



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105114584 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510602959. 7

(22) 申请日 2015. 09. 21

(71) 申请人 重庆市科学技术研究院

地址 401123 重庆市北部新区黄山大道中段  
杨柳路 2 号

(72) 发明人 薛荣生 朱飞 冉阳 陈康 周黔  
谭志康 文博 邓天仪 许涸瑞  
邓云帆 胡拾东 牟道 梁品权

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理  
有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

F16H 37/12(2006. 01)

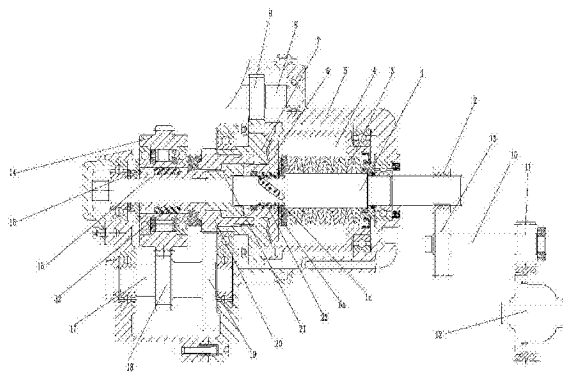
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,包括箱体、传动轴、慢挡传动机构和机械智能化自适应变速总成,机械智能化自适应变速总成的主动摩擦盘的摩擦面和从动摩擦盘的摩擦面采用弧形摩擦面摩擦传动副,传动轴一端伸出箱体通过输出减速机构将动力输出至汽车后桥;本发明采用摩擦盘形成分离结合的结构,具有反应灵敏的优点,且轴向尺寸较小;同时,采用摩擦面的径向截面弧形相互嵌合的结构,分散摩擦面的接合,不但利于保证主动摩擦盘和从动摩擦盘的同轴度,还利于增大摩擦面,保证在有限的弹性力条件下保持良好的传动;还利于保证分离、接合的灵敏,提高传动精度,适用于电动汽车领域。



1. 一种电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:包括箱体和与箱体转动配合且将动力输出的传动轴,还包括慢挡传动机构和设置在传动轴上的机械智能化自适应变速总成;

机械智能化自适应变速总成包括从动摩擦盘、主动摩擦盘和变速弹性元件;

主动摩擦盘和从动摩擦盘以摩擦面相互配合的方式形成传递快档的盘式摩擦传动副,主动摩擦盘的摩擦面和从动摩擦盘的摩擦面中,其中一摩擦面的径向截面为圆弧形外凸结构,另一摩擦面的径向截面为圆弧形内凹结构,弧形外凸结构和弧形内凹结构之间以相嵌的方式形成传递快档的盘式摩擦传动副;变速弹性元件施加使从动摩擦盘与主动摩擦盘贴合传动的预紧力;所述从动摩擦盘外套于传动轴且与其通过主传动凸轮副传动配合;

所述传动轴一端伸出箱体通过输出减速机构将动力输出至汽车后桥。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:所述慢挡传动机构包括超越离合器和中间减速传动机构,所述超越离合器包括外圈、内圈和滚动体,所述外圈和内圈之间形成用于通过滚动体啮合或分离的啮合空间,所述内圈外套于一传动轴套且内圈的内圆设有用于与传动轴套配合的螺旋凸轮;所述主动摩擦盘通过中间减速机构将动力输入至超越离合器外圈。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:所述输出减速机构包括输出主动齿轮、第一输出从动齿轮、输出中间轴和第二输出从动齿轮,所述输出主动齿轮传动配合设置于传动轴并与第一输出从动齿轮啮合传动,第一输出从动齿轮与第二输出从动齿轮设置于输出中间轴且联动,所述第二输出从动齿轮将动力输出至差速器。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:转动配合外套于传动轴至少设有一个中间凸轮套,所述中间凸轮套一端与从动摩擦盘通过凸轮副I传动配合,另一端通过凸轮副II与传动轴套传动配合并将慢挡动力由超越离合器内圈传递至从动摩擦盘。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:所述超越离合器还包括支撑辊组件,所述支撑辊组件至少包括平行于超越离合器轴线并与滚动体间隔设置的支撑辊,所述支撑辊外圆与相邻的滚动体外圆接触,所述支撑辊以在超越离合器的圆周方向可运动的方式设置。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:所述凸轮副I和凸轮副II均为端面凸轮副。

