



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102599934 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201210065105. 6

EP 2315047 A1, 2011. 04. 27, 全文.

(22) 申请日 2012. 03. 13

JP 2011188956 A, 2011. 09. 29, 全文.

(73) 专利权人 华中科技大学

审查员 张玲玲

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号

(72) 发明人 尉迟明 丁明跃 齐建

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 李佑宏

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101919713 A, 2010. 12. 22, 权利要求书,
说明书第 [0023]—[0028] 段, 附图 1—附图 10.

CN 101569538 A, 2009. 11. 04, 全文.

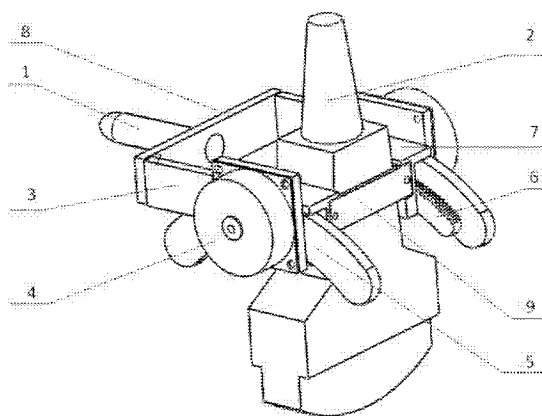
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

基于后端扫描的三维超声图像的数据采集装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基于后端扫描的三维超声成像扫描装置, 包括: 探头支架, 其包括两块对置平行放置的侧面支撑板, 该两侧面支撑板同向的一端通过固定连接板连接形成一体; 探头夹 (7), 其可摆动地设置在两侧面支撑板之间的空间中, 该探头夹 (7) 中安装有探头 (2); 两个步进电机 (4), 其分别设置在两侧面支撑板外侧, 用于驱动所述探头夹 (7) 在支架 (3) 内摆动; 还包括摆动机构, 其在所述步进电机 (4) 的驱动下, 带动所述探头夹 (7) 以探头 (2) 顶端的超声波发射面为顶点作扇形扫描运动, 实现二维超声数据的采集。本装置结构简单, 成本低廉, 结构合理, 成像效果好。



1. 一种基于后端扫描的三维超声成像的数据采集装置,包括:

支架(3),包括两块对置平行放置的侧面支撑板,该两侧面支撑板同向的一端通过固定连接板(8)连接形成一体,该侧面支撑板由相互垂直的连接段和安装段两部分组成,整体呈“T”型;

探头夹(7),可摆动地设置在两侧面支撑板之间的空间中,该探头夹(7)中安装有探头(2);

两个电机(4),分别设置在两侧面支撑板外侧,用于驱动所述探头夹(7)在支架(3)内摆动;

其特征在于,还包括摆动机构,其在所述电机(4)的驱动下,带动所述探头夹(7)以探头(2)顶端的超声波发射面为顶点作扇形扫描运动,进行超声数据的采集;

其中,所述摆动机构为两组,分别设置在各侧面支撑板与探头夹(7)端面之间,其包括与支架(3)固定连接的弧形导航轨道(5)、与探头夹(7)固定连接的弧形齿轮轨道(6)以及与该弧形齿轮轨道(6)啮合的主动齿轮(10),其中,所述探头夹(7)与侧面支撑板连接的端面上开设有凹槽,所述弧形导航轨道(5)和弧形齿轮轨道(6)布置在该凹槽中,所述电机(4)的输出轴穿过侧面支撑板和所述弧形导航轨道(5)后,其末端设置所述主动齿轮,以与所述弧形齿轮轨道(6)啮合。

2. 根据权利要求1所述的三维超声成像的数据采集装置,其特征在于,所述弧形齿轮轨道(6)上表面上的任一点到探头(2)顶端所在的、并与探头(2)中轴线垂直的平面的距离,等于该弧形齿轮轨道(6)的半径。

3. 根据权利要求1或2所述的三维超声成像的数据采集装置,其特征在于,所述侧面支撑板的连接段为长条形,其一端与固定连接板(8)固定连接,另一端与安装段连接,该安装段为呈矩形,其中部开有中心孔,用于电机(4)输出轴穿过,其外周开有多个安装孔,用于固定安装电机(4)以及弧形导航轨道(5)。

