

## (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  
2014 年 4 月 3 日 (03.04.2014)



(10) 国际公布号  
WO 2014/047814 A1

(51) 国际专利分类号:  
B60G 17/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/082048

(22) 国际申请日: 2012 年 9 月 26 日 (26.09.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 中联重科股份有限公司 (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市长沙经济技术开发区远大 2 路中联重科泉塘工业园, Hunan 410007 (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: 詹纯新 (ZHAN, Chunxin); 中国湖南省长沙岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 刘权 (LIU, Quan); 中国湖南省长沙岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 宋院归 (SONG, Yuanguai); 中国湖南省长沙岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 李英智 (LI, Yingzhi); 中国湖南省长沙岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 李义 (LI, Yi); 中国湖南省长沙岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 张建军 (ZHANG, Jianjun); 中国湖南省长沙岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

410013 (CN)。 张虎 (ZHANG, Hu); 中国湖南省长沙岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (RUN-PING & PARTNERS); 中国北京市北四环西路 9 号银谷大厦 515 室, Beijing 100190 (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, 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, PA, 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, 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: SUSPENSION SYSTEM, CONNECTION/DISCONNECTION CONTROL SYSTEM AND DETECTION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种悬挂系统、通断控制系统及其检测方法

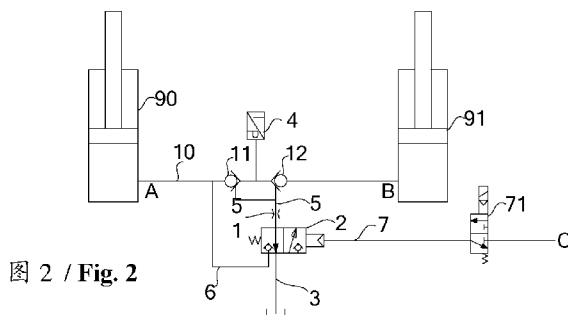


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: A suspension grouping valve set of a multi-bridge suspension system, a suspension system and a detection method therefor. The suspension grouping valve set comprises two hydraulic control one-way valves (11, 12) communicating with an oil pipeline (10) of a hydraulic system and provided with opposing oil inlets; a pressure sensor (4) located on the oil pipeline (10) between the oil inlets of the two hydraulic control one-way valves (11, 12), and used for acquiring pressure information about the oil fluid in the pipeline between the oil inlets of the two hydraulic control one-way valves (11, 12); a control valve set used for simultaneously controlling the opening or closing of the two hydraulic control one-way valves (11, 12); an air control device (7) used for controlling the opening or closing of the control valve set; and a controller which is connected by signals to the pressure sensor (4), controls the action of the air control device (7) and judges whether the oil pipeline (10) of the hydraulic system is connected or disconnected according to the pressure information acquired by the pressure sensor (4).

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/047814 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

一种多桥悬挂系统的悬挂分组阀组、悬挂系统及其检测方法，包括连通在液压系统油路（10）上且入油口相对的两个液控单向阀（11，12）；位于两液控单向阀（11，12）入油口之间的油路（10）上的压力传感器（4），用于采集两液控单向阀（11，12）的入油口之间管路内油液的压力信息；同时控制两液控单向阀（11，12）开启或关闭的控制阀组；控制控制阀组开启或者闭合的气控装置（7）；信号连接压力传感器（4），控制气控装置（7）动作，并根据压力传感器（4）采集的压力信息判断液压系统油路（10）通断的控制器。

## 一种悬挂系统、通断控制系统及其检测方法

### 技术领域

本发明涉及多桥底盘工程机械悬挂系统分组控制技术领域，特别涉及  
5 一种悬挂系统、通断控制系统及其检测方法。

### 背景技术

在多桥底盘工程机械悬挂系统分组控制技术领域，特别是大吨位或者  
超大吨位或全地面起重机等流动式起重机的悬挂系统分组切换的控制技术  
10 中，目前，大多采用以下方式进行控制：

通过气动电磁阀的得电和失电控制气路的通断，并通过气路的通断控制悬挂分组控制阀的连通和断开，进而控制悬挂分组的变化。

现有技术中的悬挂系统分组控制系统中涉及到液压、电气、气路等之间的多级控制，当操作者按下分组切换按钮后，并不能直接判断悬挂系统的分组状况达到了所需要的分组工况，任何一个环节出现差错，都会导致  
15 悬挂系统分组失败，如悬挂系统未变化到位，或悬挂系统不需要分组变化时却发生变化等现象，此类现象会产生轴荷不平衡的状况，给起重机行驶过程、以及运行过程带来安全隐患。

