



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203463636 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201320455090. 4

(22) 申请日 2013. 07. 29

(73) 专利权人 北京中唐电工程咨询有限公司
地址 100045 北京市西城区复兴门外大街地
藏庵南巷电研大厦 C 座 307 室

(72) 发明人 杜献伟 刘朝红 洪绍斌 郑守忠
冷波 胡振江

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所 11004
代理人 田世瑛 朱丽岩

(51) Int. Cl.
F16H 61/48 (2006. 01)
F16H 41/30 (2006. 01)

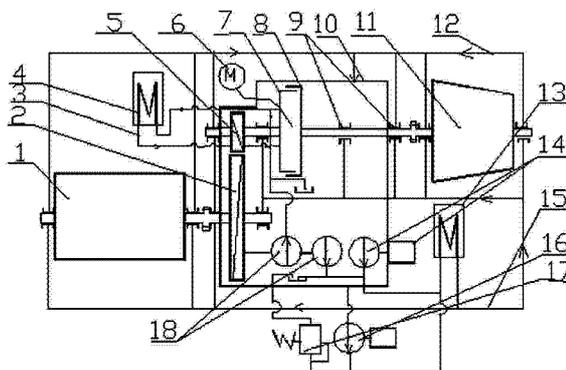
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称
高效耦合变频调速系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高效耦合变频调速系统,其中完成机械能传递的液力耦合器主要由泵轮和涡轮组成的变速系统及油泵、油管道、冷油器和勺管组成的调控、润滑、冷却系统构成;在液力耦合器箱体外加装外置油泵及溢油阀;外置油泵入口与液力耦合器箱体下部油池相连通;外置油泵出口与润滑冷油器入口管道相连通,形成与主油泵、辅助油泵出口管道并联的方式。所述溢油阀与外置油泵形成串联关系。本实用新型可以解决在不改变液力耦合器内部结构及现有电动机、液力耦合器、辅机轴系联接方式的基础上,对液力耦合器外部油系统进行改造,实现变频调节,提高液力耦合器传动辅机系统工作效率等技术问题。



1. 一种高效耦合变频调速系统,其中完成机械能传递的设备是液力耦合器,该液力耦合器主要由泵轮和涡轮组成的变速系统及油泵、油管道、冷油器和勺管组成的调控、润滑、冷却系统构成;其特征在于,在液力耦合器箱体外加装外置油泵及溢油阀;外置油泵入口与液力耦合器箱体下部油池相连通;外置油泵出口与润滑冷油器入口管道相连通,形成与主油泵、辅助油泵出口管道并联的方式,润滑油经润滑冷油器及润滑油供油管路进入各轴承和液力耦合器主动齿轮、从动齿轮的运动副之间;所述溢油阀与外置油泵形成串联关系。

2. 根据权利要求1所述的一种高效耦合变频调速系统,其特征在于,所述的液力耦合器在电源、下断路器与电动机之间串接变频器,变频调速期间,下断路器、变频器和变频器支路上的下隔离开关闭合,并接在变频器与下隔离开关串联支路的旁路开关断开。

高效耦合变频调速系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于交流异步电动机拖动液力耦合器变速传动大型辅机(泵、风机、压缩机、轧钢机等)传动系统。

背景技术

[0002] 泵、风机、压缩机、轧钢机等大型转机是石油、化工、矿山、冶金、电力等行业使用最广泛的辅机,其轴功率在 3000kW 以上。自 1978 年我国引进液力传动技术以来,液力耦合器较为广泛地应用于石油、化工、矿山、冶金、电力等行业的泵、风机、压缩机、轧钢机等大功率辅机的变速传动上来,目前社会保有量超过 30 万台。根据变速型液力耦合器等转矩传动特性可知,耦合器传动效率

$$\eta = \frac{n_2}{n_1} \quad (n_2: \text{液力耦合器涡轮转速}, n_1 \text{液力耦合器泵轮转速})。 \text{实际生产中,这些泵、}$$

风机、压缩机、轧钢机所出力不能达到设备设计值,甚至仅有设计值得 60%, η 低于设计值,甚至不足 60%。这样 4 ~ 40% 输入到液力耦合器泵轮上的机械能将被转化为废热;为维持耦合器的正常工作温度,还要消耗大量的电能为其提供冷却水。液力耦合器低负荷下工作能源浪费较大。

[0003] 随着高压变频技术的发展,调速范围宽、效率高的高压变频器已在石油、化工、矿山、冶金、电力等行业的辅机上成功应用。但对于已安装液力耦合器的辅机,由于设备位置已定,系统连接复杂,拆除液力耦合器后再加装高压变频器,受轴系联接、施工位置、工期及气、水系统改造的限制,投资大,工程难度大,成功率低。为降低这些液力耦合器传动辅机的耗电量,降低单位生产总值能耗(“十二五”国家规划较“十一五”末降低 16%),采用简单、可靠的方式对现有液力耦合器传动辅机系统进行变频改造是十分必要的。

