

(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
2017 年 7 月 13 日 (13.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/118241 A1

- (51) 国际专利分类号:
F25B 9/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/107662
- (22) 国际申请日: 2016 年 11 月 29 日 (29.11.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610002349.8 2016 年 1 月 6 日 (06.01.2016) CN
- (71) 申请人: 复旦大学 (FUDAN UNIVERSITY) [CN/CN];
中国上海市杨浦区邯郸路 220 号, Shanghai 200438 (CN)。
- (72) 发明人: 吴施伟 (WU, Shiwei); 中国上海市淞沪路 2205 号复旦大学先进材料楼 306 室, Shanghai 200438 (CN)。周盛予 (ZHOU, Shengyu); 中国上海市淞沪路 2205 号复旦大学先进材料楼 306 室, Shanghai 200438 (CN)。张帅 (ZHANG, Shuai); 中国上海市淞沪路 2205 号复旦大学先进材料楼 306 室, Shang-

hai 200438 (CN)。黄迪 (HUANG, Di); 中国上海市淞沪路 2205 号复旦大学先进材料楼 306 室, Shanghai 200438 (CN)。殷立峰 (YIN, Lifeng); 中国上海市淞沪路 2205 号复旦大学先进材料楼 306 室, Shanghai 200438 (CN)。高春雷 (GAO, Chunlei); 中国上海市淞沪路 2205 号复旦大学先进材料楼 306 室, Shanghai 200438 (CN)。沈健 (SHEN, Jian); 中国上海市淞沪路 2205 号复旦大学先进材料楼 306 室, Shanghai 200438 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 14 号 A5 楼 7 层 701, Beijing 100015 (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, 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,

[见续页]

(54) Title: MECHANICAL VIBRATION-ISOLATED, LIQUID HELIUM CONSUMPTION-FREE AND EXTREMELY LOW TEMPERATURE REFRIGERATING SYSTEM

(54) 发明名称: 一种机械振动隔离的无液氦消耗极低温制冷系统

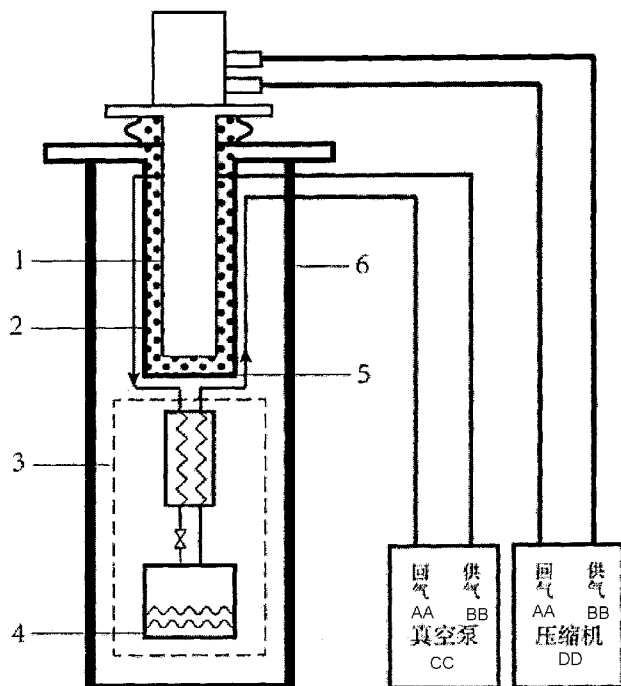


图 1

AA RETURN GAS CC VACUUM PUMP
BB SUPPLY GAS DD COMPRESSOR

(57) Abstract: A mechanical vibration-isolated, liquid helium consumption-free and extremely low temperature refrigerating system comprises a closed-cycle refrigerator system (1), a helium heat exchange gas refrigeration and vibration isolation system (2), an extremely low temperature throttle valve refrigerating system (3) and a temperature feedback control system (4,5). The refrigeration manner provided by the system can realize an extremely low temperature as low as 1.4 K (based on helium-4 medium) or 0.2 K (based on helium-3 medium) without consuming liquid helium, and can further quite effectively isolate the inherent mechanical vibration of the closed-cycle refrigerator system (1); and a variable temperature control can be achieved through the temperature feedback control system (4,5). The system is further suitable for an ultrahigh-vacuum environment which needs to be subject to high-temperature baking.