### 发明内容

本发明提供了一种多桥悬挂系统的悬挂分组阀组，该悬挂分组阀组可以对分组操作的状态进行检测，以提高多桥悬挂系统分组操作时的安全性。

本发明还提供了一种悬挂分组系统，该悬挂分组系统进行分组操作时的安全性较高；另外本发明还提供了一种上述悬挂分组系统的检测方法。

25 为达到上述目的，本发明提供以下技术方案：

一种液压系统油路的通断控制系统，包括：

连通在所述液压系统油路上且入油口相对的两个液控单向阀；

位于两所述液控单向阀入油口之间的油路上的压力传感器，用于采集两所述液控单向阀的入油口之间管路内油液的压力信息；

5 同时控制两所述液控单向阀开启或关闭的控制阀组；

控制所述控制阀组开启或者闭合的气控装置；

信号连接所述压力传感器，控制所述气控装置动作，并根据所述压力传感器采集的压力信息判断所述液压系统油路通断的控制器。

优选地，所述控制阀组包括压力油路、控制油路和两位三通气控阀；

10 所述两位三通气控阀的第一开口与所述控制油路连通，第二开口与压力油路一端连通，第三开口连接回油路；所述两位三通气控阀开启时，第一开口和第二开口接通，所述两位三通气控阀关闭时，第一开口与第三开口连通；

所述控制油路与两所述液控单向阀的先导腔连通；

15 所述气控装置与所述两位三通气控阀连接，通过气控装置的通断控制所述两位三通气控阀的开启和关闭。

优选地，所述压力油路的另一端与所述第一连接端口或者第二连接端口连通。

优选地，所述气控装置包括：

20 气控管路，一端连接有外接气源，另一端与两位三通气控阀连接；

气动电磁阀，设置于外接气源与两位三通气控阀之间，且与所述控制器信号连接；所述气动电磁阀开启时，气控装置控制所述两位三通气控阀开启，所述气动电磁阀关闭时，两位三通气控阀关闭。

25 优选地，所述两位三通气控阀的第一开口与两所述液控单向阀的先导腔之间设有阻尼孔。

本发明还提供了一种多桥悬挂系统，包括至少两个悬挂油缸组，每相

邻的两个所述悬挂油缸组之间的油路上具有一个通断控制系统；其中，所述通断控制系统包括：

连通在所述液压系统油路上且入油口相对的两个液控单向阀；

位于两所述液控单向阀入油口之间的油路上的压力传感器，用于采集

5 两所述液控单向阀的入油口之间管路内油液的压力信息；

同时控制两所述液控单向阀开启或关闭的控制阀组；

控制所述控制阀组开启或者闭合的气控装置；

信号连接所述压力传感器，控制所述气控装置动作，并根据所述压力传感器采集的压力信息判断所述液压系统油路通断的控制器。

10 优选地，所述控制阀组包括压力油路、控制油路和两位三通气控阀；所述两位三通气控阀的第一开口与所述控制油路连通，第二开口与压力油路一端连通，第三开口连接回油路；所述两位三通气控阀开启时，第一开口和第二开口接通，所述两位三通气控阀关闭时，第一开口与第三开口连通；

15 所述控制油路与两所述液控单向阀的先导腔连通；

所述气控装置与所述两位三通气控阀连接，通过气控装置的通断控制所述两位三通气控阀的开启和关闭。

优选地，所述压力油路的另一端与所述第一连接端口或者第二连接端口连通。

20 优选地，所述气控装置包括：

气控管路，一端连接有外接气源，另一端与两位三通气控阀连接；

气动电磁阀，设置于外接气源与两位三通气控阀之间，且与所述控制器信号连接；所述气动电磁阀开启时，气控装置控制所述两位三通气控阀开启，所述气动电磁阀关闭时，两位三通气控阀关闭。

25 优选地，所述外接气源为高压气储气罐。

优选地，所述两位三通气控阀的第一开口与两所述液控单向阀的先导

腔之间设有阻尼孔。

优选地，还包括：

接收操作开关信号、并将信号传输给所述控制器的开关信号接收装置；

采集工况信号、并将工况信号传输给所述控制器的工况检测装置；

5       所述控制器根据开关信号接收装置的开关信号，或者所述工况检测装置的工况信号控制所述气动电磁阀的开启或者关闭。

本发明还提供了一种多桥悬挂系统的检测方法，包括：

信号采集，每一个悬挂分组阀组中通过压力传感器采集两液控单向阀之间管路中油液的压力信息，并将压力信息传输给控制器；

10       信号判断，控制器对每一个压力传感器采集的压力信息进行判断，当至少一个压力传感器的压力信息出现异常时，判断分组操作出现故障，终止分组操作；当所有压力传感器的压力信息正常时，判断分组操作成功。

优选地，所述步骤信号判断中：

所述控制器将每一个压力传感器采集的压力信息与一个标准压力值进行比较，然后将比较结果与各个压力信息与标准压力值之间的正常结果进行对比，当至少一个压力信息的比较结果与正常结果不符时，判断分组操作出现故障，终止分组操作；当所有压力信息的比较结果与其正常结果都相符时，判断分组操作成功。

