

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 5 月 15 日 (15.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/071667 A1

(51) 国际专利分类号:

F16H 55/52 (2006.01) F26B 25/16 (2006.01)
F16H 55/32 (2006.01) F26B 25/02 (2006.01)
F16H 55/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/086136

(22) 国际申请日: 2012 年 12 月 7 日 (07.12.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201210443952.1 2012 年 11 月 8 日 (08.11.2012) CN

(71) 申请人: 中联重科股份有限公司 (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(72) 发明人: 王志标 (WANG, Zhibiao); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (RUNPING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路 9 号银谷大厦 515 室, Beijing 100190 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: DRIVE WHEEL, MATCH WHEEL, SECONDARY WHEEL, SELF-ADJUSTMENT FRICTION WHEEL AND ROLLER DEVICE

(54) 发明名称: 传动轮、配合轮、次级轮、自动调整式摩擦轮及滚筒设备

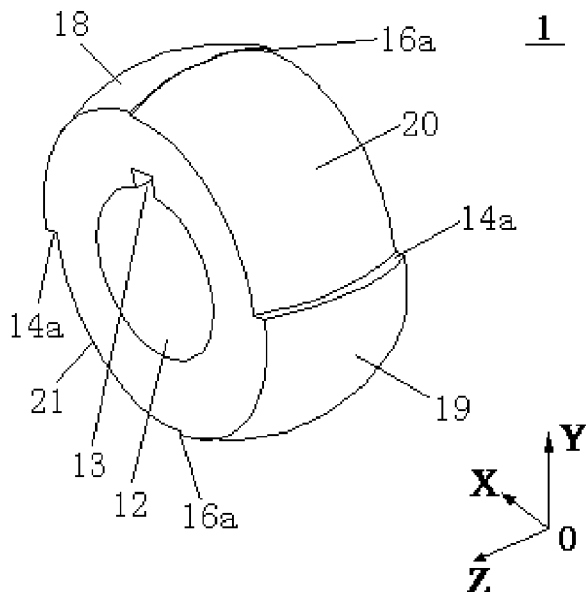


图 8 / FIG.8

(57) Abstract: A drive wheel, comprising a drive wheel body; the peripheral surface of the drive wheel body comprises a drive wheel rotation matching an outer curved surface, and a drive wheel peripheral drive-torsional plane (14a); each drive wheel rotation matching the outer curved surface is a part of a corresponding curved surface formed by the rotation of respective curved formation line around a first rotation axis (Y); and each drive wheel peripheral drive-torsional plane (14a) is a part of a corresponding plane formed by the rotation of respective straight formation line around the first rotation axis (Y). Moreover, also provided are a match wheel, secondary wheel, assembled self-adjustment friction wheel, and roller device. The present invention is a break-through of the conventional single drive wheel structure, ensures reliable transfer of torque by the assembled drive wheel assembly through mutual matching of two or more wheels, and realizes position adjustment during driving via the rotation of the mutually-matched wheels at other degrees of freedom without affecting the torque driving, thus improving torque transfer efficiency.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/071667 A1



一种传动轮，包括传动轮轮体，其中，所述传动轮轮体的外周表面包括传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面（14a），各个传动轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕第一回转轴线（Y）回转所形成的相应曲面的一部分，各个传动轮外周传扭平面（14a）为各自的成形直线绕第一回转轴线（Y）旋转所形成的相应平面的一部分。此外，本发明还提供一种配合轮和次级轮、组装的自动调整式摩擦轮以及滚筒设备。本发明突破了传统的单一传动轮的结构，通过两个或两个以上轮件的相互配合，使得组装后的传动轮组件能够可靠传递扭矩，并通过相互配合的轮件在不影响扭矩传动的其它自由度上的转动，实现了传动过程中的位置调整，使得扭矩传递更有效。

传动轮、配合轮、次级轮、自动调整式摩擦轮及滚筒设备

技术领域

5 本发明涉及一种传动件，具体地，涉及一种传动轮。进一步地，本发明涉及一种与
与上述传动轮配合的配合轮和次级轮。作为本发明各个轮件的典型应用，本发明还涉及
一种通过各个轮件组装而成的自动调整式摩擦轮。此外，本发明涉及一种包括滚筒的滚
筒设备。

背景技术

10 用于传递扭矩的传动轮是各种机械设备中广泛采用的传动件，典型地，例如，用
于连接驱动轴的主动传动轮的外周面为摩擦面，该主动传动轮通过其摩擦面驱动与该摩
擦面相接触的滚筒（即被驱动件）；再如，用于连接驱动轴的主动传动轮为主动齿轮，
该主动齿轮用于驱动与其啮合的从动齿轮（即被驱动件）；又如，用于连接驱动轴的主
动传动轮为主动带轮，该主动带轮用于驱动与其啮合的传动皮带（即被驱动件）等。

15 为了可靠地传递驱动轴的扭矩，上述传动轮与驱动轴的连接均为刚性连接（例如
通过键齿键槽连接、花键连接等），也就是说，现有技术的传动轮为单一件，其固定在
驱动轴上并不能够改变位置，传动轴将扭矩传递到该传动轮上，该传动轮进而将扭矩传
递到上述被驱动件上，如此完成扭矩传递功能。但是，这种依靠单一件形式的传动轮存
在严重的技术缺陷，例如，就上述作为主动摩擦轮的传动轮而言，当作为被驱动件的滚
20 筒的表面因为受热变形、磨损、安装误差等原因而与该传动轮的摩擦表面不能形成符合
要求的摩擦面接触时，由于这种现有技术的传动轮在工作过程中并不能适应性地的调节
位置，因此导致传动会出现传动效率低下、甚至传动无效等问题。再如，就上述作为主
动齿轮的传动轮而言，当作为被驱动件的从动齿轮因为安装误差、齿面磨损或从动齿轮
运动不到位等原因而导致啮合不到位时，这种现有技术的主动齿轮形式的传动轮也不能
25 适应性地调整位置，从而也会出现传动问题。

为了帮助本领域技术人员理解现有技术的传动轮的上述缺陷，以下参照图 1 以现
有技术中沥青处理站采用的一种干燥设备的干燥滚筒的驱动为例进行描述。该干燥设备
包括干燥滚筒，干燥滚筒的旋转通过摩擦轮形式的传动轮进行驱动。

如图 1 所示，干燥滚筒的传动结构主要包括轴承座 1、摩擦轮形式的传动轮 2、驱
30 动轴 3、调心轴承 4 等，驱动轴 3 输入扭矩，该驱动轴 3 上固定安装有摩擦轮形式的传

动轮 2，该传动轮 2 的外周面形成为摩擦面，该摩擦面与干燥滚动的外周面接触，从而传动轮 2 可以通过摩擦作用带动干燥滚筒旋转。但是，在这种干燥滚筒的传动结构中，干燥滚筒直接由摩擦轮形式的传动轮驱动，而摩擦轮形式的传动轮 2 的位置固定不变，因此干燥滚筒安装调节非常繁琐，需要精确保证干燥滚筒与传动轮 2 的相对位置，以能够形成有效的传动配合关系。而且，在干燥设备工作过程中，干燥滚筒不可避免地会存在制造、安装等误差或者工作中因为摩擦、受热等产生变形，导致传动轮 2 与干燥滚筒外周面由理论上面接触变为线接触、甚至点接触，从而导致局部磨损严重以及噪音加大等问题，甚至无法完成传动功能。

