



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610050420.6

[45] 授权公告日 2010年1月6日

[11] 授权公告号 CN 100577554C

[22] 申请日 2006.4.19

[21] 申请号 200610050420.6

[73] 专利权人 浙江佳力科技股份有限公司

地址 311241 浙江省杭州市萧山区瓜沥镇

[72] 发明人 陈勇

[56] 参考文献

CN2512653Y 2002.9.25

CN2892815Y 2007.4.25

CN2511663Y 2002.9.18

US4070857A 1978.1.31

CN1405079A 2003.3.26

审查员 丁士勇

[74] 专利代理机构 浙江翔隆专利事务所

代理人 胡龙祥

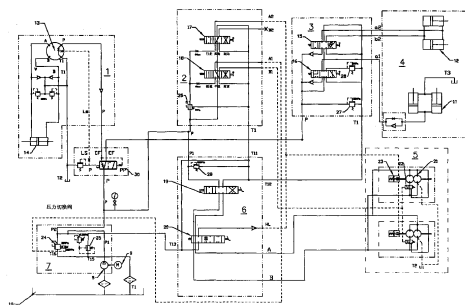
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

全液压电动叉车液压系统

[57] 摘要

全液压电动叉车液压系统，包括主要由起升油缸和倾斜油缸组成的倾斜升降装置、主要由转向器和转向油缸组成的转向装置、由液压马达以及设置在液压马达上的液压马达制动器和液压马达调速阀组成的行走驱动装置，其特征是所述的三个装置通过一个电机带动一个齿轮泵运行获得所需液压能量，所述齿轮泵产生的液压能量分两路输出：一路经优先阀供给所述的转向装置和由多路阀控制的倾斜升降装置；另一路经压力切换阀通向由控制阀和换向制动阀控制的驱动装置。本发明用齿轮泵替代变量泵，便于通过电气系统对电机齿轮泵的控制，克服了效率低、能耗大、油温高以及长时间使用损伤液压马达、行走、制动的稳定性能较差的缺陷。



1、全液压电动叉车液压系统，包括主要由起升油缸（11）和倾斜油缸（12）组成的倾斜升降装置（4）、主要由转向器（13）和转向油缸（14）组成的转向装置（1）、由液压马达（21）以及设置在液压马达（21）上的液压马达制动器（23）和液压马达调速阀（22）组成的行走驱动装置（5），其特征是所述的三个装置通过一个电机（9）带动一个齿轮泵（8）运行获得所需液压能量，所述齿轮泵（8）产生的液压能量分两路输出：一路经优先阀（30）供给所述的转向装置（1）和由多路阀（3）控制的倾斜升降装置（4）；另一路经压力切换阀（7）通向由控制阀（2）和换向制动阀（6）控制的驱动装置（5）；所述的压力切换阀（7）包括二级调压阀（24）和背压阀（25）；所述的控制阀（2）包括行走卸荷阀（17）和速度换向阀（18），控制阀（2）的主油路上设有一个减压阀（26），所述速度换向阀（18）的一油口与所述二级调压阀（24）连接，另一油口与液压马达调速阀（22）连接，所述行走卸荷阀（17）的一油口经背压阀（25）回油箱，另一油口与液压马达制动器（23）连接。

2、根据权利要求1所述的全液压电动叉车液压系统，其特征是所述的多路阀（3）包括分别控制起升油缸（11）和倾斜油缸（12）的由三位六通阀充当的起升阀（16）和倾斜阀（15），在所述多路阀（3）的主油路上设有一个倾斜升降溢流阀（27），在控制起升油缸（11）的三位六通阀上设有一个起升压力溢流阀（28）。

3、根据权利要求1所述的全液压电动叉车液压系统，其特征是所述的换向制动阀（6）包括行走换向阀（19）和制动阀（20）；所述的换向制动阀（19）为三位滑阀，其进油口设有一个溢流阀（29），其中位与油箱相连，另两位油口分别与液压马达（21）的正、反向油口连接；所述的制动阀（20）连接在行走换向阀（19）和液压马达（21）之间。

