



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101718107 A

(43) 申请公布日 2010.06.02

(21) 申请号 200910310301.3

(22) 申请日 2009.11.24

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

(72) 发明人 姜继海 于安才 刘成强 于斌

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 岳泉清

(51) Int. Cl.

E02F 9/22(2006.01)

E02F 9/20(2006.01)

F15B 1/02(2006.01)

F15B 21/14(2006.01)

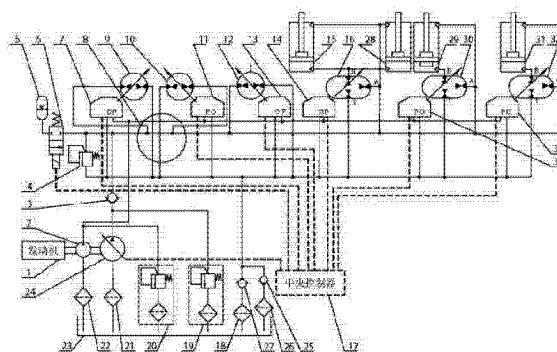
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统

(57) 摘要

基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统,它涉及挖掘机液压系统,它解决了现有油电混合动力系统能量回收率低、节能效果不明显的问题。恒压变量泵、定量泵与发动机的输出轴连接,与高压蓄能器、安全阀构成恒压油源,中央控制器控制发动机间歇工作于最佳燃油经济区。三个双向变量液压泵/马达和液压变压器接在恒压油源上,直接驱动工作机构,中央控制器通过各控制组件分别实行控制每一个液压泵/马达的转向和排量及液压变压器的变压比。本系统适用于挖掘机,仅需对现有挖掘机进行加装改造,不但明显提高车辆的燃油经济性,减少尾气的排放,而且提高车辆的动力性能,延长了发动机和刹车装置的使用寿命。



1. 基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统,其特征在于它包括发动机 (1)、定量泵 (2)、安全阀 (4)、高压蓄能器 (5)、电磁换向阀 (6)、左行走液压泵 / 马达控制组件 (7)、左行走液压泵 / 马达 (9)、右行走液压泵 / 马达控制组件 (11)、右行走液压泵 / 马达 (10)、回转机构液压泵 / 马达控制组件 (13)、回转机构液压泵 / 马达 (12)、中央控制器 (17)、恒压变量泵 (24)、第一工作机构油缸 (15)、第二工作机构油缸 (28)、第三工作机构油缸 (29)、第四工作机构油缸 (31)、第一液压变压器 (16)、第二液压变压器 (30)、第三液压变压器 (32)、第一液压变压器控制组件 (14)、第二液压变压器控制组件 (34) 和第三液压变压器控制组件 (33);

高压蓄能器 (5) 的进出油口与电磁换向阀 (6) 的一个进出油端口连通;

恒压变量泵 (24) 的出油口同时与电磁换向阀 (6) 的另一个进出油端口、安全阀 (4) 的进油端口、左行走液压泵 / 马达 (9) 的进油端口、右行走液压泵 / 马达 (10) 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达 (12) 的进油端口、第一液压变压器 (16) 的 A 口、第一工作机构油缸 (15) 的有杆腔的进出油口、第二工作机构油缸 (28) 的有杆腔的进出油口、第二液压变压器 (30) 的 A 口、第三工作机构油缸 (29) 的有杆腔的进出油口、第三液压变压器 (32) 的 A 口和第四工作机构油缸 (31) 的有杆腔的进出油口连通;

定量泵 (2) 的出油口同时与左行走液压泵 / 马达控制组件 (7) 的进油端口、右行走液压泵 / 马达控制组件 (11) 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达控制组件 (13) 的进油端口、第一液压变压器控制组件 (14) 的进油端口、第二液压变压器控制组件 (34) 的进油端口和第三液压变压器控制组件 (33) 的进油端口连通;