4. 根据权利要求1或2所述的三维超声成像的数据采集装置,其特征在于,该装置还包括手柄(1),其固定设置在所述固定连接板(8)上。

基于后端扫描的三维超声图像的数据采集装置

技术领域

[0001] 本发明属于三维超声成像技术领域,具体涉及一种三维超声图像的数据采集装置。

背景技术

[0002] 传统的B型超声成像系统所提供的是人体某一断面的二维图像,医生必须根据自己的经验对多幅二维图像在大脑中进行合成以理解其三维解剖结构。与传统的二维超声成像相比,三维超声成像具有明显的优势。

[0003] 当前国内的三维超声成像基础是:基于二维超声探头的扫描数据然后通过重建算法而得到。扇扫和平扫是使用最为频繁的扫描方式,但传统的扇扫和平扫具有不可避免的缺陷:因肋骨的影响无法扫描胸部脏器的解剖结构。为了实现胸部脏器的三维超声图像,当前提出了一种基于前端固定后端扫描的扫描模式,在此模式下,二维超声探头顶端固定在人体两条肋骨之间,探头摆动一定角度,在此角度下,完成二维超声数据的采集。

[0004] 此种扫描模式成功避免了人体肋骨的影响,但扫描装置有冗杂沉重,操作复杂,扫描角度小,精度不够高等缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种基于后端扫描的三维超声图像的数据采集装置,采用二维超声探头前端保持固定后端进行摆动的机械装置,避免先前装置的冗杂、精度不够、扫描角度小等缺陷,提高了扫描的精度和三维成像的质量。

[0006] 本发明实现上述目的的具体实施方案如下:

[0007] 一种基于后端扫描的三维超声图像的数据采集装置,包括:

[0008] 支架,包括两块对置平行放置的侧面支撑板,该两侧面支撑板同向的一端通过固定连接板连接形成一体,其中,该侧面支撑板由相互垂直的连接段和安装段两部分组成,整体呈“T”型;

[0009] 探头夹,可摆动地设置在两侧面支撑板之间的空间中,该探头夹中安装有探头;

[0010] 两个步进电机,分别设置在两侧面支撑板外侧,用于驱动所述探头夹在支架内摆动;

[0011] 其特征在于,还包括摆动机构,其在所述电机的驱动下,带动所述探头夹以探头顶端的超声波发射面为顶点作扇形扫描运动,进行超声数据的采集。

[0012] 作为本发明的改进,所述摆动机构为两组,分别设置在各侧面支撑板与探头夹端面之间,其包括与支架固定连接的弧形导航轨道、与探头夹固定连接的弧形齿轮轨道以及与该弧形齿轮轨道啮合的主动齿轮,其中,所述探头夹与侧面支撑板连接的端面上开设有凹槽,所述弧形导航轨道和弧形齿轮轨道布置在该凹槽中,所述电机的输出轴穿过侧面支撑板和所述弧形导航轨道后,其末端设置所述主动齿轮,以与所述弧形齿轮轨道啮合。

[0013] 作为本发明的改进,所述弧形齿轮轨道上表面上的任一点到二维超声探头顶端所

在的、与探头中轴线垂直的平面的距离,等于该弧形齿轮轨道的半径。

[0014] 作为本发明的改进,所述侧面支撑板的连接段为长条形,其一端与固定连接板固定连接,另一端与安装段连接,所述安装段为呈矩形,其中部开有中心孔,用于步进电机输出轴穿过,其外周开有多个安装孔,用于固定安装电机以及弧形导航轨道。

[0015] 作为本发明的改进,该装置还包括手柄,其固定设置在所述固定连接板上。

[0016] 本发明的扇形扫描方式,即二维超声探头前端保持不动,固定在人体需要扫描的某一部位,在步进电机的驱动下,二维超声探头做前端固定的运动模式,可成功扫描人体肋骨下的脏器,采集数据并在相应软件作用下实现三维重建。

