

(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
2020 年 1 月 9 日 (09.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/006713 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 11/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/094527

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 4 日 (04.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 清华大学 (TSINGHUA UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国北京市海淀区清华园,
Beijing 100084 (CN)。

(72) 发明人: 李德才 (LI, Decai); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 李倩 (LI, Qian); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 陈思宇 (CHEN, Siyu); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 刘霄 (LIU, Xiao); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 孙睿 (SUN, Rui); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 杨纪显 (YANG, Jixian); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。 李钲皓 (LI, Zhenghao); 中国北京市海淀区清华园, Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, 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,

(54) **Title:** ROTARY RHEOMETER MEASUREMENT SYSTEM APPLICABLE TO MAGNETIC LIQUID RHEOLOGICAL CHARACTERISTIC

(54) 发明名称: 适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统

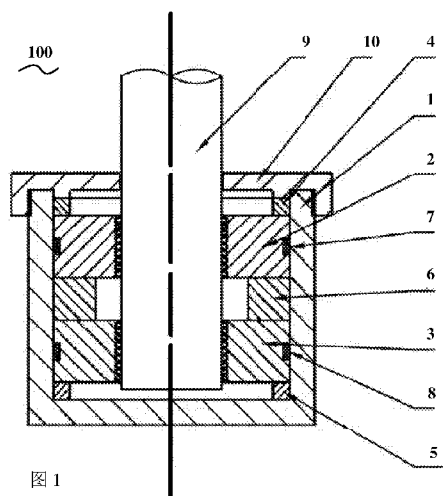


图 1

(57) **Abstract:** A rotary rheometer measurement system (100) applicable to magnetic liquid rheological characteristic, comprising a shell (1), a first magnetic conductive ring (2) provided in the shell (1), a second magnetic conductive ring (3) provided in the shell (1), a first magnetism isolating ring (4) provided in the shell (1), a second magnetism isolating ring (5) provided in the shell (1), and an annular permanent magnet (6) provided in the shell (1). The structure of the measurement system (100) is designed according to an actual structure of a magnetic liquid seal and is quite similar to the actual seal structure, and the measurement result can directly reflect the rheological characteristic of a magnetic liquid in a sealing gap in the magnetic liquid seal structure.

(57) **摘要:** 一种适用磁性液体流变特性的旋转流变特性的旋转流变仪测量系统 (100), 包括: 壳体 (1), 设置于壳体 (1) 内的第一导磁环 (2); 设置于壳体 (1) 内的第二导磁环 (3); 设置于壳体 (1) 内的第一隔磁环 (4); 设置于壳体 (1) 内的第二隔磁环 (5); 以及设置于壳体 (1) 内的环形永磁体 (6)。该测量系统 (100) 的结构依据磁性液体密封的实际结构进行设计, 与实际密封结构非常相似, 其测量结果可以直接反映磁性液体密封结构中密封间隙内磁性液体的流变学特性。

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))。

适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统

技术领域

5 本发明涉及测量系统技术领域，特别涉及一种适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统。

背景技术

10 流变仪是测量材料流变学特性的重要工具，其测量系统的设计对于测量的精度和可靠性有着重要的影响。

相关的流变仪大多是针对科学研究的需求，采用的测量系统通常对应的是某种理论模型，如平行板测量系统、锥板测量系统、平行圆筒测量系统等，测量的是材料的特性。但是在实际的工程应用中，一方面很难获知材料在实际工况下所处环境的准确参数，另一方面材料所处的环境并不完全符合理论模型中的各种理想假设，因此根据传统的流变仪测量系统测量出的材料流变学特性并不能够直接推断出材料在应用中表现出来的流变学特性。磁性液体是一种纳米级的磁性功能材料。磁性液体密封是磁性液体最为成熟的应用之一，广泛应用于精密机械、气体密封、真空密封、压力密封、旋转密封等中。磁性液体密封件间隙中磁性液体的流变学特性对于磁性液体密封耐压能力，密封是否失效，磁性液体密封件阻力矩的大小都有着重要的影响。

20 然而在研究过程中，由于磁性液体密封件存在密封间隙小（约为 0.1mm）、磁场强度大、磁性液体分布情况未知等问题，很难根据通常的流变仪测量系统测量的材料性质推断出磁性液体密封件在实际工作条件下的磁性液体的流变学性质。

