

## (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 4 月 20 日 (20.04.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/063370 A1

- (51) 国际专利分类号:  
E21D 23/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/084694
- (22) 国际申请日: 2016 年 6 月 3 日 (03.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510655779.5 2015 年 10 月 12 日 (12.10.2015) CN
- (71) 申请人: 山东科技大学 (SHANDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。
- (72) 发明人: 张鑫 (ZHANG, Xin); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 张文龙 (ZHANG, Wenlong); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 曾庆良 (ZENG, Qingliang); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 万丽荣 (WAN, Lirong); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 于鹏飞 (YU, Pengfei); 中国山

东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 朱岩朋 (ZHU, Yanpeng); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。 关旭东 (GUAN, Xudong); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 579 号, Shandong 266590 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 14 号 A5 楼 7 层 701, Beijing 100015 (CN)。

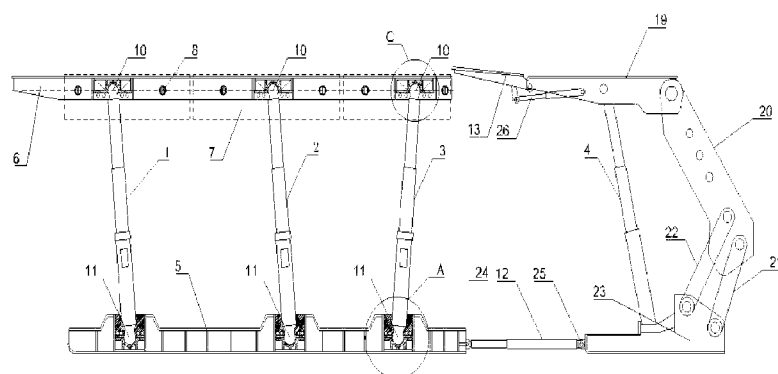
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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,

[见续页]

(54) Title: SELF-MOVING HYDRAULIC END-FACE SUPPORT BASED ON PARALLEL MECHANISM AND APPLICATION THEREOF

(54) 发明名称: 一种基于并联机构的自移式端头液压支架及其应用



(57) Abstract: A self-moving hydraulic end-face support based on a parallel mechanism and application thereof. The support comprises a front hydraulic support and a rear hydraulic support; the front and rear hydraulic supports are connected to each other by means of a pushing jack (12); the front hydraulic support comprises two parallel front bases (5), a base connecting rod (14), a front roof beam (6), and front columns (1-3); the two front bases are connected to each other at one end by means of the base connecting rod; a plurality of said front columns is symmetrically disposed on the two front bases; the two ends of each front column are hinged connected to the front roof beam and the front bases, respectively. The front hydraulic support is a parallel mechanism, so that the front roof beam has six degrees of freedom, can reach any position in a space, and can achieve a better combination with a roof, thereby greatly maintaining the integrity of the roof. With great support strength and a large support surface, the support achieves a good support effect. By means of hydraulic driving, the support implements overall self-moving, requiring no manual labor, thereby greatly reducing the work intensity and significantly improving the work efficiency.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/063370 A1



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)。

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种基于并联机构的自移式端头液压支架及其使用方法，包括前部液压支架和后部液压支架，前、后部液压支架通过推移千斤顶（12）连接，前部液压支架包括平行设置的两个前底座（5）、底座连接杆（14）、前顶梁（6）和前立柱（1-3），两个前底座的一侧通过底座连接杆固定连接，在两个前底座上对称设置有多个所述的前立柱，前立柱的两端分别与前顶梁和前底座相铰接。其中，前部液压支架采用并联机构，可使前顶梁具有六个自由度，使前顶梁达到空间的任意位置，前顶梁与顶板之间能够实现更好的结合，极大的维护了顶板的完整性，其支撑力和支撑面大，支撑效果好，通过液压驱动实现整体自移，无需人工搬运，大大降低了工作强度，工作效率显著提高。

## 一种基于并联机构的自移式端头液压支架及其应用

### 技术领域

本发明涉及一种基于并联机构的自移式端头液压支架及其应用，属于矿井设备技术领域。

### 背景技术

煤矿井下采煤工作面上巷道与切眼的交汇处称为端头，用于端头部位的支护称为端头支护。端头部位是刮板输送机与转载机等设备的交汇点，又是行人通道、通风、运料及输煤的咽喉部位。端头支护的好坏，是决定工作面能否正常运行的关键所在。根据有关安全部门统计，在端头的人身伤亡事故占井下事故的60%以上，必须引起重视。

目前，采煤工作面端头仍多采用单体液压支柱配以锚网的支护方式，该支护方法存在很多的不足，单体液压支柱的支撑力和支撑面都较小，支护效果差。而且当支架、刮板输送机、转载机随切眼向前移动时，需要将切眼两端的支柱一一卸载下来，然后人工搬运到待采区段、再重新进行加压支护；由于这些单体液压支柱的重量和长度都较大，在有限的空间内搬运非常困难，工人的劳动强度很大，工作效率低下，不利于煤矿生产；有部分矿井采用普通液压支架进行超前支护，但是由于现在的液压支架都是四连杆机构，机构本身有一定的局限性，比如受比较大的内力，而且顶梁和顶板之间不能很好的贴合，容易造成巷道顶板的破裂，产生严重的安全事故。

