

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810122207.0

[43] 公开日 2009 年 3 月 18 日

[11] 公开号 CN 101385651A

[22] 申请日 2008.11.3

[21] 申请号 200810122207.0

[71] 申请人 俞德芳

地址 310013 浙江省杭州市西湖区庆丰新村 2
号 11 幢 4 单元 302

[72] 发明人 俞德芳

[74] 专利代理机构 杭州浙科专利事务所
代理人 吴秉中

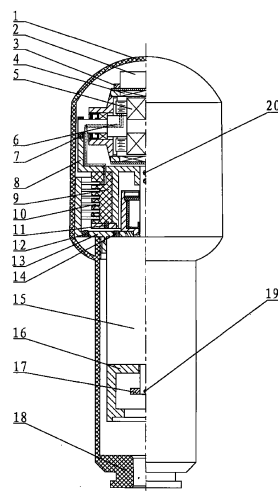
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

膀胱容量测定仪三维超声探头

[57] 摘要

本发明提供了一种膀胱容量测定仪三维超声探头，属于医疗仪器技术领域。本膀胱容量测定仪三维超声探头包括带手柄的透声膜外套，透声膜外套空腔内设置与超声晶体配合连接水平设置的上置步进电机，手柄内腔设置下置步进电机和接线器，上置步进电机、下置步进电机、超声晶体通过导线与接线器连接，上置步进电机采用外转子步进电机，该外转子步进电机包括转子组件和带定子轴的定子组件，超声晶体与转子组件的转子外壳连接，上置步进电机通过其定子轴设置在前支架上，前支架下部设置一与透声膜外套固定的前座，下置步进电机竖直设置并与前座下部连接，下置步进电机的输出轴与前支架连接。本发明结构简洁、无噪声、寿命较长、可精确多切面成像。



1. 膀胱容量测定仪三维超声探头, 包括带手柄(18)的透声膜外套(1), 透声膜外套(1)空腔内设置与超声晶体(2)配合连接的上置步进电机(6), 上置步进电机(6)水平设置, 手柄(18)内腔设置下置步进电机(15)和接线器(16), 上置步进电机(6)、下置步进电机(15)、超声晶体(2)通过导线与接线器(16)电路连接, 其特征在于上置步进电机(6)采用外转子步进电机, 该外转子步进电机包括转子组件(4)和带定子轴(21)的定子组件(5), 超声晶体(2)与转子组件(4)的转子外壳(29)配合连接, 上置步进电机(6)通过其定子轴(21)水平设置在前支架(8)上, 前支架(8)下部设置与透声膜外套(1)固定配合的前座(13), 下置步进电机(15)竖直设置并与前座(13)下部配合连接, 下置步进电机(15)的输出轴与前支架(8)转动连接。

2. 如权利要求书1所述的膀胱容量测定仪三维超声探头, 其特征在于前支架(8)下部配合连接游丝盘(9), 游丝盘(9)为筒状结构, 其外表面设置一组环状游丝槽(36), 每一游丝槽(36)内配合设置游丝(10), 所述的游丝(10)为类似于钟表发条的导电体, 游丝(10)内端与从游丝盘(9)上部引入的导线连接, 外端通过固定在前座(13)上的导线与接线器(16)连接。

3. 如权利要求书1所述的膀胱容量测定仪三维超声探头, 其特征在于上置步进电机(6)包括定子组件(5)和转子组件(4), 转子组件(4)套装于定子组件(5)外, 其中定子组件(5)包括定子轴(21)及套接在定子轴(21)上的定子硅钢片(27), 定子硅钢片(27)上缠设线包(25), 转子组件(4)

包括转子硅钢片(28)及与其配合连接的转子外壳(29),两端分别设置转子压圈(26)、转子端盖(22),线包(25)的引出导线(24)通过定子轴(21)引出,转子端盖(22)与定子轴(21)之间配合设置轴承(23)。

