(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204161441 U
(45)授权公告日 2015.02.18

(21)申请号 201420462889.0

(22)申请日 2014.08.15

(73)专利权人 上海采埃孚转向系统有限公司
地址 201821 上海市嘉定区永盛路2001号

(72)发明人 李三超 刘目珍 姜良晓

(74)专利代理机构 上海三和万国知识产权代理事务所(普通合伙) 31230
代理人 刘立平

(51)Int.Cl.
B62D 3/12(2006.01)

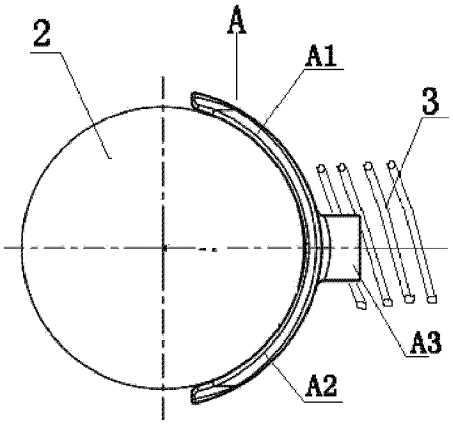
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成

(57)摘要

一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，包括齿轮齿条式转向器的内相互啮合的齿轮和齿条，齿条其一侧与齿轮呈相互垂直状的啮合状态，而齿条的另一侧则紧靠了一双弧面型的压块总成的内弧面，而压块总成的外弧面上连接设置有一压缩弹簧，压缩弹簧的预紧力传递至压块总成，使得齿条压向齿轮。本实用新型通过其设计的双弧面型的压块总成使得齿条在支撑良好的情况下与齿轮的摩擦力减小，整个转向器磨损减小，零部件寿命提高，本实用新型弧形角度可调节，适用于各种齿轮齿条式转向器的同时，不会对零件成本造成负面影响。本实用新型适用于各种齿轮齿条式转向器的消除其齿轮齿条之间间隙且降低摩擦力的领域。



CN 204161441 U

1. 一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，包括齿轮齿条式转向器的内相互啮合的齿轮 (1) 和齿条 (2)，其特征在于：

所述的齿条 (2) 其一侧与齿轮 (1) 呈相互垂直状的啮合状态，而齿条的另一侧则紧靠了一双弧面型的压块总成 (A) 的内弧面；

所述的双弧面型的压块总成 (A) 的外弧面上连接设置有一压缩弹簧 (3)，压缩弹簧的预紧力传递至压块总成，使得齿条 (2) 压向齿轮 (1)。

2. 如权利要求 1 所述的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，其特征在于，所述的双弧面型的压块总成 (A) 其具体由上弧面压块 (A1)、下弧面压块 (A2) 和弹簧连接件 (A3) 组成，其中上弧面压块与下弧面压块的弧形角度均相等，均为 70° ～ 85°，弹簧连接件固定设置于上弧面压块与下弧面压块的交接处的外弧面上。

3. 如权利要求 2 所述的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，其特征在于，所述的上弧面压块 (A1) 的下弧面压块 (A2) 的厚度相等，均为 1.5 ～ 2.5mm。

4. 如权利要求 2 所述的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，其特征在于，所述的弹簧连接件 (A3) 其具体为一柱状构件，压缩弹簧 (3) 的一端套接在该柱状构件型的弹簧连接件上。

一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种齿轮与齿条连接用的压块装置，尤其涉及一种应用于齿轮齿条式转向器的能消除其齿轮齿条之间间隙且能降低其摩擦力的压块总成。

背景技术

[0002] 目前，在汽车制造领域中广泛使用到了齿轮齿条式转向器，齿轮齿条式转向器尤其是带有电子助力转向系统（简称 EPS）的齿轮齿条式机械转向器在制造时要求需要尽可能的减小内摩擦力和摩擦点，以便降低 EPS 系统电机的功率，使得 EPS 系统电机能选用较小的功率电机，而如何经济合算的降低内摩擦力，是降低生产成本，提高零部件质量的考虑重点。

[0003] 而现有技术下的齿轮齿条式转向器，为避免齿条在运动过程中摆动，故齿条与压块总成之间形成一定角度的线接触，该线接触角度越大，齿条支撑越好，但是根据物理定理，线接触角度越大即法向接触力越大，故齿条的摩擦力越大，而齿条摆动大的情况下，齿轮与齿条之间的摩擦越大，整个齿轮齿条式转向器的磨损也会增加，造成零部件整体寿命下降，维护保养成本上升，而这里就存在一个齿条与压块总成之间线接触角度的优化问题。