[0004] 现有液力耦合器传动辅机系统中影响机械能传递的设备是液力耦合器,其主要由泵轮和涡轮组成的变速系统及油泵、油管道、冷油器和勺管组成的调控、润滑、冷却系统构成。泵轮和涡轮是液力耦合器机械能传递的主要元件,改变其腔室存油量,可以改变涡轮输出转速及轴功率。调控、润滑、冷却系统调控泵轮和涡轮存油量,从而实现涡轮无级变速输出;为液力耦合器及其服务辅机的转动部件提供必要的润滑油;通过冷油器维持液力耦合器各部油温在规定范围。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种高效耦合变频调速系统,以解决在不改变液力耦合器内部结构及现有电动机、液力耦合器、辅机轴系联接方式的基础上,对液力耦合器外部油系统进行改造,实现变频调节,提高液力耦合器传动辅机系统工作效率等技术问题。

[0006] 为了实现上述发明目的,本实用新型所采用的技术方案如下:

[0007] 一种高效耦合变频调速系统,其中完成机械能传递的设备是液力耦合器,该液力

耦合器主要由泵轮和涡轮组成的变速系统及油泵、油管道、冷油器和勺管组成的调控、润滑、冷却系统构成；在液力耦合器箱体外加装外置油泵及溢油阀；外置油泵入口与液力耦合器箱体下部油池相连通；外置油泵出口与润滑冷油器入口管道相连通，形成与主油泵、辅助油泵出口管道并联的方式，润滑油经润滑冷油器及润滑油供油管路进入各轴承和液力耦合器主动齿轮、从动齿轮的运动副之间；所述溢油阀与外置油泵形成串联关系。

[0008] 所述的液力耦合器在电源、下断路器与电动机之间串接变频器，变频调速期间，下断路器、变频器和变频器支路上的下隔离开关闭合，并接在变频器与下隔离开关串联支路的旁路开关断开。

[0009] 本实用新型优点是：

[0010] 与传统液力耦合器传动变频改造相比，不用拆除液力耦合器或将耦合器泵轮及涡轮改为固定联接的靠背轮，不改变轴系结构，不需要对对应的气、水、油系统改造，改造工作量大，工期短，投资小；

[0011] 与专利 ZL201020642528 相比，本实用新型不仅适用于液力耦合驱动的给水泵组，而且还适用于石油、化工、矿山、冶金、电力等行业液力耦合器驱动的泵、风机、压缩机、轧钢机的变频改造，适用范围广；在实现同等功能的情况下，不需要拆除由液力耦合器输入轴驱动的主油泵，不需要对液力耦合器解体，对检修人员无特殊技术要求；

[0012] 系统简单，当液力耦合器主油泵为工作油泵、润滑油泵分置时，外置油泵只需设置一台，系统连接简单；

[0013] 可靠性高，外置油泵与辅助油泵互为备用。

附图说明

[0014] 图 1 是本实用新型机械部分结构示意图；

[0015] 图 2 是本实用新型电气部分连接示意图。

具体实施方式

[0016] 本实用新型与以往改造方案的差别在于，它不需要改变液力耦合器内部结构及现有电动机、液力耦合器、辅机轴系联接方式，仅在液力耦合器体外加装一台与液力耦合器体内油泵（辅助油泵）相匹配的外置油泵，外置油泵入口管道接于油箱油池，出口管道通过溢油阀后与润滑冷油器入口管道相连接，从而保证了辅机轴系工作所需的润滑油压稳定，同时实现了液力耦合器涡轮定速输出，辅机轴系变速输出。溢油阀与外置油泵形成串联关系。

[0017] 本实用新型在电源 22、下断路器 23 与电动机 1 之间串接变频器 20，变频调速期间，下断路器 23、变频器 20 和变频器支路上的下隔离开关 19 闭合，并接在变频器 20 与下隔离开关 19 串联支路的旁路开关 21 断开。以上电路结构参见图 2。

[0018] 本实用新型在液力耦合器箱体 10 外加装外置油泵 16 及溢油阀 17。外置油泵 16 入口与液力耦合器箱体 10 下部油池相连通；外置油泵 16 出口与润滑冷油器 13 入口管道相连通，形成与主油泵 18、辅助油泵 14 出口管道并联的方式，润滑油经润滑冷油器 13 及润滑油供油管路 15 进入各轴承 9 和液力耦合器主动齿轮 2、从动齿轮 5 的运动副之间，为这些运动副提供必要的润滑油。溢油阀 17 与外置油泵 16 形成串联关系。以上结构参见图 1。

