



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105922979 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201610265555.8

B60T 7/04(2006.01)

(22)申请日 2016.04.26

B60T 13/12(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105922979 A

(56)对比文件

CN 104309599 A,2015.01.28,

CN 104648367 A,2015.05.27,

CN 204567653 U,2015.08.19,

CN 1730327 A,2006.02.08,

US 4003294 A,1977.01.18,

(43)申请公布日 2016.09.07

(73)专利权人 徐松云

地址 201800 上海市嘉定区吴杨东路333弄
24号601室

专利权人 陈晶杰

审查员 左培培

(72)发明人 徐松云 陈晶杰

(74)专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务

所(普通合伙) 11548

代理人 李静

(51)Int.Cl.

B60T 13/74(2006.01)

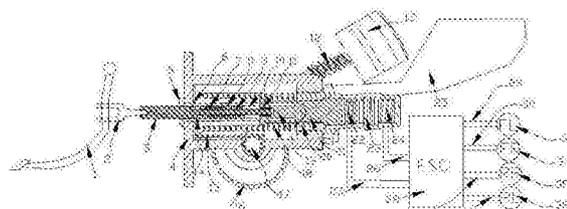
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种新型全解耦电子液压助力制动系统

(57)摘要

本发明公开了一种新型全解耦电子液压助力制动系统,包括主动力源、踏板感觉模拟机构和作用在主缸上的失效备份工作机构,主动力源的电机经过蜗杆蜗轮减速,再通过齿轮和齿条将电机的旋转运动转化为齿条的平动,通过踏板感觉模拟机构的第一段弹簧A、第一段弹簧B和第二段弹簧模拟踏板驾驶感觉;失效备份工作机构的失效保护套、衬套以及锁止套控制主缸内的活塞运动,从而通过车身稳定控制系统/防抱死系统作用于车轮制动器,以产生相应的制动力。本发明专利具有踏板模拟模块化设计,方便实现踏板感觉可调;以及方便系统实车布置和维护;搭配传统ABS/ESC实现主动刹车,以及制动能量回收和失效保护,适合纯电动汽车和混合动力汽车使用。



1. 一种新型全解耦电子液压助力制动系统,包括主动力源、踏板感觉模拟机构和作用在主缸(20)上的失效备份工作机构,所述主动力源包括电机(13)、蜗杆(12)、蜗轮(16)、齿轮(17)和齿条(15),所述蜗杆(12)连接在电机(13)的输出轴上,所述蜗杆(12)与蜗轮(16)垂直啮合连接,所述齿轮(17)设置在蜗轮(16)的中心且一体成型,所述齿条(15)水平设置且垂直啮合在齿轮(17)上,其特征在于,

所述踏板感觉模拟机构包括顶杆(3)、第一段弹簧A(14)、第一段弹簧B(8)和第二段弹簧(9),所述第二段弹簧(9)套设在顶杆(3)的外侧,所述第一段弹簧A(14)和第一段弹簧B(8)均套设在顶杆(3)上,且第一段弹簧A(14)和第一段弹簧B(8)均位于第二段弹簧(9)的外侧,所述第一段弹簧A(14)和第一段弹簧B(8)之间设有弹簧连接套(7),且弹簧连接套位于第二段弹簧(9)和第一段弹簧A(14)之间;

所述失效备份工作机构包括失效保护套(10)、衬套(5),所述衬套(5)套设在顶杆(3)的外侧,且第一段弹簧A(14)和第一段弹簧B(8)均设置在衬套(5)内,所述衬套(5)设置在端盖(4)内,且衬套(5)伸出端盖(4)的左端,所述失效保护套(10)套设在顶杆(3)的外侧,所述失效保护套(10)的一端设置在第一段弹簧B(8)和第二段弹簧(9)之间,失效保护套(10)的另一端固定在第一活塞推杆(19)的左端,所述顶杆(3)的末端与第一活塞推杆(19)的左端之间设有锁止套(11),主缸(20)的左端与齿条(15)之间设有齿条回位弹簧(18);失效保护套(10)在正常工作模式下与衬套(5)连接在一起;失效保护套(10)处于失效工作模式时,在顶杆(3)的作用下失效保护套(10)与衬套(5)脱离,将制动踏板(1)传递到主缸(20)的两个活塞上以产生制动液压力。

