

(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 5 月 11 日 (11.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/075897 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01M 3/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/099889
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 30 日 (30.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510758205.0 2015 年 11 月 6 日 (06.11.2015) CN
- (71) 申请人: 广船国际有限公司 (GUANGZHOU SHIPYARD INTERNATIONAL COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省广州市南沙区珠江管理区西路 68 号首层, Guangdong 511462 (CN)。
- (72) 发明人: 李小垣 (LI, Xiaoyuan); 中国广东省广州市荔湾区芳村大道南 40 号, Guangdong 510382 (CN)。
秦利军 (QIN, Lijun); 中国广东省广州市南沙区珠江管理区西路 68 号首层, Guangdong 511462 (CN)。
冀海俊 (JI, Haijun); 中国广东省广州市南沙区珠江管理区西路 68 号首层, Guangdong 511462 (CN)。

- (74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路 39 号西金大厦 6 层, Beijing 100036 (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, 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, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: NEGATIVE-PRESSURE AIRTIGHTNESS TESTING APPARATUS AND METHOD

(54) 发明名称: 一种负压气密测试装置及方法

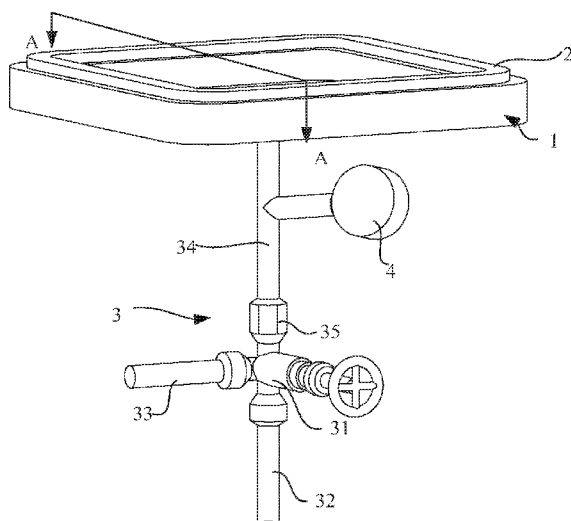


图 1

(57) Abstract: A negative-pressure airtightness testing apparatus and method, relating to the technical field of airtightness tests. The negative-pressure airtightness testing apparatus comprises a sealed housing (1) that is provided with a sealing member (2) on the edge; the sealing member (2) is used for being attached to an object to be tested to form a chamber between the sealed housing (1) and the object to be tested; the apparatus further comprises a negative-pressure forming pipeline system (3), which comprises a three-way valve (31) as well as an air inlet pipe (32), an air outlet pipe (33), and a connecting pipe (34) separately connected to the three-way valve (31); the connecting pipe (34) is provided on the sealed housing (1) and communicated with the chamber; a check valve (35) is provided on the connecting pipe (34); the air inlet pipe (32) is communicated with compressed air; the air outlet pipe (33) is used for exhausting the air in the three-way valve (31), the air inlet pipe (32), and the air outlet pipe (33). The apparatus further comprises a pressure indicator (4) used for indicating real-time pressure in the chamber. Also provided is a method for testing airtightness using said apparatus. The negative-pressure airtightness testing apparatus and method can test airtightness on site, and therefore, the apparatus and the testing method are simple, practical, and timesaving.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/075897 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种负压气密测试装置及方法，涉及气密测试技术领域。负压气密测试装置包括密封罩壳(1)，密封罩壳(1)的边缘上设有密封件(2)，密封件(2)用于与待测物贴合使密封罩壳(1)和待测物之间形成舱室，该装置还包括负压形成管路系统(3)，负压形成管路系统(3)包括三通阀(31)以及与三通阀(31)分别连接的进气管(32)、出气管(33)和连接管(34)，连接管(34)设在密封罩壳(1)上并与舱室连通，连接管(34)上设有单向阀(35)，进气管(32)与压缩气体连通，出气管(33)用于排出三通阀(31)、进气管(32)及出气管(33)内的气体；装置还包括压力显示装置(4)，用于显示舱室内的实时压力。还提供利用上述装置进行气密测试方法。该负压气密测试装置及方法，能够在现场检测气密性，装置及测试方法简单、实用、用时较少。