7. 根据权利要求6所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:所述支撑辊组件还包括支撑辊支架,所述支撑辊以可沿超越离合器圆周方向滑动和绕自身轴线转动的方式通过支撑辊支架支撑于外圈内圆和内圈外圆之间。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:所述支撑辊支架包括对应于支撑辊两端设置的撑环I和撑环II,所述撑环I和撑环II分别设有用于供支撑辊两端穿入的沿撑环I和撑环II圆周方向的环形槽,所述支撑辊两端与对应的环形槽滑动配合;还包括位于撑环I外侧的支撑于外圈和内圈之间的滚动轴承I和位于撑环II外侧的支撑于外圈和内圈之间的滚动轴承II;所述撑环I的环形槽槽底和撑环II的环形槽槽底均设有轴向通孔。

9. 根据权利要求 1 所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:所述主传动凸轮副由所述从动摩擦盘一体成型的从动盘轴套内圆设有的内螺旋凸轮和传动轴设有的外螺旋凸轮相互配合形成,所述主动摩擦盘以可轴向滑动的方式外套于从动盘轴套形成盘式摩擦传动副;。

10. 根据权利要求 9 所述的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,其特征在于:与主动摩擦盘固定连接设置有筒状结构的支撑架,该支撑架远离主动摩擦盘的一端转动配合支撑于变速箱体,所述变速弹性元件位于支撑架与传动轴之间的空间且外套于外套于支撑轴。

## 电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机动车变速器,特别涉及一种电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,汽车、摩托车、电动自行车基本上都是通过调速手柄或加速踏板直接控制节气门或电流控制速度,或采用手控机械自动变速机构方式实现变速。手柄或加速踏板的操作完全取决于驾驶人员的操作,常常会造成操作与车行状况不匹配,致使电机或发动机运行不稳定,出现堵转现象。

[0003] 机动车在由乘骑者在不知晓行驶阻力的情况下,仅根据经验操作控制的变速装置,难免存在以下问题:1. 在启动、上坡和大负载时、由于行驶阻力增加,迫使电机或发动机转速下降在低效率区工作。2. 由于没有机械变速器调整扭矩和速度,只能在平原地区推广使用,不能满足山区、丘陵和重负荷条件下使用,缩小了使用范围;3. 驱动轮处安装空间小,安装了发动机或电机后很难再容纳自动变速器和其它新技术;4. 不具备自适应的功能,不能自动检测、修正和排除驾驶员的操作错误;5. 在车速变化突然时,必然造成电机或发动机功率与行驶阻力难以匹配。6. 续行距离短、爬坡能力差,适应范围小。

[0004] 为了解决以上问题,本申请发明人发明了一系列的凸轮自适应自动变速装置,利用行驶阻力驱动凸轮,达到自动换挡和根据行驶阻力自适应匹配车速输出扭矩的目的,具有较好的应用效果;前述的凸轮自适应自动变速器虽然具有上述优点,稳定性和高效性较现有技术有较大提高,但是部分零部件结构较为复杂,变速器体积较大,长周期运行零部件变形明显,没有稳定支撑,导致运行噪声较大,影响运行舒适性并影响传动效率,从而能耗较高;并且,快慢档接合、分离机构轴向接合面行程长,分离接合不够彻底,不利于提高传动精度,长周期使用后会影影响整体形位公差,从而影影响传动的稳定性。

[0005] 因此,需要一种对上述凸轮自适应自动变速装置进行改进,不但能够自适应随行驶阻力变化不切断驱动力的情况下自动进行换挡变速,解决扭矩—转速变化小不能满足复杂条件下道路使用的问题;长周期运行依然保证稳定支撑,降低运行噪声,保证运行舒适性并提高传动效率,从而降低能耗;改变快慢档接合、分离机构轴向接合面行程长的现状,分离接合快速而彻底,利于提高传动精度,长周期使用后依然会保证整体形位公差,从而保证传动的稳定性。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种用于电动汽车的弧形摩擦传动的自适应自动变速器,不但能够自适应随行驶阻力变化不切断驱动力的情况下自动进行换挡变速,解决扭矩—转速变化小不能满足复杂条件下道路使用的问题;长周期运行依然保证稳定支撑,降低运行噪声,保证运行舒适性并提高传动效率,从而降低能耗;改变快慢档接合、分离机构轴向接合面行程长的现状,分离接合快速而彻底,利于提高传动精度,长周期使用后依然

会保证整体形位公差,从而保证传动的稳定性。

[0007] 本发明的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器,包括箱体和与箱体转动配合且将动力输出的传动轴,还包括慢挡传动机构和设置在传动轴上的机械智能化自适应变速总成;

[0008] 机械智能化自适应变速总成包括从动摩擦盘、主动摩擦盘和变速弹性元件;

