第二连杆上端套设有复位弹簧,所述固定导杆穿设在第二连杆顶部,且其两端固定在支架上。

[0013] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述透声罩内部设有用于探头信号线保护的断线保护装置,所述断线保护装置包括绕线导杆,所述绕线导杆两端设置在支架上。

[0014] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述探头外壳与透声罩密封后在探头内部形成密封容纳腔体,所述密封容纳腔体内填充有超声媒介液。

[0015] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第一铰链器包括第一安装部及设置在第一安装部上的第一连接部,所述第一安装部的端部设有盲孔,第一安装部在位于盲孔对应位置处设有上下贯通的销轴孔,所述第一连接部的上下两端设有贯穿的第一通孔。

[0016] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第二铰链器包括螺柱及设置在螺柱上的第二连接部,所述螺柱固定设置在第二连接部一侧位置处,所述第二连接部的上下两端设有贯穿的第二通孔。

[0017] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第一连杆包括第一连杆本体及设置在第一连杆本体顶部的固定板,所述固定板上设有左右贯通的第三通孔。

[0018] 所述的线阵扫描三维成像B超探头,其特征在于,所述第二连杆包括第二连杆本体及设置在第二连杆本体顶部的探头底座,所述第二连杆本体呈L型结构,所述探头底座固定设置在L型结构短边端部位置处,所述探头底座上设有探头安装凹槽,用于探头定位安装,所述探头底座中心设有前后贯通的第四通孔。

[0019] 本发明的有益效果是:

1)采用连杆传动作为探头的传动机构,以线阵三维成像的形式取代原实时三维B超的三维伞形成像,并大幅度提高成像帧数(三维成像线阵单位长度内提高三维成像基面--二维成像切面数)以提高三维成像的分辨率。

[0020] 2)通过两维超声成像切面的直线运动实现线阵三维扫描,大幅度提升三维超声成像品质。

附图说明

[0021] 图1为本发明的主视结构示意图;

图2为本发明的B向结构示意图;

图3为本发明的第一铰链器结构示意图;

图4为本发明的第二铰链器结构示意图;

图5为本发明的第一连杆结构示意图;

图6为本发明的第二连杆结构示意图;

图中:1-支架,2-步进电机,3-第一铰链器,4-固定销,5-固定螺钉,6-第一连杆,7-复位弹簧,8-第二铰链器,9-固定螺母,10-第二连杆,11-固定导杆,12-绕线导杆,13-两维超声声头,14-探头外壳,15-透声罩,16-媒介容纳腔。

具体实施方式

[0022] 以下结合说明书附图,对本发明做进一步描述。

[0023] 如图1-6所示,线阵扫描三维成像B超探头,包括支架1、步进电机2、第一铰链器3、固定销4、固定螺钉5、第一连杆6、复位弹簧7、第二铰链器8、固定螺母9、第二连杆10、固定导杆11、绕线导杆12、两维超声声头13、探头外壳14、透声罩15及媒介容纳腔16。

[0024] 实施例1—高频线阵三维成像B超探头:

包括探头外壳14、设置在探头外壳14上的透声罩15,探头外壳14内部设有支架1,支架1下部位置通过固定螺钉5设置步进电机2,步进电机2上设有探头传动机构,探头传动机构上固定设置两维超声声头13,且两维超声声头13在探头传动机构的带动下沿直线方向进行往复运动。

[0025] 本实施例中,两维超声声头13采用高频单振元两维声头,其中高频单振元两维声头的高频换能器频率为10兆,成像帧频为8帧;并选用磁阻式步进电机型号为18BC320;传动机构选用锥齿齿轮传动;高频单振元两维声头的加持能够实现对人体5-50mm范围深度超声探测。

[0026] 探头传动机构包括第一连杆6、第二连杆10及固定导杆11,步进电机2的前伸轴与第一连杆6之间通过第一铰链器3相连,第一连杆6与第二连杆10之间通过第二铰链器8相连,第二连杆10上端套设有复位弹簧7,固定导杆11穿设在第二连杆10顶部,且其两端固定在支架1上。

[0027] 探头外壳14内部设有用于探头信号线保护的断线保护装置,断线保护装置包括绕线导杆12,绕线导杆12两端设置在支架1上,探头信号线绕设在绕线导杆12上,盘线的曲率半径为R10,增大线折曲率,起到很好的断线保护作用;绕线导杆12安装时将绕线导杆12插入支架1两端的孔内,并用固定销固定。