一种负压气密测试装置及方法

本专利申请要求于 2015 年 11 月 06 日提交的，申请号为 201510758205.0，申请人为广船国际有限公司，发明名称为“一种负压气密测试装置及方法”的中国专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本申请中。

技术领域

本发明涉及气密测试技术领域，尤其涉及一种负压气密测试装置及方法。

背景技术

船舶制造时，钢制舱室或密性场所要进行气密测试，通常要对整个舱室进行气密测试，工作量大，测试时间长；另外，由于目前的气密测试多在实验室才能完成，而大型舱室或密性场所不便于搬运，因此，针对大型舱室或密性场所的气密测试费时费力。现有技术用的测试箱结构复杂、测试工作繁琐，测试用时长。

针对以上问题，需要一种能够在工作现场进行气密测试的装置及方法，简化装置结构，减少大型气密场所的测试工作量和测试用时。

发明内容

本发明的目的在于提出一种负压气密测试装置，该装置结构简单，便于移动，可用于现场检测，气密测试用时少。

本发明的另一个目的在于提出一种负压气密测试方法，利用上述负压气密测试装置进行测试，该方法简便、实用、用时少。

为达此目的，本发明实施例采用以下技术方案：

一种负压气密测试装置，包括密封罩壳，所述密封罩壳的边缘上设有密封件，所述密封件用于与所述待测物贴合使所述密封罩壳和所述待测物之间形成舱室；该负压气密测试装置还包括负压形成管路系统，所述负压形成管路系统

包括三通阀以及与所述三通阀分别连接的进气管、出气管和连接管；所述连接管设在所述密封罩壳上并与所述舱室连通，所述连接管上设有单向阀，使得所述舱室内的气体能够通过所述单向阀进入到所述三通阀中；所述进气管与所述压缩气体连通，所述出气管用于排出三通阀、进气管及出气管内的气体；所述负压气密测试装置还包括压力显示装置，用于显示舱室内的实时压力。

所述密封罩壳可以包括底板和筒体，所述底板设在所述筒体的一端，所述筒体的另一端设有密封件。

所述密封件可以为耐油橡胶。

所述连接管可设在所述底板上。

所述连接管与所述底板之间可拆卸连接。

所述连接管和所述底板之间可以通过螺纹连接。

所述压力显示装置可以设在所述连接管上。

一种采用上述的负压气密测试装置的负压气密测试方法，包括以下步骤：使所述进气管接通压缩气体，并打开所述三通阀，使得所述进气管和所述出气管连通；通过所述压力显示装置测量所述舱室内的压力，当所述舱室内的压力值与通入的压缩气体的压力相同时，关闭所述三通阀，使得所述出气管不再出气；静置 10-40min，监测所述压力显示装置的读数变化。

本发明的有益效果：

本发明实施例提出的负压气密测试装置，包括与待测物形成舱室的密封罩壳，罩壳与待测物之间通过密封件密封，密封罩壳与待测物之间的连接部分的气密性，还包括负压形成管路系统，通过该管路系统使舱室形成负压，具体地，该管路系统包括三通阀以及三通阀连接的进气管、出气管和连接管，连接管连接三通阀和密封罩壳，并与舱室连通，通过进气管通入的压缩气体带走进气管、出气管和三通阀内的空气，使得舱室内的气体在连接管的单向阀的作用下进入到三通阀内，压缩气体的不断通入和流出使得舱室内形成负压，然后通过压力显示装置对舱室内的压力进行检测舱室的气密性，同样能得到待测物的气密性；该装置结构简单，便于移动，可用于现场气密测试。

本发明实施例提出的负压气密测试方法，利用负压气密测试装置进行测试，

通过三通阀控制压缩气体的通断，通过压缩气体带走三通阀内的空气，使得舱室内形成负压，当舱室内的压力值与通入的压缩气体的压力相同时，停止通入压缩气体，静置，监测压力显示装置的示数变化，进而判断待测物的气密性，该方法简单、实用、用时较少。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的负压气密测试装置的结构示意图；

图 2 是本发明实施例提供的密封罩壳 A-A 面的结构示意图。

其中，1、密封罩壳；11、底板；12、筒体；2、密封件；3、负压形成管路系统；31、三通阀；32、进气管；33、出气管；34、连接管；35、单向阀；4、压力显示装置。