4. 如权利要求书1所述的膀胱容量测定仪三维超声探头,其特征在于超声晶体(2)通过其两侧分别设置的调位器(3)安装于转子外壳(29)的外表面上。

5. 如权利要求书1所述的膀胱容量测定仪三维超声探头,其特征在于前支架(8)下部设置的前座(13)外壁与透声膜外套(1)内壁粘结固定。

6. 如权利要求书2所述的膀胱容量测定仪三维超声探头,其特征在于游丝盘(9)的筒壁上轴向设置一组引线孔(35),所述的一组引线孔(35)分别与游丝盘(9)外表面上设置一组游丝槽(36)连通。

7. 如权利要求书2所述的膀胱容量测定仪三维超声探头,其特征在于固定在前座(13)上的导线由前座(13)的底部密封引出,并与接线器(16)连接。

8. 如权利要求书2所述的膀胱容量测定仪三维超声探头,其特征在于透声膜外套(1)内、前座(13)以上的空腔内真空灌油,且在前座(13)底部设有密封螺栓(12)。

9. 如权利要求书3所述的膀胱容量测定仪三维超声探头,其特征在于转子端盖(22)与定子轴(21)之间配合设置的轴承(23)两外侧分别设置密封装置,所述密封装置包括由内至外依次配合设置第一密封橡皮(30)、密封圈(32)、密封压盖(31)、第二密封橡皮(33),第一密封橡皮(30)、密封圈(32)、密封压盖(31)和定子轴(21)围接的空腔内填设密封油脂(34)。

膀胱容量测定仪三维超声探头

技术领域

本发明涉及医疗仪器技术领域，具体涉及一种膀胱容量测定仪三维超声探头。

背景技术

目前国内对膀胱容量测定仪的病理、临床的研讨有一定深度，对膀胱容量测定仪主机设制也在趋向完善，但至今尚未出现性能优良、结构先进可靠的膀胱容量测定仪必须的三维超声探头。

目前国际上生产并实施销售膀胱容量测定仪的厂家仅美国超声诊断公司一家，其探头采用其专利的 V—MODE 三旋转式探头，V—MODE 三旋转式探头内置主要结构为上置步进电机完成超声晶体的摆动扫描，下置步进电机完成上置扫描的水平摆动。由于受到探头体积的限制（外径 $\phi 53$ ），所采用步进电机座号小，故为解决超声晶体摆动、机构的水平摆动在油态负压下的力矩不足，故其探头两步进电机均采用三极齿轮减速增力方法。由此 V—MODE 三旋转式探头必存在以下缺陷：1、结构复杂；2、多级减速齿轮啮合噪声；3、步进电机常泡在油中（负压进入空转子间隙）由于步进电机定转子间隙小（ $<0.03\text{mm}$ ）油极易在间隙中由于磁通、动磨擦而变质，故电机使用寿命短；4、两步进电机引出线及超声晶体引出线随机旋转，断线可能胜很大，影响探头使用寿命；5、在主机使用时只能监制来自膀胱 12 个切面，也只能生成六幅不同切面的影像学膀胱图象。

发明内容

针对现有技术中存在的上述问题，本发明目的在于提供一种结构简洁、无

噪声、寿命较长、可精确多切面成像的膀胱容量测定仪三维超声探头。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，包括带手柄的透声膜外套，透声膜外套空腔内设置与超声晶体配合连接的上置步进电机，上置步进电机水平设置，手柄内腔设置下置步进电机和接线器，上置步进电机、下置步进电机、超声晶体通过导线与接线器电路连接，其特征在于上置步进电机采用外转子步进电机，该外转子步进电机包括转子组件和带定子轴的定子组件，超声晶体与转子组件的转子外壳配合连接，上置步进电机通过其定子轴水平设置在前支架上，前支架下部设置一与透声膜外套固定配合的前座，下置步进电机竖直设置并与前座下部配合连接，下置步进电机的输出轴与前支架转动连接。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于前支架下部配合连接游丝盘，游丝盘为筒状结构，其外表面设置一组环状游丝槽，每一游丝槽内配合设置游丝，所述的游丝为类似于钟表发条的导电体，游丝内端与从游丝盘上部引入的导线连接，外端通过固定在前座上的导线与接线器连接。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于上置步进电机包括定子组件和转子组件，转子组件套装于定子组件外，其中定子组件包括定子轴及套接在定子轴上的定子硅钢片，定子硅钢片上缠设线包，转子组件包括转子硅钢片及与其配合连接的转子外壳，两端分别设置转子压圈、转子端盖，线包的引出导线通过定子轴引出，转子端盖与定子轴之间配合设置轴承。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于超声晶体通过其两侧分别设置的调位器安装于转子外壳的外表面上。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于前支架下部设置的前座外壁与透声膜外套内壁粘结固定。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于游丝盘的筒壁上轴向设

