

(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
2012 年 5 月 18 日 (18.05.2012)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/062006 A1

- (51) 国际专利分类号:
F01C 13/00 (2006.01) *F01C 1/16* (2006.01)
F01C 21/10 (2006.01) *H02K 9/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/079370
- (22) 国际申请日: 2010 年 12 月 2 日 (02.12.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010535281.2 2010 年 11 月 8 日 (08.11.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 上海维尔泰克螺杆机械有限公司 (SHANGHAI POWER TECH. SCREW MACHINERY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区临港新城重装备产业区飞渡路 851 号, Shanghai 201306 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 汤炎 (TANG, Yan) [CA/CN]; 中国上海市浦东新区临港新城重装备产业区飞渡路 851 号, Shanghai 201306 (CN)。
- (74) 代理人: 上海光华专利事务所 (J.Z.M.C. PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国上海市杨浦区国定路 335 号 5022 室, Shanghai 200433 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。

(54) Title: SCREW ROD EXPANSION POWER GENERATING DEVICE

(54) 发明名称: 螺杆膨胀发电装置

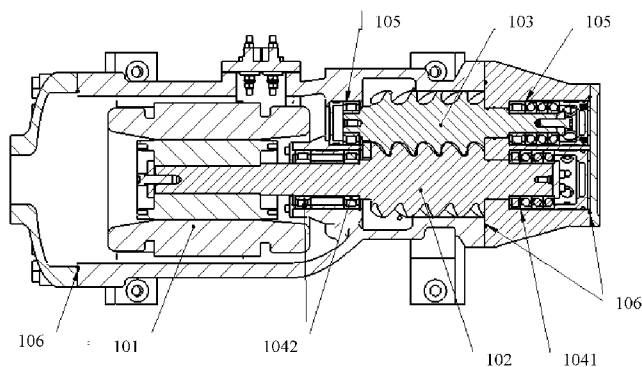


图 4 / Fig. 4

(57) Abstract: A screw rod expansion power generating device (1) can be used in an organic rankine cycle. The power generating device (1) comprises a semi-enclosed or totally-enclosed housing. A screw rod expander and a generator (101) are arranged in the housing. A rotor (102) of the screw rod expander is fixedly connected with a rotor of the generator. The generator (101) is driven to produce electricity through the rotation of the rotor (102) of the screw rod expander. A gas inlet (107) and a gas outlet (108) of the screw rod expander are arranged on the housing. A gas flow which enters the housing from the gas inlet (107) and is discharged from the gas outlet (108) of the expander passes through the generator (101) so as to cool the generator (101). The screw rod expansion power generating device (1) is semi-enclosed or totally-enclosed. The screw rod expander and the generator (101) are arranged in the housing as a whole. The generator (101) can be a synchronous generator or an asynchronous generator. When the screw rod expansion power generating device (1) produces electricity, leakage of a refrigerating working medium can be avoided.

[见续页]

(57) 摘要:

一种螺杆膨胀发电装置(1)，可用于有机朗肯循环，该发电装置(1)包括半封或全封的壳体，壳体内设置螺杆膨胀机和发电机(101)；螺杆膨胀机的转子(102)与发电机转子固定连接，发电机(101)通过螺杆膨胀机转子(102)的转动被带动发电。壳体上设置螺杆膨胀机的吸气入口(107)和排气出口(108)；从吸气入口(107)进入壳体、从膨胀机排气出口(108)排出的气流经过发电机(101)，用以冷却发电机(101)。该螺杆膨胀发电装置(1)为半封或全封的，螺杆膨胀机与发电机(101)作为一个整体设置在壳体内，发电机(101)可以是同步发电机，也可以是异步发电机；可避免螺杆膨胀发电装置(1)发电时制冷工质的泄漏。

螺杆膨胀发电装置

技术领域

本发明属于发电设备技术领域，涉及有机朗肯循环，同时还涉及一种半封或全封的螺杆膨胀发电装置。

背景技术

请参阅图 1，图 1 为一个典型的有机朗肯循环（Organic Rankin Cycle，ORC），包括膨胀机 1'、发电机 2'、蒸发器 3'、液体泵 4'、冷凝器 5'。

