



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201685816 U

(45) 授权公告日 2010.12.29

(21) 申请号 200920250769.3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2009.11.24

(73) 专利权人 天津鼎盛工程机械有限公司

地址 300384 天津市新技术产业园区华苑产业区海泰南北大街 5 号

(72) 发明人 陈胜奇 张一凡 马琳 张博
刘洋 吴长亮

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101

代理人 李凤

(51) Int. Cl.

B60W 10/08 (2006.01)

B60W 10/30 (2006.01)

G05B 19/02 (2006.01)

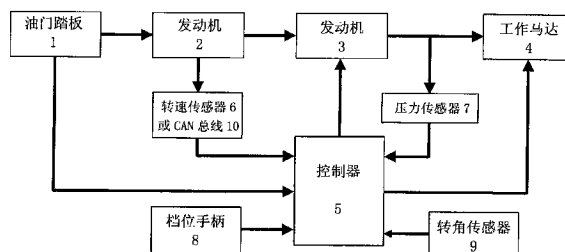
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统

(57) 摘要

一种工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,有依次连接的油门踏板、发动机、工作泵和工作马达,分别与油门踏板、工作泵以及工作马达相连的控制器,发动机通过转速传感器或 CAN 总线与控制器相连,工作泵的输出通过压力传感器与控制器相连,控制器还分别连接挡位手柄及转角传感器。所述的控制器是由单片机构成。所述的工作泵最大排量与工作泵压力满足恒功率曲线,在不同工作状态下人为的选择不同的匹配曲线。所述的第三电磁阀和第四电磁阀分别连接工作马达。本实用新型具有结构简单、节能及利于维修的优点。可以根据外部负载的变化调整泵和马达的状态,可以使发动机的工作效率发挥到最佳状态,使发动机始终处于油耗最低状态,从而达到节能效果,延长机械使用寿命。



1. 一种工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,包括有依次连接的油门踏板(1)、发动机(2)、工作泵(3)和工作马达(4),其特征是:还设置有分别与油门踏板(1)、工作泵(3)以及工作马达(4)相连的控制器(5),所述的发动机(2)通过转速传感器(6)或CAN总线(10)与控制器(5)相连,工作泵(3)的输出通过压力传感器(7)与控制器(5)相连,所述的控制器(5)还分别连接挡位手柄(8)及转角传感器(9)。

2. 根据权利要求1所述的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,其特征是:所述的控制器(5)、挡位手柄(8)和转速传感器(6)均分别连接直流电源。

3. 根据权利要求1所述的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,其特征是:所述的工作马达(4)有1个以上。

4. 根据权利要求1所述的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,其特征是:所述的控制器(5)是由单片机(U)构成,所述的单片机(U)的C2-P4脚连接转速传感器(6);C2-P3脚连接压力传感器(7);C1-P9脚、C2-P2脚和C1-P8脚分别连接转角传感器(9),其中的C1-P9脚和C1-P8脚还分别连接压力传感器(7);所述的单片机(U)的C1-P11脚、C1-P10脚、C1-P7脚和C1-P6脚分别连接挡位手柄(8);所述的单片机(U)的C1-P14脚和C1-P3脚连接CAN总线(10);所述的单片机(U)的C1-P2脚连接直流电源,C1-P1脚接地。

5. 根据权利要求1所述的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,其特征是:所述的构成控制器(5)的单片机(U)的C2-P9脚、C2-P10脚、C2-P11脚和C2-P12脚分别通过第一、第二、第三和第四电磁阀(11、12、13、14)接地,以及分别对应的通过第一、第二、第三和第四电磁阀(11、12、13、14)连接工作泵(3)和工作马达(4),其中,所述的第一电磁阀(11)和第二电磁阀(12)分别连接工作泵(3),所述的第三电磁阀(13)和第四电磁阀(14)分别连接工作马达(4)。

工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于一种工程机械的控制,特别是涉及一种可以使发动机的效率发挥到最佳状态,使发动机始终处于油耗最低状态,从而达到节能效果的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统。

背景技术

[0002] 现有的工程机械牵引多采用机械变速箱传动方式,这种传动方式不利于时时根据外部条件实现时时调整控制,容易导致机械部分损坏,不利于保养维修。

[0003] 采用液压比例控制,可以分别调整发动机与工作泵的排量,但是两者之间没有必然联系,不能发挥发动机与工作泵的优化控制。

发明内容

[0004] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种可以使发动机的效率发挥到最佳状态,使发动机始终处于油耗最低状态,从而达到节能效果的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统。

