

(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 12 月 27 日 (27.12.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/174936 A1

- (51) 国际专利分类号:
F15B 11/02 (2006.01) E02F 9/22 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/074332
- (22) 国际申请日: 2012 年 4 月 19 日 (19.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110170458.8 2011 年 6 月 23 日 (23.06.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 湖南三一智能控制设备有限公司 (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIPMENT CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖南省长沙经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。三一重机有限公司 (SANY HEAVY MACHINERY LIMITED) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市经济技术开发区三一产业园, Jiangsu 215300 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 代晴华 (DAI, Qinghua) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市经济技术开发区三一产业园, Jiangsu 215300 (CN)。胡孝新 (HU, Xiaoxin) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市经济技术开发区三

一产业园, Jiangsu 215300 (CN)。李锋 (LI, Feng) [CN/CN]; 中国江苏省昆山市经济技术开发区三一产业园, Jiangsu 215300 (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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: SMALL DISPLACEMENT START CONTROL LOOP FOR MAIN PUMP AND CONTROL METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种主泵小排量启动控制回路及其控制方法

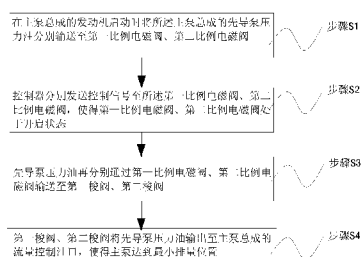


图 2 / FIG. 2

Step S1 When an engine of a main pump assembly is started, a pressurized oil in a pilot pump of the main pump assembly is conveyed to a first proportional solenoid valve and a second proportional solenoid valve, respectively

Step S2 A controller sends a control signal to the first proportional solenoid valve and the second proportional solenoid valve, respectively, so that the first proportional solenoid valve and the second proportional solenoid valve are in a started state

Step S3 The pressurized oil of the pilot pump is then conveyed to a first shuttle valve and a second shuttle valve through the first proportional solenoid valve and the second proportional solenoid valve, respectively

Step S4 The first shuttle valve and the second shuttle valve output the pressurized oil of the pilot pump to a flow control oil outlet of the main pump assembly, so that the main pump reaches the minimum displacement position

(57) Abstract: A small displacement start control loop for a main pump and a control method thereof. The control loop comprises a controller (1) and a hydraulic loop (2). The hydraulic loop (2) comprises a first solenoid valve (21), a second solenoid valve (22), a first shuttle valve (23), a second shuttle valve (24) and a main pump assembly (25). An electrical control terminal of the first solenoid valve (21) and an electrical control terminal of the second solenoid valve (22) are connected to the controller (1), respectively. An input end of the first solenoid valve (21) and an input end of the second solenoid valve (22) are connected to a pilot pump of the main pump assembly (25), respectively. An output end of the first solenoid valve (21) and an output end of the second solenoid valve (22) are connected to the input end of the first shuttle valve (23) and the input end of the second shuttle valve (24), respectively. An output end of the first shuttle valve (23) and an output end of the second shuttle valve (24) are connected to the flow control oil outlet of the main pump assembly (25), respectively. The small displacement start control loop for a main pump and a control method thereof implement the minimum displacement control for the main pump and effectively avoid the difficulty in starting the engine of an excavator in a cold environment.

(57) 摘要:

[见续页]



一种主泵小排量启动控制回路及其控制方法，包括控制器（1）以及液压回路（2），所述的液压回路（2）包括第一电磁阀（21）、第二电磁阀（22）、第一梭阀（23）、第二梭阀（24）以及主泵总成（25），所述第一电磁阀（21）的电控端、所述第二电磁阀（22）的电控端分别与所述控制器（1）连接，所述第一电磁阀（21）的输入端、所述第二电磁阀（22）的输入端分别与所述主泵总成（25）的先导泵连接，所述第一电磁阀（21）的输出端、所述第二电磁阀（22）的输出端分别与所述第一梭阀（23）的输入端、所述第二梭阀（24）的输入端连接，所述第一梭阀（23）的输出端、所述第二梭阀（24）的输出端分别与所述主泵总成（25）的流量控制油口连接。该主泵小排量启动控制回路及其控制方法，实现了对主泵的最小排量控制，有效避免了寒冷环境条件下的挖掘机发动机的启动困难。