[0019] 本实用新型在正常运行中，断路器 23、变频器 20 下隔离开关 19 闭合，旁路开关 21

断开；外置油泵 16 及溢油阀 17 投入运行，辅助油泵 14 联动备用；插入液力耦合器泵轮 7、涡轮 8 之间腔室内的勺管 6 置于最大开度，保持液力耦合器泵轮 7、涡轮 8 之间腔室最大充油量。调整变频器 20 输出频率，调整辅机 11 转速，从而满足生产需要。变频调速期间，交流异步电动机 1 接受变频器 20 输入的低于工频频率的交流电，交流异步电动机 1 转子转动，通过液力耦合器主动齿轮 2 将转矩传递给从动齿轮 5，同时带动主油泵 18 工作；液力耦合器泵轮 7 与从动齿轮 5 固定于同一轴上，并通过泵轮 7 和涡轮 8 之间的工作油将转矩传递给涡轮 8；涡轮 8 通过与其刚性联接的轴，将转矩传递给辅机 11，从而实现了辅机的变频调速高效运行。期间，主油泵 18 与外置油泵 16、溢油阀 17 配合，维持润滑油系统所需的润滑油压和润滑油量；主油泵 18 及工作油循环回路 3 上的稳压阀与液力耦合器泵轮 7、涡轮 8 的泵油能力相配合，通过工作冷油器 4 维持液力耦合器工作油在正常范围内。

[0020] 运行过程中，若变频器 20 故障，则断路器 23 及隔离开关 19 断开，联动旁路开关 21 闭合，交流异步电动机继续维持运转；同时液力耦合器勺管 6 自动跟踪辅机转速，恢复到该实用新型使用前工作状态。

