



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216922664 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 08

(21) 申请号 202122731280.1

B66D 1/60 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.09

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 中船华南船舶机械有限公司

地址 543003 广西壮族自治区梧州市钱鉴路73号

(72) 发明人 刘忠饶 韦淋睦 郭安罗 霍杰文
赵军勇 韦英举

(74) 专利代理机构 广州慧宇中诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 44433

专利代理师 胡燕

(51) Int. Cl.

F15B 11/16 (2006.01)

F15B 11/028 (2006.01)

F15B 20/00 (2006.01)

F15B 13/02 (2006.01)

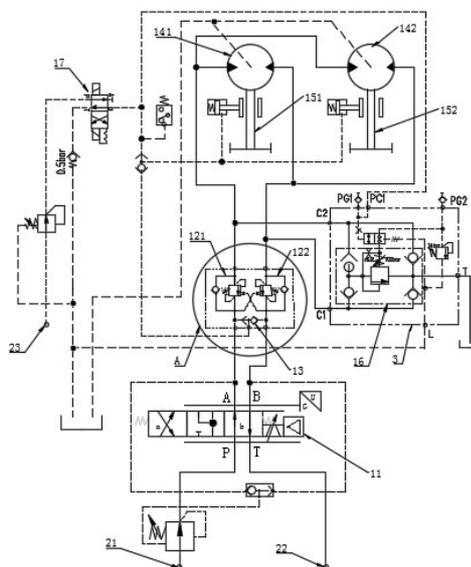
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种回转控制系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种回转控制系统,用于海上栈桥搭接,包括回转系统、主进油口、主出油口、主控制油口和油箱;回转系统包括回转比例阀、第一平衡阀、第二平衡阀、第一梭阀、左液压马达、右液压马达、左刹车、右刹车、溢流油桥制动阀和电磁换向阀;本实用新型在海工栈桥在从随动工况切换到正常工况时,两个转动方向的油路不会连通,从而栈桥不会出现回转失控的情况。



1. 一种回转控制系统,用于海上栈桥搭接,其特征在于:包括回转系统、主进油口、主出油口、主控制油口和油箱;回转系统包括回转比例阀、第一平衡阀、第二平衡阀、第一梭阀、左液压马达、右液压马达、左刹车、右刹车、溢流油桥制动阀和电磁换向阀;

回转比例阀的P口连接主进油口,回转比例阀的T口连接油箱,回转比例阀的A口分别连接的第一平衡阀的A口和第一梭阀的第一进油口,回转比例阀的B口分别连接第二平衡阀的A口和第一梭阀的第二进油口;当回转比例阀位于a位时,P口连通B口;当回转比例阀位于中位时,A口和B口分别连通T口;回转比例阀位于b位时,P口连通A口,B口连通T口;

第一平衡阀的B口分别连接左液压马达的第一油口和右液压马达的第一油口;第二平衡阀的B口分别连接左液压马达的第二油口和右液压马达的第二油口;

回转控制阀的C2口与第一平衡阀的出油口连接,回转控制阀的C1口与第二平衡阀的出油口连接;回转控制阀的L口分别连接电磁换向阀的T口和油箱,回转控制阀的T口连接油箱;

回转控制阀包括溢流油桥制动阀、逻辑阀和回转溢流阀;

溢流油桥制动阀包括阻尼溢流阀、第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀和第四单向阀;第一单向阀的进油口连接C1口,第一单向阀的出油口连接阻尼溢流阀的进油口;第二单向阀的进油口连接C2口,第二单向阀的出油口连接阻尼溢流阀的进油口;第三单向阀的进油口分别连接阻尼溢流阀的出油口和回转控制阀的T口,第三单向阀的出油口连接C1口;第四单向阀的进油口分别连接阻尼溢流阀的出油口和回转控制阀的T口,第四单向阀的出油口连接C2口;阻尼溢流阀的出油口连接回转控制阀的T口;阻尼溢流阀的溢流口连接逻辑阀的进油口,逻辑阀的出油口连接回转溢流阀的进油口,回转溢流阀的出油口连接回转控制阀的L口;逻辑阀的控制油口连接电磁换向阀的B口,逻辑阀的泄油口连接回转控制阀的L口;