2. 根据权利要求1所述的新型全解耦电子液压助力制动系统,其特征在于,所述第一段弹簧A(14)和第一段弹簧B(8)为两段弹簧,或一整体的弹簧,或一整体的碟簧。

3. 根据权利要求1所述的新型全解耦电子液压助力制动系统,其特征在于,所述顶杆(3)通过踏板接头(2)连接有制动踏板(1),所述主缸(20)上连接有主缸储液罐(25)。

4. 根据权利要求3所述的新型全解耦电子液压助力制动系统,其特征在于,该系统还包括车身稳定控制系统/防抱死系统(28),车身稳定控制系统/防抱死系统(28)通过第一管路(26)、第二管路(27)分别连接在主缸(20)上。

5. 根据权利要求4所述的新型全解耦电子液压助力制动系统,其特征在于,所述车身稳定控制系统/防抱死系统(28),通过左前轮制动管路(29)连接左前轮制动器(33),通过右前轮制动管路(30)连接右前轮制动器(34),通过右后轮制动管路(31)连接右后轮制动器(35),通过左后轮制动器管路(32)连接左后轮制动器(36)。

6. 根据权利要求5所述的新型全解耦电子液压助力制动系统,其特征在于,所述左前轮制动器(33)与右后轮制动器(35)为同一个回路,所述右前轮制动器(34)与左后轮制动器(36)为同一个回路。

7. 根据权利要求5所述的新型全解耦电子液压助力制动系统,其特征在于,所述左前轮制动器(33)与右前轮制动器(34)为同一个回路,所述左后轮制动器(36)与右后轮制动器(35)为同一个回路。

一种新型全解耦电子液压助力制动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车用制动系统领域,具体是一种新能源汽车的解耦电子液压助力制动系统。

背景技术

[0002] 由于石油是不可再生能源,随着能源紧张和环境问题的日益突出,节能、环保等问题成为了汽车工业发展中很重要的议题。这也使得电动车成为汽车工业未来发展的主要方向。在发展电动车的同时,各国的汽车工业都在想尽一切方法,提高能源利用率、节约资源、保护环境。在城市工况中,汽车的制动相当频繁,这部分消耗的能量占了汽车消耗总能量的很大部分。因此如何回收利用这部分能量成为大家关注的焦点。

[0003] 目前轿车的行车制动系统通常是真空助力式伺服制动系统。它需要通过发动机的进气歧管或专用的真空泵提供真空源。随着电动汽车的发展,发动机将逐步被取代,此时只能用真空泵提供真空源,这样不仅不符合节能、环保的要求,同时还增加了汽车上零件数目和相应的控制而降低汽车的可靠性,增加了发动机舱的布置困难性和增加汽车的工作噪声,真空助力器还存在着体积较大的缺点。

[0004] 电动助力制动的助力大小可控,助力电机可以根据需求少助力或不助力,以减少摩擦制动,用于再生制动时可以回收更多能量。因此,现阶段电液复合制动系统应用得比较广泛,其中常见的一种形式是未解耦型电液制动系统,其原理是在制动助力零件上加载一定的空行程,在此段空行程里由驱动电机提供再生制动力,克服这段空行程后液压制动介入,与再生制动一起提供总的制动力,这种复合制动系统保留了踏板和液压系统的机械连接,可靠性和安全性高,但是其可回收的制动能量少,与传统的制动踏板感觉有偏差。

[0005] 因此本文提出了一种新型全解耦电子液压助力制动系统,它能够实施在电动汽车上,同时它可以很好的模拟制动踏板感觉,通过电机减速机构实现很好助力作用,在电机等电子电器件失效时仍能很好工作。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种失效模式下系统仍能工作且产生相应的制动力的新型全解耦电子液压助力制动系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种新型全解耦电子液压助力制动系统,包括主动力源、踏板感觉模拟机构和作用在主缸上的失效备份工作机构,所述主动力源包括电机、蜗杆、蜗轮、齿轮和齿条,所述蜗杆连接在电机的输出轴上,所述蜗杆与蜗轮垂直啮合连接,所述齿轮设置在蜗轮的中心且一体成型,所述齿条水平设置且垂直啮合在齿轮上;

