



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103522929 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201310497282. 6

CN 202399983 U, 2012. 08. 29,

(22) 申请日 2013. 10. 22

CN 201800764 U, 2011. 04. 20,

(73) 专利权人 广西柳工机械股份有限公司

CN 102363432 A, 2012. 02. 29,

地址 545007 广西壮族自治区柳州市柳太路
1 号

US 4517800 A, 1985. 05. 21,

审查员 高志聪

(72) 发明人 杨胜清 唐绪文 王玉 唐云娟

(74) 专利代理机构 广西南宁汇博专利代理有限
公司 45114

代理人 邓晓安

(51) Int. Cl.

B60P 1/16(2006. 01)

B62D 5/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203111003 U, 2013. 08. 07,

CN 203063751 U, 2013. 07. 17,

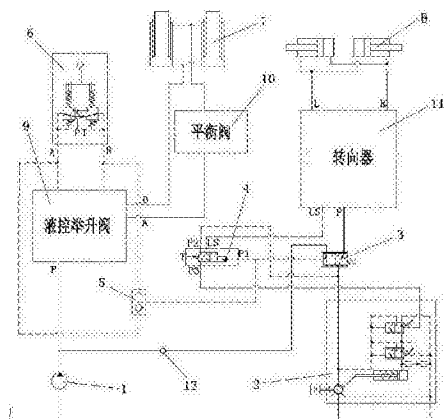
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

矿用自卸车定变量液压系统

(57) 摘要

本发明涉及一种矿用自卸车定变量液压系统, 本发明矿用自卸车定变量液压系统中的液压转向系统包括转向油缸、负载敏感变量泵、转向器、信号控制阀、梭阀、流量控制阀, 转向器与转向油缸连接; 先导阀的控制油路与信号控制阀的 P1 信号口和流量控制阀的左端信号口同时连通; 流量控制阀的左位出油口经单向阀向液控举升阀的 P 口单向连通, 流量控制阀的右位出油口与转向器的 P 口连接, 流量控制阀的进油口与负载敏感变量泵的泵口连接; 负载敏感变量泵的泵口与信号控制阀的 P2 口连接, 信号控制阀的 P3 口与负载敏感变量泵中的 LS 阀连接, 信号控制阀的 LS 口与转向器的 LS 口连接。本发明工作稳定、结构简单且节省能耗。



1. 一种矿用自卸车定变量液压系统,包括液压举升系统和液压转向系统;

所述液压举升系统包括举升油缸、液控举升阀、先导阀、平衡阀、举升泵、所述举升泵与液控举升阀的 P 口连接,先导阀与液控举升阀的控制油口连接,所述液控举升阀的 A 口和 B 口与举升油缸连接,所述平衡阀连接在液控举升阀和举升油缸之间;

所述液压转向系统包括转向油缸、负载敏感变量泵、转向器,所述转向器与所述转向油缸连接;

其特征在于还包括信号控制阀、梭阀、流量控制阀、单向阀,所述先导阀的控制油路经梭阀与信号控制阀的 P1 信号口和所述流量控制阀的左端信号口同时连通;

所述流量控制阀的左位出油口经单向阀向液控举升阀的 P 口单向连通,所述流量控制阀的右位出油口与所述转向器的 P 口连接,所述流量控制阀的进油口与所述负载敏感变量泵的泵口连接;

所述负载敏感变量泵的泵口与所述信号控制阀的 P2 口连接,所述信号控制阀的 P3 口与所述负载敏感变量泵中的 LS 阀连接,所述信号控制阀的 LS 口与所述转向器的 LS 口连接。

矿用自卸车定变量液压系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种矿用自卸车液压系统,尤其涉及一种矿用自卸车定变量液压系统。