[0009] 主动摩擦盘和从动摩擦盘以摩擦面相互配合的方式形成传递快档的盘式摩擦传动副,主动摩擦盘的摩擦面和从动摩擦盘的摩擦面中,其中一摩擦面的径向截面为圆弧形外凸结构,另一摩擦面的径向截面为圆弧形内凹结构,弧形外凸结构和弧形内凹结构之间以相嵌的方式形成传递快档的盘式摩擦传动副;变速弹性元件施加使从动摩擦盘与主动摩擦盘贴合传动的预紧力;所述从动摩擦盘外套于传动轴且与其通过主传动凸轮副传动配合;

[0010] 所述传动轴一端伸出箱体通过输出减速机构将动力输出至汽车后桥。

[0011] 进一步,所述慢挡传动机构包括超越离合器和中间减速传动机构,所述超越离合器包括外圈、内圈和滚动体,所述外圈和内圈之间形成用于通过滚动体啮合或分离的啮合空间,所述内圈外套于一传动轴套且内圈的内圆设有用于与传动轴套配合的螺旋凸轮;所述主动摩擦盘通过中间减速机构将动力输入至超越离合器外圈;

[0012] 进一步,所述输出减速机构包括输出主动齿轮、第一输出从动齿轮、输出中间轴和第二输出从动齿轮,所述输出主动齿轮传动配合设置于传动轴并与第一输出从动齿轮啮合传动,第一输出从动齿轮与第二输出从动齿轮设置于输出中间轴且联动,所述第二输出从动齿轮将动力输出至差速器;

[0013] 进一步,转动配合外套于传动轴至少设有一个中间凸轮套,所述中间凸轮套一端与从动摩擦盘通过凸轮副 I 传动配合,另一端通过凸轮副 II 与传动轴套传动配合并将慢挡动力由超越离合器内圈传递至从动摩擦盘;

[0014] 进一步,所述超越离合器还包括支撑辊组件,所述支撑辊组件至少包括平行于超越离合器轴线并与滚动体间隔设置的支撑辊,所述支撑辊外圆与相邻的滚动体外圆接触,所述支撑辊以在超越离合器的圆周方向可运动的方式设置;

[0015] 进一步,所述凸轮副 I 和凸轮副 II 均为端面凸轮副;

[0016] 进一步,所述支撑辊组件还包括支撑辊支架,所述支撑辊以可沿超越离合器圆周方向滑动和绕自身轴线转动的方式通过支撑辊支架支撑于外圈内圆和内圈外圆之间;

[0017] 进一步,所述支撑辊支架包括对应于支撑辊两端设置的撑环 I 和撑环 II,所述撑环 I 和撑环 II 分别设有用于供支撑辊两端穿入的沿撑环 I 和撑环 II 圆周方向的环形槽,所述支撑辊两端与对应的环形槽滑动配合;还包括位于撑环 I 外侧的支撑于外圈和内圈之间的滚动轴承 I 和位于撑环 II 外侧的支撑于外圈和内圈之间的滚动轴承 II;所述撑环 I 的环形槽槽底和撑环 II 的环形槽槽底均设有轴向通孔;

[0018] 进一步,所述主传动凸轮副由所述从动摩擦盘一体成型的从动盘轴套内圆设有的内螺旋凸轮和传动轴设有的外螺旋凸轮相互配合形成,所述主动摩擦盘以可轴向滑动的方式外套于从动盘轴套形成盘式摩擦传动副;

[0019] 进一步,与主动摩擦盘固定连接设置有筒状结构的支撑架,该支撑架远离主动摩擦盘的一端转动配合支撑于变速箱体,所述变速弹性元件位于支撑架与传动轴之间的空间

且外套于外套于支撑轴。

[0020] 本发明的有益效果是：本发明的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器，具有现有凸轮自适应自动变速装置的全部优点，如能根据行驶阻力检测驱动扭矩—转速以及行驶阻力—车速信号，使电机或发动机输出功率与车辆行驶状况始终处于最佳匹配状态，实现车辆驱动力矩与综合行驶阻力的平衡控制，在不切断驱动力的情况下自适应随行驶阻力变化自动进行换挡变速；可以满足山区、丘陵和重负荷条件下使用，使电机或发动机负荷变化平缓，机动车辆运行平稳，提高安全性；

[0021] 同时，采用摩擦盘形成分离结合的结构，具有反应灵敏的优点，且轴向尺寸较小；同时，采用摩擦面的径向截面凹凸形相互嵌合的结构，在有限的径向尺寸条件下，保证摩擦面的接合，不但利于保证主动摩擦盘和从动摩擦盘的同轴度，还利于增大摩擦面，保证在有限的弹性力条件下保持良好的传动；还利于保证分离、接合的灵敏，提高传动精度，适用于电动汽车领域。