安全阀 (4) 的出油端口同时与左行走液压泵 / 马达控制组件 (7) 的出油端口、左行走液压泵 / 马达 (9) 的出油端口、右行走液压泵 / 马达 (10) 的出油端口、右行走液压泵 / 马达控制组件 (11) 的出油端口、回转机构液压泵 / 马达 (12) 的出油端口、回转机构液压泵 / 马达控制组件 (13) 的出油端口、第一液压变压器控制组件 (14) 的出油端口、第二液压变压器控制组件 (34) 的出油端口、第三液压变压器控制组件 (33) 的出油端口、第一液压变压器 (16) 的 T 口、第二液压变压器 (30) 的 T 口和第三液压变压器 (32) 的 T 口连通;

第一液压变压器 (16) 的 B 口同时与第一工作机构油缸 (15) 的无杆腔的进出油口和第二工作机构油缸 (28) 的无杆腔的进出油口连通;第二液压变压器 (30) 的 B 口与第三工作机构油缸 (29) 的无杆腔的进出油口连通;第三液压变压器 (32) 的 B 口和第四工作机构油缸 (31) 的无杆腔的进出油口连通;

中央控制器 (17) 的控制端分别与电磁换向阀 (6) 的被控端、左行走液压泵 / 马达控制组件 (7) 的被控端、右行走液压泵 / 马达控制组件 (11) 的被控端、回转机构液压泵 / 马达控制组件 (13) 的被控端、第一液压变压器控制组件 (14) 的被控端、恒压变量泵 (24) 的被控端、第三液压变压器控制组件 (33) 的被控端和第二液压变压器控制组件 (34) 的被控端电连接。

发动机 (1)、定量泵 (2) 与恒压变量泵 (24) 同轴机械连接;左行走液压泵 / 马达控制组件 (7) 用于控制左行走液压泵 / 马达 (9) 的斜盘转动,右行走液压泵 / 马达控制组件 (11) 用于控制右行走液压泵 / 马达 (10) 的斜盘转动,回转机构液压泵 / 马达控制组件 (13) 用于控制回转机构液压泵 / 马达 (12) 的斜盘机械转动;第一液压变压器控制组件 (14) 用于控制第一液压变压器 (16) 的配油盘转动,第二液压变压器控制组件 (34) 用于控制第二液压

变压器 (30) 的配油盘转动, 第三液压变压器控制组件 (33) 用于控制第三液压变压器 (32) 的配油盘转动。

2. 根据权利要求 1 所述的基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统, 其特征在于还包括溢流阀组件 (20), 定量泵 (2) 的出油口与溢流阀组件 (20) 的进油端口连通, 溢流阀组件 (20) 的出油端口连接油箱 (23)。

3. 根据权利要求 2 所述的基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统, 其特征在于还包括安全阀组件 (19), 恒压变量泵 (24) 的出油口与安全阀组件 (19) 的进油端口连通, 安全阀组件 (19) 的出油端口连接油箱 (23)。

4. 根据权利要求 3 所述的基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统, 其特征在于还包括第一单向阀 (3), 恒压变量泵 (24) 的出油口与第一单向阀 (3) 的进油口连通, 第一单向阀 (3) 的出油口同时与电磁换向阀 (6) 的另一个进出油端口、安全阀 (4) 的进油端口、左行走液压泵 / 马达 (9) 的进油端口、右行走液压泵 / 马达 (10) 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达 (12) 的进油端口、第一液压变压器 (16) 的 A 口、第一工作机构油缸 (15) 的一个进出油口、第二工作机构油缸 (28) 的一个进出油口、第二液压变压器 (30) 的 A 口、第三工作机构油缸 (29) 的一个进出油口、第三液压变压器 (32) 的 A 口和第四工作机构油缸 (31) 的一个进出油口连通。

5. 根据权利要求 4 所述的基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统, 其特征在于还包括第一过滤器 (22), 定量泵 (2) 的进油口与第一过滤器 (22) 的出油口连通, 第一过滤器 (22) 的吸油口连接油箱 (23)。

6. 根据权利要求 5 所述的基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统, 其特征在于还包括第二过滤器 (21), 恒压变量泵 (24) 的进油口与第二过滤器 (21) 的出油口连通, 第二过滤器 (21) 的吸油口连接油箱 (23)。