背景技术

[0002] 矿用自卸车是在露天矿山为完成矿石运输任务的一种重型卡车,其特点是运输路程短、运载能力强等,常由大型电铲、大型挖掘机或大型装载机等配合装载,往返于采掘场和卸料场,广泛应用于冶金、有色金属、化工、煤炭等土石方运输行业。矿用自卸车主要由动力系统、传动系统、车架、货箱、悬挂系统、转向系统、液压系统、制动系统、电器系统及覆盖件等组成,目前,矿用自卸车的吨位从 20 吨到近千吨都有,一般情况下,矿山所使用的矿车吨位与其产量相适应,年产百万吨级的小型矿山,多使用 25-50 吨的车型;年产量 500-1000 万吨的矿山中型矿山,多使用载重为 100 吨的机型;年产量 1000 万吨以上的矿山,则多使用 200 吨级以上的矿车。

[0003] 矿用自卸车的液压系统一般包括液压转向系统、液压举升系统等,目前这些液压系统中有定量系统,也有变量系统,也有定量和变量相结合使用的液压系统。液压转向系统常由转向泵、转向器、转向油缸、蓄能器或应急转向泵等组成,矿用自卸车一般采用偏转轮胎式转向,转向机构由两个转向缸和双转向拉杆组成,一转向油缸大腔进油和另一转向油缸小腔进油,再加上双拉杆力的传递,可使前轮胎偏转,实现整车转向功能。液压举升系统主要有举升泵、举升阀、先导阀(电或液)、平衡阀等组成,通过先导阀控制举升阀阀芯位置,可以实现举升油缸上升、下降、浮动和中位的功能,车辆在行走时让举升阀工作在浮动位置,使举升油缸的大小腔同时与油箱接通,减小矿车在行驶过程中由于路面工况或货物惯性所引起的货箱上下窜动,平衡阀的作用是在卸料工况时当货物和货箱重心越过铰接点后,防止货箱过快翻转,保证卸料平稳。

[0004] 现有的矿用自卸车的液压系统(制动系统除外)一般由液压举升系统和液压转向系统组成,液压举升系统常由定量泵、举升阀、平衡阀、先导阀(或电磁手柄)、多级缸等元件组成,液压转向系统常由定量泵、优先阀、转向器、转向缸等元件组成。目前,多数矿用自卸车都采用定量液压系统,也有定量和变量液压系统相结合使用的情况,在大吨位的机型中,举升系统和转向系统有很多使用全变量的液压系统。

[0005] 矿用自卸车的液压系统工况相对比较简单,定量液压系统由于其成熟度高,可靠性好,性价比高等优点完全能够满足矿用自卸车的正常作业要求,但就目前流行的这些定量液压系统也存在一些技术上的不足:

[0006] (1) 对于采用优先阀的合流液压系统,如图 1 所示,转向泵经过优先阀的这一回路一直存在较多的能量损失,优先阀的作用是进行流量分配和使转向平稳,鉴于矿用自卸车工况的因素,此优先阀完全可以去掉。

[0007] (2) 对于采用如图 2 所示的液压系统,虽然取消掉了优先阀,但是转向系统的平稳性没有得到保证,而且在转向作业时,转向泵的流量全部进入转向系统,进入转向缸的油量

多少由发动机的转速决定,转速越高流量越大,使得转向飘忽不定,转向泵的多余流量全部经过转向溢流阀高压溢流回油箱,能量损失严重,且溢流阀的频繁开启会严重影响元件寿命。

[0008] (3)国内有些厂家在转向系统使用恒压变量泵+转向器的方式,液压举升系统采用定量泵,两子系统不合流。恒压变量泵给液压转向系统提供一个恒压源,当转向负载增大时,泵的排量自动减少,转向负载变小时,泵的排量加大,转向器闭中位的形式,当转向停止时,由于泵口压力被憋高,使得泵的排量最小。这种液压系统要求转向泵和举升泵都需要足够的排量才能保证机器的正常工作需求,转向泵只在转向过程中投入工作,转向泵在举升工况时没有得到利用,在举升工况时,只有举升泵在工作,举升泵的排量比较大,中位能源损耗严重。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于针对现有矿用自卸车定变量液压系统上述的缺点而提供一种结构简单、能够降低能耗的矿用自卸车定变量液压系统。

[0010] 本发明的技术方案是这样实现的:提供一种矿用自卸车定变量液压系统,包括液压举升系统和液压转向系统;