具体实施方式

下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

如图 1 所示，本发明实施例提供一种负压气密测试装置，包括密封罩壳 1，密封罩壳 1 的边缘上设有密封件 2，密封件 2 用于与待测物贴合使密封罩壳 1 和待测物之间形成舱室。该密封件 2 可以为具有密封作用的密封垫。优选地，该密封件 2 可以为耐油橡胶，密封性能好。该负压气密测试装置还包括负压形成管路系统 3，负压形成管路系统 3 包括三通阀 31 以及与三通阀 31 分别连接的进气管 32、出气管 33 和连接管 34。连接管 34 设在密封罩壳 1 上并与舱室连通。连接管 34 上设有单向阀 35，使得舱室内的气体能够通过单向阀 35 进入到三通阀 31 中，并且防止进气管 32 和出气管 33 中的气体进入到舱室内。进气管 32 与压缩气体连通，出气管 33 排出三通阀 31、进气管 32 及出气管 33 内的气体。负压气密测试装置还包括压力显示装置 4，用于显示舱室内的实时压力。具体的，压力显示装置 4 可以为压力表。

该负压气密测试装置的进气管 32 通入压缩气体，压缩气体通过出气管 33 排出，在压缩气体排出的同时将三通阀 31 中原有的空气带走，使得舱室内的气

体进入到三通阀 31，随着压缩气体的不断排出，舱室内的气体不断被压缩气体带走，进而使舱室内形成负压，通过压力表的读数进行气密测试，达到检测目的，结构简单，操作方便，检测用时少。

如图 2 所示，密封罩壳 1 包括底板 11 和筒体 12，底板 11 设在筒体 12 的一端，筒体 12 的另一端设有密封件 2。密封罩壳 1 的底板 11 和筒体 12 为分体式结构，可以进行拼装和分拆，分拆后该负压气密测试装置便于更换测试位置，不限于在装置所在地进行气密测试，具有灵活性。

连接管 34 设在底板 11 上，连接管 34 与底板 11 之间可拆卸连接，同样使该负压气密测试装置具有灵活性的特点。优选地，连接管 34 和底板 11 之间可以通过螺纹连接，连接方式简单，无需额外增加连接装置，结构简单、装配方便。

压力显示装置 4 设在连接管 34 上，压力显示装置 4 的具体位置不限，能够检测舱室的压力值、便于安装、便于监测读数即可。

本发明实施例提供一种负压气密测试装置的测试方法，包括以下步骤：

使进气管 32 接通压缩气体，并打开三通阀 31，使得进气管 32 和出气管 33 连通；通过压力显示装置 4 测量舱室内的压力，当舱室内的压力值与通入的压缩气体的压力相同时，关闭三通阀 31，使得出气管 33 不再出气，进气管 32 不再进气；静置一段时间 t ， t 的取值为 10-40min，例如，15min，20min，25min，30min，35min 等，静置过程中监测压力显示装置 4 的读数变化，当压力显示装置 4 的读数不变时，可以确定舱室的气密性良好，即待测物的气密性良好，当压力显示装置 4 的读数增加时，相应的待测物的气密性差，不符合气密性要求。

显然，本发明的上述实施例仅是为了清楚说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

1、一种负压气密测试装置，其特征在于，包括密封罩壳（1），所述密封罩壳（1）的边缘上设有密封件（2），所述密封件（2）用于与所述待测物贴合使所述密封罩壳（1）和所述待测物之间形成舱室；该负压气密测试装置还包括负压形成管路系统（3），所述负压形成管路系统（3）包括三通阀（31）以及与所述三通阀（31）分别连接的进气管（32）、出气管（33）和连接管（34）；所述连接管（34）设在所述密封罩壳（1）上并与所述舱室连通，所述连接管（34）上设有单向阀（35），使得所述舱室内的气体能够通过所述单向阀（35）进入到所述三通阀（31）中；所述进气管（32）与所述压缩气体连通，所述出气管（33）用于排出三通阀（31）、进气管（32）及出气管（33）内的气体；所述负压气密测试装置还包括压力显示装置（4），用于显示舱室内的实时压力。

2、根据权利要求1所述的负压气密测试装置，其特征在于，所述密封罩壳（1）包括底板（11）和筒体（12），所述底板（11）设在所述筒体（12）的一端，所述筒体（12）的另一端设有密封件（2）。