## 全液压电动叉车液压系统

### 技术领域

本发明涉及电动叉车，具体的说是全液压电动叉车液压系统。

### 背景技术

现有的全液压电动叉车（如 01125120.4 号发明专利技术方案）系统的液压原理设计形式是以电机在 1650rpm 的恒速状态下带动变量泵作为动力源，并将升降、倾斜、控制、换向组合在一起工作，采用液压调速的工作方式。这种设计不仅使液压系统的效率低、能耗大、油温高、成本高，而且长时间使用损伤液压马达，并且行走、制动的稳定性能较差。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题和提出的技术任务是克服现有技术的液压系统存在的效率低、能耗大、油温高以及长时间使用损伤液压马达、行走、制动的稳定性能较差的缺陷，提供一种新的全液压电动叉车液压系统。为此，本发明采用以下技术方案：

全液压电动叉车液压系统，包括主要由起升油缸和倾斜油缸组成的倾斜升降装置、主要由转向器和转向油缸组成的转向装置、由液压马达以及设置在液压马达上的液压马达制动器和液压马达调速阀组成的行走驱动装置，其特征是所述的三个装置通过一个电机带动一个齿轮泵运行获得所需液压能量，所述齿轮泵产生的液压能量分两路输出：一路经优先阀供给所述的转向装置和由多路阀控制的倾斜升降装置；另一路经压力切换阀通向由控制阀和换向制动阀控制的驱动装置；所述的压力切换阀包括二级调压阀和背压阀；所述的控制阀包括行走卸荷阀和速度换向阀，控制阀的主油路上设有一个减压阀，所述速度换向阀的一油口与二级调压阀连接，另一油口与液压马达调速阀连接，所述行走卸荷阀的一油口经背压阀回油箱，另一油口与液压马达制动器连接。

工作时，电源经控制器控制电机无级调速运行并带动齿轮泵工作从油

箱吸油，再排出液压油供给液压系统回路：一路经优先阀供给转向装置和由多路阀控制的倾斜升降装置，通过多路阀操纵倾斜油缸、升降油缸实现货叉门架的前倾、后倾以及上升、下降；另一路经压力切换阀通向由控制阀和换向制动阀控制的驱动装置，由控制阀与压力切换阀、液压马达形成压力切换调速回路；再由换向制动阀控制液压马达构成换向制动回路。当换向制动阀的换向功能发挥作用时，液压油经相应油口进入液压马达，驱动液压马达正转或反转实现叉车的前进或后退；当换向制动阀的制动功能发挥作用时，封闭相应油口实现制动，马达停转，叉车停止行走。当电机运转而换向制动阀居中位时，液压油回油箱，行走驱动装置卸荷。

作为对上述方案的进一步完善和补充，本发明还包括以下附加技术特征：

所述的多路阀包括分别控制起升油缸和倾斜油缸的由三位六通阀充当的起升阀和倾斜阀，在所述多路阀的主油路上设有一个倾斜升降溢流阀，在控制起升油缸的三位六通阀上设有一个起升压力溢流阀。

所述的换向制动阀包括行走换向阀和制动阀；所述的换向制动阀为三位滑阀，其进油口设有一个溢流阀，其中位与油箱相连，另两位油口分别与液压马达的正、反向油口连接；所述的制动阀连接在行走换向阀和液压马达之间。