[0009] 所述踏板感觉模拟机构包括顶杆、第一段弹簧A、第一段弹簧B和第二段弹簧,所述第二段弹簧套设在顶杆的外侧,所述第一段弹簧A和第一段弹簧B均套设在顶杆上,且第一段弹簧A和第一段弹簧B均位于第二段弹簧的外侧,所述第一段弹簧A和第一段弹簧B之间设

有弹簧连接套,且弹簧连接套位于第二段弹簧和第一段弹簧A之间;

[0010] 所述失效备份工作机构包括失效保护套、衬套,所述衬套套设在顶杆的外侧,且第一段弹簧A和第一段弹簧B均设置在衬套内,所述衬套设置在端盖内,且衬套伸出端盖的左端,所述失效保护套套设在顶杆的外侧,所述失效保护套的一端设置在第一段弹簧B和第二段弹簧之间,失效保护套的另一端固定在第一活塞推杆的左端,所述顶杆的末端与第一活塞推杆的左端之间设有锁止套,主缸的左端与齿条之间设有齿条回位弹簧;失效保护套在正常工作模式下与衬套连接在一起;失效保护套失效工作模式下,在顶杆的作用下与衬套脱落,将制动踏板力传递到主缸的两个活塞上以产生制动液压力。

[0011] 作为本发明进一步的方案:所述第一段弹簧A和第一段弹簧B为两段弹簧,或一整体的弹簧,或以整体的碟簧。

[0012] 作为本发明进一步的方案所述顶杆的通过踏板接头连接有制动踏板,所述主缸上连接有主缸储液罐。

[0013] 作为本发明进一步的方案:该系统还包括车身稳定控制系统/防抱死系统,车身稳定控制系统/防抱死系统通过第一管路、主缸第二管路分别连接在主缸上。

[0014] 作为本发明进一步的方案:所述车身稳定控制系统/防抱死系统,通过左前轮制动管路连接左前轮制动器,通过右前轮制动管路连接右前轮制动器,通过右后轮制动管路连接右后轮制动器,通过左后轮制动器管路连接左后轮制动器。

[0015] 作为本发明进一步的方案:所述左前轮制动器与右后轮制动器为同一个回路,所述右前轮制动器与左后轮制动器为同一个回路。

[0016] 作为本发明再进一步的方案:所述左前轮制动器与右前轮制动器为同一个回路,所述左后轮制动器与右后轮制动器为同一个回路。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明系统空间布置系统结构紧凑,电机及传动机构位置可调,方便系统实车布置;能够实施在电动汽车上,同时它可以很好的模拟制动踏板感觉,通过电机减速机构实现很好助力作用,可以实现制动能量的回收,在电机等电子电器件失效时仍能很好工作,对电动车的发展具有重要的作用。

[0018] 本发明专利具有踏板模拟模块化设计,方便实现踏板感觉可调;电机及传动机构位置可调,方便系统实车布置和维护;而且本发明制动系统不仅能用在新能源汽车上,而且还可以用在传统车上,可搭配传统ABS/ESC实现主动刹车,可实现制动能量回收和失效保护,尤其适合纯电动汽车和混合动力汽车使用。

附图说明

[0019] 图1为新型全解耦电子液压助力制动系统的结构示意图。

[0020] 图2为图1的局部放大图。

[0021] 图中:1-制动踏板;2-踏板接头;3-顶杆;4-端盖;5-衬套;6-缓冲块;7-弹簧连接套;8-第一段弹簧B;9-第二段弹簧;10-失效保护套;11-锁止套;12-蜗杆;13-电机;14-第一段弹簧A;15-齿条;16-蜗轮;17-齿轮;18-齿条回位弹簧;19-第一活塞推杆;20-主缸;21-第一活塞;22-第一活塞回位弹簧;23-第二活塞;24-第二活塞回位弹簧;25-主缸储液罐;26-第一管路;27-第二管路;28-车身稳定控制系统/防抱死系统(ESC);29-左前轮制动管路;30-右前轮制动管路;31-右后轮制动管路;32-左后轮制动器管路;33-左前轮制动器;34-右