7. 根据权利要求 6 所述的基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统, 其特征在于还包括第二单向阀 (25)、第三单向阀 (27)、第三过滤器 (26) 和第四过滤器 (18), 安全阀 (4) 的出油端口还同时与第二单向阀 (25) 的出油端口和第三单向阀 (27) 的进油端口连通, 第二单向阀 (25) 的进油端口与第三过滤器 (26) 的出油端口连通, 第三单向阀 (27) 的出油端口与第四过滤器 (18) 的进油端口连通, 第三过滤器 (26) 的进油端口和第四过滤器 (18) 的出油端口连接油箱 (23)。

基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种挖掘机液压系统,具体涉及一种基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统。

背景技术

[0002] 传统挖掘机结构复杂、制造难度大、价格昂贵。近年来,随着世界范围内工业技术的发展,能源短缺和环境污染问题日趋严重。挖掘机耗油高、排放差,其节能和减排问题不容忽视。节能研究有助于降低系统的发热,简化系统设计,提高系统设备的可靠性和工作寿命,降低系统的装机功率,从而在一定程度上有助于节约设备的制造和维护成本。现有的油电混合动力系统能量回收率低,节能效果不明显。

发明内容

[0003] 本发明为解决现有油电混合动力系统能量回收率低、节能效果不明显的问题,而提供了一种基于 CPR 网络混合动力全液压挖掘机的液压系统。

[0004] 本发明包括发动机 1、定量泵 2、安全阀 4、高压蓄能器 5、电磁换向阀 6、左行走液压泵 / 马达控制组件 7、左行走液压泵 / 马达 9、右行走液压泵 / 马达控制组件 11、右行走液压泵 / 马达 10、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13、回转机构液压泵 / 马达 12、中央控制器 17、恒压变量泵 24、第一工作机构油缸 15、第二工作机构油缸 28、第三工作机构油缸 29、第四工作机构油缸 31、第一液压变压器 16、第二液压变压器 30、第三液压变压器 32、第一液压变压器控制组件 14、第二液压变压器控制组件 34 和第三液压变压器控制组件 33 ;

[0005] 高压蓄能器 5 的进出油口与电磁换向阀 6 的一个进出油端口连通 ;

[0006] 恒压变量泵 24 的出油口同时与电磁换向阀 6 的另一个进出油端口、安全阀 4 的进油端口、左行走液压泵 / 马达 9 的进油端口、右行走液压泵 / 马达 10 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达 12 的进油端口、第一液压变压器 16 的 A 口、第一工作机构油缸 15 的有杆腔的进出油口、第二工作机构油缸 28 的有杆腔的进出油口、第二液压变压器 30 的 A 口、第三工作机构油缸 29 的有杆腔的进出油口、第三液压变压器 32 的 A 口和第四工作机构油缸 31 的有杆腔的进出油口连通 ;

[0007] 定量泵 2 的出油口同时与左行走液压泵 / 马达控制组件 7 的进油端口、右行走液压泵 / 马达控制组件 11 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 的进油端口、第一液压变压器控制组件 14 的进油端口、第二液压变压器控制组件 34 的进油端口和第三液压变压器控制组件 33 的进油端口连通 ;

[0008] 安全阀 4 的出油端口同时与左行走液压泵 / 马达控制组件 7 的出油端口、左行走液压泵 / 马达 9 的出油端口、右行走液压泵 / 马达 10 的出油端口、右行走液压泵 / 马达控制组件 11 的出油端口、回转机构液压泵 / 马达 12 的出油端口、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 的出油端口、第一液压变压器控制组件 14 的出油端口、第二液压变压器控制组件 34 的出油端口、第三液压变压器控制组件 33 的出油端口、第一液压变压器 16 的 T 口、第二液

压变压器 30 的 T 口和第三液压变压器 32 的 T 口连通；

[0009] 第一液压变压器 16 的 B 口同时与第一工作机构油缸 15 的无杆腔的进出油口和第二工作机构油缸 28 的无杆腔的进出油口连通；第二液压变压器 30 的 B 口与第三工作机构油缸 29 的无杆腔的进出油口连通；第三液压变压器 32 的 B 口和第四工作机构油缸 31 的无杆腔的进出油口连通；

[0010] 中央控制器 17 的控制端分别与电磁换向阀 6 的被控端、左行走液压泵 / 马达控制组件 7 的被控端、右行走液压泵 / 马达控制组件 11 的被控端、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 的被控端、第一液压变压器控制组件 14 的被控端、恒压变量泵 24 的被控端、第三液压变压器控制组件 33 的被控端和第二液压变压器控制组件 34 的被控端连接。

