(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111255764 A
(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010098323.4

(22)申请日 2020.02.18

(71)申请人 燕山大学
地址 066001 河北省秦皇岛市河北大街西段438号

(72)发明人 张祝新 刘谦 赵丁选 王立新 孟凡亮

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 张天一

(51)Int.Cl.
F15B 15/08(2006.01)
F15B 1/02(2006.01)
F15B 15/14(2006.01)
F16H 57/04(2010.01)
H02K 7/00(2006.01)
H02K 7/06(2006.01)
F15B 15/20(2006.01)
F16H 25/20(2006.01)

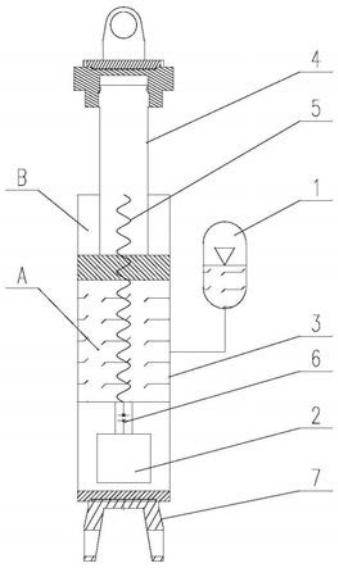
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种节能型电伺服作动器

(57)摘要

本发明公开了一种节能型电伺服作动器，包括缸筒、缸杆、伺服电机、丝杠和蓄能器，伺服电机设置在缸筒的下端，伺服电机的输出端通过连接结构与丝杠的下端传动连接，丝杠位于缸筒中，缸杆的下端从缸筒的上端伸至缸筒中并与丝杠通过导向结构螺纹连接，丝杠与缸筒的内壁通过导向结构密封连接，缸筒的上端与缸杆密封连接，缸筒、导向结构与缸杆之间形成空腔，丝杠、导向结构与缸筒之间形成油腔，油腔内充有液压油，蓄能器与油腔连通。本发明由蓄能器与伺服电机同时对缸杆提供推力，使得伺服电机所需输出功率大幅度降低，极大程度上起到了节能效果，且有利于降低伺服电机所需的装机容量。



CN 111255764 A

1.一种节能型电伺服作动器，其特征在于：包括缸筒、缸杆、伺服电机、丝杠和蓄能器，所述伺服电机设置在所述缸筒的下端，所述伺服电机的输出端通过连接结构与所述丝杠的下端传动连接，所述丝杠位于所述缸筒中，所述缸杆的下端从所述缸筒的上端伸至所述缸筒中并与所述丝杠通过导向结构螺纹连接，所述丝杠与所述缸筒的内壁通过所述导向结构密封连接，所述缸筒的上端与所述缸杆密封连接，所述缸筒、所述导向结构与所述缸杆之间形成空腔，所述丝杠、所述导向结构与所述缸筒之间形成油腔，所述油腔内充有液压油，所述蓄能器与所述油腔连通。

2.根据权利要求1所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述导向结构包括由内向外套设在所述丝杠上的丝母和导向活塞，所述丝母和所述导向活塞固定连接，所述丝母与所述丝杠螺纹连接，所述导向活塞的外侧与所述缸筒的内壁密封连接，所述缸杆的下端与所述丝母固定连接。

3.根据权利要求1所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述缸筒的上端连接有缸头法兰，所述缸头法兰与所述缸筒的缸筒壁可拆卸连接，所述缸头法兰与所述缸杆的缸杆本体密封连接。

4.根据权利要求1所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述缸筒的下端设置有缸底，所述丝杠与所述缸底通过轴承转动连接，所述缸底的下端设置有密封盖，所述密封盖与所述缸筒可拆卸连接且所述密封盖与所述丝杠密封连接，所述丝杠的下端伸出所述密封盖并与所述伺服电机的输出端传动连接，所述丝杠上套设有与所述丝杠螺纹连接的若干锁紧螺母，若干所述锁紧螺母位于所述密封盖与所述缸底之间。