3、根据权利要求1所述的负压气密测试装置，其特征在于，所述密封件（2）为耐油橡胶。

4、根据权利要求2所述的负压气密测试装置，其特征在于，所述连接管（34）设在所述底板（11）上。

5、根据权利要求4所述的负压气密测试装置，其特征在于，所述连接管（34）与所述底板（11）之间可拆卸连接。

6、根据权利要求5所述的负压气密测试装置，其特征在于，所述连接管（34）和所述底板（11）之间通过螺纹连接。

7、根据权利要求1-6任一所述的负压气密测试装置，其特征在于，所述压力显示装置（4）设在所述连接管（34）上。

8、一种采用根据权利要求1-7任一所述的负压气密测试装置的负压气密测试方法，其特征在于，包括以下步骤：使所述进气管（32）接通压缩气体，并打开所述三通阀（31），使得所述进气管（32）和所述出气管（33）连通；通过所述压力显示装置（4）测量所述舱室内的压力，当所述舱室内的压力值与通入的压缩气体的压力相同时，关闭所述三通阀（31），使得所述出气管（33）不再

出气,所述进气管(32)不再进气;静置10-40min,监测所述压力显示装置(4)的读数变化。

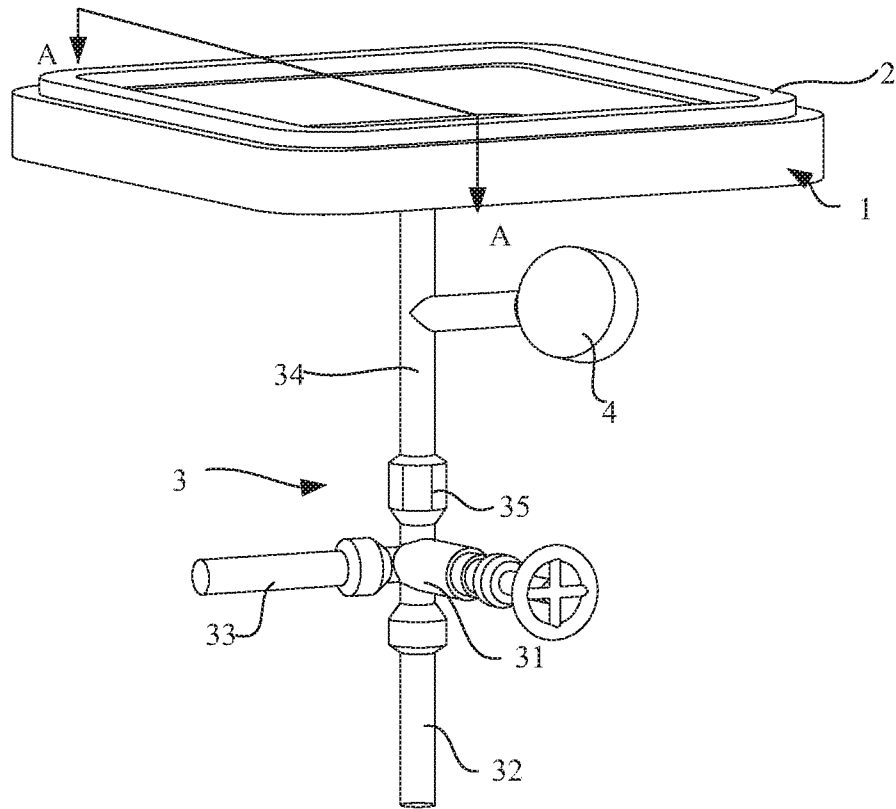


图 1

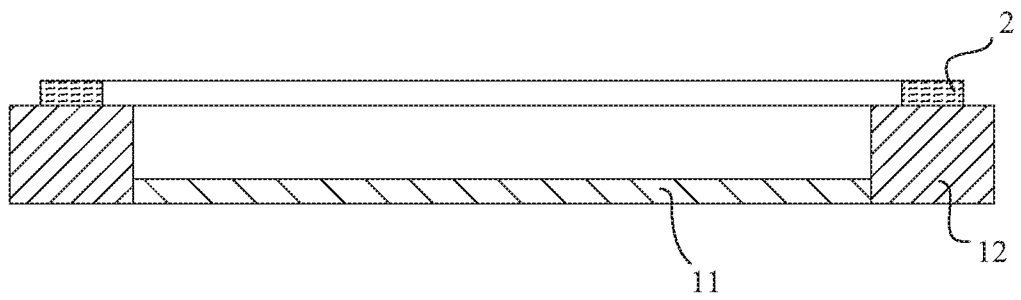


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/099889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 3/32 (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)