发明内容

25 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

为此，本发明的目的在于提出一种适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，该系统依据磁性液体密封的实际结构进行设计，与实际密封结构非常相似，其测量结果可以直接反映磁性液体密封结构中密封间隙内磁性液体的流变学特性。

30 为达到上述目的，本发明一方面实施例提出了一种适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，包括：壳体；设置于所述壳体内的第一导磁环，所述第一导磁环外圆周的凹槽内安装有第一密封圈，以形成带密封圈的第一导磁环；设置于所述壳体内的第二导磁环，所述第二导磁环外圆周的凹槽内安装有第二密封圈，以形成带密封圈的第二导磁环；设置

于所述壳体内部的第一隔磁环，所述第一隔磁环的平面与所述第一导磁环的上平面贴合；设置于所述壳体内部的第二隔磁环，所述第二隔磁环的平面与所述壳体底部的上平面贴合，其中，所述第二导磁环的平面与所述第二隔磁环的上平面贴合；以及设置于所述壳体内部的环形永磁体，所述环形永磁体的平面与所述第二导磁环的上平面贴合，其中，所述第一导磁环的平面与所述环形永磁体的上平面贴合，以在待测磁性液体注入到所述环形永磁体内圈时，将测量探头伸入到所述壳体中，且所述测量探头的下平面的位置超出所述第二导磁环的下平面，且不接触所述壳体底部的上平面。

本发明实施例的用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，通过依据磁性液体密封的实际结构进行设计，解决了因磁性液体密封件存在密封间隙小（约为 0.1mm）、磁场强度大、磁性液体分布情况未知等问题所造成的难以推断实际工作条件下的磁性液体的流变性质的困难，实现了根据其测试结果就可以直接反映磁性液体密封结构中密封间隙内磁性液体的流变学特性的目的。

另外，根据本发明上述实施例的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统还可以具有以下附加的技术特征：

进一步地，在本发明的一个实施例中，设置于所述壳体上的端盖，所述端盖与所述壳体通过所述壳体外圆周的螺纹进行连接，且所述端盖的下平面与所述第一隔磁环的上平面贴合，其中，所述测量探头穿过所述端盖的中心孔伸入到所述壳体中。

进一步地，在本发明的一个实施例中，所述第一导磁环和所述第二导磁环均为圆环形结构，且内表面设置有极齿和齿槽，每个导磁环的极齿个数为 2 至 10 个，极齿宽度大于 0.3mm，齿槽宽度大于 0.5mm。

进一步地，在本发明的一个实施例中，所述第一导磁环和所述第二导磁环的极齿与所述测量探头之间的间隙为 0.1~0.2mm。

进一步地，在本发明的一个实施例中，所述测量探头、所述第一导磁环与所述第二导磁环均为导磁性材料。

进一步地，在本发明的一个实施例中，所述壳体、所述第一隔磁环与所述第二隔磁环均为非导磁性材料。

本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为根据本发明一个实施例的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统的结构

示意图。

附图标记说明：

适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统 100、壳体 1、第一导磁环 2、第二导磁环 3、第一隔磁环 4、第二隔磁环 5、环形永磁体 6、第一密封圈 7、第二密封圈 8、测量探头 9 和端盖 10。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面参照附图描述根据本发明实施例提出的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统进行描述。

图 1 是本发明一个实施例的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统的结构示意图。

如图 1 所示，该适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统 100 包括：壳体 1、第一导磁环 2、第二导磁环 3、第一隔磁环 4、第二隔磁环 5 和环形永磁体 6、第一密封圈 7、第二密封圈 8、测量探头 9 和端盖 10。