### 附图说明

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0023] 图 1 为本发明的轴向剖面结构示意图；

[0024] 图 2 为超越离合器结构示意图；

[0025] 图 3 为超越离合器轴向剖视图。

### 具体实施方式

[0026] 图 1 为本发明的轴向剖面结构示意图，图 2 为超越离合器结构示意图，图 3 为超越离合器轴向剖视图，如图所示：本发明的电动汽车用弧形摩擦传动自适应自动变速器，包括箱体和与箱体转动配合且将动力输出的传动轴 1；还包括慢挡传动机构和设置在传动轴 1 上的机械智能化自适应变速总成；

[0027] 机械智能化自适应变速总成包括从动摩擦盘 6、主动摩擦盘 7 和变速弹性元件；

[0028] 主动摩擦盘 7 和从动摩擦盘 6 以摩擦面相互配合的方式形成传递快档的盘式摩擦传动副，主动摩擦盘 7 的摩擦面和从动摩擦盘 6 的摩擦面中，其中一摩擦面的径向截面为圆弧形外凸结构，另一摩擦面的径向截面为圆弧形内凹结构，弧形外凸结构和弧形内凹结构之间以相嵌的方式形成传递快档的盘式摩擦传动副；本发明中，主动摩擦盘 7 的摩擦面的径向截面为内凹的圆弧形，从动摩擦盘 6 的摩擦面的径向截面为外凸的圆弧形，使用时外凸的圆弧形和内凹的圆弧形相对而形成嵌合结构，达到接合摩擦和分离的效果，当然，外凸的圆弧和内凹的圆弧均形成于摩擦面的半径部分，易于形成良好同轴度的传动；变速弹性元件施加使从动摩擦盘与主动摩擦盘贴合传动的预紧力；所述从动摩擦盘外套于传动轴且与其通过主传动凸轮副传动配合；所述传动轴一端伸出箱体通过输出减速机构将动力输出至汽车后桥；

[0029] 所述主动摩擦盘 7 用于接收驱动动力，即接收驱动电机传来的动力，如图所示，还包括动力输入齿轮 9，并由动力输入齿轮 9 设置于动力输入轴 8 并将动力输入至主动摩擦盘 7，本实施例中，主动摩擦盘 7 设有与动力输入齿轮啮合的外齿圈；该结构利于形成初步的减速，同时，结构紧凑。

[0030] 本实施例中,所述输出减速机构包括输出主动齿轮 2、第一输出从动齿轮 13、输出中间轴 10 和第二输出从动齿轮 11,所述输出主动齿轮 2 传动配合设置于传动轴 1 并与第一输出从动齿轮 13 啮合传动,第一输出从动齿轮 13 与第二输出从动齿轮 11 设置于输出中间轴 10 且联动,所述第二输出从动齿轮 11 将动力输出至变速器 12。

[0031] 本实施例中,所述慢挡传动机构包括超越离合器和中间减速传动机构,所述超越离合器包括外圈 14、内圈 15 和滚动体,所述外圈 14 和内圈 15 之间形成用于通过滚动体啮合或分离的啮合空间,超越离合器的滚动体和啮合空间的结构属于现有技术,在此不再赘述;所述内圈 15 外套于一传动轴套 16 且内圈 15 的内圆设有用于与传动轴套 16 配合的螺旋凸轮,即内圈 15 内圆与传动轴套 16 之间通过螺旋凸轮副 I 配合,如图所示,内圈 15 内圆形成内螺旋凸轮槽 I,传动轴套 16 外圆形成外螺旋凸轮槽 I,内螺旋凸轮槽 I 和外螺旋凸轮槽 I 通过滚珠相互配合形成螺旋凸轮副 I;所述主动摩擦盘 7 通过中间减速机构将动力输入至超越离合器外圈 14;超越离合器内圈 15 采用螺旋凸轮的输出结构,并设置于传动轴套 16 上,减少端面凸轮的使用,并且螺旋凸轮具有较好的柔顺性,对阻力反应较为灵敏;使得超越离合器本身即形成具有多凸轮传动的可能性,用于机械式自适应变速器结构简单紧凑,减少变速器的轴向尺寸,变速过程具有较好的柔顺性以及较高的传动精度;

