



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104367345 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201310351756. 6

(22) 申请日 2013. 08. 13

(71) 申请人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 朱子俨 史志伟 朱磊 刘德杰

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所(普通合伙) 44238

代理人 钟冬梅 潘中毅

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006. 01)

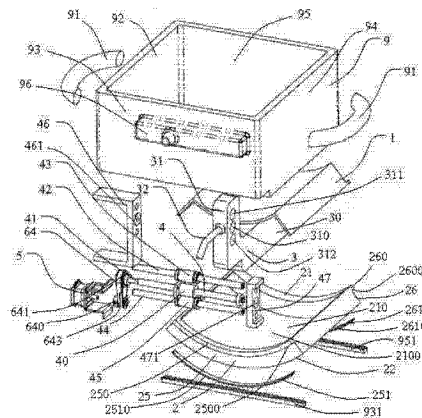
权利要求书3页 说明书14页 附图13页

(54) 发明名称

一种超声探头组件

(57) 摘要

本发明的实施例公开了一种超声探头组件,包括支撑架、声窗、超声换能器组件、和超声换能器驱动组件,超声换能器组件连接到超声换能器驱动组件上,其换能器阵列伸入声窗的收容槽中,并且能够在收容槽中相对声窗运动。本发明实施例提供的超声探头组件工作时,扫描过程中声窗的下表面与扫描目标的接触区域始终在换能器阵列的下方,并且声窗的下表面与扫描目标之间没有沿着下表面的切向方向的相对运动,而且扫描时不需要使用额外的一次性耗材固定扫描目标,降低了医疗成本。



1. 一种超声探头组件,其特征在于,包括:

支撑架(9);

超声换能器组件(3),所述超声换能器组件(3)可运动地支撑在所述支撑架(9)上;

声窗(2),所述声窗(2)可运动地支撑在所述支撑架(9)上,并且包括上表面(21)和下表面(22),所述上表面(21)上形成收容槽(210),所述收容槽(210)中填充有耦合剂,所述下表面(22)用于与扫描目标贴合;

超声换能器驱动组件,所述超声换能器驱动组件连接到所述超声换能器组件(3)上,并且能够驱动所述超声换能器组件(3)相对于所述声窗(2)运动;

所述超声换能器组件(3)的换能器阵列(30)收容在所述收容槽(210)中;

所述声窗(2)的所述下表面(22)为旋转曲面,并且所述声窗(2)能够绕所述下表面(22)的轴转动,使得所述下表面(22)与所述扫描目标之间沿着所述下表面(22)的切向方向相对静止。

2. 如权利要求1所述的超声探头组件,其特征在于,所述超声换能器驱动组件包括:

齿条,所述齿条设置在所述支撑架(9)上;

齿轮,所述齿轮连接到所述超声换能器组件(3)上并且能够相对于所述超声换能器组件(3)转动,所述齿轮与所述齿条啮合;

电机,所述电机的输出轴通过传动机构连接到所述齿轮上并且能够驱动所述齿轮旋转。

3. 如权利要求1所述的超声探头组件,其特征在于:所述超声换能器驱动组件包括:

驱动链或者驱动带,所述驱动链或者驱动带支撑在所述支撑架(9)上,并且能够相对于所述支撑架(9)运动,所述超声换能器组件(3)连接到所述驱动链或者驱动带上;

电机,所述电机的输出轴通过传动机构连接到所述驱动链或者驱动带上,并且能够驱动所述驱动链或者驱动带运动。

4. 如权利要求1所述的超声探头组件,其特征在于:

所述支撑架(9)上设置有滑轨,所述超声换能器组件(3)可滑动地支撑在所述滑轨上;

所述超声换能器驱动组件包括曲柄、连杆和电机,其中:

所述曲柄可转动地支撑在所述支撑架(9)上;

所述连杆一端可转动地连接到所述超声换能器组件(3),另一端可转动地连接到所述曲柄;

所述电机的输出轴通过传动装置连接到所述曲柄,并且能够驱动所述曲柄旋转。

5. 如权利要求1所述的超声探头组件,其特征在于,所述超声换能器驱动组件包括:

丝杠滑块组件(4),所述丝杠滑块组件(4)包括丝杠(41)和滑块(40),所述丝杠(41)两端可转动地连接到所述支撑架(9)上,所述滑块(40)套设在所述丝杠(41)上并与所述丝杠(41)螺纹配合;

电机(5),所述电机(5)的输出轴通过第一传动机构(64)连接到所述丝杠(41)的一端并能够驱动所述丝杠(41)旋转;

所述超声换能器组件(3)连接到所述滑块(40)。

6. 如权利要求5所述的超声探头组件,其特征在于:

所述超声换能器组件(3)上设有滑块安装孔(310),所述丝杠滑块组件(4)的所述滑块

(40) 至少部分地收容在所述滑块安装孔(310)中并且与所述换能器连接部(31)固接。

7. 如权利要求5所述的超声探头组件,其特征在于:

所述丝杠滑块组件(4)还包括第一滑轨(42)和第一滑套(43),所述第一滑轨(42)两端连接到所述支撑架(9)上;所述第一滑套(43)套设于所述第一滑轨(42)上并且能够在所述第一滑轨(42)上滑动;

所述超声换能器组件(3)上还设有第一滑套安装孔(311),所述第一滑套(43)至少部分地收容于所述第一滑套安装孔(311)中并且与超声换能器组件(3)固接;

所述第一滑轨(42)与所述丝杠(41)平行。

8. 如权利要求7所述的超声探头组件,其特征在于:

所述丝杠滑块组件(4)还包括第二滑轨(44)和第二滑套(45),所述第二滑轨(44)两端连接到所述支撑架(9)上;所述第二滑套(45)套设于所述第二滑轨(44)上并且能够在所述第二滑轨(44)上滑动;

所述超声换能器组件(3)上还设有第二滑套安装孔(312),所述第二滑套(45)至少部分地收容于所述第二滑套安装孔(312)中并且与所述超声换能器组件(3)固接;

所述第二滑轨(44)与所述丝杠(41)平行。

9. 如权利要求1至8中任意一项所述的超声探头组件,其特征在于:

所述声窗(2)的所述下表面(22)为圆柱面。

10. 如权利要求1至8中任意一项所述的超声探头组件,其特征在于:

所述支撑架(9)上设有第一框体接合元件(931);

所述声窗(2)上设有第一声窗接合元件(251),所述第一声窗接合元件(251)与所述第一框体接合元件(931)相互接合;

其中所述第一声窗接合元件(251)与所述第一框体接合元件(931)接合的第一接合表面(2510)为旋转曲面。

11. 如权利要求10所述的超声探头组件,其特征在于:

所述第一接合表面(2510)为圆柱面;

所述声窗(2)的所述下表面(22)为圆柱面;

所述第一接合表面(2510)与所述下表面(22)共轴。

12. 如权利要求10所述的超声探头组件,其特征在于:

所述支撑架(9)上还设有第二框体接合元件(951);

所述声窗(2)上还设有第二声窗接合元件(261),所述第二声窗接合元件(261)与所述第二框体接合元件(951)相互接合;

其中所述第二声窗接合元件(261)的与所述第二框体接合元件(951)接合的第二接合表面(2610)为旋转曲面。

13. 如权利要求12所述的超声探头组件,其特征在于:

所述第二接合表面(2610)为圆柱面;

所述声窗(2)的所述下表面(22)为圆柱面;

所述第二接合表面(2610)与所述下表面(22)共轴。

14. 如权利要求1至8中任意一项所述的超声探头组件,其特征在于,还包括声窗驱动组件,所述声窗驱动组件驱动所述声窗(2)绕所述下表面(22)的轴转动。

15. 如权利要求 14 所述的超声探头组件,其特征在于,所述声窗驱动组件包括:
齿条,所述齿条设置在所述支撑架(9)上;
齿轮,所述齿轮固接到所述声窗(2)上,并且所述齿轮与所述齿条啮合;
电机,所述电机的输出轴通过传动机构连接到所述齿轮上,并且能够驱动所述齿轮旋转。

16. 如权利要求 14 所述的超声探头组件,其特征在于,所述声窗驱动组件包括:
蜗杆(71),所述蜗杆(71)的两端可转动地连接在所述支撑架(9)上;
蜗轮(72),所述蜗轮(72)啮合在所述蜗杆(71)上;
电机,所述电机的输出端通过第二传动机构连接到所述蜗杆(71)的一端并且能够驱动所述蜗杆(71)转动;

所述声窗(2)的所述上表面(21)上设有声窗连接部,所述蜗轮(72)固接到所述声窗连接部上。

17. 如权利要求 16 所述的超声探头组件,其特征在于:

所述声窗(2)的所述下表面(22)为圆柱面;

所述蜗轮与所述下表面(22)共轴。

18. 如权利要求 16 所述的超声探头组件,其特征在于:

所述声窗(2)还包括第一支撑杆(28);

所述声窗连接部包括第一声窗连接部(271),所述第一支撑杆(28)固接到所述第一声窗连接部(271)上;

所述支撑架(9)上设有第一滑道(930),所述第一支撑杆(28)的第一支撑杆延伸部(280)收容在所述第一滑道(930)中,并且能够在所述第一滑道(930)中相对于所述支撑架(9)滑动。

19. 如权利要求 18 所述的超声探头组件,其特征在于:所述蜗轮(72)固接到所述第一支撑杆(28)上。

20. 如权利要求 18 所述的超声探头组件,其特征在于:

所述声窗(2)还包括第二支撑杆(29);

所述声窗连接部还包括第二声窗连接部(272),所述第二支撑杆(29)固接到所述第二声窗连接部(272)上;

所述支撑架(9)上设有第二滑道(950),所述第二支撑杆(29)的第二支撑杆延伸部(290)收容在所述第二滑道(950)中,并且能够在所述第二滑道(950)中相对于所述支撑架(9)滑动。

21. 如权利要求 1 至 20 中任意一项所述的超声探头组件,其特征在于:

所述声窗(2)的所述下表面(22)为闭合的旋转曲面,所述声窗的所述上表面(21)为闭合的曲面。

22. 如权利要求 21 所述的超声探头组件,其特征在于:

所述声窗(2)的所述下表面(22)为闭合的圆柱面。

一种超声探头组件

技术领域

[0001] 本发明涉及医用超声成像技术领域,尤其涉及一种用于医用超声成像的超声探头组件。

背景技术

[0002] 乳腺癌是女性排名第一的常见恶性肿瘤。尽管乳腺癌的发病率居高不下,死亡率却在不断下降,原因之一是女性乳腺癌筛查和早诊制度的建立。

[0003] X-线钼靶检查可以用于乳腺癌的筛查,通常X-线钼靶对乳腺癌的早期诊断意义很大。但是该方法但存在X射线损伤,不适于40岁以下女性的普查。同时X-线钼靶对年轻,腺体致密的乳腺有效性低,而且钼靶的夹板式扫查方法不能扫查乳腺外周区域,也会使病人感到不舒服。

[0004] 超声在乳腺筛查中是最重要的影像学工具,超声检查没有辐射顾虑、使用方便、费用低,对腺体多,腺体质密和年轻女性,特别是腺体深面,靠近胸肌的部位效果良好且无损伤。

[0005] 现有的乳腺扫描方法通常是使用多孔布或者张紧膜覆盖固定乳房,超声探头在布背面进行扫查。但是,这种方法中,多孔布或者张紧膜是一次性使用的,而且价值昂贵,因此会产生额外医疗费用;另外多孔布或者张紧膜柔软质地,使用过程中,若探头压力过小,则多孔布不能固定乳房,乳房异常运动导致采集图像变形;而若探头压力过大,则多孔布易损坏。

发明内容

[0006] 为解决现有技术中存在的技术问题,本发明提供一种超声探头组件。

[0007] 本发明的实施例中提供了一种超声探头组件,其特征在于,包括:支撑架;超声换能器组件,所述超声换能器组件可运动地支撑在所述支撑架上;声窗,所述声窗可运动地支撑在所述支撑架上,并且包括上表面和下表面,所述上表面上形成收容槽,所述收容槽中填充有耦合剂,所述下表面用于与扫描目标贴合;超声换能器驱动组件,所述超声换能器驱动组件连接到所述超声换能器组件上,并且能够驱动所述超声换能器组件相对于所述声窗运动;所述超声换能器组件的换能器阵列收容在所述收容槽中;所述声窗的所述下表面为旋转曲面,并且所述声窗能够绕所述下表面的轴转动,使得所述下表面与所述扫描目标之间沿着所述下表面的切向方向相对静止。

[0008] 本发明一个实施例中,所述超声换能器驱动组件包括:齿条,所述齿条设置在所述支撑架上;齿轮,所述齿轮连接到所述超声换能器组件上并且能够相对于所述超声换能器组件转动,所述齿轮与所述齿条啮合;电机,所述电机的输出轴通过传动机构连接到所述齿轮上并且能够驱动所述齿轮旋转。

[0009] 本发明一个实施例中,所述超声换能器驱动组件包括:驱动链或者驱动带,所述驱动链或者驱动带支撑在所述支撑架上,并且能够相对于所述支撑架运动,所述超声换能器

组件连接到所述驱动链或者驱动带上；电机，所述电机的输出轴通过传动机构连接到所述驱动链或者驱动带上，并且能够驱动所述驱动链或者驱动带运动。

[0010] 本发明一个实施例中，所述支撑架上设置有滑轨，所述超声换能器组件可滑动地支撑在所述滑轨上；所述超声换能器驱动组件包括曲柄、连杆和电机，其中：所述曲柄可转动地支撑在所述支撑架上；所述连杆一端可转动地连接到所述超声换能器组件，另一端可转动地连接到所述曲柄；所述电机的输出轴通过传动装置连接到所述曲柄，并且能够驱动所述曲柄旋转。

