(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107076278 B
(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201580057155.1

(22)申请日 2015.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107076278 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(30)优先权数据
62/066,719 2014.10.21 US
62/113,302 2015.02.06 US
62/141,514 2015.04.01 US
62/145,993 2015.04.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2015/051067 2015.10.21

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/061685 EN 2016.04.28

(73)专利权人 利滕斯汽车合伙公司
地址 加拿大安大略

(72)发明人 杰弗瑞·W·里耶兰
罗恩·法雷韦尔
安德鲁·M·博耶斯
特尔玛·诺伊多夫
詹森·R·德苏扎-科埃略
约翰·安特恰克

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 魏金霞 王艳江

(51)Int.Cl.
F16H 7/12(2006.01)
B60K 25/02(2006.01)
F02B 67/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 1802525 A,2006.07.12,
CN 1802525 A,2006.07.12,
US 6511393 B1,2003.01.28,
US 6511393 B1,2003.01.28,
CN 1602395 A,2005.03.30,
US 2004043854 A1,2004.03.04,

审查员 邹爱敏

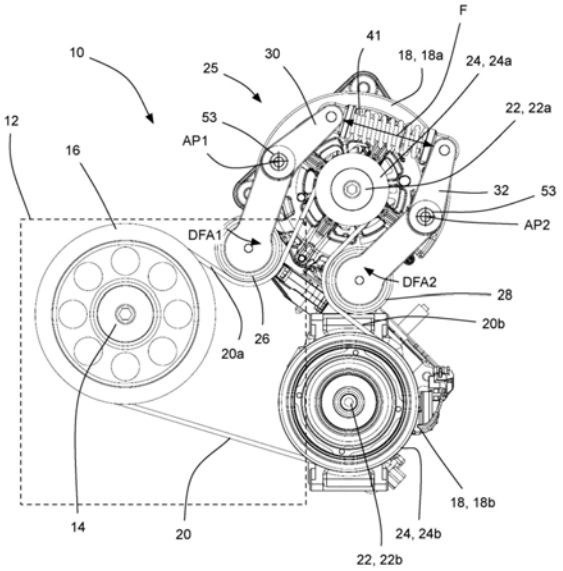
权利要求书4页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

环式传动装置和用于环式传动装置的改进的双臂张紧系统

(57)摘要

在一方面，提供一种用于使带张紧的张紧器，并且该张紧器包括具有第一轮的第一张紧器臂和具有第二轮的第二张紧器臂。第一轮和第二轮构造成分别用于与第一带跨度部和第二带跨度部接合，并且分别沿第一自由臂方向和沿第二自由臂方向进行偏压。第二张紧器臂止挡部定位成对第二张紧器臂的沿与第二自由臂方向相反的方向的运动进行限制。第二张紧器臂止挡部定位成使得：在使用中，于整个选定的第一操作状态范围内，在第二张紧器臂与第二张紧器臂止挡部接合的时候，第二轮与环式传动构件接合。



CN 107076278 B

1.一种发动机的环式传动装置，所述发动机包括：由曲轴(14)驱动的曲轴轮(16)；马达-发电机单元(MGU)轮(24a)；以及盘绕所述曲轴轮(16)和所述MGU轮(24a)的环式传动构件(20)，其中，所述环式传动装置能够在第一模式下操作，在所述第一模式下，所述曲轴轮(16)驱动所述环式传动构件(20)并且所述MGU轮(24a)不驱动所述环式传动构件(20)，从而使得所述环式传动构件(20)的第一跨度部中的张力小于所述环式传动构件(20)的第二跨度部中的张力，并且其中，所述环式传动构件(20)能够在第二模式下操作，在所述第二模式下，仅所述MGU轮(24a)驱动所述环式传动构件(20)或者所述MGU轮(24a)与所述曲轴轮(16)共同驱动所述环式传动构件(20)，其中，所述环式传动装置还包括张紧器(25)，所述张紧器(25)包括：

第一张紧器臂(30)，所述第一张紧器臂(30)可以绕第一张紧器臂枢转轴线(AP1)枢转并且具有以可旋转的方式安装至所述第一张紧器臂的第一张紧器轮(26)，所述第一张紧器轮绕第一张紧器轮轴线旋转，所述第一张紧器轮轴线与所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)间隔开，其中，所述第一张紧器轮(26)构造成用于与所述环式传动构件(20)的第一跨度部接合；

第二张紧器臂(32)，所述第二张紧器臂(32)可以绕与所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)间隔开的第二张紧器臂枢转轴线(AP2)枢转并且具有以可旋转的方式安装至所述第二张紧器臂的第二张紧器轮(28)，所述第二张紧器轮(28)绕第二张紧器轮轴线旋转，所述第二张紧器轮轴线与所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)间隔开，其中，所述第二张紧器轮(28)构造成用于与所述环式传动构件的第二跨度部接合；

张紧器偏压构件(41)，所述张紧器偏压构件(41)定位成分别沿第一自由臂方向和第二自由臂方向偏置所述第一张紧器臂(30)和所述第二张紧器臂(32)，其中所述第一张紧器轮(26)设置在第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的第一侧上，所述张紧器偏压构件(41)定位成在所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的第二侧上施加张紧器偏置力，并且其中所述第二张紧器轮(28)位于第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的第一侧上，并且所述张紧器偏压构件(41)定位成在所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的第二侧上施加张紧器偏置力；以及

第二张紧器臂止挡表面(66)，所述第二张紧器臂止挡表面(66)定位成对所述第二张紧器臂(32)的沿与所述第二自由臂方向相反的方向的运动进行限制，

其中，所述张紧器(25)的几何形状设置为使得所述第二张紧器臂(32)具有由至少所述环式传动构件(20)和所述张紧器偏压构件(41)施加的预载荷，其中所述预载荷迫使所述第二张紧器臂与所述第二张紧器臂止挡表面(66)接合成使得：在使用中，在所述第一模式下，当所述第二张紧器臂与所述第二张紧器臂止挡表面(66)接合时，所述第二张紧器轮与所述环式传动构件(20)接合。

2.根据权利要求1所述的环式传动装置，其中，所述张紧器偏压构件(41)是压缩弹簧。

3.根据权利要求1所述的环式传动装置，其中，所述张紧器偏压构件(41)是扭力弹簧。

4.根据权利要求1所述的环式传动装置，还包括第一张紧器臂止挡表面(64)，所述第一张紧器臂止挡表面(64)定位成对所述第一张紧器臂(30)的沿与所述第一自由臂方向相反的方向的运动进行限制，

其中，所述第一张紧器臂止挡表面(64)定位成使得：在使用中，在所述第二模式下，当所述第一张紧器臂(30)与所述第一张紧器臂止挡表面(64)接合时，所述第一张紧器轮(26)

与所述环式传动构件(20)接合。

5.根据权利要求1-4中任一项所述的环式传动装置，

其中，所述第一张紧器轮(26)在所述马达-发电机单元(MGU)的第一侧上与所述环式传动构件(20)的第一跨度部接合，其中，所述第二张紧器轮(28)在所述马达-发电机单元(MGU)的第二侧上与所述环式传动构件(20)的第二跨度部接合，

其中，第二张紧器臂止挡部(62)定位成使得：在使用中，于整个选定的操作状态范围内，当所述第二张紧器臂(32)与所述第二张紧器臂止挡部(62)接合的时候，所述第二张紧器轮(28)与所述环式传动构件(20)接合，并且其中，

$$\frac{TR}{TL} > \frac{hF2}{hF1}$$

其中，

TR＝TR2-TR3，

TL＝TR4-TR5，

TR2＝力T2相对于所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的力矩臂，所述力T2由所述环式传动构件(20)的所述第二跨度部的第一部分施加在所述第二张紧器轮(28)上，

TR3＝力T3相对于所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的力矩臂，所述力T3由所述环式传动构件(20)的所述第二跨度部的第二部分施加在所述第二张紧器轮(28)上，

TR4＝力T4相对于所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的力矩臂，所述力T4由所述环式传动构件(20)的所述第一跨度部的第一部分施加在所述第一张紧器轮上，