[0011] 其中液压举升系统包括举升油缸、液控举升阀、先导阀、平衡阀、举升泵、所述举升泵与液控举升阀的P口连接,先导阀与液控举升阀的控制油口连接,液控举升阀的A口和B口与举升油缸连接,平衡阀连接在液控举升阀和举升油缸之间;

[0012] 液压转向系统包括转向油缸、负载敏感变量泵、转向器,转向器与转向油缸连接;另外还包括信号控制阀、梭阀、流量控制阀,先导阀的控制油路与信号控制阀的P1信号口和所述流量控制阀的左端信号口同时连通;

[0013] 流量控制阀的左位出油口经单向阀向液控举升阀的P口单向连通,流量控制阀的右位出油口与转向器的P口连接,流量液控阀的进油口与负载敏感变量泵的泵口连接;

[0014] 负载敏感变量泵的泵口与所述信号控制阀的P2口连接,信号控制阀的P3口与负载敏感变量泵中的LS阀连接,信号控制阀的LS口与转向器的LS口连接。

[0015] 在本发明中,矿用自卸车举升工况和行走工况相互独立,流量控制阀控制着转向泵的流量方向,在转向工况时,先导阀的控制油路与油箱回路导通,在信号控制阀右端没有信号压力,同时流量控制阀的左端也没有控制信号,流量控制阀在弹簧力的作用下工作在右位,信号控制阀在弹簧力的作用下工作在左位,转向泵的油液全部进入转向系统,有效保证转向工作时转向系统的充足流量,此时液压转向系统是一个典型的负载敏感系统。在举升工况时,取自举升系统的先导信号作用在信号控制阀右端,同时流量控制阀的左端也受到此压力信号的控制,流量控制阀工作在左位,信号控制阀工作在右位,转向泵的油液全部合流到举升系统当中,此时由于信号控制阀工作在右位,转向泵口的压力经过信号控制阀的右位引至负载敏感变量泵的LS阀的右端,LS阀工作在右位,此时的转向泵处于最大排量,相当于一个定量泵。在举升工况时,转向泵的油液全部合流到举升系统中,一方面可以降低举升泵的排量,另一方面使转向泵的流量得到有效利用,在一定程度上达到节能的目的。梭阀的油液取自举升先导控制油路,只要举升系统处于举升或下降的工况,梭阀都将取得压力油,进而让流量控制阀和信号控制阀分别工作在左位和右位,使转向泵的油液合流

到举升系统中；当举升系统处于中位或浮动工况时，梭阀的控制压力与油箱相通，此压力不足以克服流量控制阀的弹簧力，在弹簧力的作用下，流量控制阀工作在右位，转向泵的油液全部流入转向系统，保证转向系统流量足够。

[0016] 本发明与现有技术相比具有的有益效果：

[0017] (1) 矿用自卸车定变量液压系统中液压举升系统和液压转向系统采用转向负载敏感和举升定量系统的组合方式，一方面可使转向性能大大提升，另一方面举升系统采用定量泵，在提高性能的同时，成本较之定量系统增加不高，较之全变量系统成本较低、结构简单。

[0018] (2) 由于液压转向系统采用负载敏感回路，转向系统没有溢流损失，节能效果显著。

[0019] (3) 负载敏感系统泵的流量只与阀的开度有关，与负载无关，转向系统的操控性能好。

[0020] (4) 定变量液压系统的实现，充分利用泵的排量，拓展变量泵的使用功能。

附图说明

[0021] 图 1 是现有矿用自卸车液压举升系统和液压转向系统合流的其中一种原理图。

[0022] 图 2 是现有矿用自卸车液压举升系统和液压转向系统合流的另外一种原理图。

[0023] 图 3 是本发明矿用自卸车定变量液压系统中转向负载敏感和举升定量系统的组合方式的原理图。

[0024] 图中零部件名称及序号：

[0025] 举升泵 1、负载敏感变量泵 2、流量控制阀 3、信号控制阀 4、梭阀 5、先导阀 6、举升油缸 7、转向油缸 8、液控举升阀 9、平衡阀 10、转向器 11、单向阀 12。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图说明具体实施方案。