置一组引线孔，所述的一组引线孔分别与游丝盘外表面上设置一组游丝槽连通。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于固定在前座上的导线由前座的底部密封引出，并与接线器连接。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于透声膜外套内、前座以上的空腔内真空灌油，且在前座底部设有密封螺栓。

所述的膀胱容量测定仪三维超声探头，其特征在于转子端盖与定子轴之间配合设置的轴承两外侧分别设置密封装置，所述密封装置包括由内至外依次配合设置第一密封橡皮、密封圈、密封压盖、第二密封橡皮，第一密封橡皮、密封圈、密封压盖和定子轴围接的空腔内填设密封油脂。

本膀胱容量测定仪三维超声探头，由于超声晶体直接安装在上置步进电机的外壳部分，使结构简洁；上置步进电机通过前支架设于下置步进电机之上，两步进电机同步控制，可呈 120 个切面及 60 幅不同切面的影像学膀胱图像；密封结构密封性能良好，使电机具有良好的耐用性；且整体具有外型小巧，操作手感好，使用方便的优点。

附图说明

图 1 为本膀胱容量测定仪三维超声探头的结构示意图。

图 2 为本膀胱容量测定仪三维超声探头中上置步进电机的结构示意图。

图 3 为图 2 的 A-A 剖视结构示意图。

图 4 为本膀胱容量测定仪三维超声探头中游丝盘的结构示意图。

图 5 为图 4 的俯视结构示意图。

图中：1-透声膜外套、2-超声晶体、3-调位器、4-转子组件、5-定子组件、

6-上置步进电机、7-固定栓一、8-前支架、9-游丝盘、10-游丝、11-固定栓二、12-密封螺栓、13-前座、14-固定螺钉、15-下置步进电机、16-接线器、17-限位器、18-手柄、19-固定栓三、20-固定栓四、21-定子轴、22-转子端盖、23-轴承、24-引出导线、25-线包、26-转子压圈、27-定子硅钢片、28-转子硅钢片、29-转子外壳、30-第一密封橡皮、31-密封压盖、32-密封圈、33-第二密封橡皮、34-密封油脂、35-引线孔、36-游丝槽。

具体实施方式

以下结合说明书附图对本发明作进一步说明：

如图1所示，本膀胱容量测定仪三维超声探头，包括带手柄18的透声膜外套1，透声膜外套1空腔内设置与超声晶体2配合连接的上置步进电机6，上置步进电机6水平设置，手柄18内腔设置下置步进电机15和接线器16，上置步进电机6、下置步进电机15、超声晶体2通过导线与接线器16电路连接，上置步进电机6采用外转子步进电机，该外转子步进电机包括转子组件4和带定子轴21的定子组件5，超声晶体2与转子组件4的转子外壳29配合连接，上置步进电机6通过其定子轴21用固定栓一7水平设置在前支架8上，前支架8下部设置一与透声膜外套1内壁粘结固定的前座13，下置步进电机15竖直设置并与前座13下部配合连接，下置步进电机15的输出轴通过固定螺栓四20与前支架8转动连接，前支架8下部螺接游丝盘9（并通过前支架8下部设置的固定栓二11使前支架8与游丝盘9固定），游丝盘9为筒状结构，其外表面设置一组环状游丝槽36，每一游丝槽36内配合设置游丝10，所述的游丝10为类似于钟表发条的导体，游丝10内端与从游丝盘9上部引入的导线连接，外端通过固定在前座13上的导线与接线器16连接。