TR5＝力T5相对于所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的力矩臂，所述力T5由所述环式传动构件(20)的所述第一跨度部的第二部分施加在所述第一张紧器轮上，

hF1＝由所述张紧器偏压构件(41)施加在所述第一张紧器臂(30)上的力FL相对于所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的力矩臂，以及

hF2＝由所述张紧器偏压构件(41)施加在所述第二张紧器臂(32)上的力FL相对于所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的力矩臂。

6.根据权利要求5所述的环式传动装置，其中，所述马达-发电机单元(MGU)构造成沿与施加至所述环式传动构件的曲轴扭矩相反的方向向所述环式传动构件(20)施加副驱动单元扭矩。

7.根据权利要求5所述的环式传动装置，其中，所述第一张紧器轮(26)位于所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的第一侧上，并且所述张紧器偏压构件(41)定位成用以在所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的第二侧上施加张紧器偏压力，并且其中，所述第二张紧器轮(28)位于所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的第一侧上，并且所述张紧器偏压构件(41)定位成用以在所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的第二侧上施加张紧器偏压力。

8.根据权利要求5所述的环式传动装置，其中，所述张紧器(25)包括：

基部(48)，

其中，所述第一张紧器臂(30)枢转地安装至所述基部(48)并且沿所述第一自由臂方向被偏置，并且

其中，所述第二张紧器臂(32)枢转地安装至所述基部(48)和第二载荷止挡位置并且沿所述第二自由臂方向被偏置，

其中，当环式传动构件(20)中的张力介于零和环式传动构件(20)的屈服张力之间时，所述第一张紧器轮(26)和所述第二张紧器轮(28)可以分别沿着第一路径和第二路径运动，其中，所述第一路径和所述第二路径彼此完全间隔开。

9.根据前述权利要求1-4中任一项所述的环式传动装置，其中，所述张紧器(25)还包括：

基部(48)，其中，所述基部大致呈C形，并且基部构造成安装至附件的壳体，所述附件能够被所述环式传动构件(20)驱动，

其中，所述第一张紧器臂(30)枢转地安装至所述基部(48)并且被偏压以用于沿所述第一自由臂方向进行运动，并且

其中，所述第二张紧器臂(32)枢转地安装至所述基部(48)以用于沿着第二路径运动，并且所述第二张紧器臂被偏压以用于沿所述第二自由臂方向进行运动。

10.一种操作用于张紧发动机上的环式传动装置的张紧器的方法，所述发动机包括：由曲轴(14)驱动的曲轴轮(16)；马达-发电机单元(MGU)轮(24a)；以及盘绕所述曲轴轮(16)和所述MGU轮(24a)的环式传动构件(20)，其中，所述环式传动装置能够在第一模式下操作，在所述第一模式下，所述曲轴轮(16)驱动所述环式传动构件(20)并且所述MGU轮(24a)不驱动所述环式传动构件(20)，从而使得所述环式传动构件(20)的第一跨度部中的张力小于所述环式传动构件(20)的第二跨度部中的张力，并且其中，所述环式传动构件(20)能够在第二模式下操作，在所述第二模式下，仅所述MGU轮(24a)驱动所述环式传动构件(20)或者所述MGU轮(24a)与所述曲轴轮(16)共同驱动所述环式传动构件(20)，

其中，所述张紧器(25)包括：

第一张紧器臂(30)，所述第一张紧器臂(30)可以绕第一张紧器臂枢转轴线(AP1)枢转并且具有以可旋转的方式安装至所述第一张紧器臂的第一张紧器轮(26)，所述第一张紧器轮绕第一张紧器轮轴线旋转，所述第一张紧器轮轴线与所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)间隔开，其中，所述第一张紧器轮(26)构造成用于与所述环式传动构件(20)的第一跨度部接合；

第二张紧器臂(32)，所述第二张紧器臂(32)可以绕与所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)间隔开的第二张紧器臂枢转轴线(AP2)枢转并且具有以可旋转的方式安装至所述第二张紧器臂的第二张紧器轮(28)，所述第二张紧器轮(28)绕第二张紧器轮轴线旋转，所述第二张紧器轮轴线与所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)间隔开，其中，所述第二张紧器轮(28)构造成用于与所述环式传动构件的第二跨度部接合；

张紧器偏压构件(41)，所述张紧器偏压构件(41)定位成分别沿第一自由臂方向和第二自由臂方向偏置所述第一张紧器臂(30)和所述第二张紧器臂(32)，其中所述第一张紧器轮(26)设置在第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的第一侧上，所述张紧器偏压构件(41)定位成在所述第一张紧器臂枢转轴线(AP1)的第二侧上施加张紧器偏置力，并且其中所述第二张紧器轮(28)位于第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的第一侧上，并且所述张紧器偏压构件(41)定位成在所述第二张紧器臂枢转轴线(AP2)的第二侧上施加张紧器偏置力；以及

第二张紧器臂止挡表面(66)，所述第二张紧器臂止挡表面(66)定位成对所述第二张紧器臂(32)的沿与所述第二自由臂方向相反的方向的运动进行限制，

其中，在所述方法中，所述第二张紧器臂(32)具有由至少所述环式传动构件(20)和所

述张紧器偏压构件(41)施加的预载荷，其中所述预载荷迫使所述第二张紧器臂与所述第二张紧器臂止挡表面(66)接合成使得：在使用中，在所述第一模式下，当所述第二张紧器臂与所述第二张紧器臂止挡表面(66)接合时，所述第二张紧器轮与所述环式传动构件(20)接合。

环式传动装置和用于环式传动装置的改进的双臂张紧系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年10月21日提交的美国临时专利申请No.62/066,719、2015年2月6日提交的美国临时专利申请No.62/113,302、2015年4月1日提交的美国临时专利申请No.62/141,514和2015年4月10日提交的美国临时专利申请No.62/145,993的权益，以上所有申请的全部内容并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及环式传动装置的领域，并且更具体地涉及用于车辆前置发动机附件传动装置的系统，该前置发动机附件传动装置除了采用发动机和双臂张紧器之外还采用马达/发电机单元或其它副动力单元。

背景技术

[0004] 车辆发动机通常采用前置发动机附件传动装置用以将动力传递至一个或更多个附件，比如交流发电机、空调压缩机、水泵以及各种其它附件。有些车辆是混合动力的并且采用内燃发动机和电力驱动装置。存在此种车辆的许多可能的构型。例如，在一些构型中，电动马达用于辅助发动机驱动车辆(即，电动马达用于使传送至车辆的从动轮的动力的量暂时增加)。在一些构型中，电动马达用于通过自身来驱动车辆的从动轮，并且仅在电池消耗至足够水平之后，发动机才开启接替驱动车辆的功能。

[0005] 虽然混合动力车辆在改善燃料经济性方面是有利的，但是它们的操作会在来自前置发动机附件传动装置的一些部件——比如带——上产生较高的应力和不同的应力，这会导致这些部件的工作寿命缩短。为混合动力车辆中的前置发动机附件传动装置的部件提供延长的工作寿命将是有利的。

发明内容

[0006] 在一方面，提供一种用于使带张紧的张紧器，并且该张紧器包括分别具有第一轮的第一张紧器臂和具有第二轮的第二张紧器臂。第一轮和第二轮构造成用于与第一带跨度部和第二带跨度部接合，并且第一轮和第二轮分别被沿第一自由臂方向和第二自由臂方向偏压。第二张紧器臂止挡部定位成对第二张紧器臂沿与第二自由臂方向相反的方向的运动进行限制。第二张紧器臂止挡部定位成使得：在使用中，于整个选定的第一操作状态范围内，当第二张紧器臂与第二张紧器臂止挡部接合的时候，第二轮与环式传动构件接合。