电磁换向阀的B口分别连接回转控制阀的PC1口和第二梭阀的第一进油口,第二梭阀的第二进油口连接第一梭阀的进油口;第二梭阀的出油口分别连接左刹车和右刹车;电磁换向阀的A口不连通;电磁换向阀的P口连接控制油口。

2. 根据权利要求1所述的一种回转控制系统,其特征在于:主进油口与回转比例阀的P口之间连接有第一减压阀,第一减压阀的进油口连接主进油口,第一减压阀的出油口连接回转比例阀的P口;第一减压阀的溢流口连接有减压梭阀,减压梭阀的进油口与第一减压阀的溢流口连接,减压梭阀的第一出油口与回转比例阀的A口连接,减压梭阀的第二出油口与回转比例阀的B口连接。

3. 根据权利要求1所述的一种回转控制系统,其特征在于:电磁换向阀与控制油口之间还连接有第二减压阀,第二减压阀的进油口连接控制油口,第二减压阀的出油口连接电磁换向阀的P口,第二减压阀的溢流口连接回转控制阀的L口。

4. 根据权利要求1所述的一种回转控制系统,其特征在于:第一平衡阀和第二平衡阀上还设有控制油口;第一平衡阀的控制油口连接在第二平衡阀的A口与第一梭阀的第二进油口之间;第二平衡阀的控制油口连接在第一平衡阀的A口与第一梭阀的第一进油口之间。

5. 根据权利要求1所述的一种回转控制系统,其特征在于:左液压马达和右液压马达的泄油口并联连接油箱。

6. 根据权利要求1所述的一种回转控制系统,其特征在于:所述左液压马达和右液压马

达均为双向变量马达。

7. 根据权利要求1所述的一种回转控制系统,其特征不在于:电磁换向阀的B口还连接有压力开关。

一种回转控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及船舶与海洋工程技术领域,具体涉及一种回转控制系统。

背景技术

[0002] 海上栈桥是一种重要的海工装备,可在风浪条件下实现人员与物料运输,在海上生活平台、海上风机维护船等有着广泛的应用。回转液压控制系统是海工栈桥的核心关节之一,需要具备回转驱动、回转补偿等功能。

[0003] 但是,在栈桥脱离搭接时,回转系统由随动工况转变为正常工况时,由于马达左转和右转油路还处于连通状态,会导致栈桥在波浪影响下回转失控,从而发生事故。

发明内容

[0004] 本实用新型提供一种回转控制系统,利用本实用新型的结构,海工栈桥在从随动工况切换到正常工况时,栈桥不会出现回转失控的情况。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是:一种回转控制系统,包括回转系统、主进油口、主出油口、主控制油口和油箱;回转系统包括回转比例阀、第一平衡阀、第二平衡阀、第一梭阀、左液压马达、右液压马达、左刹车、右刹车、溢流油桥制动阀和电磁换向阀。

[0006] 回转比例阀的P口连接主进油口,回转比例阀的T口连接油箱,回转比例阀的A口分别连接的第一平衡阀的A口和第一梭阀的第一进油口,回转比例阀的B口分别连接第二平衡阀的A口和第一梭阀的第二进油口;当回转比例阀位于a位时,P口连通B口;当回转比例阀位于中位时,A口和B口分别连通T口;回转比例阀位于b位时,P口连通A口,B口连通T口。

[0007] 第一平衡阀的B口分别连接左液压马达的第一油口和右液压马达的第一油口;第二平衡阀的B口分别连接左液压马达的第二油口和右液压马达的第二油口。

[0008] 回转控制阀的C2口与第一平衡阀的出油口连接,回转控制阀的C1口与第二平衡阀的出油口连接;回转控制阀的L口分别连接电磁换向阀的T口和油箱,回转控制阀的T口连接油箱。