(57) 摘要: 一种机械振动隔离的无液氦消耗极低温制冷系统包括: 闭循环制冷机系统 (1), 氦气热交换气致冷隔振系统 (2), 极低温节流阀制冷系统 (3) 和温度反馈控制系统 (4, 5)。该系统提供的制冷方式能够在不需要消耗液氦的条件下实现低至 1.4K (基于氦 4 媒质) 或 0.2K (基于氦 3 媒质) 的极低温, 同时能够非常有效的隔离闭循环制冷机系统 (1) 固有的机械振动; 通过温度反馈控制系统 (4, 5) 能够实现变温调控。该系统还可适用于需要经高温烘烤的超高真空环境。

WO 2017/118241 A1



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。

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)。

- (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,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种机械振动隔离的无液氦消耗极低温制冷系统

技术领域

[0001] 本发明属于极低温制冷设备技术领域，具体涉及机械振动隔离的无液氦消耗极低温制冷装置。

背景技术

[0002] 极低温环境指低于氦 4 在常压下的气液相变温度 4.2 K 的环境，它在物理、化学、材料、生物、国防、信息等领域有重要应用。不少高端精密的科学研究和技术应用，不但需要极低温环境而且还需要低振动环境和真空、甚至超高真空环境。目前在极低温装备领域已经有能够获得极低温环境和低振动环境的制冷系统，如冷抽吸系统和稀释制冷系统等。但是现有冷抽吸系统和稀释制冷系统的运行都需要消耗资源稀缺且价格昂贵的液氦，运行成本较大。而且由于液氦杜瓦装置容量有限，极低温环境一般不能长时间连续维持。此外，这些系统由于受到制冷原理的限制，难以实现大范围变温操作。近年来由于液氦供应的日益短缺，国际上开始涌现了一些不需要液氦消耗的基于闭循环制冷机如吉福特-麦克马洪制冷机和脉管式制冷机等极低温和极低温制冷系统。但这类闭循环制冷机系统的运行本身会引入不可忽视的低频机械振动，限制了其在同时要求低振动和极低温环境领域的应用。所以开发能够在无需液氦消耗的情况下获得极低温并能够实现低振动环境和真空、超高真空兼容的装备具有十分重要的意义。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种运行不需要液氦，能获得极低温且温度大范围连续可调，低振动环境和与超高真空环境相兼容的机械振动隔离的无

液氮消耗极低温制冷系统。

[0004] 本发明提供的机械振动隔离的无液氮消耗极低温制冷系统，包括：闭循环制冷机系统，氮气热交换气致冷隔振系统，极低温节流阀制冷系统和温度反馈控制系统；其中，所述闭循环制冷机系统包括：制冷头、压缩机和氮气输送管道；所述氮气热交换气致冷隔振系统包括：致冷隔振界面、氮气热交换气体及用于密封氮气和隔离振动的软橡胶等；所述极低温节流阀制冷系统包括：换热机构、节流阀、液氮（可为氮 4 或氮 3）池、真空泵以及进、出气管道等；所述温度反馈控制系统由测温元件、加热元件和反馈控温元件经电路连接组成。

[0005] 所述氮气热交换气致冷隔振系统中，闭循环制冷机的制冷头伸入致冷隔振界面内，制冷头和致冷隔振界面间填充氮气热交换气体作为制冷降温媒质；氮气热交换气作为热交换媒质致冷的同时能够隔离制冷头的机械振动。

[0006] 所述极低温节流阀制冷系统中，换热机构、节流阀、液氮池顺次连接，它们固定在氮气热交换气致冷隔振系统的低温端。极低温节流阀制冷系统中，高压氮气与换热机构进行热交换获得低温；真空泵用于提供低压环境，并通过节流阀的节流制冷作用，进一步降温，获得极低温。所述液氮池用以储存在极低温和低压环境中部分氮气液化形成的液氮，它是本发明提供的机械振动隔离的无液氮消耗极低温制冷系统的最冷端。针对氮 4 媒质，最低温度可达 1.4 K；针对氮 3 媒质，最低温度可达 0.2 K。