[0007] 在另一方面，提供一种环式传动装置，并且该环式传动装置包括曲轴、副驱动装置、连接曲轴和副驱动装置的环式传动构件以及张紧器。张紧器包括第一张紧器臂，第一张紧器臂上以可旋转的方式安装有第一张紧器轮。第一张紧器轮在副驱动装置的第一侧上与环式传动构件的第一跨度部接合。第一张紧器臂能够绕第一张紧器臂枢转轴线枢转。张紧器还包括第二张紧器臂，第二张紧器臂上以可旋转的方式安装有第二张紧器轮。第二张紧器轮在副驱动装置的第二侧上与环式传动构件的第二跨度部接合。第二张紧器臂能够绕第

二张紧器臂枢转轴线枢转。张紧器还包括张紧器偏压构件和第二张紧器臂止挡部，张紧器偏压构件定位成施加张紧器偏压力用以沿第一自由臂方向偏压第一张紧器臂并且沿第二自由臂方向偏压第二张紧器臂，第二张紧器臂止挡部定位成对第二张紧器臂沿与第二自由臂方向相反的方向的运动进行限制。第二张紧器臂止挡部定位成使得：在使用中，于整个选定的操作状态范围内，当第二张紧器臂与第二止挡部接合的时候，第二张紧器轮与环式传动构件接合。关于该张紧器：

[0008] $$\frac{TR}{TL} > \frac{hF3}{hF1}$$

[0009] 其中，

[0010] TR＝TR2-TR3，

[0011] TL＝TR4-TR5，

[0012] TR2＝力T2相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T2由环式传动构件的第二跨度部的第一部分施加在第二张紧器轮上，

[0013] TR3＝力T3相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T3由环式传动构件的第二跨度部的第二部分施加在第二张紧器轮上，

[0014] TR4＝力T4相对于第一张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T4由环式传动构件的第一跨度部的第一部分施加在第一张紧器轮上，

[0015] TR5＝力T5相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T5由环式传动构件的第一跨度部的第二部分施加在第一张紧器轮上，

[0016] hF1＝由张紧器偏压构件施加在第一张紧器臂上的力FL相对于第一张紧器臂枢转轴线的力矩臂，以及

[0017] hF2＝由张紧器偏压构件施加在第二张紧器臂上的力FL相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂。

[0018] 在另一方面，提供一种环式传动装置，并且该环式传动装置包括曲轴、副驱动装置、连接曲轴和副驱动装置的环式传动构件以及张紧器。张紧器包括基部和第一张紧器臂，第一张紧器臂上以可旋转的方式安装有第一张紧器轮。第一张紧器轮构造成用于与环式传动构件的第一跨度部接合。第一张紧器臂枢转地安装至基部并且第一张紧器臂被沿第一自由臂方向偏压。张紧器还包括第二张紧器臂，第二张紧器臂上以可旋转的方式安装有第二张紧器轮。第二张紧器轮构造成用于与环式传动构件的第二跨度部接合。第二张紧器臂枢转地安装至基部和第二载荷止挡位置，并且第二张紧器臂被沿第二自由臂方向偏压。当环式传动构件中的张力介于零和环式传动构件的屈服张力之间时，第一张紧器轮和第二张紧器轮能够分别沿着第一路径和第二路径移动。第一路径和第二路径彼此完全间隔开。

[0019] 在另一方面，提供一种用于张紧环式传动构件的张紧器。张紧器包括基部和第一张紧器臂，第一张紧器臂上以可旋转的方式安装有第一张紧器轮，其中，第一张紧器轮构造成用于与环式传动构件的第一跨度部接合。第一张紧器臂枢转地安装至基部以用于绕第一张紧器臂枢转轴线进行运动。张紧器还包括第二张紧器臂，第二张紧器臂上以可旋转的方式安装有第二张紧器轮。第二张紧器轮构造成用于与环式传动构件的第二跨度部接合。第二张紧器臂枢转地安装至基部以用于绕第二张紧器臂枢转轴线进行运动。张紧器还包括偏压构件，偏压构件沿第一自由臂方向对第一张紧器臂施加第一偏压力，并且沿第二自由臂

方向对第二张紧器臂施加第二偏压力。张紧器还包括第一阻尼结构件、第二阻尼结构件和第三阻尼结构件，第一阻尼结构件构造成抑制第一张紧器臂的运动，第二阻尼结构件构造成抑制第二张紧器臂的运动，第三阻尼结构件构造成抑制第一张紧器臂与第二张紧器臂之间的相对运动。在另一方面，提供一种包括上述张紧器的环式传动装置。

[0020] 在另一方面，提供一种用于使环式传动构件张紧的张紧器。张紧器包括基部、第一张紧器臂和第二张紧器臂。基部大致呈C形，并且基部构造成安装至附件的壳体，该附件能够被环式传动构件驱动。第一张紧器臂上以可旋转的方式安装有第一张紧器轮。第一张紧器轮构造成用于与环式传动构件的第一跨度部接合。第一张紧器臂枢转地安装至基部并且被偏压以用于沿第一自由臂方向进行运动。第二张紧器臂上以可旋转的方式安装有第二张紧器轮。第二张紧器轮构造成用于与环式传动构件的第二跨度部接合。第二张紧器臂枢转地安装至基部以用于沿着第二路径运动，并且第二张紧器臂被偏压以用于沿第二自由臂方向进行运动。

附图说明

[0021] 通过参照附图将更好地理解本发明的上述方面和其它方面，其中：

[0022] 图1至图10描绘了本公开的创造性方面。

具体实施方式

[0023] 图1示出了用于发动机的环式传动装置10，发动机通过虚线矩形示意性地表示并且以12示出。在实施方式中，其中，发动机12安装在车辆中，环式传动装置10可以是前置发动机附件传动装置。发动机12包括曲轴14，曲轴14上安装有曲轴轮16。曲轴轮16能够通过发动机12的曲轴14驱动并且曲轴轮16自身通过环式传动构件20——比如带——驱动一个或更多个车辆附件18。为了方便起见，环式传动构件20被称为带20，然而应当理解的是，环式传动构件20可以是任何其它类型的环式传动构件。附件18可以包括马达-发电机单元(MGU) 18a、空调压缩机18b、水泵(未示出)、动力转向泵(未示出)和/或任何其它适当的附件。

[0024] 在图1中，示出了两个附件18，然而可以有更多的或更少的附件。从动附件中的每个从动附件具有传动轴22和轮24。MGU 18a具有MGU驱动轴22a和MGU轮24a。

[0025] 如在图1中可以看到的，带20与曲轴轮16和以24a示出的MGU轮(和其它附件轮24)接合。在正常操作状态下，环式传动装置能够在环式传动装置10可以由发动机12驱动的第一模式下操作，并且环式传动装置10继而驱动附件18的轮24。在第一模式下，第一带跨度部20a中的张力小于第二带跨度部20b中的张力。为了对车辆电池(未示出)充电，MGU 18a能够在第一模式下作为交流发电机操作。

[0026] MGU 18a还能够作为马达操作，其中，MGU 18a驱动MGU轮24a，MGU轮24a继而驱动带20。在MGU 18a作为马达进行操作的这种情形期间，环式传动装置可以认为能够在第二模式下操作，在第二模式下，第二带跨度部20b中的张力小于第一带跨度部20a中的张力。这可以是在当发动机驱动车轮时的“增力”情形期间，但是需要额外的动力间接地通过经由带20将动力传递至发动机的曲轴14而向车轮另外供应动力。MGU 18a作为马达进行操作的另一种情况包括BAS(带-交流发电机启动)情形，在BAS情形下，为了引起曲轴14旋转，MGU 18a驱动带20，并且由此启动发动机12。MGU 18a作为马达进行操作的又一种情况是ISAF(空转/停止

附件功能)情形,此时,在发动机停止时(例如,在一些混合动力车辆中,当车辆位于红灯处或者是其它的短暂停止时,发动机自动关闭)MGU 18a用于驱动带20以便驱动一个或更多个附件。

