

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2018 年 10 月 18 日 (18.10.2018)

(10) 国际公布号
WO 2018/188105 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 33/20 (2006.01) *A61B 5/055* (2006.01)
G01R 33/00 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/080849
- (22) 国际申请日: 2017 年 4 月 18 日 (18.04.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710237378.7 2017年4月12日 (12.04.2017) CN
- (71) 申请人: 苏州大学(SOOCHOW UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市相城区经济学路 8 号, Jiangsu 215100 (CN)。
- (72) 发明人: 冯原(FENG, Yuan); 中国江苏省苏州市相城区经济学路 8 号, Jiangsu 215000 (CN)。 胡春洪(HU, Chunhong); 中国江苏省苏州市相城区济

学路 8 号, Jiangsu 215000 (CN)。 赵雪峰(ZHAO, Xuefeng); 中国江苏省苏州市相城区经济学路 8 号, Jiangsu 215000 (CN)。 朱默(ZHU, Mo); 中国江苏省苏州市相城区经济学路 8 号, Jiangsu 215000 (CN)。 黄珑(HUANG, Long); 中国江苏省苏州市相城区经济学路 8 号, Jiangsu 215000 (CN)。

(74) 代理人: 苏州市中南伟业知识产权代理事务所(普通合伙)(CENTRAL SOUTH WELL INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国江苏省苏州市工业园区若水路 388 号苏州纳米技术国家大学科技园 H-216 室 2 层, Jiangsu 215123 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,

(54) Title: SOFT TISSUE SIMULATOR FOR MAGNETIC RESONANCE TEST AND SIMULATION TEST METHOD

(54) 发明名称: 一种用于磁共振测试的软组织模拟器及模拟测试方法

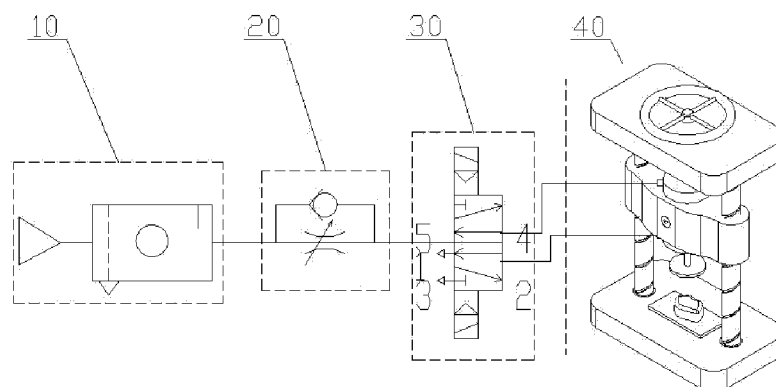


图 1

(57) Abstract: A soft tissue simulator for a magnetic resonance test and a simulation test method, the simulator comprising a pedestal (41) which bears a soft tissue or organ sample (60), a pressure head (42) which faces the sample (60), an inflator (43) which drives the pressure head (42) to move reciprocally relative to the sample (60) and an air source which feeds air to the inflator (43). The interior of the inflator (43) is divided into a first cavity (45) and a second cavity (46) by a piston (44), and the piston (44) is connected to the pressure head (42); the air source comprises a pneumatic generation source (10) and a reversing valve (30) which is connected to the pneumatic generation source (10) and which comprises first and second air outlets; and the first and second air outlets of the reversing valve (30) are in communication with the first cavity (45) and the second cavity (46) of the inflator (43) respectively. On the basis of pneumatic drive, the soft tissue simulator uses the reversing valve (30) of the soft tissue simulator to control compressed air to uniformly enter the first cavity (45) or the second cavity (46) of the inflator (43) so as to control movement of the pressure head (42), wherein the displacement distribution is uniform, and the control precision is high. By controlling the regular or unidirectional movement of the pressure head (42), motion of an organ of the human body or motion of a soft tissue in a human-body test is simulated, and physical properties of the soft tissue are measured and simulated on the basis of a magnetic resonance method.

LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种用于磁共振测试的软组织模拟器及模拟测试方法, 模拟器包括承载软组织或器官样本(60)的底座(41)、正对样本(60)的压头(42)、驱动压头(42)相对样本(60)往复运动的气筒(43)以及对气筒(43)供气的气源, 气筒(43)内由活塞(44)分隔成第一腔室(45)和第二腔室(46), 活塞(44)与压头(42)连接; 气源包括气动发生源(10)、与气动发生源(10)连接的具有第一出气口和第二出气口的换向阀(30), 换向阀(30)的第一出气口和第二出气口分别与气筒(43)的第一腔室(45)和第二腔室(46)连通。软组织模拟器基于气动驱动, 利用换向阀(30)控制压缩空气均匀地进入气筒(43)的第一腔室(45)或第二腔室(46)以控制压头(42)的运动, 位移分布均匀, 控制精度高; 通过控制压头(42)周期运动或单向运动, 模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动, 通用于基于磁共振方法的软组织物理特性测量模拟。

一种用于磁共振测试的软组织模拟器及模拟测试方法

技术领域

本发明涉及软物质与实验力学技术领域，尤其涉及一种用于磁共振测试的软组织模拟器及模拟测试方法。

背景技术

基于磁共振的软组织物理特性测试是目前基于影像临床诊断的重要发展方向。目前基于磁共振的人体软组织物理特性测试主要方法有标记成像技术和弹性成像技术等。应用动物与人工样本进行模拟测试是开展临床应用前，针对新的测量方法与疾病检测应用的主要手段。

目前在对样本进行模拟测试时，施加位移的驱动方式主要为薄膜驱动和压电陶瓷驱动。采用薄膜进行驱动的方式：其驱动膜包覆在气囊外，进行薄膜气动对样本施加位移，缺点是难以进行标记成像的模拟与测试，且驱动位移分布不易控制；采用压电陶瓷进行驱动：通过机械连接的方式将压电驱动器产生的位移传递到输出端，其缺点是难以对大样本进行模拟测试，位移幅度调节范围有限，难以进行标记成像的模拟与测试。

现有的对样本进行模拟测试的装置的主要缺点是：

- 1、主要针对特定一种磁共振成像方法，驱动位移范围有限，不能面向不同成像方式的多种不同位移范围；
- 2、气动驱动方式中，以膜驱动方式产生的位移不易控制，分布不均匀；
- 3、压电驱动的位移较小，难以应用大样本进行测量。

有鉴于上述的缺陷，本设计人，积极加以研究创新，以期创设一种新型的

用于磁共振测试的软组织模拟器及模拟测试方法，使其更具有产业上的利用价值。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明的目的是提供一种用于磁共振测试的软组织模拟器及模拟测试方法，其驱动位移幅度范围较大，可以对不同尺寸的样本进行驱动、位移分布均匀，控制精度好且通用于基于磁共振方法的软组织物理特性测量模拟。

本发明的用于磁共振测试的软组织模拟器，包括承载软组织样本的底座、正对样本的压头、驱动压头相对样本往复运动的气筒以及对气筒供气的气源，所述气筒内由活塞分隔成第一腔室和第二腔室，所述活塞与所述压头连接；所述气源包括气动发生源、与气动发生源连接的具有第一出气口和第二出气口的换向阀，所述换向阀的第一出气口和第二出气口分别与所述气筒的第一腔室和第二腔室连通。

进一步的，所述底座上设有调节所述气筒与所述样本之间的间距的调节装置，所述调节装置包括一端与所述底座转动连接的两丝杆、两端分别与两丝杆螺纹连接的滑台、与两丝杆另一端转动连接的顶板、设置在顶板上驱动两丝杆转动的旋钮，所述气筒设置在所述滑台上。

进一步的，所述丝杆的两端均通过轴承分别与所述底座与顶板转动连接。

进一步的，所述气动发生源与换向阀之间连接有单向节流阀。

进一步的，所述换向阀为二位五通电磁换向阀。

进一步的，所述气动发生源为产生压缩空气的空气压缩机。

本发明的利用上述的用于磁共振测试的软组织模拟器进行模拟测试的方

法，包括步骤：

(1) 将合适尺寸的软组织或器官样本放置在所述底座上并与所述压头接触；

(2) 启动气动发生源，控制换向阀的方向，使所述第一出气口与所述第一腔室连通或使所述第二出气口与所述第二腔室连通，使压头收回或下压样本，调节换向阀的方向，使压头产生周期运动或单向运动；