[0027] 如图 3 所示，在本实施例中，矿用自卸车定变量液压系统中包括液压举升系统和液压转向系统；其中液压举升系统包括举升油缸 7、液控举升阀 9、先导阀 6、平衡阀 10、举升泵 1、举升泵 1 的泵口与液控举升阀的 P 口连接，先导阀 6 的 A、B 口与液控举升阀 9 的控制油口连接，液控举升阀 9 的 A 口和 B 口与举升油缸 7 连接，平衡阀 10 连接在液控举升阀 9 和举升油缸 7 之间，即连接在举升油缸的小腔油口和液控举升阀的 A 口之间；液压转向系统包括转向油缸 8、负载敏感变量泵 2、转向器 11、信号控制阀 4、梭阀 5、流量控制阀 3、单向阀 12，转向器 11 与转向油缸 8 连接；先导阀的控制油路与信号控制阀 4 的 P1 信号口和流量控制阀的左端信号口同时连通；流量控制阀 3 的左位出油口经单向阀 12 向液控举升阀 1 的泵口单向连通，流量控制阀 3 的右位出油口与转向器 11 的 P 口连接，流量液控阀 3 的进油口与负载敏感变量泵 2 的泵口连接；负载敏感变量泵 2 的泵口与信号控制阀 4 的 P2 口连接，信号控制阀 4 的 P3 口与负载敏感变量泵 2 中的 LS 阀连接，信号控制阀 4 的 LS 口与转向器的 LS 口连接。

[0028] 在实施例中，矿用自卸车举升工况和行走工况相互独立，流量控制阀 3 控制着负载敏感变量泵 2 的流量方向，在转向工况时，先导阀无动作，在信号控制阀 4 的右端没有信

号压力,同时流量控制阀 3 的左端也没有控制信号,流量控制阀 3 在弹簧力的作用下工作在右位,信号控制阀 4 在弹簧力的作用下工作在左位,负载敏感变量泵的油液全部进入转向系统,有效保证转向工作时转向系统的充足流量,此时液压转向系统是一个典型的负载敏感系统。在举升工况时,取自举升系统的先导信号作用在信号控制阀右端,同时流量控制阀的左端也受到此压力信号的控制,流量控制阀工作在左位,信号控制阀工作在右位,负载敏感变量泵的油液全部合流到举升系统当中,此时由于信号控制阀工作在右位,负载敏感变量泵口的压力经过信号控制阀的右位引至泵 LS 阀的右端,LS 阀工作在右位,此时的转向泵处于最大排量,相当于一个定量泵。在举升工况时,负载敏感变量泵的油液全部合流到举升系统中,一方面可以降低举升泵的排量,另一方面使负载敏感变量泵的流量得到有效利用,在一定程度上达到节能的目的。梭阀的油液取自举升先导控制油路,只要举升系统处于举升或下降的工况,梭阀都将取得压力油,进而让流量控制阀和信号控制阀分别工作在左位和右位,使负载敏感变量泵的油液合流到举升系统中;当举升系统处于中位或浮动工况时,梭阀的控制压力与油箱相通,此压力不足以克服流量控制阀的弹簧力,在弹簧力的作用下,流量控制阀工作在右位,负载敏感变量泵的油液全部流入转向系统,保证转向系统流量足够。

[0029] 在本实施例中,液压转向系统采用负载敏感变量系统,保证进入液压转向系统的流量只与转向器的开口有关,与外界负载无关,负载敏感技术已非常成熟;在运输工况时,流量控制阀工作在右位,信号控制阀工作在左位,LS 信号从负载端引到负载敏感变量泵的 LS 阀控制右端,实现负载敏感变量泵的负载敏感控制。在举升工况,流量控制阀工作在左位,信号控制阀工作在右位,转向系统 LS 信号接通油箱,负载敏感变量泵泵口压力信号直接控制转向泵 LS 阀右端,将变量泵变成一个定量泵,使得负载敏感变量泵以最大排量合流到举升系统当中,泵的排量得到充分利用。通过对信号控制阀的控制可以很方便地实现负载敏感变量泵功能的切换,有效拓展变量泵的使用功能。负载敏感变量泵的排量选取可以相对较大,举升泵的排量可以选取相对较小,有效降低举升阀中位时的能量损失。