本发明提供的液压系统油路的通断控制系统，包括：

20       连通在所述液压系统油路上且入油口相对的两个液控单向阀；

位于两所述液控单向阀入油口之间的油路上的压力传感器，用于采集两所述液控单向阀的入油口之间管路内油液的压力信息；

同时控制两所述液控单向阀开启或关闭的控制阀组；

控制所述控制阀组开启或者闭合的气控装置；

25       信号连接所述压力传感器，控制所述气控装置动作，并根据所述压力传感器采集的压力信息判断所述液压系统油路通断的控制器。

为便于对上述悬挂分组阀组的工作原理的描述，此处引出的悬挂系统以及悬挂系统中悬挂油缸组的概念；在多桥悬挂系统中，相邻的两个悬挂油缸组之间的油路上设置有两个入油口相对的液控单向阀，只有当两个液控单向阀都开启时，上述相邻的两个悬挂油缸组之间的油路才能实现导通；

5 控制阀组在气控装置的控制下动作，需要将相邻的两个悬挂油缸组之间的油路导通时，气控装置驱动控制阀组开启，压力油液在控制阀组控制下进入两个液控单向阀的先导腔，将两个液控单向阀打开，相邻的两个悬挂油缸组之间连通，此时，压力感应器采集的压力信息为两个悬挂油缸组内部油液的第一压力值；当相邻的两个悬挂油缸组不连通时，气控装置驱动控制  
10 阀组关闭，两个液控单向阀先导腔内以及两液控单向阀之间的油液排出，两个液控单向阀关闭，两个悬挂油缸组断开，此时，压力传感器采集的压力信息为第二压力值；控制器根据压力传感器采集的第一压力值和第二压力值来判断两个液控单向阀的开启状态与闭合状态，进而判断相邻的两个悬挂油缸组是否连通，进而判断分组操作是否成功。

15 因此，本发明提供的悬挂分组阀组可以通过压力传感器采集压力信息，并通过控制器对压力信息进行判断，进而对分组操作的状态进行检测，以提高多桥悬挂系统分组操作的时安全性。

本发明还提供了一种多桥悬挂系统，包括至少两个悬挂油缸组，每相邻的两个所述悬挂油缸组之间的油路上具有一个通断控制系统；其中，所述通断控制系统包括：  
20

连通在所述液压系统油路上且入油口相对的两个液控单向阀；

位于两所述液控单向阀入油口之间的油路上的压力传感器，用于采集两所述液控单向阀的入油口之间管路内油液的压力信息；

同时控制两所述液控单向阀开启或关闭的控制阀组；

25 控制所述控制阀组开启或者闭合的气控装置；

信号连接所述压力传感器，控制所述气控装置动作，并根据所述压力

传感器采集的压力信息判断所述液压系统油路通断的控制器。

该悬挂系统在分组操作中的安全性较高，其原理这里不再赘述。

本发明还提供了一种多桥悬挂系统的检测方法，包括：

5 信号采集，每一个悬挂分组阀组中通过压力传感器采集两液控单向阀之间管路中油液的压力信息，并将压力信息传输给控制器；

信号判断，控制器对每一个压力传感器采集的压力信息进行判断，当至少一个压力传感器的压力信息出现异常时，判断分组操作出现故障，终止分组操作；当所有压力传感器的压力信息正常时，判断分组操作成功。

10 根据本发明提供的检测方法可以对悬挂系统分组操作中各个悬挂油缸组之间的分组状态进行检测，提高了分组操作时的安全性。

## 附图说明

图 1 为本发明提供的悬挂分组阀组的原理示意图；

图 2 为本发明提供的悬挂系统的原理示意图；

15 图 3 为本发明提供的悬挂系统的一种结构原理图；

图 4 为本发明提供的检测方法的流程图。

## 具体实施方式

20 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

### 实施例一

25 如图 1 和图 2 所示，本实施例提供了一种多桥悬挂系统的液压系统油路的通断控制系统，为便于对上述液压系统油路的通断控制系统的工作原

理进行描述，本实施例引入了悬挂系统以及悬挂系统中悬挂油缸组的概念，且以两个相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 为例进行描述；上述液压系统油路的通断控制系统包括：

连通在液压系统油路 10 上且入油口相对的两个液控单向阀，如图 1 中所示液控单向阀 11 和液控单向阀 12，液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的入油口相对设置；

位于液控单向阀 11 的入油口和液控单向阀 12 的入油口之间的油路上的压力传感器 4，用于采集液控单向阀 11 的入油口和液控单向阀 12 的入油口之间的油路内油液的压力信息；

同时控制液控单向阀 11 和液控单向阀 12 开启或关闭的控制阀组；

控制控制阀组开启或者闭合的气控装置；

信号连接压力传感器 4，控制气控装置动作，并根据压力传感器 4 采集的压力信息判断液压系统油路通断的控制器（图中未示出）。

在多桥悬挂系统中，相邻的两个悬挂油缸组之间的油路 10 上设置有两个入油口相对的液控单向阀 11 和液控单向阀 12，只有当液控单向阀 11 和液控单向阀 12 都开启时，上述相邻的两个悬挂油缸组之间的油路 10 才能实现导通，以图 1 和图 2 中所示为例，油路 10 的 A 端连通悬挂油缸组 90，B 端连通悬挂油缸组 91；控制阀组在气控装置的控制下动作，需要将相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 之间接通时，气控装置驱动控制阀组开启，压力油液在控制阀组控制下进入液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔，将液控单向阀 11 和液控单向阀 12 打开，相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 之间连通，此时，压力感应器 4 采集的压力信息为悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 内部油液的第一压力值；当相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 不连通时，气控装置驱动控制阀组关闭，液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔内以及液控单向阀 11 和液控单向阀 12 之间的油液排出，液控单向阀 11 和液控单向阀 12 关闭，进而，悬挂油缸组 90 和悬挂油