(3) 基于磁共振的软组织物理力学特性，调节控制气动发生源，模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动。

本发明的利用上述的用于磁共振测试的软组织模拟器进行模拟测试的方法，包括步骤：

(1) 将软组织或器官样本放置在所述底座上，根据样本的尺寸，转动所述旋钮调节所述滑台在所述丝杆上的高度使所述压头与样本接触；

(2) 启动气动发生源，控制换向阀的方向，使所述第一出气口与所述第一腔室连通或使所述第二出气口与所述第二腔室连通，使压头收回或下压样本，调节换向阀的方向，使压头产生周期运动或单向运动；

(3) 基于磁共振的软组织物理力学特性，调节控制气动发生源，模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动。

本发明的利用上述的用于磁共振测试的软组织模拟器进行模拟测试的方法，包括步骤：

(1) 将合适尺寸的软组织或器官样本放置在所述底座上并与所述压头接触，或，将软组织或器官样本放置在所述底座上，根据样本的尺寸，转动所述旋钮调节所述滑台在所述丝杆上的高度使所述压头与样本接触；

(2) 启动气动发生源，打开单向节流阀，控制换向阀的方向，使所述第一

出气口与所述第一腔室连通或使所述第二出气口与所述第二腔室连通，使压头收回或下压样本，调节换向阀的方向，使压头产生周期运动或单向运动；

(3) 基于磁共振的软组织物理力学特性，调节控制气动发生源，模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动。

借由上述方案，本发明至少具有以下优点：

1、基于气动驱动，利用换向阀控制压缩空气均匀地进入气筒的第一腔室或第二腔室以控制压头的运动，位移分布均匀，控制精度高；

2、气筒相对底座之间的位移可根据样本的尺寸进行调节，驱动位移幅度范围较大，位移幅度可控制可调节；

3、通过控制压头的周期运动或单向运动，模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动，通用于基于磁共振方法的软组织物理特性测量模拟。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

图 1 是本发明的用于磁共振测试的软组织模拟器的结构示意图；

图 2 是本发明中安装压头并承载样本的底座立体结构示意图；

图 3 是底座的结构主视图；

图 4 是图 3 中沿 A-A 线的剖视图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

参见图 1 至图 4，本发明一较佳实施例所述的一种用于磁共振测试的软组织模拟器，包括气路部分和样本运动模拟机构，其中，气路部分包括依次连接的气动发生源 10、单向节流阀 20 和二位五通电磁换向阀 30；样本运动模拟机构包括承载软组织或器官样本的底座 41、正对样本的压头 42、驱动压头 42 相对样本往复运动的气筒 43，底座 41 上设有调节气筒 43 与样本之间的间距的调节装置，调节装置包括一端与底座 41 转动连接的两丝杆 47、两端分别与两丝杆螺纹连接的滑台 48、与两丝杆 47 另一端转动连接的顶板 49、设置在顶板 49 上驱动两丝杆 47 转动的旋钮 51，气筒 43 穿设在滑台 48 上，并用螺栓固定。

本发明中通过气动的方式驱动压头 42 运动，而压头 42 由气筒 43 驱动，具体的，本发明的气筒 43 内由活塞 44 分隔成第一腔室 45 和第二腔室 46，将活塞 44 与压头 42 连接。为使活塞 44 可带动压头 42 往复运动，本发明将气筒 43 的第一腔室 45 和第二腔室 46 分别与二位五通电磁换向阀 30 的第一出气口和第二出气口连通，当气体通过二位五通电磁换向阀 30 的第一出气口进入气筒 43 的第一腔室 45 内，在气压的作用下，活塞 44 向下移动；当气体通过二位五通电磁换向阀 30 的第二出气口进入气筒 43 的第二腔室 46 内，在气压的作用下，活塞 44 向上移动，活塞 44 的上下移动驱动压头 42 相对样本往复运动。