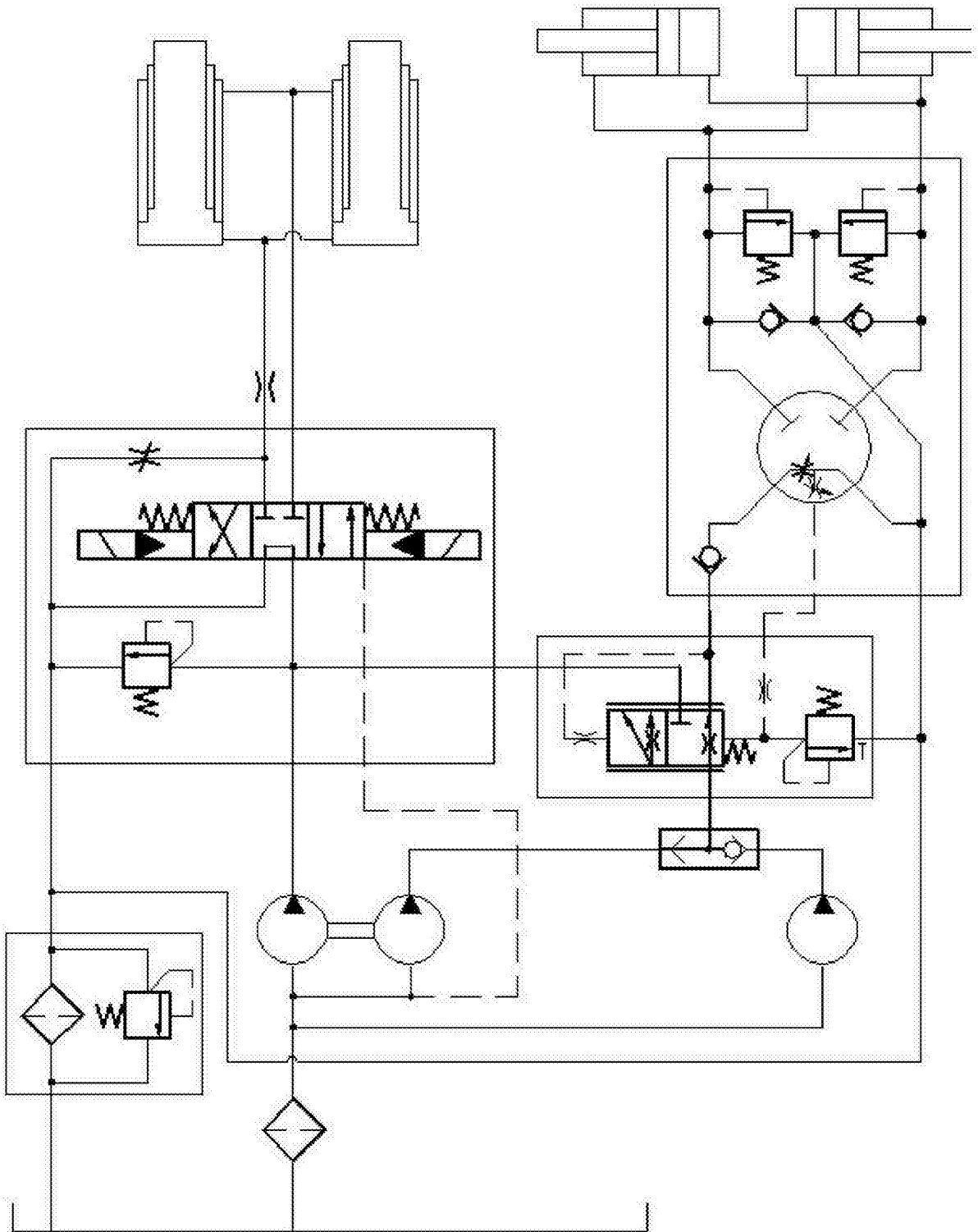


图 1

