

(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



PCT



(10) 国际公布号

WO 2011/127807 A1

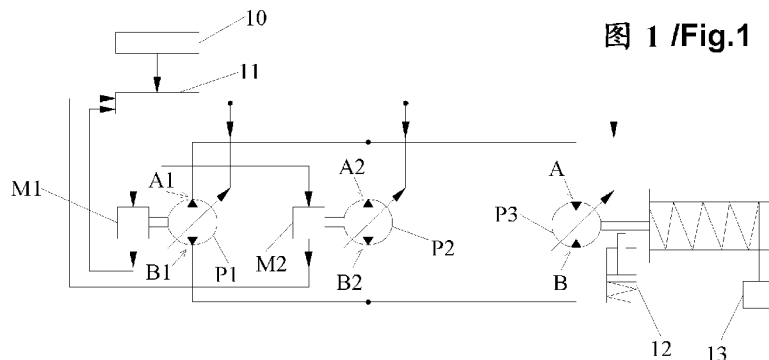
(43) 国际公布日
2011 年 10 月 20 日 (20.10.2011)

- (51) 国际专利分类号:
F15B 11/02 (2006.01) *F16H 39/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/072627
- (22) 国际申请日: 2011 年 4 月 11 日 (11.04.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010145313.8 2010 年 4 月 13 日 (13.04.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **长沙中联重
工科技发展股份有限公司 (CHANGSHA ZOOM-
LION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECH-
NOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.)** [CN/CN]; 中
国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan
410013 (CN)。 **湖南中联重科专用车有限责任公
司 (HUNAN ZOOMLION SPECIAL VEHICLE CO.,
LTD.)** [CN/CN]; 中国湖南省常德市鼎城区灌溪镇,
Hunan 415106 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **詹纯新 (ZHAN,
Chunxin)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆
南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **刘权 (LIU,
Quan)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南
路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **张源 (ZHANG,
Yuan)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南
路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **宋春阳 (SONG,
Chunyang)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银
盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **王少军**
- (74) 代理人: **北京康信知识产权代理有限公司
(KANGXIN PARTNERS, P. C.)**; 中国北京市海淀区
知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098
(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)。

[见续页]

(54) Title: HYDRAULIC CONTROL SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 液压控制系统和液压控制方法



(57) Abstract: Disclosed are a hydraulic control system and method. The hydraulic control system includes a first closed pump (P1) and a first engine (M1) connected with each other, a second closed pump (P2) and a second engine (M2) connected with each other, and a hydraulic motor (P3). The first closed pump (P1), the second closed pump (P2) and the hydraulic motor (P3) are connected in parallel. Compared with the prior art, the present hydraulic control system has advantages of wider engine model se-
lection range, higher reliability and better micromotion performance.

[见续页]

WO 2011/127807 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

公开了一种液压控制系统和液压控制方法。该液压控制系统包括: 相互连接的第一闭式泵(P1)和第一发动机(M1)、相互连接的第二闭式泵(P2)和第二发动机(M2)、以及液压马达(P3)。第一闭式泵(P1)、第二闭式泵(P2)和液压马达(P3)并联。与现有技术相比, 本液压控制系统具有发动机选型范围较大, 可靠性较高以及动作微动性能较好的优点。

液压控制系统和液压控制方法

技术领域

本发明涉及液压技术领域，具体而言，涉及一种液压控制系统和液压控制方法。

5 背景技术

随着经济的发展，在生产建设中超大吨位起重机得到了广泛应用，其中的液压控制系统主要包括开式系统和闭式系统，具体而言，包括双泵并联的开式系统和单泵驱动的闭式控制系统。

10 单泵驱动的闭式控制系统由于仅由单泵进行驱动，该单泵的发动机必须满足大吨位起重机的需要，因此在选型方面受到局限。而对于双泵并联的开式系统来说，虽然可以解决超大吨位发动机选型困难的问题，但是开式系统管路复杂、发热量大、故障源多，所以动作的微动性能不够理想。