缸组 91 断开, 此时, 压力传感器 4 采集的压力信息为第二压力值; 控制器根据压力传感器 4 采集的第一压力值和第二压力值来判断液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的开启状态与闭合状态, 进而判断相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 是否连通, 进而判断分组操作是否成功。

5       因此, 本发明提供的悬挂分组阀组可以对分组操作的状态进行检测, 以提高多桥悬挂系统分组操作的时安全性。

      优选实施方式中, 如图 1 环绕图 2 所示, 控制阀组包括压力油路 6、控制油路 5 和两位三通气控阀 2; 两位三通气控阀 2 的第一开口与控制油路 5 连通, 第二开口与压力油路 6 一端连通, 第三开口连接回油路 3; 控制油路  
10   5 与液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔连通; 同时, 气控装置 7 与两位三通气控阀 2 连接, 通过气控装置的通断控制两位三通气控阀 2 的开启和关闭。

      两位三通气控阀 2 开启时, 第一开口和第二开口接通, 即将压力油路 6 与控制油路 5 连通, 压力油路 6 内的压力油通过控制油路 5 通入液控单向  
15   阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔内, 将液控单向阀 11 和液控单向阀 12 打开, 连通悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91; 两位三通气控阀 2 关闭时, 第一开口与第三开口连通, 进而将控制油路 5 与回油路 3 连通, 液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔内以及液控单向阀 11 和液控单向阀 12 之间的油液通过控制油路 5 排出, 液控单向阀 11 和液控单向阀 12 关闭。

20       优选实施方式中, 为保证在连通悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 时, 压力油路内的油液压力与悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 内油液的压力相同, 优选地, 压力油路 6 的另一端与第一连接端口 A 或者第二连接端口 B 连通。

      更优选地, 如图 2 和图 3 所示, 上述气控装置包括:

25       气控管路 7, 一端 C 连接有外接气源 8, 另一端与两位三通气控阀 2 连接;

气动电磁阀 71，设置于外接气源 8 与两位三通气控阀 2 之间，且与控制器信号连接；气动电磁阀 71 开启时，气控装置控制两位三通气控阀 2 开启，气动电磁阀 71 关闭时，两位三通气控阀 2 关闭。

当然，为增加液控单向阀 11 和液控单向阀 12 开启或关闭时的稳定性，降低因压力油路 6 内的油液的压力变化过快对液控单向阀开启和关闭的影响，优选地，两位三通气控阀 2 的第一开口与液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔之间设有阻尼孔 51。

## 实施例二

如图 2 所示，本实施例提供了一种多桥悬挂系统，包括至少两个悬挂油缸组，每相邻的两个悬挂油缸组之间的油路上具有一个通断控制系统；其中，通断控制系统包括：

连通在液压系统油路 10 上且入油口相对的两个液控单向阀，如图 1 中所示液控单向阀 11 和液控单向阀 12，液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的入油口相对设置；

位于液控单向阀 11 的入油口和液控单向阀 12 的入油口之间的油路上的压力传感器 4，用于采集液控单向阀 11 的入油口和液控单向阀 12 的入油口之间的油路内油液的压力信息；

同时控制液控单向阀 11 和液控单向阀 12 开启或关闭的控制阀组；

控制控制阀组开启或者闭合的气控装置；

信号连接压力传感器 4，控制气控装置动作，并根据压力传感器 4 采集的压力信息判断液压系统油路通断的控制器（图中未示出）。

为便于描述，以图 2 中所示悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91、以及两者之间的悬挂分组阀组形成的单组悬挂回路为例对悬挂分组阀组的原理进行描述；悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 之间的油路 10 上设置有两个入油口相对的液控单向阀 11 和液控单向阀 12，只有当液控单向阀 11 和液控单向阀 12 都开启时，上述相邻的两个悬挂油缸组之间的油路 10 才能实现导通，

以图 1 和图 2 中所示为例，油路 10 的 A 端连通悬挂油缸组 90，B 端连通悬挂油缸组 91；控制阀组在气控装置的控制下动作，需要将相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 之间接通时，气控装置驱动控制阀组开启，压力油液在控制阀组控制下进入液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔，将液  
5 控单向阀 11 和液控单向阀 12 打开，相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 之间连通，此时，压力感应器 4 采集的压力信息为悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 内部油液的第一压力值；当相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 不连通时，气控装置驱动控制阀组关闭，液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔内以及液控单向阀 11 和液控单向阀 12 之间的油液排出，液控单  
10 向阀 11 和液控单向阀 12 关闭，进而，悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 断开，此时，压力传感器 4 采集的压力信息为第二压力值；控制器根据压力传感器 4 采集的第一压力值和第二压力值来判断液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的开启状态与闭合状态，进而判断相邻的悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 是否连通，进而判断分组操作是否成功。因此，本发明提供的悬挂分  
15 组阀组可以对分组操作的状态进行检测，以提高多桥悬挂系统分组操作的时安全性。