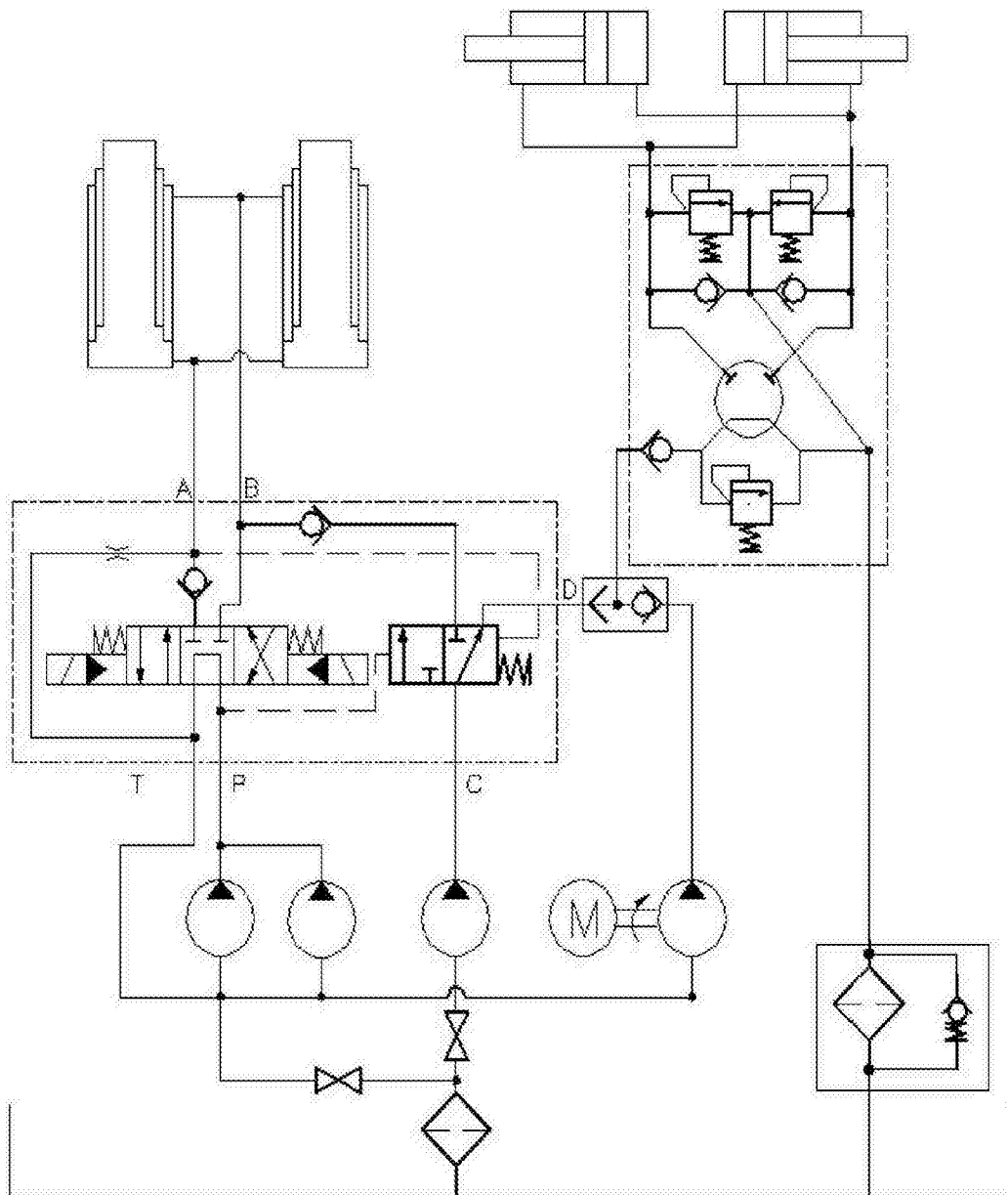


图 2