本发明中，上置步进电机6采用外转式步进电机，在外转部分直接安置超

声晶体 2 作 120° 往复摆动, 实现一个切面的二维成像; 上置步进电机 6 固定在前支架 8 上, 由下置步进电机 15 带动前支架 8 及上置步进电机 6 作水平 180° 往复运动(通过设置在其中心轴下部的限位器 17、固定栓三 19 来控制摆动位置), 以得到 180° 内不同切平成像。由于步进电机的脉冲可控性, 下置步进电机 15 与上置步进电机 6 同步控制, 分别使超声晶体 2 完成竖直摆动扫描、水平摆动扫描, 通过机器内部的微处理器可鉴别 120 个切面, 生成 60 幅不同切面的影像学膀胱图像。

如图 1、图 2、图 3 所示, 上置步进电机 6 包括定子组件 5 和转子组件 4, 转子组件 4 套装于定子组件 5 外, 其中定子组件 5 包括定子轴 21 及套接在定子轴 21 上的定子硅钢片 27, 定子硅钢片 27 上缠设线包 25, 转子组件 4 包括转子硅钢片 28 及与其配合连接的转子外壳 29, 两端分别设置转子压圈 26、转子端盖 22, 线包 25 的引出导线 24 通过定子轴 21 引出, 转子端盖 22 与定子轴 21 之间配合设置轴承 23。

如图 1、图 2 所示, 转子端盖 22 与定子轴 21 之间配合设置的轴承 23 两外侧分别设置密封装置, 所述密封装置包括由内至外依次配合设置第一密封橡皮 30、密封圈 32、密封压盖 31、第二密封橡皮 33, 第一密封橡皮 30、密封圈 32、密封压盖 31 和定子轴 21 围接的空腔内填设密封油脂 34。轴承 33 为软式轴瓦式轴承。定子轴 21 与轴承 33 转动间隙 $< 0.002\text{mm}$, 第一密封橡皮 30、第二密封橡皮 33 采用厚度为 0.05mm 的特种耐油密封橡皮, 包紧轴高度为 2mm , 此密封结构具有密封性能好, 无电机一般使用滚珠轴承所产生的噪声, 使该电机具有良好的耐用性。

如图 1 所示, 下置步进电机 15 与上置步进电机 6 采用同样的密封装置, 其轴承为滚珠轴承作消除处理。

如图 1、图 2、图 4 和图 5 所示，游丝盘 9 的筒壁上轴向设置一组引线孔 35，所述的一组引线孔 35 分别与游丝盘 9 外表面上设置一组游丝槽 36 连通。本发明中，上置步进电机 6 为三相四线，超声晶体 2 有芯线、屏蔽线，上置步进电机 6 的四根引出导线 24 从定子轴 21 穿出，直接固定进入前支架 8 到绝缘游丝盘 9；超声晶体 2 芯线及屏蔽线空绕转在动子组件 4 后与上述方式一样引出。六导线固定在前支架 8 上（随前支架 8 作 $<180^\circ$ 水平往复摆动）。游丝盘 9 对应设有六个引线孔 35 和六圈游丝槽 36。导线直接连接游丝 10 内圈端头，游丝 10 外圈端头与前座 13 固定连接（前座 13 与下置步进电机 15 前端面通过固定螺钉 14 固定连接）。固定在前座 13 上的导线由前座 13 的底部密封引出，并与接线器 16 连接，这样游丝 10 起了中导作用，即上置步进电机 6 和超声晶体 2 引出的导线随前支架 8、游丝盘 9 作 180° 水平往复运动时，游丝 10 只作弹性松紧运动，确保与导线动态引出的可靠性，使用寿命大于 5 年。

如图 1 所示，超声晶体 2 通过设置的调位器 3 安装于转子外壳 29 的外表面上。可用调位器 3 进行微调，使超声晶体 2 调试到动子组件 4 的摆动中心位置。安装调试完毕后罩入透声膜外套 1 由环氧树脂使前座 13 侧部分与透声膜外套 1 内圆部粘固 24 小时后进行真空灌油，灌油满后拧紧安装在前座 13 底部的密封螺栓 12。

