



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109268434 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201811281683.7

E21D 9/06(2006.01)

(22)申请日 2018.10.31

审查员 张玲

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109268434 A

(43)申请公布日 2019.01.25

(73)专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72)发明人 霍军周 孙德滨 李旋旋 徐兆辉

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心

21200

代理人 温福雪 侯明远

(51)Int.Cl.

F16F 9/53(2006.01)

F16F 9/32(2006.01)

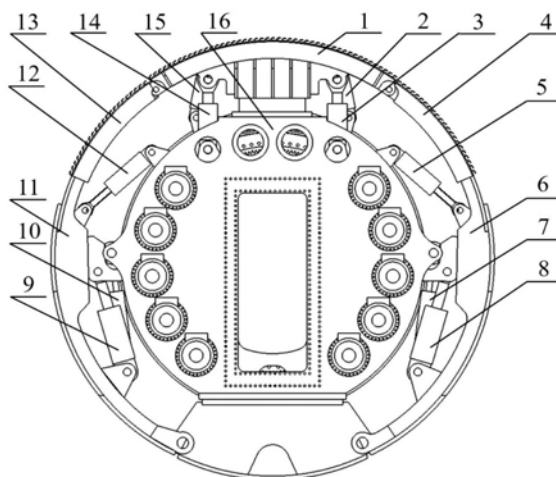
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法

(57)摘要

本发明提供了一种TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法,主要针对现有的全断面硬岩掘进装备施工掘进过程中产生的振动问题,缓解或降低主机在工作过程中由于剧烈振动带来的危害,本发明的技术方案是分别在顶护盾与主驱动之间、左上护盾与主驱动之间、右上护盾与主驱动之间、左护盾与主驱动之间、右护盾与主驱动之间,根据实际的工作空间布置添加磁流变阻尼器,以减缓施工过程中主机产生的纵向振动与横向振动,增加其掘进运行的平稳性,有利于提高主机结构的可靠性与寿命。



1. 一种TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法,在靠近原有支撑油缸的位置并根据实际空间的可操作性添加磁流变阻尼器;其特征在于,新增的磁流变阻尼器包括右侧磁流变阻尼器(2)、右上侧斜上磁流变阻尼器A(5)、右下侧磁流变阻尼器(7)、左下侧磁流变阻尼器(10)、左上侧斜上磁流变阻尼器A(12)、左侧磁流变阻尼器(15)、左上侧斜上磁流变阻尼器B(18)和右上侧斜上磁流变阻尼器B(21);

位于顶护盾(1)与主驱动(16)之间,分别存在左侧顶油缸(14)与右侧顶油缸(3),左侧顶油缸(14)主机掘进方向添加左侧磁流变阻尼器(15),右侧顶油缸(3)主机掘进方向添加右侧磁流变阻尼器(2);

位于左上侧护盾(13)与主驱动(16)之间存在左上侧斜上油缸(19),左上侧斜上油缸(19)左侧添加左上侧斜上磁流变阻尼器B(18),左上侧斜上油缸(19)右侧添加左上侧斜上磁流变阻尼器A(12);

位于右上侧护盾(4)与主驱动(16)之间存在右上侧斜上油缸(20),右上侧斜上油缸(20)左侧添加右上侧斜上磁流变阻尼器A(5),右上侧斜上油缸(20)右侧添加右上侧斜上磁流变阻尼器B(21);

位于左侧护盾(11)与主驱动(16)之间存在左下侧油缸(9),左下侧油缸(9)主机掘进方向添加左下侧磁流变阻尼器(10);

位于右侧护盾(6)与主驱动(16)之间存在右下侧油缸(8),右下侧油缸(8)主机掘进方向添加右下侧磁流变阻尼器(7)。

2. 根据权利要求1所述的TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法,其特征在于,

距左侧顶油缸(14)主机掘进方向一侧90~600mm范围内添加左侧磁流变阻尼器(15),距右侧顶油缸(3)主机掘进方向一侧90~600mm范围内添加右侧磁流变阻尼器(2),此一组磁流变阻尼器轴线与主机竖直方向的角度范围为0~60°,用于降低主机系统的纵向振动。