[0007] 所述温度反馈控制系统可分为两个部分，分别设置在液氮池和致冷隔振界面的低温端。加热元件、测温元件和反馈控温元件相连接，反馈控温

元件通过反馈调节控制温度。通过温度控制系统可以实现大范围的变温。

[0008] 在上述方案中，闭循环制冷机的类型包括但不限于吉福特-麦克马洪制冷机、斯特林式制冷机、脉管式制冷机以及基于这些原理的改良型制冷机等。闭循环制冷机的制冷功率和最低温度根据制冷机的工作原理和型号有所区别。

[0009] 在上述方案中，为使本发明提供的机械振动隔离的无液氮消耗极低温制冷系统与用户的超高真空环境所需的高温烘烤条件兼容，所述致冷隔振界面和极低温节流阀制冷系统采用不锈钢（包括但不限于不锈钢 304，316，316L 等）和无氧铜等材料以及与超高真空兼容的焊接加工技术。

[0010] 本发明具有以下有益效果：

1. 本发明采用的闭循环制冷机和极低温节流阀制冷系统的运行不需要液氮消耗。这种方案解决了传统极低温制冷设备需要消耗资源稀缺、价格昂贵的液氮的问题。

[0011] 2. 本发明结合闭循环制冷机和极低温节流阀制冷系统能获得低至 1.4 K（基于氦 4 媒质）或 0.2 K（基于氦 3 媒质）的极低温。这种方案解决了传统闭循环制冷机不能获得极低温的问题。

[0012] 3. 本发明采用的氦气热交换气致冷隔振界面有效的隔绝了闭循环制冷机工作时的低频机械振动，这种方案同时提供了极低温和低振动的工作环境。

[0013] 4. 本发明采用的温度反馈控制系统可以实现精确的反馈控温，可以实现大范围的变温操作。

[0014] 5. 本发明提供的在无液氮消耗的条件下实现极低温低振动的方案也

可以在超高真空环境中工作，可以承受实现超高真空环境需要的高温烘烤。

[0015]

附图说明

[0016] 图 1 是本发明提出的机械振动隔离的无液氮消耗极低温制冷装置的原理示意图。

[0017] 图 2 是闭循环制冷机中的制冷头部件、氦气热交换气致冷隔振界面系统和极低温节流阀制冷系统的实施例装配体剖面图。

[0018] 图 3 是极低温节流阀制冷系统的实施例装配体示意图。

[0019] 图中标号：1-闭循环制冷机系统，2-氦气热交换气致冷隔振系统，3-极低温节流阀制冷系统，4-第一温度反馈控制系统，5-第二温度反馈控制系统，6-用户的真空腔体，7-闭循环制冷头，8-致冷隔振界面，9-氦气热交换气，10-热辐射屏蔽罩，11-软橡胶，12-进气管道，13-氦气换热器，14-逆流换热机构，15-节流阀；16-液氮（可为氦 4 或氦 3）池，17-热开关，18-出气管道。

[0020]

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的使用更加清楚明了，下面结合具体实施例，并参照附图，对本发明做进一步详细说明。

[0022] 本发明装置包括：闭循环制冷机系统 1，氦气热交换气致冷隔振界面系统 2；极低温节流阀制冷系统 3；温度反馈控制系统，分为第一温度反馈控制系统 4，第二温度反馈控制系统 5。其中，

闭循环制冷机系统 1 包括：闭循环制冷头 7、压缩机和氦气输送管道等。氦

气热交换气致冷隔振界面系统 2 包括：致冷隔振界面 8、氦气热交换气 9、热屏蔽罩 10 和软橡胶 11 等。极低温节流阀制冷系统 4 包括：进气管道 12、氦气换热器 13、逆流换热机构 14、节流阀 15、液氦池 16、热开关 17 和出气管道 18 等。