低温低压的液体制冷工质在液体泵 4' 中被升压；然后进入蒸发器 3' 被加热汽化，直至成为过热气体（高温高压）后，进入膨胀机 1' 膨胀做功，驱动发电机 2' 发电。做功后的低温低压气体进入冷凝器 5' 被冷却凝结成液体；再回到液体泵 4' 中，完成一个循环。

现有的用于 ORC 的膨胀机有半封的离心膨胀机、开启式的螺杆膨胀机。开启式的螺杆膨胀机通过轴封与出轴端发电机连接，其缺陷是制冷工质会通过轴封泄露。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是：提供一种半封或全封的螺杆膨胀发电装置，可避免螺杆膨胀机在驱动发电机发电时出现制冷工质泄露的情形。

为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

一种半封或全封的螺杆膨胀发电装置，可用于有机朗肯循环；所述发电装置包括半封或全封的壳体，壳体内设置螺杆膨胀机、发电机；所述螺杆膨胀机、发电机一体化设置，所述螺杆膨胀机的转子与发电机转子固定连接，所述发电装置通过螺杆膨胀机转子的转动带动发电机发电。

作为本发明的一种优选方案，所述壳体上设置螺杆膨胀机的吸气入口、排气出口；所述从吸气入口进入壳体、从膨胀机排气出口排出的气流经过所

述发电机，用以冷却发电机。

作为本发明的一种优选方案，所述壳体包括相连通的膨胀机腔、发电机腔，膨胀机腔内设置螺杆膨胀机，发电机腔内设置发电机。

作为本发明的一种优选方案，所述螺杆膨胀机包括阳转子、阴转子，所述阳转子的轴与发电机转子固定连接。

作为本发明的一种优选方案，所述阳转子远离发电机的一端设置第一阳转子轴承；所述阴转子的两端分别设置阴转子轴承。

作为本发明的一种优选方案，所述阳转子包括一体化设计的转子部分、连接部分，所述转子部分与阴转子配合，所述连接部分伸入发电机内部；所述连接部分远离转子部分的一端与发电机转子固定连接。

作为本发明的一种优选方案，所述连接部分在阳转子的转子部分和发电机转子之间设置第二阳转子轴承；所述第一阳转子轴承、第二阳转子轴承、阴转子轴承分别通过壳体内设置的支撑机构设置在壳体内。

作为本发明的一种优选方案，所述发电机为同步发电机或异步发电机。

本发明的有益效果在于：本发明提出的半封或全封的螺杆膨胀发电装置及使用上述螺杆膨胀发电装置的有机朗肯循环发电系统，可避免螺杆膨胀发电机在发电时出现制冷工质通过轴封泄露的情形。

附图说明

图 1 为有机朗肯循环发电系统的组成示意图。

图 2 为使用本发明的有机朗肯循环发电系统的组成示意图。

图 3 为本发明螺杆膨胀发电装置垂直方向的剖视图。

图 4 为本发明螺杆膨胀发电装置水平方向的剖视图。

附图主要组件符号说明如下：

1'：膨胀机

2'：发电机

3'：蒸发器

4'：液体泵

5' : 冷凝器

1: 螺杆膨胀发电装置

3: 蒸发器

4: 液体泵

5: 冷凝器

101: 发电机

102: 阳转子

103: 阴转子

1041: 第一阳转子轴承

1042: 第二阳转子轴承

105: 阴转子轴承

106: 密封圈

107: 吸气入口

108: 排气出口

109: 通道

具体实施方式

下面结合附图详细说明本发明的优选实施例。

实施例一

请参阅图 2，图 2 表示了一种使用本发明的有机朗肯循环发电系统，所述有机朗肯循环发电系统包括依次连接的冷凝器 5、液体泵 4、蒸发器 3、螺杆膨胀发电装置 1。本发明揭示的螺杆膨胀发电装置 1 是一体化设置的半封或全封的螺杆膨胀机及发电机。所述发电机可以为同步发电机或异步发电机。