[0017] 本发明为实现二维超声探头前端固定的扫描模式,需保证二维超声探头以前端顶点为圆心,做往复摆动。二维超声探头由探头夹夹紧,所夹位置刚好满足:弧形齿轮轨道上表面到二维超声探头顶端的距离和齿轮轨道齿轮面的轨道半径相等。两个步进电机固定在支架两侧,成对称分布,夹有探头的夹子刚好放置在支架内侧的滑块上。步进电机通过其本身轴承直接将动力传输到末端齿轮上,末端齿轮再将动力传送给弧形齿形轨道,二维超声探头就可以在在步进电机的驱动下做前端固定的扫描运动。

[0018] 本发明的扫描装置,结构简单,操作轻便,双步进电机驱动的机械设计保证了二维超声探头扫描过程的稳定性和精确性,避免了人体肋骨对扫描的影响,对于三维超声重建结果质量的提高具有促进作用,整套机械装置设计简单且易于实现。

附图说明

[0019] 图1为本发明中的数据采集装置的整体示意图。

[0020] 图2为探头支架各部件的配合示意图。

[0021] 图3为探头支架总体示意图。

[0022] 图4为探头夹及其与弧形导航滑块、弧形齿轮轨道装配关系示意图。

[0023] 图5为传动关系示意图。

[0024] 图6为探头夹与二维超声探头固定关系示意图。

[0025] 图中,1为手柄,2探头模型,3为探头支架侧面支撑板,4为步进电机,5为弧形滑行轨道,6为弧形齿轮轨道,7为探头夹,8为固定连接板,9为探头夹固定板,10为主动齿轮。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图和实施例对本发明做进一步的详细描述。

[0027] 本发明的机械装置可以用任何符合条件要求的材料加工实现,本实施例采用的材料为铝。

[0028] 如图1所示,本实施例的三维超声成像扫描装置包括手柄1、探头2、侧面支撑板3、步进电机4、弧形导航轨道5、弧形齿轮轨道6、主动齿轮9、探头夹7和固定连接板8。弧形导航轨道5、弧形齿轮轨道6和主动齿轮构成摆动机构。

[0029] 支架3包括两块对置平行放置的侧面支撑板,平行的两侧面支撑板一端的端部通过固定连接板8连接形成一体,使支架3整体呈“U”型结构。侧面支撑板采用非矩形设计,由轴线相互垂直的连接段和安装段两部分组成,整体呈“T”型结构,其中,连接段为长条形,其一端与固定连接板固定连接,另一端与安装段连接。安装段为呈矩形,其中部开有中心

孔,用于电机轴穿过,外周开有多个安装孔,用于固定安装电机以及弧形导航轨道 5。手柄 1 设置在固定连接板的中部。

[0030] 探头夹 7 架设在两侧面支撑板之间的空间中,可在两侧面支撑板之间的空间中摆动,二维超声探头 2 卡装在该探头夹 7 中,随探头夹 7 的摆动而摆动,以进行扫描成像。探头夹 7 整体呈“U”型,其包括构成“U”两侧边的两侧安装部,以及封闭 U 型槽的探头夹固定板。安装时,探头 2 伸入 U 型槽中,并通过该探头夹固定板夹紧。侧面的安装部的外侧面开有凹槽,弧形齿轮轨道 6 固定设置该凹槽下部内侧,凹槽上方外侧与支架 3 的侧面支撑板上所固定的弧形导航轨道 5 接触,该探头夹 7 可沿弧形导航轨道 5 表面滑动,从而带动探头 2 进行摆动。

[0031] 探头夹固定板可在探头夹上伸缩,以便固定各种规格的探头。

[0032] 步进电机 4 为两个,分别设置在支架 3 两侧的两侧面支撑板的外侧,其用于提供动力,以驱动探头夹 7 在支架 3 内的摆动。两步进电机的外廓规格刚好和侧面支撑板的安装段相应,实现了扫描装置操作轻便、节约加工材料的优点。两步进电机的动力输出轴采用加长设计,穿过侧面支撑板的中心孔和弧形导航轨道,轴末端配有齿轮。双步进电机通过传动轴将动力直接传输到其末端的齿轮。

[0033] 可选择形状大小力矩步进角合适的步进电机 4 两台,本实施例优选采用宝来公司生产的两相 42BY100BX 型号的步进电机。

[0034] 摆动机构由与支架 3 固定连接的弧形导航轨道 5、与探头夹 7 固定连接的弧形的齿轮轨道 6 以及与该齿轮轨道 6 啮合的主动齿轮组成。摆动机构设置在侧面支撑板与探头夹 7 端面之间,用于带动所述探头夹 7 以及探头 2,顶端的超声波发射面为顶点作扇形扫描运动,实现二维超声数据的采集。