[0009] 回转控制阀包括溢流油桥制动阀、逻辑阀和回转溢流阀。

[0010] 溢流油桥制动阀包括阻尼溢流阀、第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀和第四单向阀;第一单向阀的进油口连接C1口,第一单向阀的出油口连接阻尼溢流阀的进油口;第二单向阀的进油口连接C2口,第二单向阀的出油口连接阻尼溢流阀的进油口;第三单向阀的进油口分别连接阻尼溢流阀的出油口和回转控制阀的T口,第三单向阀的出油口连接C1口;第四单向阀的进油口分别连接阻尼溢流阀的出油口和回转控制阀的T口,第四单向阀的出油口连接C2口;阻尼溢流阀的出油口连接回转控制阀的T口;阻尼溢流阀的溢流口连接逻辑阀的进油口,逻辑阀的出油口连接回转溢流阀的进油口,回转溢流阀的出油口连接回转控制阀的L口;逻辑阀的控制油口连接电磁换向阀的B口,逻辑阀的泄油口连接回转控制阀的L口。

[0011] 电磁换向阀的B口分别连接回转控制阀的PC1口和第二梭阀的第一进油口,第二梭

阀的第二进油口连接第一梭阀的进油口；第二梭阀的出油口分别连接左刹车和右刹车；电磁换向阀的A口不连通；电磁换向阀的P口连接控制油口。

[0012] 以上设置,当需要进行海上栈桥搭接时,回转系统处于正常工况,回转比例阀处于a位或b位,电磁换向阀的P口连通A口,电磁换向阀的T口连通B口,此时控制油口的油路不流通;主进油口的液压油进入回转比例阀的P口,随后通过A口或B口流出,分别进入第一平衡阀或第二平衡阀;同时,液压油通过第一梭阀后分别打开左刹车和右刹车;液压油从第一平衡阀或第二平衡阀流出后,分别进入左液压马达和右液压马达,同时还通过回转控制阀的C1口或C2口进入回转控制阀,然后进入阻尼溢流阀,当阻尼溢流阀进油口的压力大于设定的压力时,液压油从阻尼溢流阀的溢流口流出,从回转控制阀的L口流出回到油箱。

[0013] 当海上登陆栈桥在完成搭接后,回转系统从正常工况切换到随动波浪补偿工况时,回转比例阀处于中位,电磁换向阀的P口连通B口,电磁换向阀的A口连通T口,此时控制油口的油路从电磁换向阀的P口流入,经过B口后分别流向回转控制阀的PC1口和第二梭阀的第一进油口;液压油从第二梭阀的出油口流出后分别打开左刹车和右刹车;液压油经过回转控制阀的PC1进入逻辑阀的控制油口,带动逻辑阀进行换向,逻辑阀的P口与T口连通,即阻尼溢流阀的溢流口连通油箱;此时,左液压马达和右液压马达在惯性的作用下继续转动;从左液压马达和右液压马达流出的液压油经过溢流油桥控制阀的C1口或C2口进入第一单向阀或第二单向阀进入阻尼溢流阀,然后液压油从溢流口进入逻辑阀,最后进入回转溢流阀,回转溢流阀设定的压力为左液压马达和右液压马达随动工况时的压力,当逻辑阀输出的油压大于回转溢流阀设定的压力时,液压油从回转溢流阀流出回到油箱;由于阻尼溢流阀对限压,当左液压马达和右液压马达输出的液压油压力大于阻尼溢流阀的设定压力时,阻尼溢流阀进油口进入的液压油能够从阻尼溢流阀的出油口流出,随后液压油分别通过第三单向阀和第四单向阀回流到左液压马达和右液压马达以及第一单向阀和第二单向阀;使得左液压马达和右液压马达两个转动方向的油路连通,从而实现随动的功能;同时,阻尼溢流阀在进油口和出油口导通的同时,对阻尼溢流阀进油口一端进行限压,当左液压马达和右液压马达转动时,为左液压马达和右液压马达提供恒定的阻尼阻力,即阻尼溢流阀设定的压力。

[0014] 当左液压马达和右液压马达的进油口油压不足时,第三单向阀和第四单向阀还可以通过回转控制阀的T口从油箱吸油,可防止左液压马达和右液压马达吸空损坏;当切换工况时,回转控制阀还能够溢流油桥制动阀降低回转系统中的液压冲击,又使制动较为平稳。