3. 根据权利要求1或2所述的TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法,其特征在于,

距左上侧斜上油缸(19)左侧0~500mm范围内添加左上侧斜上磁流变阻尼器B(18),距左上侧斜上油缸(19)右侧0~400mm范围内添加左上侧斜上磁流变阻尼器A(12);距右上侧斜上油缸(20)左侧0~400mm范围内添加右上侧斜上磁流变阻尼器A(5),距右上侧斜上油缸(20)右侧0~500mm范围内添加右上侧斜上磁流变阻尼器B(21);此两组磁流变阻尼器的安装轴线与原有支撑油缸轴线相平行,用于分别降低主机系统的纵向振动与横向振动。

4. 根据权利要求1或2所述的TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法,其特征在于,

距左下侧油缸(9)主机掘进方向一侧300~600mm范围内添加左下侧磁流变阻尼器(10);距右下侧油缸(8)主机掘进方向一侧300~600mm范围内添加右下侧磁流变阻尼器(7);此一组磁流变阻尼器的安装轴线与主机竖直方向角度范围为-10~90°,用于降低主机系统的纵向振动,也一定程度上降低主机系统的横向振动。

一种TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械结构振动控制技术领域,具体涉及一种支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法。

背景技术

[0002] 全断面硬岩掘进装备TBM为集机、电、液、控于一体的大型复杂隧道掘进装备,工作于长距离、大埋深、复杂地质环境中,由于主机振动而导致刀盘磨损、焊缝开裂、减速器磨损等诸多难题,TBM主机振动问题尤为严重。现阶段的全断面硬岩掘进装备TBM位于护盾与主驱动之间只存在支撑设备,没有减振系统。

[0003] 磁流变阻尼器作为一种新型的减振设备,由于其能耗低、出力大、响应速度快、结构简单、阻尼力连续顺逆可调,并可方便地与微机控制结合等优点,运用于全断面硬岩掘进装备TBM为首例,可有效的缓解施工过程中由于主机振动带来的诸多难题,有利于提高主机系统在施工过程中的可靠性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种TBM支撑油缸磁流变阻尼器添加方法,该方法对于全断面硬岩掘进装备TBM的减振效果良好,能够有效的减小施工掘进过程中主机的纵向振动与横向振动,保证掘进过程中主机系统施工的平稳性,进而缓解由于主机振动导致的刀盘磨损、焊缝开裂、减速器磨损等难题。

[0005] 本发明的技术方案:

[0006] 一种TBM支撑油缸磁流变阻尼器的添加方法,在靠近原有支撑油缸的位置并根据实际空间的可操作性添加磁流变阻尼器;新增的磁流变阻尼器包括右侧磁流变阻尼器2、右上侧斜上磁流变阻尼器A5、右下侧磁流变阻尼器7、左下侧磁流变阻尼器10、左上侧斜上磁流变阻尼器A12、左侧磁流变阻尼器15、左上侧斜上磁流变阻尼器B18和右上侧斜上磁流变阻尼器B21;

[0007] 位于顶护盾1与主驱动16之间,分别存在左侧顶油缸14与右侧顶油缸3,距左侧顶油缸14主机掘进方向一侧90~600mm范围内添加左侧磁流变阻尼器15,距右侧顶油缸3主机掘进方向一侧90~600mm范围内添加右侧磁流变阻尼器2,此一组磁流变阻尼器轴线与主机竖直方向的角度范围为0~60°,其功能主要是降低主机系统的纵向振动。

[0008] 位于左上侧护盾13与主驱动16之间存在左上侧斜上油缸19,距左上侧斜上油缸19左侧0~500mm范围内添加左上侧斜上磁流变阻尼器B18,距左上侧斜上油缸19右侧0~400mm范围内添加左上侧斜上磁流变阻尼器A12;位于右上侧护盾4与主驱动16之间存在右上侧斜上油缸20,距右上侧斜上油缸20左侧0~400mm范围内添加右上侧斜上磁流变阻尼器A5,距右上侧斜上油缸20右侧0~500mm范围内添加右上侧斜上磁流变阻尼器B21;此两组磁流变阻尼器的安装轴线与原有支撑油缸轴线相平行,其添加功能主要是分别降低主机系统的纵向振动与横向振动。

