



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119428155 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 14

(21) 申请号 202411819770.9

(22) 申请日 2024.12.11

(71) 申请人 东风商用车有限公司

地址 442001 湖北省十堰市张湾区车城路2号

(72) 发明人 焦云鹏 李丁 郭建坤 王志豪

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 42225

专利代理师 王江能

(51) Int. Cl.

B60K 15/073 (2006.01)

B60K 15/067 (2006.01)

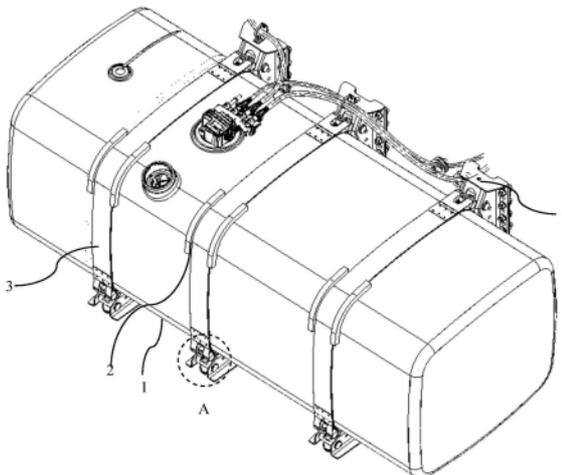
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种商用车油箱的防窜动装置及主动控制防窜动系统

(57) 摘要

本申请涉及底盘油箱系统技术领域,本申请实施例提供一种商用车油箱的防窜动装置,包含:限位支撑装置,包含固定架、箍带和凸起结构,箍带的两端固定于固定架的两端,且环抱所述油箱;油箱的外部对应于每个箍带的两侧均设置一对用于限位的凸起结构;若干自动预紧装置,每个自动预紧装置包含片状压力传感器、电动传动机构及预紧螺栓,片状压力传感器设置于凸起结构和箍带缝隙之间;预紧螺栓连接固定架端部和箍带端部;当油箱有窜动趋势且片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,电动传动机构控制预紧螺栓转动,使得固定架端部和箍带端部相互靠近,绷紧所述箍带。本申请的防窜动装置及主动控制防窜动系统,能够更高级别防止油箱窜动。



1. 一种商用车油箱的防窜动装置,其特征在于,包含:

限位支撑装置,包含固定架(4)、箍带(3)和凸起结构(2),所述固定架(4)呈L形,且承托油箱(1);所述箍带(3)的两端固定于固定架(4)的两端,且环抱所述油箱(1);所述油箱(1)的外部对应于每个箍带(3)的两侧均设置一对用于限位的凸起结构(2);

若干自动预紧装置,每个自动预紧装置包含片状压力传感器、电动传动机构及预紧螺栓(6),所述片状压力传感器设置于凸起结构(2)和箍带(3)缝隙之间;所述预紧螺栓连接固定架(4)端部和箍带(3)端部;当油箱(1)有窜动趋势且片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述电动传动机构控制预紧螺栓转动,使得固定架(4)端部和箍带(3)端部相互靠近,绷紧所述箍带(3)。

2. 如权利要求1所述的一种商用车油箱的防窜动装置,其特征在于:所述预紧螺栓(6)具有无螺纹段和螺纹段;

所述无螺纹段匹配于箍带(3)端部,所述螺纹段匹配于固定架(4)的端部,且预紧螺栓(6)的伸出端与齿轮组中的其中一个齿轮同轴设置,齿轮旋转时螺纹段带动带动箍带(3)端部靠近固定架(4)的端部。

3. 如权利要求2所述的一种商用车油箱的防窜动装置,其特征在于:所述电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴(8);

两个芯轴(8)分别固定于固定架(4)端部和箍带(3)端部;所述预紧螺栓(6)垂直贯穿两个芯轴(8),且设置箍带(3)端部的芯轴(8)与所述无螺纹段匹配,设置固定架(4)端部的芯轴(8)与所述螺纹段匹配;

所述电机设置于固定架的水平架的底部;所述齿轮副包含主动齿轮(7)和从动齿轮(5),所述从动齿轮(5)同轴固定于所述预紧螺栓的伸出端;所述电机通过主动齿轮(7)和从动齿轮(5)带动预紧螺栓旋转。

4. 如权利要求1所述的一种商用车油箱的防窜动装置,其特征在于:所述防窜动装置还包含控制器,所述控制器用于获取车辆当前行驶状态的减速度、油量和坡度,并根据所述减速度、油量和坡度查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值;

当片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述控制器开始通过电机、齿轮组和预紧螺栓绷紧所述箍带(3),直至片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,电机停止。

5. 如权利要求1所述的一种商用车油箱的防窜动装置,其特征在于:每个箍带(3)的两端中至少一端通过预紧螺栓(6)连接固定架(4)的端部;

所述限位支撑装置包含两个以上固定架(4)及同等数量的箍带(3)。

6. 如权利要求1所述的一种商用车油箱的防窜动装置,其特征在于:

所述凸起结构(2)设计时,根据油箱的最大容量、油液的密度、车辆的加速度最大绝对值及车辆最大安全斜度,计算得到刹车时凸起结构(2)需承受的力;再根据凸起结构(2)材质的撕裂强度,估算凸起结构(2)的设计总长。

7. 一种商用车油箱的主动控制防窜动系统,其特征在于,包含:

设置于仪表盘的窜动预警灯;

设置于油箱内的油量传感器,用于获取当前行驶状态油量数据;

设置于油箱外的斜度传感器,用于获取当前行驶状态的车辆所在坡度;

加速度传感器,用于获取当前行驶状态的加速度的绝对值;

车载ECU,用于接收油量传感器、斜度传感器、加速度传感器及如权利要求1所述防窜动装置内的所有片状压力传感器的数据,并根据油量、斜度和加速度绝对值数据查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值;