请参阅图 3 及图 4，所述发电装置 1 包括半封或全封的壳体，壳体内设置螺杆膨胀机、发电机 101；所述螺杆膨胀机、发电机 101 一体化设置，所述螺杆膨胀机的转子与发电机转子固定连接，所述发电装置 1 通过螺杆膨胀机转子的转动带动发电机 101 发电。

所述壳体上设置螺杆膨胀机的吸气入口 107、排气出口 108。所述从吸气入口 107 进入壳体、从排气出口 108 排出的气流经过所述发电机 101，用以冷却发电机。如图 3 所示，所述壳体包括相连通的膨胀机腔、发电机腔，膨胀机腔内设置螺杆膨胀机，发电机腔内设置发电机 101；所述螺杆膨胀机的吸气入口 107、排气出口 108 分别设置在一体化的螺杆膨胀机、发电机 101 的两端。本实施例中，发电机 101 设置在吸气入口 107、排气出口 108 之间的通道 109

中。所有剖分面之间均设有密封圈 106。

请继续参阅图 4，本实施例中，所述螺杆膨胀机包括阳转子 102、阴转子 103，所述阳转子 102 的一端与发电机 101 固定连接。所述阴转子 103 的两端分别设置阴转子轴承 105。所述阳转子 102 远离发电机的一端设置第一阳转子轴承 1041。所述阳转子 102 包括一体化设计的转子部分、连接部分，所述转子部分与阴转子 103 配合，所述连接部分深入发电机 101 内部；所述连接部分远离转子部分的一端与发电机 101 固定连接。所述连接部分在阳转子的转子部分和发电机转子之间设置第二阳转子轴承 1042。所述第一阳转子轴承 1041、第二阳转子轴承 1042、阴转子轴承 105 分别通过壳体内设置的支撑机构设置在壳体内。

综上所述，本发明提出的半封或全封的螺杆膨胀发电装置及使用上述螺杆膨胀发电装置的有机朗肯循环发电系统，螺杆膨胀发电装置为半封或全封的，螺杆膨胀机与发电机作为一个整体设置在壳体内，可避免螺杆膨胀发电机在发电时出现制冷工质通过轴封泄露的情形。

实施例二

本实施例中，带动发电机发电的转子可以为阴转子。

这里本发明的描述和应用是说明性的，并非想将本发明的范围限制在上述实施例中。这里所披露的实施例的变形和改变是可能的，对于那些本领域的普通技术人员来说实施例的替换和等效的各种部件是公知的。本领域技术人员应该清楚的是，在不脱离本发明的精神或本质特征的情况下，本发明可以以其它形式、结构、布置、比例，以及用其它组件、材料和部件来实现。在不脱离本发明范围和精神的情况下，可以对这里所披露的实施例进行其它变形和改变。

