

(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 5 月 8 日 (08.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/067204 A1

(51) 国际专利分类号:
F15B 13/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/085819

(22) 国际申请日: 2012 年 12 月 4 日 (04.12.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210424289.0 2012 年 10 月 30 日 (30.10.2012) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中联重科股份有限公司 (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(72) 发明人: 及

(71) 申请人 (仅对美国): **丁雪峰 (DING, Xuefeng)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。
罗前星 (LUO, Qianxing)

[CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。
郭岗 (GUO, Gang) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(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, 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。

[见续页]

(54) Title: EXPANSION VALVE BLOCK

(54) 发明名称: 扩展阀块

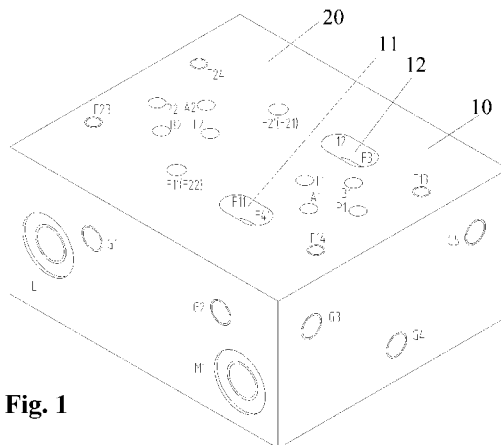


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: An expansion valve block, comprising: a first mounting side and an oppositely disposed second mounting side; a first control valve mounting area (10) disposed on the first mounting side, and comprising first control valve mounting area oil ports (P1, T1, B1, A1) and first control valve mounting area mounting holes (F11, F12, F13, F14); a second control valve mounting area (20) disposed on the second mounting side, and comprising second control valve mounting area oil ports (P2, T2, B2, A2) and second control valve mounting area mounting holes (F21, F22, F23, F24); an expansion valve block mounting area (30) disposed on the second mounting side, and comprising expansion valve block mounting area oil ports (P', T', B', A') and expansion valve block mounting area mounting holes (F1', F2', F3', F4'); and an inner oil duct. The first control valve mounting area oil ports (P1, T1, B1, A1) and the first control valve mounting area mounting holes (F11, F12, F13, F14) in the first control valve mounting area (10), as well as the second control valve mounting area oil ports (P2, T2, B2, A2) and the second control valve mounting area mounting holes F21, F22, F23, F24 in the second control valve mounting area (20), are central-symmetrically disposed on the first mounting side. The expansion valve block allows two four-oil-port control valves to be installed at the same time, and has a compact structure, a light weight and a small size.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/067204 A1



(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种扩展阀块, 该扩展阀块包括: 相对设置的第一安装侧和第二安装侧; 第一控制阀安装区 (10), 设置在第一安装侧, 包括第一控制阀安装区油口 (P1、T1、B1、A1) 和第一控制阀安装区安装孔 (F11、F12、F13、F14); 第二控制阀安装区 (20), 设置在第一安装侧, 包括第二控制阀安装区油口 (P2、T2、B2、A2) 和第二控制阀安装区安装孔 (F21、F22、F23、F24); 扩展阀块安装区 (30), 设置在第二安装侧, 包括扩展阀块安装区油口 (P'、T'、B'、A') 和扩展阀块安装区安装孔 (F1'、F2'、F3'、F4'); 内部油道; 第一控制阀安装区 (10) 上的第一控制阀安装区油口 (P1、T1、B1、A1) 和第一控制阀安装区安装孔 (F11、F12、F13、F14) 与第二控制阀安装区 (20) 上的第二控制阀安装区油口 (P2、T2、B2、A2) 和第二控制阀安装区安装孔 (F21、F22、F23、F24) 在第一安装侧的位置呈中心对称布置。该扩展阀块, 可以满足两个四油口控制阀的同时安装, 而且结构紧凑, 重量轻, 体积小。

扩展阀块

技术领域

本发明涉及液压系统控制阀安装结构，具体而言，涉及一种扩展阀块。

背景技术

- 5 四油口控制阀是常用的板式阀，有标准的安装面，可分为压力阀、流量阀、方向阀等种类。为了便于对四油口控制阀进行设计和安装，国际标准 ISO 4401 对四油口控制阀安装面的尺寸进行了统一、详细的规定，使四油口控制阀的安装面与所要安装的四油口控制阀相匹配。在实际应用当中，油口规格代码为“02”或者“03”的四油口控制阀常用在中小型液压系统中，或者液压系统的控制管路中。为了满足空间尺寸、通用性、功能扩展等要求，有时需要在一个油口规格为“02”或者“03”的四油口控制阀安装面上，安装相同 2 个油口规格相同的四油口控制阀，以实现某种设计功能，这就需要一种结构紧凑、可实现特定油口连通的扩展阀块。
- 10

发明内容

- 本发明旨在提供一种扩展阀块，可以满足两个四油口控制阀的同时安装，而且结构紧凑，重量轻，体积小。
- 15

- 为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种扩展阀块，包括：相对设置的第一安装侧和第二安装侧；第一控制阀安装区，设置在第一安装侧，第一控制阀安装区包括第一控制阀安装区油口和第一控制阀安装区安装孔；第二控制阀安装区，设置在第一安装侧，第二控制阀安装区包括第二控制阀安装区油口和第二控制阀安装区安装孔；扩展阀块安装区，设置在第二安装侧，扩展阀块安装区包括扩展阀块安装区油口和扩展阀块安装区安装孔；内部油道，内部油道设置在第一安装侧和第二安装侧之间，按预定油路结构连通第一控制阀安装区、第二控制阀安装区和扩展阀块安装区上的相应油口；第一控制阀安装区安装孔包括远离第二控制阀安装区的安装孔和靠近第二控制阀安装区的安装孔，第二控制阀安装区安装孔包括远离第一控制阀安装区的安装孔和靠近第一控制阀安装区的安装孔，第一控制阀安装区上的第一控制阀安装区油口和第一控制阀安装区安装孔与第二控制阀安装区上的第二控制阀安装区油口和第二控制阀安装区安装孔在第一安装侧的位置呈中心对称布置。
- 20
- 25

进一步地，第一控制阀安装区安装孔的一部分安装孔与第二控制阀安装区安装孔的一部分安装孔的中心轴线位于第一平面上，第一控制阀安装区安装孔的另一部分安装孔与第二控制阀安装区安装孔的另一部分安装孔的中心轴线位于与第一平面平行的第二平面上。

- 5 进一步地，扩展阀块安装区上的扩展阀块安装区油口和扩展阀块安装区安装孔在第二安装侧上的位置与第一控制阀安装区上的第一控制阀安装区油口和第一控制阀安装区安装孔在第一安装侧上的位置分布或者第二控制阀安装区上的第二控制阀安装区油口和第二控制阀安装区安装孔在第一安装侧上的位置分布相同。

- 10 进一步地，扩展阀块安装区的靠近第二控制阀安装区的安装孔与第二控制阀安装区的靠近第一控制阀安装区的安装孔重合。

进一步地，第一控制阀安装区的安装孔为螺纹孔，第二控制阀安装区的靠近第一控制阀安装区的安装孔为通孔，第二控制阀安装区的另一部分安装孔为螺纹孔，扩展阀块安装区的安装孔为通孔，扩展阀块安装区的一部分安装孔位于第一安装侧的一端设置有第一沉孔和第二沉孔。