当然，上述悬挂系统中的悬挂回路可以有更多组，为了简化描述，只列出共 3 组的悬挂回路，如图 3 所示，悬挂油缸组 92 和悬挂油缸组 93 相邻，两者之间具有悬挂分组阀组 D，而悬挂油缸组 93 与悬挂油缸组 94 相  
20 邻，两者之间具有悬挂分组阀组 E；当悬挂分组阀组 D 开启而悬挂分组阀组 E 关闭时，悬挂油缸组 92 和悬挂油缸组 93 连通形成一组，而悬挂油缸组 94 自成一组；当悬挂分组阀组 D 关闭而悬挂分组阀组 E 开启时，悬挂油缸组 93 与悬挂油缸组 94 连通形成一组，而悬挂油缸组 92 自成一组；而当悬挂分组阀组 D 和悬挂分组阀组 E 均关闭时，悬挂油缸组 92、悬挂油缸组  
25 93 以及悬挂油缸组 94 各自成一组；而悬挂油缸组 92、悬挂油缸组 93 以及悬挂油缸组 94 的具体分组情况均可以通过悬挂分组阀组 D 的压力传感器

41 采集压力信息、悬挂分组阀组 E 的压力传感器 42 采集压力信息，并通过  
控制器对这两组信息进行判断得出，从而对悬挂油缸组 92、悬挂油缸组 93  
以及悬挂油缸组 94 三者之间的状态进行检测，进而保证悬挂油缸组 92、悬  
挂油缸组 93 以及悬挂油缸组 94 三者之间分组操作时的安全性。当然，悬  
5 挂油缸组为更多组时的原理与上述原理相同，这里不再赘述。

优选地，上述多组悬挂油缸组之间的悬挂分组阀组的压力传感器可以  
共用一套控制器，可以简化悬挂系统的结构。

与上述实施例一的优选实施方式同理：

优选地，如图 2 所示，控制阀组包括压力油路 6、控制油路 5 和两位三  
10 通气控阀 2；两位三通气控阀 2 的第一开口与控制油路 5 连通，第二开口与  
压力油路 6 一端连通，第三开口连接回油路 3；控制油路 5 与液控单向阀  
11 和液控单向阀 12 的先导腔连通；同时，气控装置 7 与两位三通气控阀 2  
连接，通过气控装置的通断控制两位三通气控阀 2 的开启和关闭。

两位三通气控阀 2 开启时，第一开口和第二开口接通，即将压力油路 6  
15 与控制油路 5 连通，压力油路 6 内的压力油通过控制油路 5 通入液控单向  
阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔内，将液控单向阀 11 和液控单向阀 12 打  
开，连通悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91；两位三通气控阀 2 关闭时，第一  
开口与第三开口连通，进而将控制油路 5 与回油路 3 连通，液控单向阀 11  
和液控单向阀 12 的先导腔内以及液控单向阀 11 和液控单向阀 12 之间的油  
20 液通过控制油路 5 排出，液控单向阀 11 和液控单向阀 12 关闭。

优选实施方式中，为保证在连通悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 时，  
压力油路内的油液压力与悬挂油缸组 90 和悬挂油缸组 91 内油液的压力相  
同，优选地，压力油路 6 的另一端与第一连接端口 A 或者第二连接端口 B  
连通。

25 更优选地，如图 2 和图 3 所示，上述气控装置包括：

气控管路 7，一端 C 连接有外接气源 8，另一端与两位三通气控阀 2 连

接;

气动电磁阀 71, 设置于外接气源 8 与两位三通气控阀 2 之间, 且与控制器信号连接; 气动电磁阀 71 开启时, 气控装置控制两位三通气控阀 2 开启, 气动电磁阀 71 关闭时, 两位三通气控阀 2 关闭。

- 5 优选地, 上述外接气源 8 为高压气储气罐。当然, 上述各个悬挂分组阀组中的气控装置 7 可以共用一个外接气源 8, 如图 3 所示。

优选地, 两位三通气控阀 2 的第一开口与液控单向阀 11 和液控单向阀 12 的先导腔之间设有阻尼孔 51。

优选实施方式中, 上述悬挂系统还包括:

- 10 接收操作开关信号、并将信号传输给控制器的开关信号接收装置 (图中未示出);

采集工况信号、并将工况信号传输给控制器的工况检测装置 (图中未示出);

- 15 控制器根据开关信号接收装置的开关信号, 或者工况检测装置的工况信号控制气动电磁阀 71 的开启或者关闭。如此, 悬挂系统不仅可以根据操作者的具体操作来进行分组工作, 在不需要操作者操作的工况下, 悬挂系统还可以根据具体工况进行自动分组调节, 提高了悬挂系统的自调节能力。