权 利 要 求 书

- 1、一种螺杆膨胀发电装置，其特征在于，所述发电装置包括半封或全封的壳体，壳体内设置螺杆膨胀机、发电机；

所述螺杆膨胀机的转子与发电机转子固定连接，所述发电装置通过螺杆膨胀机转子的转动带动发电机发电。

- 2、根据权利要求 1 所述的螺杆膨胀发电装置，其特征在于：

所述壳体上设置螺杆膨胀机的吸气入口、排气出口；

所述从吸气入口进入壳体、从膨胀机排气出口排出的气流经过所述发电机，用以冷却发电机。

- 3、根据权利要求 2 所述的螺杆膨胀发电装置，其特征在于：

所述壳体包括相连通的膨胀机腔、发电机腔，膨胀机腔内设置螺杆膨胀机，发电机腔内设置发电机。

- 4、根据权利要求 1 所述的螺杆膨胀发电装置，其特征在于：

所述螺杆膨胀机包括阳转子、阴转子，所述阳转子的轴与发电机转子轴固定连接。

- 5、根据权利要求 4 所述的螺杆膨胀发电装置，其特征在于：

所述阳转子远离发电机的一端设置第一阳转子轴承；所述阴转子的两端分别设置阴转子轴承。

- 6、根据权利要求 4 所述的螺杆膨胀发电装置，其特征在于：

所述阳转子包括一体化设计的转子部分、连接部分，所述转子部分与阴转子配合，所述连接部分伸入发电机内部；

所述连接部分远离转子部分的一端与发电机转子固定连接。

7、根据权利要求 6 所述的螺杆膨胀发电装置，其特征在于：

所述连接部分在阳转子的转子部分和发电机转子之间设置第二阳转子轴承；

所述第一阳转子轴承、第二阳转子轴承、阴转子轴承分别通过壳体内设置的支撑机构设置在壳体内；

所述吸气入口、排气出口分别设有密封圈。

8、一种螺杆膨胀发电装置，其特征在于，所述发电装置用于有机朗肯循环；所述发电装置包括半封或全封的壳体，壳体内设置螺杆膨胀机、发电机；所述螺杆膨胀机、发电机一体化设置，所述螺杆膨胀机的转子与发电机转子固定连接，所述发电装置通过螺杆膨胀机转子的转动带动发电机发电；

所述壳体上设置螺杆膨胀机的吸气入口、排气出口；所述从吸气入口进入壳体、从排气出口排出的气流经过所述发电机，用以冷却发电机；

所述壳体包括相连通的膨胀机腔、发电机腔，膨胀机腔内设置螺杆膨胀机，发电机腔内设置发电机；

所述螺杆膨胀机包括阳转子、阴转子，所述阳转子的轴与发电机转子固定连接；所述阳转子远离发电机的一端设置第一阳转子轴承；所述阴转子的两端分别设置阴转子轴承；

所述阳转子包括一体化设计的转子部分、连接部分，所述转子部分与阴转子配合，所述连接部分伸入发电机内部；所述连接部分远离转子部分的一端与发电机固定连接；所述连接部分在阳转子的转子部分和发电机转子之间设置第二阳转子轴承；