本发明的优点是：

1、用齿轮泵替代变量泵，便于通过电气系统对电机齿轮泵的控制，既提高了系统运行效率又降低了成本。

2、改进的换向制动阀不仅结构紧凑合理，而且使换向、制动操纵性灵活液控稳定。

3、使用带优先阀的转向器使得管路布局合理，减少了渗漏点和系统损耗，并使转向系统工作稳定性得到了提高。

4、加装了二级压力阀，使得变压调速的可靠性提高。

5、在回路上加装背压阀，可以有效地控制液压马达因供给流量过小所造成的液压马达损坏。

总之，本液压系统可以由电气控制系统控制实现良好的技术性能，形

成本发明独特的产品设计。

### 附图说明

图 1 为本发明的液压原理图。

图 2 为与本发明的液压原理图相配的电气原理图。

### 具体实施方式

如图 1 所示全液压电动叉车液压系统，由传动相连的单电机 9 和齿轮泵 8 构成动力装置；由起升油缸 11 和倾斜油缸 12 组成倾斜升降装置 4；由连接有优先阀 30 的转向器 13 和转向油缸 14 组成转向装置 1；由双速液压马达 21、设置在马达上的液压制动器 23 和液压调速阀 22 组成行走驱动装置 5；液压制动器 23 由控制阀 2 的行走卸荷制动阀 17 控制。多路阀 3 由倾斜阀 15、起升阀 16 等组成；多路阀 3 进油阀片主油路上设有一个溢流阀 27 控制倾斜升降装置 4 的系统压力，主油路与倾斜阀 15 和起升阀 16 的腔体相通，其中起升阀 16 上设有一个溢流阀 28 控制起升压力；倾斜阀 15 连接倾斜油缸 12，起升阀 16 连接起升油缸 11。控制阀 2 由行走卸荷制动阀 17、速度换向阀 18 等组成；控制阀 2 进油阀片主油路上设有一个减压阀 26 控制压力，速度换向阀 18 一油口与二级调压阀 24 连接，另一油口与液压马达的调速阀 22 连接，行走卸荷制动阀 17 一油口经背压阀 25 回油箱 10，另一油口与液压马达制动器 23 连接。换向制动阀 6 由行走换向阀 19、制动阀 20 等组成；换向制动阀 6 进油口设有一个溢流阀 29 控制压力；行走换向阀 19 中位回油箱，A、B 油口分别与液压马达 21 的正、反向油口连接；制动阀 20 连接在行走换向阀 19 与液压马达 21 之间。压力切换阀 7 由二级调压阀 24 和背压阀 25 等组成；二级调压阀 24 与控制阀 2 与齿轮泵 8 出油口连接，背压阀 25 连接在回油路与油箱 10 之间。由控制阀 2、齿轮泵 8、双速液压马达 21、换向制动阀 6、压力切换阀 7 构成的回路作为液压调速回路。

以下结合图 1 和图 6，说明该液压系统的工作：

以蓄电池 61 作为能源，当钥匙开关 68 打开时，通过 DC-DC 变压器 615 将 48V 和 12V 电源接通，这时主接触器 69 吸合系统通电。

当点一下脚踏式加速器 65 时，启动开关 610 打开（启动开关设置在加

速器内，脚点一下加速器踏板启动开关即打开），这时控制器 62 控制单电机 9 直接带动齿轮泵 8 怠速运转（怠速转速由控制器程序参速设定），流量通向液压系统，从而满足转向器 13 的排量需求，达到实现叉车原地转向的功能。

通过操纵行走换向阀 19 变换叉车的前进和后退并通过脚踏加速器 65 的行程经过控制器 62 控制电机 9 的转速以控制齿轮泵 8 的排量通向液压马达 21 控制叉车的行走速度；当松开加速器 65 踏下制动阀 20 时，节流封闭液压马达 21 的 A、B 油道实现制动。

操纵控制阀 2 中的速度换向阀 18 并经过压力切换阀 7 中的二级调压阀 24 实现高压、低压并经过液压马达 21 中的液压调速阀 22 从而来达到叉车的爬坡行走功能和高速行走功能；通过控制阀 2 中行走卸荷制动阀 17 变换行走工作和系统卸荷的功能，并通过卸荷制动阀的制动档通向液压马达 21 中的液压制动器 23 实现手制动。

在多路阀 3 中起升阀 16 和倾斜阀 15 上各装了一个微动行程开关 621，当操纵起升阀 16 时其加装的行程开关闭合接通控制器 62 控制电机 9 带动齿轮泵 8 全速运转使叉车达到起降功能；当操纵倾斜阀 15 时同样原理使叉车达到倾斜功能。

当倒车开关 612 接通时，倒车灯和蜂鸣器 619 及仪表后退指示 67 同时工作；当喇叭按钮 613 接通时，滤波器和电喇叭 620 工作；当转向灯左、右开关 616 接通时，闪光器 614 和左转向灯 623、右转向灯 622 工作；当刹车开关 617 接通时，刹车灯 624 工作；当灯光开关 618 接通时，I 档接通左示宽灯 625、右示宽灯 626 工作，II 档接通前照明大灯 627 工作。

在控制器 62 控制单电机 9 怠速工作状态下，既能使能量满足转向系统的需求，又能起到低负荷、少能耗的作用，在正常工作状态下，由于转向器 13 配置的优先阀 30，使叉车转向灵敏，并保证在任何动作时，叉车始终具有优先转向的动作。