通过上述描述可以看出，现有技术的传动轮属于单一件，其固定安装在传动轴上以完成扭矩传递功能，这种传动轮无法在传动作业过程中调整位置以更好地完成传动功能。这种技术缺陷在现有技术中广泛存在，本领域技术人员局限于传动轮由于需要可靠传递扭矩而必须固定安装于驱动轴的传统偏见，而不去考虑其它方面的可能性，导致上述技术问题长期以来一直存在，无法得到缓解或相对有效地解决。

有鉴于现有技术的上述缺陷，需要设计一种新型的传动轮及其装配结构，以能够相对有效地解决或缓解现有技术的上述缺陷。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种传动轮，该传动轮能够与对应的配合轮装配为传动轮组件，以使得该传动轮组件能够用于可靠传递扭矩，并确保相互装配的两个轮件中的一个具有沿一个方向的转动自由度。

在此基础上，本发明所要解决的技术问题是提供一种配合轮，该配合轮能够与相应的传动轮装配为传动轮组件以用于可靠地传递扭矩，并确保具有配合关系的任两个轮件中的一个具有沿一个方向的转动自由度。

进一步地，本发明所要解决的技术问题是提供一种次级轮，该次级轮能够用于与相应的配合轮装配为传动轮组件以用于可靠地传递扭矩，并确保具有配合关系的任两个轮件中的一个具有沿一个方向的转动自由度。

本发明所要解决的另一个技术问题是提供一种自动调整式摩擦轮，该自动调整式摩擦轮能够用于可靠地传递扭矩，并确保该自动调整式摩擦轮中的依次具有配合关系的三个轮件中的两个各自具有沿一个方向的转动自由度，从而使得该自动调整式摩擦轮整体具有两个转动自由度。

此外，本发明所要解决的又一个技术问题是提供一种滚筒设备，该滚筒设备中的用于驱动滚筒的自动调整式摩擦轮能够用于可靠地传递扭矩，并能够确保该自动调整式摩擦轮中的依次具有配合关系的三个轮件中的两个各自具有沿一个方向的转动自由度，从而使得该自动调整式摩擦轮整体具有两个转动自由度。

5 为了解决上述技术问题，本发明提供一种传动轮，包括传动轮轮体，其中，所述传动轮轮体的外周表面包括沿周向布置的传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面，所述传动轮外周传扭平面的数量为一个或者为处于同一平面或相互平行的两个以上，各个所述传动轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与所述传动轮外周传扭平面相垂直的第一回转轴线回转所形成的相应曲面的一部分，各个所述传动轮外周传扭平
10 面为各自的成形直线绕所述第一回转轴线旋转所形成的相应平面的一部分。

 优选地，所述第一回转轴线贯穿所述传动轮轮体，并且该第一回转轴线与所述传动轮轮体的外周表面的两个相交点均为所述第一回转轴线与相应的所述传动轮旋转配合外曲面的相交点；所述传动轮轮体的外周表面在与所述第一回转轴线相交的区域分别形成有传动轮转动限位台阶面，各个所述传动轮转动限位台阶面与所述传动轮外周传扭
15 平面不平行。

 更优选地，各个所述传动轮转动限位台阶面与所述传动轮外周传扭平面垂直

 作为一种更具体的优选形式，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线、第一圆弧线、第一直线、第二椭圆弧线、第二圆弧线和第二直线；所述第一椭圆弧线、第一圆弧线、第二椭圆弧线
20 和第二圆弧线同心，并且所述第一椭圆弧线和第二椭圆弧线分别为四分之一椭圆弧线，所述第一圆弧线和第二圆弧线分别为四分之一圆弧线且半径相等；所述第一回转轴线垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心，从而所述第一椭圆弧线和第一圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第一外
25 椭球面部与传动轮第一外圆球面部之间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面，所述第二椭圆弧线和第二圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第二外椭球面部与传动轮第二外圆球面部之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶面。

 作为一种可选择的优选形式，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一抛物线段、第一圆弧线、第一直线、
30 第二抛物线段、第二圆弧线和第二直线；所述第一圆弧线和第二圆弧线同心并相对于圆

心对称，并且分别为四分之一圆弧线；所述第一抛物线段和第二抛物线段相对于所述第一圆弧线 and 第二圆弧线的圆心对称；并且所述第一直线和第二直线沿所述第一圆弧线 and 第二圆弧线的径向延伸；所述第一回转轴线垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线 and 第二圆弧线的圆心，从而所述第一抛物线段和第一圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第一抛物曲面与传动轮第一外圆球面部之间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面，所述第二抛物线段 and 第二圆弧线分别绕所述

5 所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第二抛物曲面与传动轮第二外圆球面部之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶面。

在上述传动轮的技术方案的基础上，本发明提供一种配合轮，其用于与根据上述

10 的传动轮配合，所述配合轮包括中空的配合轮轮体，其中，所述配合轮轮体的内周表面包括沿周向布置的配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面，所述配合轮轮体能够用于装配所述传动轮轮体，并且所述配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面分别能够对应地与所述传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面配合，以通过相互配合而使得所述配合轮能够绕所述第一回转轴线相对于所述传动轮转动。

15 可选择地，所述配合轮的外周表面上形成有用于驱动被驱动件的驱动结构。

具体地，所述配合轮的外周表面形成为摩擦面以作为所述驱动结构。

优选地，所述配合轮轮体的外周表面包括沿周向布置的配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面，所述配合轮外周传扭平面的数量为一个或者为处于同一平面或相互平行的两个以上，且所述配合轮外周传扭平面与所述配合轮内周传扭平面之间具有夹

20 角，各个所述配合轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与所述配合轮外周传扭平面相垂直的第二回转轴线回转所形成的相应曲面的一部分，各个所述配合轮外周传扭平面为各自的成形直线绕所述第二回转轴线旋转所形成的相应平面的一部分。

进一步优选地，所述配合轮外周传扭平面与所述配合轮内周传扭平面相互垂直。

优选地，所述配合轮包括沿该配合轮的厚度方向相互可拆卸连接的第一配合轮件

25 和第二配合轮件。

作为与上述配合轮进一步配合的轮件，本发明还提供一种次级轮，其用于与上述相应的配合轮配合，所述次级轮包括中空的次级轮轮体，其中，所述次级轮轮体的内周表面包括沿周向布置的次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面，所述次级轮轮体能够用于装配所述配合轮轮体，并且所述次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面