所述第一阳转子轴承、第二阳转子轴承、阴转子轴承分别通过壳体内设置的支撑机构设置在壳体内；

所述吸气入口、排气出口分别设有密封圈；

所述发电机为同步发电机或异步发电机。

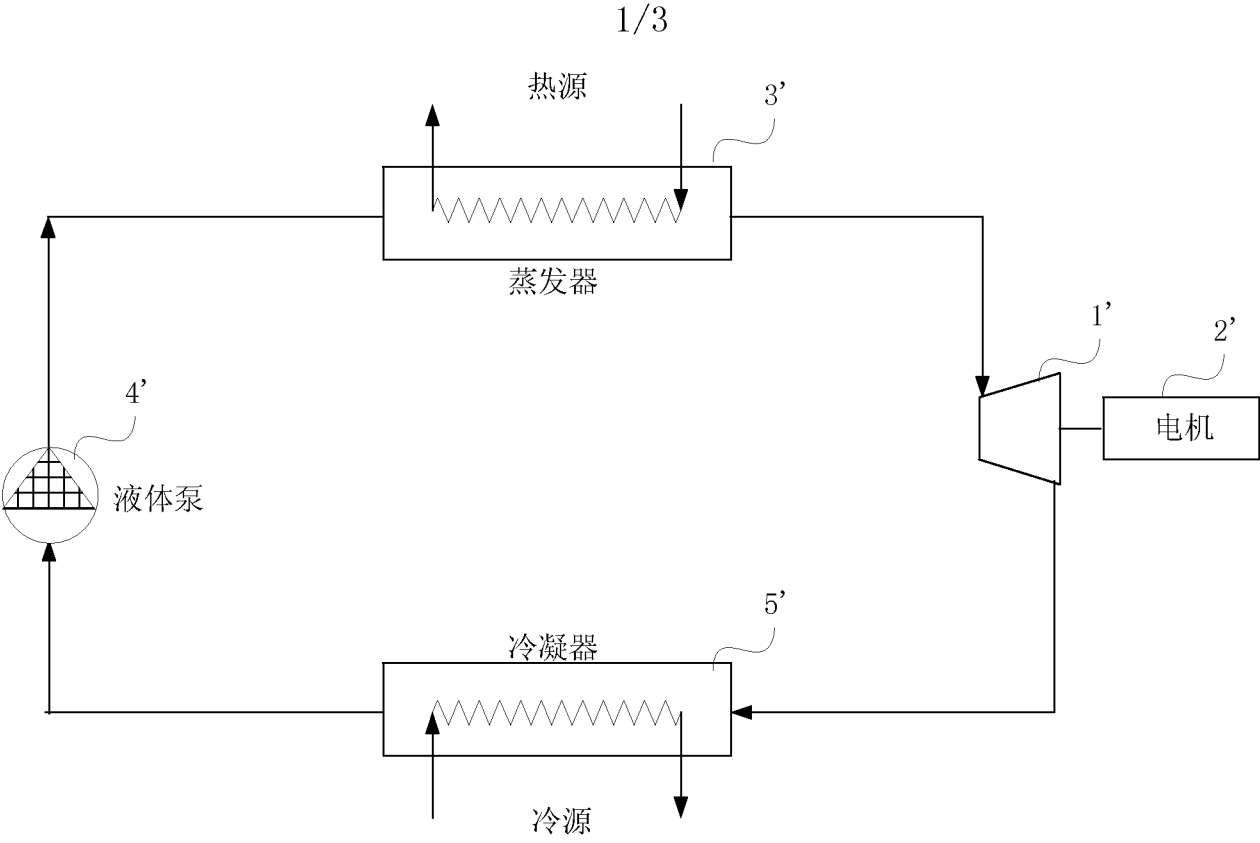


图 1

2/3

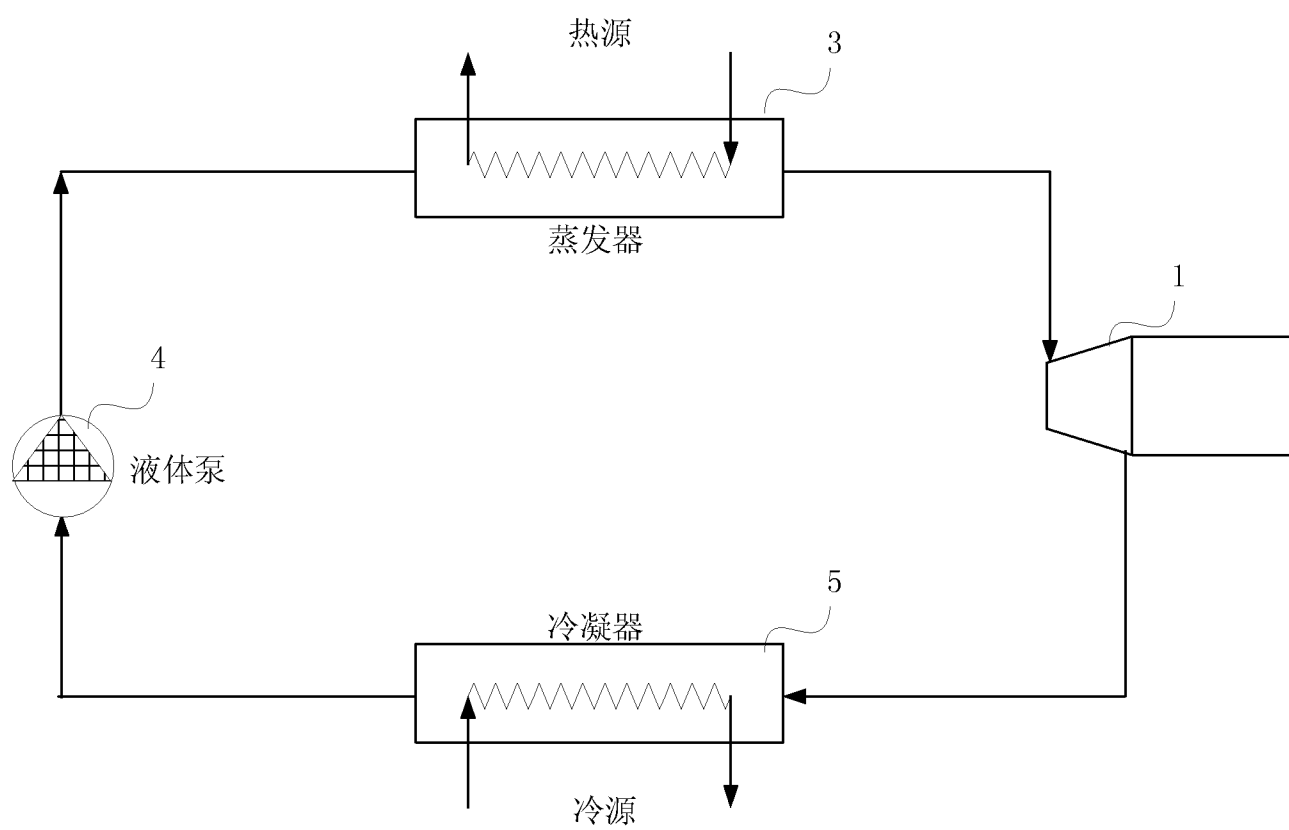


图 2

3/3

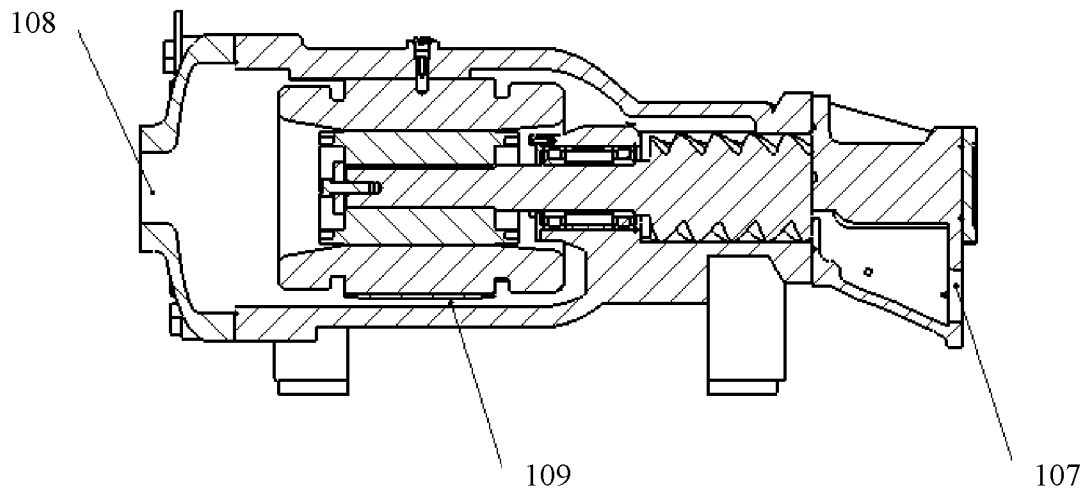


图 3

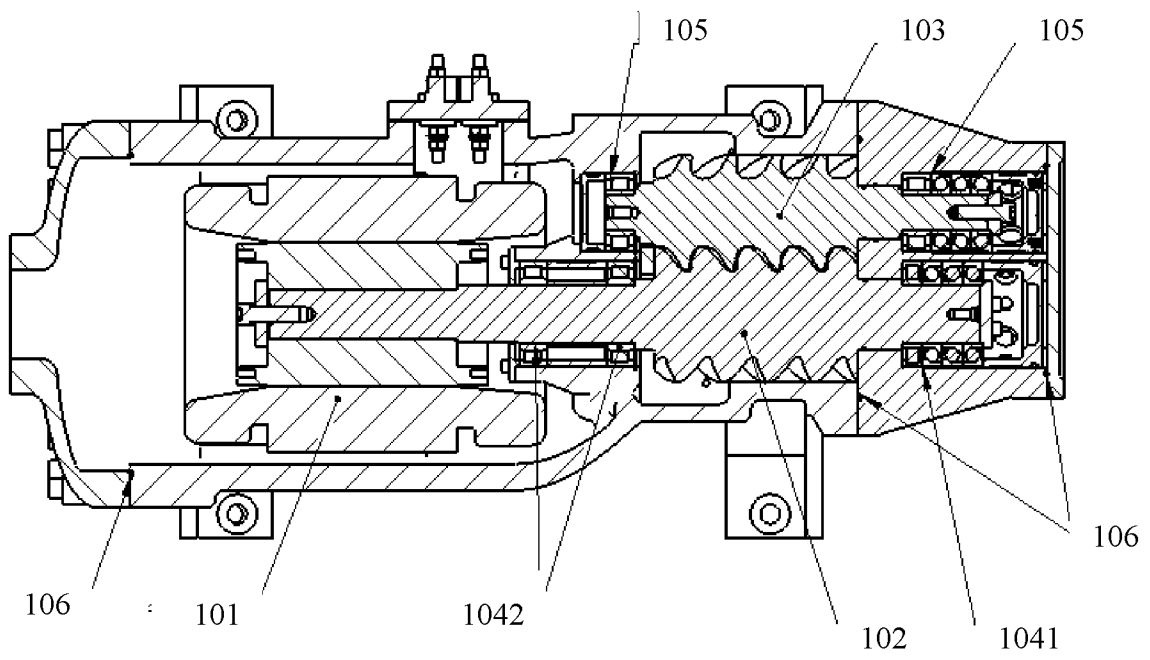


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/079370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

IPC: F01C, H02K9

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: screw+ expander? generat+ integrat+ seal+ Rankine

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US5327987A(ABDELMALEK FAWZY T) 12 Jul. 1994(12.07.1994) lines 15-65 of column 7, lines 23-24 of column 12, Figs. 3 and 4	1-8
E	CN102061944A(Shanghai Power Tech. Screw Machinery Co.,Ltd.) 18 May 2011(18.05.2011) paragraphs [0034]-[0038] of the description, Figs. 3 and 4	1, 4-6
A	CN2400575Y(SHIHUA UNIVERSAL MACHINERY INS) 11 Oct. 2000(11.10.2000) 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