[0011] 本发明一个实施例中，所述超声换能器驱动组件包括：丝杠滑块组件，所述丝杠滑块组件包括丝杠和滑块，所述丝杠两端可转动地连接到所述支撑架上，所述滑块套设在所述丝杠上并与所述丝杠螺纹配合；电机，所述电机的输出轴通过第一传动机构连接到所述丝杠的一端并能够驱动所述丝杠旋转；所述超声换能器组件连接到所述所述滑块。

[0012] 本发明一个实施例中，所述超声换能器组件上设有滑块安装孔，所述丝杠滑块组件的所述滑块至少部分地收容在所述滑块安装孔中并且与所述换能器连接部固接。

[0013] 本发明一个实施例中，所述丝杠滑块组件还包括第一滑轨和第一滑套，所述第一滑轨两端连接到所述支撑架上；所述第一滑套套设于所述第一滑轨上并且能够在所述第一滑轨上滑动；所述超声换能器组件上还设有第一滑套安装孔，所述第一滑套至少部分地收容于所述第一滑套安装孔中并且与超声换能器组件固接；所述第一滑轨与所述丝杠平行。

[0014] 本发明一个实施例中，所述丝杠滑块组件还包括第二滑轨和第二滑套，所述第二滑轨两端连接到所述支撑架上；所述第二滑套套设于所述第二滑轨上并且能够在所述第二滑轨上滑动；所述超声换能器组件上还设有第二滑套安装孔，所述第二滑套至少部分地收容于所述第二滑套安装孔中并且与所述超声换能器组件固接；所述第二滑轨与所述丝杠平行。

[0015] 本发明一个实施例中，所述声窗的所述下表面为圆柱面。

[0016] 本发明一个实施例中，所述支撑架上设有第一框体接合元件；所述声窗上设有第一声窗接合元件，所述第一声窗接合元件与所述第一框体接合元件相互接合；其中所述第一声窗接合元件与所述第一框体接合元件接合的第一接合表面为旋转曲面。

[0017] 本发明一个实施例中，所述第一接合表面为圆柱面；所述声窗的所述下表面为圆柱面；所述第一接合表面与所述下表面共轴。

[0018] 本发明一个实施例中，所述支撑架上还设有第二框体接合元件；所述声窗上还设有第二声窗接合元件，所述第二声窗接合元件与所述第二框体接合元件相互接合；其中所述第二声窗接合元件的与所述第二框体接合元件接合的第二接合表面为旋转曲面。

[0019] 本发明一个实施例中，所述第二接合表面为圆柱面；所述声窗的所述下表面为圆柱面；所述第二接合表面与所述下表面共轴。

[0020] 本发明一个实施例中，还包括声窗驱动组件，所述声窗驱动组件驱动所述声窗绕所述下表面的轴转动。

[0021] 本发明一个实施例中，所述声窗驱动组件包括：蜗杆，所述蜗杆的两端可转动地连接在所述支撑架上；蜗轮，所述蜗轮啮合在所述蜗杆上；电机，所述电机的输出端通过第二传动机构连接到所述蜗杆的一端并且能够驱动所述蜗杆转动；所述声窗的所述上表面上设有声窗连接部，所述蜗轮固接到所述声窗连接部上。

[0022] 本发明一个实施例中,所述声窗的所述下表面为圆柱面;所述蜗轮与所述下表面共轴。

[0023] 本发明一个实施例中,所述声窗还包括第一支撑杆;所述声窗连接部包括第一声窗连接部,所述第一支撑杆固接到所述第一声窗连接部上;所述支撑架上设有第一滑道,所述第一支撑杆的第一支撑杆延伸部收容在所述第一滑道中,并且能够在所述第一滑道中相对于所述支撑架滑动。

[0024] 本发明一个实施例中,所述蜗轮固接到所述第一支撑杆上。

[0025] 本发明一个实施例中,所述声窗还包括第二支撑杆;所述声窗连接部还包括第二声窗连接部,所述第二支撑杆固接到所述第二声窗连接部上;所述支撑架上设有第二滑道,所述第二支撑杆的第二支撑杆延伸部收容在所述第二滑道中,并且能够在所述第二滑道中相对于所述支撑架滑动。

[0026] 本发明一个实施例中,所述声窗的所述下表面为闭合的旋转曲面,所述声窗的所述上表面为闭合的曲面。

[0027] 本发明一个实施例中,所述声窗的所述下表面为闭合的圆柱面。

[0028] 本发明的实施例中还提供了一种超声探头组件,其特征在于,包括:支撑架;超声换能器组件,所述超声换能器组件可运动地支撑在所述支撑架上;声窗,所述声窗可运动地支撑在所述支撑架上,并且包括上表面和下表面,所述上表面上形成收容槽,所述收容槽中填充有耦合剂,所述下表面用于与扫描目标贴合;超声换能器驱动组件,所述超声换能器驱动组件连接到所述超声换能器组件上,并且能够驱动所述超声换能器组件相对于所述声窗运动;所述超声换能器组件的换能器阵列收容在所述收容槽中;其中当所述超声换能器组件相对于所述声窗运动时,所述下表面与所述扫描目标之间沿着所述下表面的切向方向相对静止。

[0029] 本发明的一个实施例中,所述声窗的所述下表面为平面。

[0030] 本发明一个实施例中,所述超声换能器驱动组件包括:丝杠滑块组件,所述丝杠滑块组件包括丝杠和滑块,所述丝杠两端可转动地连接到所述支撑架上,所述滑块套设在所述丝杠上并与所述丝杠螺纹配合;电机,所述电机的输出轴通过第一传动机构连接到所述丝杠的一端并能够驱动所述丝杠旋转;所述超声换能器组件连接到所述滑块。

[0031] 本发明实施例提供的超声探头组件工作时,扫描过程中声窗的下表面与扫描目标的接触区域始终在换能器阵列的下方,并且声窗的下表面与扫描目标之间没有沿着下表面的切向方向的相对运动,因此扫描时不需要使用额外的一次性耗材(例如多孔布或者张紧膜等等)固定扫描目标(例如,乳房),降低了医疗成本。

[0032] 此外,下表面为弧形,所以下表面与扫描目标的接触面积比较小,并且该接触面积两侧下表面会向上“翘起”,从而为下表面与扫描目标之间的耦合剂中可能存在的空气流出了溢出通道,当声窗旋转时,会推动这些空气从声窗与扫描目标之间的接触区域中离开,从而防止气泡留在接触区域中而影响成像质量。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0034] 图 1 为本发明一个实施例的超声探头组件的爆炸图;
- [0035] 图 2 为图 1 的超声探头组件的立体图;
- [0036] 图 3 为图 1 的超声探头组件的俯视图;
- [0037] 图 4 为沿图 3 中的线 A-A 的剖视图;
- [0038] 图 5 为沿图 3 中的线 B-B 的剖视图;
- [0039] 图 6 为图 5 中区域 C 中的放大图;
- [0040] 图 7 为图 1 的实施例中超声换能器组件和声窗的行程示意图;
- [0041] 图 8 为本发明另一个实施例的超声探头组件的爆炸图;
- [0042] 图 9 为图 8 的超声探头组件的立体图;
- [0043] 图 10 为图 8 的超声探头组件的俯视图;
- [0044] 图 11 为沿图 10 中的线 D-D 的剖视图;
- [0045] 图 12 为沿图 10 中的线 E-E 的剖视图;
- [0046] 图 13 为图 8 的实施例中超声换能器组件和声窗的行程示意图;
- [0047] 图 14 为本发明又一个实施例的超声探头组件的爆炸图;
- [0048] 图 15 为图 14 的超声探头组件的俯视图;
- [0049] 图 16 为沿图 15 中的线 F-F 的剖视图;
- [0050] 图 17 为沿图 15 中的线 G-G 的剖视图;
- [0051] 图 18 为图 14 的实施例中超声换能器组件和声窗的行程示意图;
- [0052] 图 19 为本发明一个实施例的超声探头组件工作过程的示意图。

具体实施方式

[0053] 图 1-7 图示了本发明一个实施例的超声探头组件的具体结构。

[0054] 参考图 1-7,本发明的一个实施例中,一种超声探头组件包括支撑架 9、声窗 2、超声换能器组件 3 和超声换能器驱动组件。

[0055] 支撑架 9 包括第一侧壁 92、第二侧壁 93 和第三侧壁 94,第二侧壁 93 连接第一侧壁 92 和第三侧壁 94。

[0056] 本发明的另外的实施例中,支撑架 9 还包括第四侧壁 95,第四侧壁 95 连接第一侧壁 92 和第三侧壁 94,并且第一侧壁 92、第二侧壁 93、第三侧壁 94 和第四侧壁 95 整体形成闭合的框体,该闭合的框体围成一个收容空间,本发明实施例的超声探头组件的其它元件收容于该收容空间中。

[0057] 附图显示的实施例中,第一侧壁 92、第二侧壁 93、第三侧壁 94 和第四侧壁 95 整体形成的闭合的框体是矩形的(即,该闭合的框体的垂直于侧壁的横截面是矩形的)。但是,本发明不局限于此。在其它的实施例中,第一侧壁 92、第二侧壁 93、第三侧壁 94 和第四侧壁 95 整体形成的闭合的框体可以是任何适合的形状,例如圆形、椭圆形、多边形、不规则形状或者任何其它适合的形状等等,此时,前述的“第一侧壁”、“第二侧壁”、“第三侧壁”和 / 或“第四侧壁”可以是该闭合的框体的侧壁的一部分。因此,本文中,提到的“第一侧壁”、“第二侧壁”、“第三侧壁”和 / 或“第四侧壁”不局限于是平面的,而是可以是曲面的或者其它任

何适合的形状的;提到的“第一侧壁”、“第二侧壁”、“第三侧壁”和/或“第四侧壁”也不局限于是只包括一个侧壁,而是可以由多个子侧壁构成。

[0058] 本发明的实施例中,前述的“第一侧壁”、“第二侧壁”、“第三侧壁”和/或“第四侧壁”也可以不形成闭合的框体,而是形成开放的框体,只要本发明实施例的超声探头组件中的下文详述的各个元件能够适当地安装即可。

[0059] 本发明的实施例中,声窗 2 包括上表面 21 和下表面 22,上表面 21 上形成收容槽 210。声窗 2 支撑在支撑架 9 上。

[0060] 这里,描述声窗 2 “支撑”在支撑架 9 上是指声窗 2 以任何适合的方式直接或者间接(即声窗 2 和支撑架 9 之间存在其他元件)支撑于支撑架 9 上,在下文的描述中,将给出几个具体实施例的详细描述。

[0061] 本发明的实施例中,超声换能器驱动组件可以是任何能够驱动超声换能器组件 3 运动(例如,沿某个扫描方向平动,等等)的结构。例如,包括电机和丝杠滑块机构的结构、包括电机和齿轮齿条机构的结构、包括电机和驱动链(或者驱动带)机构的结构、包括电机和曲柄连杆机构的结构、或者其它任何适合的结构,等等,只要能够使驱动超声换能器组件 3 在特定方向上运动(例如,平动或者其它形式的运动)即可。

[0062] 例如,一个实施例中,超声换能器驱动组件包括电机和齿轮齿条机构(附图中未示出),其中齿条设置在支撑架 9 上,齿轮连接到超声换能器组件 3 上并且能够相对于超声换能器组件 3 转动,电机的输出轴通过传动机构连接到齿轮上并且驱动齿轮旋转,该齿轮与齿条啮合。这样,当电机驱动齿轮旋转时,即可使超声换能器组件 3 与该齿轮一起相对于齿条(也即相对于声窗 2 或者支撑架 9)运动(例如,平动或者其它形式的运动)。

[0063] 例如,另一个实施例中,超声换能器驱动组件包括电机和驱动链或者驱动带,支撑架 9 上设有滑轨,超声换能器组件 3 可滑动地支撑在滑轨上。超声换能器组件 3 连接在驱动链或者驱动带上。电机的输出轴通过传动机构驱动该驱动链或者驱动带运动。该驱动链或者驱动带可以以任何适合的方式支撑在支撑架 9 上。这样,当电机驱动该驱动链或者驱动带运动时,即可带动超声换能器组件 3 运动(例如,平动或者其它形式的运动)。

[0064] 本实施例中,支撑架 9 上也可以不设置滑轨,超声换能器组件 3 直接由驱动链或者驱动带支撑。

[0065] 或者,例如,另一个实施例中,超声换能器驱动组件包括电机、连杆和曲柄,并且支撑架 9 上设有滑轨,超声换能器组件 3 可滑动地支撑在该滑轨上。连杆一端可转动地连接到超声换能器组件 3 上,另一端可转动地连接到曲柄。曲柄可转动地支撑在支撑架 9 上,电机的输出轴通过传动装置连接到曲柄上,从而驱动曲柄旋转。这样,当电机驱动曲柄旋转时,通过该曲柄连杆机构,即可驱动超声换能器组件 3 在滑轨上运动(例如,平动或者其它形式的运动)。

[0066] 虽然附图以及下文中的详细描述的实施例中,超声换能器驱动组件参考丝杠滑块机构进行描述,但是本发明不限制在丝杠滑块机构,而是也可以是任何其它适合的结构。

[0067] 参考附图,本发明的一些实施例中,超声换能器驱动组件包括丝杠滑块组件 4 和电机 5。丝杠滑块组件 4 包括丝杠 41 和滑块 40,丝杠 41 一端可转动地连接到第一侧壁 92,另一端可转动地连接到第三侧壁 94,滑块 40 套设在丝杠 41 上并与丝杠 41 螺纹配合。