[0015] 当栈桥需要脱离搭接时,再次由随动工况转变为正常工况,通过阻尼溢流阀设定的压力来为左液压马达和右液压马达提供一个恒定的阻尼力,从而防止左液压马达和右液压马达自由转动,出现失控的情况。

[0016] 进一步地,主进油口与回转比例阀的P口之间连接有第一减压阀,第一减压阀的进油口连接主进油口,第一减压阀的出油口连接回转比例阀的P口;第一减压阀的溢流口连接有减压梭阀,减压梭阀的进油口与第一减压阀的溢流口连接,减压梭阀的第一出油口与回转比例阀的A口连接,减压梭阀的第二出油口与回转比例阀的B口连接;以上设置,主进油口输出的液压油通过第一减压阀减压,降低了对回转比例阀的液压冲击;第一减压阀溢流口排出的液压油通过减压梭阀回到油箱。

[0017] 进一步地,电磁换向阀与控制油口之间还连接有第二减压阀,第二减压阀的进油

口连接控制油口,第二减压阀的出油口连接电磁换向阀的P口,第二减压阀的溢流口连接回转控制阀的L口;以上设置,当回转系统处于随动工况时,控制油口经过第二减压阀向电磁换向阀输入液压油,第二减压阀降低了对电磁换向阀的液压冲击。

[0018] 进一步地,第一平衡阀和第二平衡阀上还设有控制油口;第一平衡阀的控制油口连接在第二平衡阀的A口与第一梭阀的第二进油口之间;第二平衡阀的控制油口连接在第一平衡阀的A口与第一梭阀的第一进油口之间;以上设置,当处于随动工况时,第一平衡阀和第二平衡阀之间分别通过一平衡阀打开另一平衡阀的控制油口,从而提高了液压油回流油箱的流量。

[0019] 进一步地,左液压马达和右液压马达的泄油口并联连接油箱。

[0020] 进一步地,所述左液压马达和右液压马达均为双向变量马达。

[0021] 进一步地,电磁换向阀的B口还连接有压力开关;这样,当回转系统压力过大时,可通过压力开关快速停止回转系统的工作。

附图说明

[0022] 图1为本实用新型的液压原理示意图。

[0023] 图2为本实用新型中回转控制阀的液压原理示意图。

[0024] 图3为图1中A处的局部放大示意图。

[0025] 附图标记:11、回转比例阀;121、第一平衡阀;122、第二平衡阀;13、第一梭阀;141、左液压马达;142、右液压马达;151、左刹车;152、右刹车;16、溢流油桥制动阀;161、第一单向阀;162、第二单向阀;163、第三单向阀;164、第四单向阀;165、阻尼溢流阀;17、电磁换向阀;18、回转溢流阀;19、逻辑阀;21、主进油口;22、主出油口;23、主控制油口;3、回转控制阀。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步详细说明。

[0027] 如图1-图3所示,一种回转控制系统,包括回转系统、主进油口21、主出油口22、主控制油口23和油箱;回转系统包括回转比例阀11、第一平衡阀121、第二平衡阀122、第一梭阀13、左液压马达141、右液压马达142、左刹车151、右刹车152、溢流油桥制动阀16和电磁换向阀17。

[0028] 回转比例阀11的P口连接主进油口21,回转比例阀11的T口连接油箱,回转比例阀11的A口分别连接的第一平衡阀121的A口和第一梭阀13的第一进油口,回转比例阀11的B口分别连接第二平衡阀122的A口和第一梭阀13的第二进油口;当回转比例阀11位于a位时,P口连通B口;当回转比例阀11位于中位时,A口和B口分别连通T口;回转比例阀11位于b位时,P口连通A口,B口连通T口。

[0029] 第一平衡阀121的B口分别连接左液压马达141的第一油口和右液压马达142的第一油口;第二平衡阀122的B口分别连接左液压马达141的第二油口和右液压马达142的第二油口。

[0030] 回转控制阀的C2口与第一平衡阀121的出油口连接,回转控制阀的C1口与第二平衡阀122的出油口连接;回转控制阀的L口分别连接电磁换向阀17的T口和油箱,回转控制阀