### 发明内容

针对现有技术的不足，本发明提供一种基于并联机构的自移式端头液压支架。

本发明还提供上述一种基于并联机构的自移式端头液压支架的使用方法。

本发明的技术方案如下：

一种基于并联机构的自移式端头液压支架，包括前部液压支架和后部液压支架，前部液压支架和后部液压支架之间通过推移千斤顶相连接，所述前部液压支架包括平行设置的两个前底座、底座连接杆、前顶梁和前立柱，两个前底座的一侧通过底座连接杆固定连接，在两个前底座上对称设置有多个所述的前立柱，前立柱的两端分别与前顶梁和前底座相铰接；所述后部液压支架包括后底座、后顶梁、掩护梁、第一连杆、第二连杆和后立柱，第一连杆、第二连杆的两端分别与后底座和掩护梁相铰接，掩护梁的一端与后顶梁相铰接，后立柱的两端分别与后顶梁和后底座相铰接。

优选的，所述前顶梁一侧设置有侧护板，在侧护板与前顶梁之间设有侧推千斤顶，侧推千斤顶的两端分别与前顶梁和侧护板相铰接。此设计的好处在于，通过在前顶梁外侧安装侧护板，可以对侧壁进行支护，借助侧推千斤顶一方面可以将侧护板支撑在巷道壁上，起到防倒作用，另一方面则可以对工作面液压支架起到支撑作用，防止工作面液压支架的倾倒和下滑。

优选的，所述前立柱、后立柱均采用多级伸缩缸。此设计的好处在于，采用多级伸缩缸，前后顶梁支撑高度大，且支撑高度方便可调。

优选的，所述前立柱的两端分别与前顶梁和前底座球铰铰接。此设计的好处在于，采用球铰连接，使前顶梁具有多自由度，实现前顶梁在任意空间位置内的调整。

优选的，所述前顶梁和前底座上均设置有柱窝，前立柱的两端为球形，前立柱的两端置于柱窝内，柱窝上设有盖板。此设计的好处在于，柱窝上的盖板可有效防止前立柱的球形端头从柱窝内滑脱。

优选的，所述盖板通过销轴固定在柱窝上。此设计的好处在于，采用销轴将盖板安装在柱窝上，较其他方式，安装方便。

优选的，所述前立柱与柱窝的连接处设有阻尼装置。此设计的优势在于，阻尼装置可限制前立柱过度倾斜。

优选的，在所述前顶梁和前底座之间设置有三排前立柱。此设计的好处在于，通过三排六根前立柱进行支撑前顶梁，支撑强度大，安全性高。

优选的，所述推移千斤顶的两端分别与前底座和后底座相铰接。

优选的，所述后部液压支架还包括折叠梁和拉引千斤顶，折叠梁与后顶梁的一端相铰接，拉引千斤顶的一端与折叠梁相铰接，另一端与后顶梁固定连接。

一种基于并联机构的自移式端头液压支架的使用方法，包括以下步骤，

- (1) 当巷道向前延伸、需要移动端头液压支架时，先收回侧护板；
- (2) 将前立柱全部缩回，使前顶梁离开端头顶板；
- (3) 后部液压支架的折叠梁进行折叠收缩；
- (4) 驱动推移千斤顶伸出，进而推动前部液压支架整体向前移动一个步距；
- (5) 待步骤(4)中前部液压支架向前移动完成后，前立柱全部伸出，使前顶梁重新撑紧端头顶板；
- (6) 驱使后立柱收缩，使后顶梁脱离端头顶板；
- (7) 驱动推移千斤顶收缩，从而拉动后部液压支架整体前进一个步距；

(8) 驱动后立柱伸出，使后顶梁重新撑紧端头顶板；

(9) 重复步骤(2) — (8)，直至端头液压支架移动到新的支护位置；

(10) 最后，驱动侧推千斤顶推出侧护板对侧壁进行支护，并使折叠梁伸出对前顶梁之间的中空顶板进行支护。

本发明的有益效果在于：

1、本发明端头液压支架的前部液压支架采用并联机构，可以使前顶梁具有六个自由度，使前顶梁达到空间的任意位置，前顶梁与顶板之间能够实现更好的结合，极大的维护了顶板的完整性，并且前部液压支架不需要设置四连杆机构，减少了机构的使用，降低了材料用量，能有效的实现节能减排，还节约了空间，减少了整体尺寸，以便于井下运输。

2、本发明端头液压支架的前部液压支架采用并联机构，相比传统的单体液压支柱，其支撑力和支撑面大，支撑效果好，且前顶梁和端头顶板之间能够很好的贴合，大大提高了端头顶板的安全性，减少了井下事故的发生。

3、本发明端头液压支架的前部液压支架采用多级伸缩缸连接前顶梁和前底座，使前顶梁的高度调节范围大，且前部液压支架和后部液压支架通过推移千斤顶连接，通过液压驱动实现整体自移，无需人工搬运，大大降低了工作强度，工作效率显著提高。

附图说明

图1 为本发明自移式端头液压支架的整体结构主视图；

图2 为本发明中前部液压支架的左视图

图3 为本发明中前部液压支架底座的俯视图

图4 为图1中A部分的放大图；

图5 为图3中B部分的放大图；

图6 为图1中C部分的放大图；

图7 为本发明中侧护板与前顶梁连接的局部示意图；

其中：1、第一排前立柱，2、第二排前立柱，3、第三排前立柱，4、后立柱，5、前底座，6、前顶梁，7、侧护板，8、侧护板连接槽，9、侧推千斤顶，10、前顶梁球铰，11、前底座球铰，12、推移千斤顶，13、折叠梁，14、底座连接杆，15-1、盖板，15-2、盖板，16-1、销轴，16-2、销轴，17、球形端头，18、球形端头，19、后顶梁，20 掩护梁，21、第一连杆，22、第二连杆，23、后底座，24、前底座连接槽，25、后底座连接槽；26、拉引千斤顶；27、销轴。