30 分别能够对应地与所述配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面配合，以通过相互

配合而使得所述次级轮能够绕所述第二回转轴线相对于所述配合轮转动。

典型地，所述次级轮的外周表面上形成有助于驱动被驱动件的驱动结构。

具体地，所述次级轮的外周表面形成摩擦面以作为所述驱动结构。

优选地，所述次级轮包括沿该次级轮的厚度方向相互可拆卸连接的第一次级轮件
5 和第二次级轮件。

在上述各个轮件的技术方案的基础上，本发明提供一种自动调整式摩擦轮，其中，
该自动调整式摩擦轮包括：导轮，该导轮为上述的传动轮；中间导轮件，该中间导轮件
为上述相应的配合轮，所述传动轮轮体装配在所述配合轮轮体内，并且所述配合轮旋转
配合内曲面和配合轮内周传扭平面分别对应地与所述传动轮旋转配合外曲面和传动轮
10 外周传扭平面配合，以通过相互配合而使得所述配合轮能够绕所述第一回转轴线相对于
所述传动轮转动；摩擦轮件，该摩擦轮件为上述具有磨擦面的次级轮，所述配合轮轮体
装配在所述次级轮轮体内，并且所述次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面分别
对应地与所述配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面配合，以通过相互配合而使
得所述次级轮能够绕所述第二回转轴线相对于所述配合轮转动。

15 优选地，所述中间导轮件包括沿该中间导轮件的厚度方向相互可拆卸连接的第一
中间导轮和第二中间导轮；所述摩擦轮件包括该摩擦轮件的厚度方向相互可拆卸连接的
第一摩擦轮和第二摩擦轮。

优选地，所述传动轮轮体的外周表面上还形成有传动轮转动限位台阶面，其中所
述第一回转轴线贯穿所述传动轮轮体，并且该第一回转轴线与所述传动轮轮体的外周表
20 面的两个相交点均为所述第一回转轴线与相应的所述传动轮旋转配合外曲面的相交点，
所述传动轮轮体的外周表面在与所述第一回转轴线相交的区域分别形成有所述传动轮
转动限位台阶面，各个所述传动轮转动限位台阶面与所述传动轮外周传扭平面不平行；
所述配合轮轮体的内周表面上形成有与各个所述传动轮转动限位台阶面对应的配合轮
内周转动限位台阶面，各个所述配合轮内周转动限位台阶面在在所述配合轮轮体相对于
25 所述传动轮轮体转动到预定位置时能够与相应的所述传动轮转动限位台阶面接触以限
制所述配合轮轮体继续转动。

作为一种具体形式，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括
依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线、第一圆弧线、第一直线、第二椭
圆弧线、第二圆弧线和第二直线；所述第一椭圆弧线、第一圆弧线、第二椭圆弧线和第
30 二圆弧线同心，并且所述第一椭圆弧线和第二椭圆弧线分别为四分之一椭圆弧线，所述

第一圆弧线和第二圆弧线分别为四分之一圆弧线且半径相等；所述第一回转轴线垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心，从而所述第一椭圆弧线和第一圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第一外椭圆球面部与传动轮第一外圆球面部之间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面，所述

5 第二椭圆弧线和第二圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第二外椭圆球面部与传动轮第二外圆球面部之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶面。

作为另一种可选择的具体形式，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一抛物线段、第一圆弧线、第一直

10 线、第二抛物线段、第二圆弧线和第二直线；所述第一圆弧线和第二圆弧线同心并相对于圆心对称，并且分别为四分之一圆弧线；所述第一抛物线段和第二抛物线段相对于所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心对称；并且所述第一直线和第二直线沿所述第一圆弧线和第二圆弧线的径向延伸；所述第一回转轴线垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心，从而所述第一抛物线段和第一圆弧线分别绕所

15 述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第一抛物曲面与传动轮第一外圆球面部之间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面，所述第二抛物线段和第二圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第二抛物曲面与传动轮第二外圆球面部之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶面。

优选地，所述配合轮轮体的外周表面上还形成有配合轮外周转动限位台阶面，其中

20 所述第二回转轴线贯穿所述配合轮轮体，并且该第二回转轴线与所述配合轮轮体的外周表面的两个相交点均为所述第二回转轴线与相应的所述配合轮旋转配合外曲面的相交点，所述配合轮轮体的外周表面在与所述第二回转轴线相交的区域分别形成有所述配合轮外周转动限位台阶面，各个所述配合轮外周转动限位台阶面与所述配合轮外周传扭平面不平行；所述次级轮轮体的内周表面上形成有与各个所述配合轮外周转动限位台阶面对应的次级轮转动限位台阶面，各个所述次级轮转动限位台阶面在所述次级轮轮体相

25 对于所述配合轮轮体转动到预定位置时能够与相应的所述配合轮外周转动限位台阶面接触以限制所述次级轮轮体继续转动。

作为一种具体形式，所述配合轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线、第一圆弧线、第一直线、第二椭圆

30 圆弧线、第二圆弧线和第二直线；所述第一椭圆弧线、第一圆弧线、第二椭圆弧线和第

二圆弧线同心，并且所述第一椭圆弧线和第二椭圆弧线分别为四分之一椭圆弧线，所述第一圆弧线和第二圆弧线分别为四分之一圆弧线且半径相等；所述第二回转轴线垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心，从而所述第一椭圆弧线和第一圆弧线分别绕所述第二回转轴线旋转所形成的配合轮第一外椭球面部与配合轮第一外圆球面部之间的衔接部位形成有一个所述配合轮外周转动限位台阶面，
5 所述第二椭圆弧线和第二圆弧线分别绕所述第二回转轴线旋转所形成的配合轮第二外椭球面部与配合轮第二外圆球面部之间的衔接部位形成有另一个所述配合轮外周转动限位台阶面。

作为另一种可选择的具体形式，所述配合轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一抛物线段、第一圆弧线、第一直线、第二抛物线段、第二圆弧线和第二直线；所述第一圆弧线和第二圆弧线同心并相对于圆心对称，并且分别为四分之一圆弧线；所述第一抛物线段和第二抛物线段相对于所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心对称；并且所述第一直线和第二直线沿所述第一圆弧线和第二圆弧线的径向延伸；所述第二回转轴线垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心，从而所述第一抛物线段和第一圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的配合轮第一抛物曲面与配合轮第一外圆球面部之间的衔接部位形成有一个所述配合轮外周转动限位台阶面，所述第二抛物线段和第二圆弧线分别绕所述第二回转轴线旋转所形成的配合轮第二抛物曲面与配合轮第二外圆球面部之间的衔接部位形成有另一个所述配合轮外周转动限位台阶面。
15

此外，本发明还提供一种滚筒设备，包括滚筒和驱动轴，其中，所述滚筒设备还包括上述的自动调整式摩擦轮，所述驱动轴连接于所述导轮以能够驱动该导轮旋转，所述滚筒的外周面或内周面与所述摩擦轮件的外周摩擦面接触，以通过所述摩擦轮件的旋转而驱动所述滚筒旋转。
20

通过上述技术方案，本发明的传动轮以及与其配合的配合轮由于传动轮的外周表面与配合轮的内周表面相互配合，并且各个轮件的旋转配合曲面和传扭平面均是由相应的成形曲线和直线围绕垂直于传扭平面的同一回转轴线（即第一回转轴线）形成的曲面和平面的一部分，因此在传动轮和配合轮装配完成后，在传动过程中配合轮能够相对于传动轮绕所述第一回转轴线旋转，从而具有一个方向上的旋转自由度，以能够在传动过程中调整位置；基于同样的原理，当配合轮与次级轮进一步配合时，在传动过程中次级轮也能够相对于配合轮绕所述第二回转轴线旋转，由于第一回转轴线与第二回转轴线并
25
30