[0027] 在本公开中,带20的跨度部20a可以被称为带跨度部20a,并且带20的跨度部20b可以被称为带跨度部20b。

[0028] 应当指出的是,MGU 18a只不过是副驱动装置的一个示例,该副驱动装置为了MGU 18a的上述任何目的可以用作马达以驱动带20。在替代性实施方式中,附件18a可以是通常的交流发电机,并且单独的电动马达可以设置在交流发电机附近(带20上的相对于交流发电机的上游或者下游),用以在BAS操作中和/或在ISAF操作中当需要增加车辆的加速度时驱动带20。

[0029] 在图1中示出了用于环式传动装置10的张紧器25。张紧器25包括构造成用于与第一跨度部20a接合的第一张紧器轮26和构造成用于与第二带跨度部20b接合的第二张紧器轮28。第一张紧器轮26以可旋转的方式安装在第一张紧器臂30上。第二张紧器轮28以可旋转的方式安装在第二张紧器臂32上(图1)。第一张紧器臂30能够绕第一张紧器臂枢转轴线AP1枢转,并且第二张紧器臂32能够绕第二张紧器臂枢转轴线AP2枢转。更具体地,第一张紧器臂30和第二张紧器臂32安装至基部48,基部48固定地安装至MGU 18a的壳体或任何其它适当的固定构件。

[0030] 第一张紧器轮26和第二张紧器轮28被沿第一自由臂方向和第二自由臂方向(在图1中分别以DFA1和DFA2示出)偏压。更具体地,张紧器偏压构件41可以定位成在第一自由臂方向DFA1上向第一张紧器臂30施加张紧器偏压力F并且在第二自由臂方向DFA2上向第二张紧器臂32施加张紧器偏压力F。

[0031] 张紧器偏压构件41可以具有任何合适的结构,诸如在第一张紧器臂30和第二张紧器臂32之间延伸的线性螺旋压缩弹簧。在图2中示出的替代性实施方式中,张紧器偏压构件41可以是例如扭力弹簧,扭力弹簧抵靠第一臂30上的第一传动表面43和第二臂32上的第二传动表面45,并且扭力弹簧沿将第一张紧器轮26(在图2中部分地示出)和第二张紧器轮28(在图2中未示出)驱动至带20中的方向迫压臂30和32。

[0032] 在图1和图2中示出的实施方式中,第一张紧器轮26位于第一张紧器臂枢转轴线AP1的第一侧上,并且张紧器偏压构件41定位成在第一张紧器臂枢转轴线AP1的第二侧上施加张紧器偏压力F,并且第二张紧器轮28位于第二张紧器臂枢转轴线AP2的第一侧上,并且张紧器偏压构件41定位成在第二张紧器臂枢转轴线AP2的第二侧上施加张紧器偏压力F,其中,第一张紧器臂30和第二张紧器臂32的第二侧与第一张紧器臂30和第二张紧器臂32的第一侧相反。

[0033] 张紧器25的若干特征可以是有利的并且在下面进行进一步描述。

[0034] C形基部

[0035] 在实施方式中,如图3中示出的,用于张紧器25的基部48可以大致呈C形。在图3中示出的实施方式中,基部48具有基部本体47,以及接近基部本体47的周向端部的第一安装孔49和第二安装孔51,其中,第一安装孔49和第二安装孔51构造成用于将基部28安装至MGU 18a的壳体或另一合适的构件。第一安装孔49和第二安装孔51还可以用于接纳销(在图1和图2中以53示出),用于支承第一张紧器臂30和第二张紧器臂32的枢转运动,并且因此可以

限定第一枢转轴线AP1和第二枢转轴线AP2。此外，通过基部48的C形限定的开口(以53示出)在轴向方向上没有任何障碍。因此，张紧器25构造成便于从MGU 18a散热。

[0036] 存在第一张紧器臂止挡部和第二张紧器臂止挡部

[0037] 在图4中示出的实施方式中，张紧器25包括第一张紧器臂止挡部60，第一张紧器臂止挡部60定位成对第一张紧器臂30沿与第一自由臂方向相反的方向的运动进行限制。与第一自由臂方向相反的方向可以称为第一载荷止挡方向。张紧器25包括第二张紧器臂止挡部62，第二张紧器臂止挡部62定位成对第二张紧器臂32的沿与第二自由臂方向相反的方向(即，第二载荷止挡方向)的运动进行限制。张紧器25可以构造成使得第二张紧器臂止挡部62定位成使得：在使用中，于整个选定的第一操作状态范围内，当第二张紧器臂32与第二张紧器臂止挡部62接合的时候，第二张紧器轮28与环式传动构件20接合。选定的第一操作状态范围可以是当环式传动装置10在第一模式下操作(即，其中，使用曲轴14驱动带20)时的状态。张紧器臂止挡部60具有第一基部安装止挡表面64并且张紧器臂止挡部62具有第二基部安装止挡表面66，第一基部安装止挡表面64能够与第一张紧器臂30上的第一臂安装止挡表面68接合，第二基部安装止挡表面66能够与第二张紧器臂32上的第二臂安装止挡表面70接合。

[0038] 可选地，在使用期间，于整个选定的第二操作状态范围内，当第一张紧器臂30与第一张紧器臂止挡部60接合的时候，第一张紧器轮26与环式传动构件20接合，其中第二操作状态范围与第一操作状态范围不同。例如，选定的第二操作状态范围可以包括其中环式传动装置10在第二模式下操作的状态(即，其中使用MGU 18a驱动带20)。

[0039] 如另一选择，在使用期间，第一张紧器臂止挡部60和第二张紧器臂止挡部62定位成使得：在使用中，于整个选定的第三操作状态范围内，当第一张紧器臂30与第一张紧器臂止挡部60脱离接合并且第二张紧器臂32与第二张紧器臂止挡部62脱离接合的时候，第一张紧器轮26和第二张紧器轮28与环式传动构件20接合。选定的第三操作状态范围与第一操作状态范围和第二操作状态范围不同。第三操作状态范围可以包括环式传动装置在第一模式与第二模式之间过渡的状态。

[0040] 下面结合图5对存在于至少一些实施方式中的为了在整个选定的第一操作状态范围内、在第二张紧器臂32与第二张紧器臂止挡部62接合的时候使第二张紧器轮28与环式传动构件20接合的关系进行描述，图5是张紧器25的示意性表示，以示出作用在张紧器25上的力和力矩。

[0041] 已经发现，满足以下条件是有利的：

[0042] $$\frac{TR}{TL} > \frac{hF3}{hF1}$$

[0043] 其中

[0044] TR＝TR2-TR3，

[0045] TL＝TR4-TR5，

[0046] TR2＝力T2相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T2由环式传动构件的第二跨度部的第一部分施加在第二张紧器轮上，

[0047] TR3＝力T3相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T3由环式传动构件的第二跨度部的第二部分施加在第二张紧器轮上，

[0048] TR4＝力T4相对于第一张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T4由环式传动构件的第一跨度部的第一部分施加在第一张紧器轮上，

[0049] TR5＝力T5相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂，力T5由环式传动构件的第一跨度部的第二部分施加在第一张紧器轮上，

[0050] hF1＝由张紧器偏压构件施加在第一张紧器臂上的力FL相对于第一张紧器臂枢转轴线的力矩臂，以及

[0051] hF2＝由张紧器偏压构件施加在第二张紧器臂上的力FL相对于第二张紧器臂枢转轴线的力矩臂。

[0052] 通过满足上述关系，当环式传动装置在第一模式下操作时，张紧器25保持稳定抵靠第二基部安装止挡表面66。满足该关系需要对由于张紧器25的几何结构而存在的第二基部安装止挡表面66进行一些预加载。该预加载允许第二臂32即使在内燃发动机——比如发动机12——的操作所固有的扭转振动期间也能够保持抵靠止挡表面66。已经发现，在第二模式下(当MGU 18a作为马达被驱动时)的操作期间发生的带张力的峰值低于在第一操作模式和第二操作模式期间倚靠一个止挡表面或另一止挡表面的现有技术的张紧器的带张力的峰值。

[0053] 当环式传动装置10处于第一模式下时保持第二臂32抵靠止挡表面66的另一优点在于，可以在张紧器25上设置与第二臂32相关联的任何阻尼结构件以导致磨损量减小。另外，在基部上的止挡表面66(和在第二臂32上的相应的表面70)导致与存在对止挡表面的反复冲击的情况相比使磨损量减小。