实用新型内容

[0004] 为了解决现有技术下存在的由于齿条与压块总成之间形成一定角度的线接触，虽然齿条支撑较好，但摩擦力较大，导致了整个齿轮齿条式转向器零部件寿命下降的问题，我们先通过减小线接触角度之后的实际试验验证，发现传统的大角度线接触并非最优设计，所以我们通过正交试验来优化选择该线接触的角度，重新设计了一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，以达到降低齿条摩擦力到最小的目的，本实用新型的具体解耦故如下所述：

[0005] 一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，包括齿轮齿条式转向器的内相互啮合的齿轮和齿条，其特征在于：

[0006] 所述的齿条其一侧与齿轮呈相互垂直状的啮合状态，而齿条的另一侧则紧靠了一双弧面型的压块总成的内弧面；

[0007] 所述的双弧面型的压块总成的外弧面上连接设置有一压缩弹簧，压缩弹簧的预紧力传递至压块总成，使得齿条压向齿轮。

[0008] 根据本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，其特征在于，所述的双弧面型的压块总成其具体由上弧面压块、下弧面压块和弹簧连接件组成，其中上弧面压块与下弧面压块的弧形角度均相等，均为 70° ～ 85°，弹簧连接件固定设置于上弧面压块与下弧面压块的交接处的外弧面上。

[0009] 根据本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，其特征在于，所述的上弧面压块的下弧面压块的厚度相等，均为 1.5 ～ 2.5mm。

[0010] 根据本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，其特征在于，

所述的弹簧连接件其具体为一柱状构件，压缩弹簧的一端套接在该柱状构件型的弹簧连接件上。

[0011] 上述设计目的在于，压缩弹簧的预紧力通过双弧面型的压块总成 A 将齿条牢牢地压向齿轮。而当齿轮、齿条正常磨损产生一定间隙后，能够被双弧面型的压块总成这种消除齿间间隙机构消除掉。

[0012] 而本实用新型主要设计要点－双弧面型的压块总成，其根据物理定理，齿条摩擦力 $F = \mu * F_f$，其中 μ 为摩擦系数，F_f 为齿条与压块总成之间的法向接触力。另外，设压缩弹簧的预紧力为 Fp，$F_f = Fp/\cos\beta$，式中的 β 即为本实用新型的上弧面压块与下弧面压块的弧形角度，所以，$F = \mu * F_p/\cos\beta$。可以看出，通过采用双弧面型的压块总成就可以降低齿条摩擦力 F。

[0013] 而改变角度 β 只需要调整双弧面型的压块总成的上弧面压块与下弧面压块的弧形设计即可，本实用新型的双弧面型的压块总成可在 70° ～ 85° 调节选取，不会对零件成本造成负面影响。

[0014] 使用本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成获得了如下有益效果：

[0015] 1. 本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，通过其设计的双弧面型的压块总成使得齿条在支撑良好的情况下与齿轮的摩擦力减小，使得整个转向器磨损减小，零部件寿命提高；

[0016] 2. 本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，可通过正交试验获得合适的线接触角度，弧形角度可调节，适用于各种齿轮齿条式转向器的同时，使得齿条的摩擦力减小，且不会对零件成本造成负面影响。

附图说明

[0017] 图 1 为本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成的具体结构示意图

[0018] 图 2 为加装本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成的齿轮齿条式转向器的具体结构示意图。

[0019] 图中：1- 齿轮，2- 齿条，3- 压缩弹簧，A- 双弧面型的压块总成，A1- 上弧面压块，A2- 下弧面压块，A3- 弹簧连接件。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成做进一步的描述。

[0021] 实施例

[0022] 如图 1 和图 2 所示，一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，包括齿轮齿条式转向器的内相互啮合的齿轮 1 和齿条 2，其特征在于：