[0023] 所述氦气热交换气致冷隔振界面系统中，闭循环制冷机系统的制冷头 7 伸入致冷隔振界面 8 内，制冷头和致冷隔振界面间填充氦气热交换气 9 作为致冷降温媒质。所述软橡胶 11 连接密封致冷隔振界面的上端和制冷头，其密封氦气交换气的同时能够隔离制冷头的低频机械振动。所述热辐射屏蔽罩 10 固定在致冷隔振界面上，用于屏蔽高温辐射导致的漏热。

[0024] 所述温度反馈控制系统由测温元件、加热元件和反馈控温元件经电路连接组成。其中，第一温度反馈控制系统 4 和第二温度反馈控制系统 5 分别设置在液氦池 16 和致冷隔振界面 8 的低温端。

[0025] 所述极低温节流阀制冷系统 3 中，氦气换热器 13、热开关 17、和液氦池 16 通过焊接密封。极低温节流阀制冷系统固定在氦气热交换气致冷隔振界面系统的低温端。进气管道 12 首先与氦气换热器进行热交换获得低温；之后进气管道嵌套在出气管道 17 中构成逆流换热机构 13 以进一步降低节流前氦气的温度。所述节流阀 15 由一金属丝插入进气管道构成，金属丝的直径和进气管道内径相近。高压氦气通过节流阀后获得极低温，部分氦气液化后形成液氦储存于液氦池 16 中。出气管道通过焊接与液氦池密封连接，并与进气管道构成逆流换热机构。真空泵用于提供液氦池和出气管道中的低压环境，使节流制冷作用连续进行。

[0026] 所述热开关 17 中，存在一定量氦气时，热开关处于闭合状态；当热

开关中为真空环境时，热开关处于打开状态。热开关用以控制极低温节流阀制冷系统与氦气热交换气致冷隔振界面系统之间的热传导。闭合热开关，增加热导率，利用致冷隔振界面的制冷作用，可以快速降温；打开热开关，致冷隔振界面和液氦池之间的热传导被隔绝以减少漏热。

[0027] 所述进气管道 12、出气管道 18 中，管径随不同温度和压力状态发生变化以保证管道中氦气的质量流率为一常量。

[0028] 在本实施例中，采用闭循环制冷机系统解决了传统极低温制冷运行需要大量液氦的问题；采用氦气热交换气致冷隔振界面解决了传统制冷机运行产生的微米级及以上的低频机械振动的问题；采用极低温节流阀制冷系统解决了传统闭循环制冷机不能获得极低温的问题；采用温度反馈控制系统进行反馈控温，可以实现大范围变温操作；采用无氧铜和不锈钢 316L 等材料制成真空环境中致冷隔振界面和极低温节流阀致冷系统，与超高真空环境所需的高温烘烤条件相兼容。

[0029] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果作了进一步的描述说明。所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不限于本发明。凡是在本发明精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种机械振动隔离的无液氮消耗极低温制冷系统，其特征在于包括：闭循环制冷机系统，氮气热交换气致冷隔振系统，极低温节流阀制冷系统和温度反馈控制系统；其中，所述闭循环制冷机系统包括：制冷头、压缩机和氮气输送管道；所述氮气热交换气致冷隔振系统包括：致冷隔振界面、氮气热交换气体及用于密封氮气和隔离振动的软橡胶；所述极低温节流阀制冷系统包括：换热机构、节流阀、液氮池、真空泵以及进、出气管道；所述温度反馈控制系统由测温元件、加热元件和反馈控温元件经电路连接组成；

所述氮气热交换气致冷隔振系统中，闭循环制冷机的制冷头伸入致冷隔振界面内，制冷头和致冷隔振界面间填充氮气热交换气体作为制冷降温媒质；氮气热交换气作为热交换媒质致冷的同时用于隔离制冷头的机械振动；

所述极低温节流阀制冷系统中，换热机构、节流阀、液氮池顺次连接，它们固定在氮气热交换气致冷隔振系统的低温端；极低温节流阀制冷系统中，高压氮气与换热机构进行热交换获得低温后；真空泵用于提供低压环境，并通过节流阀的节流制冷作用，进一步降温，获得极低温；所述液氮池用以储存在极低温和低压环境中部分氮气液化形成的液氮，所述液氮为氮 4 或氮 3；