当任一片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述车载ECU控制窜动预警灯闪烁,且车载ECU通过电机、齿轮组和预紧螺栓绷紧对应的所述箍带(3),直至对应的片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,电机停止,窜动预警灯停止闪烁。

8.如权利要求7所述的一种商用车油箱的主动控制防窜动系统,其特征在于:所述预紧螺栓(6)具有无螺纹段和螺纹段;所述无螺纹段匹配于箍带(3)端部,所述螺纹段匹配于固定架(4)的端部,且预紧螺栓(6)的伸出端与齿轮组中的其中一个齿轮同轴设置,齿轮旋转时螺纹段带动箍带(3)端部靠近固定架(4)的端部。

9.如权利要求8所述的一种商用车油箱的主动控制防窜动系统,其特征在于:所述电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴(8);两个芯轴(8)分别固定于固定架(4)端部和箍带(3)端部;所述预紧螺栓(6)垂直贯穿两个芯轴(8),且设置箍带(3)端部的芯轴(8)与所述无螺纹段匹配,设置固定架(4)端部的芯轴(8)与所述螺纹段匹配;

所述电机设置于固定架的水平架的底部;所述齿轮副包含主动齿轮(7)和从动齿轮(5),所述从动齿轮(5)同轴固定于所述预紧螺栓的伸出端;所述电机通过主动齿轮(7)和从动齿轮(5)带动预紧螺栓旋转。

10.如权利要求7所述的一种商用车油箱的主动控制防窜动系统,其特征在于:每个箍带(3)的两端中至少一端通过预紧螺栓(6)连接固定架(4)的端部;

所述限位支撑装置包含两个以上固定架(4)及同等数量的箍带(3)。

## 一种商用车油箱的防窜动装置及主动控制防窜动系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及底盘油箱系统技术领域,具体涉及一种商用车油箱的防窜动装置及主动控制防窜动系统。

### 背景技术

[0002] 目前,商用车的主油箱的前端面为尿素罐及其支撑装置,主油箱的后端面为后挡泥板,其中,主油箱的后端面与后挡泥板的间隙较小,且邻近主油箱后端面的后挡泥板设置有指示灯。主油箱的前后端面的间距在部分商用车车型中,尤其紧凑,而一旦主油箱发生窜动,轻则撞坏指示灯,重则损坏油箱。

[0003] 相关技术中,为了解决油箱窜动的问题,本领域技术人员在油箱设置一对以上固定凸起,通过连接紧固带捆绑油箱,每一对固定凸起用于限制连接紧固带,通过固定凸起和连接紧固带组合的方式捆绑防止油箱窜动。

[0004] 但是,固定凸起和连接紧固带在经过长时间使用后,连接紧固带的两端连接处会发生松动,或连接紧固带本身会出现形变,这导致往往在安装一段时间后,油箱还是会发生窜动,进而导致撞击后挡泥板、或尿素罐及其支撑装置,造成不良后果。

### 发明内容

[0005] 本申请提供一种商用车油箱的防窜动装置及主动控制防窜动系统,能够更高级别防止油箱窜动。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供一种商用车油箱的防窜动装置,包含:

[0007] 限位支撑装置,包含固定架、箍带和凸起结构,所述固定架呈L形,且承托油箱;所述箍带的两端固定于固定架的两端,且环抱所述油箱;所述油箱的外部对应于每个箍带的两侧均设置一对用于限位的凸起结构;

[0008] 若干自动预紧装置,每个自动预紧装置包含片状压力传感器、电动传动机构及预紧螺栓,所述片状压力传感器设置于凸起结构和箍带缝隙之间;所述预紧螺栓连接固定架端部和箍带端部;当油箱有窜动趋势且片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述电动传动机构控制预紧螺栓转动,使得固定架端部和箍带端部相互靠近,绷紧所述箍带。

[0009] 结合第一方面,在一种实施方式中,所述预紧螺栓具有无螺纹段和螺纹段;所述无螺纹段匹配于箍带端部,所述螺纹段匹配于固定架的端部,且预紧螺栓的伸出端与齿轮组中的其中一个齿轮同轴设置,齿轮旋转时螺纹段带动带动箍带端部靠近固定架的端部。

[0010] 结合第一方面,在一种实施方式中,所述电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴;两个芯轴分别固定于固定架端部和箍带端部;所述预紧螺栓垂直贯穿两个芯轴,且设置箍带端部的芯轴与所述无螺纹段匹配,设置固定架端部的芯轴与所述螺纹段匹配;

[0011] 所述电机设置于固定架的水平架的底部;所述齿轮副包含主动齿轮和从动齿轮,所述从动齿轮同轴固定于所述预紧螺栓的伸出端;所述电机通过主动齿轮和从动齿轮带动预紧螺栓旋转。

[0012] 结合第一方面,在一种实施方式中,所述防窜动装置还包含控制器,所述控制器用于获取车辆当前行驶状态的减速度、油量和坡度,并根据所述减速度、油量和坡度查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值;

[0013] 当片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述控制器开始通过电机、齿轮组和预紧螺栓绷紧所述箍带,直至片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,电机停止。

[0014] 结合第一方面,在一种实施方式中,每个箍带的两端中至少一端通过预紧螺栓连接固定架的端部;

[0015] 所述限位支撑装置包含两个以上固定架及同等数量的箍带。

[0016] 结合第一方面,在一种实施方式中,所述凸起结构设计时,根据油箱的最大容量、油液的密度、车辆的加速度最大绝对值及车辆最大安全斜度,计算得到刹车时凸起结构需承受的力;再根据凸起结构材质的撕裂强度,估算凸起结构的设计总长。

[0017] 第二方面,本申请实施例提供了一种商用车油箱的主动控制防窜动系统,包含:

[0018] 设置于仪表盘的窜动预警灯;

[0019] 设置于油箱内的油量传感器,用于获取当前行驶状态油量数据;

[0020] 设置于油箱外的斜度传感器,用于获取当前行驶状态的车辆所在坡度;