[0023] 所述的齿条 2 其一侧与齿轮 1 呈相互垂直状的啮合状态，而齿条的另一侧则紧靠了一双弧面型的压块总成 A 的内弧面；

[0024] 所述的双弧面型的压块总成 A 的外弧面上连接设置有一压缩弹簧 3，压缩弹簧的

预紧力传递至压块总成，使得齿条 2 压向齿轮 1。

[0025] 双弧面型的压块总成 A 其具体由上弧面压块 A1、下弧面压块 A2 和弹簧连接件 A3 组成，其中上弧面压块与下弧面压块的弧形角度均相等，均为 70° ～ 85° （本实施例中为 80° ），弹簧连接件固定设置于上弧面压块与下弧面压块的交接处的外弧面上。

[0026] 上弧面压块 A1 的下弧面压块 A2 的厚度相等，均为 1.5 ～ 2.5mm（本实施例中厚度为 1.5mm）。

[0027] 弹簧连接件 A3 其具体为一柱状构件，压缩弹簧 3 的一端套接在该柱状构件型的弹簧连接件上。

[0028] 本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成的具体实施效果如下：

[0029] 压缩弹簧 A3 的预紧力通过双弧面型的压块总成 A 将齿条牢牢地压向齿轮。当齿轮、齿条正常磨损产生一定间隙后，能够被双弧面型的压块总成这种消除齿间间隙机构消除掉。

[0030] 而本实用新型主要设计要点－双弧面型的压块总成，其根据物理定理，齿条摩擦力 $F = \mu * F_f$，其中 μ 为摩擦系数，F_f 为齿条与压块总成之间的法向接触力。另外，设压缩弹簧的预紧力为 Fp，$F_f = Fp/\cos\beta$，式中的 β 即为本实用新型的上弧面压块与下弧面压块的弧形角度，所以，$F = \mu * F_p/\cos\beta$。可以看出，通过采用双弧面型的压块总成就可以降低齿条摩擦力 F。

[0031] 而改变角度 β 只需要调整双弧面型的压块总成的上弧面压块与下弧面压块的弧形设计即可，本实用新型的双弧面型的压块总成可在 70° ～ 85° 调节选取，不会对零件成本造成负面影响。

[0032] 本实用新型的一种能消除齿间间隙并降低摩擦力的压块总成，通过其设计的双弧面型的压块总成使得齿条在支撑良好的情况下与齿轮的摩擦力减小，使得整个转向器磨损减小，零部件寿命提高，本实用新型可通过正交试验获得合适的线接触角度，弧形角度可调节，适用于各种齿轮齿条式转向器的同时，使得齿条的摩擦力减小，且不会对零件成本造成负面影响。本实用新型适用于各种齿轮齿条式转向器的消除其齿轮齿条之间间隙且降低摩擦力的领域。