## 具体实施方式

下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明，但不限于此。

### 实施例 1:

本实施例提供一种基于并联机构的自移式端头液压支架，如图 1 所示，包括前部液压支架和后部液压支架；其中，前部液压支架包括平行设置的两个前底座 5、底座连接杆 14、前顶梁 6 和前立柱，两个前底座 5 的一侧通过底座连接杆 14 固定连接，本实施例中，底座连接杆 14 的两端与两个前底座 5 采用螺栓连接的方式进行固定连接，在两个前底座 5 上对称设置有三排所述的前立柱（包括第一排前立柱 1、第二排前立柱 2 和第三排前立柱 3），前立柱的两端分别与前顶梁 6 和前底座 5 相铰接，前顶梁 6 与前底座 5 上下对应；后部液压支架包括后底座 23、后顶梁 19、折叠梁 13、拉引千斤顶 26、掩护梁 20、第一连杆 21、第二连杆 22 和后立柱 4，第一连杆 21、第二连杆 22 的两端分别与后底座 23 和掩护梁 20 相铰接，掩护梁 20 的一端与后顶梁 19 的一端相铰接，后顶梁 19 的另一端与折叠梁 13 相铰接，拉引千斤顶 26 位于折叠梁 13 和后顶梁 19 的下方，拉引千斤顶 26 的一端与折叠梁 13 底部铰接，另一端与后顶梁 19 底部固定连接，后立柱 4 的两端分别与后顶梁 19 和后底座 23 相铰接。

两个前底座 5 与底座连接杆 14 形成 U 型容置槽便于安装转载机和刮板机，使装载机直接布置在巷道底板上，减少了浮煤的堆积，防止了液压支架的抬底现象。通过三排六根前立柱进行支撑前顶梁，支撑强度大，安全性高。

前顶梁 6 为一整体钢板，前顶梁 6 一侧设置有侧护板 7，侧护板 7 为一整块 L 形钢板，其中一面和前顶梁 6 的上表面相互平行接触，无连接；另一侧面垂直于前顶梁 6 上表面并在其内侧设置有对称式凸耳，对称式凸耳之间为侧护板连接槽 8，侧推千斤顶 9 的活塞杆前端置于侧护板连接槽 8 内并通过销轴 27 贯穿对称式凸耳和活塞杆前端，使其二者铰接在一起，具体连接方式参见附图 7；在每侧侧护板 7 与前顶梁 6 之间设有四个侧推千斤顶 9，四个侧推千斤顶 9 等间距设置，侧推千斤顶 9 的两端分别与前顶梁 6 和侧护板 7 相铰接。通过在前顶梁 6 外侧安装侧护板 7，可以对侧壁进行支护，借助侧推千斤顶 9 一方面可以将侧护板 7 支撑在巷道壁上，起到防倒作用，另一方面则可以对工作面液压支架起到支撑作用，防止工作面液压支架的倾倒和下滑。

前立柱、后立柱均采用多级伸缩缸，本实施例中为三级伸缩缸。采用多级伸缩缸，前后顶梁支撑高度大，且支撑高度方便可调。

前立柱的两端分别与前顶梁 6 和前底座 5 球铰铰接。采用球铰连接，使前顶梁 6 具

有多自由度，实现前顶梁 6 在任意空间位置内的调整。

前顶梁 6 和前底座 5 上均设置有柱窝，前立柱的两端设计成球形端头 17、18，前立柱两端的球形端头置于柱窝内，柱窝上设有盖板 15-1、15-2，盖板通过四个销轴 16-1、16-2 固定在柱窝上，销轴为圆形销轴，其穿过底座两帮的销轴孔紧贴在盖板上。柱窝上的盖板可有效防止前立柱的球形端头从柱窝内滑脱，采用销轴将盖板安装在柱窝上，较其他方式，安装方便。

后部液压支架通过两个推移千斤顶 12 分别与两个前底座 5 连接，两个前底座 5 的端部设置有前底座连接槽 24，后底座 23 的端部设置有后底座连接槽 25，推移千斤顶 12 的两端通过前底座连接槽 24、后底座连接槽 25 分别与前底座 5 和后底座 23 铰接。

本发明前部液压支架，六根前立柱均可单独控制，使前顶梁具有六个自由度，可以达到空间的任意位置，使前顶梁与煤层顶板的贴合更加紧密，保护了煤层顶板的完整性。同时，由于前顶梁活动更加灵活，因而可以避免端头支架和过度支架的相互干涉，避免出现挤架、压架等问题，可以适应各种巷道形式：矩形巷道、梯形巷道。

#### 实施例 2:

本实施例提供一种基于并联机构的自移式端头液压支架，结构如实施例 1 所述，其不同之处在于：侧护板 7 的数量为三个，三个侧护板 7 并列设置在前顶梁 6 的外侧，每个侧护板 7 铰接两个侧推千斤顶 9，通过两个侧推千斤顶 9 推出或拉回侧护板 7。