[0021] 加速度传感器,用于获取当前行驶状态的加速度的绝对值;

[0022] 车载ECU,用于接收油量传感器、斜度传感器、加速度传感器及上述防窜动装置内的所有片状压力传感器的数据,并根据油量、斜度和加速度绝对值数据查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值;

[0023] 当任一片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述车载ECU控制窜动预警灯闪烁,且车载ECU通过电机、齿轮组和预紧螺栓绷紧对应的所述箍带,直至对应的片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,电机停止,窜动预警灯停止闪烁。

[0024] 结合第二方面,在一种实施方式中,所述预紧螺栓具有无螺纹段和螺纹段;所述无螺纹段匹配于箍带端部,所述螺纹段匹配于固定架的端部,且预紧螺栓的伸出端与齿轮组中的其中一个齿轮同轴设置,齿轮旋转时螺纹段带动带动箍带端部靠近固定架的端部。

[0025] 结合第二方面,在一种实施方式中,所述电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴;两个芯轴分别固定于固定架端部和箍带端部;所述预紧螺栓垂直贯穿两个芯轴,且设置箍带端部的芯轴与所述无螺纹段匹配,设置固定架端部的芯轴与所述螺纹段匹配;

[0026] 所述电机设置于固定架的水平架的底部;所述齿轮副包含主动齿轮和从动齿轮,所述从动齿轮同轴固定于所述预紧螺栓的伸出端;所述电机通过主动齿轮和从动齿轮带动预紧螺栓旋转。

[0027] 结合第二方面,在一种实施方式中,每个箍带的两端中至少一端通过预紧螺栓连接固定架的端部;

[0028] 所述限位支撑装置包含两个以上固定架及同等数量的箍带。

[0029] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0030] 1.本申请的防窜动装置,通过固定架、箍带和凸起结构限位捆绑油箱,防止油箱窜动;最为关键的是,在此基础上,设置若干用于连接固定架端部和箍带端部的自动预紧装置,通过片状压力传感器监测凸起结构和箍带缝隙之间的压力是否正常,并在不正常时,即

有窜动趋势、片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,电机通过齿轮组控制预紧螺栓转动,绷紧箍带,在油箱还没有窜动仅有窜动趋势时,从根源上防止油箱窜动,尤其针对于限位支撑装置具有一点使用年限的情形,能够实现更高级别防止油箱窜动。

[0031] 2.本申请的防窜动装置,提供巧妙的电动传动机构,在箍带端部和固定架端部实现预紧运动,电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴,预紧螺栓垂直贯穿两个芯轴,且预紧螺栓与一个芯轴无螺纹连接(即通孔贯穿连接),预紧螺栓与另一个芯轴螺纹连接,电机带动主动齿轮转动,主动齿轮带动从动齿轮转动,进而带动预紧螺栓转动,从而带动两个芯轴相互靠近,达到绷紧箍带的目的。

[0032] 3.本申请的主动控制防窜动系统,通过油量传感器、斜度传感器和加速度传感器获取当前行驶状态的油量、斜度和加速度绝对值,车载ECU以油量、斜度和加速度绝对值查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值,当任一片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,车载ECU控制窜动预警灯闪烁,且车载ECU主动控制电机转动,电机通过齿轮组和预紧螺栓绷紧对应的所述箍带,直至对应的片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,电机停止,窜动预警灯停止闪烁,防窜动系统统一综合管理所有的箍带,进行针对性预紧,实现了更高级别的油箱防窜动。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本申请实施例提供的防窜动装置的凸起结构和箍带的示意图;

[0035] 图2为本申请实施例提供的油箱、凸起结构和箍带的侧视图;

[0036] 图3为图1的仰视图;

[0037] 图4为图1中A的局部放大图;

[0038] 图5为图4的仰视图;

[0039] 图6为本申请实施例提供的防窜动系统的框图;

[0040] 图中:1、油箱;2、凸起结构;3、箍带;4、固定架;5、从动齿轮;6、预紧螺栓;7、主动齿轮;8、芯轴。

## 具体实施方式

[0041] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0042] 本申请实施例提供了一种商用车油箱的防窜动装置,能够更高级别防止油箱窜动,解决传统防油箱窜动的技术方案在长时间使用后依旧会出现窜动进而撞击后挡泥板或尿素罐的技术问题。

[0043] 值得说明的是,本申请的防窜动装置,不仅针对于油箱,还针对于各种气罐,同样

可以用于防止气罐发生窜动。

[0044] 第一方面,如图1至图5所示,本申请公开了一种商用车油箱的防窜动装置的实施例,防窜动装置包含限位支撑装置和若干自动预紧装置。

[0045] 其中,限位支撑装置包含固定架4、箍带3和凸起结构2,固定架4呈L形钢结构,L形钢结构承托油箱1。箍带3的两端固定于固定架4的两端,且环抱油箱1。油箱1的外部对应于每个箍带3的宽度两侧均设置一对以上用于限位的凸起结构2。

[0046] 固定架4托举承重,箍带3捆绑固定,凸起结构2进一步限制箍带3活动,组合防止油箱1窜动。凸起结构2能够提高装配效率,通过在油箱1上增加凸起结构2,在装配时工人可以迅速找到箍带的安装位置,从而提高装配效率。凸起结构2减少成本,通过凸起结构位置可以定位箍带的安装位置,不需要额外的定位标记。

[0047] 凸起结构2和箍带搭配,能够降低油箱与周围零件的碰撞风险,减少维修成本。由于凸起结构2的存在,在检查和维护油箱时更容易定位箍带的正确位置,从而降低维护的难度和成本。

[0048] 将箍带3安装在凸起结构2之间,一方面这两条凸起结构2将作为工人在装配过程中的定位参考帮助他们快速找到正确的安装位置,另一方面凸起结构2为箍带3与油箱1之间的相对运动增加了阻力,防止油箱1在汽车行驶过程中的晃动。