15 在相关的技术方案中，液压控制系统的发动机选型局限性较大，或者系统的管路复杂、发热量大、故障源多、动作的微动性能不够理想，针对这些问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液压控制系统和液压控制方法，以解决现有技术中液压控制系统的发动机选型局限性较大，或系统的管路复杂、发热量大、故障源多、动作的微动性能不够理想的问题。

20 为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种液压控制系统。

本发明的液压控制系统包括：相互连接的第一闭式泵和第一发动机；相互连接的第二闭式泵和第二发动机；液压马达；其中，所述第一闭式泵、第二闭式泵和所述液压马达并联。

25 进一步地，本发明的液压控制系统还包括制动器，连接在所述液压马达的输出端。

进一步地，本发明的液压控制系统还包括与所述第一发动机和所述第二发动机连接的控制器，该控制器用于启动所述第一发动机和第二发动机，并且还用于当所述第一闭式泵或第二闭式泵出现故障时，相应地停止所述第一发动机或第二发动机。

- 5 进一步地，所述控制器还用于检测所述第一发动机和第二发动机的转速并计算二者的差值；在所述差值大于预设值的情况下，若当前作业为上升作业，则提高转速较低的发动机的转速；若当前作业为下降作业，则减小转速较高的发动机对应的泵的排量。

- 10 进一步地，所述控制器与所述第一闭式泵、第二闭式泵以及所述液压马达连接，用于检测液压马达的转速；调节所述第一闭式泵和第二闭式泵的排量，使液压马达的转速为预设值。

为了实现上述目的，根据本发明的另一方面，提供了一种液压控制方法。

- 15 本发明的这种液压控制方法应用于本发明的液压控制系统，该方法包括：当所述第一闭式泵或第二闭式泵出现故障时，相应地停止所述第一发动机或第二发动机。

为了实现上述目的，根据本发明的另一方面，提供了又一种液压控制方法。

- 20 本发明的这种液压控制方法应用于本发明的液压控制系统，该方法包括：检测所述液压控制系统中的第一发动机和第二发动机的转速并计算二者的差值；在所述差值大于预设值的情况下，若当前作业为上升作业，则提高转速较低的发动机的转速；若当前作业为下降作业，则减小转速较高的发动机对应的泵的排量。

进一步地，该方法还包括：检测液压马达的转速；调节所述第一闭式泵和第二闭式泵的排量，使液压马达的转速为预设值。

- 25 为了实现上述目的，根据本发明的另一方面，提供了又一种液压控制方法。

本发明的这种液压控制方法应用于本发明的液压控制系统，该方法包括：检测液压马达的转速；调节所述第一闭式泵和第二闭式泵的排量，使液压马达的转速为预设值。

应用本发明的技术方案，通过采用并联的泵，从而可以选用较小功率的发动机，使得发动机的选型范围较大；本发明采用闭式泵，无需节流控制的相关管路与部件例如换向阀，因此液压管路简单，发热量小，故障源较少；而且减少了由于阀件的开闭而产生的冲击，从而提高了动作的微动性能。

5 附图说明

构成本说明书的一部分、用于进一步理解本发明的附图示出了本发明的优选实施例，并与说明书一起用来说明本发明的原理。图中：

图 1 是根据本发明实施例中的液压控制系统结构的示意图。

具体实施方式

10 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

图 1 是根据本发明实施例中的液压控制系统结构的示意图。

如图 1 所示，本发明实施例中的液压控制系统主要包括第一发动机 **M1** 和与之连接的第一闭式泵 **P1**、第二发动机 **M2** 和与之连接的第二闭式泵 **P2**、
15 液压马达 **P3**。液压马达 **P3** 作为执行元件。

其中第一闭式泵 **P1**、第二闭式泵 **P2** 和液压马达 **P3** 并联，即第一闭式泵 **P1** 的高压口 **A1**、第二闭式泵 **P2** 的高压口 **A2**、液压马达 **P3** 的 **A** 口互连接；即第一闭式泵 **P1** 的低压口 **B1**、第二闭式泵 **P2** 的低压口 **B2**、液压马达 **P3** 的 **B** 口互连接。