- 15 进一步地，扩展阀块安装区的靠近第一控制阀安装区的安装孔与第一控制阀安装区的靠近第二控制阀安装区的安装孔重合。

- 20 进一步地，扩展阀块安装区的靠近第一控制阀安装区的安装孔设置在第一控制阀安装区的靠近第二控制阀安装区的安装孔和另一部分安装孔之间，扩展阀块安装区的另一部分安装孔设置在第二控制阀安装区的靠近第一控制阀安装区的安装孔和第一控制阀安装区的靠近第二控制阀安装区的安装孔之间。

进一步地，内部油道包括回油口和测压油口。

- 25 进一步地，预定油路结构包括：第一控制阀安装区油口中的第一油口与扩展阀块安装区油口中的第一油口连通、第一控制阀安装区油口中的第二油口与扩展阀块安装区油口中的第二油口连通、第二控制阀安装区油口中的第四油口与扩展阀块安装区油口中的第三油口连通、第二控制阀安装区油口中的第三油口与扩展阀块安装区油口中的第四油口连通、第一控制阀安装区油口中的第三油口与第二控制阀安装区油口中的第一油口连通、第一控制阀安装区油口第一控制阀安装区中的第四油口与第二控制阀安装区油口第二控制阀安装区中的第二油口连通；或第一控制阀安装区油口中的第一油口与扩展阀块安装区油口中的第一油口连通、第一控制阀安装区油口中的第二油口与扩展阀块安装区油口中的第二油口连通、第二控制阀安装区油口中的第四油口与扩
- 30

展阀块安装区油口中的第三油口连通、第二控制阀安装区油口中的第三油口与扩展阀块安装区油口中的第四油口连通、第一控制阀安装区油口的第三油口与第二控制阀安装区油口中的第二油口连通、第一控制阀安装区油口中的第四油口与第二控制阀安装区油口中的第一油口连通。

5 进一步地，扩展阀块安装区的扩展阀块安装区油口的油口处分别设置有密封沟槽。

应用本发明的技术方案，采用了一种扩展阀块，该扩展阀块包括第一安装侧和第二安装侧，第一安装侧设置有第一控制阀安装区和第二控制阀安装区，第二安装侧设置有扩展阀块安装区，扩展阀块还包括内部油道，内部油道设置在第一安装侧和第二安装侧之间，按预定油路结构连通第一控制阀安装区、第二控制阀安装区和扩展阀块安装区上的相应油口，第一控制阀安装区与第二控制阀安装区中心对称。将扩展阀块的第一控制阀安装区与第二控制阀安装区中心对称，使得两个控制阀安装区的安装孔所占用的空间实现互补，使得阀块的结构紧凑，重量较轻，体积较小，进一步地减轻了阀块的重量，降低了成本。

10

附图说明

15 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 示出了根据本发明的实施例的扩展阀块的立体结构示意图；

图 2 示出了根据本发明的实施例的扩展阀块的主视结构示意图；

图 3 示出了根据图 1 的实施例的扩展阀块的俯视结构示意图；

20 图 4 示出了根据图 1 的实施例的扩展阀块的仰视结构示意图；

图 5 示出了根据本发明的实施例的扩展阀块的第一种油口连接结构示意图；

图 6 示出了根据本发明的实施例的扩展阀块的第二种油口连接结构示意图；

图 7 示出了根据本发明的实施例的扩展阀块的第三种油口连接结构示意图；

图 8 示出了根据本发明的实施例的扩展阀块与控制阀配合时的结构示意图；

25 图 9 示出了根据图 8 的实施例的扩展阀块与控制阀配合时的液压原理图；以及

图 10 示出了根据图 8 的实施例的扩展阀块与控制阀安装结构分解示意图。

附图标记：10. 第一控制阀安装区；

11. 第一沉孔；

12. 第二沉孔；

20. 第二控制阀安装区；

30. 扩展阀块安装区；

31. 密封沟槽；

41. 第一平面；

42. 第二平面；

50. 电磁换向阀；

60. 气动换向阀；

70. 四油口控制阀安装面；

P1. 第一控制阀安装区第一油口；

T1. 第一控制阀安装区第二油口；

B1. 第一控制阀安装区第三油口；

A1. 第一控制阀安装区第四油口；

F11. 第一控制阀安装区第一安装孔；

F12. 第一控制阀安装区第二安装孔；

F13. 第一控制阀安装区第三安装孔；

F14. 第一控制阀安装区第四安装孔；

P2. 第二控制阀安装区第一油口；

T2. 第二控制阀安装区第二油口；

B2. 第二控制阀安装区第三油口；

A2. 第二控制阀安装区第四油口；

F21. 第二控制阀安装区第一安装孔；

F22. 第二控制阀安装区第二安装孔；

F23. 第二控制阀安装区第三安装孔；

F24. 第二控制阀安装区第四安装孔；

P'. 扩展阀块安装区第一油口；

T'. 扩展阀块安装区第二油口；

B'. 扩展阀块安装区第三油口；

A'. 扩展阀块安装区第四油口；

F1'. 扩展阀块安装区第一安装孔；

F2'. 扩展阀块安装区第二安装孔; F3'. 扩展阀块安装区第三安装孔;

F4'. 扩展阀块安装区第四安装孔。

具体实施方式

5 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。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。

如图 1 至图 4 所示,根据本发明的实施例,一种扩展阀块包括相对设置的第一安装侧和第二安装侧,第一安装侧设置有第一控制阀安装区 10 和第二控制阀安装区 20,第二安装侧设置有扩展阀块安装区 30,第一安装侧和第二安装侧之间设置有将第一控制阀安装区 10、第二控制阀安装区 20 和扩展阀块安装区 30 上的相应油口按照预定油路结构连通的内部油道。内部油道也可以用来连通其它一些侧面油孔。

第一控制阀安装区 10 包括第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 和第一控制阀安装区安装孔 F11、F12、F13、F14,第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 包括第一控制阀安装区第一油口 P1、第一控制阀安装区第二油口 T1、第一控制阀安装区第三油口 B1 和第一控制阀安装区第四油口 A1,第一控制阀安装区安装孔 F11、F12、F13、F14 包括第一控制阀安装区第一安装孔 F11、第一控制阀安装区第二安装孔 F12、第一控制阀安装区第三安装孔 F13 和第一控制阀安装区第四安装孔 F14。第一控制阀安装区第三安装孔 F13 和第一控制阀安装区第四安装孔 F14 设置在远离第二控制阀安装区 20 的一侧,第一控制阀安装区第一安装孔 F11 和第一控制阀安装区第二安装孔 F12 设置在靠近第二控制阀安装区 20 的一侧。

第二控制阀安装区 20 包括第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 和第二控制阀安装区安装孔 F21、F22、F23、F24,第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 包括第二控制阀安装区第一油口 P2、第二控制阀安装区第二油口 T2、第二控制阀安装区第三油口 B2 和第二控制阀安装区第四油口 A2,第二控制阀安装区安装孔 F21、F22、F23、F24 包括第二控制阀安装区第一安装孔 F21、第二控制阀安装区第二安装孔 F22、第二控制阀安装区第三安装孔 F23 和第二控制阀安装区第四安装孔 F24。第二控制阀安装区第三安装孔 F23 和第二控制阀安装区第四安装孔 F24 设置在远离第一控制阀安装区 10 的一侧,第二控制阀安装区第一安装孔 F21 和第二控制阀安装区第二安装孔 F22 设置在靠近第一控制阀安装区 10 的一侧。