[0068] 这里,当描述某个元件(例如丝杠 41)“连接”到另一个元件(例如第一侧壁 92),意

思是既包括这个元件直接连接到另一个元件,也包括这个元件通过其它的中间元件间接地连接到另一个元件。

[0069] 例如,图 1 所示的实施例中,还包括第一连接元件 46 和第二连接元件 47。第一连接元件 46 通过焊接、螺钉连接、螺栓连接、铆接等等方式固接在支撑架 9 的第一侧壁 92 上,第二连接元件 47 通过焊接、螺钉连接、螺栓连接、铆接等等方式固接在支撑架 9 的第二侧壁 94 上(例如,参考图 4)。

[0070] 第一连接元件 46 上设有第一丝杠安装孔 461,丝杠 41 的一端可转动地安装在该第一丝杠安装孔 461 中。类似地,第二连接元件 47 上设有第二丝杠安装孔 471,丝杠 41 的另一端可转动地安装在该第二丝杠安装孔 471 中。这里,“可转动地安装”例如可以通过轴承实现。

[0071] 这样,丝杠 41 分别通过第一连接元件 46 和第二连接元件 47 间接地连接到第一侧壁 92 和第三侧壁 94 上。

[0072] 本发明另外的实施例中,可以直接在第一侧壁 92 和第三侧壁 94 上设置丝杠安装孔,丝杠 41 的两端分别直接可转动地安装到第一侧壁 92 和第二侧壁 94 上。

[0073] 本发明的实施例中,电机 5 的输出轴通过第一传动机构 64 连接到丝杠 41 的一端并能够驱动丝杠 41 旋转。电机 5 可以固定在支撑架 9 上。

[0074] 这里,第一传动机构 64 可以是任何类型的传动机构,只要能够将电机 5 的输出轴的运动传递到丝杠 41 即可。例如,图 1 所示的实施例中,该第一传动机构 64 是带传动机构,其包括第一带轮 640 和第二带轮 641,第一带轮 640 连接到电机 5 的输出轴上,第二带轮 641 连接到丝杠的一端,第一带轮 640 和第二带轮 641 之间通过传动带 643 传动,从而使得电机 5 带动丝杠 41 旋转。

[0075] 本发明其它的实施例中,这里的第一传动机构 64 也可以是齿轮传动机构。例如,第一带轮 640 可以是第一齿轮 640,第二带轮 641 可以是第二齿轮 641,第一齿轮 640 和第二齿轮 641 可以直接相互啮合,或者通过其它的齿轮相互啮合而组成齿轮系,从而将电机 5 的输出轴的旋转传动到丝杠 41 的一端。

[0076] 本发明的实施例中,第一传动机构 64 还可以是任何其它的传动机构或者多种传动机构的组合。

[0077] 本发明的实施例中,第一传动机构 64 的传动轮(例如,带轮、齿轮,等等)可以通过键连接、花键连接或者其它任何适合的连接方式与电机 5 的输出轴或者丝杆 41 的一端连接。传动轮与丝杠 41 的连接位置和丝杆 41 与第一连接元件 46 或者第二连接元件 47 的连接位置之间的位置关系没有限制,只要二者之间不相互干涉即可。类似地,当丝杠 41 直接连接到第一侧壁 92 和第三侧壁 94 时,传动轮与丝杠 41 的连接位置和丝杆 41 与第一侧壁 92 或者第三侧壁 94 的连接位置之间的位置关系也没有限制,只要二者之间不相互干涉即可。

[0078] 通过上述结构,当电机 5 工作时,其输出轴的旋转可以通过第一传动机构 64 带动丝杠 41 旋转。

[0079] 本发明的实施例中,超声换能器组件 3 包括换能器阵列 30 和换能器连接部 31,换能器阵列 30 连接到换能器连接部 31 上,换能器阵列 30 伸入前述的声窗 2 的收容槽 210 中,并且能够在收容槽 210 中相对声窗 2 运动(例如,平动或者其它形式的运动),换能器连接部

31 与丝杠滑块组件 4 的滑块 40 连接。

[0080] 本发明的实施例中,这里的超声换能器组件 3 也可以本身是一个常用的完整的超声探头(图中未示出)。本领域技术人员熟知,常用的完整的超声探头也包括换能器阵列,该超声探头的其它部分(例如,手柄,等等)可以作为这里所说的换能器连接部。因此,本发明的实施例中,不限制超声换能器组件 3 的形式,可以是包括如附图所示的换能器阵列 30 和换能器连接部 31,也可以是整体为常规的探头,或者也可以是其它适合的形式。所有这些情况本文中统一称之为“超声换能器组件”。

[0081] 例如,如图 1 和图 5 所示,本发明的一个实施例中,换能器连接部 31 上设有滑块安装孔 310,丝杠滑块组件 4 的滑块 40 至少部分地收容在滑块安装孔 310 中并且与换能器连接部 31 固接。这里,滑块 40 与滑块安装孔 310 (或者换能器连接部 31)之间的固接可以通过销、键、螺钉、过盈配合等等方式实现。

[0082] 这样,当丝杠 41 如前文所述的一样由电机 5 带动旋转时,通过丝杠 41 与滑块 40 之间的螺纹配合,丝杠 41 的旋转运动被转换成滑块 40 的沿丝杠 41 的长度方向(即轴向方向)的平移运动。由于超声换能器组件 3 固接在滑块 40 上,因此超声换能器组件 3 也被滑块 40 带动沿着丝杠 41 的轴向方向平移运动。

[0083] 本发明的实施例中,超声换能器组件 3 的换能器阵列 30 伸入声窗 2 的上表面 21 上的收容槽 210 中,该收容槽 210 中填充耦合剂,使得换能器阵列 30 的至少一部分浸入在耦合剂中。当超声换能器组件 3 被丝杠 41 驱动运动时,换能器阵列 30 在声窗 2 的收容槽 210 内相对于收容槽 210 (以及声窗 2)运动(例如,平动或者其它形式的运动)。

[0084] 本发明的实施例中,声窗 2 的下表面 22 可以是旋转曲面。也就是,本发明的实施例中,声窗 2 的下表面 22 可以不是平面,而是弧面。本文中,“旋转曲面”可以是指母线绕平行于该母线的轴旋转而形成的曲面。这里,母线绕其旋转的轴称之为该旋转曲面的“轴”,也就是声窗 2 的下表面 22 的“轴”。这里,母线绕轴旋转的路径(也就是旋转曲面与垂直于轴或者母线的平面的交线)可以是圆形或者圆形的一部分,也可以是其它曲线形或者其一部分,例如椭圆形、抛物线形、双曲线形或者其它高次曲线形等等。

[0085] 本发明的实施例中,声窗 2 的下表面 22 可以是圆柱面,即母线绕平行于该母线的轴在圆形或者圆形的一部分的路径上旋转形成的旋转曲面。此时,母线绕其旋转的轴即为圆柱面的轴,也就是声窗 2 的下表面 22 的轴。当声窗 2 的下表面 22 为圆柱面时,声窗 2 的运动将更简单,并且声窗 2 的运动与超声换能器组件 3 的运动之间的匹配控制也更简单和更容易,从而超声探头组件更易于设计和制造。

[0086] 由前述可见,本发明的实施例中,所说的“旋转曲面”和“圆柱面”可以是非闭合的,即母线绕轴在非闭合的一段路径上旋转形成的曲面。其它的实施例中,所说的“旋转曲面”和“圆柱面”也可以是闭合的,即母线绕轴在闭合的路径上旋转形成的曲面,闭合的“旋转曲面”或者“圆柱面”的实施例将在下文中详述。

[0087] 本发明的实施例中,声窗 2 能够绕其下表面 22 的轴(也就是该旋转曲面的轴)旋转,使得下表面 22 与扫描目标之间沿着该下表面的切向方向相对静止。

[0088] 工作时,声窗 2 的下表面 22 的至少部分区域与扫描目标接触,并且下表面 22 与扫描目标之间会涂敷耦合剂。换能器阵列 30 发射超声波穿过声窗 2 的下表面 22 与扫描目标接触的区域进入扫描目标内。当电机 5 旋转带动丝杠 41 旋转时,如前文所述,丝杠 41 带动

滑块 40 和超声换能器组件 3 沿丝杠 41 的轴向方向平移运动,并且换能器阵列 30 发射超声波对扫描目标进行扫描;同时,驱动声窗 2 绕其下表面 22 的轴旋转。这样,当超声换能器组件 3 沿着丝杠 41 的轴向方向平移运动进行扫描时,声窗 2 同时绕下表面 22 的轴相应地旋转(如图 19 的示意图所示),使得声窗 2 的下表面 22 与扫描目标之间没有沿着下表面 22 的切向方向的相对运动(即下表面 22 与扫描目标之间沿着该下表面的切向方向相对静止),既保证了超声换能器组件 3 的扫描运动不会被声窗 2 干涉,也保证了扫描过程中声窗 2 的下表面 22 与扫描目标的接触区域始终在换能器阵列 30 的下方以利于超声波传播进入扫描目标内;而且,扫描时不需要使用额外的一次性耗材(例如多孔布或者张紧膜等等)固定扫描目标(例如,乳房)。此外,因为下表面 22 为弧形的,所以下表面 22 与扫描目标的接触面积比较小,并且该接触面积两侧下表面 22 会向上“翘起”,从而为下表面 22 与扫描目标之间的耦合剂中可能存在的空气流出了溢出通道,当声窗 2 旋转时,会推动这些空气从声窗 2 与扫描目标之间的接触区域中离开,从而防止气泡留在接触区域中而影响成像质量。

[0089] 本发明的实施例中,丝杠滑块组件 4 还可以包括第一滑轨 42 和第一滑套 43,第一滑轨 42 一端连接到第一侧壁 92,另一端连接到第三侧壁 94;第一滑套 43 套设于第一滑轨 42 上并且能够在第一滑轨 42 上滑动。

[0090] 超声换能器组件 3 的换能器连接部 31 上还可以设有第一滑套安装孔 311,第一滑套 43 至少部分地收容于第一滑套安装孔 311 中并且与换能器连接部 31 固接。这里,第一滑套 43 与第一滑套安装孔 311 (或者换能器连接部 31) 的固接固接可以通过销、键、螺钉、过盈配合等等方式实现。

[0091] 本发明的实施例中,第一滑轨 42 可以与丝杠 41 平行。

[0092] 本发明的实施例中,与前述的丝杠 41 类似,第一滑轨 42 的两端可以分别直接连接到第一侧壁 92 和第三侧壁 94 上或者通过其它中间元件(例如,第一连接元件 46 和第二连接元件 47)间接地连接到第一侧壁 92 和第三侧壁 94 上。

[0093] 前述的实施例中,第一滑轨 42 能够对超声换能器组件 3 的运动做进一步的导引,并且防止超声换能器组件 3 在运动过程中的晃动,使得超声换能器组件 3 的运动更加平稳。

[0094] 本发明的实施例中,丝杠滑块组件 4 还可以包括第二滑轨 44 和第二滑套 45,第二滑轨 44 一端连接到第一侧壁 92,另一端连接到第三侧壁 94;第二滑套 45 套设于第二滑轨 44 上并且能够在第二滑轨 44 上滑动。

[0095] 超声换能器组件 3 的换能器连接部 31 上还设有第二滑套安装孔 312,第二滑套 45 至少部分地收容于第二滑套安装孔 312 中并且与换能器连接部 31 固接。这里,第二滑套 45 与第二滑套安装孔 312 (或者换能器连接部 31) 的固接可以通过销、键、螺钉、过盈配合等等方式实现。

[0096] 第二滑轨 44 可以与丝杠 41 平行。

[0097] 这里,与前述的丝杠 41 类似,第二滑轨 44 的两端也可以分别直接连接到第一侧壁 92 和第三侧壁 94 上或者通过其它中间元件(例如,第一连接元件 46 和第二连接元件 47)间接地连接到第一侧壁 92 和第三侧壁 94 上。

[0098] 本实施例中,第二滑轨 44 可以更进一步地导引超声换能器组件 3 的运动并防止其在运动过程中晃动,使其运动更加平稳。

[0099] 图 1-7 所示的实施例中,丝杠 41 位于第一滑轨 42 和第二滑轨 44 之间。但是,在

其它的实施例中,丝杠 41 也可以其它适合的位置而不在第一滑轨 42 和第二滑轨 44 之间。并且丝杠 40、第一滑轨 42 和第二滑轨 44 也可以不是位于同一个平面内(即,丝杠 40、第一滑轨 42 和第二滑轨 44 的轴线不在同一个平面内)。

[0100] 参考图 1 和图 3-6,本发明的一个实施例中,支撑架 9 的第二侧壁 93 上设有第一框体接合元件 931;相应地,声窗 2 的第一侧面 25 上设有第一声窗接合元件 251,该第一声窗接合元件 251 与第一框体接合元件 931 相互接合。通过第一声窗接合元件 251 与第一框体接合元件 931 相互接合,使得在第一声窗接合元件 251 与第一框体接合元件 931 相互接合的位置处,第一声窗接合元件 251 与第一框体接合元件 931 之间不能产生在第一声窗接合元件 251 的切向方向相对运动。

[0101] 例如,参考图 1,第一声窗接合元件 251 包括第一接合表面 2510,第一声窗接合元件 251 通过该第一接合表面 2510 与第一框体接合元件 931 接合。该第一接合表面 2510 可以为旋转曲面。