5.根据权利要求1所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述连接结构包括联轴器和连接筒，所述联轴器的一端与所述伺服电机的输出端连接，所述联轴器的另一端与所述丝杠的下端连接，所述连接筒设置在所述联轴器的外侧，所述连接筒的上端与所述缸筒的下端可拆卸连接，所述连接筒的下端与所述伺服电机可拆卸连接。

6.根据权利要求1所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述缸杆的上端和所述伺服电机的下端均设置有万向节。

7.根据权利要求6所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述缸杆的上端固定连接有端头，所述端头的上端固定连接有一所述万向节，所述端头上开设有气孔，所述端头上的所述气孔与所述缸杆的内腔连通。

8.根据权利要求6所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述伺服电机设置在安装壳体中，所述安装壳体包括底板、立板、侧板和顶板，所述底板与所述侧板的下端可拆卸连接，所述顶板与所述侧板的上端可拆卸连接，所述立板固定在所述底板上，所述伺服电机的下端固定在所述立板上，所述伺服电机的输出端穿过所述顶板上的通孔与所述丝杠传动连接，所述底板的下端固定连接有一所述万向节。

9.根据权利要求7所述的节能型电伺服作动器，其特征在于：所述缸筒上也开设有所述气孔，所述缸筒上的所述气孔与所述空腔连通。

一种节能型电伺服作动器

技术领域

[0001] 本发明涉及机电执行机构技术领域，特别是涉及一种节能型电伺服作动器。

背景技术

[0002] 电伺服作动器是伺服电机与滚珠丝杠结合得到的一体化直线执行机构，将伺服电机的旋转运动通过滚珠丝杠转换为丝母与缸杆的直线运动。通过使用伺服电机作为动力源，结合滚珠丝杠的高效传动，将其精确的转速控制、转数控制、扭矩控制转变为电伺服作动器精确输出的速度、位置与推力。鉴于其传动效率高、控制精度高、使用寿命长、节能环保等优点，电伺服作动器被广泛应用于造纸行业、汽车行业、电子行业、机械自动化行业、虚拟现实行业等。传统的电伺服作动器多采用脂润滑方式，其缺点是噪声大、润滑效果差、发热量大、维护繁琐等，且传统电伺服作动器在带负载启动时，伺服电机需要输出极高的启动转矩，所需伺服电机功率较大，能量消耗大。同时当所需伺服电机输出功率提升时，伺服电机体积也随之增大，不利于伺服作动器的安装、使用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种节能型电伺服作动器，以解决上述现有技术存在的问题，由蓄能器与伺服电机同时对缸杆提供推力，使得伺服电机所需输出功率大幅度降低，极大程度上起到了节能效果，且有利于降低伺服电机所需的装机容量。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

[0005] 本发明提供了一种节能型电伺服作动器，包括缸筒、缸杆、伺服电机、丝杠和蓄能器，所述伺服电机设置在所述缸筒的下端，所述伺服电机的输出端通过连接结构与所述丝杠的下端传动连接，所述丝杠位于所述缸筒中，所述缸杆的下端从所述缸筒的上端伸至所述缸筒中并与所述丝杠通过导向结构螺纹连接，所述丝杠与所述缸筒的内壁通过所述导向结构密封连接，所述缸筒的上端与所述缸杆密封连接，所述缸筒、所述导向结构与所述缸杆之间形成空腔，所述丝杠、所述导向结构与所述缸筒之间形成油腔，所述油腔内充有液压油，所述蓄能器与所述油腔连通。

[0006] 优选的，所述导向结构包括由内向外套设在所述丝杠上的丝母和导向活塞，所述丝母和所述导向活塞固定连接，所述丝母与所述丝杠螺纹连接，所述导向活塞的外侧与所述缸筒的内壁密封连接，所述缸杆的下端与所述丝母固定连接。