G01M 3/-

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; CNKI; WPI; EPODOC: GUANGZHOU SHIPYARD INTERNATIONAL COMPANY LIMITED, detect, monitor, air charge, air inlet, pressure, air pressure, vapour, air discharge, air sealing, display, negative pressure, test, sealing, inlet, outlet, pipe, three way valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201285338 Y (CHINA PETROLEUM 6TH CONSTRUCTION CO., LTD.), 05 August 2009 (05.08.2009), particular embodiments, and figure 1	1-7
A	CN 202305154 U (BEIJING YEHE TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD. et al.), 04 July 2012 (04.07.2012), the whole document	1-8
A	CN 104359630 A (NO. 54 RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORP.), 18 February 2015 (18.02.2015), the whole document	1-8
A	CN 103808471 A (CHINA COAL TECHNOLOGY ENGINEERING GROUP CHONGQING RESEARCH INSTITUTE), 21 May 2014 (21.05.2014), the whole document	1-8
A	CN 102928180 A (TIANJIN ZHONGHUAN ELECTRONICS COMPUTER CO., LTD.), 13 February 2013 (13.02.2013), the whole document	1-8
A	CN 103105273 A (TRISTAR NANTONG ELECTROMECHANICAL CO., LTD.), 15 May 2013 (15.05.2013), the whole document	1-8

☒ 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 June 2016 (23.06.2016)	Date of mailing of the international search report 15 July 2016 (15.07.2016)
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 YANG, Furui Telephone No.: (86-10) 62413451

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/099889

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/0149016 A1 (KANO, M. et al.), 05 August 2004 (05.08.2004), the whole document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/099889

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201285338 Y	05 August 2009	None	
CN 202305154 U	04 July 2012	None	
CN 104359630 A	18 February 2015	None	
CN 103808471 A	21 May 2014	None	
CN 102928180 A	13 February 2013	None	
CN 103105273 A	15 May 2013	None	
US 2004/0149016 A1	05 August 2004	CN 1526937 A	08 September 2004
		JP 2004232521 A	19 August 2004
		DE 102004004284 A1	23 September 2004

A. 主题的分类 G01M 3/32 (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) G01M 3/- 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; CNKI; WPI; EPODOC: 广船国际有限公司, 测试, 检测, 监测, 充气, 进气, 三通阀, 压力, 气压, 排气, 放气, 出气, 密封, 气密, 显示, negative pressure, test, sealing, inlet, outlet, pipe, three way valve		
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
X	CN 201285338 Y (中国石油天然气第六建设公司) 2009年 8月 5日 (2009 - 08 - 05) 具体实施方式、附图1	1-7
A	CN 202305154 U (北京冶核技术发展有限责任公司等) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 全文	1-8
A	CN 104359630 A (中国电子科技集团公司第五十四研究所) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-8
A	CN 103808471 A (中煤科工集团重庆研究院有限公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 全文	1-8
A	CN 102928180 A (天津市中环电子计算机有限公司) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 全文	1-8
A	CN 103105273 A (创斯达南通机电有限公司) 2013年 5月 15日 (2013 - 05 - 15) 全文	1-8
☒ 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 2016年 6月 23日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 15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 杨馥瑞 电话号码 (86-10) 62413451

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
A	US 2004/0149016 A1 (KANO, MASAO ET AL.) 2004年 8月 5日 (2004 - 08 - 05) 全文	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/099889

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	201285338	Y	2009年 8月 5日	无	
CN	202305154	U	2012年 7月 4日	无	
CN	104359630	A	2015年 2月 18日	无	
CN	103808471	A	2014年 5月 21日	无	
CN	102928180	A	2013年 2月 13日	无	
CN	103105273	A	2013年 5月 15日	无	
US	2004/0149016	A1	2004年 8月 5日	CN 1526937 A	2004年 9月 8日
				JP 2004232521 A	2004年 8月 19日
				DE 102004004284 A1	2004年 9月 23日