不重合（即所述配合轮外周传扭平面与所述配合轮内周传扭平面之间具有夹角），当传动轮、配合轮和次级轮形成二级配合时，组装形成的传动轮组件实际上整体具有两个方向的旋转自由度。因此，本发明提供的相互配合的轮件突破了传统的单一传动轮的结构，通过两个或两个以上轮件的相互配合，使得组装后的传动轮组件在能够可靠传递扭矩的同时，通过相互配合的轮件在不影响扭矩传动的其它自由度上的转动，实现了传动过程中的位置调整，以能够根据传动过程中的实际情况实现更有效的传动。尤其是，在本发明的自动调整式摩擦轮中，通过采用本发明原理的传动轮、配合轮和次级轮的导轮、中间导轮和摩擦轮形成两层配合，其整体上具有两个方向的旋转自由度，因此该自动调整式摩擦轮具有位置自动调整功能，能够自行调整与被驱动件（例如干燥滚筒）的位置关系，从而在安装过程中不需要对滚筒传动装置进行反复的精确调节，节省了安装成本，简化了安装工作。同时，由于该自动调整式摩擦轮具有位置调整功能，能够相对有效地自行调整与被驱动件（例如滚筒）的位置关系，因此在工作过程中，能够相对有效地自动适应被驱动件，例如滚筒因热变形和应力变形带来的几何误差，减少磨损和噪音，从而提高了工作性能。

本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

下列附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，其与所述的具体实施方式一起用于解释本发明，但本发明的保护范围并不局限于下述附图及具体实施方式。在附图中：

图 1 是现有技术的干燥滚筒设备中的干燥滚筒传动装置的剖视结构示意图。

图 2 是本发明具体实施方式的自动调整式摩擦轮的立体分解示意图，其中显示了本发明具体实施方式的分别作为导轮、中间导轮和摩擦轮的传动轮、配合轮和次级轮，本发明的自动调整式摩擦轮能够通过这些轮件组装形成。

图 3 是本发明具体实施方式的自动调整式摩擦轮的主视示意图。

图 4 是本发明的自动调整式摩擦轮沿图 3 中的 Y 轴剖切的剖视示意图。

图 5 是本发明的自动调整式摩擦轮沿图 3 中的 X 轴剖切的剖视示意图。

图 6 是本发明具体实施方式的用作导轮的传动轮的侧视示意图。

图 7 是本发明的作为导轮的传动轮沿图 6 中的 Y 轴剖切的剖视示意图，其中显示了用于形成传动轮外表面各个曲面的曲线。

图 8 是本发明具体实施方式的用作导轮的传动轮的立体示意图。

图 9 是与图 7 类似的剖视结构示意图，其中显示了另一种变型实施方式的用于形成传动轮外表面的各个曲面的曲线。

本发明附图标记说明：

- | | | |
|----|-----------------|-------------------|
| 5 | 1 导轮； | 2 第一中间导轮； |
| | 3 第一摩擦轮； | 4 第二摩擦轮； |
| | 5 第二中间导轮； | 6 中间导轮件； |
| | 7 摩擦轮件； | 8, 9 螺栓、螺母； |
| | 10, 11 螺栓、螺母； | 12 驱动轴安装孔； |
| 10 | 13 键槽； | 14 扭矩传动平面配合结构； |
| | 14a 传动轮外周传扭平面； | 14b 配合轮内周传扭平面； |
| | 15 扭矩传动平面配合结构； | 15a 配合轮外周传扭平面； |
| | 15b 次级轮内周传扭平面； | 16 转动限位结构； |
| | 16a 传动轮转动限位台阶面； | 16b 配合轮内周转动限位台阶面； |
| 15 | 17 转动限位结构； | 17a 配合轮外周转动限位台阶面； |
| | 17b 次级轮转动限位台阶面； | 18 传动轮第一外圆球面部； |
| | 19 传动轮第二外圆球面部； | 20 传动轮第一外椭球面部； |
| | 21 传动轮第二外椭球面部； | 22 配合轮第一内圆球面部； |
| | 23 配合轮第一内椭球面部； | 24 配合轮第二内圆球面部； |
| 20 | 25 配合轮第二内椭球面部； | 26 配合轮第一外圆球面部； |
| | 27 配合轮第一外椭球面部； | 28 配合轮第二外圆球面部； |
| | 29 配合轮第二外椭球面部； | 30 次级轮第一内圆球面部； |
| | 31 次级轮第一内椭球面部； | 32 次级轮第二内圆球面部； |
| | 33 次级轮第二内椭球面部； | 34 摩擦面； |
| 25 | 35 紧固件安装孔； | 36 紧固件安装孔； |
| | A 第一椭圆弧线； | B 第一圆弧线； |
| | C 第二椭圆弧线； | D 第二圆弧线。 |

具体实施方式

30 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明，应当理解的是，此处所描

述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，本发明的保护范围并不局限于下述的具体实施方式。

首先需要说明的是，本发明提供的传动轮、配合轮以及次级轮并不限于图 2 至图 5 所示的通过三个轮件进行组装的情形，根据需要在本发明的技术构思范围内，完全可以通过两个轮件组装具有一个旋转自由度的传动轮组件。另外，在通过适当的装配方法能够装配的情形下，本发明的传动轮、配合轮和次级轮可以作为一个整体轮件，当然为了便于装配，也可以如图 2 所示的那样将作为中间导轮件 6 的配合轮剖分为第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5，但是预先说明的是，无论整体形式的中间导轮件 6，还是剖分后的第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5 均属于本发明下述的配合轮基本技术构思的保护范围之内。对于传动轮以及次级轮同样如此。另外，为了便于理解，在下述的说明中，Z 轴或 Z 向表示沿传动轮的轴向方向，X 轴和 Y 轴（或 X 向和 Y 向）分别与 Z 轴垂直且 X 轴和 Y 轴相互垂直，即 X、Y、Z 轴形成为三维坐标轴，但是需要注意的是，这仅是为了便于对照附图理解本发明的技术方案及其技术效果所建立坐标系，其并不构成对本发明保护范围的限制。

为了便于本领域技术人员理解本发明的技术方案，以下首先参照图 2 至图 9 描述本发明一种具体实施形式的传动轮、配合轮和次级轮，其中在图 2 至图 5 中该具体形式的传动轮用作导轮 1，配合轮用于中间导轮件 6，次级轮用作摩擦轮件 7。