[0102] 本发明的实施例中,第一接合表面 2510 可以是与声窗 2 的下表面 22 共轴的,即,第一接合表面 2510 的旋转曲面与声窗 2 的下表面 22 具有同一个轴。在这种情况下,声窗 2 的运动更简单,声窗 2 的运动与超声换能器组件 3 的运动的匹配更简单和更容易,因此可以简化超声探头组件的设计和制造。

[0103] 本发明的实施例中,第一接合表面 2510 和声窗 2 的下表面 22 可以均为圆柱面,并且二者共轴。这样,可以更进一步简化声窗 2 的运动以及窗 2 的运动与超声换能器组件 3 的运动的匹配,从而进一步简化超声探头组件的设计和制造。

[0104] 这样,当如前文所述的一样,超声换能器组件 3 被丝杠 41 驱动而运动时,换能器阵列 30 与声窗 2 的收容槽 2100 的底面 2100 接触并对声窗 2 施加一个推力,由于第一声窗接合元件 251 与第一框体接合元件 931 之间不能产生在第一声窗接合元件 251 的切向方向相对运动,因此该推力将使得声窗 2 相对于第一框体接合元件 931 (以及相对于支撑架 9) 在超声换能器组件 3 的运动方向上“滚动”。这样,即实现了前文所述的“当超声换能器组件 3 沿着丝杠 41 的轴向方向平移运动进行扫描时,声窗 2 同时绕下表面 22 的轴相应地旋转”,既保证了超声换能器组件 3 的扫描运动不会被声窗 2 干涉,也保证了扫描过程中声窗 2 的下表面 22 与扫描目标的接触区域始终在换能器阵列 30 的下方,并且声窗 2 的下表面 22 与扫描目标之间没有沿着下表面 22 的切向方向的相对运动。

[0105] 本实施例中,声窗 2 和超声换能器组件 3 的运动示意图如图 7 所示,声窗 2 和超声换能器组件 3 可以从图 7 中最左侧的位置向右运动到最右侧的位置(此时,图 7 中声窗标号为 2',超声换能器组件标号为 3')。

[0106] 本发明的另外的实施例中,也可以包括多组这种相互接合的接合元件。

[0107] 例如,参考图 1-7,本发明的一个实施例中,如前文所述,支撑架 9 还包括第四侧壁 95,第四侧壁 95 可以与第二侧壁 93 相对。第四侧壁 95 上设有第二框体接合元件 951;相应地,声窗 2 的第二侧面 26 上设有第二声窗接合元件 261,第二声窗接合元件 261 与第二框体接合元件 951 相互接合。类似地,通过第二声窗接合元件 261 与第二框体接合元件 951 相互接合,使得在第二声窗接合元件 261 与第二框体接合元件 951 相互接合的位置处,第二声窗接合元件 261 与第二框体接合元件 951 之间不能产生在第二声窗接合元件 261 的切向方向相对运动。这里,第二声窗接合元件 261 和第二框体接合元件 951 与前述的第一声窗接

合元件 251 和第一框体接合元件 931 类似。

[0108] 参考图 1, 第二声窗接合元件 261 包括第二接合表面 2610, 第二声窗接合元件 261 通过该第二接合表面 2610 与第二框体接合元件 951 接合。该第二接合表面 2610 可以为旋转曲面。

[0109] 本发明的实施例中, 第二接合表面 2610 可以是与声窗 2 的下表面 22 共轴的, 即, 第二接合表面 2610 的旋转曲面与声窗 2 的下表面 22 具有同一个轴。

[0110] 本发明的实施例中, 第二接合表面 2610 和声窗 2 的下表面 22 可以均为圆柱面, 并且二者共轴。

[0111] 通过设置第二声窗接合元件 262 和第二框体接合元件 951, 可以为声窗 2 提供更稳定的支撑, 使得声窗 2 的运动更平稳。

[0112] 本发明的实施例中, 第一声窗接合元件 251 和第二声窗接合元件 261 可以是单独的元件并通过焊接、螺钉连接、螺栓连接、铆接、粘合剂连接或者其它适合的连接方式设置在声窗 2 上, 也可以是整体地成型在声窗 2 上。

[0113] 例如, 参考图 1-7, 声窗 2 的第一侧面 25 上凸设有第一凸缘 250, 第一声窗接合元件 251 连接在第一凸缘 250 的下表面 2500 上, 或者直接成型在第一凸缘 250 的下表面 2500 上。

[0114] 类似地, 声窗 2 的第二侧面 26 上凸设有第二凸缘 260, 第二声窗接合元件 261 连接在第二凸缘 260 的下表面 2600 上, 或者直接成型在第二凸缘 260 的下表面 2600 上。

[0115] 参考图 5 和图 6, 本发明的实施例中, 第一框体接合元件 931 可以是设置在支撑架 9 的第二侧壁 93 的内侧面上。该第一框体接合元件 931 可以是整体地形成于第二侧壁 93 的内侧面上; 也可以是单独的元件, 并通过螺钉连接、螺纹连接、铆接、焊接、粘合剂连接、安装槽安装或者任何其它的方式安装到第二侧壁 93 的内侧面上。

[0116] 第二框体接合元件 951 可以是设置在支撑架 9 的第四侧壁 95 的内侧面上。该第二框体接合元件 951 可以是整体地形成于第四侧壁 95 的内侧面上; 也可以是单独的元件, 并通过螺钉连接、螺纹连接、铆接、焊接、粘合剂连接、安装槽安装或者任何其它的方式安装到第四侧壁 95 的内侧面上。

[0117] 图 1-7 的实施例中, 第一声窗接合元件 251 和第一框体接合元件 931 是相互啮合的啮合齿元件。本发明的其它的实施例中, 第一声窗接合元件 251 和第一框体接合元件 931 也可以是其它的能够使它们之间不产生切向方向相对运动的元件, 例如, 第一声窗接合元件 251 和第一框体接合元件 931 可以是具有足够摩擦系数的摩擦块。

[0118] 同样地, 本发明的实施例中, 第二声窗接合元件 261 和第二框体接合元件 951 可以是相互啮合的啮合齿元件; 或者也可以是其它的能够使它们之间不产生切向方向相对运动的元件, 例如可以是具有足够摩擦系数的摩擦块。

[0119] 本发明的实施例中, 当超声换能器组件 3 运动时, 如前文所述, 推动声窗 2 旋转的推力可以由换能器阵列 30 施加。本发明的其它的实施例中, 也可以另外设置推力施加装置 (图中没有示出), 该推力施加装置一端连接到超声换能器组件 3 或者滑块 40 上, 另一端与声窗 2 接触并且能够相对于声窗 2 滑动。这样, 当丝杠 41 通过滑块 40 驱动超声换能器组件 3 运动时, 该推力施加装置随其一起运动, 并且施加推力到声窗 2 上, 使声窗 2 同时旋转。

[0120] 本发明的实施例中, 第二侧壁 93 (参考图 1) 或者第四侧壁 95 (参考图 15、图 17)

上还设有突出部 96, 该突出部 96 围成一个收容空间, 当超声换能器组件 3 运动时, 连接超声换能器组件 3 与超声成像系统主机的电缆 32 可以在这个突出部 96 中运动。

[0121] 本发明的其它的实施例中, 这里也可以不设置突出部 96, 而是直接设置在超声换能器组件 3 的运动方向上延伸的开口(图中未示出), 电缆 32 从这个开口引出。

[0122] 本发明的实施例中, 还可以包括换能器盖体 1, 该换能器盖体 1 安装在声窗 2 的上表面上, 覆盖声窗 2 的收容槽 210 和换能器阵列 30。

[0123] 本发明的实施例中, 支撑架 9 的至少一个侧壁上还可以设有手柄 91, 以方便该超声探头组件的安放、搬运等等。

[0124] 图 8-13 图示了本发明的另一个实施例。

[0125] 参考图 8-13, 本发明的另外的实施例中, 声窗 2 的旋转可以不是由滑块 40 或者超声换能器组件 3 施加推力到声窗上、并且通过相互接合的第一声窗接合元件 251 和第一框体接合元件 931 或者相互接合的第二声窗接合元件 261 和第二框体接合元件 951 实现, 而是设置了涡轮蜗杆机构, 有盖涡轮蜗杆机构实现声窗 2 的旋转。

[0126] 前述实施例中, 声窗 2 由超声换能器组件 3 推动从而使其绕下表面 22 的轴旋转。本发明的其它的实施例中, 超声探头组件也可以包括单独的声窗驱动组件, 该声窗驱动组件驱动声窗 2 绕其下表面 22 的轴转动。

[0127] 本发明的实施例中, 声窗驱动组件可以是任何适于驱动声窗 2 绕其下表面 22 的轴旋转同时使声窗 2 的下表面的轴沿着与超声换能器组件 3 的运动方向相同的方向运动(从而使得下表面 22 与扫描目标之间在下表面 22 的切向方向上保持相对静止)的机构。

[0128] 例如, 一个实施例中, 声窗驱动组件可以包括齿条、齿轮和电机。齿条设置在支撑架 9 上, 齿轮固接到声窗 2 上并且与齿条啮合。电机的输出轴通过传动机构连接到齿轮上并且驱动齿轮旋转。这样, 当电机驱动齿轮旋转时, 即可带动声窗 2 绕其下表面 22 的轴旋转。

[0129] 本实施例中, 齿轮的轴可以是与声窗 2 的下表面 22 的轴重合。

[0130] 或者, 本发明的一些实施例中, 声窗驱动组件也可以使用蜗轮蜗杆机构。

[0131] 例如, 参考图 8-13, 本发明一些实施例中, 声窗驱动组件包括蜗轮蜗杆组件 7 和电机, 蜗轮蜗杆组件 7 包括蜗杆 71 和蜗轮 72, 蜗轮 72 啮合在蜗杆 71 上。

[0132] 蜗杆 71 一端可转动地连接在支撑架 9 的第一侧壁 92 上, 另一端可转动地连接在支撑架 9 的第三侧壁 94 上。与前述实施例中的丝杠 41 类似, 蜗杆 71 与第一侧壁 92 和第三侧壁 94 的连接可以是直接连接, 也可以是分别通过类似的第一连接元件 46 和第二连接元件 47 或者其它中间元件实现的间接连接。

[0133] 电机的输出端通过第二传动机构连接到蜗杆 71 的一端并且能够驱动蜗杆 71 转动。

[0134] 这里, 第二传动机构可以是能够将电机的旋转运动传递到蜗杆 71 的任何适合的传动机构, 例如带传动机构、齿轮传动机构、其它适合的传动机构或者其组合。

[0135] 例如, 图 8-13 的实施例中, 第二传动机构包括了前文所述的第一传动机构 64, 并且还包括第三齿轮 81 和第四齿轮 82, 第三齿轮 81 连接到丝杠 41 的一端上, 第四齿轮 82 连接到蜗杆 71 的一端上, 第三齿轮 81 与第四齿轮 82 相互啮合。这样, 电机 5 通过第一传动机构 64 带动丝杠 41 旋转, 并进而通过相互啮合的第三齿轮 81 和第四齿轮 82 带动蜗杆 71

旋转。

[0136] 本发明的实施例中,第二传动机构也可以是与第一传动机构 64 分离的。

[0137] 本发明的实施例中,声窗 2 的上表面上设有声窗连接部,蜗轮 72 固接到声窗连接部上。这样,当电机驱动蜗杆 71 旋转时,蜗杆 71 的旋转导致蜗轮 72 沿蜗杆 71 的轴向方向平移运动并且同时绕其本身的轴旋转。由于蜗轮 72 与声窗连接部(并且因此与声窗 2)固接,因此蜗轮 72 绕其本身的轴的旋转带动声窗 2 旋转。这样,由于蜗轮 72 的平移运动同时“自转”,通过适当地设置第一传动机构 64、第二传动机构、丝杠滑块机构和蜗轮蜗杆机构的传动比,可以控制超声换能器组件 3 的平移运动速度、蜗轮 72 的平移运动速度和蜗轮 72(以及因此声窗 2)的旋转角速度,使得这些速度相互配合,从而实现当超声换能器组件 3 平移运动进行扫描时,声窗 2 相应地旋转,实现与前述实施例类似的“滚动”效果,使得扫描过程中声窗 2 的下表面 22 与扫描目标的接触区域始终在换能器阵列 30 的下方,并且声窗 2 的下表面 22 与扫描目标之间没有沿该下表面 22 的切向方向的相对运动。

[0138] 例如,如图 13 所示,超声换能器组件 3 从图 13 中的左侧运动到右侧(此时超声换能器组件标号用 3' 表示),同时蜗轮 72 从图 13 中的左侧沿蜗杆 71 运动到右侧(此时蜗杆标号用 72' 表示),并且声窗 2 也“滚动”到右侧(此时声窗标号用 2' 表示)。

[0139] 本发明的实施例中,如前文所述,声窗 2 的下表面 22 可以是圆柱面,此时,蜗轮 72 可以与声窗 2 的下表面 22 共轴,即蜗轮 72 的旋转轴与声窗 2 的下表面 22 的轴(即该下表面的圆柱面的轴)重合。这样,声窗 2 的运动更简单,声窗 2 的运动与超声换能器组件 3 的运动的匹配更简单和更容易,因此可以简化超声探头组件的设计和制造。

[0140] 参考图 8-13,本发明的实施例中,声窗 2 还可以包括第一支撑杆 28,前文所述的声窗连接部可以包括第一声窗连接部 271,第一支撑杆 28 固接到第一声窗连接部 271 上。

[0141] 支撑架 9 的第二侧壁 93 上设有第一滑道 930,第一支撑杆 28 的第一支撑杆延伸部 280 收容在第一滑道 930 中,并且能够在第一滑道 930 中相对于支撑架 9 滑动。