20 本实施例中的液压控制系统还可以包括制动器 **12**，以实现对负载 **13** 运动的制动。另外本实施例中的液压控制系统还可以包括控制器 **11**，该控制器 **11** 可以采用现有的控制器件，例如可编程逻辑控制器 **PLC**。

控制器 **11** 与第一发动机 **M1** 和第二发动机 **M2** 连接，用以对这两个发动机的转速进行控制，从而实现对这两个发动机的输出扭矩的控制，并可以实现
25 对这两个发动机的启动和停止的控制。

以下对本实施例中的液压控制方法作出说明。该液压控制方法可以采用现有的控制器件例如 **PLC** 来实现。

为了控制第一发动机 **M1** 和第二发动机 **M2** 的扭矩，以避免因扭矩不足而熄火或者扭矩过大而飞车，控制器可以检测第一发动机 **M1** 和第二发动机 **M2** 的转速并且计算二者的差值，若该差值大于预设的范围，那么：如果当前作业为上升作业，则提高转速较低的发动机的转速，如果当前作业为下降作业，则减小转速较高的发动机对应的泵的排量，从而将闭式泵的输出功率控制在允许范围内，例如第二发动机 **M2** 的转速较高，则减小第二闭式泵 **P2** 的排量。有关差值的预设范围可以通过试验加以确定。这里的上升作业和下降作业分别指起重机将负载从低处提升至高处，和将负载从高处放至低处。

如果需要调节负载的上升或下降的速度，控制器 **11** 可以检测液压马达 **P3** 的转速，并且调节第一闭式泵 **P1** 和第二闭式泵 **P2** 的排量，使液压马达 **P3** 的转速为预设值。

在本实施例中，可以由起重机的操作人员观察负载运动速度然后通过对操纵手柄 **10** 的操作来实现液压马达的转速为预设值，此时负载的运动速度也符合作业要求。

如果第一闭式泵 **P1** 或第二闭式泵 **P2** 出现故障，则由控制器 **11** 相应地停止第一发动机 **M1** 或第二发动机 **M2**，此时相应地只由第二发动机 **M2** 或第一发动机 **M1** 工作。这样，第一发动机 **M1** 和第二发动机 **M2** 之间形成互为备用的关系，从而提高了系统的可靠性。

从以上的描述中，可以看出，应用本实施例的技术方案，通过采用并联的泵，从而可以选用较小功率的发动机，使得发动机的选型范围较大；而本发明实施例中采用闭式泵，无需节流控制的相关管路与部件例如换向阀，因此液压管路简单，发热量小，故障源较少；而且减少了由于阀件的开闭而产生的冲击，从而提高了动作的微动性能。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种液压控制系统，其特征在于，包括：
相互连接的第一闭式泵和第一发动机；
相互连接的第二闭式泵和第二发动机；
液压马达；其中，
所述第一闭式泵、第二闭式泵和所述液压马达并联。
2. 根据权利要求1所述的液压控制系统，其特征在于，还包括制动器，连接在所述液压马达的输出端。
3. 根据权利要求1或2所述的液压控制系统，其特征在于，还包括与所述第一发动机和所述第二发动机连接的控制器，该控制器用于启动所述第一发动机和第二发动机，并且还用于当所述第一闭式泵或第二闭式泵出现故障时，相应地停止所述第一发动机或第二发动机。
4. 根据权利要求3所述的液压控制系统，其特征在于，所述控制器还用于检测所述第一发动机和第二发动机的转速并计算二者的差值；
在所述差值大于预设值的情况下，
若当前作业为上升作业，则提高转速较低的发动机的转速；
若当前作业为下降作业，则减小转速较高的发动机对应泵的排量。
5. 根据权利要求4所述的液压控制系统，其特征在于，所述控制器进一步与所述第一闭式泵、第二闭式泵以及所述液压马达连接，用于：
检测液压马达的转速；
调节所述第一闭式泵和第二闭式泵的排量，使液压马达的转速为预设值。
6. 根据权利要求1或2所述的液压控制系统，其特征在于，还包括与所述第一闭式泵、第二闭式泵以及所述液压马达连接的控制器，用于：
检测液压马达的转速；