其中，壳体 1。第一导磁环 2 设置于壳体内，第一导磁环 2 外圆周的凹槽内安装有第一密封圈 7，以形成带密封圈的第一导磁环 2。第二导磁环 3 设置于壳体内，第二导磁环 3 外圆周的凹槽内安装有第二密封圈 8，以形成带密封圈的第二导磁环 3。第一隔磁环 4 设置于壳体内，第一隔磁环 4 的平面与所述第一导磁环 2 的上平面贴合。第二隔磁环 5 设置于壳体内，第二隔磁环 5 的平面与壳体 1 底部的上平面贴合，其中，第二导磁环 3 的平面与第二隔磁环 5 的上平面贴合。环形永磁体 6 设置于壳体内，环形永磁体 6 的平面与第二导磁环 3 的上平面贴合，其中，第一导磁环 2 的平面与环形永磁体 6 的上平面贴合，以在待测磁性液体注入到环形永磁体 6 内圈时，将测量探头 9 伸入到壳体 1 中，且测量探头 9 的下平面的位置超出第二导磁环 3 的下平面，且不接触壳体 1 底部的上平面。本发明实施例的系统 100 依据磁性液体密封的实际结构进行设计，与实际密封结构非常相似，其测量结果可以直接反映磁性液体密封结构中密封间隙内磁性液体的流变学特性。

进一步地，在本发明的一个实施例中，本发明实施的系统 100 还包括：端盖 10。其中，端盖 10 设置于壳体 1 上，端盖 10 与壳体 1 通过壳体外圆周的螺纹进行连接，且端盖 10 的下平面与第一隔磁环 4 的上平面贴合，其中，测量探头 9 穿过端盖 10 的中心孔伸入到壳体 1 中。

需要说明的是，测量探头 9 伸入壳体 1 时，注在环形永磁体 6 内圈上的磁性液体会重

新分布，填充在测量探头 9 与第一导磁环 2、第二导磁环 3 极齿之间的间隙中。另外，环形永磁体 6 的材料可以选用铁磁质，比如铷铁硼，在此不做具体限定，其上端面为 N（S）极，下端面为 S（N）极；环形永磁体 6 的磁力线通过第一导磁环 2、第二导磁环 3 以及测量探头 9 形成回路；其中，磁性液体的种类要根据本领域技术人员测试要求进行选定，此处不做限定。

进一步地，在本发明的一个实施例中，壳体 1、第一隔磁环与 4 第二隔磁环 5 均为非导磁性材料。其中，非导磁性材料可以为不锈钢等，本领域技术人员可根据需要进行选择，此处不做具体限定。

进一步地，在本发明的一个实施例中，第一导磁环 2 和第二导磁环 3 均为圆环形结构，且内表面设置有极齿和齿槽，每个导磁环的极齿个数为 2 至 10 个，极齿宽度大于 0.3mm，齿槽宽度大于 0.5mm。

进一步地，在本发明的一个实施例中，第一导磁环 2 和第二导磁环 3 的极齿与测量探头 9 之间的间隙为 0.1~0.2mm。

进一步地，在本发明的一个实施例中，测量探头 9、第一导磁环 2 与第二导磁环 3 均为导磁性材料。其中，导磁性材料可以为电工纯铁等，本领域技术人员可根据需要进行选择，此处不做限定。

具体而言，构成该系统的各部分之间的连接如下：

第一密封圈 7 安装在第一导磁环 2 外圆周的凹槽内，形成带密封圈的第一导磁环 2，第二密封圈 8 安装在第二导磁环 3 外圆周的凹槽内，形成带密封圈的第二导磁环 3；第二隔磁环 5 装入壳体 1 内，第二隔磁环 5 的平面与壳体 1 底部的上平面贴合；带有密封圈的第二导磁环 3 装入壳体 1 内，带有密封圈的第二导磁环 3 的平面与第二隔磁环 5 的上平面贴合；环形永磁体 6 装入壳体 1 内，环形永磁体 6 的平面与第二导磁环 3 的上平面贴合；带有密封圈的第一导磁环 2 装入壳体 1 内，带有密封圈的第一导磁环 2 的平面与环形永磁体 6 的上平面贴合；第一隔磁环 4 装入壳体 1 内，第一隔磁环 4 的平面与带有密封圈的第一导磁环 2 的上平面贴合，至此，样品台的装配完成；进行测量时，将待测磁性液体注入到环形永磁体 6 内圈；端盖 10 安装在壳体 1 上，与壳体 1 通过壳体 1 外圆周的螺纹进行连接，端盖 10 下平面与第一隔磁环 4 的上平面贴合；测量探头 9 穿过端盖 10 的中心孔伸入到壳体 1 中，测量探头 9 的下平面的位置超出第二导磁环 3 的下平面，不接触壳体 1 底部的上平面。