[0032] 中间减速传动机构可以是一级齿轮减速传动或者其他减速传动结构,该中间减速传动机构能够保证主动摩擦盘 7 传递至超越离合器的外圈 14 的转速低于主动摩擦盘 7 的转速;为实现本发明的发明目的,所述超越离合器的内圈 15 在动力输出件输出旋转方向上与外圈 14 之间超越;如图所示,所述中间减速传动机构包括慢档中间轴、设置于慢档中间轴与其传动配合的第一慢档齿轮和第二慢档齿轮,慢档中间轴通过径向滚动轴承转动配合于变速器箱体;与所述主动摩擦盘 7 的外齿圈传动配合(花键等传动结构)设有慢档主动齿轮,所述慢档主动齿轮与第一慢档齿轮啮合传动配合,第二慢档齿轮与超越离合器的外圈 14 啮合传动;结构简单紧凑,实现慢档的动力传递。

[0033] 本实施例中,变速弹性元件对从动摩擦盘 6 施加使其与主动摩擦盘 7 贴合传动的预紧力;所述传动轴 1 动力输出时,主传动凸轮副对从动摩擦盘 6 施加与变速弹性元件预紧力相反的轴向分力。

[0034] 本实施例中,转动配合外套于传动轴 1 至少设有一个中间凸轮套 21,本实施例为一个,当然,在空间条件具备的情况下,也可多个;所述中间凸轮套 21 一端与从动摩擦盘 6 通过凸轮副 I 传动配合,另一端通过凸轮副 II 与传动轴套 16 传动配合并将慢挡动力由超越离合器内圈 15 传递至从动摩擦盘 6,所述凸轮副 I 和凸轮副 II 均为端面凸轮副;慢档形成传动时,利用凸轮副 II、凸轮副 I、主传动凸轮副的轴向分力压紧弹性元件形成锁紧,并且形成慢档传动;本实施例中,所述主传动凸轮副由所述从动摩擦盘 6 内圆设有的内螺旋凸轮和传动轴 1 设有的内螺旋凸轮相互配合形成;所述传动轴 1 伸出箱体的轴段设有转动部(传动花键);如图所示,主动摩擦盘 7 外缘设有用于输入动力的外齿圈;所述主传动凸轮副由所述从动摩擦盘 6 内圆设有的内螺旋凸轮和传动轴 1 设有的外螺旋凸轮相互配合形成,即所述从动摩擦盘 6 外套于传动轴 1 且内圆设有内螺旋凸轮 6a,传动轴 1 设有与内螺旋凸轮相配合的外螺旋凸轮 1a 共同形成螺旋凸轮副;螺旋凸轮副即为相互配合的螺纹结构,二者均为螺旋槽,并内嵌滚珠 22 形成啮合传动结构;从动摩擦盘 6 转动时,通过螺旋凸轮副对传动轴 1 产生轴向和圆周方向两个分力,其中圆周方向分力驱动传动轴 1 转动并输

出动力,轴向分力被传动轴 1 的安装结构抵消,其反作用力作用于从动摩擦盘 6 并施加于变速弹性元件;在轴向分力达到设定数值时对弹性元件形成压缩,使得从动摩擦盘 6 和主动摩擦盘 7 分离,形成变速的条件,属于现有技术的结构,在此不再赘述;当然,螺旋凸轮副是本实施例的优选结构,也可采用现有的其它凸轮副驱动,比如端面凸轮等等,但螺旋凸轮副能够使本结构更为紧凑,制造、安装以及维修更为方便,并且螺旋结构传动平稳,受力均匀,具有无可比拟的稳定性和顺滑性,进一步提高工作效率,具有更好的节能降耗效果,较大的控制车辆排放,更适用于轻便的电动汽车等车辆使用。

[0035] 本实施例中,还包括支撑辊组件,所述支承辊组件至少包括平行于超越离合器轴线并与滚动体间隔设置的支承辊,所述支承辊外圆与相邻的滚动体外圆接触,所述支承辊以在超越离合器的圆周方向可运动的方式设置;独立于外圈 14 和内圈 15 的支承辊结构,并采用随动的结构,用于保持滚动体之间的间距,取消现有技术的弹性元件和限位座,避免在外圈 14 或内圈 15 上直接加工限位座,简化加工过程,提高工作效率,降低加工成本,保证加工及装配精度,延长使用寿命并保证传动效果,并且相关部件损坏后容易更换,降低维修和使用成本;由于采用支承辊 4 结构,不采用单独的弹性元件,可以理论上无限延长超越离合器和滚动体的轴向长度,增加啮合长度,也就是说,能够根据承重需要增加超越离合器的轴向长度,从而增加超越离合器的承载能力,并减小在较高承载能力下的超越离合器径向尺寸,延长超越离合器的使用寿命;同时,由于支承辊直接与滚动体接触,特别是采用滚柱结构时,消除现有技术的对滚柱的点接触施加预紧力所产生的不平衡的可能,保证在较长轴向尺寸的前提下对滚动体 31 的限位平衡性,使其不偏离与内圈 15 轴线的平行,从而保证超越离合器的稳定运行,避免机械故障;采用支撑辊结构,滚动体一般采用滚柱结构;