[0011] 发动机 1、定量泵 2 与恒压变量泵 24 同轴机械连接；左行走液压泵 / 马达控制组件 7 用于控制左行走液压泵 / 马达 9 的斜盘转动，右行走液压泵 / 马达控制组件 11 用于控制右行走液压泵 / 马达 10 的斜盘转动，回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 用于控制回转机构液压泵 / 马达 12 的斜盘机械转动；第一液压变压器控制组件 14 用于控制第一液压变压器 16 的配油盘转动，第二液压变压器控制组件 34 用于控制第二液压变压器 30 的配油盘转动，第三液压变压器控制组件 33 用于控制第三液压变压器 32 的配油盘转动。

[0012] 本发明的有益效果是：该系统用来解决现有混合动力系统传动效率、能量回收率和再利用率偏低的问题。制动时，液压泵 / 马达工作于泵工况，回收挖掘机的制动动能，并存储于高压液压蓄能器中。动臂缸下降的工况，通过液压变压器改变压力，将液压能存储于高压蓄能器中。在车辆的起动、回转、动臂缸上升过程中，回收的液压能为车辆提供动力。液压泵的主动冲压功能能调节发动机的运行工况，使其工作于最佳经济区，同时弥补了液压蓄能器能量密度小的缺点。简单的液压系统，结构紧凑重量轻、制造成本低，系统不易被污染。本系统适用于挖掘机，仅需对现有挖掘机进行加装改造，不但明显提高车辆的燃油经济性，减少尾气的排放，而且提高车辆的动力性能，延长了发动机和刹车装置的使用寿命。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 具体实施方式一：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式由发动机 1、定量泵 2、安全阀 4、高压蓄能器 5、电磁换向阀 6、左行走液压泵 / 马达控制组件 7、左行走液压泵 / 马达 9、右行走液压泵 / 马达控制组件 11、右行走液压泵 / 马达 10、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13、回转机构液压泵 / 马达 12、中央控制器 17、恒压变量泵 24、第一工作机构油缸 15、第二工作机构油缸 28、第三工作机构油缸 29、第四工作机构油缸 31、第一液压变压器 16、第二液压变压器 30、第三液压变压器 32、第一液压变压器控制组件 14、第二液压变压器控制组件 34 和第三液压变压器控制组件 33 组成；

[0015] 高压蓄能器 5 的进出油口与电磁换向阀 6 的一个进出油端口连通；

[0016] 恒压变量泵 24 的出油口同时与电磁换向阀 6 的另一个进出油端口、安全阀 4 的进油端口、左行走液压泵 / 马达 9 的进油端口、右行走液压泵 / 马达 10 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达 12 的进油端口、第一液压变压器 16 的 A 口、第一工作机构油缸 15 的有杆腔

的进出油口、第二工作机构油缸 28 的有杆腔的进出油口、第二液压变压器 30 的 A 口、第三工作机构油缸 29 的有杆腔的进出油口、第三液压变压器 32 的 A 口和第四工作机构油缸 31 的有杆腔的进出油口连通；

[0017] 定量泵 2 的出油口同时与左行走液压泵 / 马达控制组件 7 的进油端口、右行走液压泵 / 马达控制组件 11 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 的进油端口、第一液压变压器控制组件 14 的进油端口、第二液压变压器控制组件 34 的进油端口和第三液压变压器控制组件 33 的进油端口连通；

[0018] 安全阀 4 的出油端口同时与左行走液压泵 / 马达控制组件 7 的出油端口、左行走液压泵 / 马达 9 的出油端口、右行走液压泵 / 马达 10 的出油端口、右行走液压泵 / 马达控制组件 11 的出油端口、回转机构液压泵 / 马达 12 的出油端口、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 的出油端口、第一液压变压器控制组件 14 的出油端口、第二液压变压器控制组件 34 的出油端口、第三液压变压器控制组件 33 的出油端口、第一液压变压器 16 的 T 口、第二液压变压器 30 的 T 口和第三液压变压器 32 的 T 口连通；