[0049] 其中,若干用于连接固定架4端部和箍带3端部的自动预紧装置,每个自动预紧装置包含片状压力传感器、电机、齿轮组及预紧螺栓6,片状压力传感器设置于凸起结构2和箍带3缝隙之间,当油箱没有发生窜动时,片状压力传感器的压力值正常,当油箱没有窜动趋势时,片状压力传感器的压力值会变大或变小,通过压力值的变化来判断,油箱有窜动趋势。预紧螺栓连接固定架4端部和箍带3端部;当油箱1有窜动趋势且片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,电机通过齿轮组控制预紧螺栓转动,绷紧箍带3。

[0050] 值得说明的是,本申请的自动预紧装置不是在发生窜动后进行补救;而是在有窜动趋势时,即进行预紧,从根本上杜绝油箱发生窜动。

[0051] 本申请的防窜动装置,通过固定架4、箍带3和凸起结构2限位捆绑油箱1,防止油箱窜动;最为关键的是,在此基础上,设置若干用于连接固定架4端部和箍带3端部的自动预紧装置,通过片状压力传感器监测凸起结构2和箍带3缝隙之间的压力是否正常,并在不正常时,即有窜动趋势、片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,电机通过齿轮组控制预紧螺栓转动,绷紧箍带3,在油箱1还没有窜动仅有窜动趋势时,从根源上防止油箱窜动,尤其针对于限位支撑装置具有一点使用年限的情形,能够实现更高级别防止油箱窜动。

[0052] 进一步地,一实施例中,预紧螺栓6具有无螺纹段和螺纹段。

[0053] 无螺纹段匹配于箍带3端部,螺纹段匹配于固定架4的端部,且预紧螺栓6的伸出端与齿轮组中的其中一个齿轮同轴设置,齿轮旋转时螺纹段带动带动箍带3端部靠近固定架4的端部,进而使得箍带3绷紧,达到紧固油箱1的目的。

[0054] 如图4所示,预紧螺栓的帽头端为无螺纹段,预紧螺栓的伸出端即邻家齿轮的部分为螺纹段。

[0055] 本申请的防窜动装置,预紧螺栓6分为无螺纹段和螺纹段,无螺纹段和螺纹段分别匹配于箍带3端部和固定架4的端部,无螺纹段会进行空转,螺纹段会带动两个端部相互靠近,进而使得箍带3绷紧,达到紧固油箱1的目的,在油箱1有窜动趋势时,防止油箱1窜动。

[0056] 如图4和图5所示,进一步地,一实施例中,电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴8。

[0057] 两个芯轴8分别固定于固定架4端部和箍带3端部,为后续连接提供基础。预紧螺栓6垂直贯穿两个芯轴8,具体地,预紧螺栓6垂直于两个芯轴8的长度中间。设置箍带3端部的芯轴8与无螺纹段匹配,设置固定架4端部的芯轴8与螺纹段匹配。

[0058] 具体地,固定架4分为竖直架和水平架,电机设置于固定架的水平架的底部;齿轮副包含主动齿轮7和从动齿轮5,从动齿轮5同轴固定于预紧螺栓的伸出端;主动齿轮7设置于电机的输出端,电机通过主动齿轮7和从动齿轮5带动预紧螺栓旋转。

[0059] 本申请的防窜动装置,提供巧妙的电动传动机构,在箍带3端部和固定架4端部实现预紧运动,电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴8,预紧螺栓6垂直贯穿两个芯轴8,且预紧螺栓6与一个芯轴8无螺纹连接(即通孔贯穿连接),预紧螺栓6与另一个芯轴8螺纹连接,电机带动主动齿轮转动,主动齿轮带动从动齿轮转动,进而带动预紧螺栓转动,从而带动两个芯轴8相互靠近,达到绷紧箍带的目的。

[0060] 进一步地,一实施例中,防窜动装置还包含控制器,控制器用于获取车辆当前行驶状态的减速度、油量和坡度,其中,减速度可以直接获得,油量可以通过油量传感器获得,坡度可以通过斜度传感器获得。

[0061] 控制器根据减速度、油量和坡度查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值。具体地,车辆在不同减速度、不同的油量及不同的坡度时,即便是没有窜动趋势,惯性力也是不一样的,因此需要针对不同的当前行驶状态,设定不同的设定上边界值和设定下边界值。

[0062] 具体地,设定上边界值和设定下边界值通过事先测量得到的无窜动趋势的正常的惯性挤压力加权得到。

[0063] 当片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,控制器开始通过电机、齿轮组和预紧螺栓绷紧箍带3,这样片状压力传感器测量的压力值会越来越小,直至片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,表示已经完全绷紧了,油箱已经没有窜动趋势了,控制器控制电机停止。

[0064] 本申请的防窜动装置,控制器用于获取车辆当前行驶状态的减速度、油量和坡度,控制器根据减速度、油量和坡度查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值,针对油箱的不同状态,给出不同的上下边界值,相比于设定的定阈值,边界值设定更加准确,能够使得窜动趋势判定精准,达到更高级别防止窜动的目的。

[0065] 进一步,一实施例中,每个箍带3的两端中至少一端通过预紧螺栓6连接固定架4的端部;具体地,箍带3可以是其中一端通过预紧螺栓6进行固定,在限位支撑装置长时间使用后可以进行预紧。箍带3也可以是两端通过预紧螺栓6进行固定,在限位支撑装置长时间使用后可以进行预紧。

[0066] 限位支撑装置包含两个以上固定架4及同等数量的箍带3。具体地,固定架4可以是两个,还可以是三个,也可以是四个。

[0067] 进一步地,一实施例中,凸起结构2设计时,根据油箱的最大容量、油液的密度、车辆的加速度最大绝对值及车辆最大安全斜度,计算得到刹车时凸起结构2需承受的力;再根据凸起结构2材质的撕裂强度,估算凸起结构2的设计总长。