前轮制动器;35-右后轮制动器;36-左后轮制动器。

具体实施方式

[0022] 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做出创造性劳动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。

[0023] 须知,本发明实施例中,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明专利可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明专利所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明专利所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明专利可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明专利可实施的范畴。

[0024] 如图1所示,一种新型全解耦电子液压助力制动系统,工作模式分为正常工作模式和失效工作模式。现在分别从两种工作模式进行具体实施方式描述。其中正常工作模式下分为三种制动工况进行描述,第一种制动工况纯再生制动模式,即完全由电动汽车的驱动电机产生再生制动力,满足制动力需求;第二种制动工况由再生制动模式和液压制动模式共同作用;第三种制动工况由纯液压制动模式。

[0025] 正常工作模式下,第一种制动工况纯再生制动模式,当驾驶员踩下制动踏板1时,上层控制单元ECU,通过制动踏板1的行程以及速度获得驾驶员的制动驾驶意图,即需求制动力后,发现驱动电机能够完全满足需求制动力后,电动汽车的驱动电机根据驾驶员制动踏板信号产生相应的需求制动力。此时驾驶员的踏板感觉模拟由第一段弹簧A14、第一段弹簧B8、第二段弹簧9来模拟。如果踏板行程较短,即驾驶员踩下制动踏板1,将力传递到踏板接头2,压缩第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8,将由第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8产生反作用力,模拟踏板感觉;如果踏板行程超过第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8的压缩行程,将由第二段弹簧9产生反作用力,模拟踏板驾驶感觉。

[0026] 正常工作模式下,第二种制动工况再生制动模式和液压制动模式共同作用,当驾驶员踩下制动踏板1时,上层控制单元ECU,通过制动踏板1的行程以及速度获得驾驶员的制动驾驶意图,即需求制动力后,发现驱动电机不能够完全满足需求制动力后,需要本系统的电机13进行助力,电机13经过蜗杆12、蜗轮16减速后,再通过齿轮17、齿条15将旋转运动变成平动,其中齿轮17和蜗轮16是在同一根轴上,齿条15压缩齿条回位弹簧18,同时齿条15推动第一活塞21、第二活塞23产生相应的制动液压力,制动液压力一部分通过第一管路26、第二管路27,流经车身稳定性控制系统/防抱死系统28,再通过左前轮制动管路29、右前轮制动管路30、左后轮制动管路32、右后轮制动管路31分别作用在左前轮制动器33、右前轮制动器34、右后轮制动器35、左后轮制动器36上产生相应的制动力。此时驾驶员的踏板感觉模拟由第一段弹簧A14、第一段弹簧B8、第二段弹簧9来模拟。如果踏板行程较短,即驾驶员踩下制动踏板1,将力传递到踏板接头2,压缩第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8,将由第一段弹

簧A 14和第一段弹簧B 8产生反作用力,模拟踏板感觉;如果踏板行程超过第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8的压缩行程将由第二段弹簧9产生反作用力,模拟踏板驾驶感觉。

[0027] 正常工作模式下,第三种制动工况为纯液压制动模式,当驾驶员踩下制动踏板1时,上层控制单元ECU,通过制动踏板1的行程以及速度获得驾驶员的制动驾驶意图,即需求制动力后,发现此时电机不能或者不需要产生再生制动力时,此时系统完全由通过电机13助力方式产生需求制动力,即当驾驶员踩下制动踏板1后,电机13便开始发生助力作用,电机13经过蜗杆12、蜗轮16减速后,再通过齿轮17、齿条15将旋转运动变成平动,其中齿轮17和蜗轮16是在同一根轴上,齿条15压缩齿条回位弹簧18,同时齿条15推动第一活塞推杆19压缩第一活塞21、主缸第二活塞23产生相应的制动液压力,制动液压力通过第一管路26、第二管路27流经车身稳定性控制系统/防抱死系统28,再通过左前轮制动管路29、右前轮制动管路30、左后轮制动管路32、右后轮制动管路31分别作用在左前轮制动器33、右前轮制动器34、右后轮制动器35、左后轮制动器36上产生相应的制动力;此时驾驶员的踏板感觉模拟由、第一段弹簧A14、第一段弹簧B8、第二段弹簧9来模拟。如果踏板行程较短,即驾驶员踩下制动踏板1,将力传递到踏板接头2,压缩第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8,将由第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8产生反作用力,模拟踏板感觉;如果踏板行程超过第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8的压缩行程将由第二段弹簧9产生反作用力,模拟踏板驾驶感觉。