[0028] 探头外壳14与透声罩15密封后在探头内部形成密封容纳腔体,密封容纳腔体内填充有超声媒介液,超声媒介液有助于提高超声探头的成像。探头外壳14与透声罩15之间通过固定胶固定,固化24小时,向密封容纳腔内真空灌超声介质液后进行高温封口。

[0029] 第一铰链器3包括第一安装部301及设置在第一安装部301上的第一连接部302,第一安装部301的端部设有盲孔303,第一安装部301在位于盲孔303对应位置处设有上下贯通的销轴孔305,第一连接部301的上下两端设有贯穿的第一通孔304。第一铰链器3安装时将第一铰链器3的盲孔303安装于电机前伸轴上,用固定销4插入销轴孔305内将第一铰链器3与电机前伸轴进行固定。

[0030] 第一连杆6包括第一连杆本体601及设置在第一连杆本体601顶部的固定板602,固定板602上设有左右贯通的第三通孔603。第一连杆6安装时在第一连杆6上先套入复位弹簧7,将第一连杆6插入第一铰链器3的第一通孔304中。

[0031] 第二铰链器8包括螺柱801及设置在螺柱801上的第二连接部802,螺柱801固定设置在第二连接部802一侧位置处,所述第二连接部802的上下两端设有贯穿的第二通孔803。第二铰链器8安装时将第二铰链器8的螺柱801插入第三通孔603中,用固定螺母9固定。

[0032] 第二连杆10包括第二连杆本体1001及设置在第二连杆本体1001顶部的探头底座1002,第二连杆本体1001呈L型结构,探头底座1002固定设置在L型结构短边端部位置处,探头底座1002上设有探头安装凹槽1003,用于探头定位安装,探头底座1002中心设有前后贯

通的第四通孔1004。第二连杆10安装时将第二连杆10插入第二铰链器8的第二通孔803内，并在第二连杆10末端拧上限位螺栓。固定导杆11安装时将固定导杆11穿入支架1一端，穿入连杆10上的第四通孔1004，穿入支架另一端用固定销18固定。两维超声声头安装时将两维超声声头安装于第二连杆10的探头底座1002的探头安装凹槽1003内，用固定胶固定，固化24小时，进行两维超声成像测试。

[0033] 步进电机2的脉冲当量为 3° ，两维超声声头工作帧频为8帧，步进电机2可采用两种输出方法，1) 360° 连续转动--电机驱动频率960赫兹：电机输出轴连接探头传动机构，电机每运转 360° ，第二连杆10沿固定导杆11作匀速水平往复运动一次。2) 90° 往复转动--电机驱动频率为480赫兹：电机输出轴连接探头传动机构，电机往复转动 90° ，第二连杆10沿固定导杆11作水平往复运动一次。

[0034] 实施例2--中频线阵三维成像B超探头。

[0035] 本实施例中将实施例1中的高频单振元两维声头替换为中频两维成像声头，具体为电子扫描凸阵B超声头，声头频率5兆，动力源选用磁阻式步进电机型号为25BC320，中频两维成像声头的加持能够实现对人体50-150mm范围深度超声探测。

[0036] 三维线阵成像解析：

线阵扫描三维成像B超探头的两维超声声头，在三维成像B超主机的工作指令下，进行超声工作，形成两维超声成像切面的同时，沿探头传动机构的固定导杆作水平往复运动，设计的三维线阵成像长度45mm，单位长度1mm取一幅两维超声成像，即在全程45mm内产生45幅两维超声成像切面，单位长度0.5mm取一幅两维超声成像，即在全程45mm内产生90幅两维超声成像切面，由主机将超声三维成像处理成线阵三维成像，三维扫描全程长度45mm，取样帧数越大即得到切面数越多，三维成像分辨率越高。

[0037] 本发明将实施例1与实施例2进行联合，通过将高频线阵三维成像B超探头与中频线阵三维成像B超探头的双探头探测进行结合，能够实现对人体5-150mm深度的探测，有效的对早期妇女乳腺癌的排查及早期诊断，为实行基层医院的普查成为可能。