[0068] 具体地,车辆的加速度最大绝对值为国标值,  $7\text{m/s}^2$ 。车辆最大安全斜度同样为国标值,  $16.5^\circ$ 。

[0069] 通常国标柴油的密度范围为  $0.83 \sim 0.855\text{g/ml}$ , 800L油箱的质量为  $m = 800 \times 1000 \times 0.83 \sim 0.855 \div 1000 = 664 \sim 684\text{kg}$ 。

[0070] 800L油箱在平地上刹车时油箱向前的推力最大为  $F = 664 \sim 684 \times 7 = 4648 \sim 4788\text{N}$ 。而在坡度上刹车时的最大力为  $F_p = (4648 \sim 4788\text{N}) / \cos(16.5) = 6621 \sim 6820\text{N}$ 。

[0071] 当箍带松弛时,油箱的凸起结构2要承受  $6621 \sim 6820\text{N}$ 的力。

[0072] 要求凸起结构2的材质的撕裂强度  $\geq 10\text{N/mm}$ ,凸起结构的设计总长要达到  $6621 \sim 6820 \div 10 = 662.1 \sim 682\text{mm}$ 。

[0073] 油箱有两段箍带时,总长取  $682\text{mm}$ ,每段为  $341\text{mm}$ 。

[0074] 油箱有三段箍带时,总长取  $684\text{mm}$ ,每段为  $228\text{mm}$ 。

[0075] 优选地,箍带3包含钢带和垫带,钢带位于下层,垫带位于上层,凸起结构是钢带和垫带总高度的三倍以上。

[0076] 一实例中,凸起结构高度定为  $15\text{mm}$  (箍带厚度的3倍,钢带厚度为  $1.8 \pm 0.1\text{mm}$ ,垫带厚度为  $3 \pm 0.5\text{mm}$ )。凸起宽度采用  $27\text{mm}$  (箍带  $80\text{mm}$ ,凸起宽度选取  $81/3 = 27\text{mm}$ )。

[0077] 值得说明的是,防窜动装置还可用在气罐中,当防窜动装置用在气罐中时,限位支撑装置照常设置,但是,自动预紧装置的动力来源采用气罐和电磁阀来实现,气罐和电磁阀带动齿轮转动,实现预紧螺栓转动。

[0078] 如图6所示,第二方面,本申请还公开了一种商用车油箱的主动控制防窜动系统的实施例,防窜动系统包含窜动预警灯、油量传感器、斜度传感器、加速度传感器和车载ECU。

[0079] 其中,窜动预警灯设置于仪表盘。

[0080] 油量传感器,设置于油箱内,用于获取当前行驶状态油量数据。

[0081] 斜度传感器,设置于油箱外,用于获取当前行驶状态的的车辆所在坡度。

[0082] 加速度传感器,用于获取当前行驶状态的加速度的绝对值。

[0083] 车载ECU信号连接于油量传感器、斜度传感器、加速度传感器及上述防窜动装置内的所有片状压力传感器,车载ECU用于接收油量传感器、斜度传感器、加速度传感器及上述防窜动装置内的所有片状压力传感器的数据,并根据油量、斜度和加速度绝对值数据查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值。

[0084] 当任一片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述车载ECU控制窜动预警灯闪烁,且车载ECU通过电机、齿轮组和预紧螺栓绷紧对应的所述箍带3,直至对应的片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,电机停止,窜动预警灯停止闪烁。

[0085] 具体地,当有三根箍带3时,若其中一根箍带3异常,即控制对应的防窜动装置绷紧对应的箍带3。

[0086] 本申请的主动控制防窜动系统,通过油量传感器、斜度传感器和加速度传感器获取当前行驶状态油量、斜度和加速度绝对值,车载ECU以油量、斜度和加速度绝对值查表得到当前行驶状态的设定上边界值和设定下边界值,当任一片状压力传感器的压力值大于设定上边界值时,所述车载ECU控制窜动预警灯闪烁,且车载ECU主动控制电机转动,电机通过齿轮组和预紧螺栓绷紧对应的所述箍带3,直至对应的片状压力传感器的压力值等于设定下边界值,电机停止,窜动预警灯停止闪烁,防窜动系统统一综合管理所有的箍带,进行

针对性预紧,实现了更高级别的油箱防窜动。

[0087] 进一步地,本申请的主动控制防窜动系统,在一个实例中见表1:

[0088] 表1

检测次数	传感器检测的压力 (N)	减速度绝对值 (m/S <sup>2</sup> )	油量 (%)	坡度 (%)	设定上边界 (N)	设定下边界 (N)	备注
1	737	8.1	86	0	734	244.67	检测出油箱有窜动趋势, 电机拧紧预紧螺栓
2	725	8.1	86	0	734	244.67	
3	657	8.1	86	0	734	244.67	
4	524	8.1	86	0	734	244.67	
5	456	8.1	86	0	734	244.67	
6	378	8.1	86	0	734	244.67	
7	301	8.1	86	0	734	244.67	
8	253	8.1	86	0	734	244.67	
9	243	8.1	86	0	734	244.67	箍带压力 243N < 设定下边界值 244.67N, 电机停止
10	243	8.1	86	0	734	244.67	
11	243	8.1	86	0	734	244.67	

[0090] 检测次数1时,片状压力传感器检测到的压力值大于当前行驶状态的设定上边界值(734N),即737N>734N,表明油箱1有窜动趋势,车载ECU主动控制电机拧紧预紧螺栓,绷紧箍带。

[0091] 检测次数2~8,预紧螺栓逐渐拧紧,箍带逐渐绷紧。

[0092] 直到检测次数9,片状压力传感器检测到的压力值小于当前行驶状态的设定下边界值(244.67N),即243N<244.67N,表明油箱1已经无窜动趋势,车载ECU主动控制电机停止,窜动预警灯停止闪烁。