### 实施例三

如图 4 所示, 本实施例提供了一种多桥悬挂系统的检测方法, 包括:

- 20 步骤 S401: 信号采集, 每一个悬挂分组阀组中通过压力传感器采集两液控单向阀之间管路中油液的压力信息, 并将压力信息传输给控制器;

- 步骤 S402: 信号判断, 控制器对每一个压力传感器采集的压力信息进行判断, 当至少一个压力传感器的压力信息出现异常时, 判断分组操作出现故障, 终止分组操作; 当所有压力传感器的压力信息正常时, 判断分组  
25 操作成功。

根据本发明提供的检测方法可以对悬挂系统分组操作中各个悬挂油缸

组之间的分组状态进行检测，提高了分组操作的安全性。

具体的，步骤 S402 信号判断中：

控制器将每一个压力传感器采集的压力信息与一个标准压力值进行比较，然后将比较结果与各个压力信息与标准压力值之间的正常结果进行对比，当至少一个压力信息的比较结果与正常结果不符时，判断分组操作出现故障，终止分组操作；当所有压力信息的比较结果与其正常结果都相符时，判断分组操作成功。

显然，本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

## 权利要求

1、一种液压系统油路的通断控制系统，其特征在于，包括：

连通在所述液压系统油路上且入油口相对的两个液控单向阀；

位于两所述液控单向阀入油口之间的油路上的压力传感器，用于采集

5 两所述液控单向阀的入油口之间管路内油液的压力信息；

同时控制两所述液控单向阀开启或关闭的控制阀组；

控制所述控制阀组开启或者闭合的气控装置；

信号连接所述压力传感器，控制所述气控装置动作，并根据所述压力传感器采集的压力信息判断所述液压系统油路通断的控制器。

10

2、根据权利要求 1 所述的悬挂分组阀组，其特征在于，所述控制阀组包括压力油路、控制油路和两位三通气控阀；所述两位三通气控阀的第一开口与所述控制油路连通，第二开口与压力油路一端连通，第三开口连接回油路；所述两位三通气控阀开启时，第一开口和第二开口接通，所述两位三通气控阀关闭时，第一开口与第三开口连通；

15

所述控制油路与两所述液控单向阀的先导腔连通；

所述气控装置与所述两位三通气控阀连接，通过气控装置的通断控制所述两位三通气控阀的开启和关闭。

20

3、根据权利要求 2 所述的悬挂分组阀组，其特征在于，所述压力油路的另一端与所述第一连接端口或者第二连接端口连通。

4、根据权利要求 3 所述的悬挂分组阀组，其特征在于，所述气控装置包括：

25

气控管路，一端连接有外接气源，另一端与两位三通气控阀连接；

气动电磁阀，设置于外接气源与两位三通气控阀之间，且与所述控制器信号连接；所述气动电磁阀开启时，气控装置控制所述两位三通气控阀开启，所述气动电磁阀关闭时，两位三通气控阀关闭。

5           5、根据权利要求2所述的悬挂分组阀组，其特征在于，所述两位三通气控阀的第一开口与两所述液控单向阀的先导腔之间设有阻尼孔。

6、一种多桥悬挂系统，包括至少两个悬挂油缸组，其特征在于，每相邻的两个所述悬挂油缸组之间的油路上具有一个通断控制系统；其中，所述通断控制系统包括：

连通在所述液压系统油路上且入油口相对的两个液控单向阀；

位于两所述液控单向阀入油口之间的油路上的压力传感器，用于采集两所述液控单向阀的入油口之间管路内油液的压力信息；

同时控制两所述液控单向阀开启或关闭的控制阀组；

15           控制所述控制阀组开启或者闭合的气控装置；

信号连接所述压力传感器，控制所述气控装置动作，并根据所述压力传感器采集的压力信息判断所述液压系统油路通断的控制器。

7、根据权利要求6所述的悬挂系统，其特征在于，所述控制阀组包括压力油路、控制油路和两位三通气控阀；所述两位三通气控阀的第一开口与所述控制油路连通，第二开口与压力油路一端连通，第三开口连接回油路；所述两位三通气控阀开启时，第一开口和第二开口接通，所述两位三通气控阀关闭时，第一开口与第三开口连通；

所述控制油路与两所述液控单向阀的先导腔连通；

25           所述气控装置与所述两位三通气控阀连接，通过气控装置的通断控制所述两位三通气控阀的开启和关闭。

8、根据权利要求7所述的多桥悬挂系统，其特征在于，所述压力油路的另一端与所述第一连接端口或者第二连接端口连通。

9、根据权利要求8所述的多桥悬挂系统，其特征在于，所述气控装置  
5 包括：

气控管路，一端连接有外接气源，另一端与两位三通气控阀连接；

气动电磁阀，设置于外接气源与两位三通气控阀之间，且与所述控制器信号连接；所述气动电磁阀开启时，气控装置控制所述两位三通气控阀开启，所述气动电磁阀关闭时，两位三通气控阀关闭。