参见图 2 以及图 6 至图 8 所示，其中导轮 1 采用本发明技术构思范围内一种具体实施形式的传动轮，如图所示，用作导轮 1 的传动轮包括传动轮轮体，该传动轮轮体的外周表面包括沿周向布置的传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a，所述传动轮外周传扭平面 14a 为处于同一平面的两个（此处“两个以上”包含两个或多于两个的情形，以下涉及各个轮的外周传扭平面或内周传扭平面均是如此，不再赘述），其中，各个所述传动轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与所述传动轮外周传扭平面 14a 相垂直的第一回转轴线 Y 回转所形成的相应曲面的一部分，各个传动轮外周传扭平面 14a 为各自的成形直线绕第一回转轴线 Y 旋转所形成的相应平面的一部分。具体地，参见图 7 所示，所述传动轮轮体的外周表面的成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线 A、第一圆弧线 B、第一直线、第二椭圆弧线 C、第二圆弧线 D 和第二直线；第一椭圆弧线 A、第一圆弧线 B、第二椭圆弧线 C 和第二圆弧线 D 同心，并且第一椭圆弧线 A 和第二椭圆弧线 C 分别为四分之一椭圆弧线，第一圆弧线 B 和第二圆弧线 D 分别为四分之一圆弧线且半径相等；第一回转轴线 Y 垂直于

所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线 B 和第二圆弧线 (D) 的圆心。

这样，第一椭圆弧线 A 绕第一回转轴线 Y 旋转形成传动轮第一外椭球面部 20，第一圆弧线 B 绕第一回转轴线 Y 旋转形成传动轮第一外圆球面部 18，传动轮第一外椭球面部 20 和传动轮第一外圆球面部 18 在旋转圆周的一个位置相交（即传动轮第一外圆球面部 18 和传动轮第一外椭球面部 20 各自旋转的角度之和为 360° ），例如传动轮第一外椭球面部 20 占旋转圆周的 180° 范围，传动轮第一外圆球面部 18 占旋转圆周的另一 180° 范围，这样传动轮第一外圆球面部 18 和传动轮第一外椭球面部 20 接合。同样地，第一直线和第二直线分别绕第一回转轴线 Y 旋转，从而形成传动轮外周传扭平面 14a，在图 7 中第一圆弧线 B 的半径等于第一椭圆弧线 A 所处的椭圆的长轴长度，因此第一直线和第二直线的长度为第一圆弧线 B 的半径减去第一椭圆弧线 A 的短轴长度，即图 7 中标示的 H。在此需要注意的是，由于传动轮外周传扭平面 14a 为第一直线或第二直线绕第一回转轴线 Y 旋转形成，因此传动轮外周传扭平面 14a 的内侧边缘和外侧边缘均为圆弧。同样地，与上述传动轮第一外圆球面部 18 和传动轮第一外椭球面部 20 相似，第二椭圆弧线 D 绕第一回转轴线 Y 旋转形成传动轮第二外椭球面部 21，第二圆弧线 C 绕第一回转轴线 Y 旋转形成传动轮第二外圆球面部 19。在上述各个传动轮旋转配合外曲面（即传动轮第一外圆球面部 18、传动轮第一外椭球面部 20、传动轮第二外椭球面部 21、传动轮第二外圆球面部 19）和传动轮外周传扭平面 14a 形成后，需要注意的是，由于传动轮轮体的厚度为 W，因此上述各个传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 并非成形曲线或成形直线旋转形成的曲面和平面的整个部分，例如各个传动轮旋转配合外曲面除了受到上述旋转圆周相互接合的旋转角度限制以外，还受到传动轮轮体厚度 W 的限制，即各个传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 为相应的成形曲线或成形直线旋转形成的曲面和平面在传动轮轮体的厚度 W 范围内的部分。下述的配合轮的内周表面和外周表面、以及次级轮的内周表面的成形原理与上述类似，下文不再赘述。

在此需要注意的是，所述第一椭圆弧线 A 和第一圆弧线 B 分别绕所述第一回转轴线 Y 旋转所形成的传动轮第一外椭球面部 20 与传动轮第一外圆球面部 18 之间的衔接部位会自然形成一个台阶面，该台阶面作为本发明优选方式下的传动轮转动限位台阶面 16a，第二椭圆弧线 C 和第二圆弧线 D 分别绕所述第一回转轴线 Y 旋转所形成的传动轮第二外椭球面部 21 与传动轮第二外圆球面部 19 之间的衔接部位也自然形成有另一个传动轮转动限位台阶面 16a。

此外，所述传动轮轮体上形成有用于连接驱动轴的连接结构，典型地，例如参见图 8 所示，所述连接结构可以为沿所述传动轮的轴向形成在传动轮轮体上的驱动轴安装孔 12，该驱动轴安装孔 12 的内壁上形成有键槽 13，这样可以与驱动轴通过键齿键槽结构进行连接。

5 为了与上述用作导轮 1 的传动轮配合，参见图 2 所示，本发明一种具体形式的配合轮作为中间导轮件 6，图 2 中中间导轮件 6 剖分为第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5，这仅是为了便于装配，实际上第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5 可以形成一个整体件，在图 2 中第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5 在组装时通过各自的紧固件安装孔 36 以及紧固件（例如螺栓、螺母 10，11）连接为中间导轮件 2。

10 如图 2 所示，用于上述的传动轮配合的一种具体形式的配合轮作为中间导轮件 6，该具体形式的配合轮包括中空的配合轮轮体，其中配合轮轮体的内周表面包括沿周向布置的配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面 14b，配合轮轮体能够用于装配传动轮轮体，并且各个所述配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面 14b 分别能够对应地与各个传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 配合，以通过相互配合而使
15 得所述配合轮能够绕所述第一回转轴线 Y 相对于所述传动轮转动。显然地，与上述传动轮的外周表面的各个传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 对应，该具体形式的配合轮的内周表面上包括配合轮第一内圆球面部 22、配合轮第一内椭球面部 23、配合轮第二内圆球面部 24、配合轮第二内椭球面部 25 以及两个配合轮内周传扭平面 14b，具体地通过相应的成形曲线以及成形曲线绕第一回转轴线 Y 旋转成形的原理是类
20 似的，在此不再赘述。此外，同样地，配合轮第一内圆球面部 22 和配合轮第一内椭球面部 23 的衔接部位以及配合轮第二内圆球面部 24 和配合轮第二内椭球面部 25 的衔接部位分别自然形成有配合轮内周转动限位台阶面 16b。

在装配时，用作导轮 1 的传动轮轮体装配在配合轮轮体内，并且作为中间导轮件 6 的配合轮内周表面的各个配合轮旋转配合内曲面（即配合轮第一内圆球面部 22、配合轮
25 第一内椭球面部 23、配合轮第二内圆球面部 24、配合轮第二内椭球面部 25）和配合轮内周传扭平面 14b 分别对应地与传动轮外周表面的各个传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 配合，以通过相互配合而使得配合轮能够绕所述第一回转轴线 Y 相对于所述传动轮转动。此时需要注意的是，由于各个配合轮旋转配合内曲面对应地与各个传动轮旋转配合外曲面配合，并且均是相应的成形曲线围绕第一回转轴线 Y 旋转形成，
30 同时配合轮内周传扭平面 14b 与传动轮外周传扭平面 14a 相对且接触以构成扭矩传动平