[0142] 这样,声窗 2 可以进一步地由第二侧壁 93 支撑,而不是仅仅由蜗轮 72 和蜗杆 71 支撑,从而使得声窗 2 获得更稳定的支撑。

[0143] 本发明的实施例中,蜗轮 72 可以固接到第一支撑杆 28 上。此外,在其它的实施例中,蜗轮 72 的位置和第一支撑杆 28 的位置也可以不相同。

[0144] 本发明的另外的实施例中,声窗 2 还可以包括第二支撑杆 29,声窗连接部还可以包括第二声窗连接部 272,第二支撑杆 29 固接到第二声窗连接部 272 上。

[0145] 支撑架 9 的第四侧壁 95 上可以设有第二滑道 950,第二支撑杆 29 的第二支撑杆延伸部 290 收容在第二滑道 950 中,并且能够在第二滑道 950 中相对于支撑架 9 滑动。

[0146] 本实施例中,声窗 2 由第一支撑杆 28 和第二支撑杆 29 两者支撑,声窗 2 能够获得更好的支撑,使得声窗 2 的运动更加平稳。

[0147] 本发明的实施例中,第一滑道 930 和 / 或第二滑道 950 根据实际情况可以是直线型的,也可以是曲线形的,并且在超声换能器组件 3 的运动方向上延伸。此外,第一滑道 930 和 / 或第二滑道 950 可以是能够支撑第一支撑杆 28 和 / 或第二支撑杆 29 在其上滑动的任何结构,例如滑槽、滑轨等等。例如,图 8-13 所示的实施例中,该第一滑道 930 和第二滑道 950 是滑槽。

[0148] 图 8-13 中的实施例中,其它的结构可以与图 1-7 中的实施例相同或者类似。

[0149] 参考图 8-13 描述的本发明的实施例中,蜗轮蜗杆组件 7 也可以不是由驱动丝杠滑块组件 4 的电机 5 驱动,而是由单独设置的电机驱动。

[0150] 本发明的其它的实施例中,声窗 2 也可以是由单独设置的电机直接单独驱动,而没有蜗轮蜗杆组件 7。此时,单独的电机(图中未示出)可以设置在连接到丝杠滑块组件 4 的滑块 40 或者超声换能器组件 3 上并与滑块 40 或者超声换能器组件 3 一起运动的支架(图中未示出),其输出轴通过传动机构连接到声窗 2 上,从而在随滑块 40 或者超声换能器组件 3 一起运动的同时驱动声窗 2 旋转,通过控制电机 2 的转速、传动机构的传动比和 / 或滑块 40 或者超声换能器组件 3 的运动速度,即可使声窗 2 的运动与超声换能器组件 3 的运动相互匹配。

[0151] 图 1-13 所示的各个实施例中,声窗 2 的下表面 22 为未闭合的旋转曲面,例如是圆柱面。但是,本发明其它的实施例中,声窗 2 也可以形成为其下表面 22 为闭合的旋转曲面。

[0152] 参考图 14-18,本发明的一个实施例中,声窗 2 的下表面 22 为闭合的旋转曲面,此时声窗的上表面 21 也为闭合的曲面。这样,上表面 21 围成了一个中空的空间,声窗 2 整体形成中空的环形柱体的形状。在这种情况下,声窗 2 的下表面 22 即形成了环形柱体的外表面,而上表面 21 即形成了环形柱体的内表面,但是在本文中,仍然分别称之为声窗 2 的“下表面”和“上表面”。

[0153] 换能器阵列 30 伸入上表面 21 围成的空间并且收容在收容槽 210 中,并且能够在收容槽 210 中相对声窗 2 运动。

[0154] 本发明的实施例中,上表面 51 不限制为是旋转曲面,而是可以是任何适合的形状。

[0155] 本发明的实施例中,收容槽 210 可以沿这个闭合的上表面 21 的全部圆周方向的长度延伸。在其它的实施例中,收容槽 210 也可以只是沿着这个闭合的上表面 21 的圆周方向的长度的一部分延伸。

[0156] 声窗 2 的下表面 22 为闭合的旋转曲面的实施例中,也可以设有与前述各个实施例中类似的相互接合的声窗接合元件和框体接合元件。

[0157] 例如,参考图 14,本发明的实施例中,支撑架 9 的第二侧壁 93 上设有第一框体接合元件 931,声窗 2 的第一侧面 25 上设有第一声窗接合元件 251,第一声窗接合元件 251 与第一框体接合元件 931 相互接合。这里,第一声窗接合元件 251 与第一框体接合元件 931 接合的第一接合表面 2510 可以为旋转曲面。

[0158] 此外,本发明的实施例中,支撑架 9 的第四侧壁 95 上还可以设有第二框体接合元件 951,声窗 2 的第二侧面 26 上还设有第二声窗接合元件 261,第二声窗接合元件 261 与第二框体接合元件 951 相互接合。这里,第二声窗接合元件 261 与第二框体接合元件 951 接合的第二接合表面 2610 也可以为旋转曲面。

[0159] 参考图 14-18 描述的实施例中,前述的声窗接合元件和框体接合元件的结构、设置方式、工作原理等等可以与参考图 1-7 描述的实施例相同或者类似。

[0160] 本发明的实施例中,第一接合表面 2510 和 / 或第二接合表面 2610 可以是与声窗 2 的下表面 22 共轴的,以简化和便于声窗 2 的运动及其设计和控制。

[0161] 声窗 2 的下表面 22 为闭合的旋转曲面的实施例中,超声换能器组件 3 和声窗 2 的运动的示意图如图 18 所示。从图 18 中可见,超声换能器组件 3 可以从图 18 的左侧运动到

右侧(此时超声换能器组件的标号用 3' 表示),同时声窗 2 也从左侧滚动到右侧(此时声窗的标号用 2' 表示)。

[0162] 参考图 14-18 描述实施例中,声窗 2 的下表面 22 可以是闭合的圆柱面。这样,可以更进一步简化声窗 2 的运动。

[0163] 参考图 14-18 描述实施例中,与参考图 1-7 描述的实施例类似,声窗 2 由超声换能器组件 3 或者丝杠滑块组件 4 中的滑块推动而运动。但是,本发明的其它实施例中,参考图 14-18 描述的声窗 2 的下表面 22 为闭合的旋转曲面的实施例也可以设置与参考图 8-13 描述的实施例中类似的蜗轮蜗杆组件,用该蜗轮蜗杆组件来驱动声窗 2 运动(这种实施例在图中没有示出),而不用前述的声窗接合元件和框体接合元件。

[0164] 例如,声窗 2 的下表面 22 为闭合的弧面(例如,圆柱面)的实施例中,超声探头组件可以包括蜗轮蜗杆组件,蜗轮蜗杆组件包括蜗杆和蜗轮,蜗轮啮合在蜗杆上。蜗杆一端可转动地连接在支撑架 9 的第一侧壁 92 上,另一端可转动地连接在支撑架 9 的第三侧壁 94 上。

[0165] 电机 5 的输出端通过第二传动机构连接到蜗杆的一端并且能够驱动蜗杆转动。

[0166] 声窗 2 的上表面 21 上设有声窗连接部,蜗轮固接到声窗连接部上。本实施例中,由于声窗 2 的上表面 21 形成了闭合的曲面,因此该声窗连接部可以是设置在声窗 2 的上表面 21 围成的空间中。

[0167] 本实施例中,蜗轮可以与声窗 2 的下表面 22 共轴。

[0168] 其中,本实施例中,声窗 2 可以还包括第一支撑杆,而声窗连接部包括第一声窗连接部,第一支撑杆固接到第一声窗连接部上。相应地支撑架 9 的第二侧壁 93 上设有第一滑道 930,第一支撑杆的第一支撑杆延伸部收容在第一滑道 930 中,并且能够在第一滑道 930 中相对于支撑架 9 滑动。本实施例中,蜗轮可以固接到第一支撑杆上。

[0169] 此外,本实施例中,声窗 2 还可以包括第二支撑杆,声窗连接部还包括第二声窗连接部,第二支撑杆固接到第二声窗连接部上。支撑架 9 的第四侧壁 95 上设有第二滑道 950,第二支撑杆的第二支撑杆延伸部收容在第二滑道 950 中,并且能够在第二滑道 950 中相对于支撑架 9 滑动。

[0170] 本实施例中,其它的结构可以与前述的其它实施例相同或者类似。

[0171] 前文所述的本发明的各个实施例中,其中的“传动机构”可以是任何适合类型的传动机构,比如带传动、链传动、齿轮或者齿轮系传动、或者其组合,等等,只要能将期望的运动从一个元件传递到目标元件即可。

[0172] 本发明的前述的各个实施例中,超声探头组件工作时,包括两个运动:超声换能器组件 3 的运动和声窗 2 的转动。通过对电机转速、传动机构、丝杠滑块组件和 / 或蜗轮蜗杆组件的适当的设置或控制,可以使超声换能器组件 3 的运动和声窗 2 的转动相互配合。超声换能器组件 3 的运动和声窗 2 的转动相互配合的运动速度可以使用本发明实施例的超声探头组件中的各个部件的参数(例如,电机转速、传动机构的传动比、等等)通过数学计算的方法计算出,在此不再详述。