[0036] 所述支承辊组件还包括支承辊支架,所述支承辊以可沿超越离合器圆周方向滑动和绕自身轴线转动的方式通过支承辊支架支撑于外圈 14 的环形凹陷径向外侧的内壁和内圈 15 外圆之间;本结构保证支承辊的转动或者滑动自由度,从而进一步保证支承辊的随动性,使得滚动体与支承辊之间在超越离合器运行时形成滚动摩擦,减少功耗,并使得超越离合器的稳定性较好;

[0037] 本实施例中,所述支承辊支架包括对应于支承辊两端设置的撑环 I 24 和撑环 II 28,所述撑环 I 24 和撑环 II 28 分别设有用于供支承辊两端穿入的沿撑环 I 24 和撑环 II 28 圆周方向的环形槽(图中表示出了撑环 I 24 上的环形槽 24a,撑环 II 28 上的环形槽 28a 与撑环 I 24 上的环形槽结构类似并均向内),所述支承辊 23 两端与对应的环形槽滑动配合,即支承辊的一端穿入撑环 I 24 上的环形槽 24a,另一端穿入撑环 II 28 上的环形槽;采用环形槽的安装结构,结构简单,装配容易,进一步使得超越离合器的结构简化,降低成本;还包括位于撑环 I 24 外侧的支撑于外圈 14 和内圈 15 之间的滚动轴承 I 26 和位于撑环 II 28 外侧的支撑于外圈 14 和内圈 15 之间的滚动轴承 II 29;形成稳定的支撑,避免卡涩,所述撑环 I 24 的环形槽槽底和撑环 II 28 的环形槽槽底均设有轴向通孔,用于通过润滑油,通过该轴向通孔可引入并排出润滑油,实现较好的润滑和清洗,从而保证超越离合器的运转。

[0038] 本实施例中,还包括位于撑环 I 24 外侧的挡环 I 25 和位于撑环 II 28 外侧的挡环 II 30,所述挡环 I 25 和挡环 II 30 均形成内套于外圈的沉台结构,形成对外圈的稳定支撑,保证超越离合器本身的稳定运行;如图所示,挡环 I 25 和挡环 II 30 分别通过对应的滚动轴



承支撑于传动轴套 16 外圆,如图所示,挡环 I 25 通过滚动轴承 I 26 以及挡环 II 30 通过滚动轴承 II 29 安装于传动轴套 16,使得超越离合器内圈和外圈之间形成稳定的相对运动,减少摩擦和卡涩的产生。

[0039] 本实施例中,所述撑环 I 24 的环形槽 24a 槽底的轴向通孔 24b 的分布与支承辊 23 和滚动体 31 对应;能够较好的较为直接的提供润滑。

[0040] 本实施例中,所述支承辊 23 的直径小于滚动体 31 的直径的三分之一,滚动体为滚柱。

[0041] 本实施例中,与主动摩擦盘 7 固定连接设置有筒状结构的支撑架 4,该支撑架远离主动摩擦盘 7 的一端转动配合支撑于变速箱体,所述变速弹性元件 3 位于支撑架与传动轴 1 之间的空间且外套于外套于支撑轴;如图所示,支撑轴上由左到右设有超越离合器外圈 14、中间凸轮套 21、从动摩擦盘 6 和变速弹性元件 3(本实施例采用变速碟簧),筒状结构的支撑架 4 对主动摩擦盘 7 形成稳定的支撑,保证传动精度,同时,变速弹性元件位于支撑架于传动轴 1 之间的空间且外套于外套于支撑轴,结构紧凑。

[0042] 以上实施例只是本发明的最佳结构,并不是对本发明保护范围的限定;在连接方式上有所调整的方案,而不影响本发发明目的的实现。

[0043] 本实施例的快挡动力传递路线:

[0044] 动力→主动摩擦盘 7→从动摩擦盘 6→从动摩擦盘 6 的内螺旋凸轮→传动轴 1 的外螺旋凸轮→传动轴 1 输出动力;