面配合结构 14, 以能够可靠地传递扭矩, 并且该配合轮内周传扭平面 14b 与传动轮外周传扭平面 14a 也是通过相应的成形直线绕第一回转轴线 Y 旋转形成的, 因此不会影响配合轮相对于传动轮绕第一回转轴线 Y 的转动, 在传动轮固定到驱动轴上后, 用作中间导轮件 6 的配合轮能够通过相对于作为导轮 1 的传动轮转动, 从而具有一个方向的转动自由度, 即绕第一回转轴线 Y 的旋转自由度, 以通过旋转调整位置。在此需要注意的是, 当上述传动轮和配合轮装配后, 上述传动轮转动限位台阶面 16a 与相应的配合轮内周转动限位台阶面 16b 构成转动限位结构 16, 在所述传动轮轮体装配在所述配合轮轮体内的情形下上述传动轮转动限位台阶面 16a 与相应的配合轮内周转动限位台阶面 16b 相对且具有间隔, 由于配合轮内周表面的各个配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面 14b 分别对应地与传动轮外周表面的各个传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 配合, 为了在传动轮转动限位台阶面 16a 与相应的配合轮内周转动限位台阶面 16b 形成间隔, 例如可以将配合轮轮体的内周上的配合轮内周转动限位台阶面 16b 沿垂直于配合轮内周转动限位台阶面 16b 的方向切除掉预定厚度。转动限位结构 16 的优点在于可以防止配合轮相对于传动轮转动过度, 在配合轮相对于传动轮转动到预定程度后, 传动轮转动限位台阶面 16a 与相应的配合轮内周转动限位台阶面 16b 接触, 从而起到限位作用。转动限位结构 16 可以多种各种公知的转动限位结构, 并不限于图 2 至图 8 所示的限位台阶面的形式, 当然, 即使不设置转动限位结构 16, 也不影响本发明自动位置调整目的的实现, 设置转动限位结构 16 仅是本发明的优选形式。

在此需要注意的是, 尽管在图 2 至图 5 中, 本发明上述具体实施方式的配合轮作为中间导轮件 6, 该中间导轮件 6 进一步与下述的摩擦轮件 7 配合, 从而构成二级配合, 但是本发明并不限于此, 上述具体实施方式的配合轮可以与传动轮仅构成一级配合, 当然在此情形下作为导轮 1 的传动轮和作为中间导轮件 6 之间仅具有沿一个方向的旋转自由度, 但是这种一级配合同样属于本发明的技术构思。在此情形下, 配合轮的外周表面可以直接形成有助于驱动被驱动件的驱动结构, 典型地, 所述配合轮的外周表面形成为摩擦面 34 以作为所述驱动结构。

作为一种典型实施方式, 参见图 2 所示, 所述配合轮可以进一步地与下述的次级轮配合, 从而构成二级配合, 例如在图 2 至图 5 中, 作为中间导轮件 6 的配合轮可以进一步地与作为摩擦轮件 7 的次级轮进行配合。在此情形下, 所述配合轮轮体的外周表面包括沿周向布置的配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a, 同样地, 配合轮外周传扭平面 15a 的数量可以为一个或者为处于同一平面或相互平行的两个以上, 在此

需要注意的是，所述配合轮外周传扭平面 15a 与配合轮内周传扭平面 14b 之间应当具有夹角，这使得二级配合后次级轮和配合轮可以绕不同方向的轴线转动，从而获得两个转动自由度，优选地，所述配合轮外周传扭平面 15a 可以与所述配合轮内周传扭平面 14b 相互垂直，这样可以使得第一回转轴线 Y 与第二回转轴线 X 相互垂直。各个所述配合轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与配合轮外周传扭平面 15a 相垂直的第二回转轴线 X 回转所形成的相应曲面的一部分，各个配合轮外周传扭平面 15a 为各自的成形直线绕第二回转轴线 X 旋转所形成的相应平面的一部分。

具体地，例如，参见图 2 所示，配合轮外周表面的成形曲线和成形直线可以与上述传动轮外周表面的成形曲线和成形直线类似，例如，所述配合轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线、第一圆弧线、第一直线、第二椭圆弧线、第二圆弧线和第二直线；所述第一椭圆弧线、第一圆弧线、第二椭圆弧线和第二圆弧线同心，并且所述第一椭圆弧线和第二椭圆弧线分别为四分之一椭圆弧线，所述第一圆弧线和第二圆弧线分别为四分之一圆弧线且半径相等；所述第二回转轴线 X 垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心。

在此情形下，配合轮外周表面的各个配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a 的成形原理与上述传动轮外周表面的成形原理相类似，在此不再赘述，具体地，配合轮外周表面形成配合轮第一外圆球面部 26、配合轮第一外椭球面部 27、配合轮第二外圆球面部 28、配合轮第二外椭球面部 29 以及两个配合轮外周传扭平面 15a。

同样地，所述第一椭圆弧线和第一圆弧线分别绕所述第二回转轴线 X 旋转所形成的配合轮第一外椭球面部 27 与配合轮第一外圆球面部 26 之间的衔接部位自然形成有一个配合轮外周转动限位台阶面 17a，所述第二椭圆弧线和第二圆弧线分别绕所述第二回转轴线 X 旋转所形成的配合轮第二外椭球面部 29 与配合轮第二外圆球面部 28 之间的衔接部位自然形成有另一个所述配合轮外周转动限位台阶面 17a。

在此基础上，如图 2 所示，本发明一种具体形式的次级轮与上述配合轮配合，例如该次级轮可以作为图 2 所示的摩擦轮件 7，该具体实施形式的次级轮包括中空的次级轮轮体，其中，所述次级轮轮体的内周表面包括沿周向布置的次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面 15b，所述次级轮轮体能够用于装配所述配合轮轮体，并且所述次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面 15b 分别能够对应地与所述配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a 配合，以通过相互配合而使得所述次级轮能够绕所述

第二回转轴线 X 相对于所述配合轮转动。显然地，与上述配合轮的外周表面的各个配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a 对应，该具体形式的次级轮的内周表面上包括次级轮第一内圆球面部 30、次级轮第一内椭球面部 31、次级轮第二内圆球面部 32、次级轮第二内椭球面部 33 以及两个次级轮内周传扭平面 15b，具体地通过相应的成形曲线以及成形曲线绕第二回转轴线 X 旋转成形的原理是类似的，在此不再赘述。此外，同样地，次级轮第一内圆球面部 30 和次级轮第一内椭球面部 31 的衔接部位以及次级轮第二内圆球面部 32 和次级轮第二内椭球面部 33 的衔接部位分别自然形成有次级轮转动限位台阶面 17b。