一种主泵小排量启动控制回路及其控制方法

本申请要求于 2011 年 06 月 23 日提交中国专利局、申请号为 201110170458.8、发明名称为“一种主泵小排量启动控制回路及其控制方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及挖掘机控制技术领域，特别是涉及一种主泵小排量启动控制回路及控制方法。

背景技术

10 挖掘机，是依靠在动臂上装置的铲斗进行挖掘作业的施工机械，实践中较为常见，随着社会发展以及国家需求的增长，挖掘机已经被广泛应用于工程建设、矿产开发等行业中，为国家的现代化建设做出了重要的贡献。

在挖掘机的应用实践中，寒冷的气候环境常常会给挖掘机的启动带来一定的困难，这主要是因为冻油，而冻油又是寒冷地区无法避免的一个问题。实践中，一般也会采用火烤油箱等方法来克服冻油所导致的发动机启动困难，但是，这种方法一般操作起来较为麻烦，而且，还会产生一定的安全隐患。

发明内容

20 本发明的目的在于提供一种主泵小排量启动控制回路及控制方法，可有效降低发动机启动时的泵功率，以克服寒冷地区的挖掘机启动困难的问题。

为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：

25 一种主泵小排量启动控制回路，其中，包括控制器以及液压回路，所述的液压回路包括第一电磁阀、第二电磁阀、第一梭阀、第二梭阀以及主泵总成，所述第一电磁阀的电控端、所述第二电磁阀的电控端分别与所述控制器连接，所述第一电磁阀的输入端、所述第二电磁阀的输入端分别与所述主泵总成的先导泵连接，所述第一电磁阀的输出端、所述第二电磁阀的输出端分别与所述第一梭阀的输入端、所述第二梭阀的输入端连接，所述第一梭阀的输出端、所述第二梭阀的输出端分别与所述主泵总成的流量控制油口连接。

上述的主泵小排量启动控制回路，其中，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为比例电磁阀。

上述的主泵小排量启动控制回路，其中，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为开关量电磁阀。

5 一种主泵小排量启动控制方法，其中，包括以下的步骤：

步骤 S1:在所述主泵总成的发动机启动时将所述主泵总成的先导泵压力油分别输送至所述第一电磁阀、所述第二电磁阀；

步骤 S2:所述控制器分别发送控制信号至所述第一电磁阀、所述第二电磁阀，使得所述第一电磁阀、所述第二电磁阀处于开启状态；

10 步骤 S3:所述先导泵的压力油分别通过所述第一电磁阀、所述第二电磁阀输送给所述第一梭阀、所述第二梭阀；

步骤 S4: 所述第一梭阀、所述第二梭阀将所述先导泵压力油输出至所述主泵总成的流量控制油口，使得主泵达到最小排量位置。

15 上述的一种主泵小排量启动控制方法，其中，所述的最小排量位置为所述主泵的斜盘摆角到达大约 90 度的位置。

上述的一种主泵小排量启动控制方法，其中，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为比例电磁阀。

上述的一种主泵小排量启动控制方法，其中，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为开关量电磁阀。

20 本发明的一种主泵小排量启动控制回路及控制方法，在原有主泵总成的基础上采用控制器以及电磁阀、梭阀的配合运作，通过控制器打开电磁阀和梭阀组成的先导压力传送通路，实现了对主泵的最小排量控制，有效避免了寒冷环境条件下的挖掘机发动机的启动困难。