[0173] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

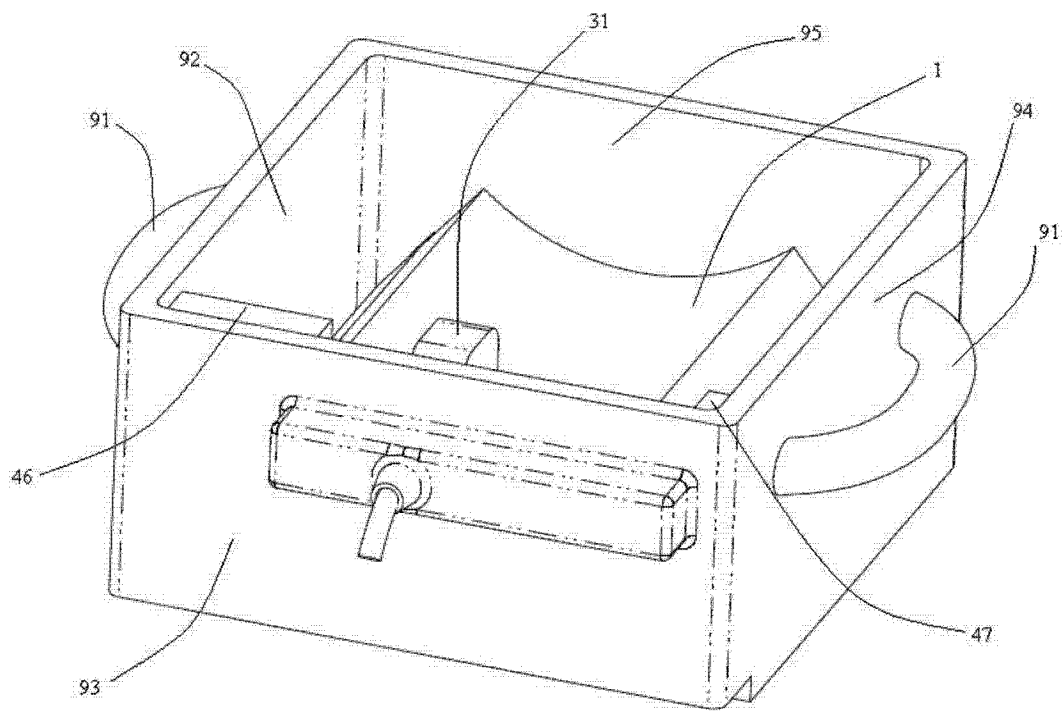


图 2

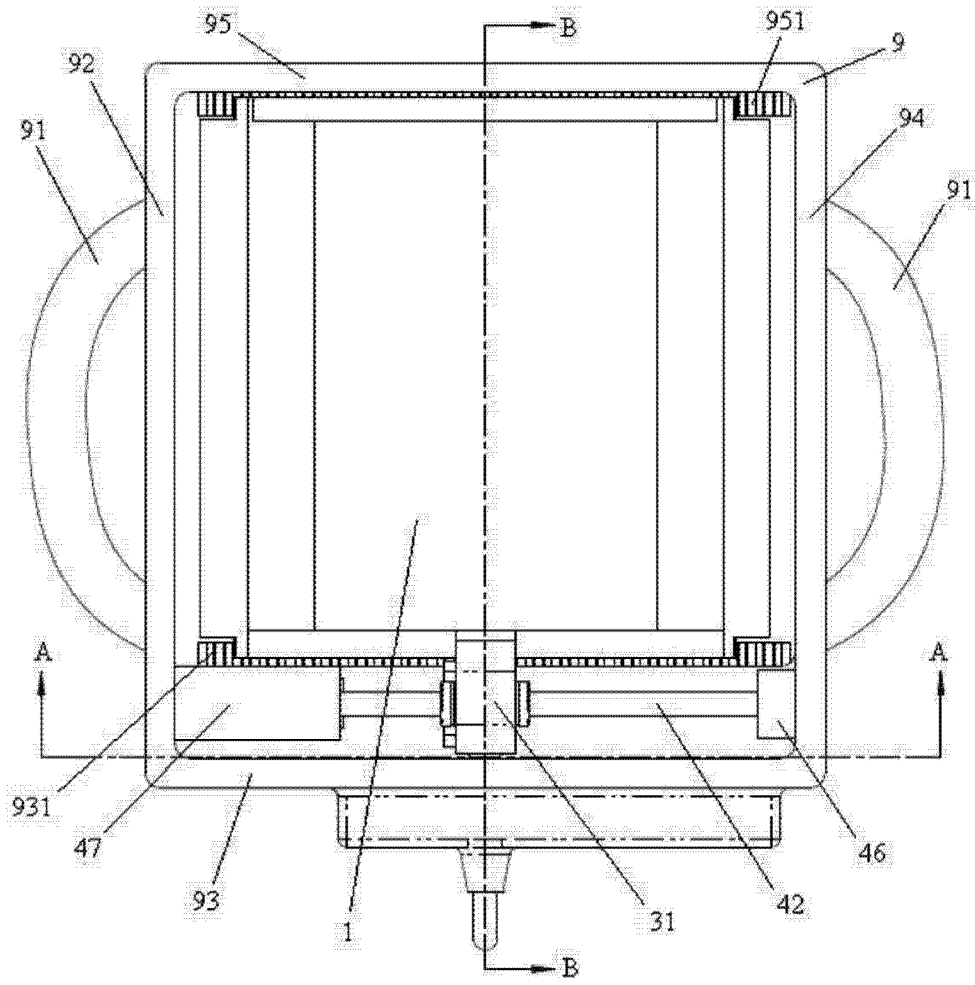


图 3

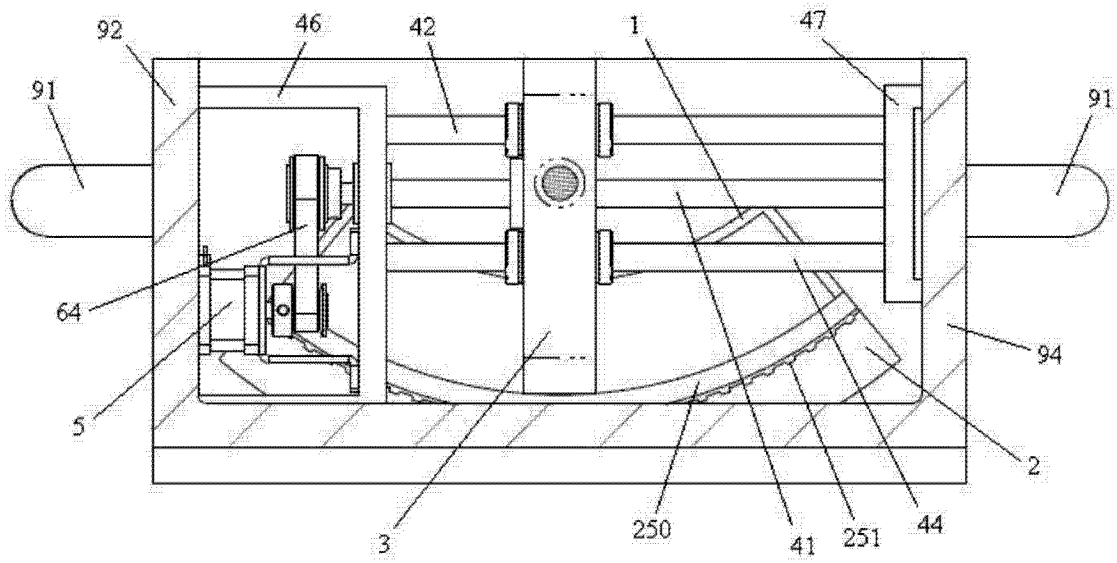


图 4

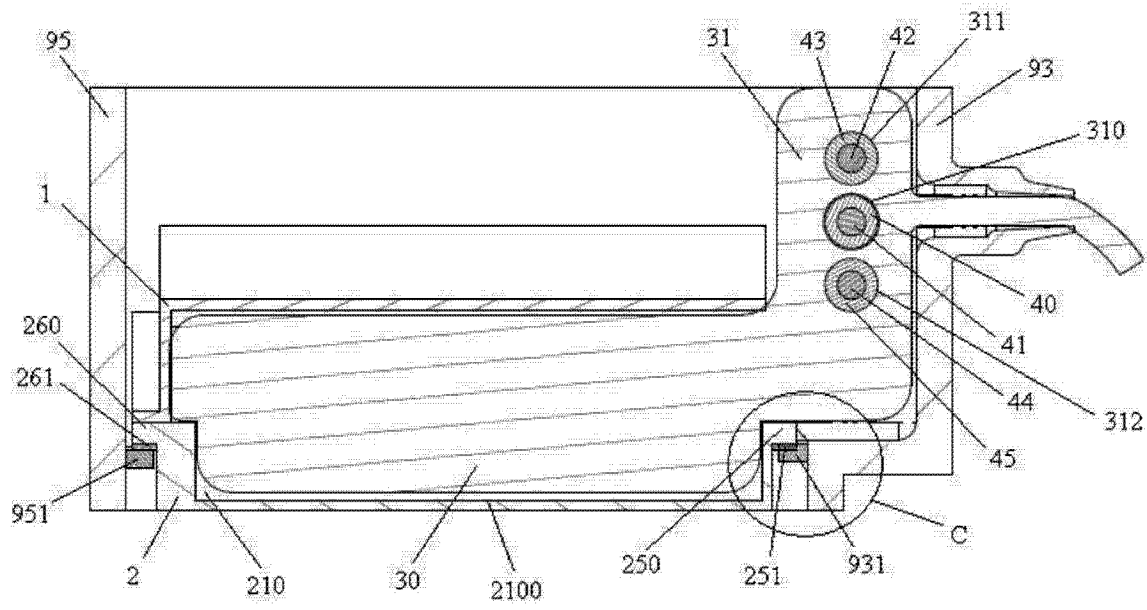


图 5

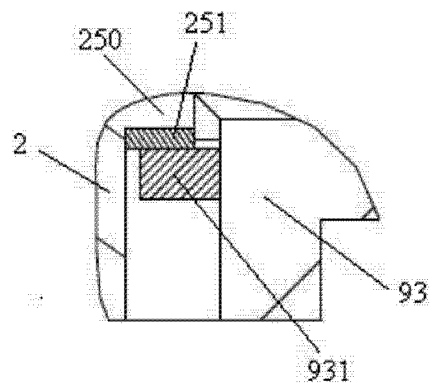


图 6

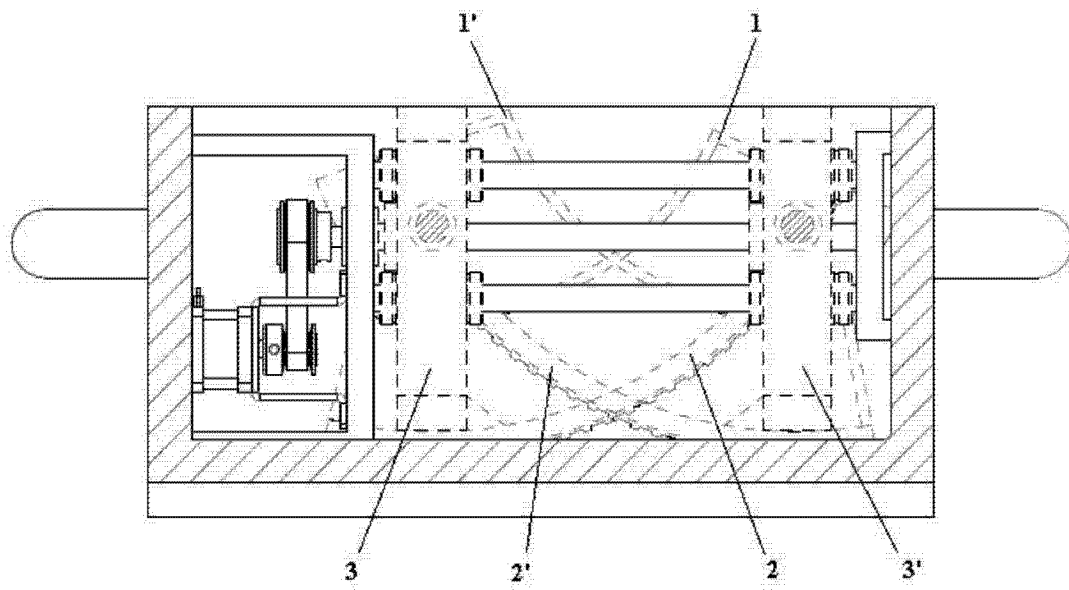


图 7

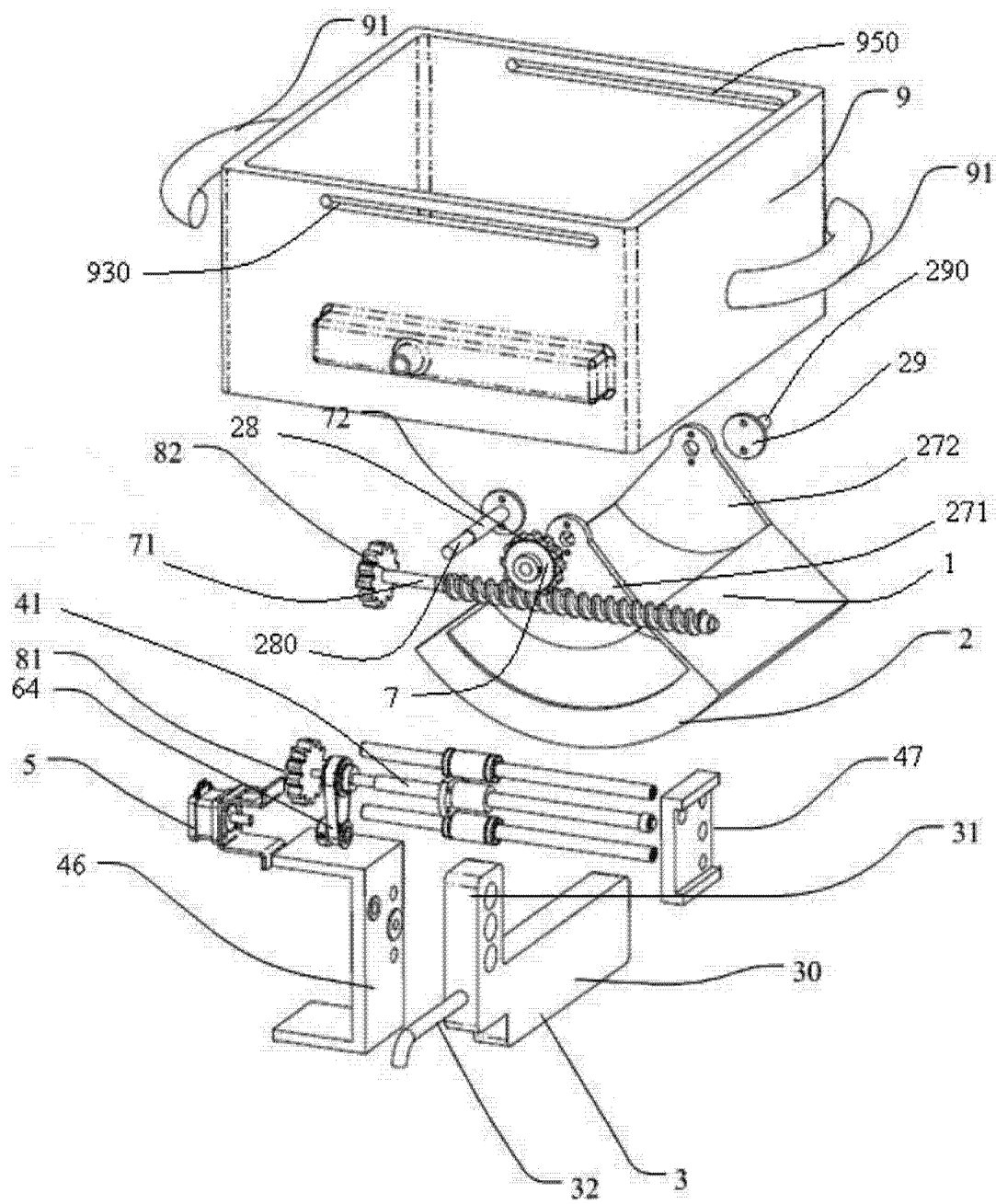


图 8

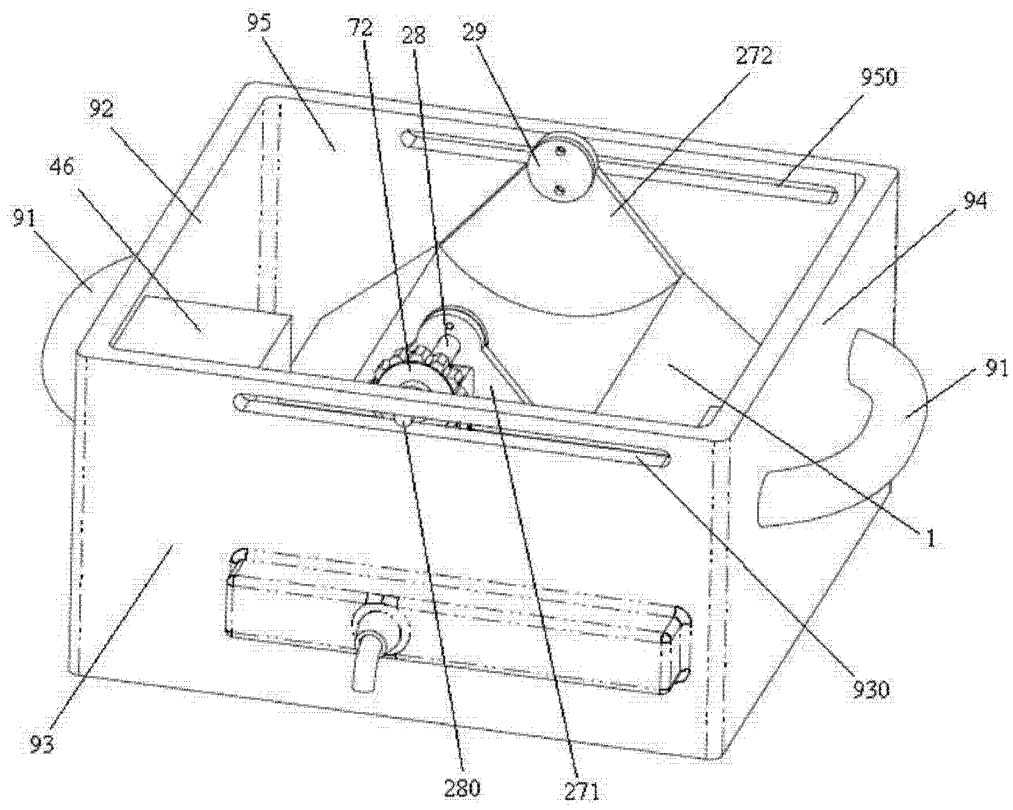


图 9

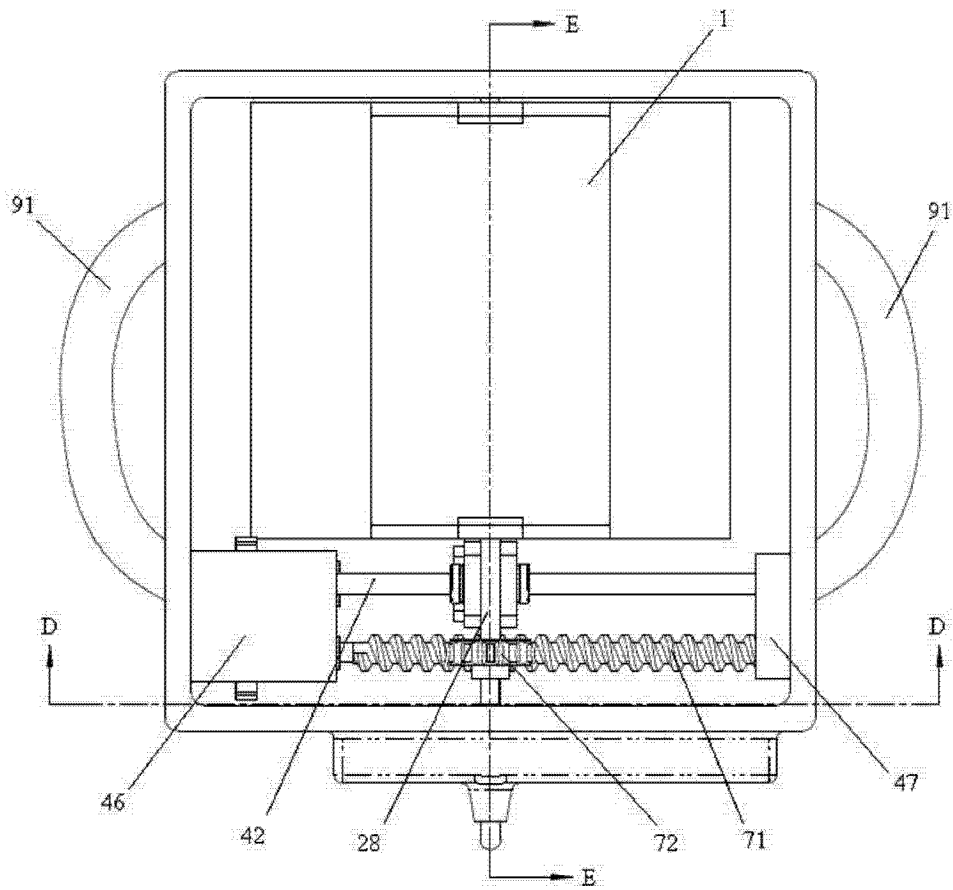


图 10