在装配时，用作中间导轮件 6 的装配轮轮体装配在用作摩擦轮的次级轮轮体内，并且作为摩擦轮件 7 的次级轮内周表面的各个配合轮旋转配合内曲面（即次级轮第一内圆球面部 30、次级轮第一内椭球面部 31、次级轮第二内圆球面部 32、次级轮第二内椭球面部 33）和次级轮内周传扭平面 15b 分别对应地与配合轮外周表面的各个配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a 配合，以通过相互配合而使得次级轮能够绕所述第二回转轴线 X 相对于所述配合轮转动。与上述传动轮与配合轮的配合类似，由于各个次级轮旋转配合内曲面对应地与各个配合轮旋转配合外曲面配合，并且均是相应的成形曲线围绕第二回转轴线 X 旋转形成，同时次级轮内周传扭平面 15b 与配合轮外周传扭平面 15a 相对且接触以构成扭矩传动平面配合结构 15，以能够可靠地传递扭矩，并且该次级轮内周传扭平面 15b 与配合轮外周传扭平面 15a 也是通过相应的成形直线绕第二回转轴线 X 旋转形成的，因此不会影响次级轮相对于配合轮绕第二回转轴线 X 的转动，从而具有另一个方向的转动自由度，即绕第二回转轴线 X 的旋转自由度，从而可以通过进一步地旋转调整位置。在此需要注意的是，当上述次级轮和配合轮装配后，上述次级轮转动限位台阶面 17b 与相应的配合轮外周转动限位台阶面 17a 构成转动限位结构 17，在所述配合轮轮体装配在所述次级轮轮体内的情形下，上述次级轮转动限位台阶面 17b 与相应的配合轮外周转动限位台阶面 17a 相对且具有间隔，由于次级轮内周表面的各个次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面 15b 分别对应地与配合轮外周表面的各个传动轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a 配合，为了在次级轮转动限位台阶面 17b 与相应的次级轮外周转动限位台阶面 17a 形成间隔，例如可以将次级轮轮体的内周上的次级轮转动限位台阶面 17b 沿垂直于次级轮转动限位台阶面 17b 的方向切除掉预定厚度。转动限位结构 17 的优点在于可以防止次级轮相对于配合轮转动过度，在次级轮相对于配合轮转动到预定程度后，次级轮转动限位台阶面 17b 与相应的配合轮外周转动

限位台阶面 17a 接触，从而起到限位作用。同样地，转动限位结构 17 可以多种各种公知的转动限位结构，并不限于图 2 至图 8 所示的限位台阶面的形式，当然，即使不设置转动限位结构 17，也不影响本发明自动位置调整目的的实现，设置转动限位结构 17 仅是本发明的优选形式。

5 与上述传动轮与配合轮仅形成一级配合不同，此处传动轮、配合轮和次级轮（例如分别作为图 2 中所示的导轮 1、中间导轮件 6 以及摩擦轮件 7）形成二级配合，在此情形下，所述次级轮的外周表面上形成有用于驱动被驱动件的驱动结构，例如啮合齿等。典型地，所述次级轮的外周表面形成为摩擦面 34 以作为所述驱动结构。例如图 2 中所示的摩擦轮件 7 的外周表面即形成为摩擦面 34，以通过摩擦驱动被驱动件（例如滚筒）。

10 以上描述了图 2 至图 8 所示的一种典型实施形式的作为导轮 1 的传动轮、作为中间导轮件 6 的配合轮以及作为摩擦轮件 7 的次级轮。这些轮件一般可以通过注射成形进行加工，进而进行一定精加工即可。为了帮助本领域技术人员理解，以下图 8 所示的导轮 1 为例详细说明其外周表面的成形原理，但是该成形原理的描述主要用于帮助本领域技术人员理解，并不代表实际的加工过程。

15 参见图 7 所示，图 7 显示的剖面图为沿导轮 1 的厚度方向的中心剖切的剖面图，其中 A 为第一椭圆弧线，B 为第一圆弧线，C 为第二椭圆弧线，D 为第二圆弧线。第一椭圆弧线 A、第一圆弧线 B、第二椭圆弧线 C、第二圆弧线 D 的中心通过坐标原点 O。将第一椭圆弧线 A 绕第一回转轴线 Y 旋转形成传动轮第一外椭球面部 20，例如第一椭圆弧线 A 从图 7 所示的截面位置在旋转圆周上的旋转区域为 -95° 至 95° ，即以第一椭圆弧线 A 在图 7 所示的截面位置作为起始位置正转 95° ，反向旋转 95° 而形成的曲面（以下类似，不再赘述），第一圆弧线 B 绕第一回转轴线 Y 旋转形成传动轮第一外圆球面部 18（例如旋转区域为 -85° 至 85° ），第二椭圆弧线 C 绕第一回转轴线 Y 形成传动轮第二外椭球面部 21（例如旋转区域为 -95° 至 95° ），第二圆弧线 D 绕第一回转轴线 Y 旋转形成传动轮第二外圆球面部 19（例如旋转区域为 -85° 至 85° ）。同样的，第一椭圆弧线 A 与第二圆弧线 D 之间的第二直线以及第一圆弧线 B 与第二椭圆弧线 C 之间的第一直线绕第一回转轴线 Y 形成传扭平面 14a。如上所述，在此情形下，作为导轮 1 的传动轮的外周表面的各个旋转配合外曲面和传扭平面连为一个整体，并自然形成有限位台阶面 16a，其中传递扭矩带用于传递扭矩，限位台阶面作为限制上述作为中间导轮件 6 的配合轮的旋转范围。

30 如上所述，当作为导轮 1 的传动轮、作为中间导轮件 6 的配合轮以及作为摩擦轮

件 7 的次级轮配合为图 3 至 5 所示的二级配合的传动轮组件时,由第一摩擦轮 3 与第二摩擦轮 4 通过紧固件(例如螺栓、螺母 8,9)连接成的摩擦轮构成球座,由第一中间导轮 2 与第二中间导轮 5 连接而成的中间导轮件 6 构成球头,该球座与球头配合成为一个球铰,其限制两个方向的旋转自由度(即绕图 3 至图 5 所示的第一回转轴线 Y 轴和 Z 轴不能旋转),但是摩擦轮件 7 能够绕第二回转轴线 X 轴能够旋转;进一步地,中间导轮件 7 还作为球座,导轮 1 作为球头,该球座与球头配合成为一个球铰,限制两个旋转自由度(即限制第二回转轴线 X 轴和 Z 轴方向的旋转自由度),但是中间导轮件 6 能够绕第二回转轴线 Y 旋转。整体装配后,该自动调整式摩擦轮在两极配合上分别具有一个旋转自由度,从而整体具有两个旋转自由度,即该自动调整式摩擦轮能传递绕 Z 轴扭矩,同时能沿摩擦轮件 7 能够绕第二回转轴线 X 相对于中间导轮件旋转,中间导轮件 6 能够绕第一回转轴线 Y 相对于导轮 1 旋转,从而达到自动调整位置的作用

此外,上述参照图 2 至图 8 描述的各个轮件仅是本发明技术构思范围内的一种具体形式,其依照几何原理在各组成轮件上产生了相应的限位台阶面、扭矩平面以及旋转配合曲面,在上述圆弧面与椭圆弧面接合的部位形式的限位台阶面可以为斜面或直面,摩擦轮件 7 内周的限位台阶面与中间导轮件 6 的外周的限位台阶面在装配时可以初始平行相对且具有间隔,在摩擦轮件 7 相对于中间导轮件转动到预定位置时,摩擦轮件 7 内周的限位台阶面与中间导轮件 6 的外周的限位台阶面相互接触,以限制摩擦轮件 7 相对于中间导轮件继续转动,而中间导轮件 6 内周的限位台阶面与导轮外周的限位台阶面在装配时可以平行相对且具有间隔,在中间导轮件 6 相对于导轮转动到预定位置时,中间导轮件 6 内周的限位台阶面与导轮外周的限位台阶面相互接触,以限制中间导轮件 6 相对于导轮继续转动。在成形加工中,摩擦轮件 7 的内周的厚度可以稍大于中间导轮件外周的厚度,这样能够增大摩擦件的旋转角度范围。类似地,中间导轮件 6 的内周的厚度(即第一和第二中间导轮连接起来后形成的厚度)可以稍大于导轮的外周的厚度。这种自动调整式摩擦轮在驱动滚筒的过程中,由于摩擦轮中的两个轮件分别能绕第二回转轴线 X 与第一回转轴线 Y 进行旋转,因此,在受到轴承传递过来力时,通过扭矩传动带依次带动中间导轮件与摩擦轮件绕 Z 轴转动,还会通过限位带自动调整摩擦轮在 X 轴与 Y 轴上的位置,以满足有效地传递扭矩。