[0009] 位于左侧护盾11与主驱动16之间存在左下侧油缸9,距左下侧油缸9主机掘进方向一侧300~600mm范围内添加左下侧磁流变阻尼器10;位于右侧护盾6与主驱动16之间存在右下侧油缸8,距离右下侧油缸8主机掘进方向一侧300~600mm范围内添加右下侧磁流变阻尼器7;此一组磁流变阻尼器的安装轴线与主机竖直方向角度范围为 $-10^{\circ}\sim 90^{\circ}$,其添加功能主要是降低主机系统的纵向振动,也可一定程度上降低主机系统的横向振动。

[0010] 本发明的有益效果:本发明的上述技术方案具有如下优点:本发明对于全断面硬岩掘进装备(TBM)的减振效果良好,能够有效的减小施工掘进过程中主机的纵向振动与横向振动,保证掘进过程中主机系统施工的平稳性,进而缓解由于主机振动导致的刀盘磨损、焊缝开裂、减速器磨损等难题,有利于提高主机整体结构的可靠性,延长整机寿命,同时磁流变阻尼器作为一种新型的减振设备也是首次运用于全断面硬岩掘进装备(TBM)中,具有一定的创新性。

附图说明

[0011] 图1是本发明实例提供的主驱动与护盾系统结构示意图;

[0012] 图2是本发明实例提供的左侧磁流变阻尼器添加位置示意图;

[0013] 图3是本发明实例提供的右侧磁流变阻尼器添加位置示意图;

[0014] 图4是本发明实例提供的磁流变阻尼器内部结构示意图;

[0015] 图5是本发明实例提供的磁流变阻尼器线圈位置示意图;

[0016] 图中:1-顶护盾,2-右侧磁流变阻尼器,3-右侧顶油缸,4-右上侧护盾,5-右上侧斜上磁流变阻尼器A,6-右侧护盾,7-右下侧磁流变阻尼器,8-右下侧油缸,9-左下侧油缸,10-左下侧磁流变阻尼器,11-左侧护盾,12-左上侧斜上磁流变阻尼器A,13-左上侧护盾,14-左侧顶油缸,15-左侧磁流变阻尼器,16-主驱动,17-驱动电机,18-左上侧斜上磁流变阻尼器B,19-左上侧斜上油缸,20-右上侧斜上油缸,21-右上侧斜上磁流变阻尼器B,22-耳环,23-活塞杆,24-缸筒,25-活塞,26-磁流变液体,27-线圈,28-阻尼通道线圈,29-活塞,30-线圈引线。

具体实施方式

[0017] 为使本发明实施例的目的,技术方案和有点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进一步说明;

[0018] 如图1所示,施工开始前,当左侧顶油缸14与右侧顶油缸3撑开顶护盾1的同时,位于左侧顶油缸14一侧添加的左侧磁流变阻尼器15与右侧顶油缸3一侧添加右侧磁流变阻尼器2也同时撑住顶护盾1,施工过程中,通过控制左侧磁流变阻尼器15和右侧磁流变阻尼器2线圈电流的大小,改变磁流变液体26的黏性,利用产生的阻尼力吸收主机产生的纵向振动,由于此组磁流变阻尼器的安装与纵向存在一定角度,因此也可减缓少量部分主机的横向振动,最终降低主机工作时振动的剧烈程度。

[0019] 如图1、2所示,施工开始前,当左上侧斜上油缸19撑开左上侧护盾13,右上侧斜上油缸20撑开右上侧护盾4时,同时位于左上侧斜上油缸19两侧添加的左上侧斜上磁流变阻尼器B18和左上侧斜上磁流变阻尼器A12,位于右上侧斜上油缸20两侧添加的右上侧斜上磁流变阻尼器A5和右上侧斜上磁流变阻尼器B21,两组磁流变阻尼器也分别同时支撑住左上

侧护盾13与右上侧护盾4,施工过程中,通过控制磁流变阻尼器18、12、5、21线圈电流的大小,改变磁流变液体26的黏性,利用产生的阻尼力同时吸收主机产生的纵向振动和横向振动,以降低主机工作时振动的剧烈程度。