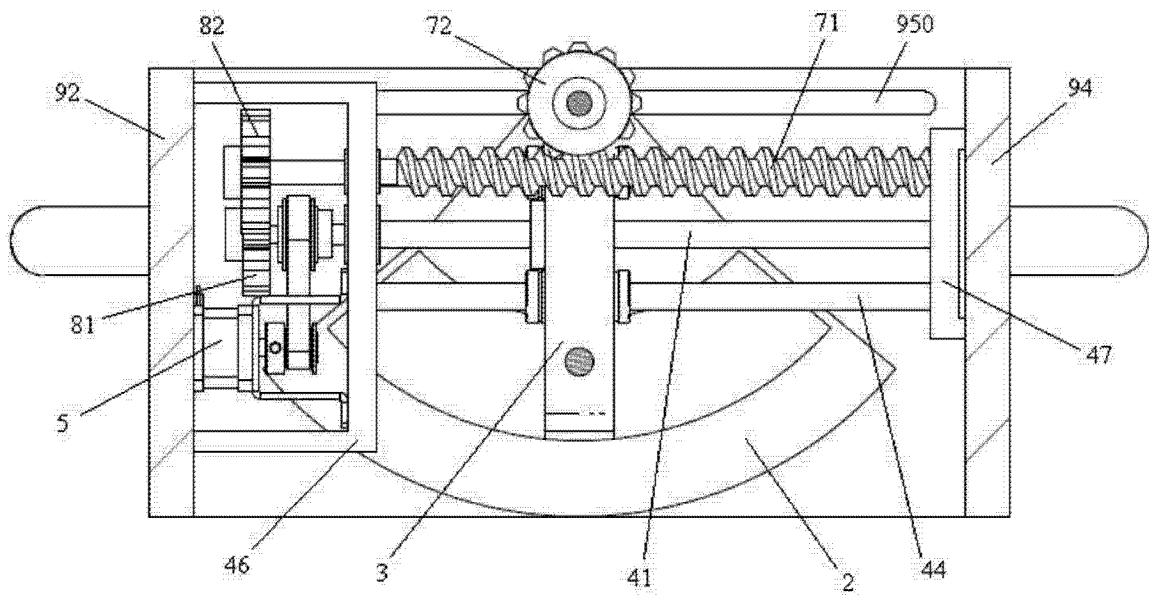


图 11

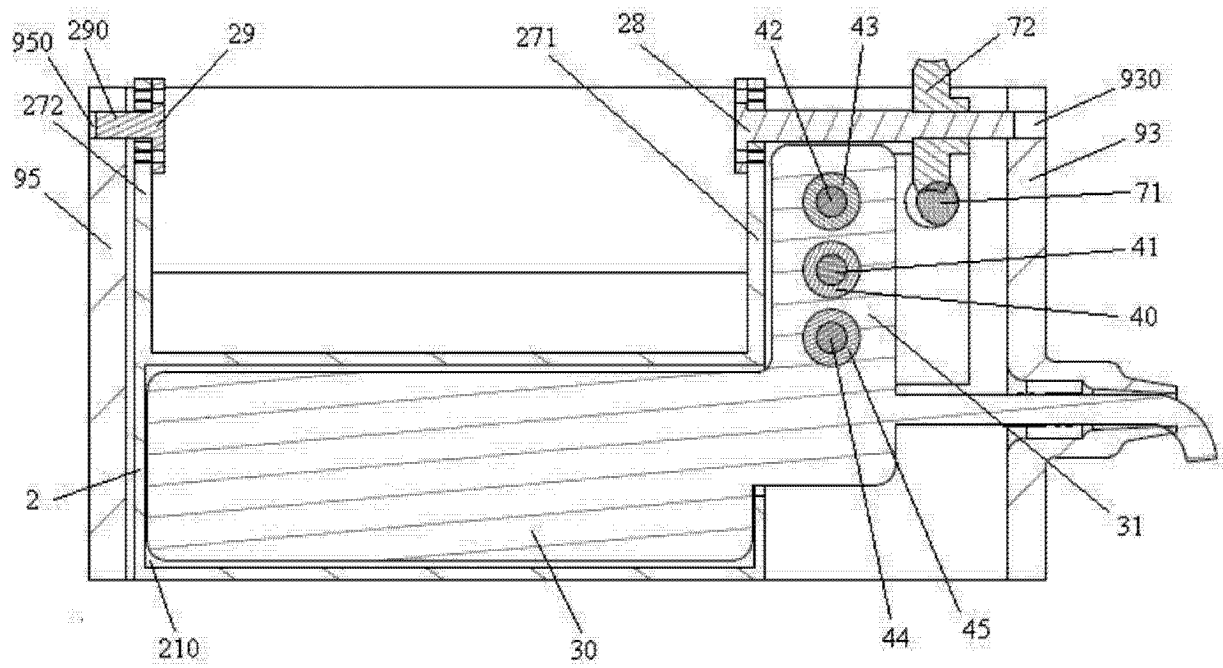


图 12

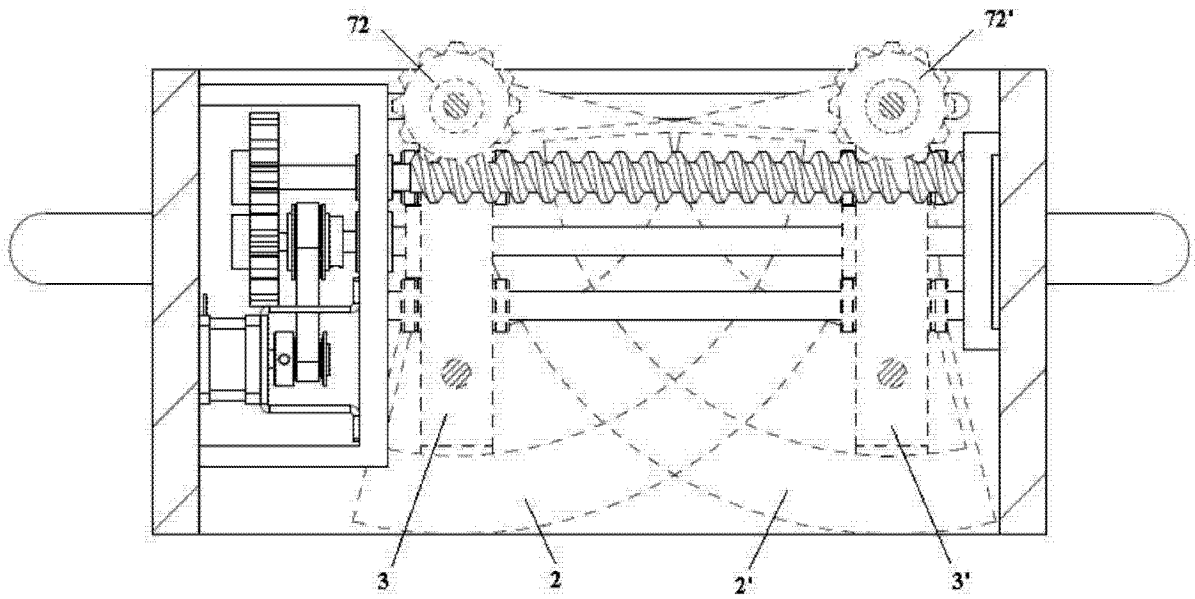


图 13

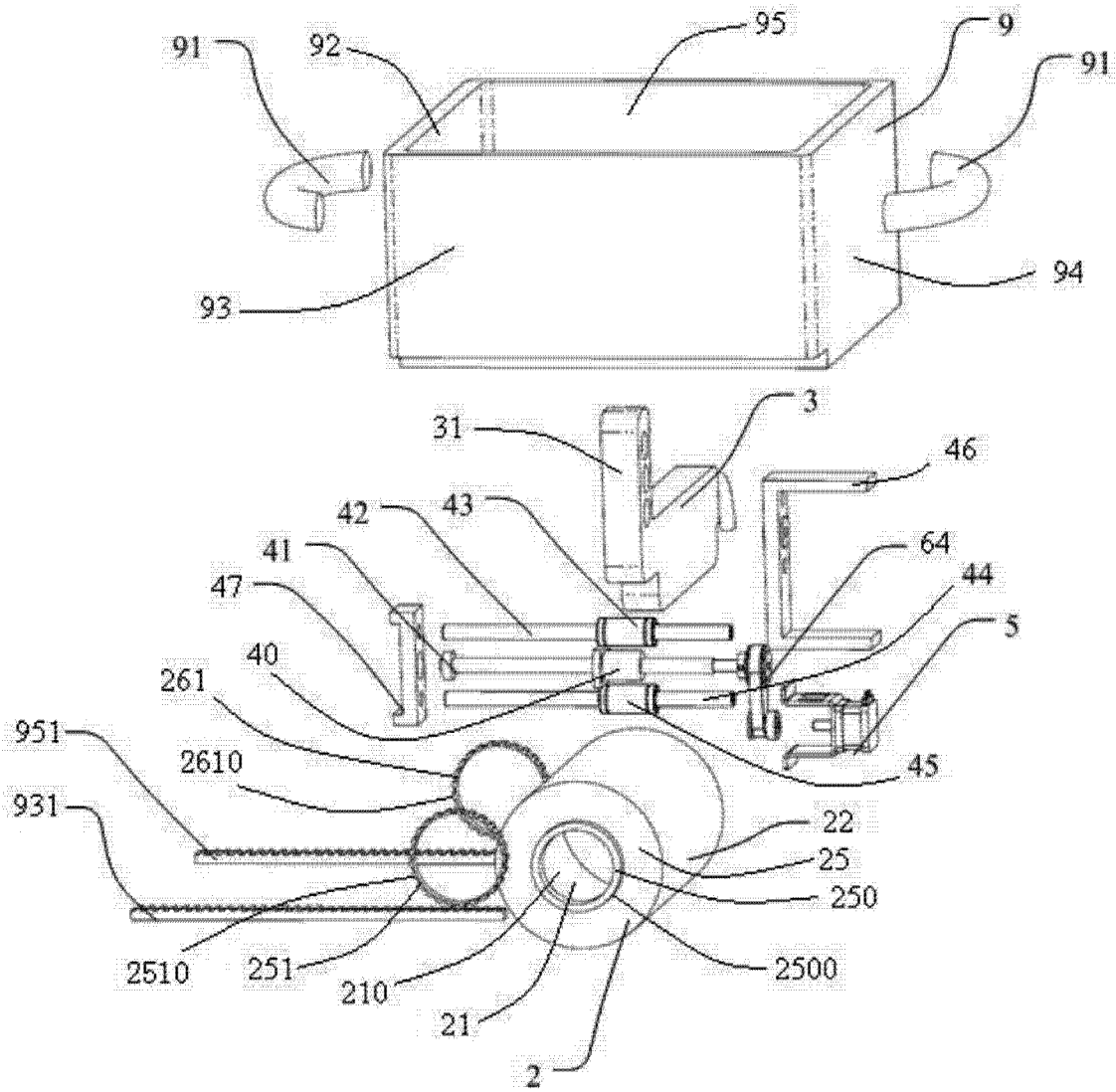


图 14

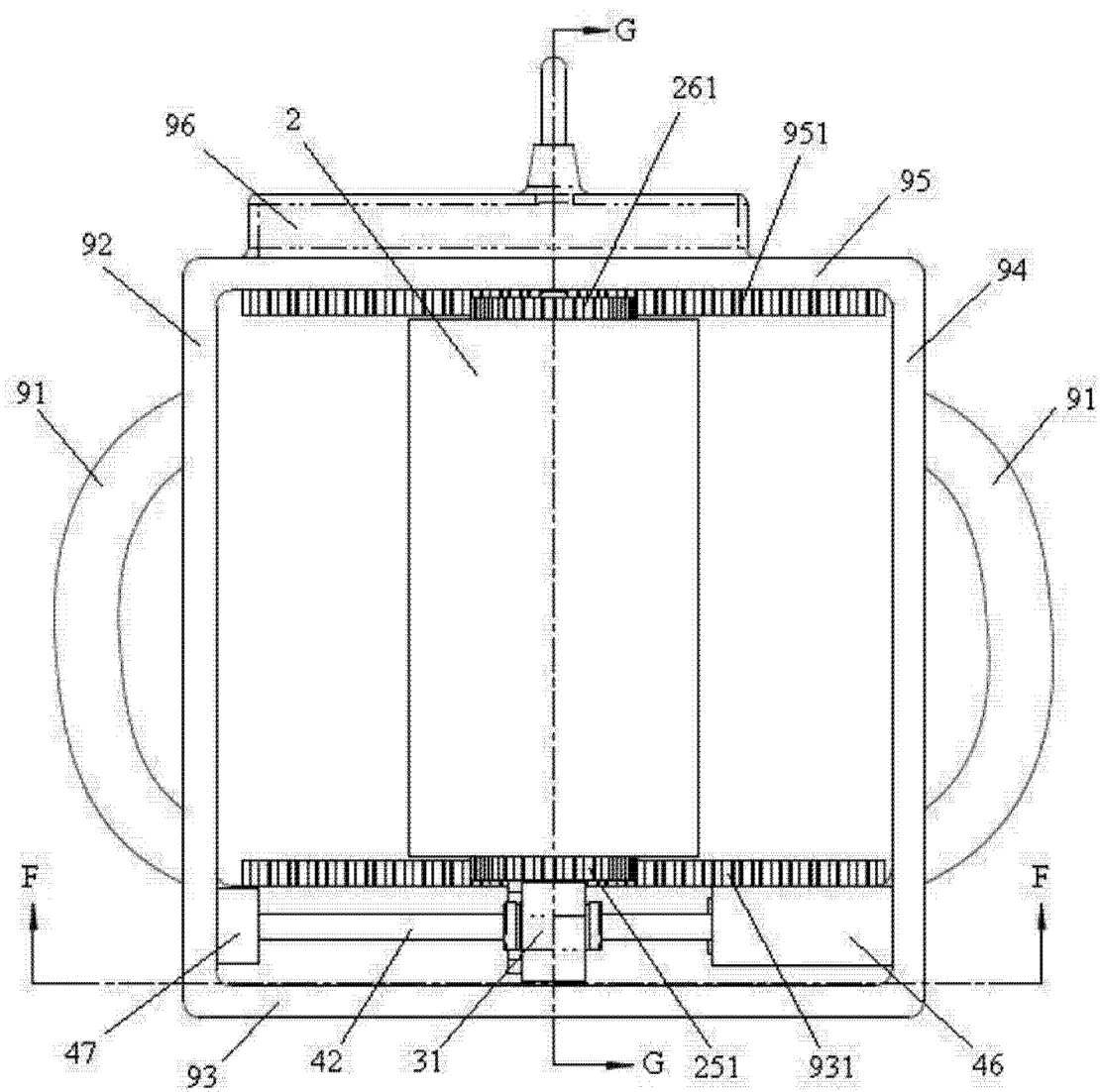


图 15

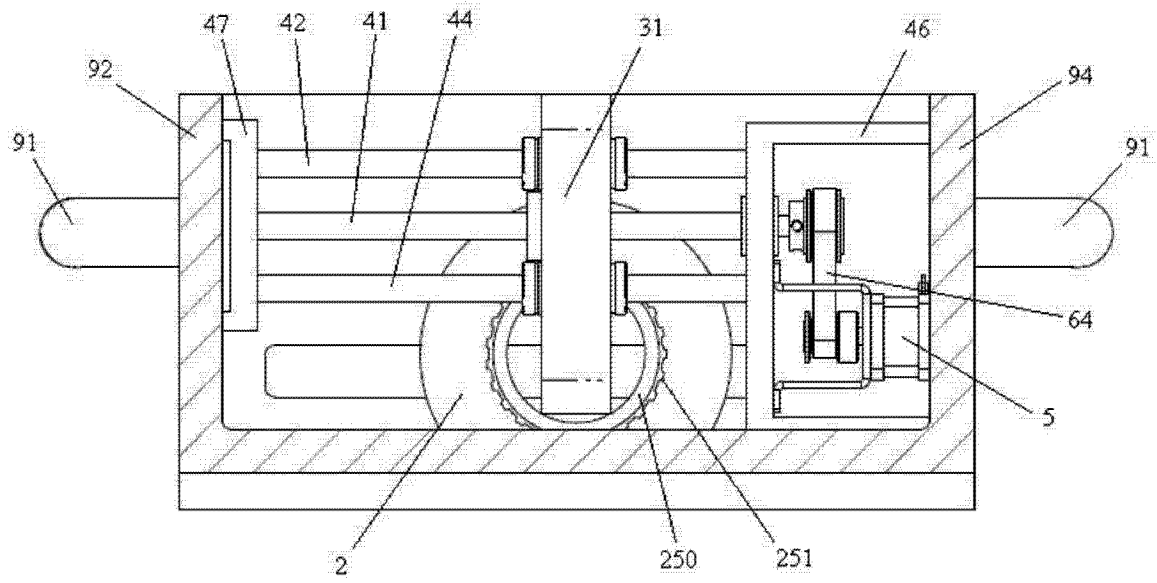


图 16

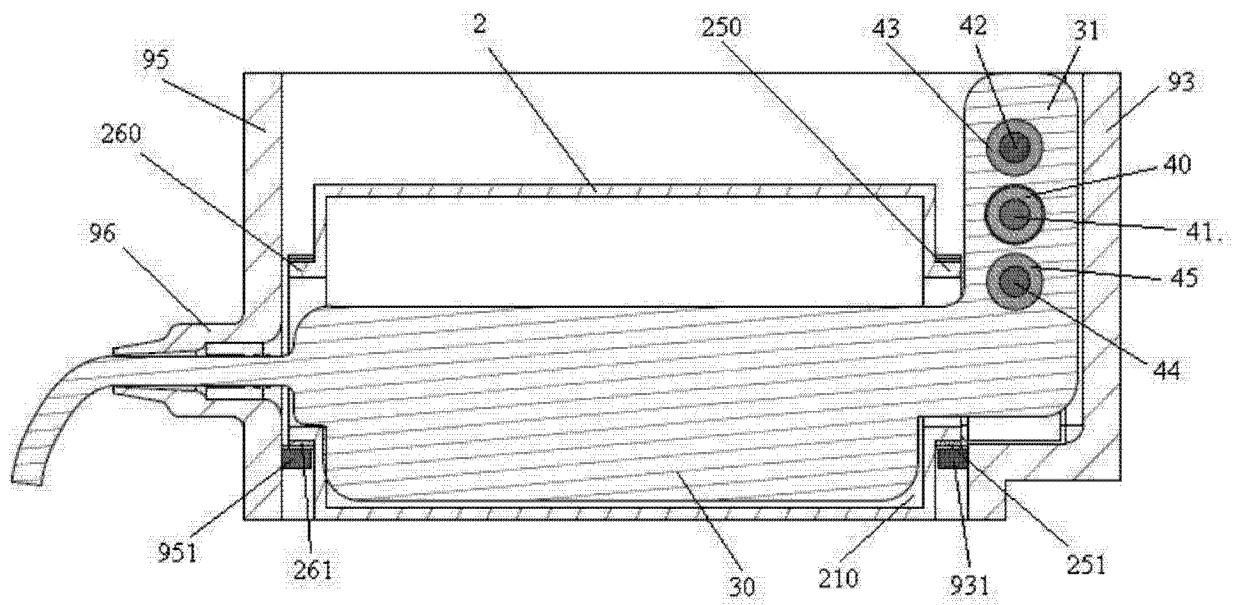


图 17

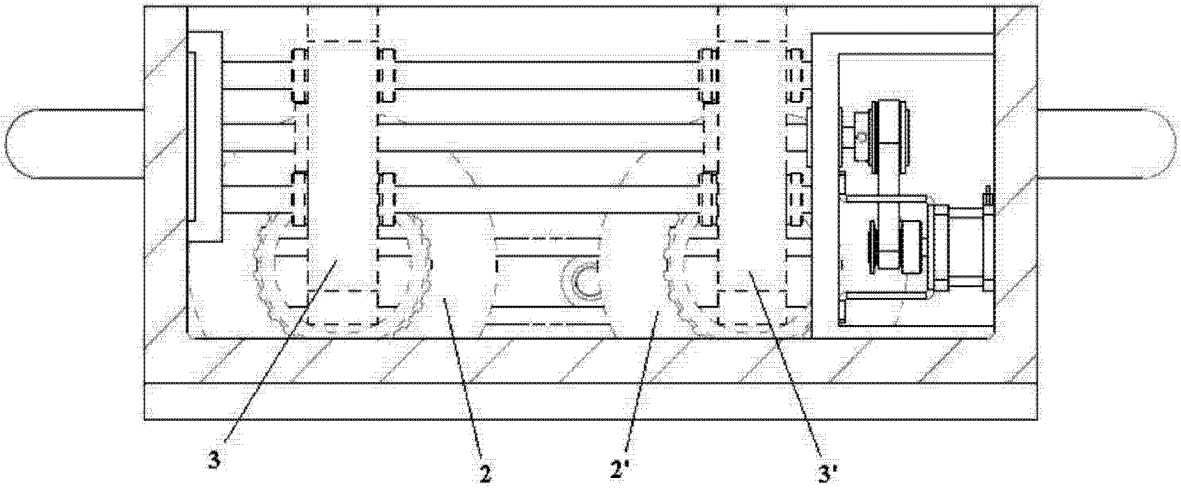


图 18

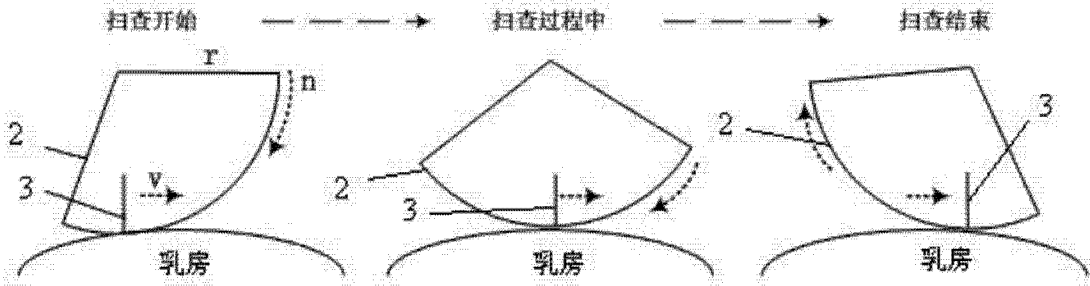


图 19

专利名称(译)	一种超声探头组件		
公开(公告)号	CN104367345A	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	CN201310351756.6	申请日	2013-08-13
[标]申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司		
[标]发明人	朱子俨 史志伟 朱磊 刘德杰		
发明人	朱子俨 史志伟 朱磊 刘德杰		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4455		
代理人(译)	钟冬梅		
其他公开文献	CN104367345B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的实施例公开了一种超声探头组件，包括支撑架、声窗、超声换能器组件、和超声换能器驱动组件，超声换能器组件连接到超声换能器驱动组件上，其换能器阵列伸入声窗的收容槽中，并且能够在收容槽中相对声窗运动。本发明实施例提供的超声探头组件工作时，扫描过程中声窗的下表面与扫描目标的接触区域始终在换能器阵列的下方，并且声窗的下表面与扫描目标之间没有沿着下表面的切向方向的相对运动，而且扫描时不需要使用额外的一次性耗材固定扫描目标，降低了医疗成本。