扩展阀块安装区 30 包括扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'和扩展阀块安装区安装孔 F1'、F2'、F3'、F4'，扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'包括扩展阀块安装区第一油口 P'、扩展阀块安装区第二油口 T'、扩展阀块安装区第三油口 B'和扩展阀块安装区第四油口 A'，扩展阀块安装区安装孔 F1'、F2'、F3'、F4'包括扩展阀块安装区第一安装孔 F1'、扩展阀块安装区第二安装孔 F2'、扩展阀块安装区第三安装孔 F3'和扩展阀块安装区第四安装孔 F4'。

第一控制阀安装区 10 和第二控制阀安装区 20 具有相同的结构，可以用于安装相同规格的控制阀。第一控制阀安装区安装孔 F11、F12、F13、F14 中的第一控制阀安装区第一安装孔 F11、第一控制阀安装区第四安装孔 F14 和第二控制阀安装区安装孔 F21、F22、F23、F24 中的第二控制阀安装区第二安装孔 F22、第二控制阀安装区第三安装孔 F23 的中心轴线位于第一平面 41 上，第一控制阀安装区安装孔 F11、F12、F13、F14 中的第一控制阀安装区第二安装孔 F12、第一控制阀安装区第三安装孔 F13 和第二控制阀安装区安装孔 F21、F22、F23、F24 中的第二控制阀安装区第一安装孔 F21、第二控制阀安装区第四安装孔 F24 的中心轴线位于第二平面 42 上，第一平面与第二平面相互平行，第一控制阀安装区 10 和第二控制阀安装区 20 在第一安装侧的位置呈中心对称布置。

具体而言，第一控制阀安装区 10 和第二控制阀安装区 20 是绕第一控制阀安装区第一安装孔 F11、第一控制阀安装区第二安装孔 F12 和第二控制阀安装区安装孔 F21、F22、F23、F24 中的第二控制阀安装区第一安装孔 F21、第二控制阀安装区第二安装孔 F22 的对角连线的交点中心对称，或者绕第一控制阀安装区第三安装孔 F13、第一控制阀安装区第四安装孔 F14 和第二控制阀安装区安装孔 F21、F22、F23、F24 中的第二控制阀安装区第三安装孔 F23、第二控制阀安装区第四安装孔 F24 的对角连线的交点中心对称的。

结合参见图 3 所示，由于本扩展阀块是配合四油口控制阀使用，因此扩展阀块上的安装孔位置需要对应于四油口控制阀的规格设置，而四油口控制阀的四个安装孔并不是按照矩形排布的，而是呈梯形排布，由图 3 中可以看出，第一控制阀安装区 10 的梯形的上底边的长度为 n ，下底边长度为 m ，假设 $n > m$ ，在设置第二控制阀安装区 20 时，为了尽可能地减小扩展阀块的体积和重量，需要将两个四油口控制阀并排设置。如果第二控制阀安装区 20 相对于第一控制阀安装区 10 平移设置的话，在扩展阀块第一侧的安装孔的总体长度会较长，而与第一侧相对的扩展阀块第二侧的总体长度会较短，而整个扩展阀块需要满足扩展阀块上侧的安装孔的总体长度的要求，因此，做出来的扩展阀块的体积仍然会较大，这种设计没有合理地对第一控制阀安装区 10 和第二

控制阀安装区 20 进行设置。而本发明中使第一控制阀安装区 10 和第二控制阀安装区 20 中心对称,使得扩展阀块第一侧的安装孔的总体长度和扩展阀块第二侧的安装孔的总体长度一样,因此,使得扩展阀块的结构更加紧凑,体积进一步减小,也降低了材料成本。

5 结合参见图 4 所示,扩展阀块安装区 30 需要与工作面上的四油口控制阀安装面相配合进行安装,因此,扩展阀块安装区 30 包括与其配合的四油口控制阀安装面的镜像面,该镜像面不能用于安装任何四油口控制阀,该镜像面只是用于把该扩展阀块安装在其他的四油口控制阀安装面上,安装后,该镜像面和安装面贴合在一起,所以称之为四油口控制阀镜像面。即扩展阀块安装区 30 上的扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、
10 A'和扩展阀块安装区安装孔 F1'、F2'、F3'、F4'在第二安装侧上的位置与第一控制阀安装区 10 上的第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 和第一控制阀安装区安装孔 F11、F12、F13、F14 在第一安装侧上的位置分布或者第二控制阀安装区 20 上的第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 和第二控制阀安装区安装孔 F21、F22、F23、F24 在第一安装侧上的位置分布相同。优选地,该四油口控制阀安装面与第一控制阀安装
15 区 10 和第二控制阀安装区 20 的四油口控制阀安装面具有相同的安装规格,扩展阀块安装区 30 包括与第一控制阀安装区 10 或第二控制阀安装区 20 的结构相同的安装区的镜像结构。

优选地,扩展阀块安装区 30 的扩展阀块安装区第一安装孔 F1'和扩展阀块安装区第四安装孔 F4'的中心轴线位于第一平面 41 上,扩展阀块安装区第二安装孔 F2'和扩展
20 阀块安装区第三安装孔 F3'的中心轴线位于第二平面 42 上,这种结构更加便于对扩展阀块安装区 30 进行设计,且能够进一步控制扩展阀块的体积。更优选地,扩展阀块安装区 30 的扩展阀块安装区第一安装孔 F1'与第二控制阀安装区 20 的第二控制阀安装区第二安装孔 F22 重合,扩展阀块安装区第二安装孔 F2'与第二控制阀安装区 20 的第二控制阀安装区第一安装孔 F21 重合。

25 在实际的设计过程中,如果扩展阀块安装区 30 上的安装孔与第一控制阀安装区 10 上的部分安装孔重合后,则扩展阀块安装区 30 上的安装孔与第一控制阀安装区 10 上的部分安装孔分别位于第一平面 41 和第二平面 42 上,而第二控制阀安装区 20 上的安装孔则可以有微小的偏移,而无需一定位于第一平面 41 和第二平面 42 上。同理,
30 当扩展阀块安装区 30 上的安装孔与第二控制阀安装区 20 上的部分安装孔重合后,对于第一控制阀安装区 10 上的安装孔的设置也并非必然有此要求。

在其它的实施例中,扩展阀块也可以设置为扩展阀块安装区 30 的扩展阀块安装区第三安装孔 F3'与第一控制阀安装区 10 的第一控制阀安装区第二安装孔 F12 重合,扩

展阀块安装区第二安装孔 F2' 与第二控制阀安装区 20 的第二控制阀安装区第一安装孔 F21 重合, 或者是扩展阀块安装区第三安装孔 F3' 设置在第一控制阀安装区第二安装孔 F12 与第一控制阀安装区第三安装孔 F13 之间, 扩展阀块安装区第四安装孔 F4' 设置在第一控制阀安装区第一安装孔 F11 与第一控制阀安装区第四安装孔 F14 之间, 扩展阀块安装区第二安装孔 F2' 设置在第一控制阀安装区第二安装孔 F12 与第二控制阀安装区第一安装孔 F21 之间, 扩展阀块安装区第一安装孔 F1' 设置在第一控制阀安装区第一安装孔 F11 与第二控制阀安装区第二安装孔 F22 之间。