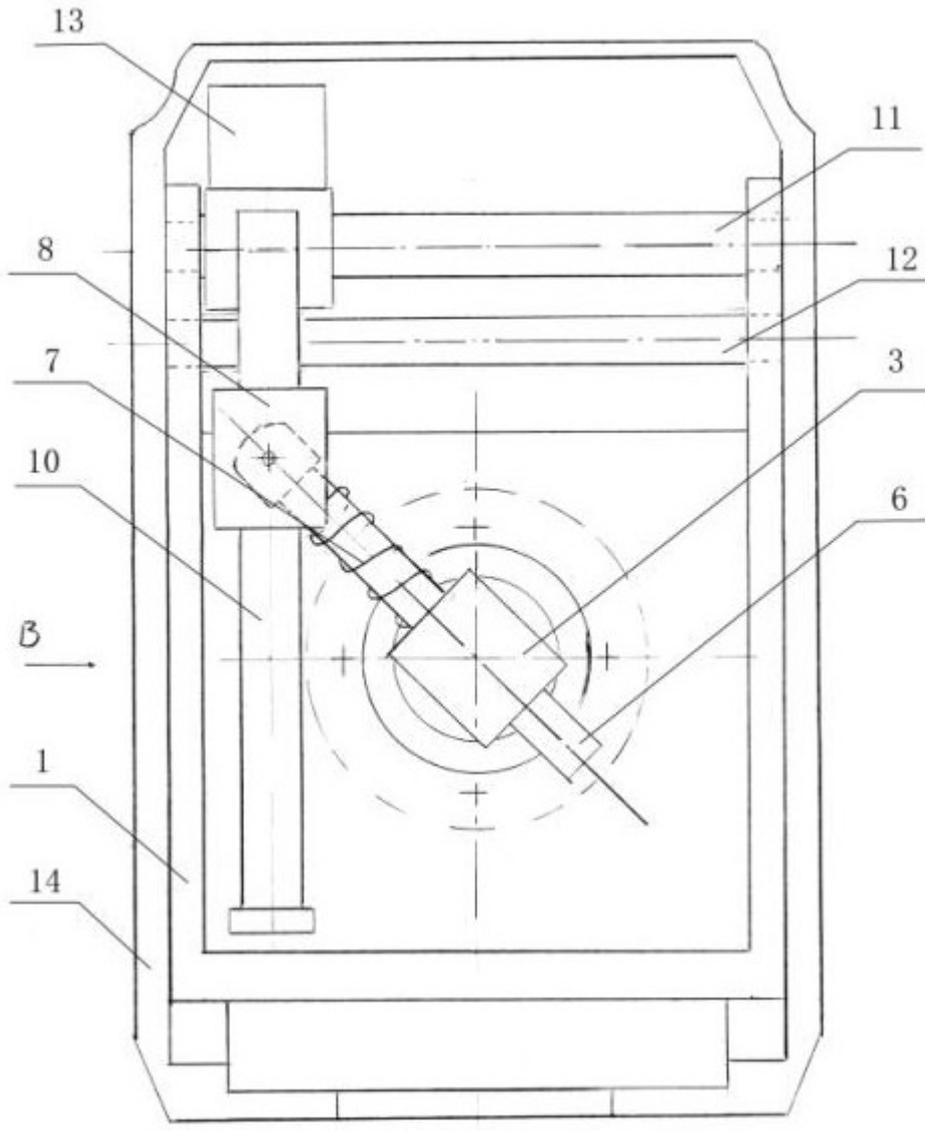


图1

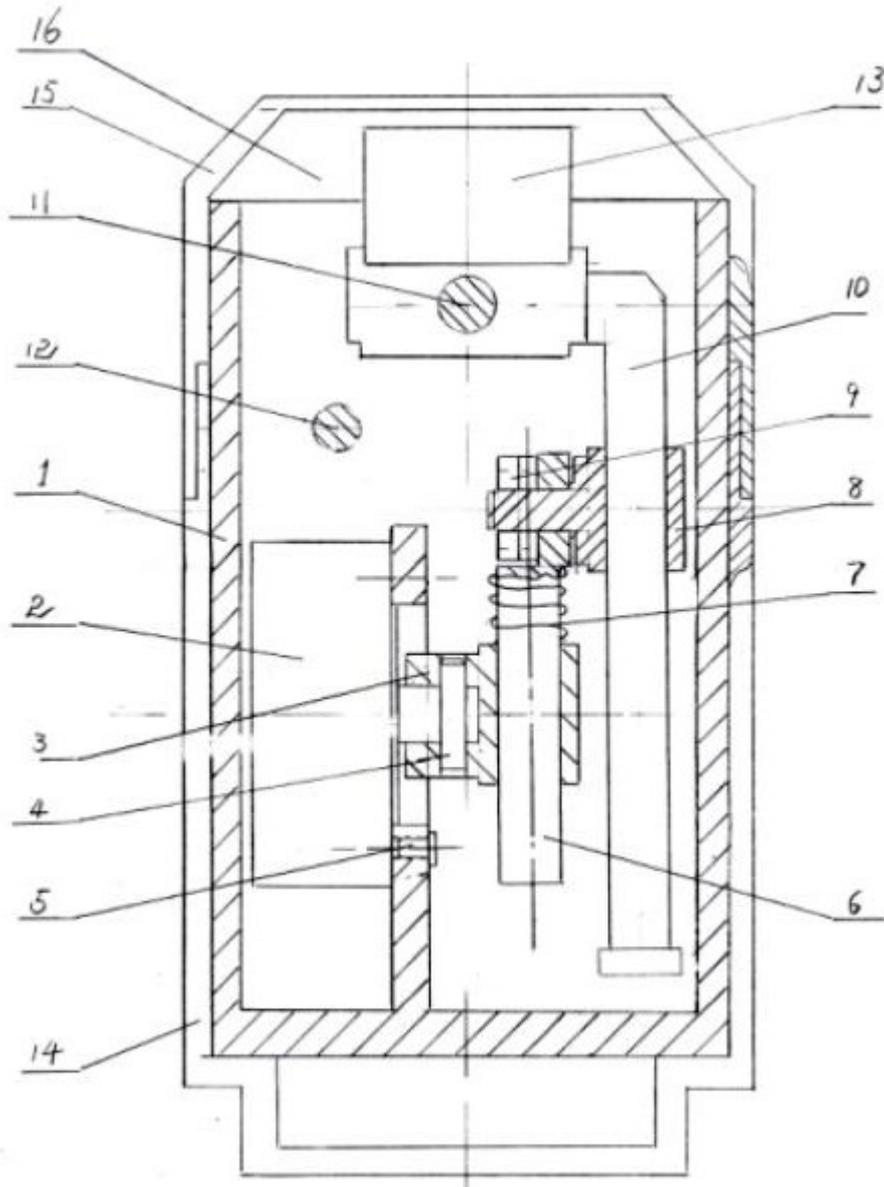


图2

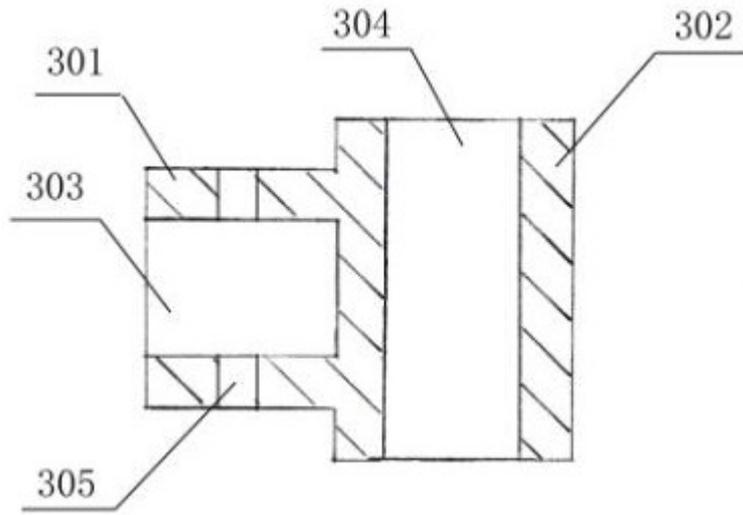


图3

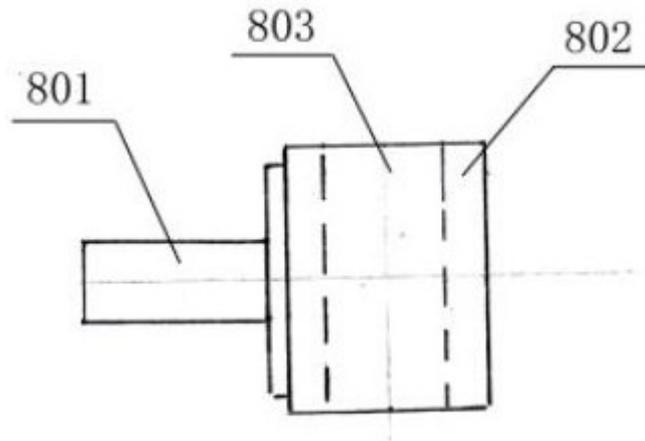


图4

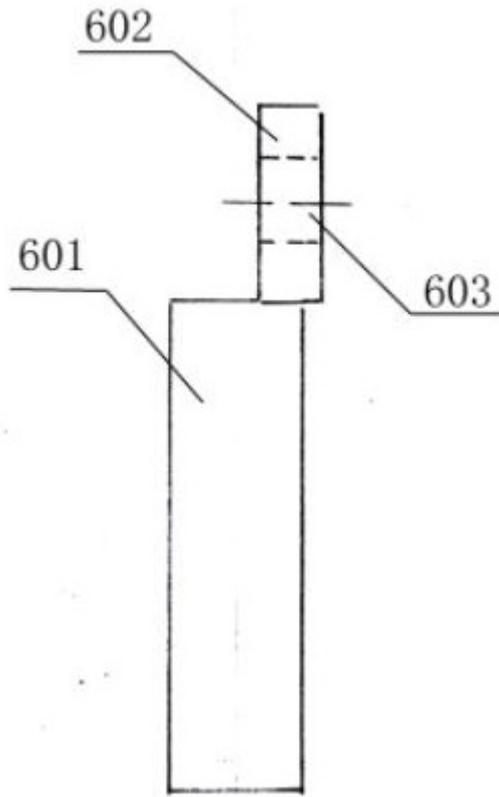


图5

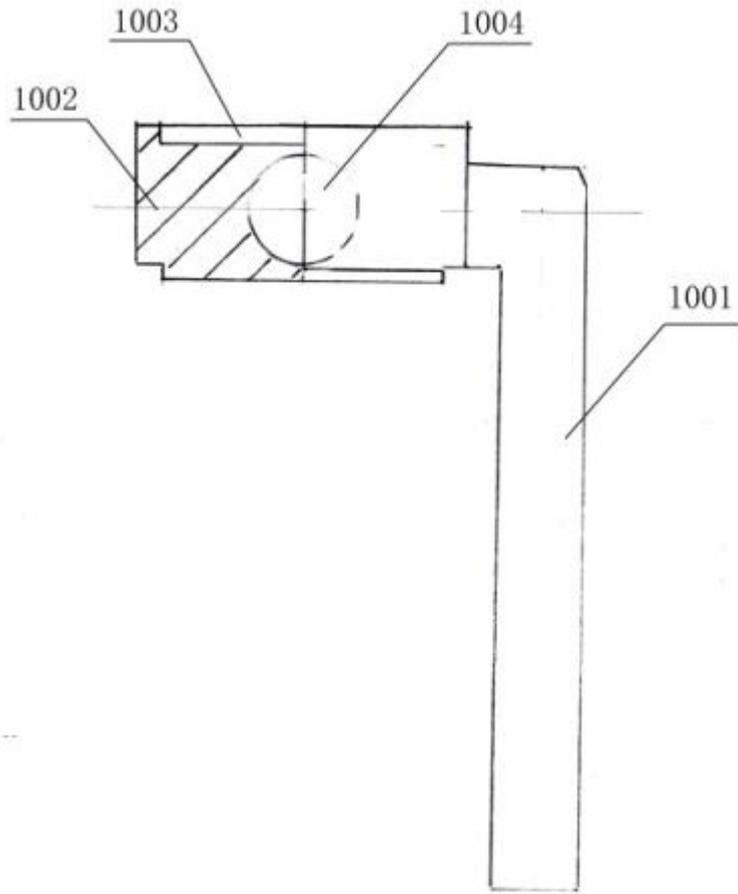


图6

专利名称(译)	线阵扫描三维成像B超探头		
公开(公告)号	CN110893105A	公开(公告)日	2020-03-20
申请号	CN201911385603.7	申请日	2019-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	俞德芳		
申请(专利权)人(译)	俞德芳		
当前申请(专利权)人(译)	俞德芳		
[标]发明人	俞德芳 蔡静		
发明人	俞德芳 蔡静		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/085 A61B8/4444		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了线阵扫描三维成像B超探头，包括探头外壳、设置在探头外壳上的透声罩，所述探头外壳内部设有支架，所述支架上固定设置步进电机，所述步进电机上设有探头传动机构，所述探头传动机构上固定设置两维超声声头，且两维超声声头在探头传动机构的带动下沿直线方向进行往复运动。本发明的有益效果是：通过两维超声成像切面的直线运动实现线阵三维扫描，大幅度提升三维超声成像品质。