[0005] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:一种工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,包括有依次连接的油门踏板、发动机、工作泵和工作马达,还设置有分别与油门踏板、工作泵以及工作马达相连的控制器,所述的发动机通过转速传感器或 CAN 总线与控制器相连,工作泵的输出通过压力传感器与控制器相连,所述的控制器还分别连接位手柄及转角传感器。

[0006] 所述的控制器、挡位手柄和转速传感器均分别连接直流电源。

[0007] 所述的工作马达有 1 个以上。

[0008] 所述的控制器是由单片机构成,所述的单片机的 C2-P4 脚连接转速传感器;C2-P3 脚连接压力传感器;C1-P9 脚、C2-P2 脚和 C1-P8 脚分别连接转角传感器,其中的 C1-P9 脚和 C1-P8 脚还分别连接压力传感器;所述的单片机的 C1-P11 脚、C1-P10 脚、C1-P7 脚和 C1-P6 脚分别连接挡位手柄;所述的单片机的 C1-P14 脚和 C1-P3 脚连接 CAN 总线;所述的单片机的 C1-P2 脚连接直流电源,C1-P1 脚接地。

[0009] 所述的构成控制器的单片机的 C2-P9 脚、C2-P10 脚、C2-P11 脚和 C2-P12 脚分别通过第一、第二、第三和第四电磁阀接地,以及分别对应的通过第一、第二、第三和第四电磁阀连接工作泵和工作马达,其中,所述的第一电磁阀和第二电磁阀分别连接工作泵,所述的第三电磁阀和第四电磁阀分别连接工作马达。

[0010] 本实用新型具有的优点和积极效果是:本实用新型的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,具有结构简单、节能及利于维修的优点。工作泵排量随发动机转速变化而变化。泵出口压力和排量满足发动机功率匹配原理,并且能根据不同的作业工况选择不同的匹配曲线,可以根据外部负载的变化调整泵和马达的状态,可以使发动机的工作效率发挥到最佳状态,使发动机始终处于油耗最低状态,从而达到节能效果。系统还具有功率的

极限调节功能,不会因意外的负载过大而导致发动机的非正常熄火,对于发动机起到保护发动机的作用,延长机械使用寿命。

附图说明

[0011] 图 1 是本实用新型的整体构成框图;

[0012] 图 2 是本实用新型中控制器的电路原理图;

[0013] 图 3 是系统压力与工作泵排量关系图。

[0014] 图中的标号分别是:

[0015] 1-油门踏板;2-发动机;3-工作泵;4-工作马达;5-控制器;6-转速传感器;7-压力传感器;8-挡位手柄;9-转角传感器;10-CAN 总线;11-第一电磁阀;12-第二电磁阀;13-第三电磁阀;14-第四电磁阀。

具体实施方式

[0016] 为能进一步了解本实用新型的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明本实用新型的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统如下:

[0017] 如图 1 所示,本实用新型的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统,包括有依次连接的油门踏板 1、发动机 2、工作泵 3 和工作马达 4,还设置有分别与油门踏板 1、工作泵 3 以及工作马达 4 相连的控制器 5,所述的发动机 2 通过转速传感器 6 或 CAN 总线 10 与控制器 5 相连,工作泵 3 的输出通过压力传感器 7 与控制器 5 相连,通过压力反馈控制液压马达的工作状态,使马达工作于高效区。所述的控制器 5 还分别连接挡位手柄 8 及转角传感器 9。所述的控制器 5、挡位手柄 8 和转速传感器 6 均分别连接 24V 直流电源。所述的工作马达 4 有 1 个以上。工作泵排量随发动机转速变化而变化。

[0018] 所述的工作泵 3 最大排量与工作泵压力满足恒功率曲线,在不同工作状态下人为的选择不同的匹配曲线。

[0019] 如图 2 所示,本实用新型所述的控制器 5 是由型号为 MC024 的单片机 U 构成,所述的单片机 U 的 C2-P4 脚连接转速传感器 6。C2-P3 脚连接压力传感器 7;C1-P9 脚、C2-P2 脚和 C1-P8 脚分别连接转角传感器 9,其中的 C1-P9 脚和 C1-P8 脚还分别连接压力传感器 7。所述的单片机 U 的 C1-P11 脚、C1-P10 脚、C1-P7 脚和 C1-P6 脚分别连接挡位手柄 8,其中 C1-P11 脚连接第二工作马达, C1-P10 脚连接第一工作马达, C1-P7 脚连接后退挡, C1-P6 脚连接前进挡。