[0007] 优选的，所述缸筒的上端连接有缸头法兰，所述缸头法兰与所述缸筒的缸筒壁可拆卸连接，所述缸头法兰与所述缸杆的缸杆本体密封连接。

[0008] 优选的，所述缸筒的下端设置有缸底，所述丝杠与所述缸底通过轴承转动连接，所述缸底的下端设置有密封盖，所述密封盖与所述缸筒可拆卸连接且所述密封盖与所述丝杠密封连接，所述丝杠的下端伸出所述密封盖并与所述伺服电机的输出端传动连接，所述丝杠上套设有与所述丝杠螺纹连接的若干锁紧螺母，若干所述锁紧螺母位于所述密封盖与所述缸底之间。

[0009] 优选的，所述连接结构包括联轴器和连接筒，所述联轴器的一端与所述伺服电机的输出端连接，所述联轴器的另一端与所述丝杠的下端连接，所述连接筒设置在所述联轴器的外侧，所述连接筒的上端与所述缸筒的下端可拆卸连接，所述连接筒的下端与所述伺服电机可拆卸连接。

[0010] 优选的，所述缸杆的上端和所述伺服电机的下端均设置有万向节。

[0011] 优选的，所述缸杆的上端固定连接有端头，所述端头的上端固定连接有一所述万向节，所述端头上开设有气孔，所述端头上的所述气孔与所述缸杆的内腔连通。

[0012] 优选的，所述伺服电机设置在安装壳体中，所述安装壳体包括底板、立板、侧板和顶板，所述底板与所述侧板的下端可拆卸连接，所述顶板与所述侧板的上端可拆卸连接，所述立板固定在所述底板上，所述伺服电机的下端固定在所述立板上，所述伺服电机的输出端穿过所述顶板上的通孔与所述丝杠传动连接，所述底板的下端固定连接有一所述万向节。

[0013] 优选的，所述缸筒上也开设有所述气孔，所述缸筒上的所述气孔与所述空腔连通。

[0014] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果：

[0015] 本发明的节能型电伺服作动器运动时，由蓄能器与伺服电机同时对缸杆提供推力，使得伺服电机所需输出功率大幅度降低，极大程度上起到了节能效果，且有利于降低伺服电机所需的装机容量；并且蓄能器能够起到缓冲的效果，有利于降低噪声、减小振动、对丝杠与伺服电机起到保护作用，油腔内液压油还能起到散热与润滑的作用。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例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发明的一些实施例，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。

[0017] 图1为本发明的节能型电伺服作动器的外部结构示意图；

[0018] 图2为本发明的节能型电伺服作动器的内部结构示意图；

[0019] 其中：蓄能器1、伺服电机2、缸筒3、缸杆4、丝杠5、联轴器6、万向节7、缸杆本体8、端头9、导向活塞10、丝母11、缸头法兰12、缸筒壁13、缸底14、连接筒15、安装壳体16、密封盖17、锁紧螺母18、轴承19、顶板20、立板21、底板22、气孔23、油腔A、空腔B。

具体实施方式

[0020] 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行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 本发明的目的是提供一种节能型电伺服作动器，以解决上述现有技术存在的问题，由蓄能器与伺服电机同时对缸杆提供推力，使得伺服电机所需输出功率大幅度降低，极大程度上起到了节能效果，且有利于降低伺服电机所需的装机容量。

[0022] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实

施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0023] 如图1-图2所示:本实施例提供了一种节能型电伺服作动器,特别为一种立式电伺服作动器,包括缸筒3、缸杆4、伺服电机2、丝杠5和蓄能器1,丝杠5优选为滚珠丝杠,伺服电机2设置在缸筒3的下端,伺服电机2的输出端通过连接结构与丝杠5的下端传动连接,丝杠5位于缸筒3中,缸杆4的下端从缸筒3的上端伸至缸筒3中并与丝杠5通过导向结构螺纹连接,丝杠5与缸筒3的内壁通过导向结构密封连接,缸筒3的上端与缸杆4密封连接,缸筒3、导向结构与缸杆4之间形成空腔B,丝杠5、导向结构与缸筒3之间形成油腔A,油腔A内充有液压油,液压油优选为耐磨稀液压油,蓄能器1与缸筒壁13连接并与油腔A连通。伺服电机2带动丝杠5转动,导向结构将丝杠5的转动转化为沿丝杠5轴向的直线运动,并且导向结构带动缸杆4一同沿缸筒3轴向运动,在节能型电伺服作动器断电时,由蓄能器1与油腔A内液压油对缸杆4提供一个持续的推力,可用于支撑负载,有利于降低伺服电机2所需的起动转矩,起到节能的效果。本实施例的节能型电伺服作动器运动时,由蓄能器1与伺服电机2同时对缸杆4提供推力,使得伺服电机2所需输出功率大幅度降低,极大程度上起到了节能效果,且有利于降低伺服电机2所需的装机容量;进一步的当电伺服作动器运动时,蓄能器1起到缓冲的效果,有利于降低噪声、减小振动、对丝杠5与伺服电机2起到保护作用;进一步的当电伺服作动器运动时,油腔A内液压油起到散热与润滑的作用。