附图说明

25 图 1 为本发明的一种主泵小排量启动控制回路的连接关系示意图；

图 2 为图 1 所示的一种主泵小排量启动控制方法流程图。

具体实施方式

下面结合说明书附图对本发明做进一步的说明。

30 参见图 1 所示，在本发明的一个具体实施例中，本主泵小排量启动控制方法包括控制器 1 和液压控制回路 2，液压控制回路 2 包括第一比例电

5 电磁阀 21, 第二比例电磁阀 22, 第一梭阀 23, 第二梭阀 24 以及主泵总成 25。其中, 第一比例电磁阀 21 的电控端、第二比例电磁阀 22 的电控端分别与控制器 1 连接, 第一比例电磁阀 21 的输入端、第二比例电磁阀 22 的输入端分别与主泵总成 25 的先导泵连接, 第一比例电磁阀 21 的输出端与第一梭阀 23 的输入端连接, 第二比例电磁阀 22 的输出端与第二梭阀 24 的输入端连接, 第一梭阀 23 的输出端、第二梭阀 24 的输出端分别与主泵总成 25 的流量控制油口相连接。

图 2 示出了本一种主泵小排量启动控制方法, 其包括以下的步骤:

10 步骤 S1: 在主泵总成 25 的发动机 25a 启动时将主泵总成 25 的先导泵压力油分别送入第一电磁阀 21、第二电磁阀 22;

步骤 S2: 控制器 1 分别发送控制信号至第一比例电磁阀 21 和第二比例电磁阀 22, 使得第一比例电磁阀 21 和第二比例电磁阀 22 处于开启状态;

15 在本步骤中, 第一比例电磁阀 21 和第二比例电磁阀 22 在控制器 1 的控制下获得一定的电流而处于开启的状态, 从而使得主泵总成 25 的先导泵压力油得以通过。

步骤 S3: 先导泵的压力油分别通过第一比例电磁阀 21 和第二比例电磁阀 22 输送给第一梭阀 23 和第二梭阀 24;

20 本步骤中, 由于第一梭阀 23、第二梭阀 24 分别通过液压油管与第一比例电磁阀 21、第二比例电磁阀 22 连接, 流过第一比例电磁阀 21 和第二比例电磁阀 22 的先导压力油通过液压油管分别送至第一梭阀 23 以及第二梭阀 24;

25 步骤 S4: 第一梭阀 23 和第二梭阀 24 分别将先导泵压力油输出至主泵总成 25 的流量控制油口, 使得主泵达到最小排量位置。本步骤中, 第一梭阀 23 和第二梭阀 24 分别再将第一比例电磁阀 21 和第二比例电磁阀 22 输送的先导压力油输出至主泵总成 25 的流量控制油口, 进而使得主泵达到最小排量位置, 即主泵斜盘的摆角达到大约 90 度的位置, 由于主泵总成 25 的功率较小, 从而减轻了发动机 25a 的负载, 使得发动机的启动变得更加容易。

30 进一步地, 上述实施例中的第一比例电磁阀 21 和第二比例电磁阀 22 也可以由开关量电磁阀替代, 以达到相同的控制效果。

本发明的一种主泵小排量启动控制回路及控制方法，在原有主泵总成基础上采用控制器以及电磁阀、梭阀的配合运作，通过控制器打开电磁阀和梭阀组成的先导压力传送通路，实现了对主泵的最小排量控制，有效避免了寒冷环境条件下的挖掘机发动机的启动困难。

- 5 应当指出的是，上述内容只是本发明的最佳实施方式的列举，其中未尽详细描述的部分，应该理解为用本技术领域的一般方式予以实施。同时，对于本领域的一般技术人员来说，在不偏离本发明的精神范畴内对本发明所做的等效变换和修饰，都将落入本发明的权利要求的保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种主泵小排量启动控制回路，其特征在于，包括控制器以及液压回路，所述的液压回路包括第一电磁阀、第二电磁阀、第一梭阀、第二梭阀以及主泵总成，所述第一电磁阀的电控端、所述第二电磁阀的电控端分
5 别与所述控制器连接，所述第一电磁阀的输入端、所述第二电磁阀的输入端分别与所述主泵总成的先导泵连接，所述第一电磁阀的输出端、所述第二电磁阀的输出端分别与所述第一梭阀的输入端、所述第二梭阀的输入端连接，所述第一梭阀的输出端、所述第二梭阀的输出端分别与所述主泵总成的流量控制油口连接。

10 2、如权利要求 1 所述的主泵小排量启动控制回路，其特征在于，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为比例电磁阀。