[0045] 此时超越离合器超越,且阻力传递路线:传动轴 1→传动轴 1 的外螺旋凸轮→从动摩擦盘 6 的内螺旋凸轮→从动摩擦盘 6→压缩变速碟簧;传动轴 1 通过传动轴 1 的外螺旋凸轮对从动摩擦盘 6 的内螺旋凸轮及从动摩擦盘 6 施加轴向力并压缩变速碟簧,当行驶阻力加大到一定时,该轴向力变速碟簧,使主动摩擦盘 7 和从动摩擦盘 6 分离,动力通过下述路线传递,即慢挡动力传递路线:

[0046] 动力→主动摩擦盘 7→慢挡主动齿轮→第一慢挡齿轮→慢挡中间轴→第二慢挡齿轮→超越离合器的外圈 14→超越离合器内圈 15→螺旋凸轮副 I 32→传动轴套 16→中间凸轮套 21→从动摩擦盘 6→从动摩擦盘 6 的内螺旋凸轮→传动轴 1 的外螺旋凸轮→传动轴 1 输出动力。

[0047] 慢挡动力传递路线同时还经过下列路线:螺旋凸轮副 I→传动轴套 16→中间凸轮套 21→从动摩擦盘 6→压缩变速碟簧,防止慢挡传动过程中出现压缩变速碟簧往复压缩,从而防止慢档传动时主动摩擦盘 7 和从动摩擦盘 6 贴合。

[0048] 有上述传递路线可以看出,本发明在运行时,主动摩擦盘 7 与从动摩擦盘 6 在变速碟簧作用下紧密贴合,形成一个保持一定压力的自动变速机构,并且可以通过增加变速轴套的轴向厚度来调整离合器啮合所需压力,达到传动目的,此时,动力带动主动摩擦盘 7、从动摩擦盘 6、传动轴 1,使传动轴 1 输出动力逆时针旋转;此时慢挡超越离合器处于超越状态。

[0049] 机动车启动时阻力大于驱动力,阻力迫使传动轴 1 顺时针转动一定角度,在传动轴 1 的外螺旋凸轮 1a 的作用下,从动摩擦盘 6 压缩变速碟簧;从动摩擦盘 6 和主动摩擦盘 7 分离,同步,慢挡超越离合器啮合,动力带动主动摩擦盘 7、第一慢挡齿轮 19、慢挡中间轴 17、第二慢挡齿轮 18、超越离合器的外圈 14、内圈 15、传动轴套 16、中间凸轮套 21、从动摩擦

盘 6 和传动轴 1,使传动轴 1 输出动力以慢挡速度转动;因此,自动实现了低速挡起动,缩短了起动时间,减少了起动力。与此同时,变速蝶簧吸收运动阻力矩能量,为恢复快挡挡位传递动力蓄备势能。

[0050] 启动成功后,行驶阻力减少,当分力减少到小于变速蝶簧所产生的压力时,因被运动阻力压缩而产生变速蝶簧压力迅速释放推动下,完成从动摩擦盘 6 和主动摩擦盘 7 恢复紧密贴合状态,慢挡超越离合器处于超越状态。