[0028] 失效工作模式下,即电机13或者其他的电子电器件发生失效,此时驾驶员踩下制动踏板1,将力传递到踏板接头2,继而压缩顶杆3,继而将踏板力传递到第一段弹簧A 14和踏第一段弹簧B 8,继而压缩第二段弹簧9,当第二段弹簧9大于失效保护套10与衬套5之间的预紧力时,失效保护套10在第二段弹簧9的作用下会与衬套5脱落,继而驾驶员的踏板力传递到顶杆作用在第一活塞推杆19,第一活塞推杆19克服齿条回位弹簧18的反作用力作用在第一活塞21上,继而压缩第一活塞回位弹簧22和第二活塞回位弹簧24产生主缸液压力,主缸液压力通过第一管路26、第二管路27流经车身稳定性控制系统/防抱死系统28,再通过左前轮制动管路29、右前轮制动管路30、左后轮制动管路32、右后轮制动管路31分别作用在左前轮制动器33、右前轮制动器34、右后轮制动器35、左后轮制动器36上产生相应的制动力。

[0029] 综上所述,本发明可以满足对驾驶员踩制动时助力作用,通过第一段弹簧A 14和第一段弹簧B 8进行踏板感觉第一段模拟,通过第二段弹簧9进行踏板感觉第二段模拟;失效模式下仍然可以利用驾驶员的脚踩踏板力进行制动。