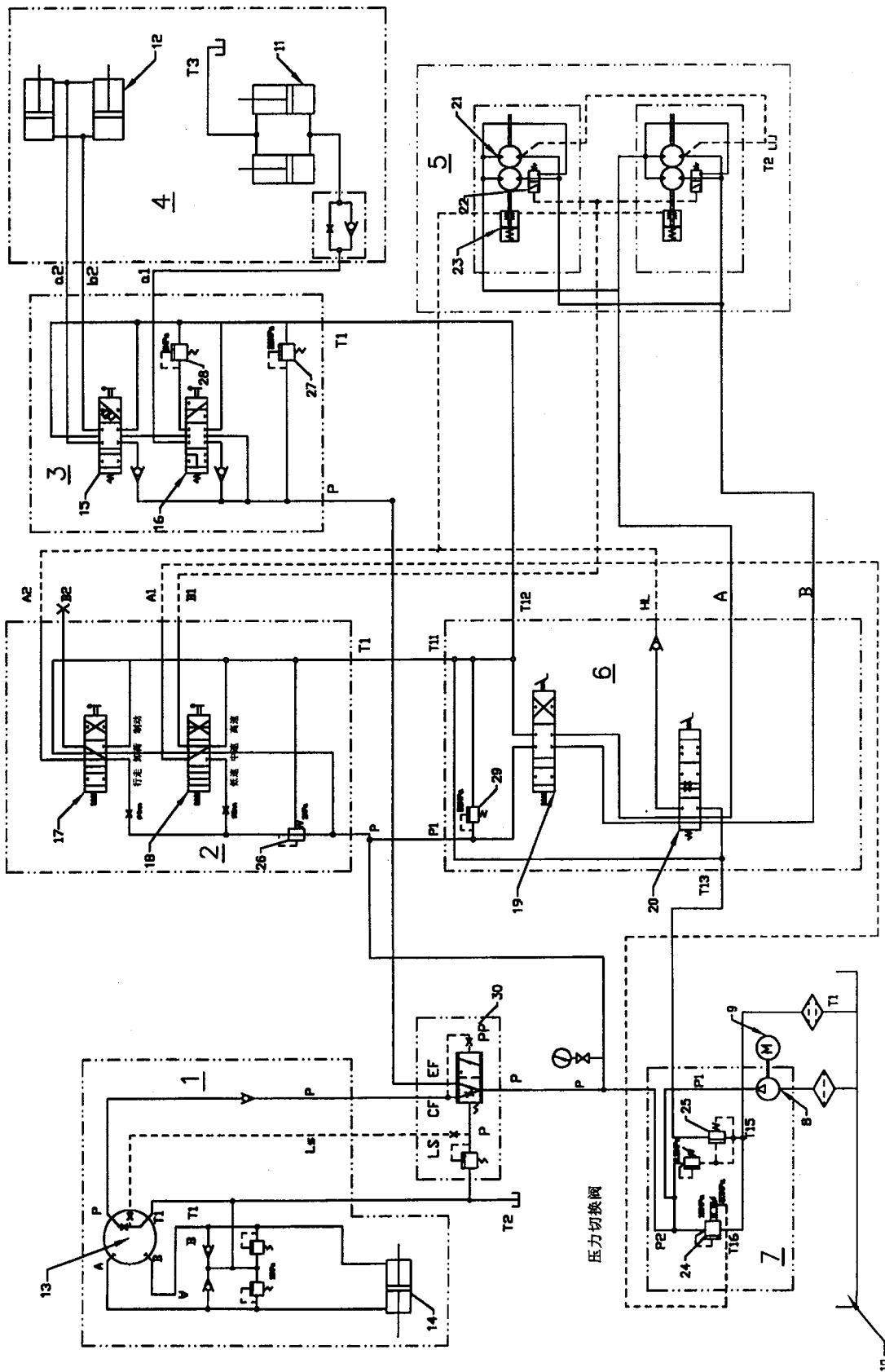
当启动开关 610 处于原始状态时（断开电路），转向延时器 611 在设定的时间内仍然使系统处于怠速工作状态，一到设定时间系统电源关闭（延时时间在转向延时器内设定），这样保证了在不操作的一定时间内，仍能保