本膀胱容量测定仪三维超声探头采用水平设置的外转式步进电机的原因：从理论上讲，采用传统的磁阻式（BC）步进电机把超声晶体直接安装在步进电机的定子外壳上（传统步进电机中心部分为转子转动轴），固定其转子转动轴两端，通电驱动后使外部定子相对于轴作往复摆动，超声晶体同样可作扫描。然而，传统步进电机绕线部分在定子部分，（以 25BC320 电机为例：电机外径 25mm，定子内孔，即定子硅钢片内孔仅为 12mm，因为电机设置必须考虑：力矩指标、

相电流、电流密度等，为达到一定力矩值在额定电流条件下尽可能提高定子的绕线匝数等最佳设计方案）如此定子组件有外壳、内套、前后端盖、定子硅钢片（定子硅钢片与转子硅钢片质量之比为 4：1）电机绕线线包（三相电机有对称三组六个线包，以 25BC320 电机为例：定子叠片厚度为 22mm，绕线线径 $\phi 0.23$ ，100 匝）。如此大质量的定子组件要克服在油态负压状态下往复摆动的阻力，电机本身消耗的转动力矩占电机本身力矩的 70%以上，且大质量造成大的转动惯量使摆动回复角点的振动很大（加速度从最大到零，瞬间由零到最大）三相四线随电机定子前后端盖孔中引出，随电机作往复摆动，导线使用寿命必须考虑。故若要采用传统磁阻式（BC）步进电机则必须选择大机座号步进电机（机座号 $\phi 30$ ），转轴轴向长度增长，使膀胱容量测定仪三维超声探头体积大大增加（直径 $\phi 65\text{mm}$ ）探头总重量大大增加，不利于医生操作。

现特设制外转式步进电机动子只有外壳，无内套，直径 25mm。定子组件质量与定子组件质量之比为 1：3（H25BC-340 外转式步进电机动子外径为 25mm，硅钢片内径为 20mm，电机绕包绕于定子硅钢片间）。且电机引出导线在定子轴中孔引出为静态，利较于导线的固定。特制外转式步进电机与传统磁阻式步进电机在电机磁通等理论上完全相同。

综上所述原因，也作了相应实验决定在本探头上采用外转式步进电机。

本发明中，上置步进电机 6 为专门设计的外转式步进电机 H25BC-340：直径为 25mm，相电流为 500mA，力矩可达 300g/cm，直接带动的转子外壳 29 直径为 16mm，厚度为 4mm，质量为 20 克，使超声晶体 2 作 120° 摆动，力矩足够。本上置步进电机 6 在常规步进电机驱动器三相六拍下步距角为 1.5° ，若驱动器三相六拍三细分则一脉冲当量为 0.5° ，大大提高电机运行的线性平稳度（通常采用电机步距角为 $6^\circ/3^\circ$ ），在 120° 摆动扫描角内可达 240 条取样扫描线，

由此得到在同帧频摆动条件下清晰的图象。下置步进电机 15 采用特制 31BC340 步进电机,其外径为 31mm,相数为 3 相步距角为 $3^{\circ} / 1.5^{\circ}$,相电流为 800mA-1A,静力矩达 480g/cm,启动频率为 2.2K,具有体积小、力矩大的的优点,若驱动三相六拍三细分,即一脉冲当量仪为 0.5° 、 180° 水平往复运行可得 360 个切面成象。

综上所述,本发明由于超声晶体 2 直接安装在上置步进电机 6 的外壳部分,使整体结构简洁(去掉齿轮传动件),无噪声;上置步进电机 6 通过前支架 8 设于下置步进电机 15 之上,两步进电机同步控制,可放 120 个切面及 60 幅不同切面的影像学膀胱图像;密封结构密封性能良好,使电机具有良好的耐用性;由于整体结构简洁,可使本发明前端工作部分大端直径为 50mm,小端直径 49mm,总长度 53mm,后端直径为 37mm,长度 90mm,医生操作手感好,使用方便。