[0030] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

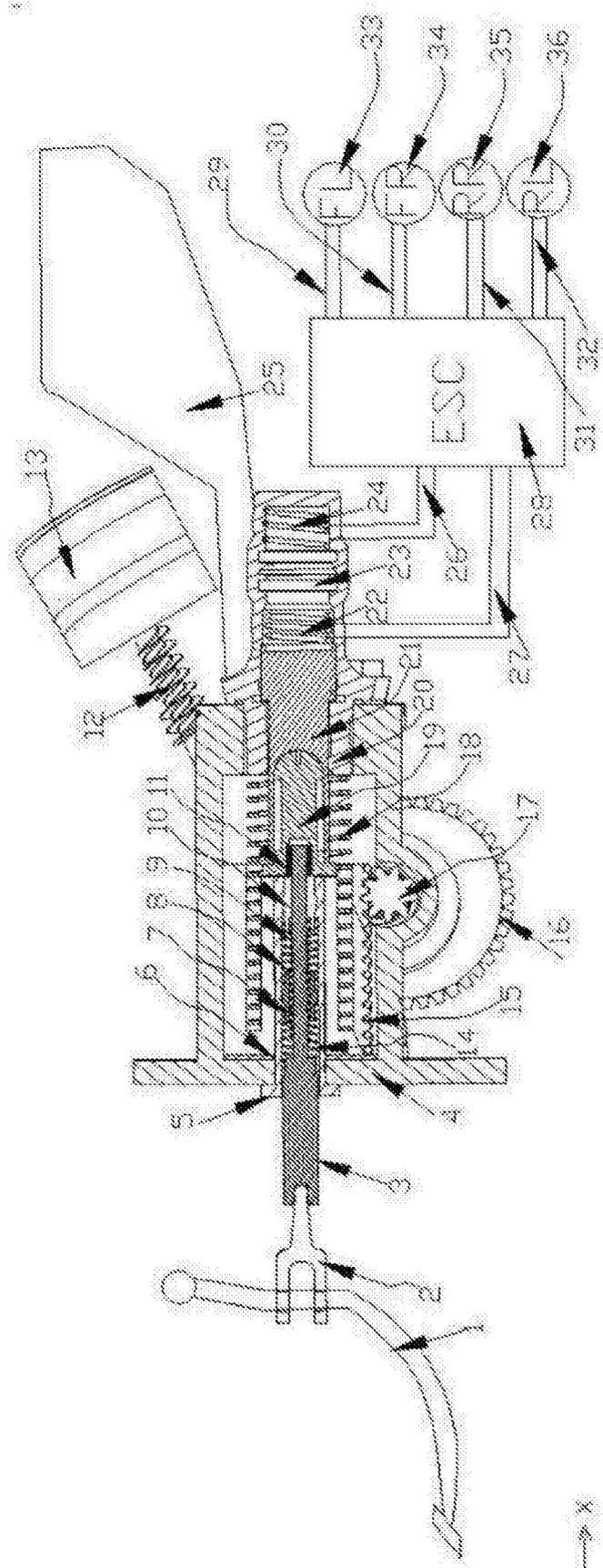


图1

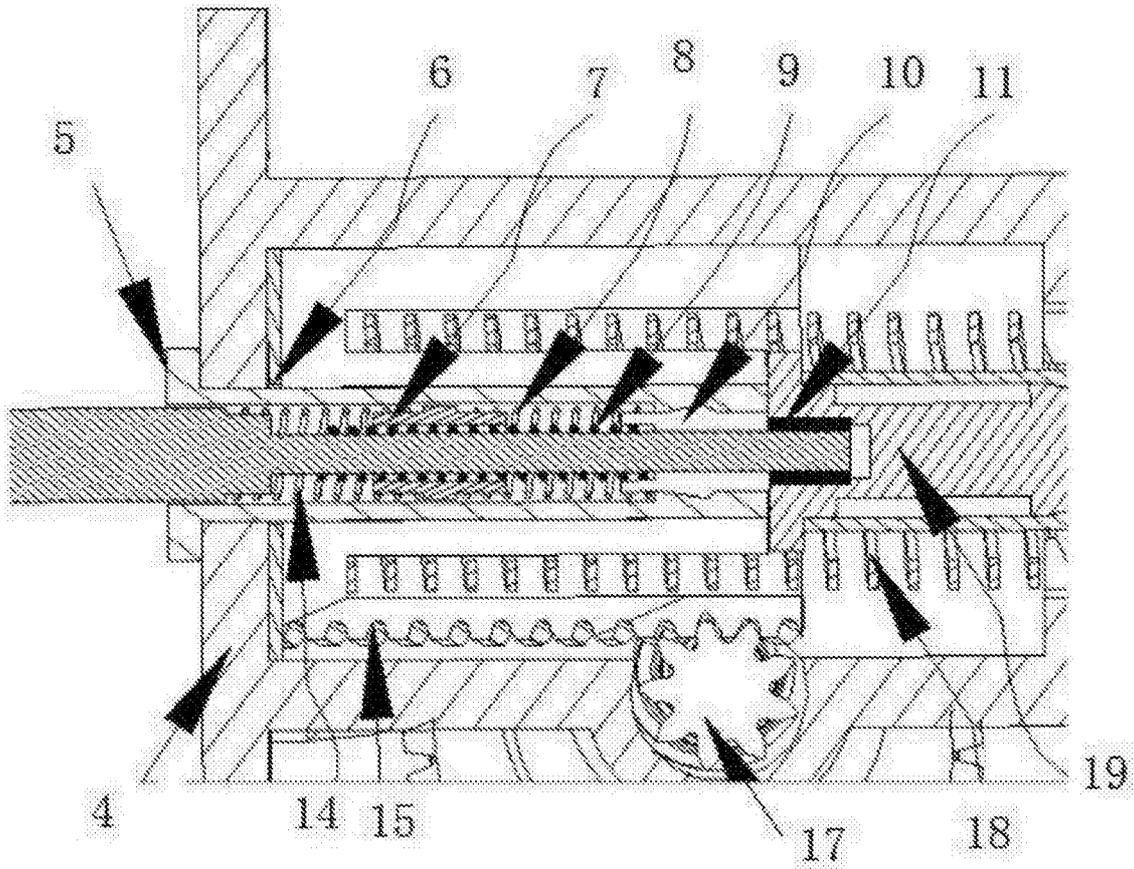


图2