证转向功能。

当系统出现故障或操作错误时通过控制器 62 中的自动诊断功能，在故障显示器 64 上以数字形式显示故障代码，方便了技术服务。

采用无级调速设计使叉车具有启动加速性能好的特点，通过怠速启动状态和时间延时功能，并且启动电流和低速运行电流低的特点，保证了叉车具有极好的降耗性能。

采用电量表 66 显示系统电量。





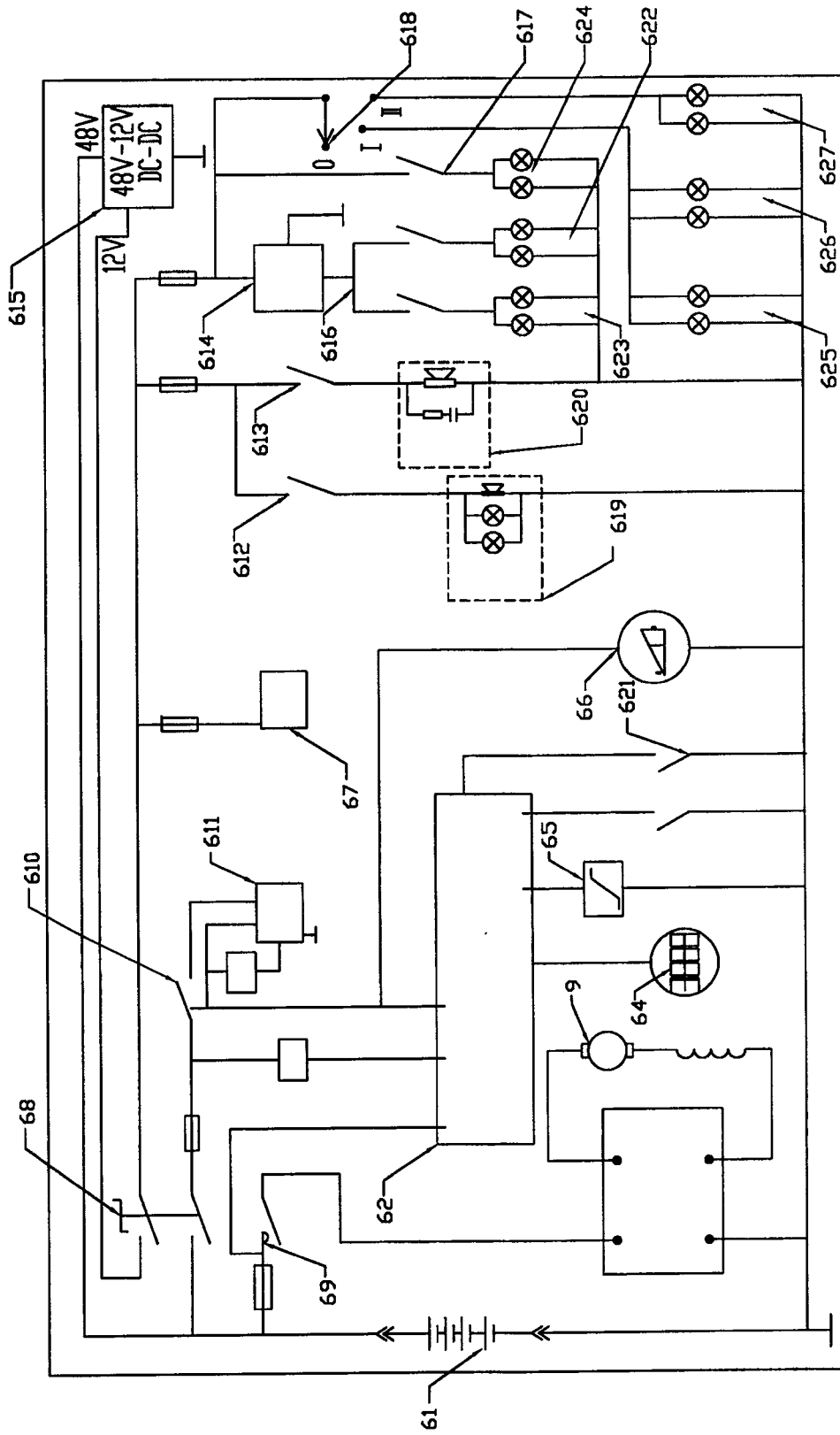


图 2