[0019] 第一液压变压器 16 的 B 口同时与第一工作机构油缸 15 的无杆腔的进出油口和第二工作机构油缸 28 的无杆腔的进出油口连通；第二液压变压器 30 的 B 口与第三工作机构油缸 29 的无杆腔的进出油口连通；第三液压变压器 32 的 B 口和第四工作机构油缸 31 的无杆腔的进出油口连通；

[0020] 中央控制器 17 的控制端分别与电磁换向阀 6 的被控端、左行走液压泵 / 马达控制组件 7 的被控端、右行走液压泵 / 马达控制组件 11 的被控端、回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 的被控端、第一液压变压器控制组件 14 的被控端、恒压变量泵 24 的被控端、第三液压变压器控制组件 33 的被控端和第二液压变压器控制组件 34 的被控端连接。

[0021] 发动机 1、定量泵 2 与恒压变量泵 24 同轴机械连接；左行走液压泵 / 马达控制组件 7 用于控制左行走液压泵 / 马达 9 的斜盘转动，右行走液压泵 / 马达控制组件 11 用于控制右行走液压泵 / 马达 10 的斜盘转动，回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 用于控制回转机构液压泵 / 马达 12 的斜盘机械转动；第一液压变压器控制组件 14 用于控制第一液压变压器 16 的配油盘转动，第二液压变压器控制组件 34 用于控制第二液压变压器 30 的配油盘转动，第三液压变压器控制组件 33 用于控制第三液压变压器 32 的配油盘转动。

[0022] 恒压变量泵 24、定量泵 2 与发动机 1 的输出轴连接，与高压蓄能器 5、安全阀 4 构成恒压油源，中央控制器 17 控制发动机 1 间歇工作于最佳燃油经济区。三个双向变量液压泵 / 马达和液压变压器接在恒压油源上，直接驱动工作机构，中央控制器 17 通过各控制组件分别实行控制每一个液压泵 / 马达的转向和排量及液压变压器的变压比。左行走液压泵 / 马达 9 的进出油端口和右行走液压泵 / 马达 10 的进出油端口通过液压挖掘机的回转接头 8 与上车相连接。

[0023] 具体实施方式二：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式一不同点在于增加了溢流阀组件 20，定量泵 2 的出油口与溢流阀组件 20 的进油端口连通，溢流阀组件 20 的出油端口连接油箱 23。其它组成和连接方式与具体实施方式一相同。

[0024] 具体实施方式三：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式二不同点在于增加了安全阀组件 19，恒压变量泵 24 的出油口与安全阀组件 19 的进油端口连通，安全阀组件 19 的出油端口连接油箱 23。其它组成和连接方式与具体实施方式二相同。

[0025] 具体实施方式四：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式三不同点在于增加了第一单向阀 3，恒压变量泵 24 的出油口与第一单向阀 3 的进油口连通，第一单向阀 3 的出油口同时与电磁换向阀 6 的另一个进出油端口、安全阀 4 的进油端口、左行走液压泵 / 马达 9 的进油端口、右行走液压泵 / 马达 10 的进油端口、回转机构液压泵 / 马达 12 的进油端口、第一液压变压器 16 的 A 口、第一工作机构油缸 15 的一个进出油口、第二工作机构油缸 28 的一个进出油口、第二液压变压器 30 的 A 口、第三工作机构油缸 29 的一个进出油口、第三液压变压器 32 的 A 口和第四工作机构油缸 31 的一个进出油口连通；其它组成和连接方式与具体实施方式三相同。

[0026] 具体实施方式五：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式四不同点在于增加了第一过滤器 22，定量泵 2 的进油口与第一过滤器 22 的出油口连通，第一过滤器 22 的吸油口连接油箱 23。其它组成和连接方式与具体实施方式四相同。

[0027] 具体实施方式六：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式五不同点在于增加了第二过滤器 21，恒压变量泵 24 的进油口与第二过滤器 21 的出油口连通，第二过滤器 21 的吸油口连接油箱 23。其它组成和连接方式与具体实施方式五相同。