的T口连接油箱。

[0031] 回转控制阀包括溢流油桥制动阀16、逻辑阀19和回转溢流阀18。

[0032] 溢流油桥制动阀16包括阻尼溢流阀165、第一单向阀 161、第二单向阀162、第三单向阀163和第四单向阀164；第一单向阀 161的进油口连接C1口，第一单向阀 161的出油口连接阻尼溢流阀165的进油口；第二单向阀162的进油口连接C2口，第二单向阀162的出油口连接阻尼溢流阀165的进油口；第三单向阀163的进油口分别连接阻尼溢流阀165的出油口和回转控制阀的T口，第三单向阀163的出油口连接C1口；第四单向阀164的进油口分别连接阻尼溢流阀165的出油口和回转控制阀的T口，第四单向阀164的出油口连接C2口；阻尼溢流阀165的出油口连接回转控制阀的T口；阻尼溢流阀165的溢流口连接逻辑阀19的进油口，逻辑阀19的出油口连接回转溢流阀18的进油口，回转溢流阀18的出油口连接回转控制阀的L口；逻辑阀19的控制油口连接电磁换向阀17的B口，逻辑阀19的泄油口连接回转控制阀的L口。

[0033] 电磁换向阀17的B口分别连接回转控制阀的PC1口和第二梭阀的第一进油口，第二梭阀的第二进油口连接第一梭阀13的进油口；第二梭阀的出油口分别连接左刹车151和右刹车152；电磁换向阀17的A口不连通；电磁换向阀17的P口连接控制油口。

[0034] 以上设置，当需要进行海上栈桥搭接时，回转系统处于正常工况，回转比例阀11处于a位或b位，电磁换向阀17的P口连通A口，电磁换向阀17的T口连通B口，此时控制油口的油路不流通；主进油口21的液压油进入回转比例阀11的P口，随后通过A口或B口流出，分别进入第一平衡阀121或第二平衡阀122；同时，液压油通过第一梭阀13后分别打开左刹车151和右刹车152；液压油从第一平衡阀121或第二平衡阀122流出后，分别进入左液压马达141和右液压马达142，同时还通过回转控制阀的C1口或C2口进入回转控制阀，然后进入阻尼溢流阀165，当阻尼溢流阀165进油口的压力大于设定的压力时，液压油从阻尼溢流阀165的溢流口流出，从回转控制阀的L口流出回到油箱。

[0035] 当海上登陆栈桥在完成搭接后，回转系统从正常工况切换到随动波浪补偿工况时，回转比例阀11处于中位，电磁换向阀17的P口连通B口，电磁换向阀17的A口连通T口，此时控制油口的油路从电磁换向阀17的P口流入，经过B口后分别流向回转控制阀的PC1口和第二梭阀的第一进油口；液压油从第二梭阀的出油口流出后分别打开左刹车151和右刹车152；液压油经过回转控制阀的PC1进入逻辑阀19的控制油口，带动逻辑阀19进行换向，逻辑阀19的P口与T口连通，即阻尼溢流阀165的溢流口连通油箱；此时，左液压马达141和右液压马达142在惯性的作用下继续转动；从左液压马达141和右液压马达142流出的液压油经过溢流油桥控制阀的C1口或C2口进入第一单向阀 161或第二单向阀162进入阻尼溢流阀165，然后液压油从溢流口进入逻辑阀19，最后进入回转溢流阀18，回转溢流阀18设定的压力为左液压马达141和右液压马达142随动工况时的压力，当逻辑阀19输出的油压大于回转溢流阀18设定的压力时，液压油从回转溢流阀18流出回到油箱；由于阻尼溢流阀165对限压，当左液压马达141和右液压马达142输出的液压油压力大于阻尼溢流阀165的设定压力时，阻尼溢流阀165进油口进入的液压油能够从阻尼溢流阀165的出油口流出，随后液压油分别通过第三单向阀163和第四单向阀164回流到左液压马达141和右液压马达142以及第一单向阀 161和第二单向阀162；使得左液压马达141和右液压马达142两个转动方向的油路连通，从而实现随动的功能；同时，阻尼溢流阀165在进油口和出油口导通的同时，对阻尼溢流