[0020] 如图2、3所示,施工开始前,当左下侧油缸9撑开左侧护盾11,右下侧油缸8撑开右侧护盾6时,位于左下侧油缸9主机掘进方向一侧添加的左下侧磁流变阻尼器10,位于右下侧油缸8主机掘进方向一侧添加的右下侧磁流变阻尼器7,此组磁流变阻尼器也同时分别撑住左侧护盾11与右侧护盾6,施工过程中,通过控制左下侧磁流变阻尼器10、右下侧磁流变阻尼器7线圈电流的大小,改变磁流变液体26的黏性,利用产生的阻尼力同时吸收主机产生的纵向振动与横向振动,以降低主机工作时振动的剧烈程度。

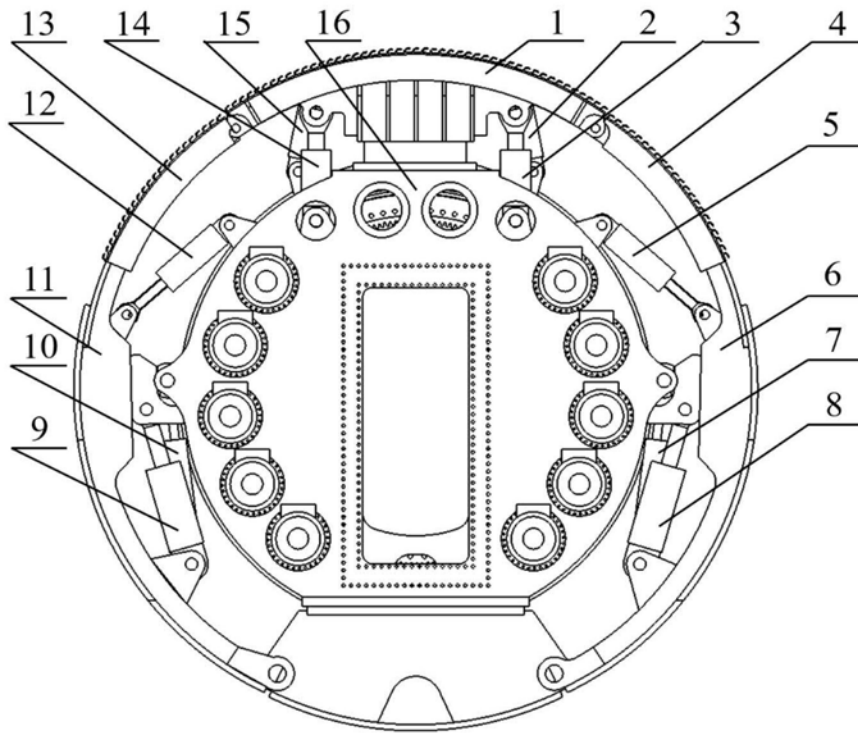


图1

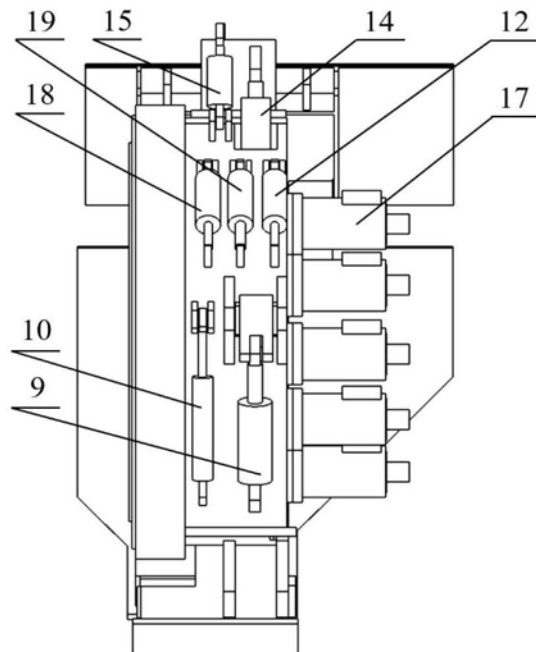


图2

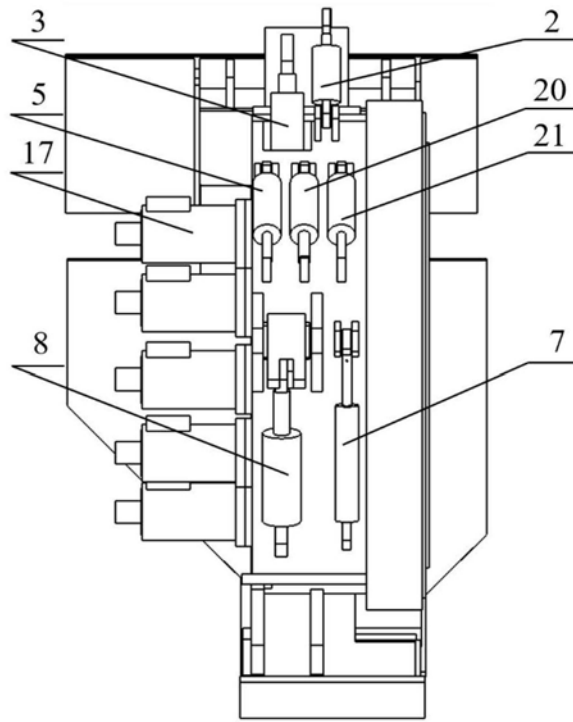


图3

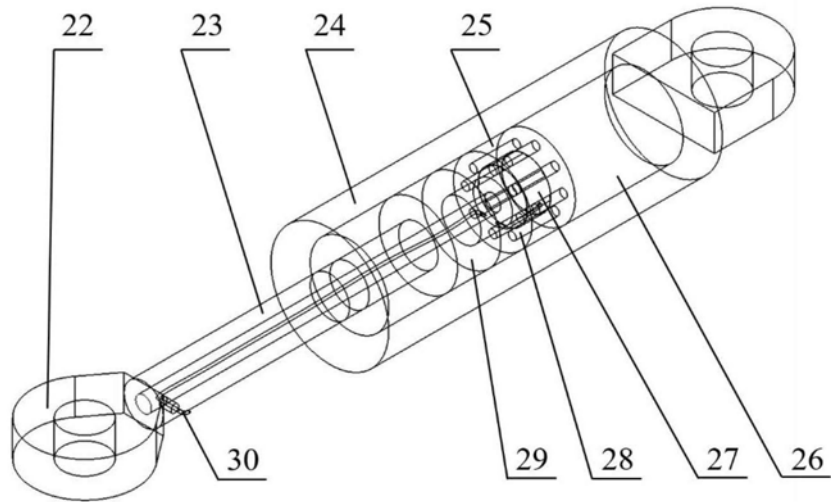


图4

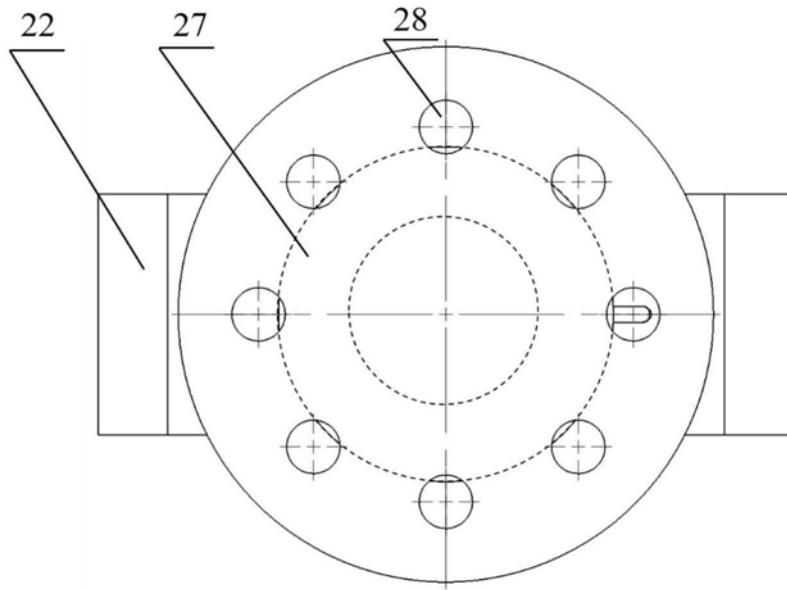


图5