[0024] 本实施例中,导向结构包括由内向外套设在丝杠5上的丝母11和导向活塞10,丝母11优选为密封式丝母,丝母11和导向活塞10固定连接,丝母11与丝杠5螺纹连接,导向活塞10的外侧与缸筒3的内壁密封且滑动连接,缸杆4的下端的内侧与丝母11固定连接,导向结构不仅起到导向传递动力的作用,还能够对油腔A的上端进行密封。

[0025] 本实施例中,缸筒3的上端连接有缸头法兰12,缸头法兰12与缸筒3的缸筒壁13可拆卸连接,缸头法兰12与缸杆4的缸杆本体8密封且滑动连接。

[0026] 本实施例中,缸筒3的下端设置有缸底14,丝杠5与缸底14通过轴承19转动连接,轴承19优选为两个并列设置的圆锥滚子轴承,缸底14的下端设置有密封盖17,密封盖17将油腔A的下端密封,密封盖17与缸筒3可拆卸连接且密封盖17与丝杠5密封且转动连接,密封盖17与缸底14之间设置有若干锁紧螺母18,若干锁紧螺母18套设在丝杠5上并与丝杠5螺纹连接,锁紧螺母18优选为两个,锁紧螺母18用于实现丝杠5与轴承19的调隙与紧固,丝杠5的下端伸出密封盖17并与伺服电机2的输出端传动连接。

[0027] 本实施例中,缸杆4的上端和伺服电机2的下端均设置有万向节7,万向节7用于将节能型电伺服作动器与其他装置连接固定。具体地,缸杆4的上端固定连接有端头9,端头9的上端固定连接有一万向节7,端头9上开设有气孔23,端头9上的气孔23与缸杆4的内腔连通。缸筒3上也开设有气孔23,具体地,气孔23开设在缸筒壁13上,缸筒3上的气孔23与空腔B连通。缸筒3上还开设有油孔,具体地,油孔也开设在缸筒壁13上,油孔与油腔A连通。

[0028] 本实施例中,伺服电机2设置在安装壳体16中,安装壳体16包括底板22、立板21、侧板和顶板20,底板22与侧板的下端通过螺栓可拆卸连接,顶板20与侧板的上端通过螺栓可拆卸连接,立板21固定在底板22上,伺服电机2的下端固定在立板21上,伺服电机2的输出端穿过顶板20上的通孔与丝杠5传动连接,底板22的下端固定连接有另一万向节7。

[0029] 本实施例中,连接结构包括联轴器6和连接筒15,联轴器6的一端与伺服电机2的输出端连接,联轴器6的另一端与丝杠5的下端连接,连接筒15设置在联轴器6的外侧,连接筒

15的上端与密封盖17可拆卸连接，具体地，连接筒15的上部与密封盖17螺纹连接，连接筒15的下部与顶板20通过螺栓可拆卸连接。

[0030] 相比现有电伺服作动器，本实施例的一种节能型电伺服作动器实现了显著的节能功效，在大幅度减小伺服电机2所需装机容量的同时保证了伺服作动器所需的输出推力；且本实施例的一种节能型电伺服作动器运动更为平稳、丝杠5润滑散热效果好；结构简单，维护方便，可靠性高，应用前景广泛。