10、根据权利要求9所述的悬挂系统，其特征在于，所述外接气源为  
10 高压气储气罐。

11、根据权利要求8所述的悬挂系统，其特征在于，所述两位三通气  
15 控阀的第一开口与两所述液控单向阀的先导腔之间设有阻尼孔。

12、根据权利要求9所述的悬挂系统，其特征在于，还包括：  
接收操作开关信号、并将信号传输给所述控制器的开关信号接收装置；  
采集工况信号、并将工况信号传输给所述控制器的工况检测装置；  
20 所述控制器根据开关信号接收装置的开关信号，或者所述工况检测装置的工况信号控制所述气动电磁阀的开启或者关闭。

13、一种多桥悬挂系统的检测方法，其特征在于，包括：  
信号采集，每一个悬挂分组阀组通过压力传感器采集两液控单向阀之  
25 间管路中油液的压力信息，并将压力信息传输给控制器；

信号判断，控制器对每一个压力传感器采集的压力信息进行判断，当

至少一个压力传感器的压力信息出现异常时，判断分组操作出现故障，终止分组操作；当所有压力传感器的压力信息正常时，判断分组操作成功。

14、根据权利要求 13 所述的检测方法，其特征在于，所述步骤信号判断中：

所述控制器将每一个压力传感器采集的压力信息与一个标准压力值进行比较，然后将比较结果与各个压力信息与标准压力值之间的正常结果进行对比，当至少一个压力信息的比较结果与正常结果不符时，判断分组操作出现故障，终止分组操作；当所有压力信息的比较结果与其正常结果都相符时，判断分组操作成功。