需要说明的是，第一密封圈 7、第二密封圈 8 可以为橡胶材料，本领域技术人员可根据需要进行选择，此处不做限定。

根据本发明实施例提出的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，通过本发明

实施例的用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，通过依据磁性液体密封的实际结构进行设计，解决了因磁性液体密封件存在密封间隙小（约为 0.1mm）、磁场强度大、磁性液体分布情况未知等问题所造成的难以推断实际工作条件下的磁性液体的流变学性质的困难，实现了根据其测试结果就可以直接反映磁性液体密封结构中密封间隙内磁性液体的流变学特性的目的。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，其特征在于，包括：
壳体；

5 设置于所述壳体内部的第一导磁环，所述第一导磁环外圆周的凹槽内安装有第一密封圈，以形成带密封圈的第一导磁环；

设置于所述壳体内部的第二导磁环，所述第二导磁环外圆周的凹槽内安装有第二密封圈，以形成带密封圈的第二导磁环；

10 设置于所述壳体内部的第一隔磁环，所述第一隔磁环的平面与所述第一导磁环的上平面贴合；

设置于所述壳体内部的第二隔磁环，所述第二隔磁环的平面与所述壳体底部的上平面贴合，其中，所述第二导磁环的平面与所述第二隔磁环的上平面贴合；以及

15 设置于所述壳体内部的环形永磁体，所述环形永磁体的平面与所述第二导磁环的上平面贴合，其中，所述第一导磁环的平面与所述环形永磁体的上平面贴合，以在待测磁性液体注入到所述环形永磁体内圈时，将测量探头伸入到所述壳体中，且所述测量探头的下平面的位置超出所述第二导磁环的下平面，且不接触所述壳体底部的上平面。

2、根据权利要求1所述的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，其特征在于，还包括：

20 设置于所述壳体上的端盖，所述端盖与所述壳体通过所述壳体外圆周的螺纹进行连接，且所述端盖的下平面与所述第一隔磁环的上平面贴合，其中，所述测量探头穿过所述端盖的中心孔伸入到所述壳体中。

3、根据权利要求1所述的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，其特征在于，所述第一导磁环和所述第二导磁环均为圆环形结构，且内表面设置有极齿和齿槽，每个导磁环的极齿个数为2至10个，极齿宽度大于0.3mm，齿槽宽度大于0.5mm。

25 4、根据权利要求2所述的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，其特征在于，所述第一导磁环和所述第二导磁环的极齿与所述测量探头之间的间隙为0.1~0.2mm。

5、根据权利要求1所述的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，其特征在于，所述测量探头、所述第一导磁环与所述第二导磁环均为导磁性材料。

30 6、根据权利要求1所述的适用磁性液体流变特性的旋转流变仪测量系统，其特征在于，所述壳体、所述第一隔磁环与所述第二隔磁环均为非导磁性材料。

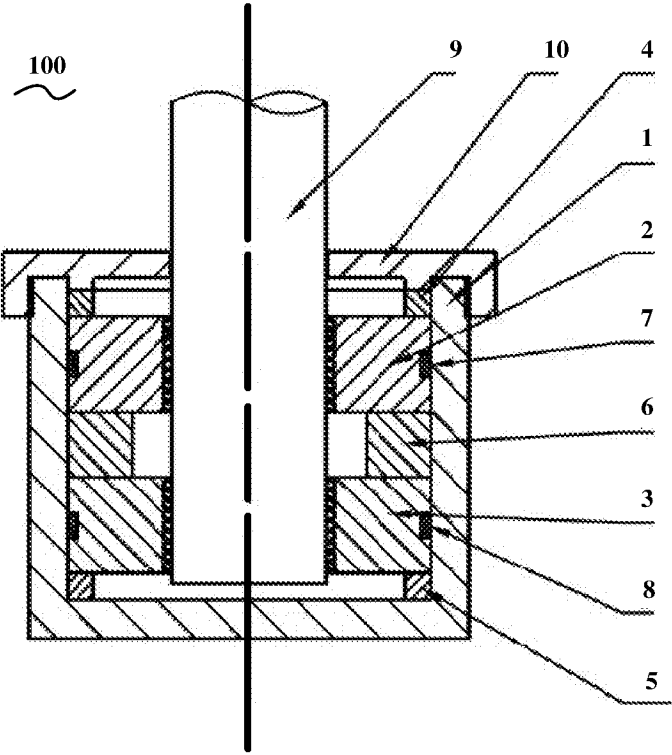


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/094527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 11/14(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)