当在底座 41 上放置不同尺寸的样本时，需要调节气筒 43 与底座 41 之间的距离，调节时，转动旋钮 51，使两丝杆 47 转动，从而使滑台 48 沿丝杆 47 向上或向下移动，从而带动气筒 43 相对底座 41 上升或下降。为使两丝杆 47 可相对底座 41 和顶板 49 转动，本发明将丝杆 47 的两端均通过轴承分别与底座 41 与顶板 49 转动连接，位于顶板 49 内的两丝杆 47 的端部通过齿条与旋钮 51 传动，从而转动旋钮 51 即可使两丝杆 47 转动。

为了使气动发生源 10 给出的气体能够对活塞 44 施加足够的气压，本发明

中气动发生源 10 为产生压缩空气的空气压缩机。

利用上述的用于磁共振测试的软组织模拟器进行模拟测试的方法，包括步骤：

(1) 将合适尺寸的软组织或器官样本 60 放置在载玻片上，将载玻片连同样本放置在底座 41 上并与压头 42 接触，或，将软组织或器官样本放置在载玻片上，将载玻片连同样本放置在底座 41 上，根据样本的尺寸，转动旋钮 51 调节滑台 48 在丝杆 47 上的高度使压头 42 与样本 60 接触；

(2) 启动气动发生源 10，控制二位五通电磁换向阀 30 的方向，使第一出气口与第一腔室 45 连通或使第二出气口与第二腔室 46 连通，使压头 42 收回或下压样本，调节二位五通电磁换向阀 30 的方向，使压头 42 产生周期运动或单向运动；若要控制压缩空气的流量，可同时打开单向节流阀 20；

(3) 基于磁共振的软组织物理力学特性，调节控制气动发生源 10，模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动。

本发明的工作原理如下：

初始位置，二位五通电磁换向阀 30 右位接入，压缩空气经二位五通电磁换向阀 30 的进气口 1 到达出口 2，进入气筒 43 的第一腔室 45，活塞 44 带动压头 42 收回；当二位五通电磁换向阀 30 换向时，压缩空气经进气口 1/出气口 4 的左位作用在二位五通电磁换向阀上，使得二位五通电磁换向阀 30 左位接入，压缩空气进入气筒 43 的第二腔室 46，使得活塞 44 伸出，使得压头 42 下压样本 60；当二位五通电磁换向阀 30 再次换向时，二位五通电磁换向阀的右位接入，如此，控制活塞 44 的运动以控制压头 42 的运动。

依据基于磁共振的软组织物理力学特性测试方法，对测试样本的状态进行模拟。调节控制气动发生源 10，使压头 42 产生周期运动或单向运动，模拟人体

器官的运动或人体测试中软组织的运动，控制所测试样本的运动状态，得到相应的实验结果。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，并不用于限制本发明，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变型，这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

1、一种用于磁共振测试的软组织模拟器，其特征在于：包括承载软组织或器官样本的底座、正对样本的压头、驱动压头相对样本往复运动的气筒以及对气筒供气的气源，所述气筒内由活塞分隔成第一腔室和第二腔室，所述活塞与所述压头连接；所述气源包括气动发生源、与气动发生源连接的具有第一出气口和第二出气口的换向阀，所述换向阀的第一出气口和第二出气口分别与所述气筒的第一腔室和第二腔室连通。

2、根据权利要求1所述的用于磁共振测试的软组织模拟器，其特征在于：所述底座上设有调节所述气筒与所述样本之间的间距的调节装置，所述调节装置包括一端与所述底座转动连接的两丝杆、两端分别与两丝杆螺纹连接的滑台、与两丝杆另一端转动连接的顶板、设置在顶板上驱动两丝杆转动的旋钮，所述气筒设置在所述滑台上。

3、根据权利要求2所述的用于磁共振测试的软组织模拟器，其特征在于：所述丝杆的两端均通过轴承分别与所述底座与顶板转动连接。

4、根据权利要求1或2所述的用于磁共振测试的软组织模拟器，其特征在于：所述气动发生源与换向阀之间连接有单向节流阀。

5、根据权利要求4所述的用于磁共振测试的软组织模拟器，其特征在于：所述换向阀为二位五通电磁换向阀。

6、根据权利要求4所述的用于磁共振测试的软组织模拟器，其特征在于：所述气动发生源为产生压缩空气的空气压缩机。

7、利用如权利要求1所述的用于磁共振测试的软组织模拟器进行模拟测试的方法，其特征在于，包括步骤：

(1) 将合适尺寸的软组织或器官样本放置在所述底座上并与所述压头接触；

(2) 启动气动发生源，控制换向阀的方向，使所述第一出气口与所述第一腔室连通或使所述第二出气口与所述第二腔室连通，使压头收回或下压样本，调节换向阀的方向，使压头产生周期运动或单向运动；