[0021] 本实用新型使用注意问题

[0022] (1) 选用变频器前应对辅机特性进行充分分析，选择与之特性相匹配的恒转矩或变转矩输出型变频器；

[0023] (2) 所选变频器可靠性高，性能参数应符合 DL/T994-2006《火电厂风机水泵用高压变频器》及其他技术标准的要求；

[0024] (3) 所选外置油泵 16 的流量应与改造前液力耦合器润滑油系统所分配的流量一致，扬程与原耦合器系统阻力相等；

[0025] (4) 所选溢油阀 17 的溢油能力应与外置油泵 16 的流量一致，承压能力不低于管系最大压力的 1.25 倍；

[0026] (5) 外置油泵 16 入口管从液力耦合器箱体 10 的接口位置，应能保证油泵安全工作需要；

[0027] (6) 溢油阀 17 的溢油管应单独接入液力耦合器箱体 10。

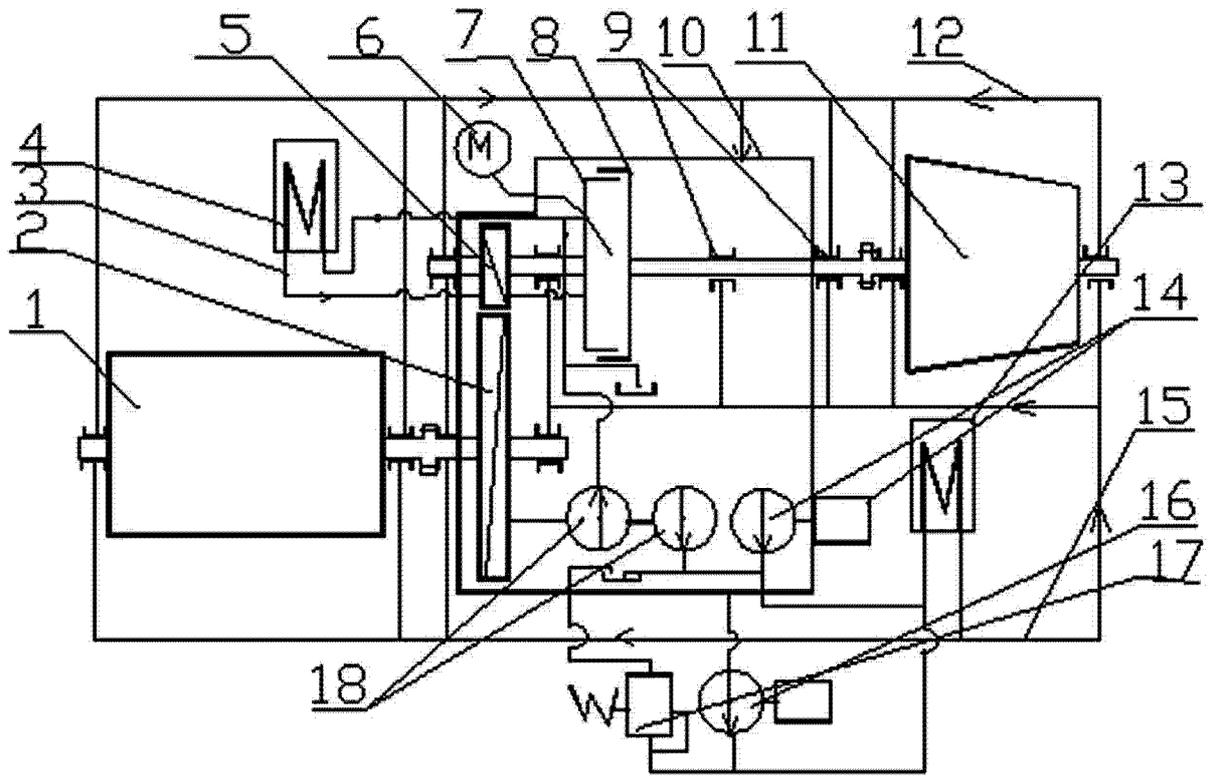


图 1

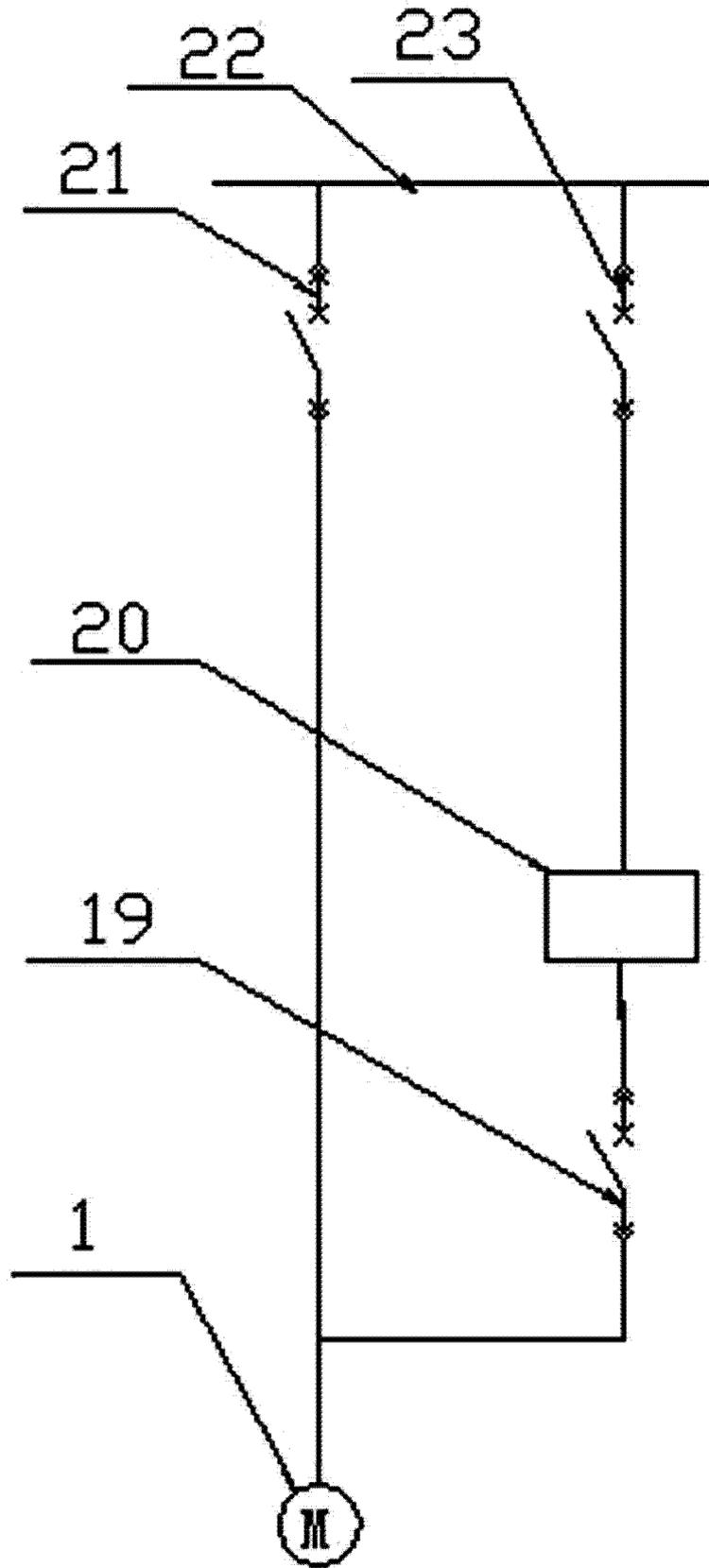


图 2