G01N11; F16J15

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)

CNABS, CNKI, CNTXT: 磁性流体, 磁性液体, 磁流体, 磁流变液, 流变仪, 流变特性, 永磁体, 密封, VEN, ISI Web of Knowledge: magnetic fluid, magnetic rheological fluid, ferrofluids, magnetorheological fluid, MRF, rheology

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 1746654 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 15 March 2006 (2006-03-15) pages 3-4, and figure 1	1-6
Y	CN 101055037 A (ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 17 October 2007 (2007-10-17) pages 4-5, and figure 1	1-6
E	CN 108679234 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 19 October 2018 (2018-10-19) claims 1-6	1-6
A	CN 201517988 U (ZHAO, HAITAO) 30 June 2010 (2010-06-30) entire document	1-6
A	CN 101377985 A (ZHUZHOU VIC FERROFLUIDICS CO., LTD.) 04 March 2009 (2009-03-04) entire document	1-6
A	CN 101776151 A (BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY) 14 July 2010 (2010-07-14) entire document	1-6
A	WO 2008022997 A1 (BASF AG ET AL.) 28 February 2008 (2008-02-28) entire document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2019

Date of mailing of the international search report

19 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/094527

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1746654	A	15 March 2006	CN	100385230	C	30 April 2008
CN	101055037	A	17 October 2007	CN	100458243	C	04 February 2009
CN	108679234	A	19 October 2018	None			
CN	201517988	U	30 June 2010	None			
CN	101377985	A	04 March 2009	CN	101377985	B	22 August 2012
				WO	2009026804	A1	05 March 2009
				US	2011133869	A1	09 June 2011
CN	101776151	A	14 July 2010	CN	101776151	B	03 August 2011
				US	2011215532	A1	08 September 2011
WO	2008022997	A1	28 February 2008	DE	112007001851	B4	05 May 2011
				US	2010238760	A1	23 September 2010
				DE	112007001851	A5	10 June 2009
				JP	2010501839	A	21 January 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/094527

A. 主题的分类

G01N 11/14(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)

G01N11; F16J15

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))

CNABS, CNKI, CNTXT:磁性流体, 磁性液体, 磁流体, 磁流变液, 流变仪, 流变特性, 永磁体, 密封, VEN, ISI Web of Knowledge: magnetic fluid, magnetic rheological fluid, ferrofluids, magnetorheological fluid, MRF, rheology

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 1746654 A (上海交通大学) 2006年 3月 15日 (2006 - 03 - 15) 第3-4页, 图1	1-6
Y	CN 101055037 A (浙江工业大学) 2007年 10月 17日 (2007 - 10 - 17) 第4-5页, 图1	1-6
E	CN 108679234 A (清华大学) 2018年 10月 19日 (2018 - 10 - 19) 权利要求1-6	1-6
A	CN 201517988 U (赵海涛) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 全文	1-6
A	CN 101377985 A (株洲维格磁流体有限公司) 2009年 3月 4日 (2009 - 03 - 04) 全文	1-6
A	CN 101776151 A (北京交通大学) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文	1-6
A	WO 2008022997 A1 (BASF AG等) 2008年 2月 28日 (2008 - 02 - 28) 全文	1-6

☐ 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

2019年 3月 13日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

王海玲

电话号码 62084032

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/094527

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	1746654	A	2006年 3月 15日	CN	100385230	C	2008年 4月 30日
CN	101055037	A	2007年 10月 17日	CN	100458243	C	2009年 2月 4日
CN	108679234	A	2018年 10月 19日	无			
CN	201517988	U	2010年 6月 30日	无			
CN	101377985	A	2009年 3月 4日	CN	101377985	B	2012年 8月 22日
				WO	2009026804	A1	2009年 3月 5日
				US	2011133869	A1	2011年 6月 9日
CN	101776151	A	2010年 7月 14日	CN	101776151	B	2011年 8月 3日
				US	2011215532	A1	2011年 9月 8日
WO	2008022997	A1	2008年 2月 28日	DE	112007001851	B4	2011年 5月 5日
				US	2010238760	A1	2010年 9月 23日
				DE	112007001851	A5	2009年 6月 10日
				JP	2010501839	A	2010年 1月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)