[0035] 弧形导航轨道 5 和弧形齿轮轨道 6 布置在探头夹 7 侧面安装部的凹槽中,其中弧形导航轨道 5 位于凹槽内侧的下部,弧形齿轮轨道 6 位于凹槽外侧上部,与凹槽上部内壁接触。

[0036] 步进电机 4 的动力输出轴穿过弧形导航轨道 5,其末端设置有主动齿轮,该主动齿轮与弧形齿轮轨道 6 啮合。

[0037] 弧形导航轨道 5 被直接固定在探头支架两侧面支撑板 3 上,弧形导航轨道 5 上有三个孔,中间的孔有步进电机动力输出轴穿过,旁边两孔为固定孔,用于将弧形导航轨道 5 固定在支架上的两侧面支撑板 3 上。弧形导航轨道 5 通过两固定孔直接固定在两侧面支撑板的内侧,探头夹 7 装配到两弧形导航轨道 5 上,由主动齿轮直接驱动探头夹 7 在弧形导航轨道上滑动。

[0038] 探头夹 7 的两侧开的弧形的凹槽,弧形齿轮轨道 6 固定在凹槽侧面的底部,弧形滑块轨道 5 恰好放置在弧形齿轮轨道 6 的外面,凹槽的规格(宽度及深度)恰好和齿轮轨道 6 和弧形滑块轨道 5 的规格相配合,尤其是凹槽和弧形滑块轨道 5 的配合,弧形滑块轨道 5 的上下弧形面所在圆的半径和凹槽弧形上下面的半径相吻合(弧形滑块 5 的宽度略小于凹槽的宽度,例如,本实施例中弧形滑块轨道 5 的宽度比凹槽宽度小 0.3mm,滑块和凹槽就可轻松完成相对滑动,还能保证稳定性),两弧形导航轨道 5 左右完全对称。透过弧形滑块的中间大孔会有步进电机 4 的动力输出轴通过,在动力输出轴的顶端镶嵌有设计好的主动齿轮,该齿轮刚好和齿轮轨道 6 相配合。由此,步进电机 4 通过其动力输出轴将动力直接传送

到其末端的齿轮,末端齿轮和探头夹7的齿轮轨道6相配合,齿轮将动力传送给齿轮轨道6,齿轮轨道6被固定在探头夹7上,进而齿轮通过齿轮轨道6将动力传送给探头夹7,探头2被固定在探头夹7上,因此,动力通过探头夹7被传送到探头2上,最终探头在步进电机4的带动下,做出前端固定后端扫描的运动模式。

[0039] 弧形齿轮轨道6上表面任一点到二维超声探头2顶端点所在的、与探头2中轴线垂直的平面的距离,与该弧形齿轮轨道6的半径相等,如示意图6。

[0040] 探头夹7是根据当前主流的二维超声探头的规格而设计的,在大小形状在能够稳固夹住探头的条件下,选择恰当的尺寸来加工实现。二维超声探头2在探头夹7中的固定不是随意的,其固定的位置是由探头夹上的齿形轨道6的齿面的半径所决定的,固定位置中心(探头夹7的齿轮轨道6面)到二维超声探头2的顶端的垂直距离L等于弧形齿轮轨道面的半径R,本实施例中 $L = R = 65\text{mm}$ 。当上述条件满足时,二维超声探头可以严格按照前端固定后端扫描的运动模式运动。

[0041] 装置中提供动力的电机为步进电机,两步进电机同时由计算机通过单片机所控制。步进电机由脉冲数目和高低电平来控制其转动角度和方向,本发明中两步进电机所接受的脉冲数目完全相同,即两步进电机的旋转角度是相同的,但高低电平的信号方向刚好相反(一个为高电平,另一个必为低电平),即保证了两步进电机的旋转方向刚好相反,达到同步驱动的目的。