阀165进油口一端进行限压,当左液压马达141和右液压马达142转动时,为左液压马达141和右液压马达142提供恒定的阻尼阻力,即阻尼溢流阀165设定的压力。

[0036] 当左液压马达141和右液压马达142的进油口油压不足时,第三单向阀163和第四单向阀164还可以通过回转控制阀的T口从油箱吸油,可防止左液压马达141和右液压马达142吸空损坏;当切换工况时,回转控制阀还能够溢流油桥制动阀16降低回转系统中的液压冲击,又使制动较为平稳。

[0037] 当栈桥需要脱离搭接时,再次由随动工况转变为正常工况,通过阻尼溢流阀165设定的压力来为左液压马达141和右液压马达142提供一个恒定的阻尼力,从而防止左液压马达141和右液压马达142自由转动,出现失控的情况。

[0038] 主进油口21与回转比例阀11的P口之间连接有第一减压阀,第一减压阀的进油口连接主进油口21,第一减压阀的出油口连接回转比例阀11的P口;第一减压阀的溢流口连接有减压梭阀,减压梭阀的进油口与第一减压阀的溢流口连接,减压梭阀的第一出油口与回转比例阀11的A口连接,减压梭阀的第二出油口与回转比例阀11的B口连接;以上设置,主进油口21输出的液压油通过第一减压阀减压,降低了对回转比例阀11的液压冲击;第一减压阀溢流口排出的液压油通过减压梭阀回到油箱。

[0039] 电磁换向阀17与控制油口之间还连接有第二减压阀,第二减压阀的进油口连接控制油口,第二减压阀的出油口连接电磁换向阀17的P口,第二减压阀的溢流口连接回转控制阀的L口;以上设置,当回转系统处于随动工况时,控制油口经过第二减压阀向电磁换向阀17输入液压油,第二减压阀降低了对电磁换向阀17的液压冲击。

[0040] 第一平衡阀121和第二平衡阀122上还设有控制油口;第一平衡阀121的控制油口连接在第二平衡阀122的A口与第一梭阀13的第二进油口之间;第二平衡阀122的控制油口连接在第一平衡阀121的A口与第一梭阀13的第一进油口之间;以上设置,当处于随动工况时,第一平衡阀121和第二平衡阀122之间分别通过一平衡阀打开另一平衡阀的控制油口,从而提高了液压油回流油箱的流量。

[0041] 左液压马达141和右液压马达142的泄油口并联连接油箱。

[0042] 所述左液压马达141和右液压马达142均为双向变量马达。

[0043] 电磁换向阀17的B口还连接有压力开关;这样,当回转系统压力过大时,可通过压力开关快速停止回转系统的工作。

[0044] 所述回转阻尼控制液压系统的控制方法包括以下步骤:

[0045] (1)当需要进行海上栈桥搭接时,回转系统处于正常工况时,电磁换向阀17的P口连通A口,电磁换向阀17的T口连通B口,此时控制油口的油路不流通。

[0046] (2)根据左转或右转的需要,控制回转比例阀11转换为a位或b位。

[0047] (3)当海上栈桥在完成搭接后,回转系统切换到随动工况,控制电磁换向阀17换向,此时电磁换向阀17的P口连通B口,电磁换向阀17的A口连通T口;同时回转比例阀11切换至中位。

[0048] (4)当栈桥需要脱离搭接时,回转系统从随动工况切换至正常工况,阻尼溢流阀165出油口流出的液压油无法从第三单向阀163和第四单向阀164流出,从而断开左液压马达141和右液压马达142两个转动方向的油路,防止左液压马达141和右液压马达142失控。