所述温度反馈控制系统可分为两个部分，分别设置在液氮池和致冷隔振界面的低温端；其中，加热元件、测温元件和反馈控温元件相连接，反馈控温元件通过反馈调节控制温度。

2. 根据权利要求 1 所述的机械振动隔离的无液氮消耗极低温制冷系统，其特征在于闭循环制冷机的类型为吉福特-麦克马洪制冷机、斯特林式制冷机、脉管式制冷机以及基于这些原理的改良型制冷机等。

3. 根据权利要求 1 所述的机械振动隔离的无液氮消耗极低温制冷系统，其特征在于所述致冷隔振界面和极低温节流阀制冷系统采用不锈钢和无氧铜材料，并采用与超高真空兼容的焊接技术加工得到。

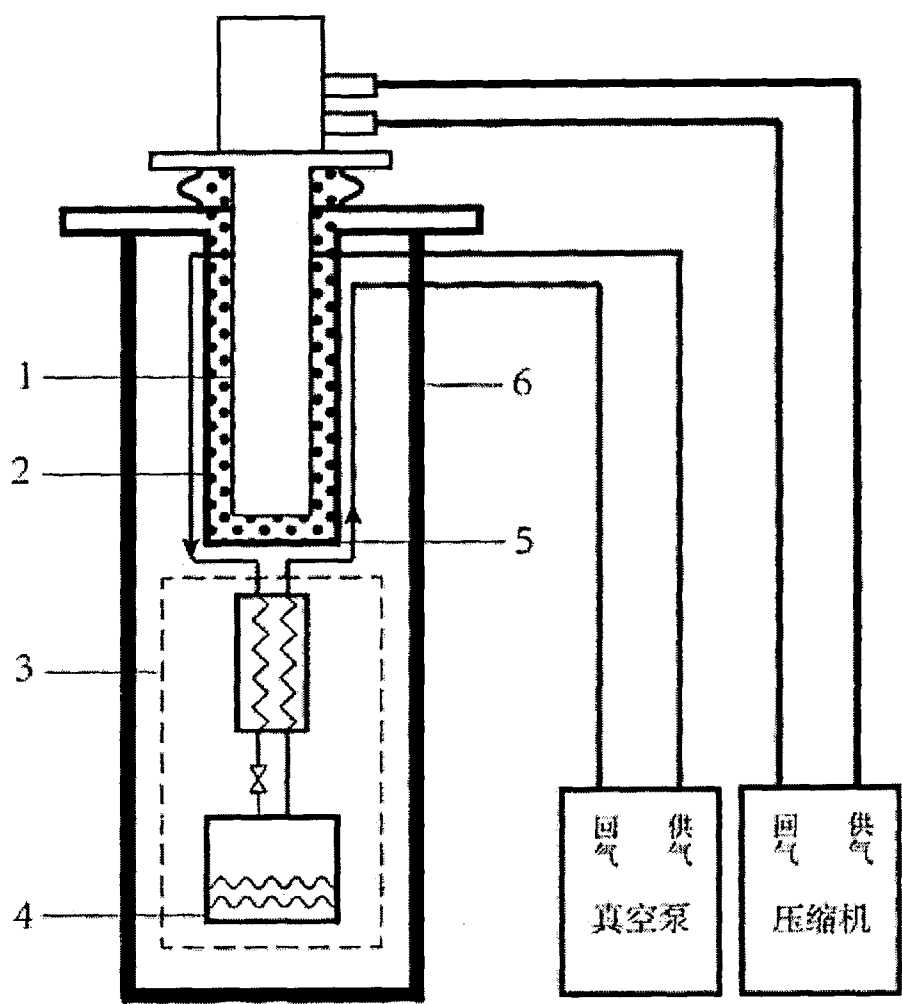


图 1

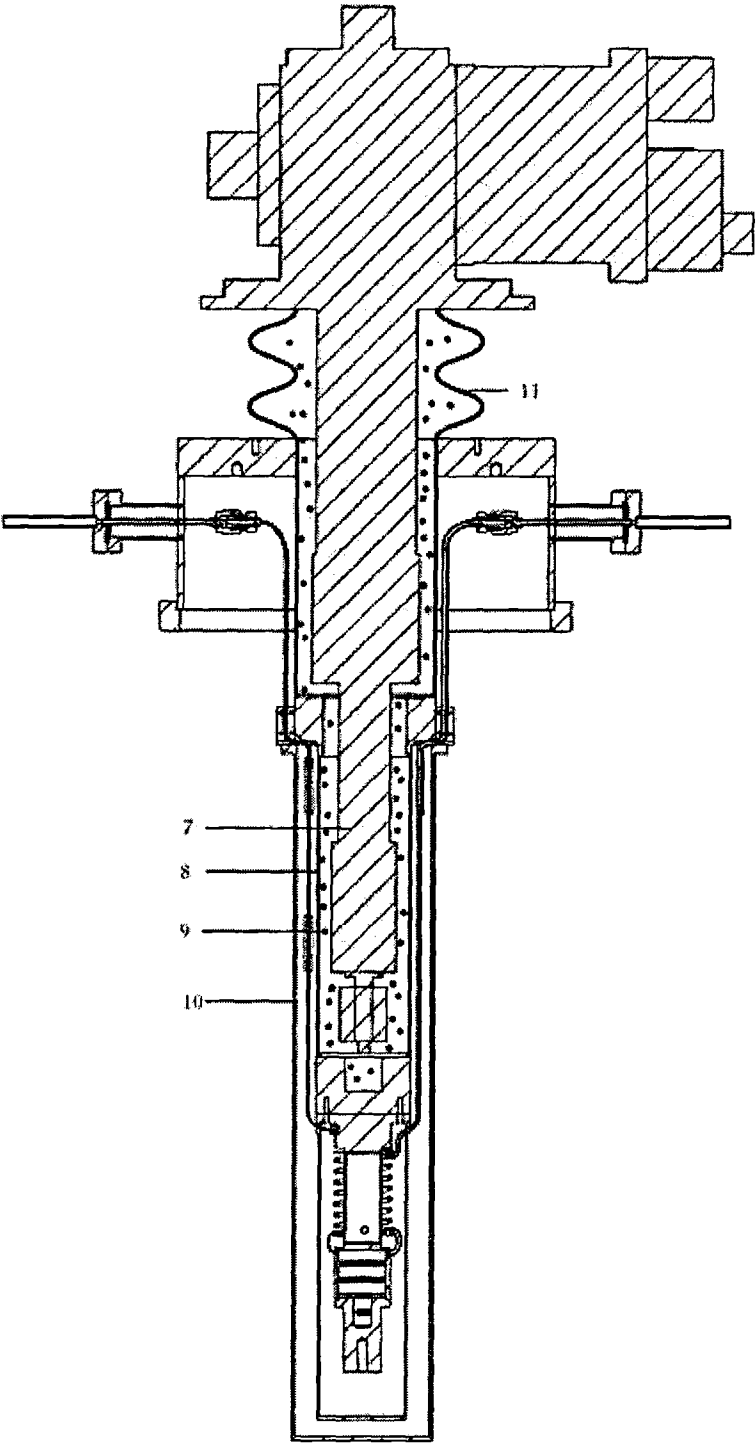


图 2

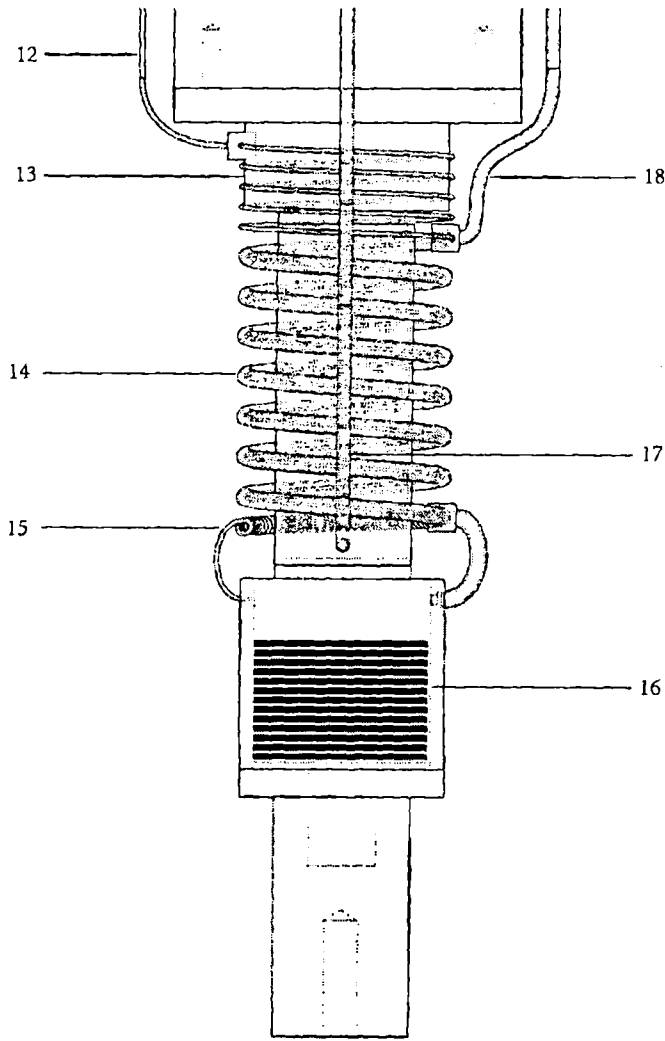


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/107662

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 9/14 (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)

F25B

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, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS: doorseal air bag door seal+ air hole bore orifice opening aperture slot groove

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105571190 A (FUDAN UNIVERSITY), 11 May 2016 (11.05.2016), description, paragraphs [0015]-[0023], and figures 1-3	1-3
Y	CN 103901232 A (FUDAN UNIVERSITY), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs [0023]-[0028], and figures 1-2	1-3