[0042] 本发明可用其他的不违背本发明的精神或主要特征的具体形式来概述,本发明的上述实施方案都只能认为是对本发明的说明而不能限制本发明,在与本发明的权利要求书相当的含义和范围内的任何改变,都应认为是包括在权利要求书的范围内。因此,本发明以权利要求书的保护范围为准。

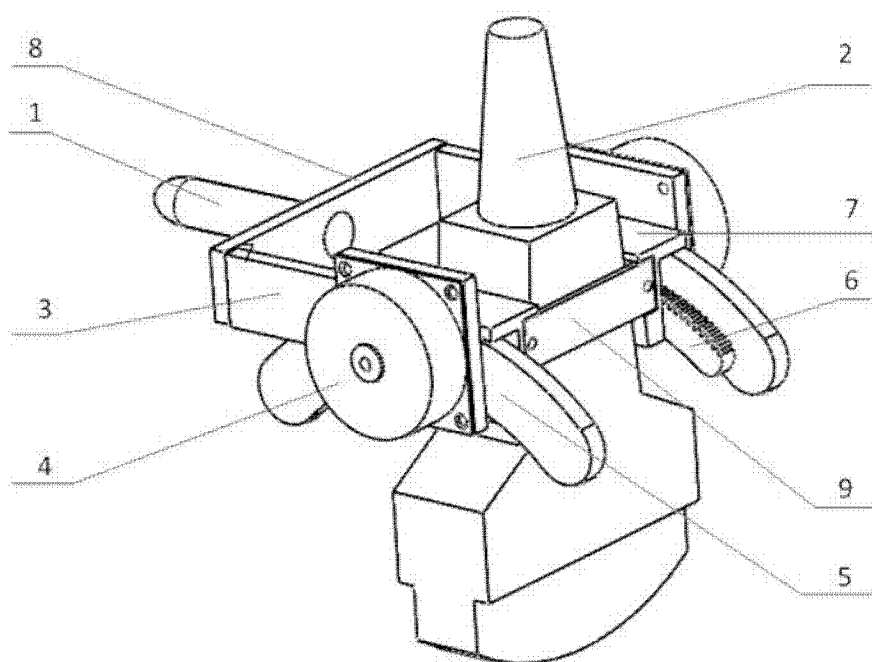


图 1

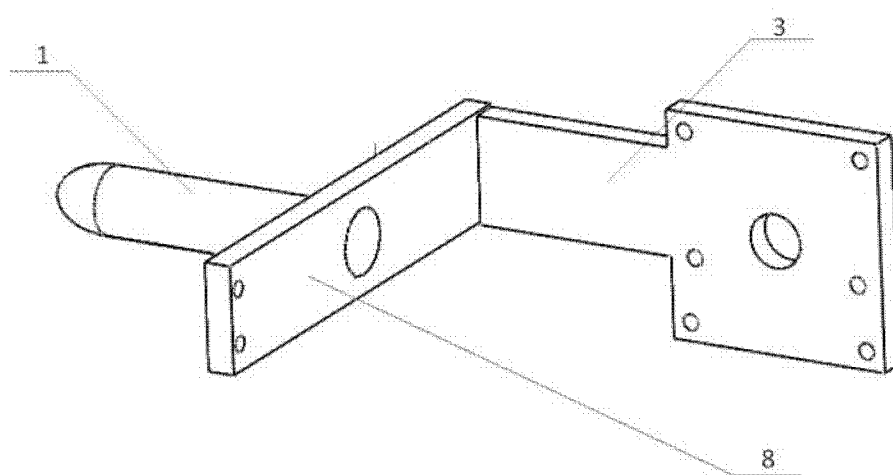


图 2

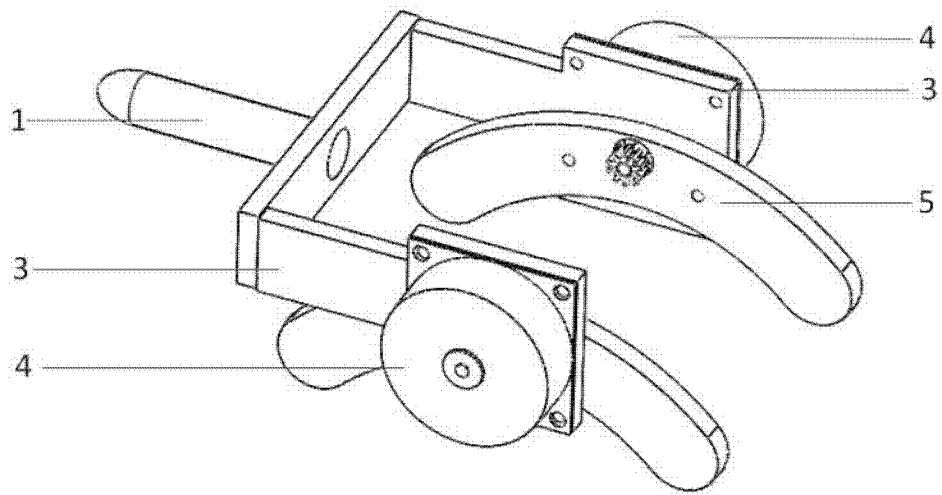


图 3

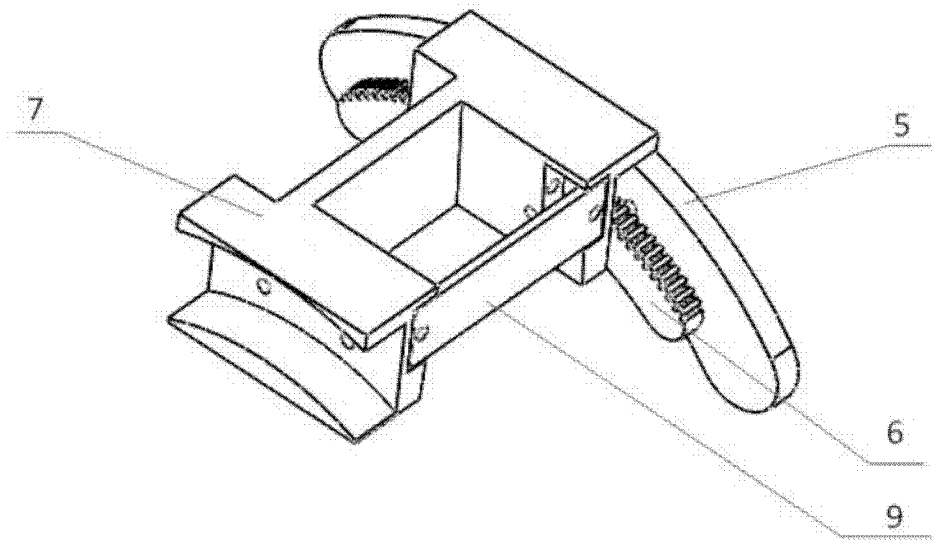


图 4