上述的扩展阀块安装区 30 的设置结构, 使得扩展阀块的整体体积由第一控制阀安装区 10 和第二控制阀安装区 20 来限定, 而不会由于受到扩展阀块安装区 30 的结构影响而加大扩展阀块的整体体积, 因此可以在合理布置第一控制阀安装区 10 和第二控制阀安装区 20 的基础上, 尽可能地减小扩展阀块的体积, 使其结构更加紧凑。

下面结合图 3、图 8、图 9 和图 10 所示, 并以国际标准 ISO 4401-2005 中的油口规格代码为“03”的四油口控制阀为例对本发明实施例的扩展阀块的结构加以具体说明。如图中所示, 第一控制阀安装区 10 的四个安装孔均设置为 M5 螺纹孔, 第二控制阀安装区 20 的第二控制阀安装区第三安装孔 F23 和第四安装孔为 M5 螺纹孔, 而与扩展阀块安装区 30 的扩展阀块安装区第一安装孔 F1' 重合的第二控制阀安装区第二安装孔 F22, 以及与扩展阀块安装区 30 的扩展阀块安装区第二安装孔 F2' 重合的第二控制阀安装区第一安装孔 F21 均设置为直径为 5.5mm 的通孔, 扩展阀块安装区 30 的其它两个安装孔也均设置为直径 5.5mm 的通孔。

在本实施例中, 扩展阀块安装区第二安装孔 F2'、第二控制阀安装区第一安装孔 F21、扩展阀块安装区第一安装孔 F1' 和第二控制阀安装区第二安装孔 F22 可以同时紧固扩展阀块上位于第二控制阀安装区 20 的四油口控制阀和扩展阀块本身, 而扩展阀块安装区 30 的其它两个安装孔仅用于紧固扩展阀块本身。第二控制阀安装区第三安装孔 F23 和第二控制阀安装区第四安装孔 F24 也仅用于紧固位于第二控制阀安装区 20 的四油口控制阀。第一控制阀安装区 10 的四个安装孔均设置为螺纹孔, 用于紧固位于第一控制阀安装区 10 的四油口控制阀。

在扩展阀块安装区第三安装孔 F3' 和扩展阀块安装区第四安装孔 F4' 位于第一安装侧的一端设置有第一沉孔 11 和第二沉孔 12。由于扩展阀块安装区第三安装孔 F3' 和扩展阀块安装区第四安装孔 F4' 仅用于紧固扩展阀块, 在安装的过程中, 紧固螺钉的头部会突出扩展阀块的第一安装侧的安装面, 对四油口控制阀的安装造成不便。第一沉孔 11 和第二沉孔 12 的设置使得紧固螺钉不会突出第一安装侧的安装面, 避免了紧固螺钉与四油口控制阀的干涉。由于扩展阀块安装区第三安装孔 F3' 和扩展阀块安装区

第四安装孔 F4'与第一控制阀安装区第一安装孔 F11 和第一控制阀安装区第四安装孔 F14 距离较近,因此,第一沉孔 11 和第二沉孔 12 均可以为腰形沉孔,将位于第一安装侧的第一控制阀安装区第一安装孔 F11 和第一控制阀安装区第四安装孔 F14 也分别包含在相应的腰形沉孔内。

5 结合图 5 至图 7 所示,假设扩展阀块的第一安装侧为上侧,第二安装侧为下侧,则内部油道设置在第一安装侧和第二安装侧之间,且从扩展阀块的侧面向内部延伸,将第一控制阀安装区 10、第二控制阀安装区 20 和第三控制阀安装区上的相应油口连通,从而实现扩展阀块内部的不同预定油路结构,该内部油道也可以用来实现侧面辅助油口之间的特定连接关系。

10 扩展阀块的侧面设有三个辅助油口: L、M1、M2,其中 L 是回油口, M1、M2 是测压油口。此外,阀块的侧面还有工艺孔: G1、G2、G3、G4、G5 等,通过这些工艺孔以及阀块的内部油道,可实现如图 5 所示的上、下面油口连通关系,即:第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第一油口 P1 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'中的第一油口 P'连通、第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第二油口 T1
15 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'中的第二油口 T'连通、第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第四油口 A2 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'中的第三油口 B'连通、第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第三油口 B2 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'中的第四油口 A'连通、第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第三油口 B1 与第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第一油口 P2 连
20 通、第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第四油口 A1 与第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第二油口 T2 连通。

在本实施例的基础上,保持扩展阀块的外形尺寸、第一安装侧和第二安装侧的四油口控制阀安装面及其镜像面的空间位置关系不变,仅通过更改扩展阀块内部的油口通道设计,可实现如图 6 所示的上、下面油口连通关系,即:第一控制阀安装区油口
25 P1、T1、B1、A1 中的第一油口 P1 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'中的第一油口 P'连通、第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第二油口 T1 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'中的第二油口 T'连通、第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第四油口 A2 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、B'、A'中的第三油口 B'连通、第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第三油口 B2 与扩展阀块安装区油口 P'、T'、
30 B'、A'中的第四油口 A'连通、第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第三油口 B1 与第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第二油口 T2 连通、第一控制阀安

装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第四油口 A1 与第二控制阀安装区油口 P2、T2、B2、A2 中的第一油口 P2 连通，此时阀块的内部结构如图 6 所示。

5 作为根据图 5 所示的实施例的扩展形式，扩展阀块还可以将第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第一控制阀安装区第一油口 P1 与两个测压油口 M1、M2 连通，将第一控制阀安装区油口 P1、T1、B1、A1 中的第一控制阀安装区第二油口 T1 与回油口 L 连通，而不使用扩展阀块安装区第一油口 P' 和扩展阀块安装区第二油口 T'，此时扩展阀块的油口连通关系如图 7 所示。

10 图 8 至图 10 为本发明实施例的扩展阀块与四油口控制阀配合时的结构示意图，其中图 8 是扩展阀块与四油口控制阀组合状态时的立体结构示意图，从图 8 中可以看出四油口控制阀与扩展阀块之间的连接配合关系。结合图 9 的液压原理图可以更加明了本发明的实施例的扩展阀块的连接和使用方法。从图 9 中可以看出，气动换向阀 60 和电磁换向阀 50 之间通过扩展阀块上的油口和内部油道实现了连接，使得气动换向阀 60 和电磁换向阀 50 之间不再需要液压管的连接，缩短了液压管路的长度，降低了液压损失，减少了液压元件的种类和数量，提高了液压系统的可靠性，也使得液压系统的结构更加紧凑，能量利用率进一步提高。当然，在其它的实施例中，通过改变内部油道的结构，也可以使气动换向阀 60 和电磁换向阀 50 与扩展阀块之间实现不同结构的其它连通形式。

20 从图 10 中的分解图可以看出，本实施例中，电磁换向阀 50 安装在扩展阀块的第二控制阀安装区 20，气动换向阀 60 安装在扩展阀块的第一控制阀安装区 10。电磁换向阀 50 通过两个较短的螺钉紧固在第二控制阀安装区 20 上，通过两个较长的螺钉穿过扩展阀块之后紧固在与扩展阀块安装区 30 配合的四油口控制阀安装面上，从而将电磁换向阀 50 和扩展阀块最终固定在所需要的位置。气动换向阀 60 通过螺钉与第一控制阀安装区 10 上的四个螺纹安装孔配合，并紧固在第一控制阀安装区 10 上。扩展阀块通过设置在扩展阀块上的四个通孔内的螺钉，固定设置在工作面上。电磁换向阀 50 与气动换向阀 60 的安装方向相反。