[0054] 总之，因为张紧器25的移动小于在发动机的操作期间未邻接抵靠止挡部的张紧器的移动，所以与这种现有技术的张紧器相比，本发明的张紧器的工作寿命会增加。

[0055] 三个阻尼结构件

[0056] 参照图6，示出了张紧器25可选地包括的三个阻尼结构件，包括第一阻尼结构件80、第二阻尼结构件82和第三阻尼结构件84，第一阻尼结构件80构造成抑制第一张紧器臂30的运动，第二阻尼结构件82构造成抑制第二张紧器臂32的运动，并且第三阻尼结构件84构造成抑制第一张紧器臂30与第二张紧器臂32之间的相对运动。

[0057] 参照图7和图8a，每个阻尼结构件80和82可以是旋转阻尼结构件并且每个阻尼结构件80和82可以包括对推力衬套88施加轴向力的一个或更多个贝氏垫圈(Belleville washer)86，推力衬套88接合摩擦阻尼构件90，由此视情况而产生对第一张紧器臂30的运动或第二张紧器臂的运动进行抵抗的第一阻尼力或第二阻尼力。应当指出的是，通过示出的阻尼结构件提供的此种第一阻尼力和第二阻尼力可以大致独立于第一偏压力和第二偏压力。

[0058] 参照图8b，可以替代性地设置用于代替阻尼结构件80或82中的一者或两者的阻尼结构件92。阻尼结构件92包括与对应的周向倾斜摩擦阻尼构件90接合的周向倾斜推力衬套。因此，在沿载荷止挡方向枢转期间，该阻尼结构件92提供第一量的阻尼力，但是在沿自由臂方向枢转期间，该阻尼结构件92提供低于第一阻尼力的第二量的阻尼力。因此，对于设置在臂30和32中任一者上的阻尼结构件92而言，阻尼结构件92提供分别取决于第一张紧器臂的旋转方向和第二张紧器臂的旋转方向的阻尼力。

[0059] 在图9和图10中，以剖视图的方式示出了第三阻尼结构件的示例。如图9中示出的，

偏压构件41包括在臂30和臂32之间延伸的螺旋压缩弹簧，并且偏压构件41围绕支柱100，支柱100包括能够在缸体104中移动的活塞102。在缸体中设置有液压油(或任何其它合适的不可压缩的流体)并且液压油穿过在活塞102中的具有选定尺寸的孔。包括带孔的活塞和缸体104的第三阻尼结构件约束活塞102在缸体104中的运动。弹簧偏压容积补偿构件106(其本身是活塞)设置成用以对伴随活塞102在缸体104中的运动的有效容积的变化进行补偿。

[0060] 在图10中，提供了支柱100的替代类型，其中，由支柱活塞和缸体104对运动提供小阻力。相反，阻尼由闭孔泡沫构件108提供，闭孔泡沫构件108也是偏压构件41。这提供了具有很少部件的结构。闭孔泡沫构件108具有在闭孔泡沫构件108压缩期间固有发生的阻尼。

[0061] 对于图9和图10中示出的两个阻尼结构件，所提供的阻尼可以是速度相关的。换言之，如果臂30和臂32之间的相对运动相对较慢，则由阻尼结构件84提供的阻尼力可能相对较小。然而，如果臂30与臂32之间的运动相对较快，则由阻尼结构件84提供的阻尼力可能相对较大。在扭转振动期间，阻尼结构件84可以提供相对较高的阻尼，由此抵抗臂30与臂32之间的相对运动。在设置有隔离器或类似装置的情况下，隔离器可以有助于减小环式传动装置中的扭转振动的严重程度。

[0062] 尽管图9和图10中示出了液压阻尼结构件和闭孔泡沫阻尼结构件，但是可以使用任何其它合适类型的阻尼结构件，比如气动阻尼结构件、摩擦阻尼结构件或任何其它合适类型的阻尼结构件。

[0063] 提供选定的静摩擦系数

[0064] 第一阻尼结构件80设置有选定的静摩擦系数，该选定的静摩擦系数对离开静止状态的运动提供第一选定阻力(例如，对离开止挡表面64的运动的第一选定阻力)。类似地，第二阻尼结构件设置有与其相关联的第二静摩擦系数，从而对离开静止状态的运动提供第二选定阻力(例如，对离开止挡表面66的运动的第一选定阻力)。第二静摩擦系数可以大于约0.3。第二静摩擦系数可以被选定为在扭转振动或其它状态期间对第二臂32从第二止挡表面66的分离进行抑制。这有助于第二臂32的稳定性。此外，提供阻尼来抑制臂30与臂32之间的相对运动有助于抑制传动共振，传动共振由于与环式传动装置10中被驱动的部件中的每个部件相关联的惯性而自然发生。

[0065] 第一阻尼结构件与第二阻尼结构件之间的关系

[0066] 在张紧器25中，由第一阻尼结构件80提供的阻尼扭矩可以大于由第二阻尼结构件82提供的阻尼扭矩，特别是在阻尼结构件提供独立于臂30和臂32的旋转方向的阻尼的实施方式中。因此，与在向第一操作模式过渡期间第一臂30可以朝向带20枢转(当更可接受较慢的过渡时)相比，在向第二操作模式过渡期间第二臂32可以更快地朝向带20枢转(当期望较快的过渡时)。可选地，第一张紧器臂30和第二张紧器臂32中的每一者的阻尼扭矩与力矩臂长度之比在约0.02Nm/mm(牛顿米每毫米)与约0.2Nm/mm(牛顿米每毫米)之间。可选地，第一阻尼扭矩在约2Nm与约15Nm之间。阻尼扭矩之间的具体关系可以由本领域技术人员在得益于本公开之后确定。

[0067] 提供在静止基部上使用两个枢转臂的张紧器

[0068] 将指出的是，提供一种张紧器，比如具有相对于静止基部48枢转的两个臂30和32的张紧器25，该张紧器25便于对相对远离MGU轮24a的第一轮26和第二轮28的定位。这在双轮系统中是有利的，在双轮系统中仅存在通过带20接合的曲轴轮16和MGU轮24a(和张紧器

25)。在这种系统中，可能的带缠绕量比常规的轨道张紧器中的带缠绕量相对较小，常规的轨道张紧器在盘绕在环上的一个或更多个弧形臂上结合环和一个或更多个轮。在此种轨道张紧器中，轮通常定位成非常靠近MGU轮，并且因此，当带从一个张紧器轮行进至MGU轮至其它张紧器轮时，带在短时间内经受明显的双向弯曲，这会损坏带。相比之下，张紧器25的更长的臂能够使带20上的弯曲不太严重，这可以延长带20的工作寿命。另外，能够用于张紧器25的较长的臂可以通过轮26和轮28由较小的角运动引起较大的线性运动，这可以延长某些部件的磨损寿命。

[0069] 另外，轨道张紧器往往具有解耦效应，使得对MGU轮24a施加的扭矩致使轨道张紧器的较大摆动，这继而提供了这种解耦(或隔离)效应。然而，在一些情况下，期望使用MGU提供扭矩平滑。因此，通过设置不具有与其相关联的较大的摆动的张紧器25，观察到解耦效应有很大降低。因此，MGU 18a可以用于扭矩平滑。