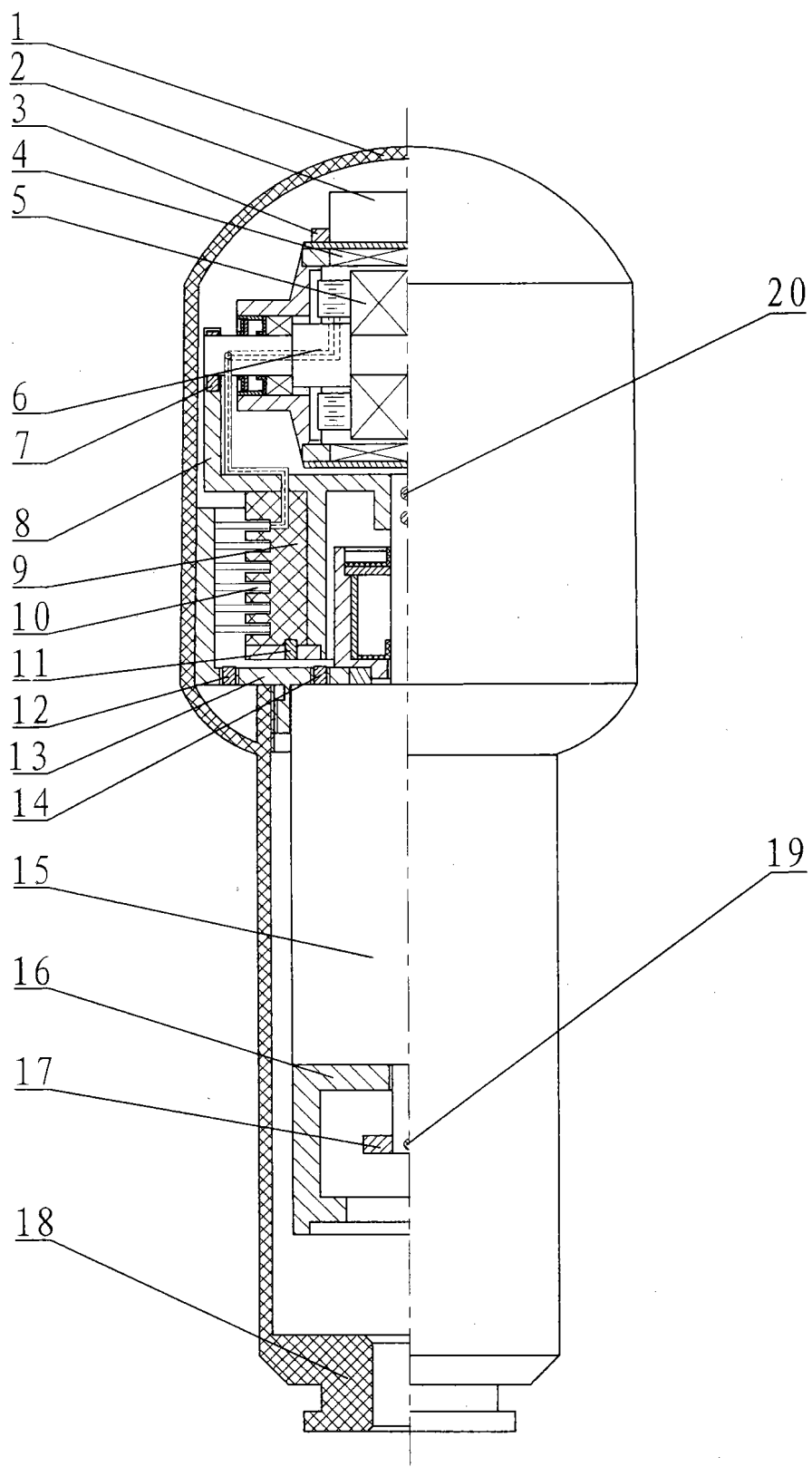


图 1

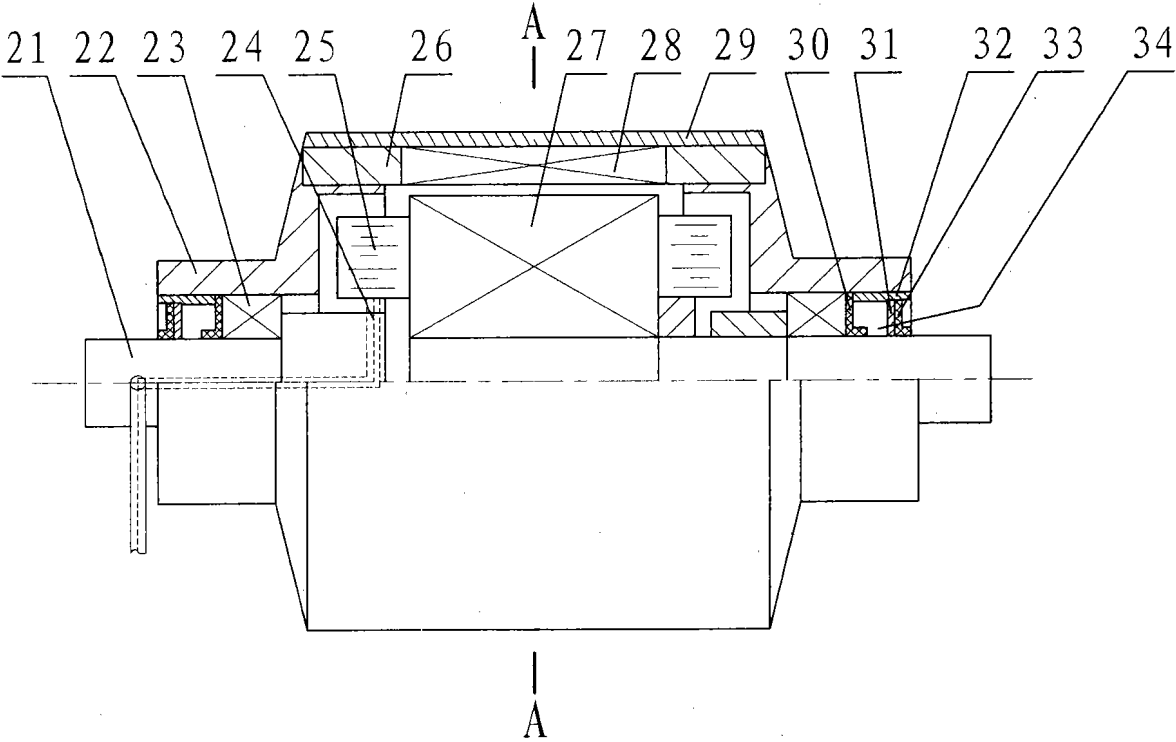


图 2

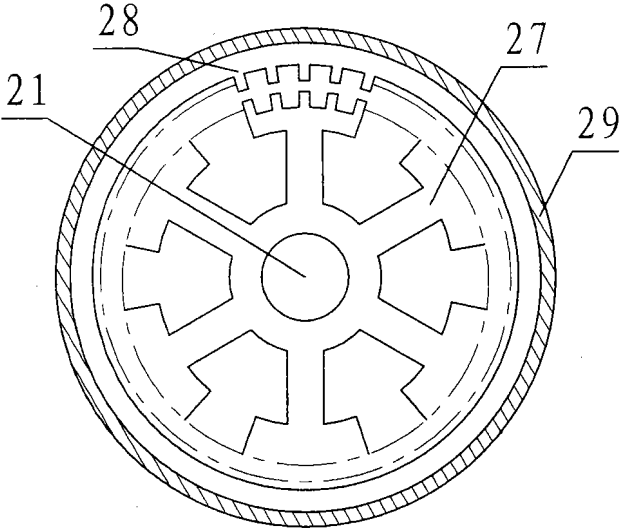


图 3

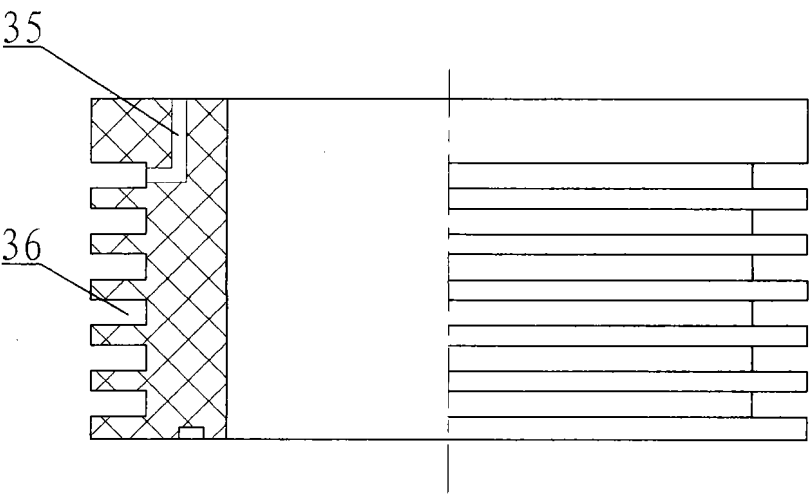


图 4

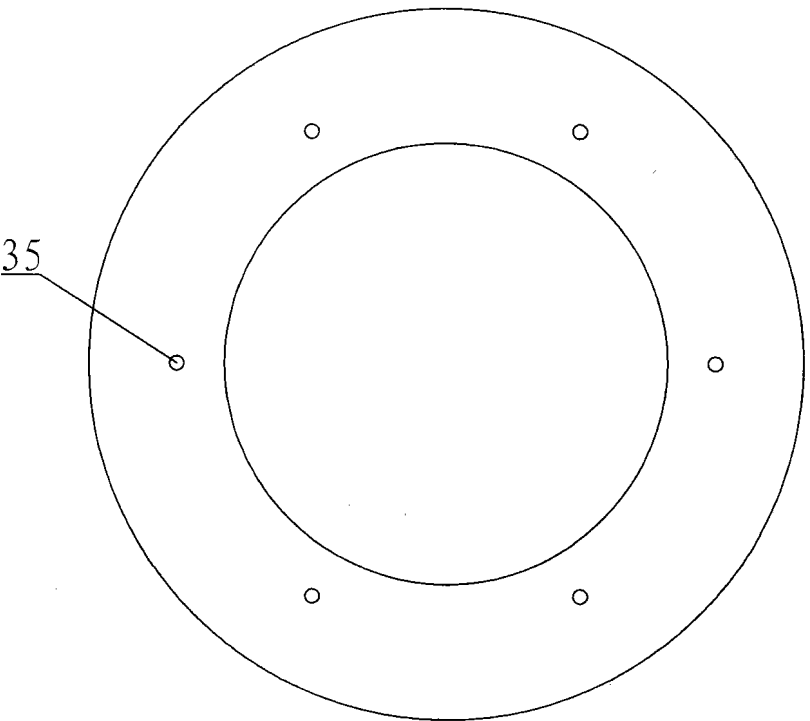


图 5

专利名称(译)	膀胱容量测定仪三维超声探头		
公开(公告)号	CN101385651A	公开(公告)日	2009-03-18
申请号	CN200810122207.0	申请日	2008-11-03
[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		
发明人	俞德芳		
IPC分类号	A61B8/00		
其他公开文献	CN101385651B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种膀胱容量测定仪三维超声探头，属于医疗仪器技术领域。本膀胱容量测定仪三维超声探头包括带手柄的透声膜外套，透声膜外套空腔内设置与超声晶体配合连接水平设置的上置步进电机，手柄内腔设置下置步进电机和接线器，上置步进电机、下置步进电机、超声晶体通过导线与接线器连接，上置步进电机采用外转子步进电机，该外转子步进电机包括转子组件和带定子轴的定子组件，超声晶体与转子组件的转子外壳连接，上置步进电机通过其定子轴设置在前支架上，前支架下部设置一与透声膜外套固定的前座，下置步进电机竖直设置并与前座下部连接，下置步进电机的输出轴与前支架连接。本发明结构简洁、无噪声、寿命较长、可精确多切面成像。