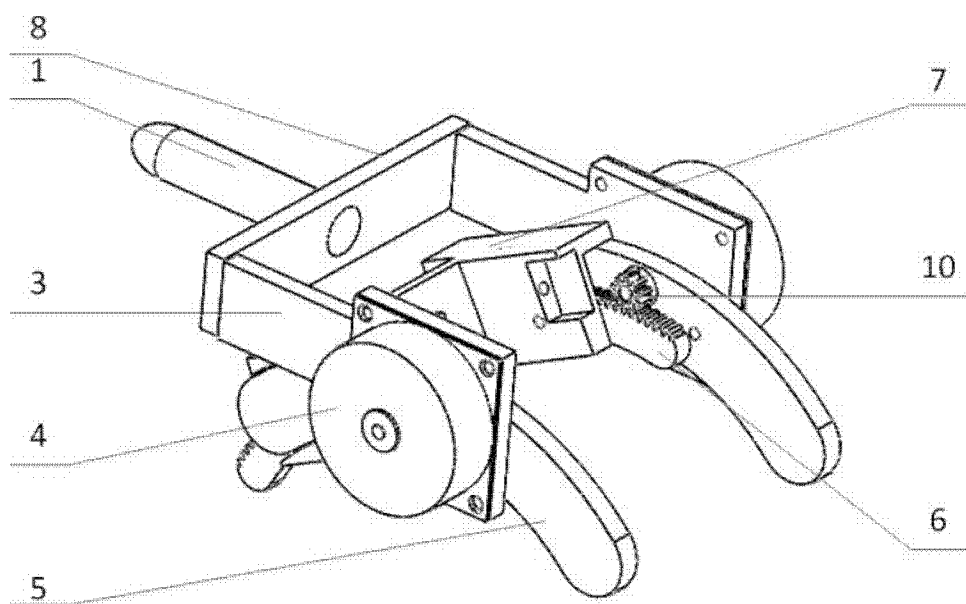


图 5

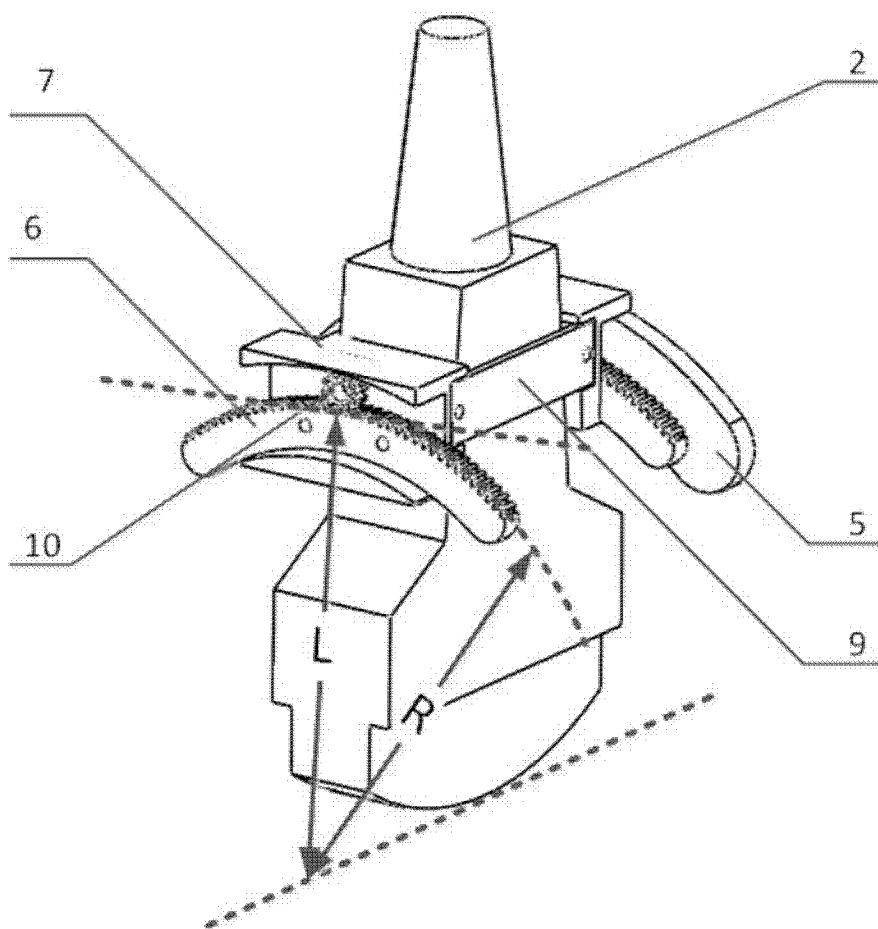


图 6

专利名称(译)	基于后端扫描的三维超声图像的数据采集装置		
公开(公告)号	CN102599934B	公开(公告)日	2013-10-30
申请号	CN201210065105.6	申请日	2012-03-13
[标]申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
[标]发明人	尉迟明 丁明跃 齐建		
发明人	尉迟明 丁明跃 齐建		
IPC分类号	A61B8/00		
审查员(译)	张玲玲		
其他公开文献	CN102599934A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于后端扫描的三维超声成像扫描装置，包括：探头支架，其包括两块对置平行放置的侧面支撑板，该两侧面支撑板同向的一端通过固定连接板连接形成一体；探头夹(7)，其可摆动地设置在两侧面支撑板之间的空间中，该探头夹(7)中安装有探头(2)；两个步进电机(4)，其分别设置在两侧面支撑板外侧，用于驱动所述探头夹(7)在支架(3)内摆动；还包括摆动机构，其在所述步进电机(4)的驱动下，带动所述探头夹(7)以探头(2)顶端的超声波发射面为顶点作扇形扫描运动，实现二维超声数据的采集。本装置结构简单，成本低廉，结构合理，成像效果好。