[0070] 尽管本文所包含的描述构成了本发明的多个实施方式，但应当理解的是在不偏离所附权利要求的清楚意义的情况下，本发明易于进行进一步的修改和改变。

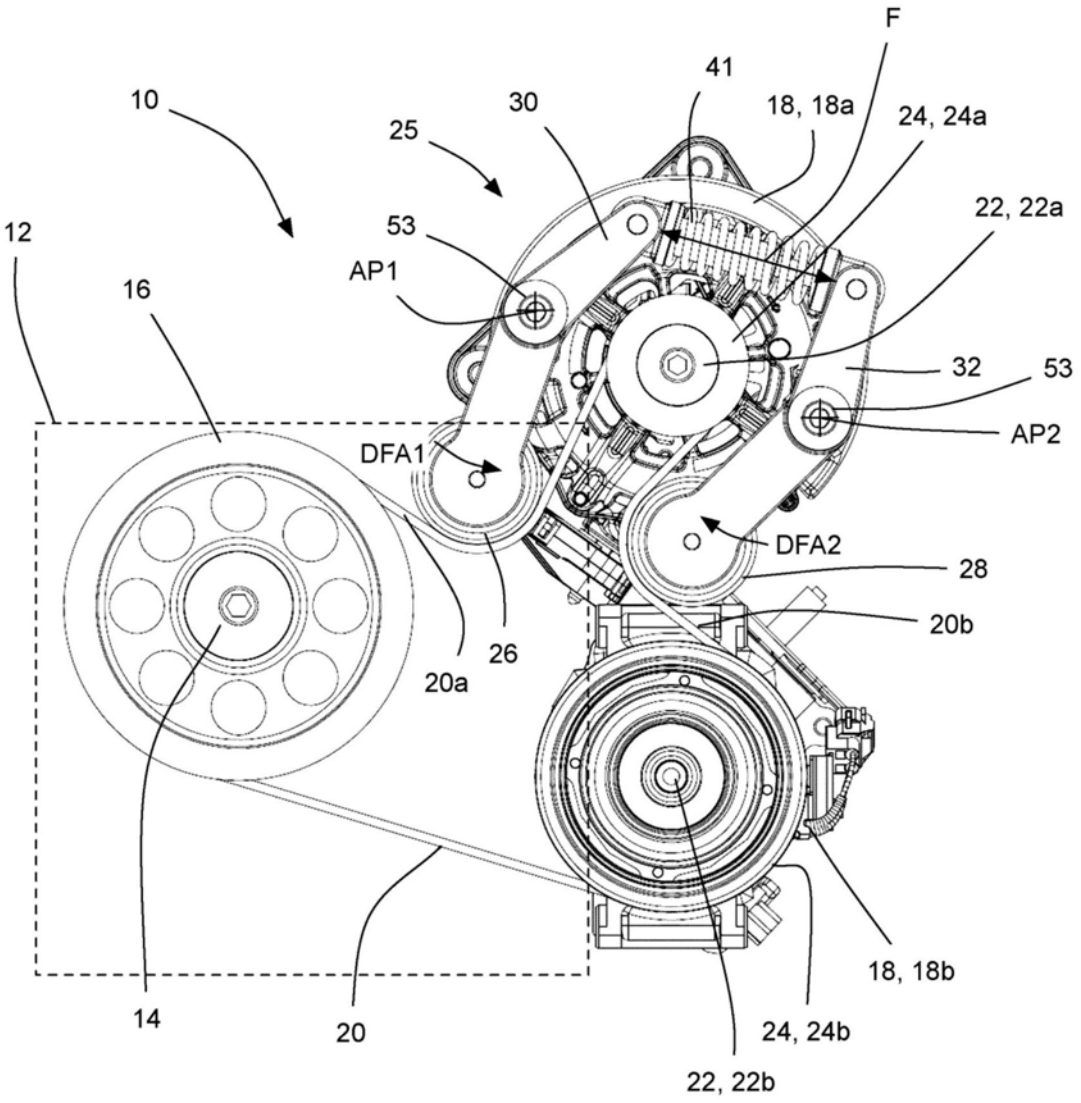

F
41
10
30
18, 18a
24, 24a
25
22, 22a
12
53
AP1
16
32
53
AP2
DFA1
DFA2
28
20b
26
20a
18, 18b
14
20
24, 24b
22, 22b