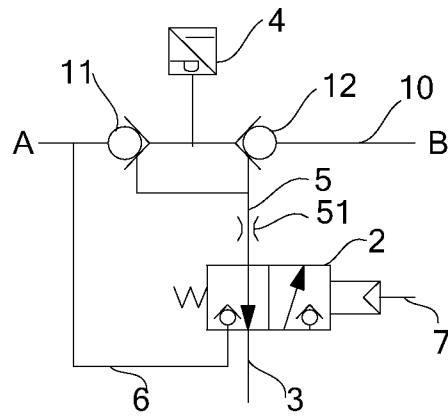


图 1

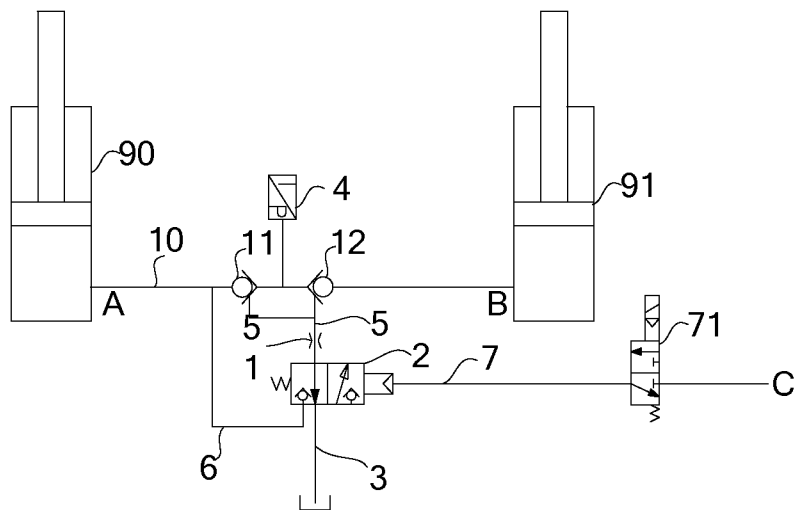


图 2

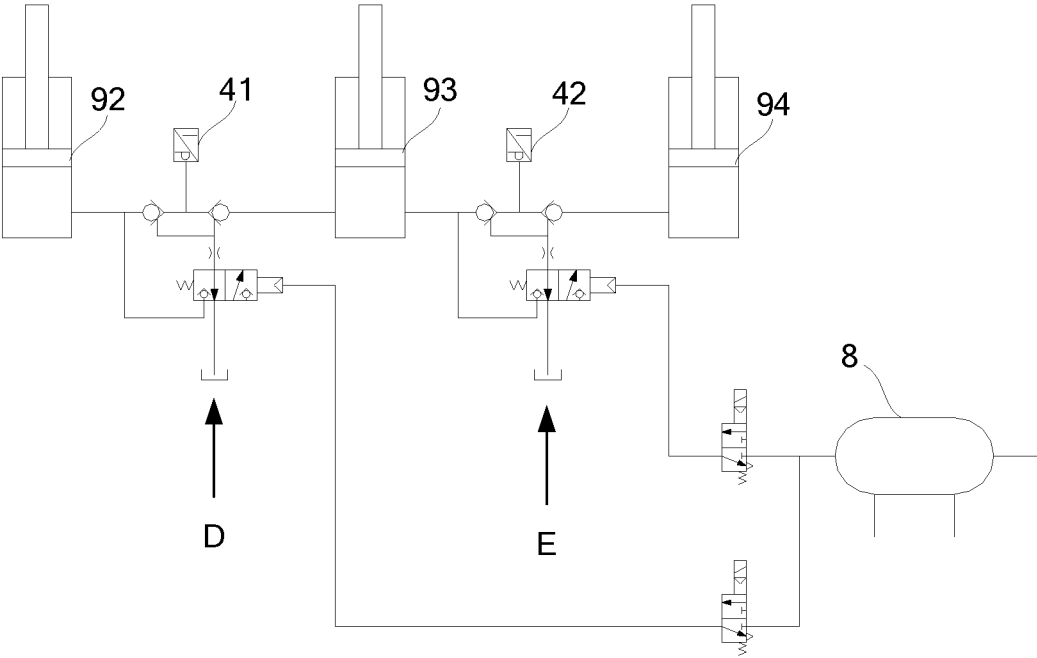


图 3

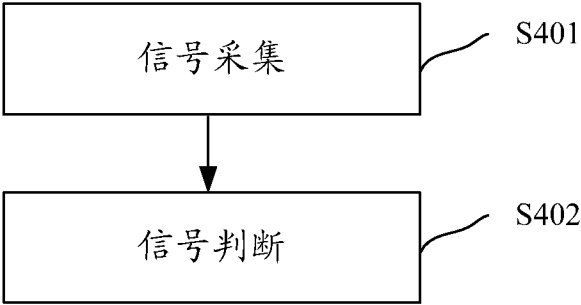


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2012/082048**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G 17/00 (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)

IPC: B60G

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, EPODOC, CNKI, CNPAT: ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.+ZOOMLION SPECIAL VEHICLE BRANCH COMPANY; ZHAN, Chunxin+LIU, Quan+SONG, Yuan'gui+LI, Yingzhi+LI, Yi+ZHANG, Jianjun+ZHANG, Hu; pressure sensor, crane, oil cylinder, relatively; suspension, pressure, sensor, one w way w valve?, switch+, air w control, hydraulic w control, group+, second or two

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| E         | CN 102862456 A (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 09 January 2013 (09.01.2013), claims 1-14             | 1-14                  |
| A         | CN 102001192 A (LI, Li), 06 April 2011 (06.04.2011), description, pages 1-2, and figure 1                                                  | 1-14                  |
| A         | CN 102431410 A (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 02 May 2012 (02.05.2012), the whole document          | 1-14                  |
| A         | CN 102079298 A (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD.), 01 June 2011 (01.06.2011), the whole document                                              | 1-14                  |
| A         | CN 102039791 A (CHANGSHA ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.), 04 May 2011 (04.05.2011), the whole document | 1-14                  |

☐ 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<br>13 June 2013 (13.06.2013)                                                                                                                             | Date of mailing of the international search report<br><b>04 July 2013 (04.07.2013)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>YANG, Min</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>82245747</b>       |

International application No.  
**PCT/CN2012/082048**

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

# 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/082048

## A. 主题的分类

B60G 17/00 (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)

IPC: B60G

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, EPODOC, CNKI, CNPAT: 中联重科股份有限公司+湖南中联中科专用车有限责任公司, 詹纯新+刘权+宋院归+李英智+李义+张建军+张虎, 悬挂+悬架, 单向阀, 压力传感器, 起重机, 油缸, 分组, 相对, 二+两; suspension, pressure, sensor, one way w valve?, switch+, air w control, hydraulic w control, group+, second or two

## 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 |
|------|---------------------------------------------------------------------|---------|
| E    | CN 102862456 A (中联重科股份有限公司) 09.1 月 2013 (09.01.2013)<br>权利要求 1-14   | 1-14    |
| A    | CN 102001192 A (李利) 06.4 月 2011 (06.04.2011) 说明书第 1-2 页、<br>说明书附图 1 | 1-14    |
| A    | CN 102431410 A (中联重科股份有限公司) 02.5 月 2012 (02.05.2012)<br>全文          | 1-14    |
| A    | CN 102079298 A (三一重工股份有限公司) 01.6 月 2011 (01.06.2011)<br>全文          | 1-14    |
| A    | CN 102039791 A (长沙中联重工科技发展股份有限公司) 04.5 月 2011<br>(04.05.2011) 全文    | 1-14    |



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

13.6 月 2013(13.06.2013)

国际检索报告邮寄日期

04.7 月 2013 (04.07.2013)

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

杨敏

电话号码: (86-10) 82245747

# 国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

**PCT/CN2012/082048**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利             | 公布日期       |
|------------------|------------|------------------|------------|
| CN 102862456 A   | 09.01.2013 | 无                |            |
| CN 102001192 A   | 06.04.2011 | 无                |            |
| CN 102431410 A   | 02.05.2012 | 无                |            |
| CN 102079298 A   | 01.06.2011 | 无                |            |
| CN 102039791 A   | 04.05.2011 | CN 102039791 B   | 25.07.2012 |
|                  |            | WO 2011157094 A1 | 22.12.2011 |