(3) 基于磁共振的软组织物理力学特性，调节控制气动发生源，模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动。

8、利用如权利要求 2 或 3 所述的用于磁共振测试的软组织模拟器进行模拟测试的方法，其特征在于，包括步骤：

(1) 将软组织或器官样本放置在所述底座上，根据样本的尺寸，转动所述旋钮调节所述滑台在所述丝杆上的高度使所述压头与样本接触；

(2) 启动气动发生源，控制换向阀的方向，使所述第一出气口与所述第一腔室连通或使所述第二出气口与所述第二腔室连通，使压头收回或下压样本，调节换向阀的方向，使压头产生周期运动或单向运动；

(3) 基于磁共振的软组织物理力学特性，调节控制气动发生源，模拟人体器官的运动或人体测试中软组织的运动。

9、利用如权利要求 4 所述的用于磁共振测试的软组织模拟器进行模拟测试的方法，其特征在于，包括步骤：

(1) 将合适尺寸的软组织或器官样本放置在所述底座上并与所述压头接触，或，将软组织或器官样本放置在所述底座上，根据样本的尺寸，转动所述旋钮调节所述滑台在所述丝杆上的高度使所述压头与样本接触；

(2) 启动气动发生源，打开单向节流阀，控制换向阀的方向，使所述第一出气口与所述第一腔室连通或使所述第二出气口与所述第二腔室连通，使压头收回或下压样本，调节换向阀的方向，使压头产生周期运动或单向运动；