侧推千斤顶和侧护板的应用可以适应于不同宽度的端头的支护，通过侧推千斤顶推出侧护板来接触矿井井壁。另外，在整个端头液压支架行走的过程中，侧护板还可以对支架的行走位置进行调整，若前部液压支架行进时出现位置的偏移时，可通过侧推千斤顶顶出侧护板来调整前部液压支架的位置，使支架沿预设路线前移。

#### 实施例 3:

本实施例提供一种基于并联机构的自移式端头液压支架，结构如实施例 2 所述，其不同之处在于：在前立柱与柱窝的连接处设有阻尼装置，阻尼装置为弹性限位阻尼装置，本实施例中采用橡胶塞，阻尼装置可限制前立柱过度倾斜。

#### 实施例 4:

一种基于并联机构的自移式端头液压支架的使用方法，包括以下步骤，

(1) 当巷道向前延伸、需要移动端头液压支架时，通过侧推千斤顶 9 收缩先收回侧护板 7；

(2) 将前立柱全部缩回，使前顶梁 6 离开端头顶板；

(3) 通过拉引千斤顶 26 的收缩, 使后部液压支架的折叠梁 13 进行折叠收缩; 在前部液压支架前移时, 避免折叠梁 13 与前顶梁 6 相干涉;

(4) 驱动推移千斤顶 12 伸出, 进而推动前部液压支架整体向前移动一个步距;

(5) 待步骤 (4) 中前部液压支架向前移动完成后, 前立柱全部伸出, 使前顶梁 6 重新撑紧端头顶板;

(6) 驱使后立柱 4 收缩, 使后顶梁 19 脱离端头顶板;

(7) 驱动推移千斤顶 12 收缩, 从而拉动后部液压支架整体前进一个步距;

(8) 驱动后立柱 4 伸出, 使后顶梁 19 重新撑紧端头顶板;

(9) 重复步骤 (2) — (8), 直至端头液压支架移动到新的支护位置;

(10) 最后, 驱动侧推千斤顶 9 推出侧护板 7 对侧壁进行支护, 并使折叠梁 13 伸出对前顶梁 6 之间的中空顶板进行支护。

当前部液压支架在前移过程中出现位置偏移时, 可通过侧推千斤顶顶出侧护板来调整前部液压支架的位置, 使支架沿预设路线前移。

## 权利要求书

1.一种基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，包括前部液压支架和后部液压支架，前部液压支架和后部液压支架之间通过推移千斤顶相连接，所述前部液压支架包括平行设置的两个前底座、底座连接杆、前顶梁和前立柱，两个前底座的一侧通过底座连接杆固定连接，在两个前底座上对称设置有多个所述的前立柱，前立柱的两端分别与前顶梁和前底座相铰接；所述后部液压支架包括后底座、后顶梁、掩护梁、第一连杆、第二连杆和后立柱，第一连杆、第二连杆的两端分别与后底座和掩护梁相铰接，掩护梁的一端与后顶梁相铰接，后立柱的两端分别与后顶梁和后底座相铰接。

2.如权利要求 1 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，所述前顶梁一侧设置有侧护板，在侧护板与前顶梁之间设有侧推千斤顶，侧推千斤顶的两端分别与前顶梁和侧护板相铰接。

3. 如权利要求 1 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，所述前立柱、后立柱均采用多级伸缩缸。

4. 如权利要求 1 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，所述前立柱的两端分别与前顶梁和前底座球铰铰接。

5. 如权利要求 1 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，所述前顶梁和前底座上均设置有柱窝，前立柱的两端为球形，前立柱的两端置于柱窝内，柱窝上设有盖板。

6. 如权利要求 5 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，所述盖板通过销轴固定在柱窝上。

7. 如权利要求 5 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，所述前立柱与柱窝的连接处设有阻尼装置。

8. 如权利要求 1 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，在所述前顶梁和前底座之间设置有三排前立柱；所述推移千斤顶的两端分别与前底座和后底座相铰接。

9. 如权利要求 1 所述的基于并联机构的自移式端头液压支架，其特征在于，所述后部液压支架还包括折叠梁和拉引千斤顶，折叠梁与后顶梁的一端相铰接，拉引千斤顶的一端与折叠梁相铰接，另一端与后顶梁固定连接。

10. 一种如权利要求 1-9 任一项所述的基于并联机构的自移式端头液压支架的使用方

法，包括以下步骤，

- (1) 当巷道向前延伸、需要移动端头液压支架时，先收回侧护板；
- (2) 将前立柱全部缩回，使前顶梁离开端头顶板；
- (3) 后部液压支架的折叠梁进行折叠收缩；
- (4) 驱动推移千斤顶伸出，进而推动前部液压支架整体向前移动一个步距；
- (5) 待步骤(4)中前部液压支架向前移动完成后，前立柱全部伸出，使前顶梁重新撑紧端头顶板；
- (6) 驱使后立柱收缩，使后顶梁脱离端头顶板；
- (7) 驱动推移千斤顶收缩，从而拉动后部液压支架整体前进一个步距；
- (8) 驱动后立柱伸出，使后顶梁重新撑紧端头顶板；
- (9) 重复步骤(2) — (8)，直至端头液压支架移动到新的支护位置；
- (10) 最后，驱动侧推千斤顶推出侧护板对侧壁进行支护，并使折叠梁伸出对前顶梁之间的中空顶板进行支护。