3、如权利要求 1 所述的主泵小排量启动控制回路，其特征在于，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为开关量电磁阀。

15 4、一种如权利要求 1 至主泵小排量启动控制方法，其特征在于，包括以下的步骤：

步骤 S1:在所述主泵总成的发动机启动时将所述主泵总成的先导泵压力油分别输送至所述第一电磁阀、所述第二电磁阀；

步骤 S2:所述控制器分别发送控制信号至所述第一电磁阀、所述第二电磁阀，使得所述第一电磁阀、所述第二电磁阀处于开启状态；

20 步骤 S3:所述先导泵的压力油分别通过所述第一电磁阀、所述第二电磁阀输送给所述第一梭阀、所述第二梭阀；

步骤 S4: 所述第一梭阀、所述第二梭阀将所述先导泵压力油输出至所述主泵总成的流量控制油口，使得主泵达到最小排量位置。

25 5、如权利要求 4 所述的一种主泵小排量启动控制方法，其特征在于，所述的最小排量位置为所述主泵的斜盘摆角到达大约 90 度的位置。

6、如权利要求 4 所述的一种主泵小排量启动控制方法，其特征在于，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为比例电磁阀。

7、如权利要求 4 所述的一种主泵小排量启动控制方法，其特征在于，所述第一电磁阀、所述第二电磁阀分别为开关量电磁阀。

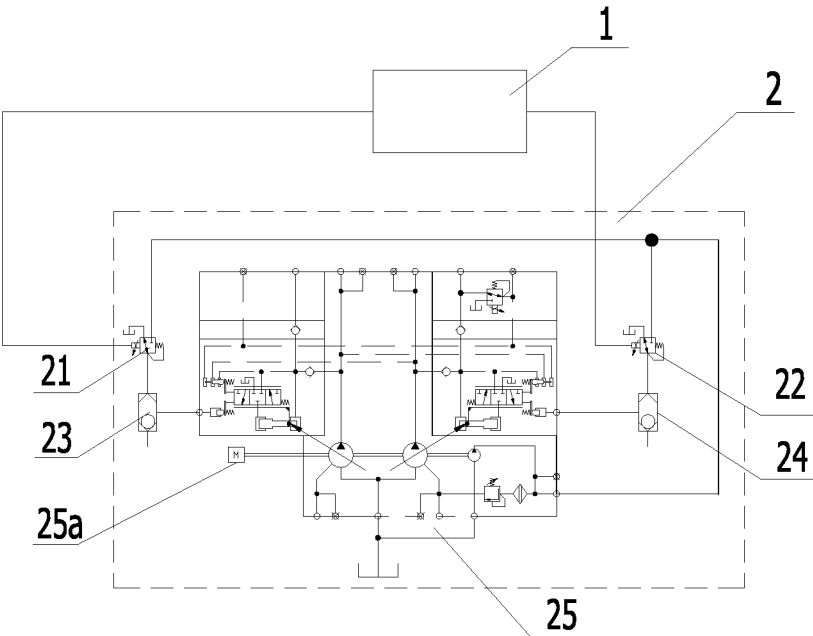


图 1

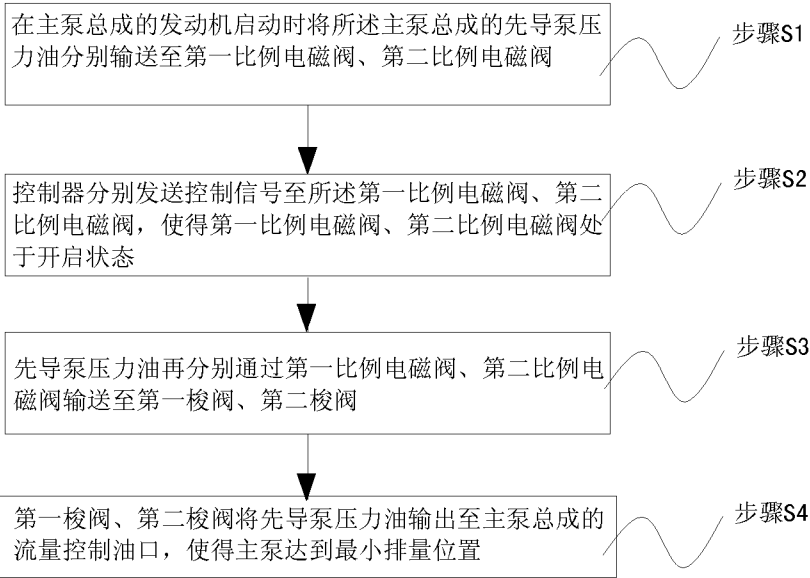


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074332**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