(3) 基于磁共振的软组织物理力学特性，调节控制气动发生源，模拟人体

器官的运动或人体测试中软组织的运动。

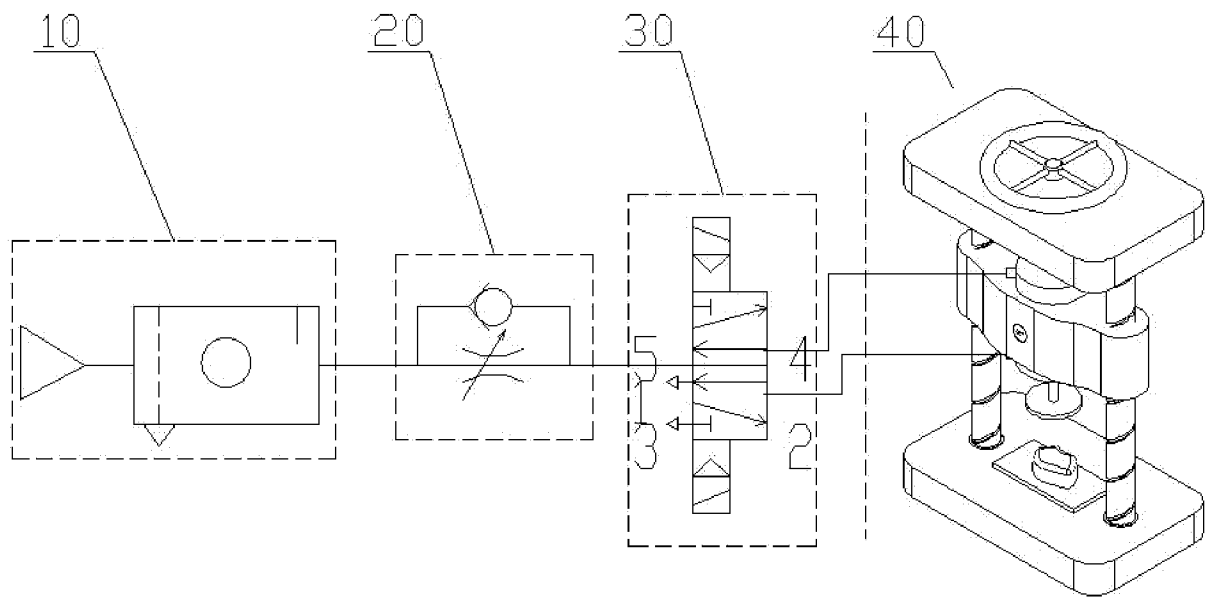


图 1

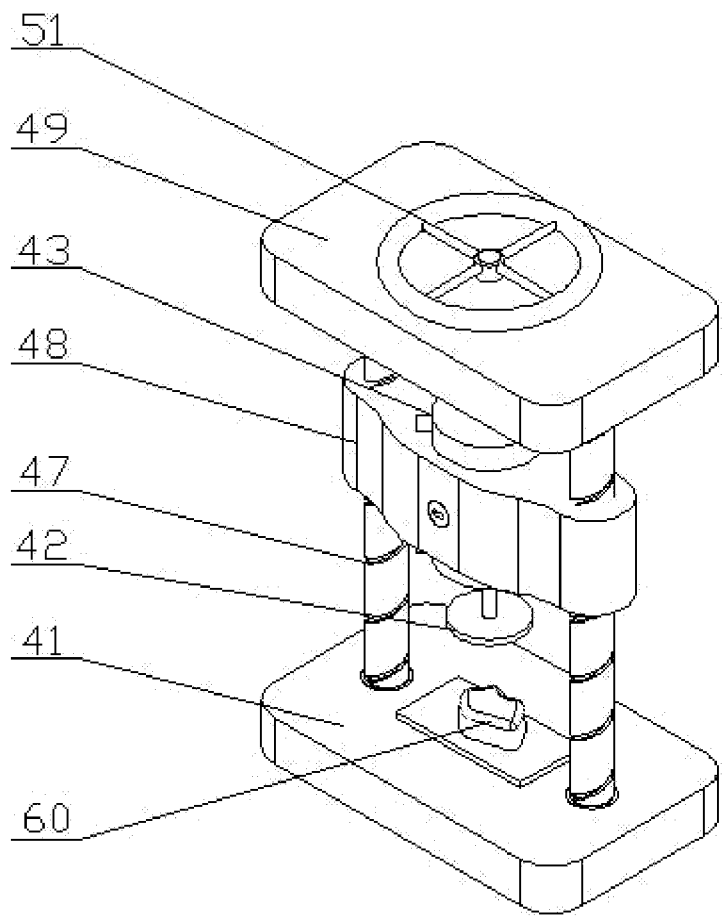


图 2

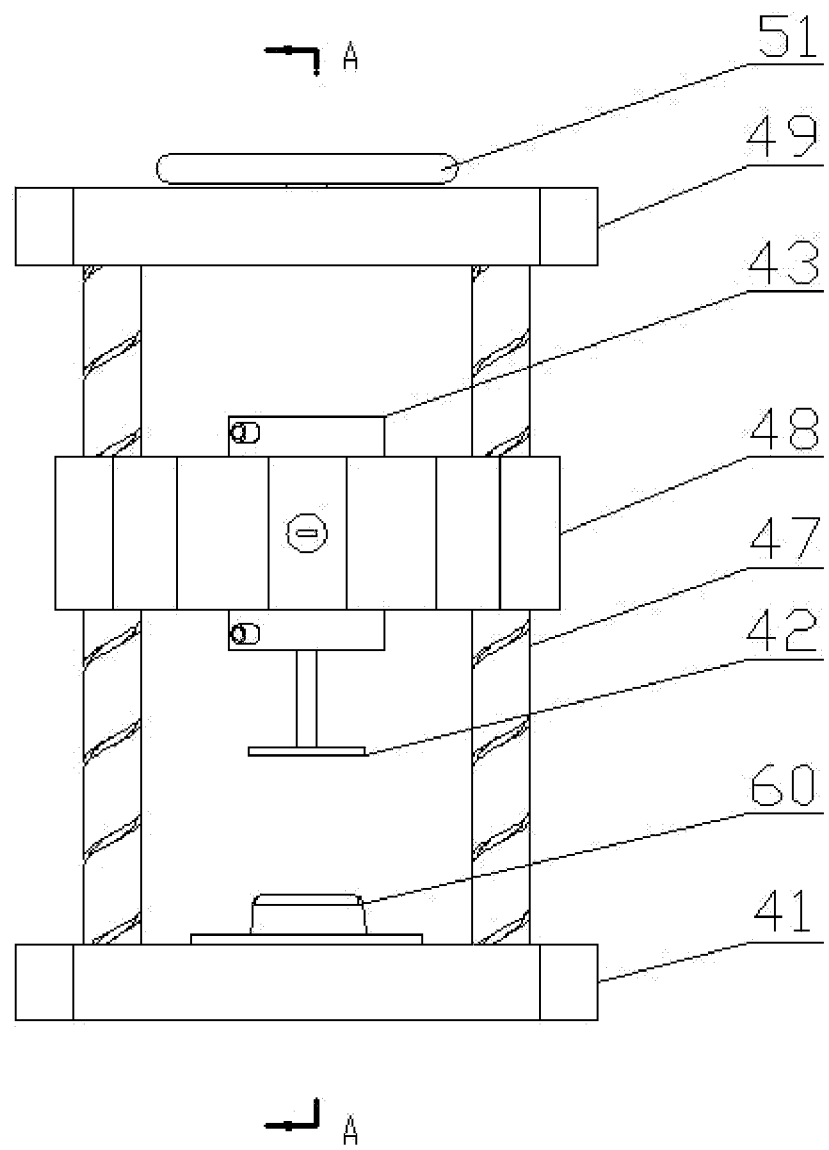


图 3

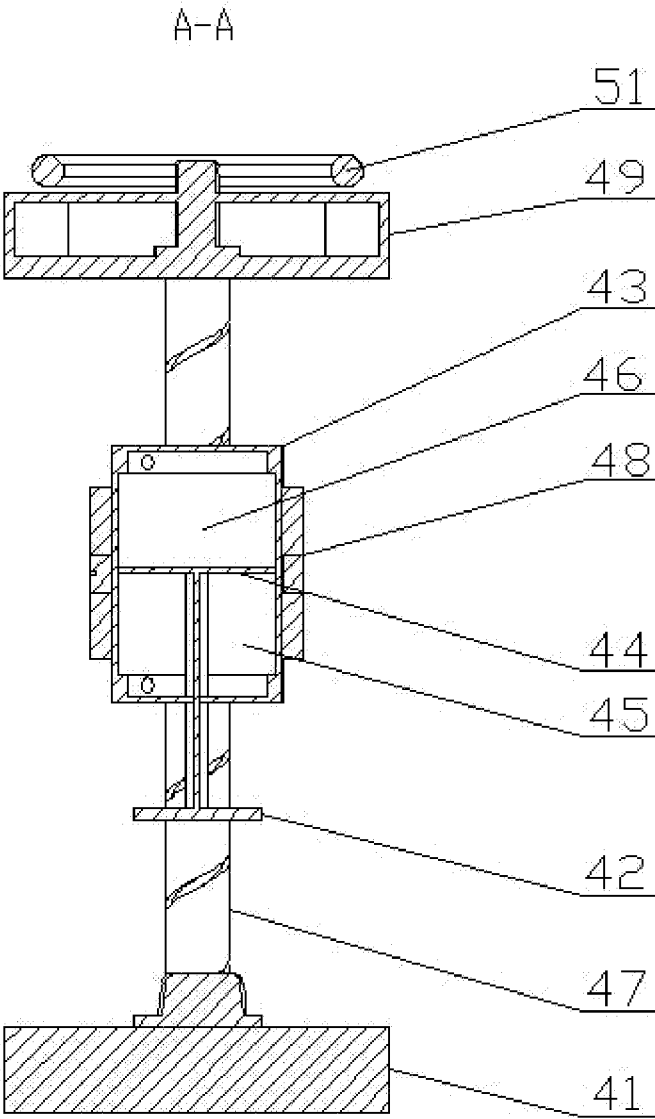


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/080849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 33/20 (2006.01) i; G01R 33/00 (2006.01) i; A61B 5/055 (2006.01) i; A61B 5/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R;; A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 苏州大学, 冯原, 胡春洪, 赵雪峰, 朱默, 黄琰, 磁共振, 软组织, 模拟, 激励, 振动, 往复, 弹性, 气源, 活塞, 换向阀, 螺纹, 丝杆; MR, tissue, elastic+, simulat+, reciprocate, pneumatic, piston, plunger, valve, screw, pole