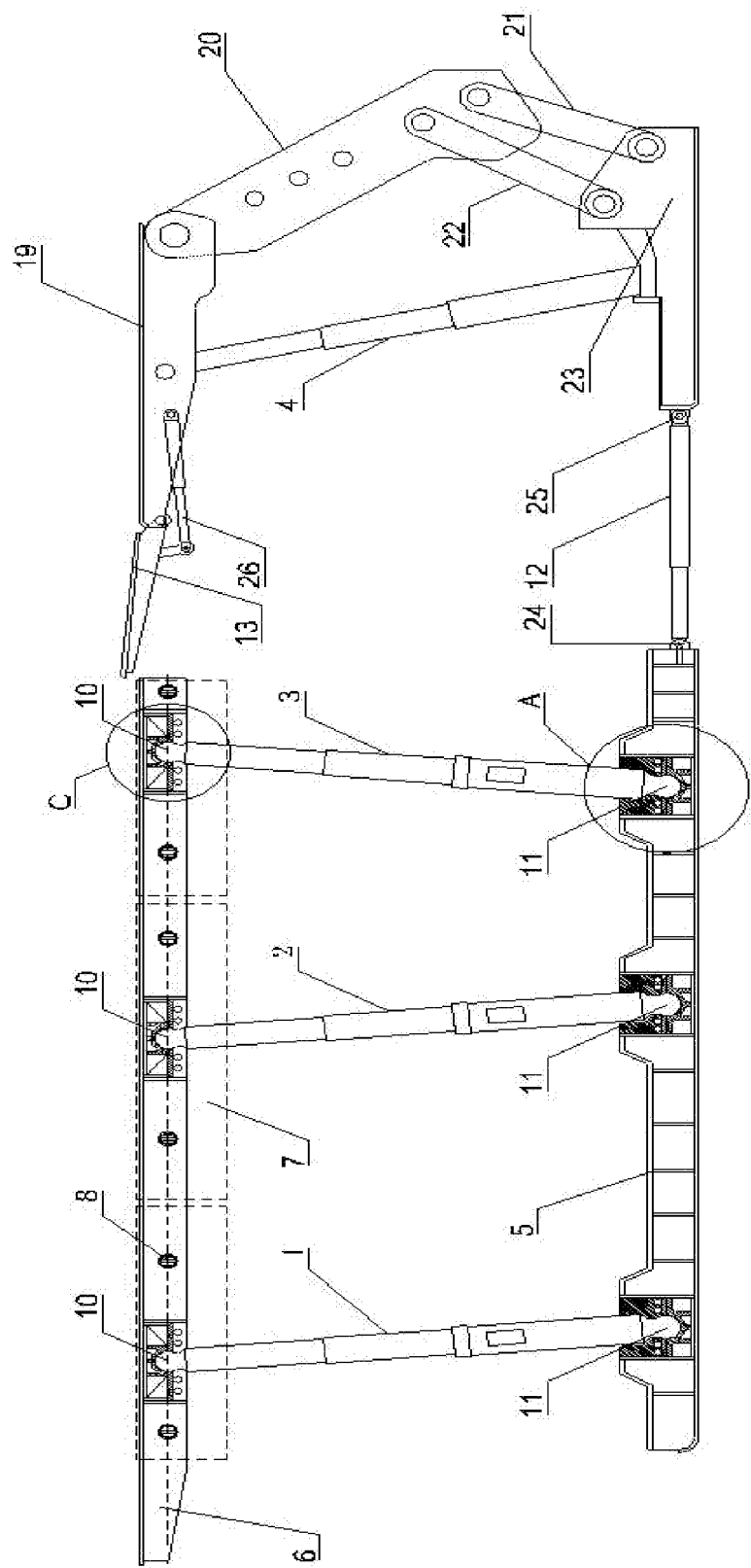


图 1

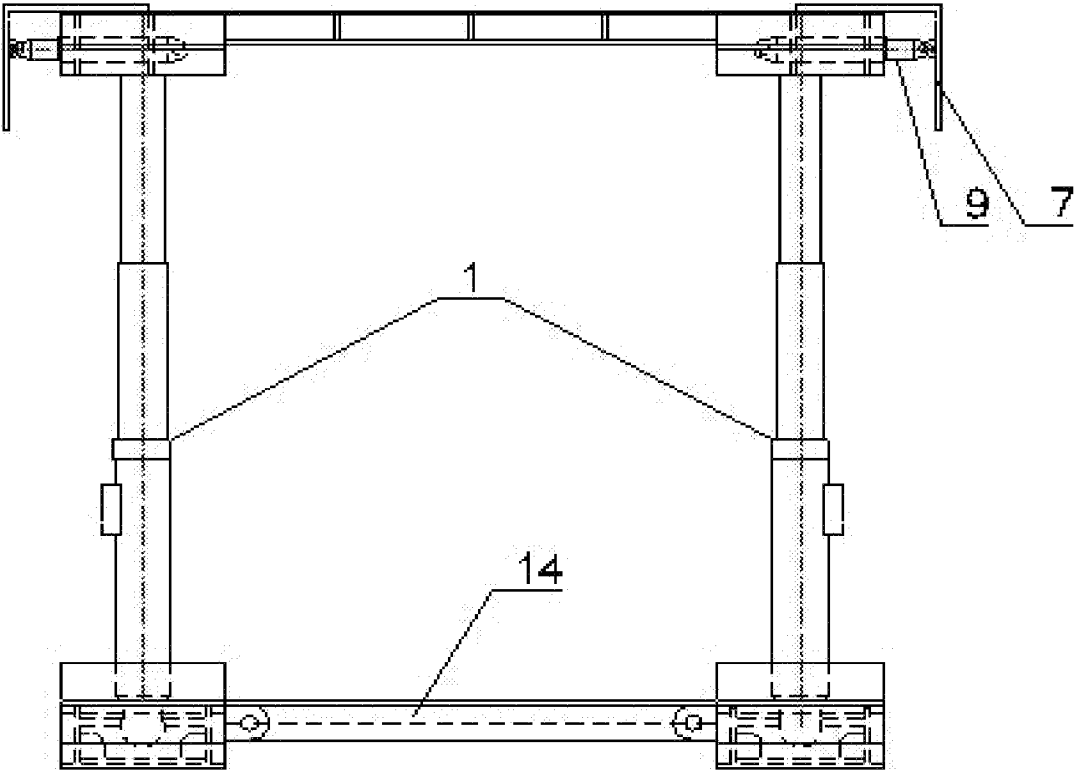


图 2

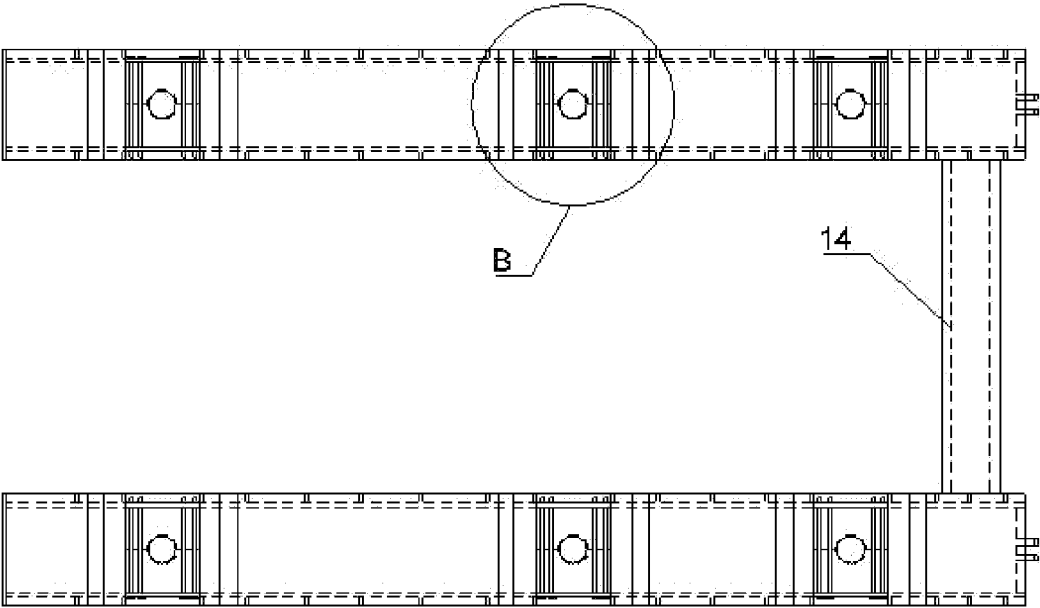


图 3

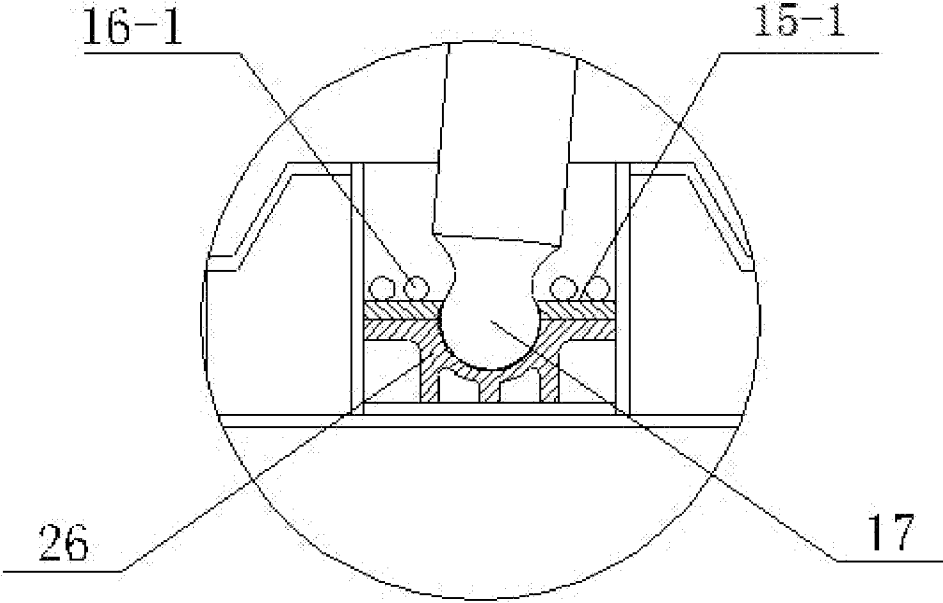


图 4