30 在扩展阀块的侧面设计有多个工艺孔 G1、G2、G3、G4、G5 等，这些工艺孔是为了实现相应油口之间的不同连接而设置，在设计完成后，在工艺孔的入口设置有多个丝堵，对工艺孔进行封堵。相应地，在辅助油口 M1、M2 和 L 的入口处也设置有对辅助油口进行封堵的螺塞，在使用扩展阀块的过程中，可以根据所需要连接的管路和所需要实现的液压系统来对辅助油口进行控制，例如打开辅助油口中的一个或多个，使辅助油口与其它液压管路进行连接，或者始终封堵所有的辅助油口。

在扩展阀块安装区 30 的油口周围设置有密封沟槽 31，用于在扩展阀块安装区 30 的油口与四油口控制阀安装面 70 配合时，对它们的连接位置进行密封，以防止液压油流出。密封沟槽 31 内可以设置多种形式的密封结构，例如填充密封材料或者设置 O 型圈等。

- 5 从以上的描述中，可以看出，本发明上述的实施例实现了如下技术效果：扩展阀块包括第一安装侧和第二安装侧，第一安装侧设置有第一控制阀安装区和第二控制阀安装区，第二安装侧设置有扩展阀块安装区，扩展阀块还包括内部油道，内部油道设置在第一安装侧和第二安装侧之间，按预定油路结构连通第一控制阀安装区、第二控制阀安装区和扩展阀块安装区上的相应油口，第一控制阀安装区与第二控制阀安装区中心对称。将扩展阀块的第一控制阀安装区与第二控制阀安装区中心对称，使得两个控制阀安装区的安装孔所占用的空间实现互补，使得阀块的结构紧凑，重量较轻，体积较小，进一步地减轻了阀块的重量，降低了成本。
- 10

- 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。
- 15

权 利 要 求 书

1. 一种扩展阀块，其特征在于，包括：

相对设置的第一安装侧和第二安装侧；

第一控制阀安装区（10），设置在所述第一安装侧，所述第一控制阀安装区（10）包括第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）和第一控制阀安装区安装孔（F11、F12、F13、F14）；

第二控制阀安装区（20），设置在所述第一安装侧，所述第二控制阀安装区（20）包括第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）和第二控制阀安装区安装孔（F21、F22、F23、F24）；

扩展阀块安装区（30），设置在所述第二安装侧，所述扩展阀块安装区（30）包括扩展阀块安装区油口（P'、T'、B'、A'）和扩展阀块安装区安装孔（F1'、F2'、F3'、F4'）；

内部油道，所述内部油道设置在所述第一安装侧和所述第二安装侧之间，按预定油路结构连通所述第一控制阀安装区（10）、第二控制阀安装区（20）和所述扩展阀块安装区（30）上的相应油口；

所述第一控制阀安装区安装孔（F11、F12、F13、F14）包括远离所述第二控制阀安装区（20）的安装孔（F13、F14）和靠近所述第二控制阀安装区（20）的安装孔（F11、F12），所述第二控制阀安装区安装孔（F21、F22、F23、F24）包括远离所述第一控制阀安装区（10）的安装孔（F23、F24）和靠近所述第一控制阀安装区（10）的安装孔（F21、F22），

所述第一控制阀安装区（10）上的第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）和第一控制阀安装区安装孔（F11、F12、F13、F14）与所述第二控制阀安装区（20）上的第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）和第二控制阀安装区安装孔（F21、F22、F23、F24）在所述第一安装侧的位置呈中心对称布置。

2. 根据权利要求1所述的扩展阀块，其特征在于，所述第一控制阀安装区安装孔（F11、F12、F13、F14）的一部分安装孔（F11、F14）与所述第二控制阀安装区安装孔（F21、F22、F23、F24）的一部分安装孔（F22、F23）的中心轴线位于第一平面（41）上，所述第一控制阀安装区安装孔（F11、F12、F13、F14）的另一部分安装孔（F12、F13）与所述第二控制阀安装区安装孔（F21、F22、

F23、F24)的另一部分安装孔(F21、F24)的中心轴线位于与所述第一平面平行的第二平面(42)上。

3. 根据权利要求1或2所述的扩展阀块,其特征在于,所述扩展阀块安装区(30)上的扩展阀块安装区油口(P'、T'、B'、A')和扩展阀块安装区安装孔(F1'、F2'、F3'、F4')在所述第二安装侧上的位置与所述第一控制阀安装区(10)上的第一控制阀安装区油口(P1、T1、B1、A1)和第一控制阀安装区安装孔(F11、F12、F13、F14)在所述第一安装侧上的位置分布或者所述第二控制阀安装区(20)上的第二控制阀安装区油口(P2、T2、B2、A2)和第二控制阀安装区安装孔(F21、F22、F23、F24)在所述第一安装侧上的位置分布相同。
4. 根据权利要求3所述的扩展阀块,其特征在于,所述扩展阀块安装区(30)的靠近所述第二控制阀安装区(20)的安装孔(F1'、F2')与所述第二控制阀安装区(20)的靠近所述第一控制阀安装区(10)的安装孔(F21、F22)重合。
5. 根据权利要求4所述的扩展阀块,其特征在于,所述第一控制阀安装区(10)的安装孔为螺纹孔,所述第二控制阀安装区(20)的靠近所述第一控制阀安装区(10)的安装孔(F21、F22)为通孔,所述第二控制阀安装区(20)的另一部分安装孔(F23、F24)为螺纹孔,所述扩展阀块安装区(30)的安装孔为通孔,所述扩展阀块安装区(30)的一部分安装孔(F3'、F4')位于所述第一安装侧的一端设置有第一沉孔(11)和第二沉孔(12)。
6. 根据权利要求3所述的扩展阀块,其特征在于,所述扩展阀块安装区(30)的靠近所述第一控制阀安装区(10)的安装孔(F3'、F4')与所述第一控制阀安装区(10)的靠近所述第二控制阀安装区(20)的安装孔(F11、F12)重合。
7. 根据权利要求3所述的扩展阀块,其特征在于,所述扩展阀块安装区(30)的靠近所述第一控制阀安装区(10)的安装孔(F3'、F4')设置在所述第一控制阀安装区(10)的靠近所述第二控制阀安装区(20)的安装孔(F11、F12)和另一部分安装孔(F13、F14)之间,所述扩展阀块安装区(30)的另一部分安装孔(F1'、F2')设置在所述第二控制阀安装区(20)的靠近所述第一控制阀安装区(10)的安装孔(F21、F22)和所述第一控制阀安装区(10)的靠近所述第二控制阀安装区(20)的安装孔(F11、F12)之间。
8. 根据权利要求7所述的扩展阀块,其特征在于,所述内部油道包括回油口和测压油口。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的扩展阀块，其特征在于：

所述第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）中的第一油口（P1）与所述扩展阀块安装区油口中的第一油口（P'）连通、所述第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）中的第二油口（T1）与所述扩展阀块安装区油口中的第二油口（T'）连通、第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）中的第四油口（A2）与扩展阀块安装区油口中的第三油口（B'）连通、所述第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）中的第三油口（B2）与扩展阀块安装区油口中的第四油口（A'）连通、所述第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）中的第三油口（B1）与所述第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）中的第一油口（P2）连通、所述第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）第一控制阀安装区中的第四油口（A1）与所述第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）第二控制阀安装区中的第二油口（T2）连通；