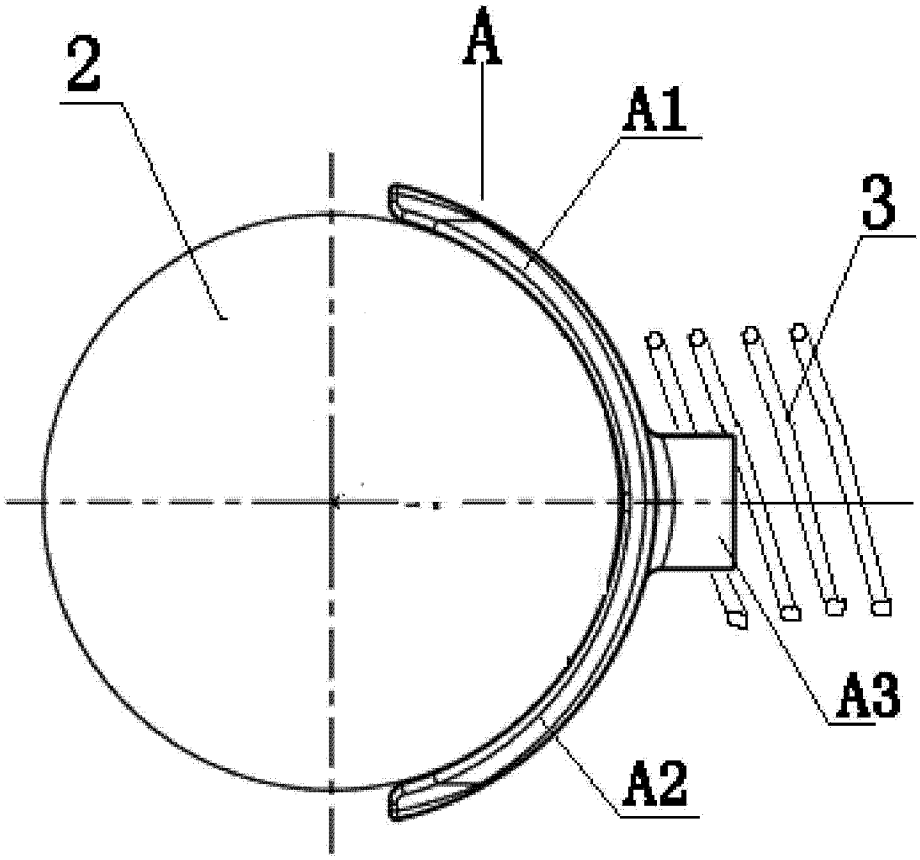


图 1

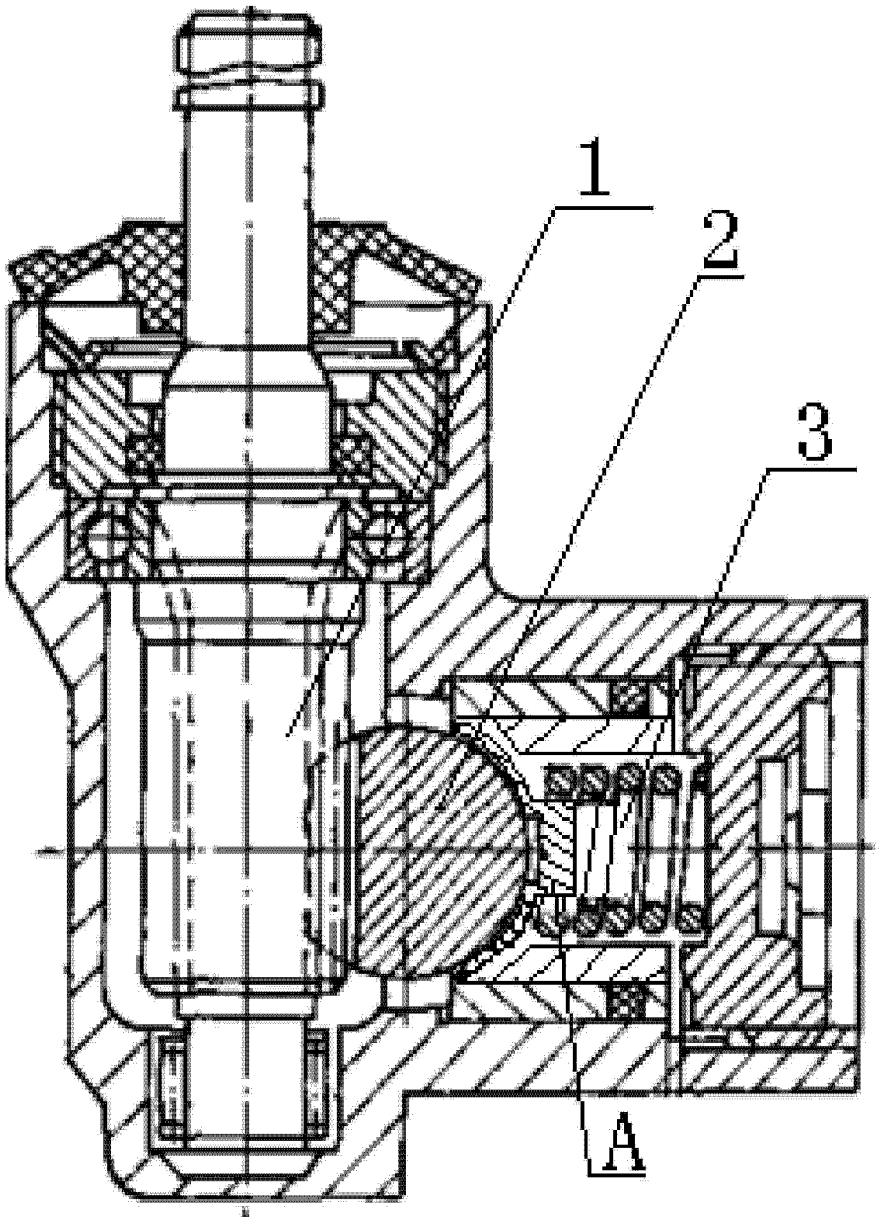


图 2