[0093] 具体地,相邻两次检测之间按照设定时间间隔进行检测。

[0094] 进一步地,本申请的主动控制防窜动系统,在另一个实例见表2:

[0095] 表2

检测次数	传感器检测的压力 (N)	减速度绝对值 (m/S <sup>2</sup> )	油量 (%)	坡度 (%)	设定上边界 (N)	设定下边界 (N)	备注
1	873	8.1	71	12.5	871	290.33	检测出油箱有窜动趋势, 电机拧紧预紧螺栓
2	757	8.1	71	12.5	871	290.33	
3	612	8.1	71	12.5	871	290.33	
4	535	8.1	71	12.5	871	290.33	
5	413	8.1	71	12.5	871	290.33	
6	357	8.1	71	12.5	871	290.33	
7	296	8.1	71	12.5	871	290.33	
8	287	8.1	71	12.5	871	290.33	
9	287	8.1	71	12.5	871	290.33	箍带压力 287N < 设定下边界值 290.33N, 电机停止
10	287	8.1	71	12.5	871	290.33	

[0097] 检测次数1时,片状压力传感器检测到的压力值大于当前行驶状态的设定上边界

值(871N),即 $873N > 871N$ ,表明油箱1有窜动趋势,车载ECU主动控制电机拧紧预紧螺栓,绷紧箍带。

[0098] 检测次数2~7,预紧螺栓逐渐拧紧,箍带逐渐绷紧。

[0099] 直到检测次数8,片状压力传感器检测到的压力值小于当前行驶状态的设定下边界值(290.33N),即 $287N < 290.33N$ ,表明油箱1已经无窜动趋势,车载ECU主动控制电机停止,窜动预警灯停止闪烁。

[0100] 进一步地,一实施例中,预紧螺栓6具有无螺纹段和螺纹段。

[0101] 无螺纹段匹配于箍带3端部,螺纹段匹配于固定架4的端部,且预紧螺栓6的伸出端与齿轮组中的其中一个齿轮同轴设置,齿轮旋转时螺纹段带动带动箍带3端部靠近固定架4的端部,进而使得箍带3绷紧,达到紧固油箱1的目的。如图4所示,预紧螺栓的帽头端为无螺纹段,预紧螺栓的伸出端即邻家齿轮的部分为螺纹段。

[0102] 本申请的主动控制防窜动系统,预紧螺栓6分为无螺纹段和螺纹段,无螺纹段和螺纹段分别匹配于箍带3端部和固定架4的端部,无螺纹段会进行空转,螺纹段会带动两个端部相互靠近,进而使得箍带3绷紧,达到紧固油箱1的目的,在油箱1有窜动趋势时,防止油箱1窜动。

[0103] 如图4和图5所示,进一步地,一实施例中,电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴8。

[0104] 两个芯轴8分别固定于固定架4端部和箍带3端部,为后续连接提供基础。预紧螺栓6垂直贯穿两个芯轴8,具体地,预紧螺栓6垂直于两个芯轴的长度中间。设置箍带3端部的芯轴8与无螺纹段匹配,设置固定架4端部的芯轴8与螺纹段匹配。

[0105] 具体地,固定架4分为竖直架和水平架,电机设置于固定架的水平架的底部;齿轮副包含主动齿轮7和从动齿轮5,从动齿轮5同轴固定于预紧螺栓的伸出端;主动齿轮7设置于电机的输出端,电机通过主动齿轮7和从动齿轮5带动预紧螺栓旋转。

[0106] 本申请的主动控制防窜动系统,提供巧妙的电动传动机构,在箍带3端部和固定架4端部实现预紧运动,电动传动机构包含电机、齿轮副和两个芯轴8,预紧螺栓6垂直贯穿两个芯轴8,且预紧螺栓6与一个芯轴8无螺纹连接(即通孔贯穿连接),预紧螺栓6与另一个芯轴8螺纹连接,电机带动主动齿轮转动,主动齿轮带动从动齿轮转动,进而带动预紧螺栓转动,从而带动两个芯轴8相互靠近,达到绷紧箍带的目的。

[0107] 进一步,一实施例中,每个箍带3的两端中至少一端通过预紧螺栓6连接固定架4的端部;具体地,箍带3可以是其中一端通过预紧螺栓6进行固定,在限位支撑装置长时间使用后可以进行预紧。箍带3也可以是两端通过预紧螺栓6进行固定,在限位支撑装置长时间使用后可以进行预紧。

[0108] 限位支撑装置包含两个以上固定架4及同等数量的箍带3。具体地,固定架4可以是两个,还可以是三个,也可以是四个。

[0109] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连

接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0110] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0111] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