或

第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）中的第一油口（P1）与扩展阀块安装区油口中的第一油口（P'）连通、所述第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）中的第二油口（T1）与扩展阀块安装区油口中的第二油口（T'）连通、第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）中的第四油口（A2）与扩展阀块安装区油口中的第三油口（B'）连通、所述第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）中的第三油口（B2）与扩展阀块安装区油口中的第四油口（A'）连通、所述第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）的第三油口（B1）与所述第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）中的第二油口（T2）连通、所述第一控制阀安装区油口（P1、T1、B1、A1）中的第四油口（A1）与所述第二控制阀安装区油口（P2、T2、B2、A2）中的第一油口（P2）连通。

10. 根据权利要求 1 或 2 中任一项所述的扩展阀块，其特征在于，所述扩展阀块安装区（30）的扩展阀块安装区油口（P'、T'、B'、A'）的油口处分别设置有密封沟槽（31）。

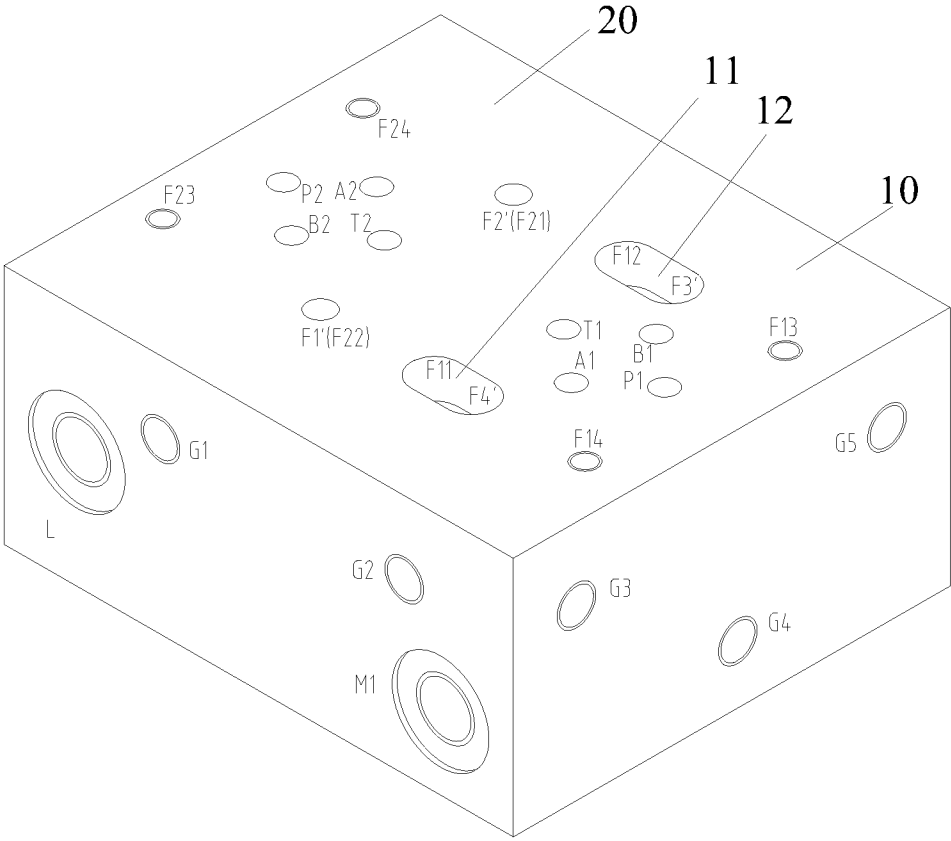


图 1



图 2

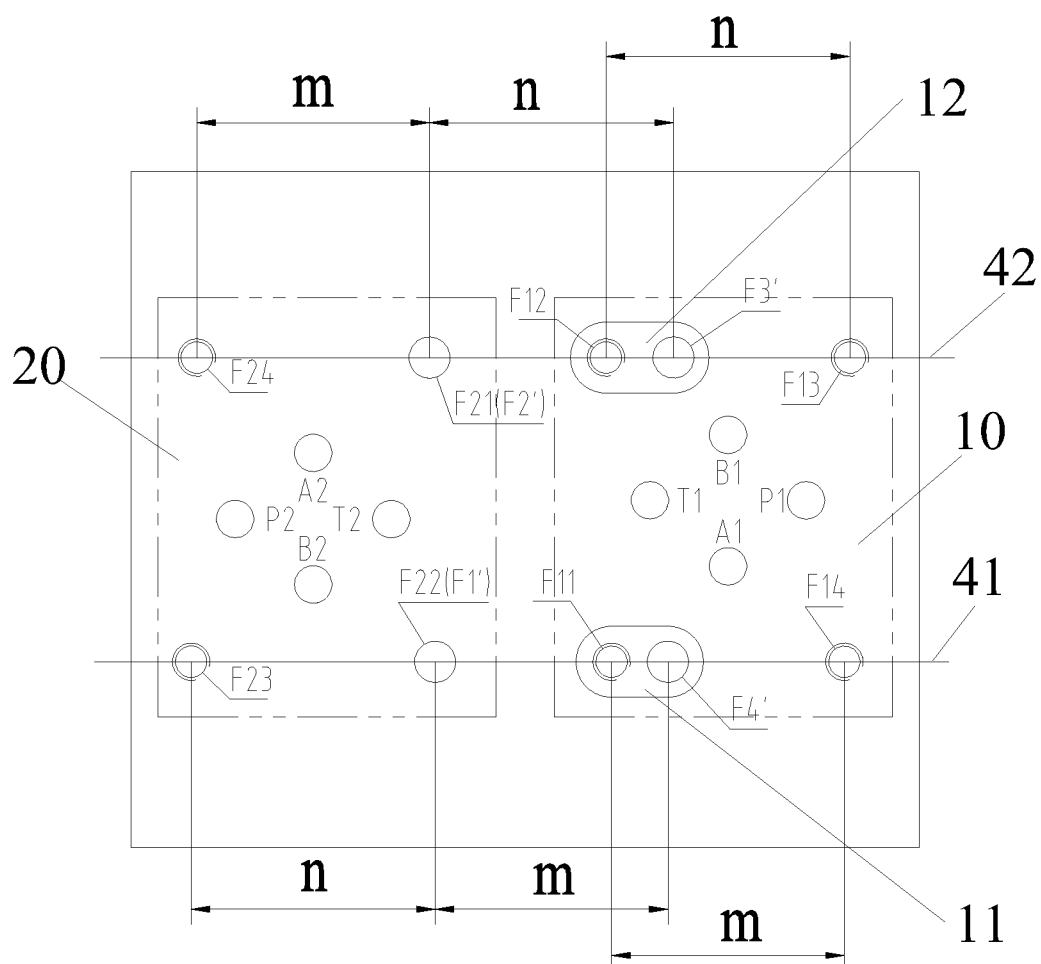


图 3

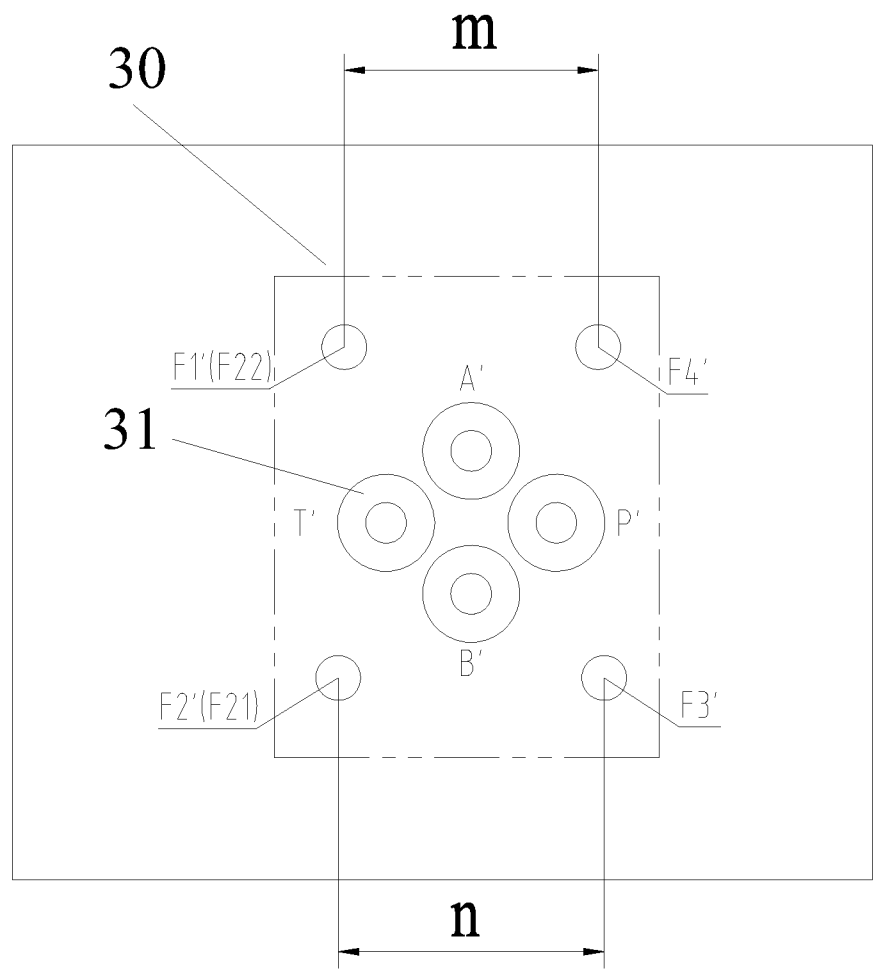


图 4

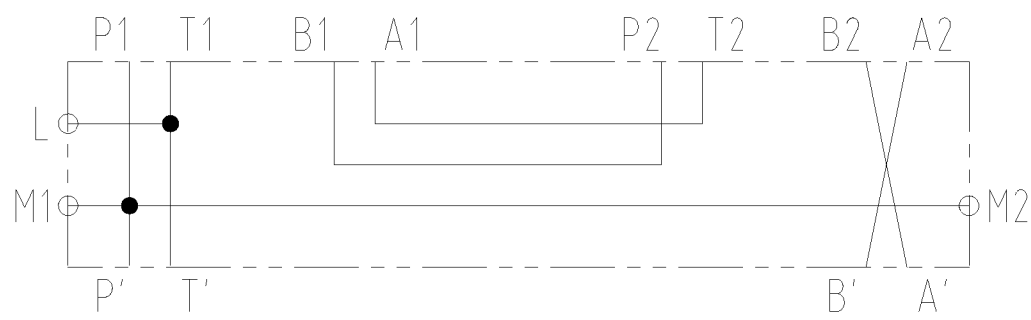


图 5

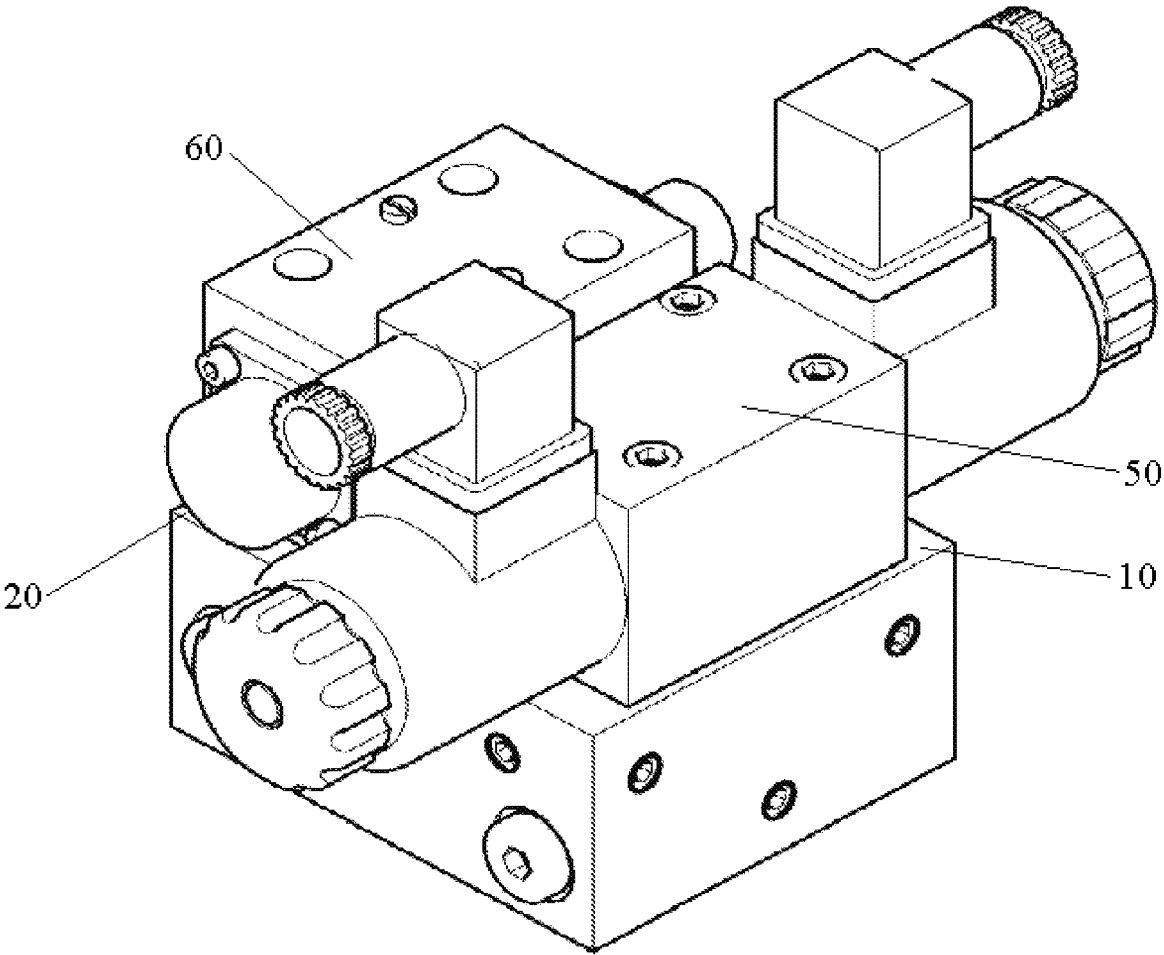


图 8

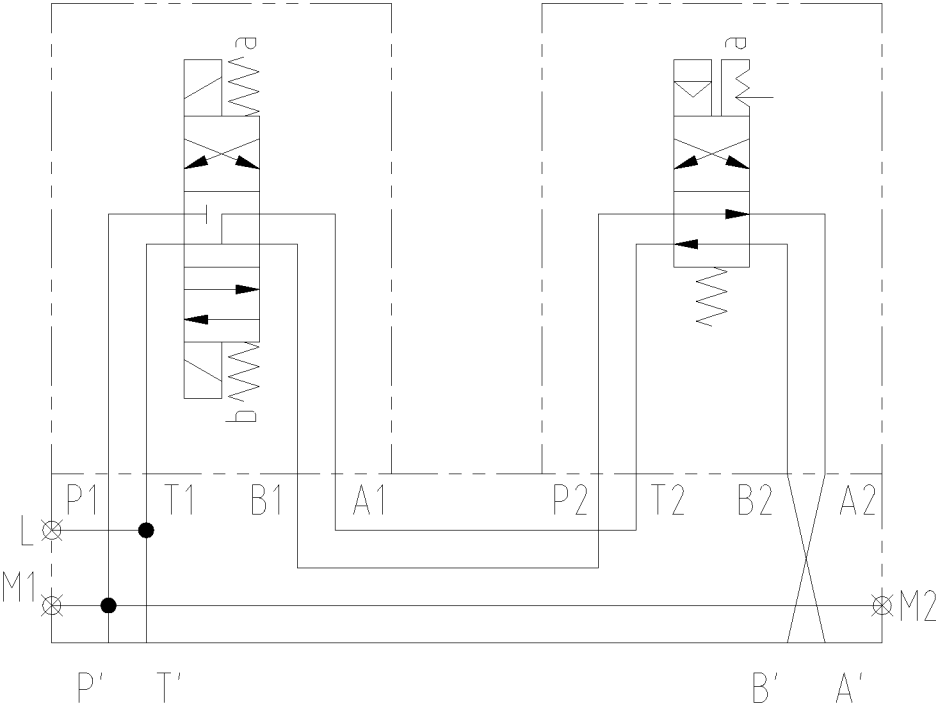


图 9

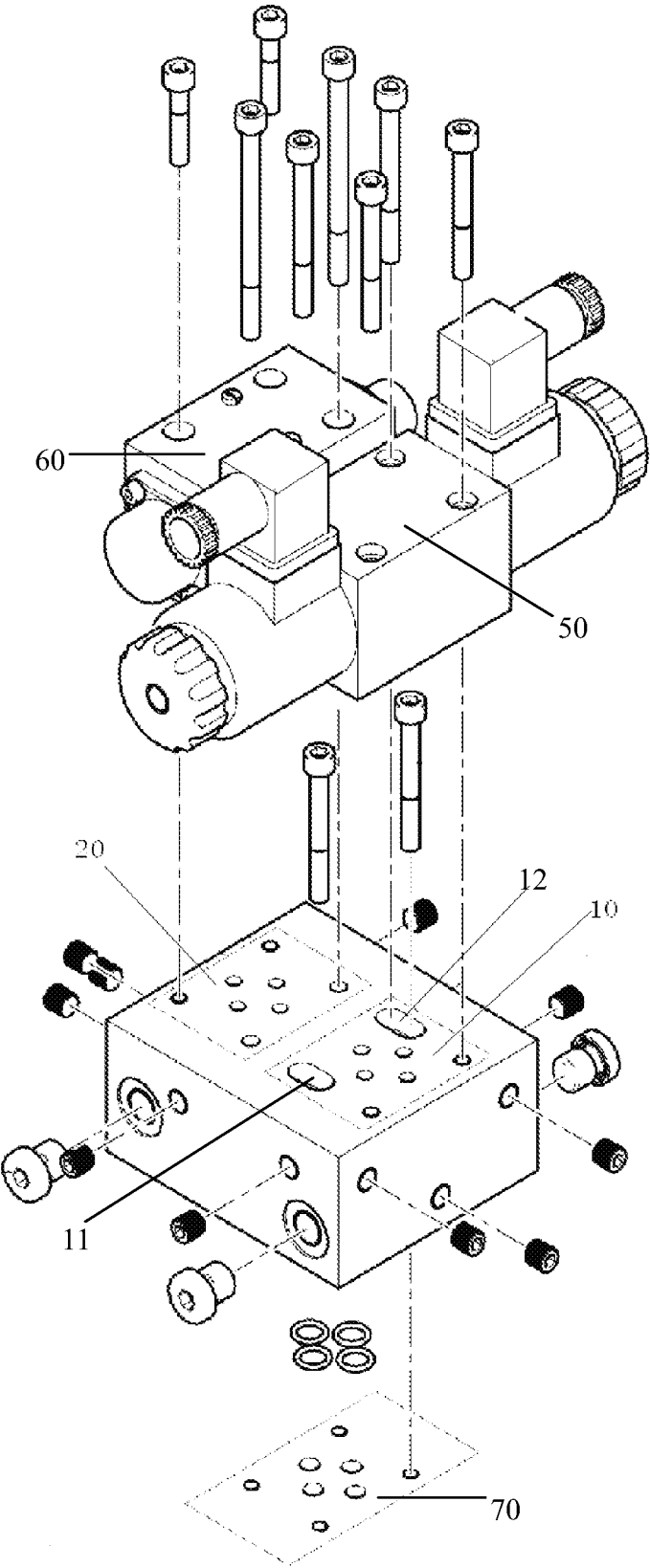


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/085819**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

F15B 13/02 (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: F15B 13