调节所述第一闭式泵和第二闭式泵的排量，使液压马达的转速为预设值。

7. 一种液压控制方法，应用于权利要求 1 所述的液压系统，其特征在于，该方法包括：当所述第一闭式泵或第二闭式泵出现故障时，相应地停止所述第一发动机或第二发动机。

8. 一种液压控制方法，应用于权利要求 1 所述的液压系统，其特征在于，该方法包括：

检测所述液压控制系统中的第一发动机和第二发动机的转速并计算二者的差值；

在所述差值大于预设值的情况下，

若当前作业为上升作业，则提高转速较低的发动机的转速；

若当前作业为下降作业，则减小转速较高的发动机对应的泵的排量。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，还包括：

检测液压马达的转速；

调节所述第一闭式泵和第二闭式泵的排量，使液压马达的转速为预设值。

10. 一种液压控制方法，应用于权利要求 1 所述的液压系统，其特征在于，该方法包括：

检测液压马达的转速；

调节所述第一闭式泵和第二闭式泵的排量，使液压马达的转速为预设值。

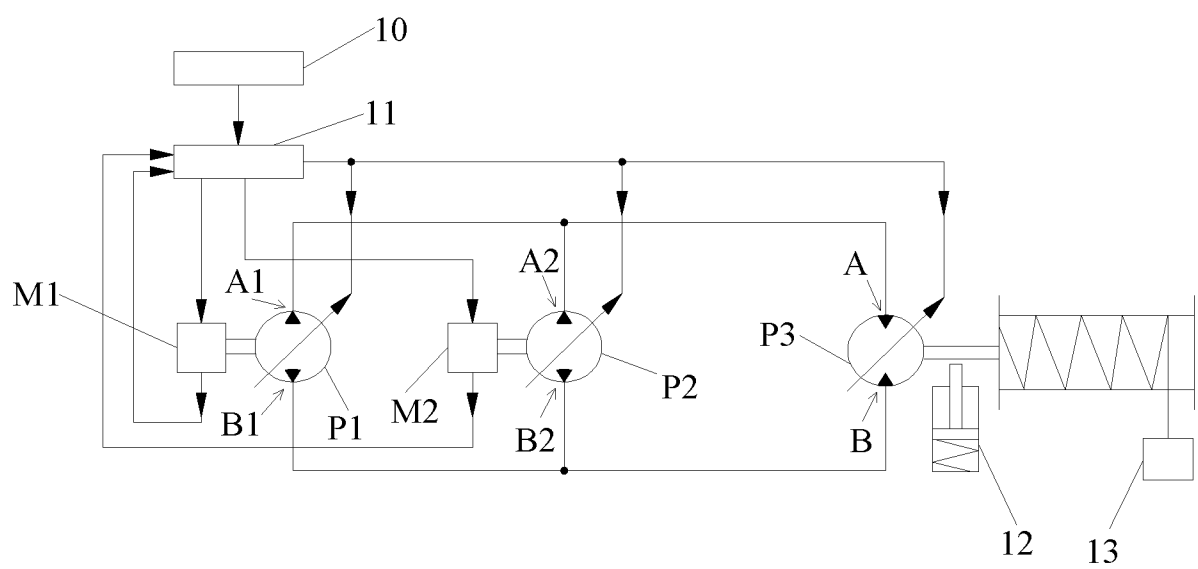


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/072627

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: F15B, F16H39/-

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)