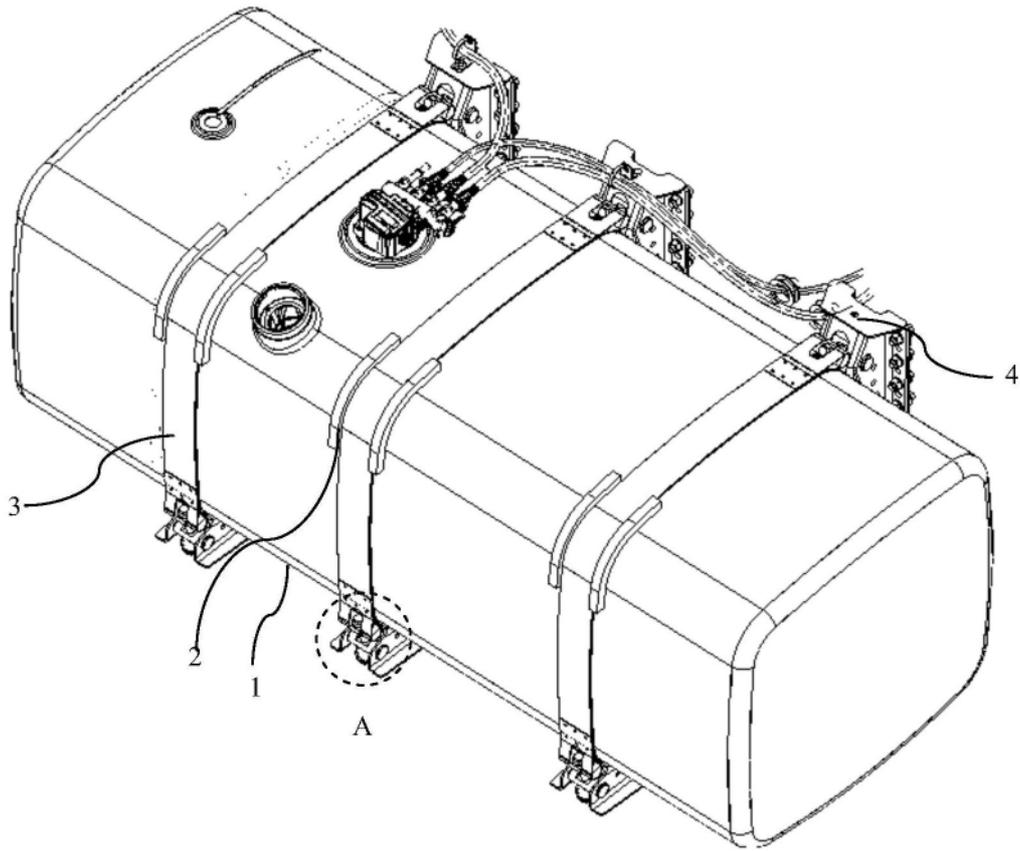


图1

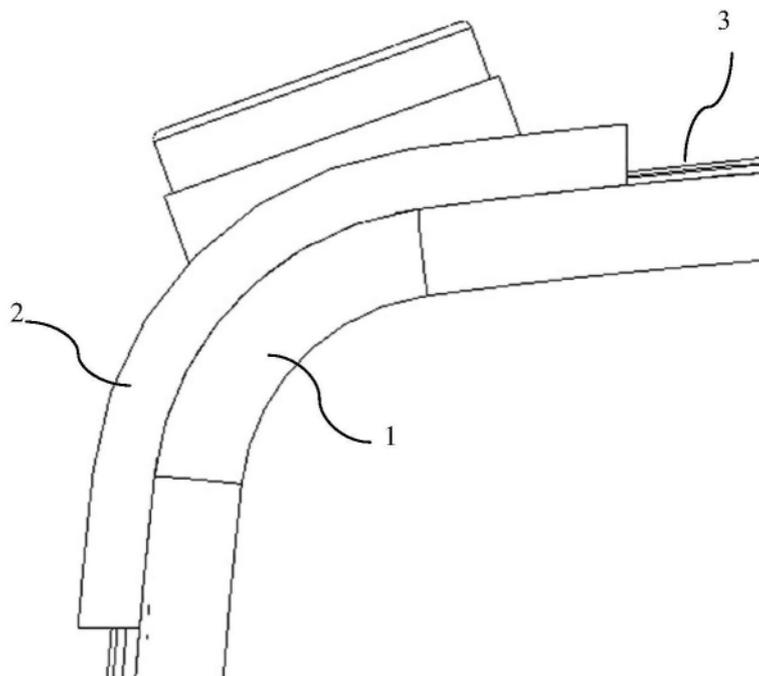


图2

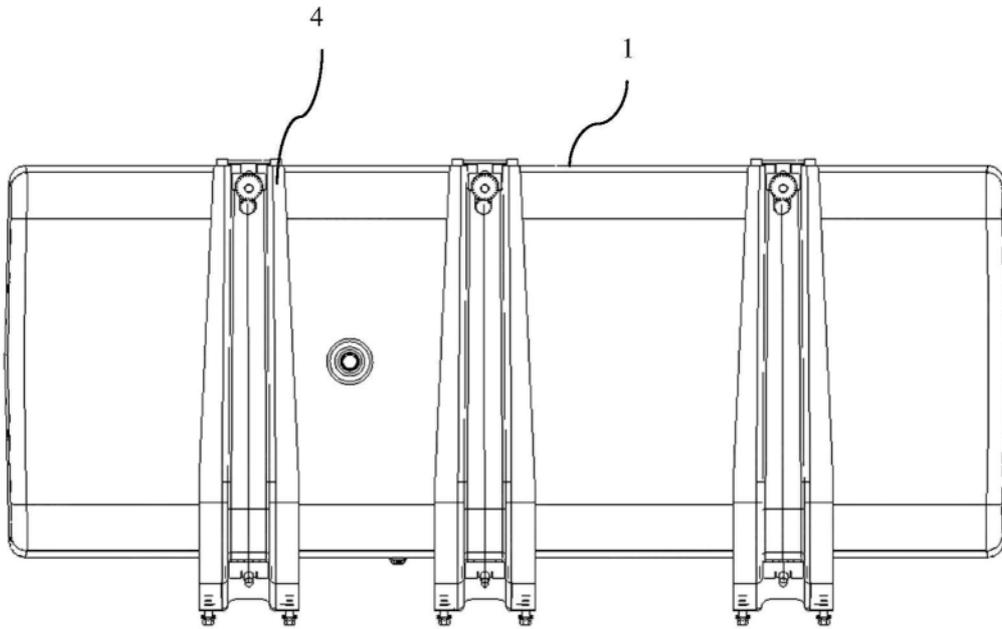


图3