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 206638796 U (SOOCHOW UNIVERSITY), 14 November 2017 (14.11.2017), claims 1-6	1-6
A	CN 104771170 A (HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 15 July 2015 (15.07.2015), description, paragraphs [0032]-[0042], and figures 1-3	1-9
A	CN 104000591 A (HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 27 August 2014 (27.08.2014), entire document	1-9
A	CN 205080003 U (ZHANGJIAGANG INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGIES SOOCHOW UNIVERSITY), 09 March 2016 (09.03.2016), entire document	1-9
A	CN 106370519 A (ZHANGJIAGANG INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGIES SOOCHOW UNIVERSITY), 01 February 2017 (01.02.2017), entire document	1-9
A	US 8380281 B2 (THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY), 19 February 2013 (19.02.2013), entire document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 November 2017	Date of mailing of the international search report 05 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer XU, Zexin Telephone No. (86-10) 61648183

International application No.
PCT/CN2017/080849

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/080849

A. 主题的分类 G01R 33/20(2006.01)i; G01R 33/00(2006.01)i; A61B 5/055(2006.01)i; A61B 5/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G01R;; A61B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 苏州大学, 冯原, 胡春洪, 赵雪峰, 朱默, 黄琰, 磁共振, 软组织, 模拟, 激励, 振动, 往复, 弹性, 气源, 活塞, 换向阀, 螺纹, 丝杆; MR, tissue, elastic+, simulat+, reciprocate, pneumatic, piston, plunger, valve, screw, pole																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 206638796 U (苏州大学) 2017年 11月 14日 (2017 - 11 - 14) 权利要求1-6</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104771170 A (合肥工业大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 说明书第[0032]-[0042]段、图1-3</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104000591 A (合肥工业大学) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205080003 U (苏州大学张家港工业技术研究院) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106370519 A (苏州大学张家港工业技术研究院) 2017年 2月 1日 (2017 - 02 - 01) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8380281 B2 (THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY) 2013年 2月 19日 (2013 - 02 - 19) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 206638796 U (苏州大学) 2017年 11月 14日 (2017 - 11 - 14) 权利要求1-6	1-6	A	CN 104771170 A (合肥工业大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 说明书第[0032]-[0042]段、图1-3	1-9	A	CN 104000591 A (合肥工业大学) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文	1-9	A	CN 205080003 U (苏州大学张家港工业技术研究院) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 全文	1-9	A	CN 106370519 A (苏州大学张家港工业技术研究院) 2017年 2月 1日 (2017 - 02 - 01) 全文	1-9	A	US 8380281 B2 (THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY) 2013年 2月 19日 (2013 - 02 - 19) 全文	1-9
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
E	CN 206638796 U (苏州大学) 2017年 11月 14日 (2017 - 11 - 14) 权利要求1-6	1-6																					
A	CN 104771170 A (合肥工业大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 说明书第[0032]-[0042]段、图1-3	1-9																					
A	CN 104000591 A (合肥工业大学) 2014年 8月 27日 (2014 - 08 - 27) 全文	1-9																					
A	CN 205080003 U (苏州大学张家港工业技术研究院) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 全文	1-9																					
A	CN 106370519 A (苏州大学张家港工业技术研究院) 2017年 2月 1日 (2017 - 02 - 01) 全文	1-9																					
A	US 8380281 B2 (THE JOHNS HOPKINS UNIVERSITY) 2013年 2月 19日 (2013 - 02 - 19) 全文	1-9																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2017年 11月 30日		国际检索报告邮寄日期 2018年 1月 5日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 徐泽昕 电话号码 (86-10)61648183																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/080849

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	206638796	U	2017年 11月 14日	无	
CN	104771170	A	2015年 7月 15日	CN 104771170 B	2017年 8月 25日
CN	104000591	A	2014年 8月 27日	无	
CN	205080003	U	2016年 3月 9日	无	
CN	106370519	A	2017年 2月 1日	无	
US	8380281	B2	2013年 2月 19日	US 2011270079 A1	2011年 11月 3日