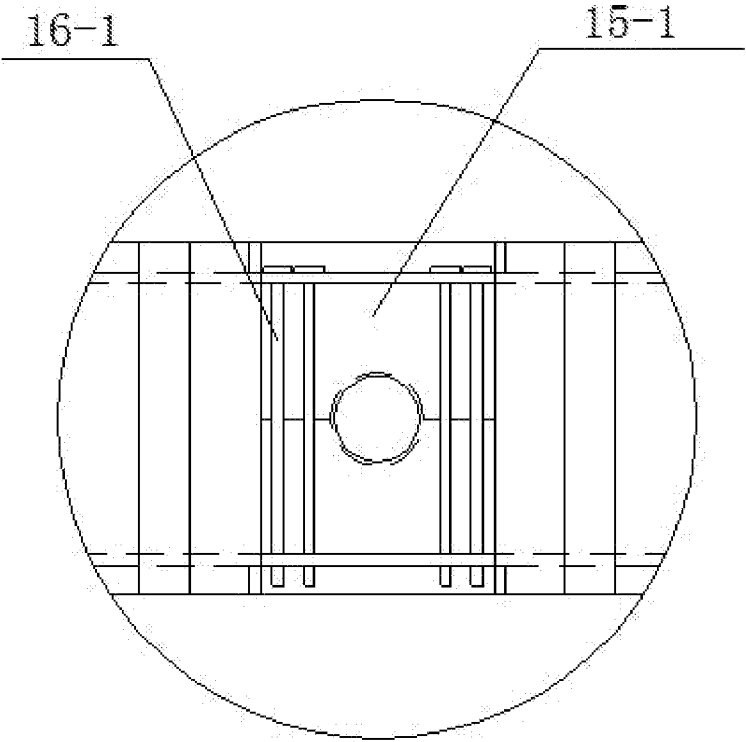


图 5

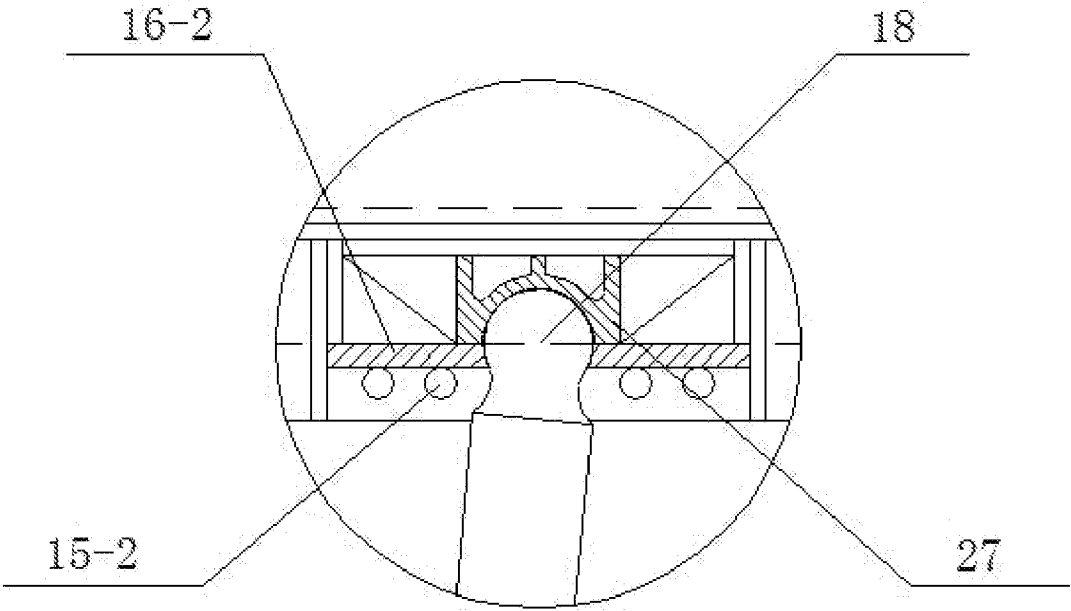


图 6

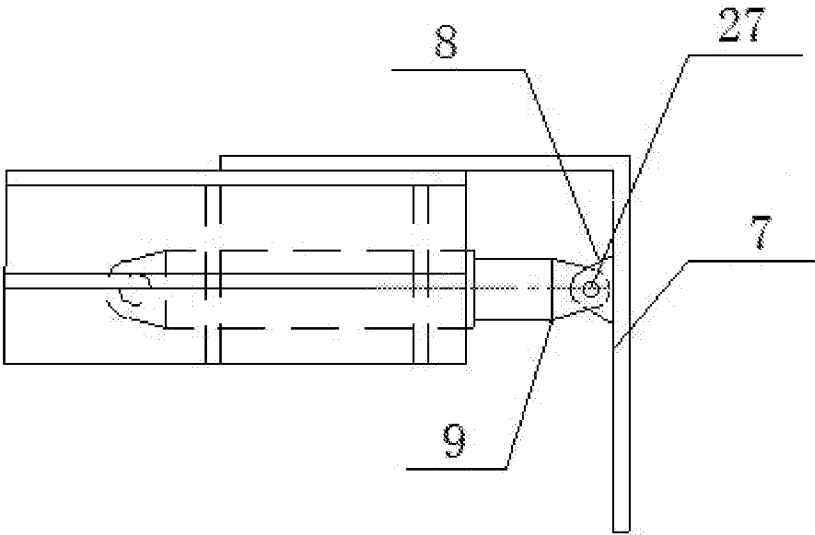


图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/084694**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21D 23/04 (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)

E21D

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)