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)

CNABS, VEN, CNKI: ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY, oil port, four, assembly, four port, control valve, valve, mounting surface, assemble surface

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 201401383 Y (SHANGHAI RENHAO HYDRAULIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 February 2010 (10.02.2010), claims 1-25, and figures 1-20	1-10
A	CN 201896806 U (SICHUAN CRUN CO., LTD.), 13 July 2011 (13.07.2011), the whole document	1-10
A	CN 201671901 U (GREENMAN MACHINERY COMPANY), 15 December 2010 (15.12.2010), the whole document	1-10
A	WO 2010/118808 A1 (FESTO AG & CO KG), 21 October 2010 (21.10.2010), 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 29 July 2013 (29.07.2013)	Date of mailing of the international search report 15 August 2013 (15.08.2013)
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 LI, Congying Telephone No.: (86-10) 62085453

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/085819

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201401383 Y	10.02.2010	None	
CN 201896806 U	13.07.2011	None	
CN 201671901 U	15.12.2010	None	
WO 2010/118808 A1	21.10.2010	DE 102009017878 A1	21.10.2010
		EP 2419648 A	22.02.2012

A. 主题的分类

F15B13/02 (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:F15B 13

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))

CNABS, VEN, CNKI:中联重科, 阀, 油口, 四, 组合, 安装面, 装配面, four port, control valve, valve, mounting surface, assemble surface

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	CN201401383Y (上海人豪液压技术有限公司) 10.2 月 2010 (10.02.2010) 权利要求 1-25, 附图 1-20	1-10
A	CN201896806U (四川川润股份有限公司) 13.7 月 2011 (13.07.2011) 全文	1-10
A	CN201671901U (绿友机械集团股份有限公司) 15.12 月 2010 (15.12.2010) 全文	1-10
A	WO2010/118808A1 (FESTO AG&CO KG) 21.10 月 2010 (21.10.2010) 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

29.7 月 2013 (29.07.2013)

国际检索报告邮寄日期

15.8 月 2013 (15.08.2013)

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

李丛颖

电话号码: (86-10) 62085453

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/085819

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201401383Y	10.02.2010	无	
CN201896806U	13.07.2011	无	
CN201671901U	15.12.2010	无	
WO2010/118808A1	21.10.2010	DE102009017878A1	21.10.2010
		EP2419648A	22.02.2012