A

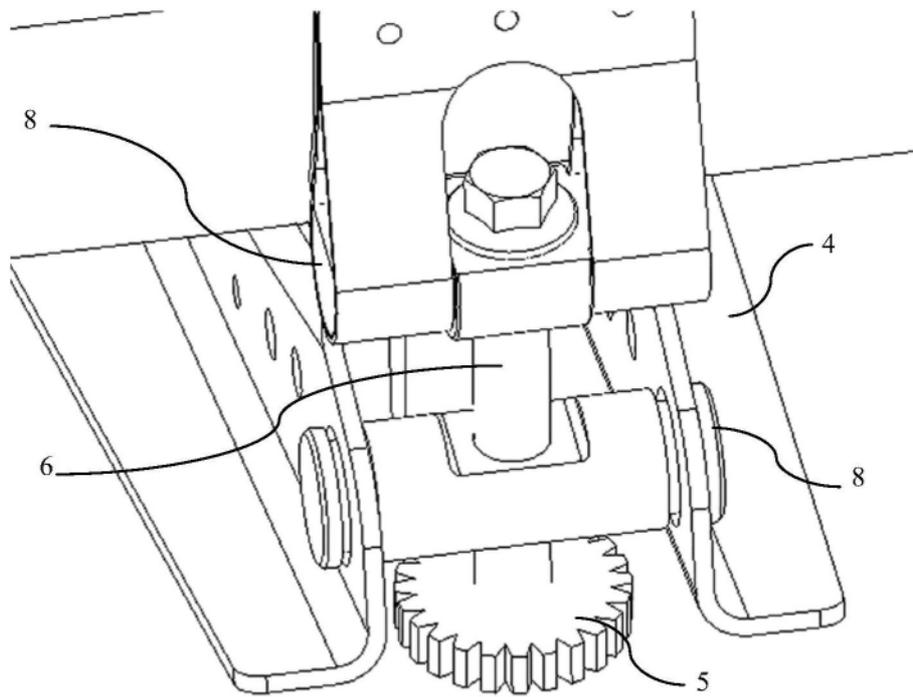


图4

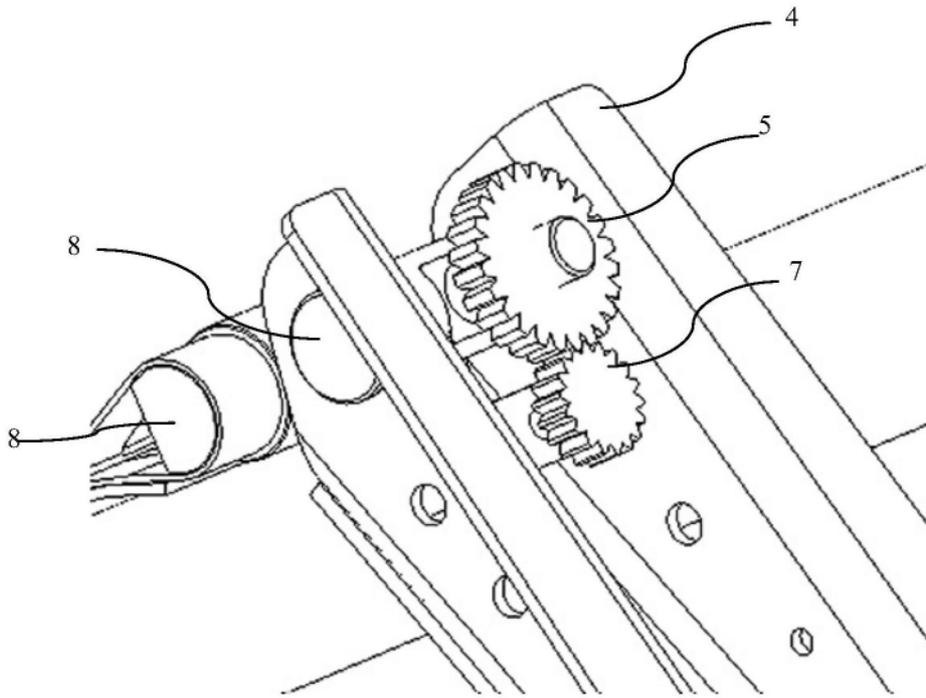


图5

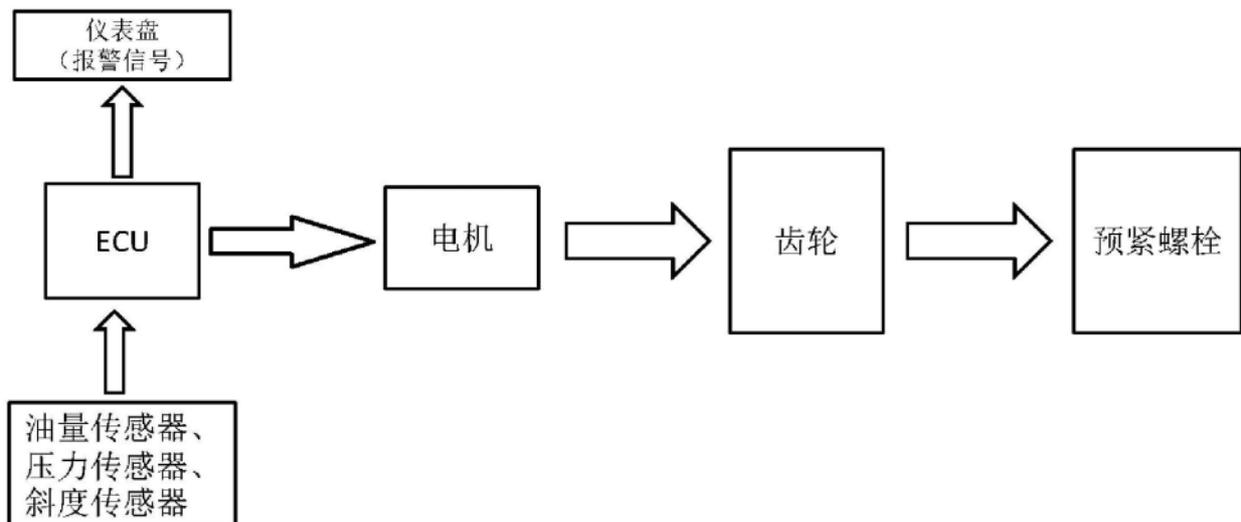


图6