[0020] 所述的单片机 U 的 C1-P14 脚和 C1-P3 脚连接 CAN 总线 10,其中, C1-P14 脚接低端, C1-P3 脚接高端

[0021] 所述的单片机 U 的 C1-P2 脚连接 24V 直流电源, C1-P1 脚接地。

[0022] 所述的构成控制器 5 的单片机 U 的 C2-P9 脚、C2-P10 脚、C2-P11 脚和 C2-P12 脚分别通过第一、第二、第三和第四电磁阀 11、12、13、14 接地,以及分别对应的通过第一、第二、第三和第四电磁阀 11、12、13、14 连接工作泵 3 和工作马达 4,其中,所述的第一电磁阀 11 为前进电磁阀连接工作泵 3,第二电磁阀 12 为比例电磁阀连接工作泵 3,所述的第三电磁阀 13 为开关量电磁阀连接第一工作马达,第四电磁阀 14 为比例电磁阀连接第二工作马达。

[0023] 本实用新型的工程机械发动机与工作泵功率匹配控制系统的工作原理是:当人踩

踏油门踏板使发动机增速时,压力传感器和转角传感器会时时检测发动机的工作转速以及工作泵内部的压力,控制器根据发动机转速和工作泵压力的变化做出判断,从而驱动工作泵以及工作马达。达到最佳工作效率,实现更小的油耗;保证发动机避免非正常熄火。

[0024] 为达到工程机械最佳工作效率,实现更小的油耗。工程机械工作泵的输入电流(排量)由发动机转速决定,随着发动机转速的变化工作泵的电流(排量)随之变化,当发动机达到额定转速状态下,工作泵电流(排量)达到最大状态,且正常施工工作状态下和高速行驶状态下有不同的曲线。另外,在工作泵中安装有压力传感器,通过它控制器能够时时采集工作泵内部的压力,根据预先设定好的函数关系调节工作马达的排量。工作马达排量的变化又会导致系统压力变化,使工程机械工作在不同的挡位,最终使工作泵达到平衡状态。

[0025] 在实际工作中,若外部负载过大,则会导致工作泵内的压力升高,发动机的转速下降,及负载超过发动机的实际输出功率,导致发动机非正常熄火。为避免出现这种情况,对工作泵与发动机的功率进行了计算和匹配。

[0026] 发动机在某一最佳工作点工作时,可以认为其输出功率为一常数,工作泵的排量与出口压力成反比。当外部负载变化时,通过测量系统内部的压力变化,可以计算出工作泵的最大输入电流,从而实现外部负载与变量泵之间的自动调节控制,保证外部负载不会大于发动机的输出功率导致发动机停机或者损坏工作泵。

[0027] 控制器可以根据设定的不同挡位选择如图3所示的不同的曲线进行匹配,从而使发动机的效率发挥到最大,而且不会损坏发动机。

[0028] 当机械遇到突然增大的外部负载时,会超过发动机的输出功率,从而使发动机非正常熄火,为避免这种情况出现,在控制器程序中设置了极限调节模块。

[0029] 当发动机实际转速 N_A 低于额定转速 N_R 超过 $n\%$, 即 $N_T < N_A < n\% N_R$ 时,可以采用以下方式调节控制器的输出电流:

[0030] 1. 在第一个程序周期,将当前前进泵输出电流 I_A 减小 $m\% \Delta I$ (ΔI 为前进泵起止电流的差值);

[0031] 2. 在第二个程序周期,比较发动机实际转速信号与额定转速信号,若实际转速 N_A 仍然低于额定转速 $n\% N_R$, 在下一程序周期继续将 I_A 再次减小 $m\% \Delta I$, 直到第 N 个周期满足 $n\% N_R < N_A < N_R$;

[0032] 3. 在第 $N+1$ 个程序周期,将 I_A 增大 $m\% \Delta I$, 在此后连续的程序周期内,每个周期均将 I_A 增大 $5\% \Delta I$, 使 I_A 缓慢增大到额定状态下的稳定数值。