05 Jul. 2011(05.07.2011)Date of mailing of the international search report
11 Aug. 2011 (11.08.2011)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451Authorized officer
ZHAO, Youbin
Telephone No. (86-10)62411807

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/079370

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US5327987A	12.07.1994	US5337560A	16.08.1994
		US5351487A	04.10.1994
CN102061944A	18.05.2011	NONE	
CN2400575Y	11.10.2000	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/079370

Continuation of: Box A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER , second sheet

F01C 13/00(2006.01)i

F01C 21/10(2006.01)i

F01C 1/16(2006.01)i

H02K 9/00(2006.01)i

A. 主题的分类

见附加页

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)

IPC: F01C, H02K9

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: 螺 膨胀机 发电机 朗肯 screw+ expander? generat+ integrat+ seal+ Rankine

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	US5327987A(ABDELMALEK FAWZY T) 12.7 月 1994(12.07.1994) 第 7 栏 第 15-65 行、第 12 栏第 23-24 行、附图 3 和 4	1-8
E	CN102061944A(上海维尔泰克螺杆机械有限公司) 18.5 月 2011(18.05.2011) 说明书第[0034]-[0038]段、附图 3 和 4	1, 4-6
A	CN2400575Y(天津市石化通用机械研究所) 11.10 月 2000(11.10.2000) 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

“I” 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

05.7 月 2011(05.07.2011)

国际检索报告邮寄日期

11.8 月 2011 (11.08.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

赵尤斌

电话号码: (86-10) 62411807

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/079370

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US5327987A	12.07.1994	US5337560A	16.08.1994
		US5351487A	04.10.1994
CN102061944A	18.05.2011	无	
CN2400575Y	11.10.2000	无	

续：第 2 页 A.主题的分类

F01C 13/00(2006.01)i

F01C 21/10(2006.01)i

F01C 1/16(2006.01)i

H02K 9/00(2006.01)i