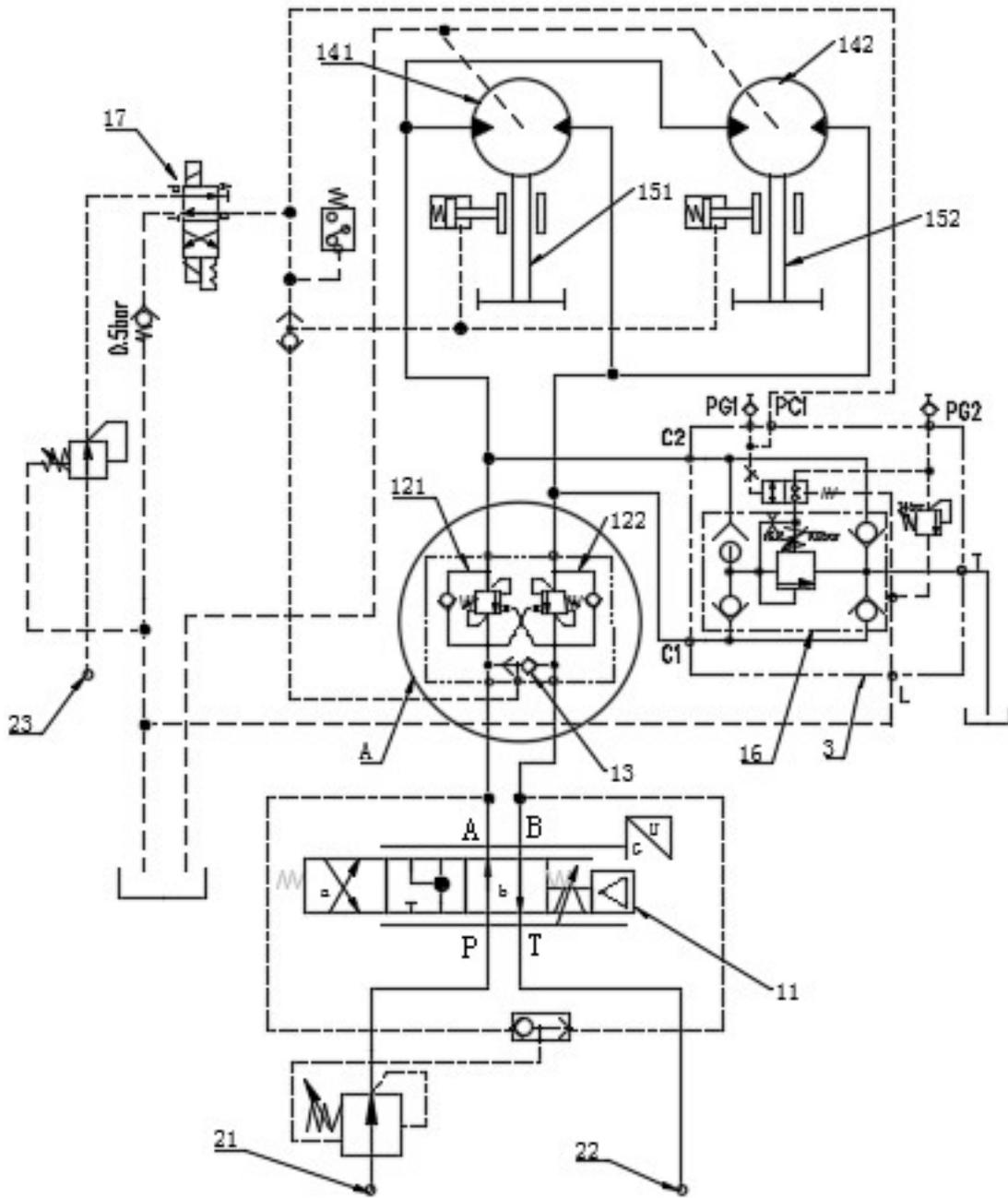


图1

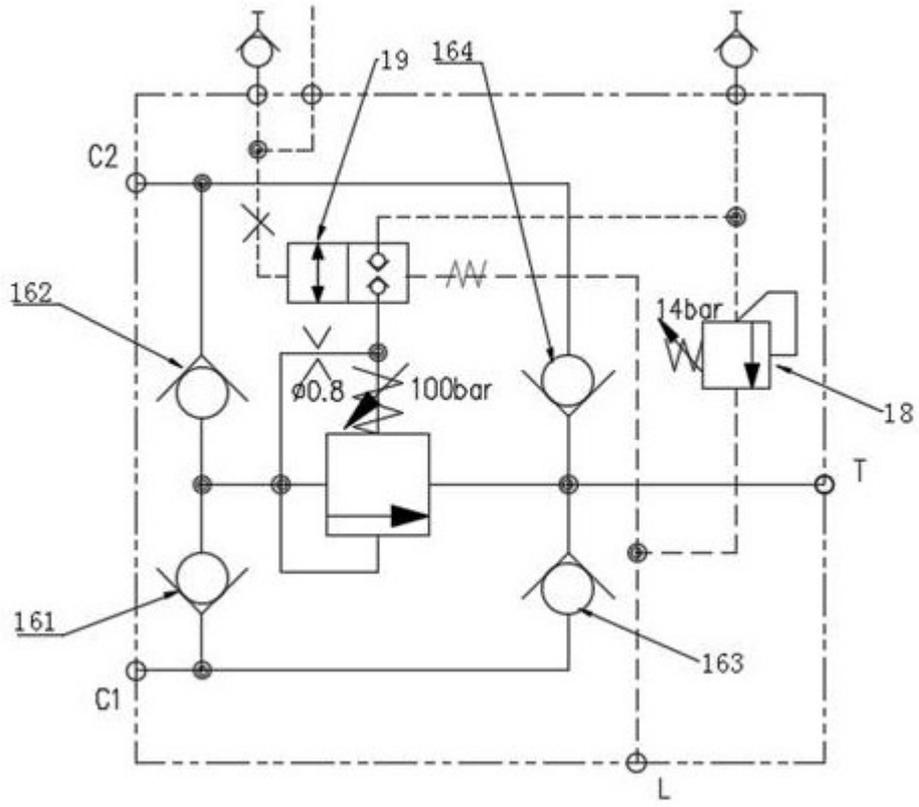