[0031] 本说明书中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

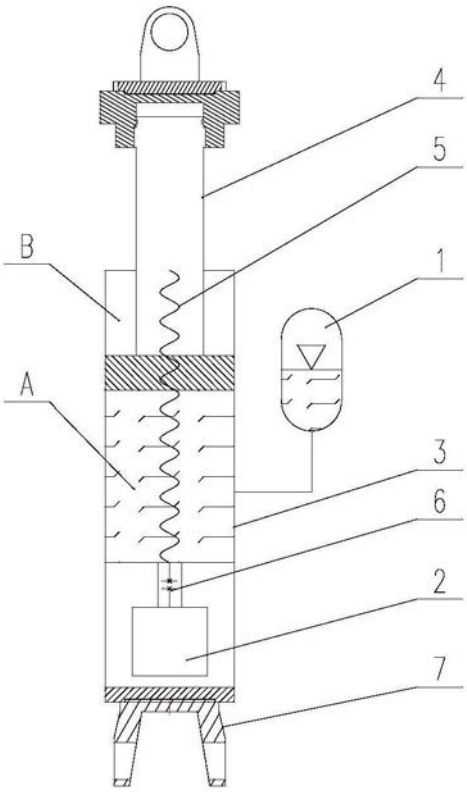


图1

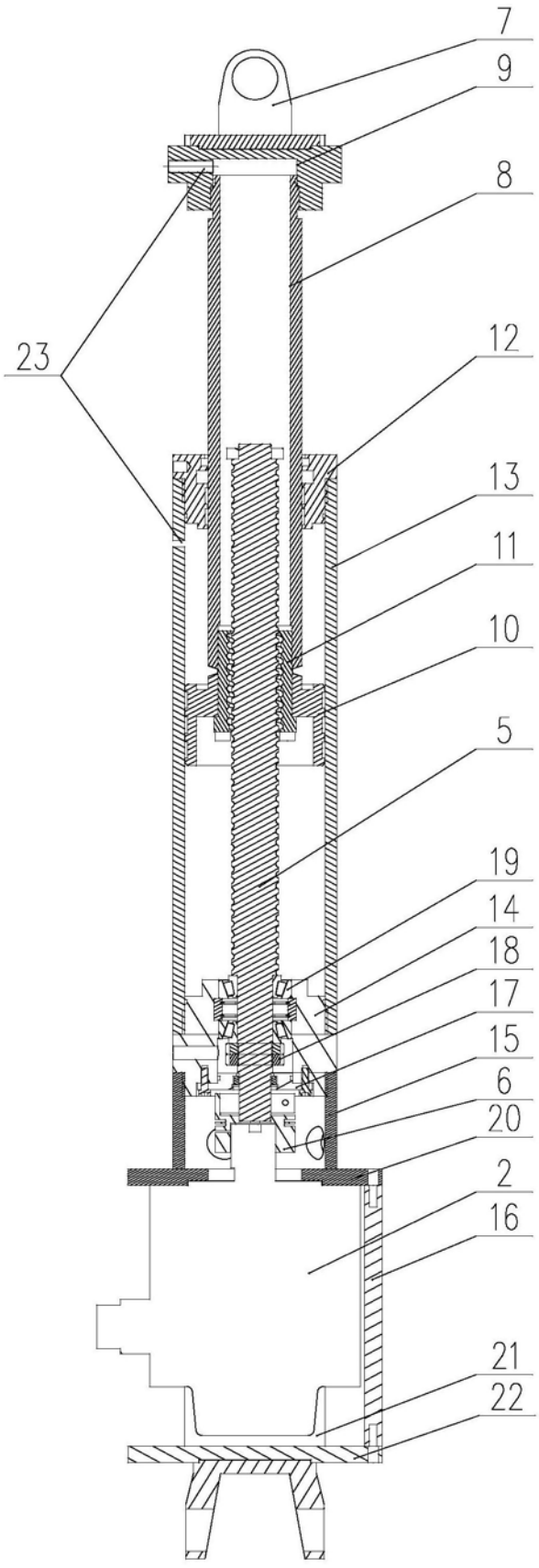


图2