See the 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, E02F, F16D, F16K

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)

WPI, CNPAT, VEN, CNTXT, EPTXT, USTXT: controller, hydraulic circuit, system, electromagnetic valve, shuttle valve, proportion, pump, pilot

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN 102221021 A (SANY HEAVY MACHINE CO., LTD.), 19 October 2011 (19.10.2011), see description, paragraphs 0004-0019, and figures 1-2	1-7
X	CN 102011416 A (SANY HEAVY MACHINE CO., LTD.), 13 April 2011 (13.04.2011), see description, paragraphs 0002-0029, and figures 1-2	1-7
A	JP 2002317771 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD.), 31 October 2002 (31.10.2002), see the whole document	1-7
A	JP 2005060970 A (SUMITOMO CONSTR MACHINERY MFG), 10 March 2005 (10.03.2005), see the whole document	1-7
A	JP 4102702 A (YUTANI JUKO KK), 03 April 1992 (03.04.1992), see the whole document	1-7

☒ 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 10 July 2012 (10.07.2012)	Date of mailing of the international search report 02 August 2012 (02.08.2012)
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 LIU, Jingyi Telephone No.: (86-10) 62085239

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074332

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20090068823 A (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.), 29 June 2009 (29.06.2009), see the whole document	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/074332

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102221021 A	19.10.2011	None	
CN 102011416 A	13.04.2011	WO 2012058933 A1	10.05.2012
JP 2002317771 A	31.10.2002	None	
JP 2005060970 A	10.03.2005	JP 3946176 B2	18.07.2007
JP 4102702 A	03.04.1992	None	
KR 20090068823 A	29.06.2009	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/074332

CONTINUATION OF SECOND SHEET: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B 11/02 (2006.01) i

E02F 9/22 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/074332

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, E02F, F16D, F16K

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))

WPI, CNPAT, VEN, CNTXT, EPTXT, USTXT 控制器, 液压回路, 电磁阀, 梭阀, 比例, 泵, 先导

controller, hydraulic circuit, system, electromagnetic valve, shuttle valve, proportion, pump, pilot

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
P, X	CN102221021A (三一重机有限公司) 19.10 月 2011 (19.10.2011) 参见说明书第 0004-0019 段, 图 1-2	1-7
X	CN102011416A (三一重机有限公司) 13.4 月 2011 (13.04.2011) 参见说明书第 0002-0029 段, 图 1-2	1-7
A	JP2002317771A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 31.10 月 2002 (31.10.2002) 参见全文	1-7
A	JP2005060970A (SUMITOMO CONSTR MACHINERY MFG) 10.3 月 2005 (10.03.2005) 参见全文	1-7
A	JP4102702A (YUTANI JUKO KK) 03.4 月 1992 (03.04.1992) 参见全文	1-7

☒ 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

10. 7 月 2012 (10.07.2012)

国际检索报告邮寄日期

02.8 月 2012 (02.08.2012)

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

刘景逸

电话号码: (86-10) **62085239**

C(续). 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	KR20090068823A (DOOSAN INFRACORE CO LTD) 29.6 月 2009 (29.06.2009) 参见全文	1-7

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/074332

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102221021A	19.10.2011	无	
CN102011416A	13.04.2011	WO2012058933A1	10.05.2012
JP2002317771A	31.10.2002	无	
JP2005060970A	10.03.2005	JP3946176B2	18.07.2007
JP4102702A	03.04.1992	无	
KR20090068823A	29.06.2009	无	

续：第 2 页，A 主题的分类

F15B 11/02 (2006.01)i

E02F 9/22 (2006.01)i