图2

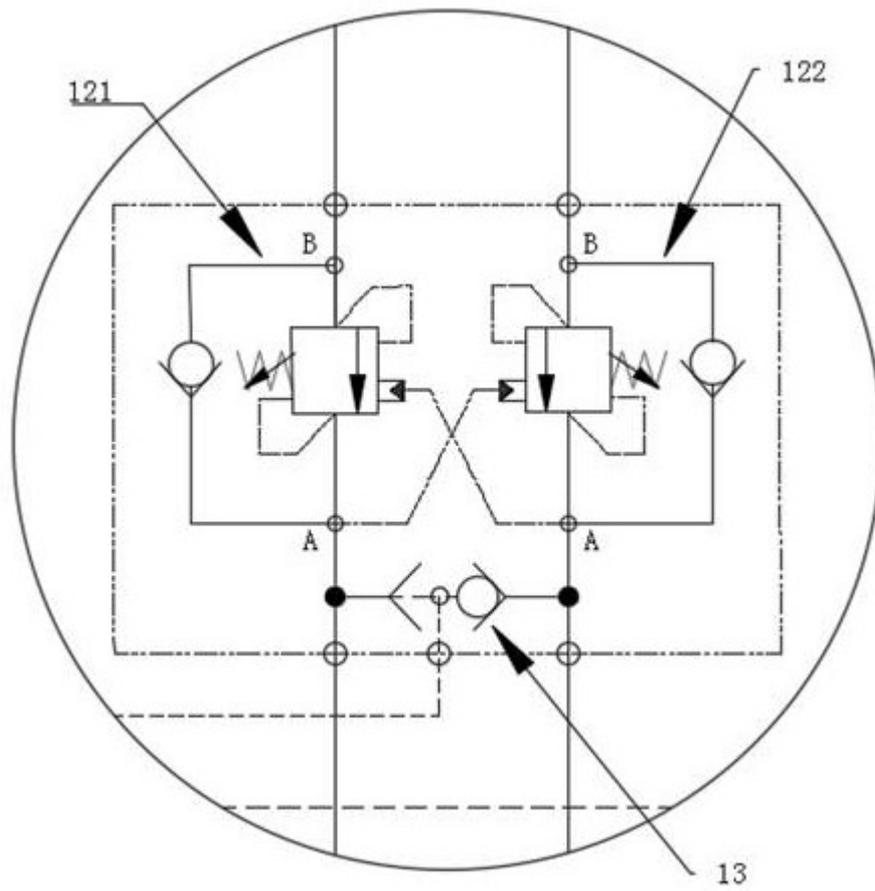


图3