[0028] 具体实施方式七：结合图 1 说明本实施方式，本实施方式与具体实施方式六不同点在于增加了第二单向阀 25、第三单向阀 27、第三过滤器 26 和第四过滤器 18，安全阀 4 的出油端口还同时与第二单向阀 25 的出油端口和第三单向阀 27 的进油端口连通，第二单向阀 25 的进油端口与第三过滤器 26 的出油端口连通，第三单向阀 27 的出油端口与第四过滤器 18 的进油端口连通，第三过滤器 26 的进油端口和第四过滤器 18 的出油端口连接油箱 23。其它组成和连接方式与具体实施方式六相同。

[0029] 本发明内容不仅限于上述各实施方式的内容，其中一个或几个具体实施方式的组合同样也可以实现发明的目的。

[0030] 工作原理：

[0031] (1) 挖掘机行走机构起动时，中央控制器 17 根据油门踏板的位移信号识别出车辆所需的驱动扭矩，并发送信号给左行走液压泵 / 马达控制组件 7 和右行走液压泵 / 马达控制组件 11，由左行走液压泵 / 马达控制组件 7 和右行走液压泵 / 马达控制组件 11 分别来调节左行走液压泵 / 马达 9 和右行走液压泵 / 马达 10 的斜盘倾角，使其工作于马达工况，同时中央控制器 17 控制两位两通的电磁换向阀 6 开启，高压蓄能器 5 为左行走液压泵 / 马达控制组件 7 和右行走液压泵 / 马达控制组件 11 提供高压油源，发动机 1 可怠速或停机。

[0032] (2) 在挖掘机正常行走时，恒压变量泵 24 在发动机 1 的带动下，与高压蓄能器 5 及安全阀组件 19 组成恒压油源，左行走液压泵 / 马达 9 和右行走液压泵 / 马达 10 驱动挖掘机履带运动，当负载功率大于发动机 1 在经济区域所能输出的功率时，通过高压蓄能器 5 放能进行补偿，当负载功率小于发动机 1 在经济区域所能输出的功率时，通过高压蓄能器 5 充能进行补偿，使发动机 1 工作于最佳燃油经济区。

[0033] (3) 当挖掘机行走机构制动时，中央控制器 17 根据制动踏板的位移信号识别确定制动转矩的大小。中央控制器 17 发送控制信号给左行走液压泵 / 马达控制组件 7 和右行走液压泵 / 马达控制组件 11，由左行走液压泵 / 马达控制组件 7 和右行走液压泵 / 马达控制组件 11 来调节左行走液压泵 / 马达 9 和右行走液压泵 / 马达 10 的斜盘倾角，使其工作于泵工况，中央控制器 17 控制电磁换向阀 6 开启，高压蓄能器 5 和左行走液压泵 / 马达 9

和右行走液压泵 / 马达 10 为车辆提供必需的制动扭矩,同时车辆的制动动能拖动左行走液压泵 / 马达 9 和右行走液压泵 / 马达 10 将液压油由油箱 23 压入高压蓄能器 5 中。如果高压蓄能器 5 的压力超过系统设定最高压力时,液压油通过安全阀 4 流回油箱。

[0034] (4) 挖掘机回转机构起动时,中央控制器 17 根据操纵杆的位移信号识别出车辆所需的驱动扭矩,并发送信号给回转机构液压泵 / 马达控制组件 13,由回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 来调节回转机构液压泵 / 马达 12 的斜盘倾角,使其工作于马达工况,同时中央控制器 17 控制两位两通的电磁换向阀 6 开启,高压蓄能器 5 为回转机构液压泵 / 马达 12 提供高压油源,发动机 1 可怠速或停机。

[0035] (5) 当挖掘机回转机构制动时,中央控制器 17 根据操纵杆的位移信号识别确定制动转矩的大小。中央控制器 17 发送控制信号给回转机构液压泵 / 马达控制组件 13,由回转机构液压泵 / 马达控制组件 13 来调节回转机构液压泵 / 马达 12 的斜盘倾角,使其工作于泵工况,中央控制器 17 控制电磁换向阀 6 开启,高压蓄能器 5 和回转机构液压泵 / 马达 12 为车辆提供必需的制动扭矩,同时车辆的制动动能拖动回转机构液压泵 / 马达 12 将液压油由油箱 23 压入高压蓄能器 5 中。如果高压蓄能器 5 的压力超过系统设定最高压力时,液压油通过安全阀 4 流回油箱。