[0051] 行驶过程中,随着运动阻力的变化自动换挡原理同上,在不需剪断驱动力的情况下实现变挡,使整个机车运行平稳,安全低耗,而且传递路线简单化,提高传动效率。

[0052] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

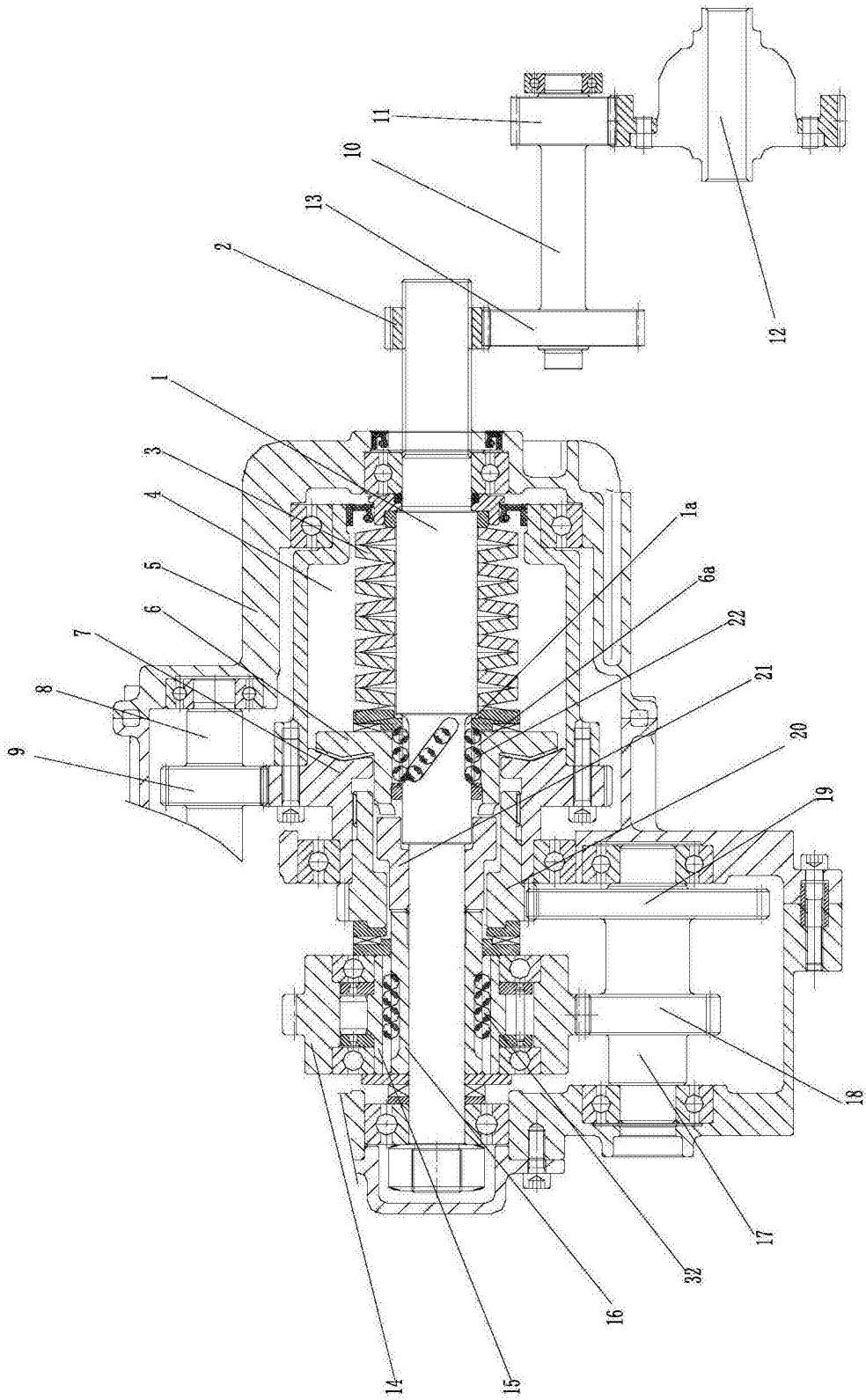


图 1

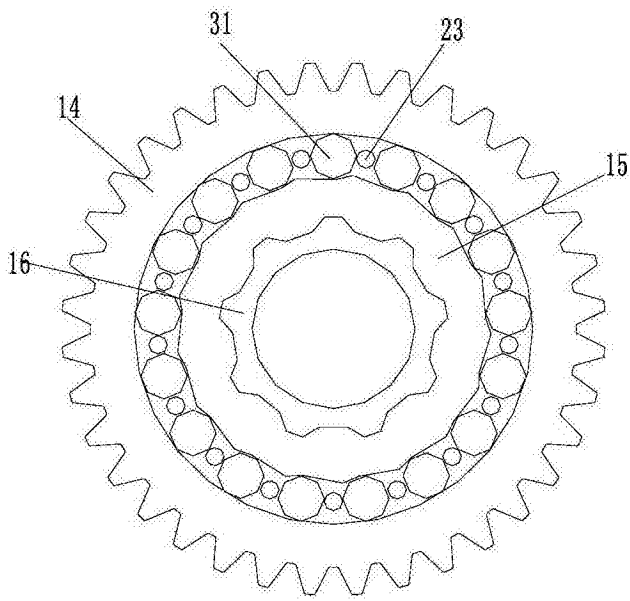


图 2

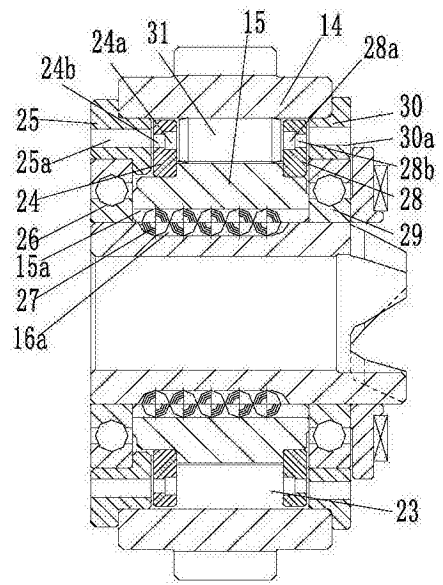


图 3