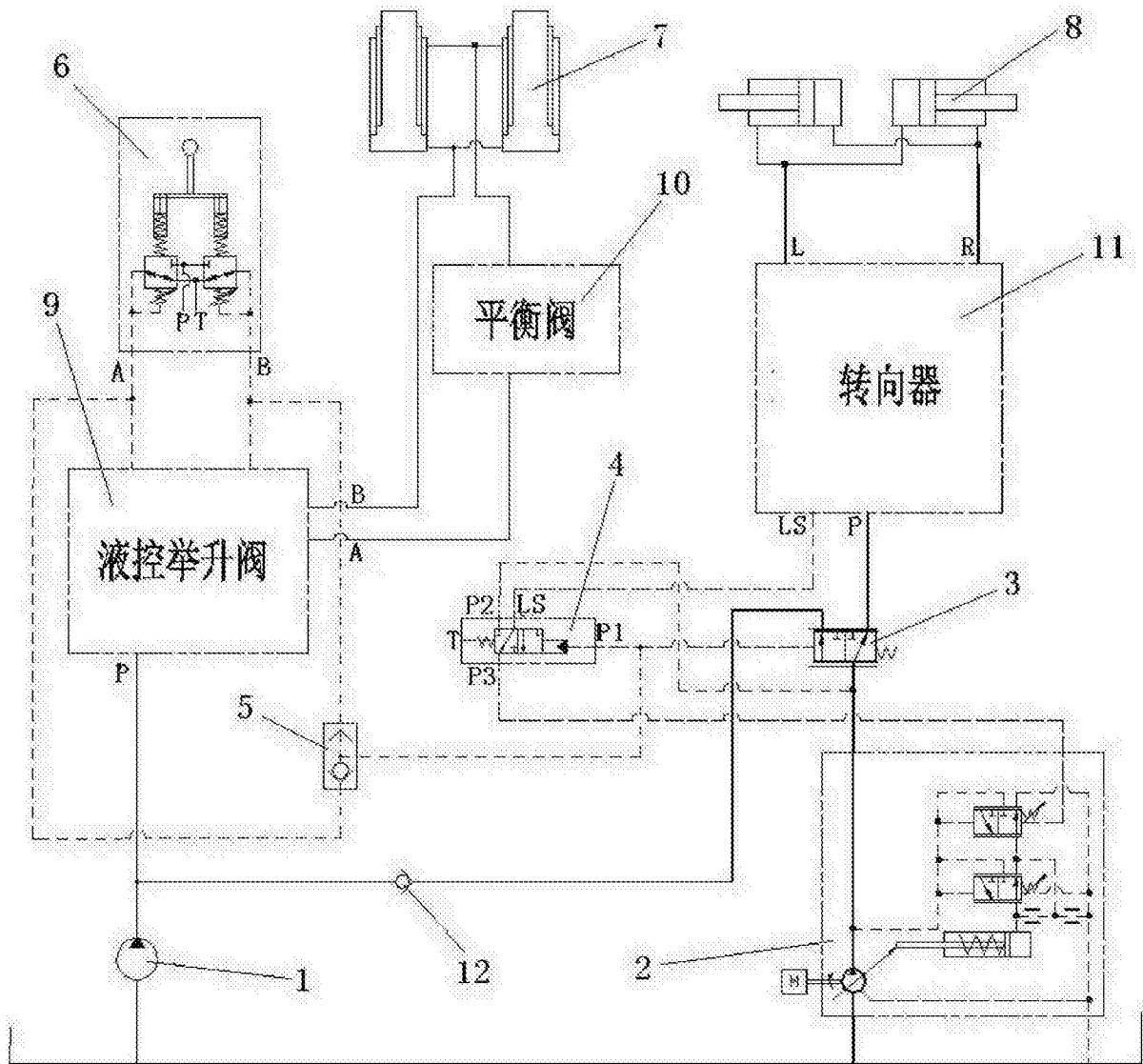


图 3