[0036] (6) 当挖掘机工作机构动臂缸上升时,中央控制器 17 根据操纵杆的位移信号识别出车辆提升重物所需的力,并发送信号给第一液压变压器控制组件 14,由第一液压变压器控制组件 14 来调节第一液压变压器 16 的配油盘转角,通过第一液压变压器 16 将有杆腔的液压油转变为高压油,由 B 口进入。

[0037] (7) 当挖掘机工作机构动臂缸下降时,中央控制器 17 将操纵杆的位移信号直接发送给第一液压变压器控制组件 14,由第一液压变压器控制组件 14 来调节第一液压变压器 16 的配油盘转角,液压缸无杆腔的液压油由 B 口流入第一液压变压器 16,经过第一液压变压器 16 变为高压油自 A 口流出存储于高压蓄能器 5 中,同时中央控制器 17 控制电磁换向阀 6 开启,将液压油由第一液压变压器 16 的 A 口压入高压蓄能器 5 中,存储能量。如果高压蓄能器 5 的压力超过系统设定最高压力时,液压油通过安全阀 4 流回油箱 23。

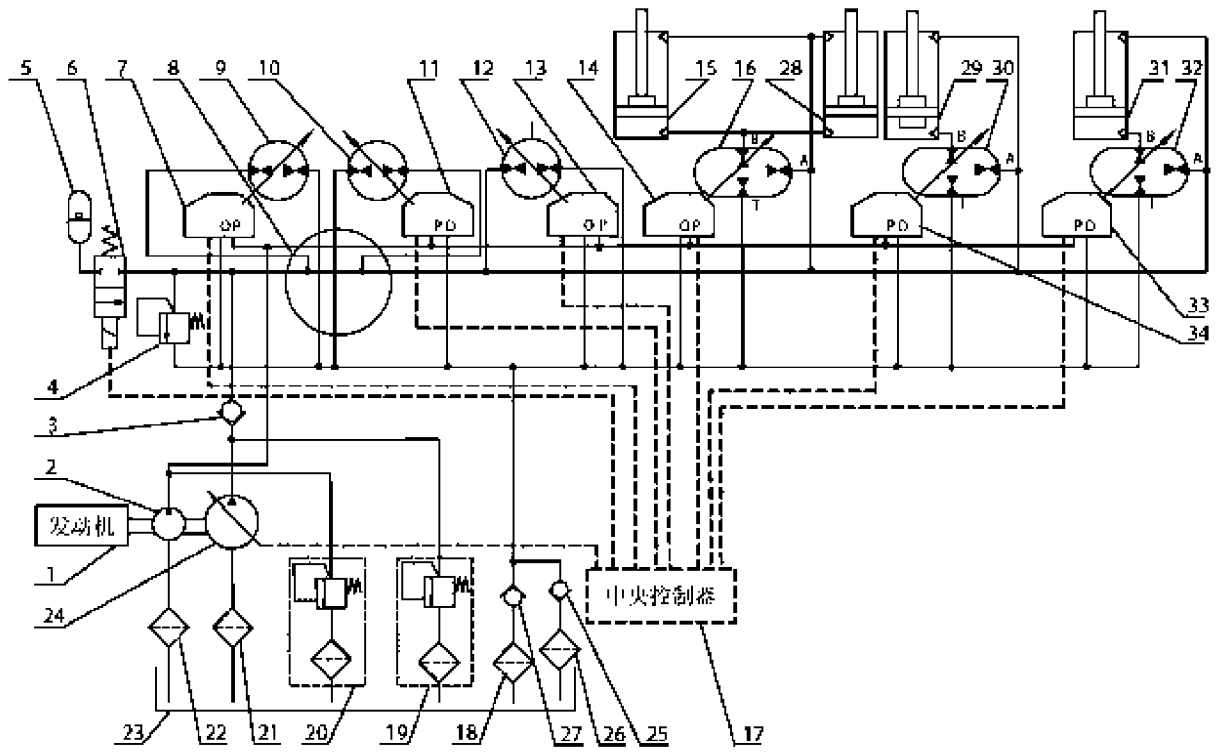


图 1