Y	CN 104236153 A (TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS AND CHEMISTRY, CAS), 24 December 2014 (24.12.2014), description, paragraphs [0034]-[0045], and figures 1-3	1-3
A	CN 103234661 A (TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS AND CHEMISTRY, CAS), 07 August 2013 (07.08.2013), the whole document	1-3
A	US 7414250 B1 (NORTHWESTERN UNIVERSITY), 19 August 2008 (19.08.2008), the whole document	1-3

☐ 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 23 January 2017 (23.01.2017)	Date of mailing of the international search report 22 February 2017 (22.02.2017)
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 ZHOU, Yanhong Telephone No.: (86-10) 62084150

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/107662

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105571190 A	11 May 2016	None	
CN 103901232 A	02 July 2014	CN 103901232 B	09 December 2015
CN 104236153 A	24 December 2014	CN 104236153 B	18 May 2016
CN 103234661 A	07 August 2013	CN 103234661 B	21 October 2015
US 7414250 B1	19 August 2008	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/107662

A. 主题的分类

F25B 9/14(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)

F25B

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, CNTXT, CNKI, DWPI, SIPOABS: 门封 密封 气囊 孔 开口 槽door seal+ air hole bore orifice opening aperture slot groove

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
PX	CN 105571190 A (复旦大学) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第[0015]-[0023]段以及附图1-3	1-3
Y	CN 103901232 A (复旦大学) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第[0023]-[0028]段以及附图1-2	1-3
Y	CN 104236153 A (中国科学院理化技术研究所) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第[0034]-[0045]段以及附图1-3	1-3
A	CN 103234661 A (中国科学院理化技术研究所) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-3
A	US 7414250 B1 (UNIV NORTHWESTERN) 2008年 8月 19日 (2008 - 08 - 19) 全文	1-3

☐ 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 1月 23日

国际检索报告邮寄日期

2017年 2月 22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

周彦红

电话号码 (86-10)62084150

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/107662

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	105571190	A	2016年 5月 11日	无			
CN	103901232	A	2014年 7月 2日	CN	103901232	B	2015年 12月 9日
CN	104236153	A	2014年 12月 24日	CN	104236153	B	2016年 5月 18日
CN	103234661	A	2013年 8月 7日	CN	103234661	B	2015年 10月 21日
US	7414250	B1	2008年 8月 19日	无			