[0033] 当发动机实际转速 N_A 低于车辆需停车的危险转速 N_T , 即 $N_A < N_T$ 时,表明车辆遇到负载过大,需要停止前进

[0034] 程序中可以将 N_T 、系数“ $n\%$ ”等设置为参数,以便根据不同工况标定调节。

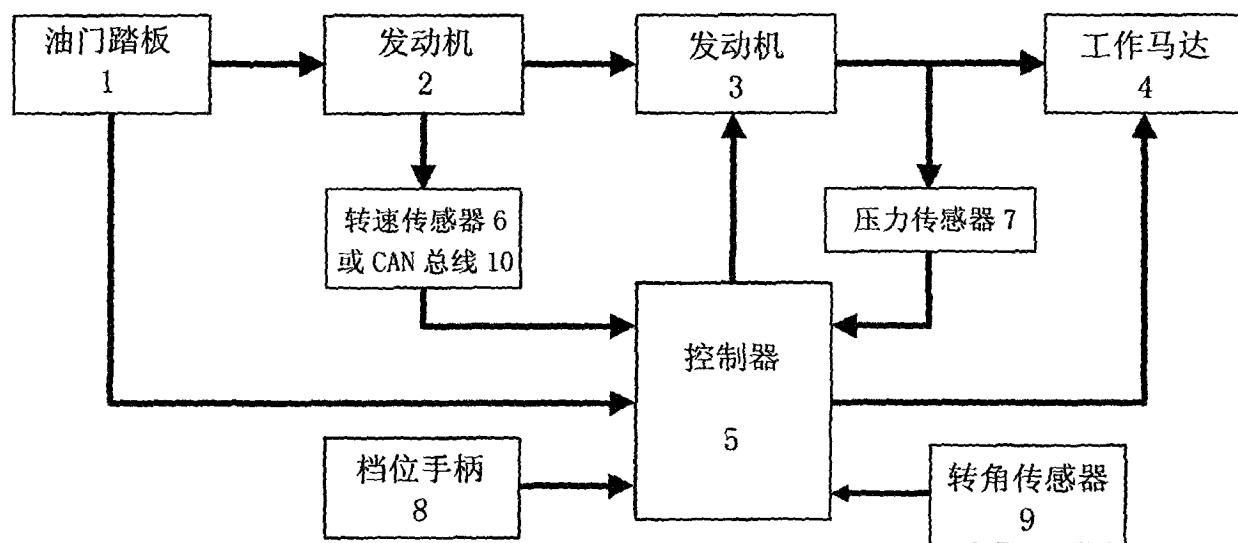


图 1

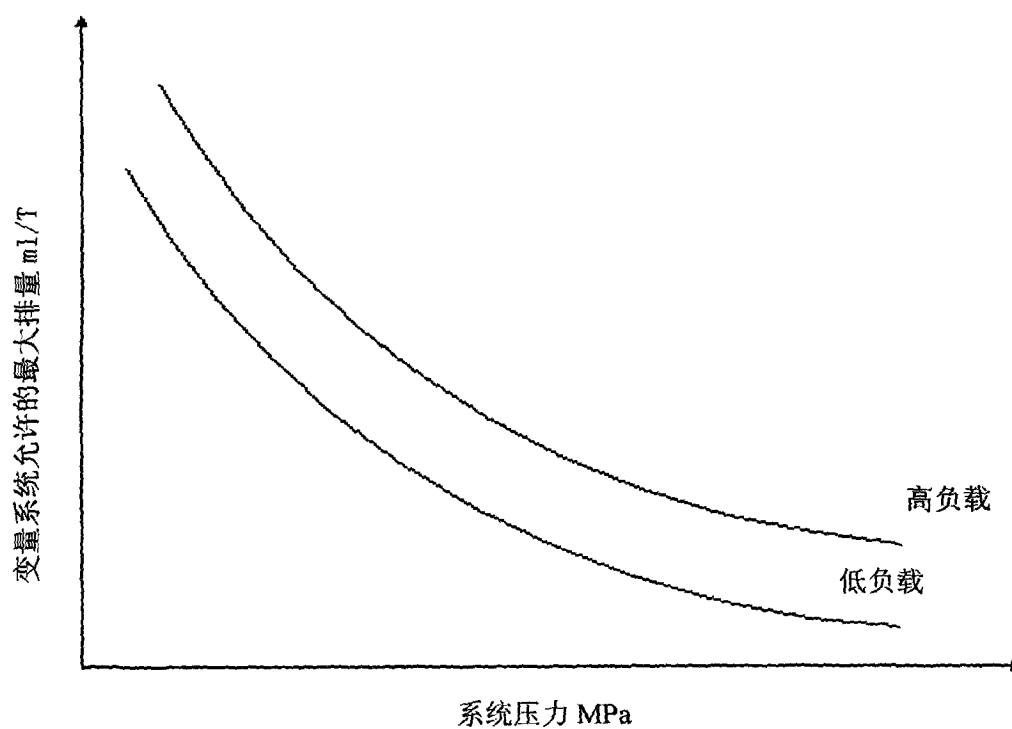


图 3