图1

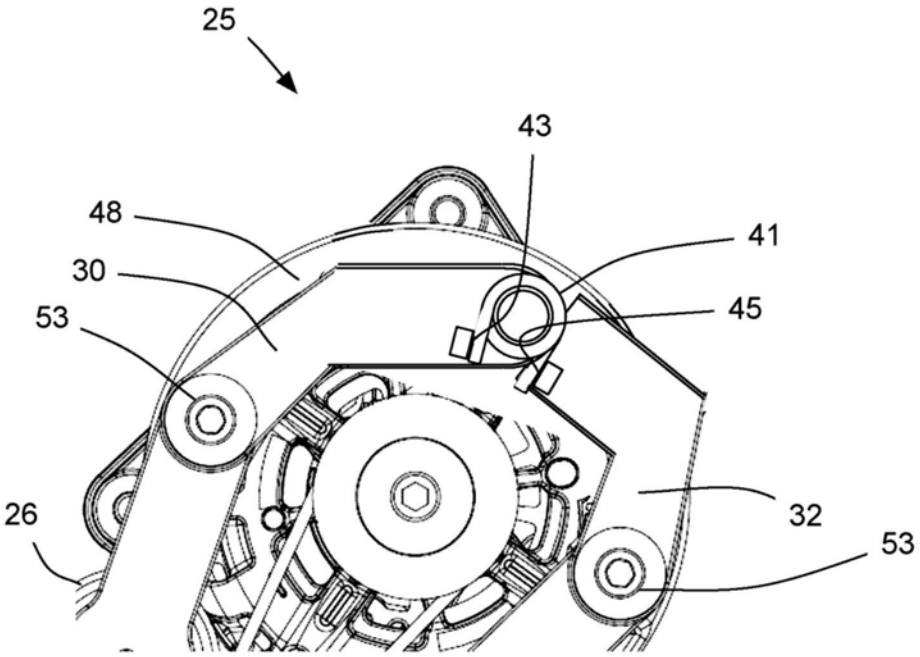


图2

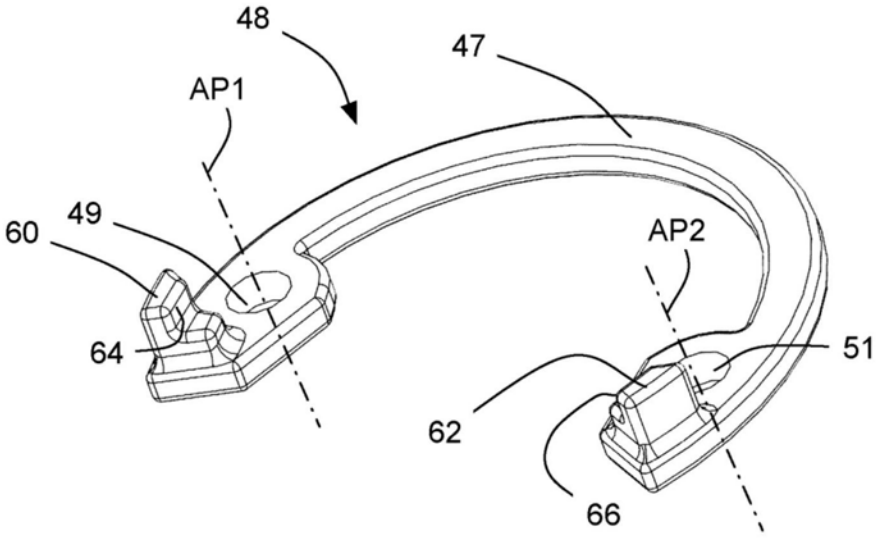


图3

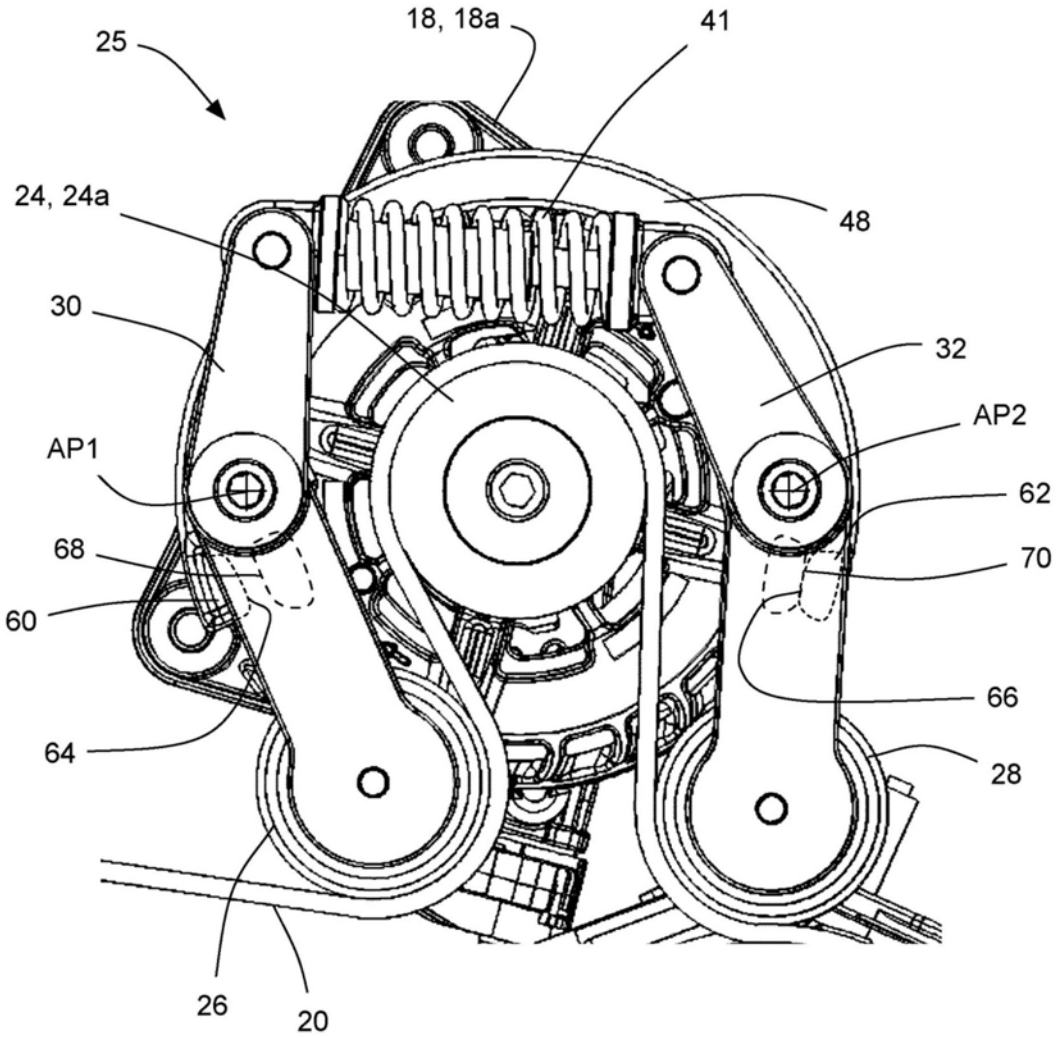


图4

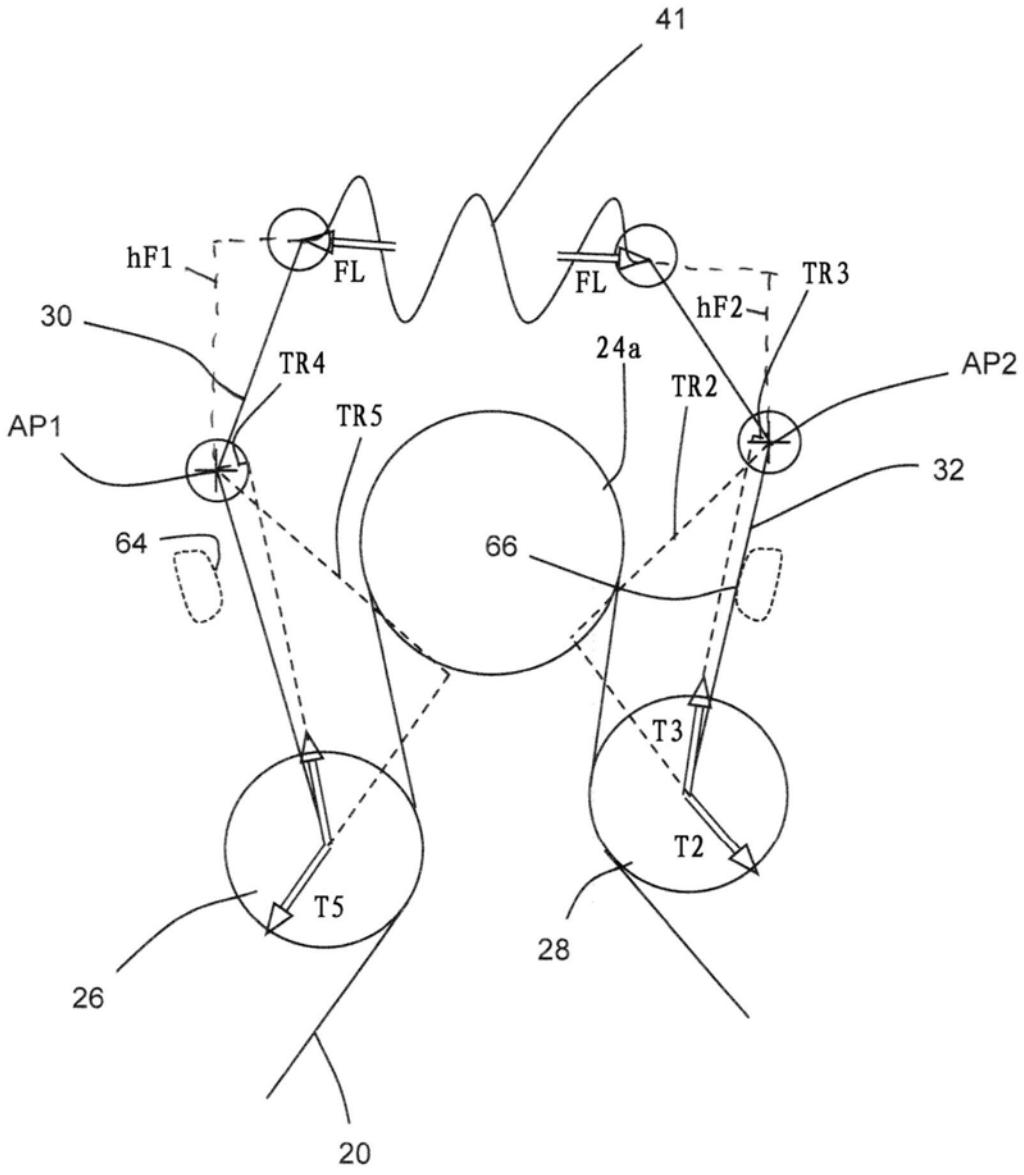

41
hF1
FL
FL
TR3
hF2
30
TR4
24a
TR2
AP2
AP1
TR5
32
64
66
T3
T2
T5
28
26
20

图5