EPODOC, WPI, CNPAT: hydraulic, hydro, pump, motor, engine, parallel, control, multi, dual, two, double, close, speed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP2003301802A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 24 Oct. 2003(24.10.2003) see paragraphs	1, 3, 6, 7, 10
Y	0014-0015, 0033-0043 of the description, figure 2	2
Y	CN2931433Y (SHANGHAI SANYI TECHNOLOGY CO LTD) 08 Aug. 2007(08.08.2007) see figure 1	2
P, X	CN101922485A (CHANGSHA ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 22 Dec. 2010(22.12.2010) see claims 1-10	1-10
P, X	CN101709725A (EAST CHINA JIAOTONG UNIVERSITY) 19 May 2010(19.05.2010) see paragraphs 0009-0017 of the description, the figure	1-3, 6, 7, 10
P, X	CN201526546U (EAST CHINA JIAOTONG UNIVERSITY) 14 Jul. 2010(14.07.2010) see paragraphs 0009-0017 of the description, the figure	1-3, 6, 7, 10
A	JP54028970A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 03 Mar. 1979(03.03.1979) see the whole document	1-10
A	JP2003294008A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 15 Oct. 2003(15.10.2003) see the whole document	1-10
A	CN100462571C(SHANGHAI CENTRIFUGE INST CO LTD) 18 Feb. 2009(18.02.2009) see the whole document	1-10

☐ 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 24 Jun. 2011(24.06.2011)	Date of mailing of the international search report 14 Jul. 2011 (14.07.2011)
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. 86-10-62019451	Authorized officer WANG, Qinghua Telephone No. (86-10)62085252

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/072627

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP2003301802A	24.10.2003	NONE	
CN2931433Y	08.08.2007	NONE	
CN101922485A	22.12.2010	NONE	
CN101709725A	19.05.2010	NONE	
CN201526546U	14.07.2010	NONE	
JP54028970A	03.03.1979	NONE	
JP2003294008A	15.10.2003	JP3829100B2	04.10.2006
CN100462571C	18.02.2009	CN1807904A	26.07.2006

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/072627

Continuation of: second sheet A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B11/02 (2006.01) i

F16H39/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/072627

A. 主题的分类

参见附加页

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: F15B, F16H39/-

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))

EPODOC, WPI, CNPAT: 液压, 泵, 闭式, 闭环, 并联, 马达, 发动机, 多泵, 双泵, 转速, 速度, 控制, hydraulic, hydro, pump, motor, engine, parallel, control, multi, dual, two, double, close, speed

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	JP2003301802A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 24.10 月 2003(24.10.2003)	1, 3, 6, 7, 10
Y	参见说明书第 0014-0015 段、第 0033-0043 段, 附图 2	2
Y	CN2931433Y (上海三一科技有限公司) 08.8 月 2007(08.08.2007) 参见附图 1	2
P, X	CN101922485A (长沙中联重工科技发展股份有限公司) 22.12 月 2010 (22.12.2010) 参见权利要求 1-10	1-10
P, X	CN101709725A (华东交通大学) 19.5 月 2010 (19.05.2010) 参见说明书第 0009-0017 段、附图	1-3, 6, 7, 10
P, X	CN201526546U (华东交通大学) 14.7 月 2010 (14.07.2010) 参见说明书第 0009-0017 段、附图	1-3, 6, 7, 10
A	JP54028970A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 03.3 月 1979(03.03.1979) 参见全文	1-10
A	JP2003294008A (KAYABA INDUSTRY CO LTD) 15.10 月 2003(15.10.2003) 参见全文	1-10
A	CN100462571C(上海市离心机械研究所有限公司) 18.2 月 2009(18.02.2009) 参见全文	1-10

☐ 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
24.6 月 2011(24.06.2011)

国际检索报告邮寄日期
14.7 月 2011 (14.07.2011)

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

王庆华
电话号码: (86-10) **62085252**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/072627

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP2003301802A	24.10.2003	无	
CN2931433Y	08.08.2007	无	
CN101922485A	22.12.2010	无	
CN101709725A	19.05.2010	无	
CN201526546U	14.07.2010	无	
JP54028970A	03.03.1979	无	
JP2003294008A	15.10.2003	JP3829100B2	04.10.2006
CN100462571C	18.02.2009	CN1807904A	26.07.2006

接 第 2 页 A. 主题的分类

F15B11/02 (2006.01) i

F16H39/02 (2006.01) i