SIPOABS, CNABS, CPRSABS, DWPI, CNKI: front bracket, back bracket, connecting rod, hydraulic, support, parallel, frame, beam, jack, bar

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 102720516 A (SHENYANG NORTH HEAVY MINING MACHINERY CO., LTD.), 10 October 2012 (10.10.2012), description, paragraphs 7-8, and figures 1-2                         | 1-10                  |
| X         | CN 202673314 U (SHENYANG NORTH HEAVY MINING MACHINERY CO., LTD.), 16 January 2013 (16.01.2013), description, paragraphs 11-12, and figures 1-2                       | 1-10                  |
| X         | CN 201381864 Y (ZHENGZHOU COAL MINING COMPREHENSIVE MACHINE EQUIPMENT CO., LTD.), 13 January 2010 (13.01.2010), description, particular embodiments, and figures 1-3 | 1-10                  |
| X         | CN 201031709 Y (YANZHOU COAL MINING COMPANY LIMITED), 05 March 2008 (05.03.2008), description, particular embodiments, and figures 1-6                               | 1-10                  |
| X         | CN 1786419 A (YANZHOU COAL MINING COMPANY LIMITED), 14 June 2006 (14.06.2006), description, particular embodiments, and figures 1-4                                  | 1-10                  |
| PX        | CN 105221175 A (SHANDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 06 January 2016 (06.01.2016), claims 1-10, and figures 1-7                                           | 1-10                  |
| A         | RU 2287060 C1 (VINNIKOV, I.E. et al.), 10 November 2006 (10.11.2006), the whole description                                                                          | 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<br>11 July 2016 (11.07.2016)                                                                                                                             | Date of mailing of the international search report<br><b>03 August 2016 (03.08.2016)</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>CHENG, Xiaosheng</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62085256</b>  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/CN2016/084694**

## 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 3990251 A (KLOECKNER WERKE AG), 09 November 1976 (09.11.1976) , the whole description | 1-10                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2016/084694**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date  |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| CN 102720516 A                             | 10 October 2012  | None             |                   |
| CN 202673314 U                             | 16 January 2013  | None             |                   |
| CN 201381864 Y                             | 13 January 2010  | None             |                   |
| CN 201031709 Y                             | 05 March 2008    | None             |                   |
| CN 1786419 A                               | 14 June 2006     | ZA 200507482 A   | 27 September 2006 |
|                                            |                  | AU 2005227376 A1 | 29 June 2006      |
| CN 105221175 A                             | 06 January 2016  | None             |                   |
| RU 2287060 C1                              | 10 November 2006 | None             |                   |
| US 3990251 A                               | 09 November 1976 | FR 2291345 A1    | 11 June 1976      |
|                                            |                  | DE 2454511 B1    | 19 February 1976  |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/084694

## A. 主题的分类

E21D 23/04(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)

E21D

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))

SIPOABS, CNABS, CPRSABS, DWPI, CNKI: 液压, 支架, 并联, 千斤顶, 梁, 前架, 后架, 连杆, hydraulic, support, parallel, frame, beam, jack, bar

## 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 102720516 A (沈阳北方重矿机械有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10)<br>说明书第7-8段、图1-2       | 1-10    |
| X    | CN 202673314 U (沈阳北方重矿机械有限公司) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16)<br>说明书第11-12段、图1-2      | 1-10    |
| X    | CN 201381864 Y (郑州煤机综机设备有限公司) 2010年 1月 13日 (2010 - 01 - 13)<br>说明书具体实施方式、图1-3       | 1-10    |
| X    | CN 201031709 Y (兖州煤业股份有限公司) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05)<br>说明书具体实施方式、图1-6          | 1-10    |
| X    | CN 1786419 A (兖州煤业股份有限公司) 2006年 6月 14日 (2006 - 06 - 14)<br>说明书具体实施方式、图1-4           | 1-10    |
| PX   | CN 105221175 A (山东科技大学) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06)<br>权利要求1-10、图1-7               | 1-10    |
| A    | RU 2287060 C1 (VINNIKOV EVGENIJ IVANOVICH等) 2006年 11月 10日 (2006 - 11 - 10)<br>说明书全文 | 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 7月 11日

国际检索报告邮寄日期

2016年 8月 3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

授权官员

程晓盛

电话号码 (86-10)62085256

## 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 3990251 A (KLOECKNER WERKE AG) 1976年 11月 9日 (1976 - 11 - 09)<br>说明书全文 | 1-10    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/084694

| 检索报告引用的专利文件 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|-----------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 102720516 | A  | 2012年 10月 10日  | 无    |            |    |                |
| CN          | 202673314 | U  | 2013年 1月 16日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 201381864 | Y  | 2010年 1月 13日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 201031709 | Y  | 2008年 3月 5日    | 无    |            |    |                |
| CN          | 1786419   | A  | 2006年 6月 14日   | ZA   | 200507482  | A  | 2006年 9月 27日   |
|             |           |    |                | AU   | 2005227376 | A1 | 2006年 6月 29日   |
| CN          | 105221175 | A  | 2016年 1月 6日    | 无    |            |    |                |
| RU          | 2287060   | C1 | 2006年 11月 10日  | 无    |            |    |                |
| US          | 3990251   | A  | 1976年 11月 9日   | FR   | 2291345    | A1 | 1976年 6月 11日   |
|             |           |    |                | DE   | 2454511    | B1 | 1976年 2月 19日   |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)