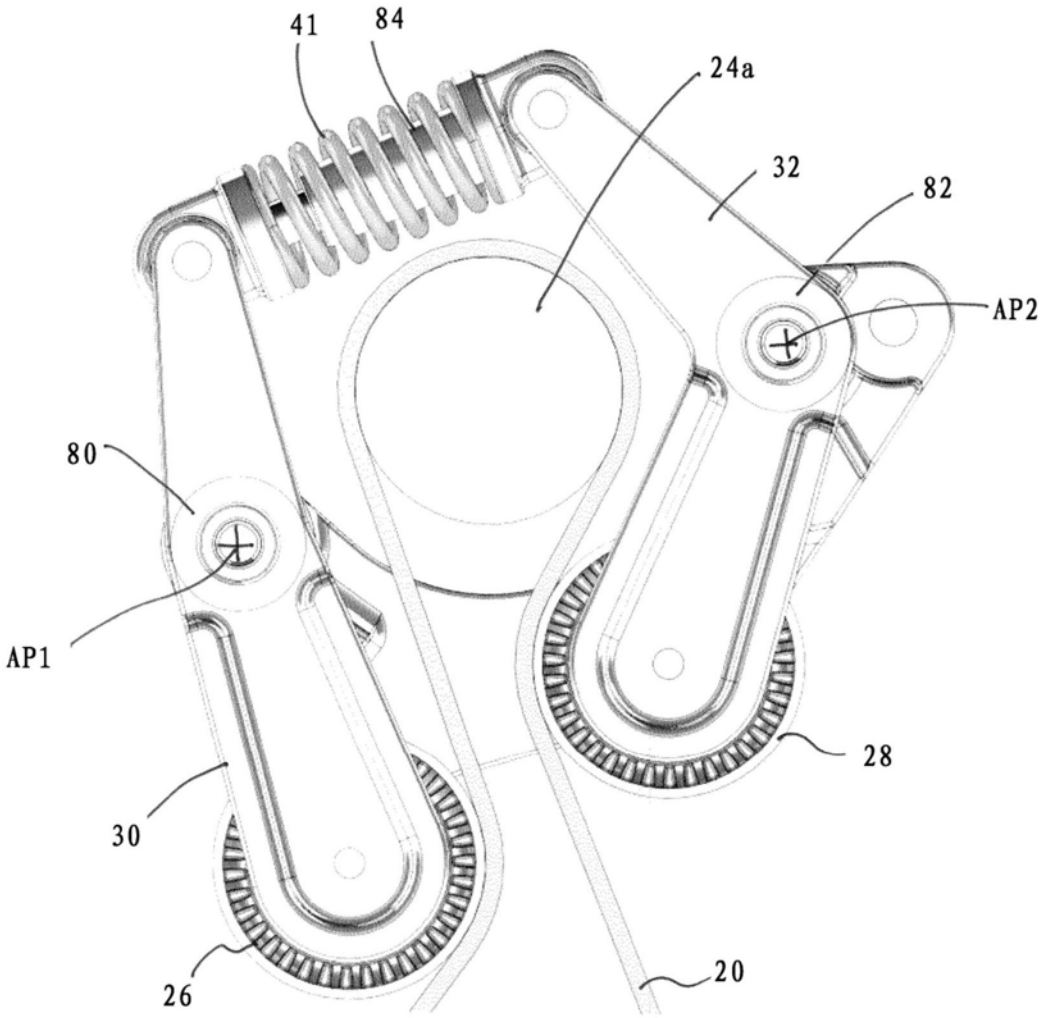


图6

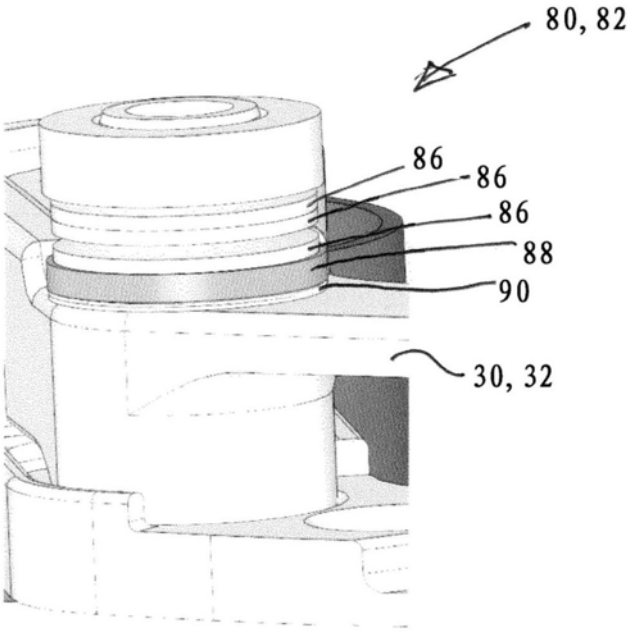


图7

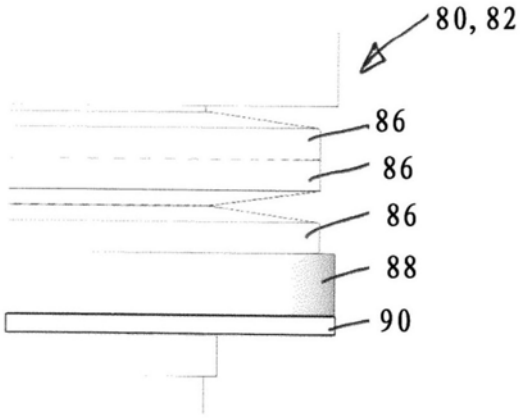


图8a

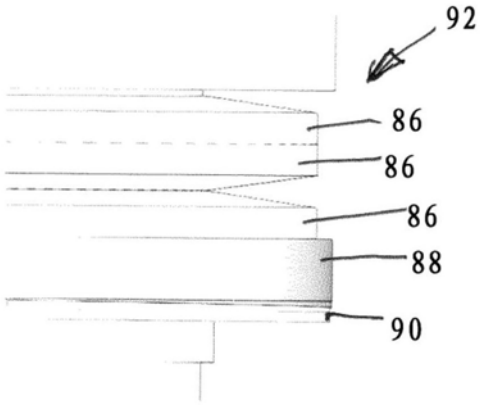


图8b

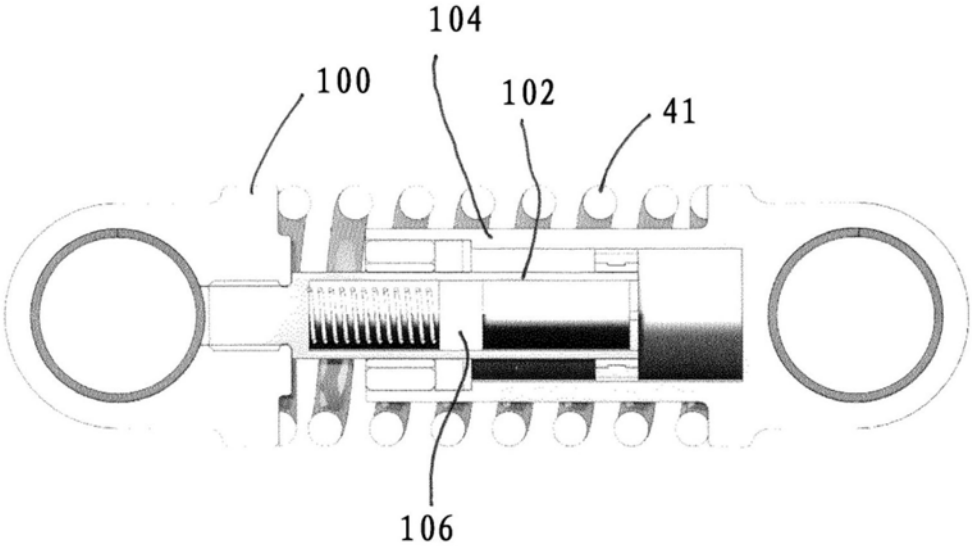


图9

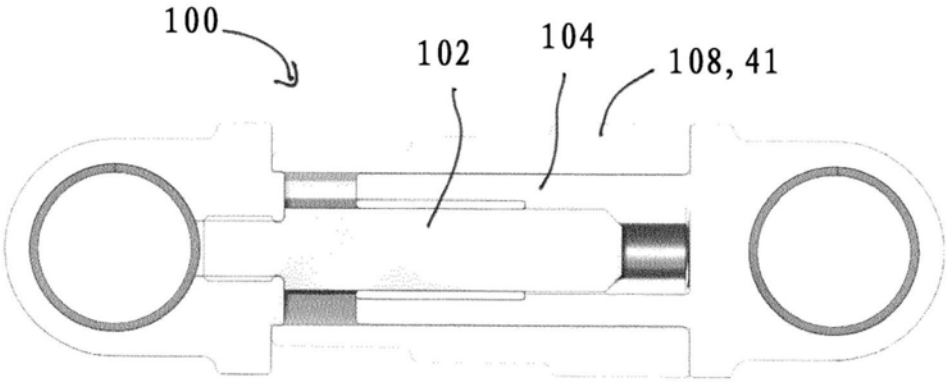


图10