以上仅是参照图 2 至图 8 描述了本发明一种具体实施形式的传动轮、配合轮和次级轮。实际上,在本发明的技术构思范围内,并不限于上述具体实施形式,例如,参见图 9 所示,A1 和 C1 分别为抛物线,这可以代替图 7 中的第一和第二椭圆弧线 A、C 曲

线为椭圆。具体地，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一抛物线段 A1、第一圆弧线 B、第一直线、第二抛物线段 C1、第二圆弧线 D 和第二直线；所述第一圆弧线 B 和第二圆弧线 D 同心并相对于圆心对称，并且分别为四分之一圆弧线；所述第一抛物线段和第二抛物线段相对于所述第一圆弧线 B 和第二圆弧线 D 的圆心对称；并且所述第一直线和第二直线沿所述第一圆弧线 B 和第二圆弧线 D 的径向延伸；所述第一回转轴线 Y 垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线 B 和第二圆弧线 D 的圆心，从而所述第一抛物线段和第一圆弧线 B 分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第一抛物曲面与传动轮第一外圆球面部 18 之间的衔接部位形成有一个传动轮转动限位台阶面 16a，所述第二抛物线段和第二圆弧线 D 分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第二抛物曲面与传动轮第二外圆球面部 19 之间的衔接部位形成有另一个传动轮转动限位台阶面 16a。

此外，例如图 7 中，第一椭圆弧线 A 和第一圆弧线 B 可以采用一个大半圆弧线代替，第二椭圆弧线 C 和第二圆弧线 D 可以通过一个小半圆弧线代替，通过上述成形原理同样能够实现本发明实现一个自由度旋转的目的。此外，上述各个轮件上的传扭平面并不限于形成两个，只要满足传扭强度要求，其可以形成一个或多个，只要处于同一平面或相互平行即可，其并不会影响转动。

因此，通过上述描述可以总结出本发明的传动轮、配合轮、次级轮的如下基本技术构思，任何用作传动作用的轮件，只要采用本发明下述技术构思范围内的技术特征，其均属于本发明的保护范围。

具体地，本发明的传动轮包括传动轮轮体，其中，所述传动轮轮体的外周表面包括沿周向布置的传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a，所述传动轮外周传扭平面的数量为一个或者为处于同一平面或相互平行的两个以上，各个所述传动轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与所述传动轮外周传扭平面 14a 相垂直的第一回转轴线 Y 回转所形成的相应曲面的一部分，各个所述传动轮外周传扭平面 14a 为各自的成形直线绕所述第一回转轴线 Y 旋转所形成的相应平面的一部分。也就是说，第一回转轴线 Y 甚至可以贯穿传动轮轮体，只要保证传动轮的外周表面的相应曲面和传扭平面绕其转动成形即可。

优选地，所述第一回转轴线 Y 贯穿所述传动轮轮体，并且该第一回转轴线 Y 与所述传动轮轮体的外周表面的两个相交点均为第一回转轴线 Y 与相应的所述传动轮旋转

配合外曲面的相交点；所述传动轮轮体的外周表面在与所述第一回转轴线相交的区域分别形成有传动轮转动限位台阶面 16a，各个所述传动轮转动限位台阶面 16a 与所述传动轮外周传扭平面 14a 不平行，优选地相互垂直，例如上述图 2 至图 9 所示的传动轮转动限位台阶面 16a 的形成方式。

5 进一步地，本发明提供用于上述传动轮配合的配合轮，该配合轮包括中空的配合轮轮体，其中，所述配合轮轮体的内周表面包括沿周向布置的配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面 14b，所述配合轮轮体能够用于装配所述传动轮轮体，并且所述配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面 14b 分别能够对应地与所述传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 配合，以通过相互配合而使得所述配合轮能够绕所述
10 第一回转轴线 Y 相对于所述传动轮转动。例如可以参加图 2 至图 5 所示的作为中间导轮件 6 的配合轮。在此需要注意的是，在图 2 中，无论是第一中间导轮 2、第二中间导轮 5，还是由第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5 连接成的中间导轮件 7，实际均属于上述配合轮的保护范围之内。

 上述配合轮可以与传动轮仅构成一级配合，但是更优选地，配合轮的外周表面进
15 行相应的成形，以进一步与下述的次级轮配合。具体地，如上所述，所述配合轮轮体的外周表面包括沿周向布置的配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a，所述配合轮外周传扭平面 15a 的数量为一个或者为处于同一平面或相互平行的两个以上，且所述配合轮外周传扭平面 15a 与所述配合轮内周传扭平面 14b 之间具有夹角，各个所述配合轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与所述配合轮外周传扭平面 15a 相垂直的
20 第二回转轴线 X 回转所形成的相应曲面的一部分，各个所述配合轮外周传扭平面 15a 为各自的成形直线绕所述第二回转轴线 X 旋转所形成的相应平面的一部分。

 优选地，为了便于装配，所述配合轮包括沿该配合轮的厚度方向相互可拆卸连接的第一配合轮件和第二配合轮件。例如，在图 2 中作为配合轮一种具体形式的中间导轮件 6 拆分为第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5。如果需要，第一中间导轮 2 和第二中间
25 导轮 5 还可以进一步剖分，无论其如何剖分，各个剖分的轮件均属于本发明的配合轮的保护范围。

 为了与上述配合轮形成二级配合，如上所述，本发明还提供一种其用于与上述配合轮配合的次级轮，该次级轮包括中空的次级轮轮体，其中，所述次级轮轮体的内周表面包括沿周向布置的次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面 15b，所述次级轮轮
30 体能够用于装配所述配合轮轮体，并且所述次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平

面 15b 分别能够对应地与所述配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a 配合，以通过相互配合而使得所述次级轮能够绕所述第二回转轴线 X 相对于所述配合轮转动。

同样地，所述次级轮可以包括沿该次级轮的厚度方向相互可拆卸连接的第一次级轮件和第二次级轮件。例如，在图 2 中作为次级轮一种具体形式的摩擦轮件 7 拆分为第一摩擦轮 1 和第二摩擦轮 4。如果需要，第一摩擦轮 1 和第二摩擦轮 4 还可以进一步剖分，无论其如何剖分，各个剖分的轮件均属于本发明的配合轮的保护范围。

作为本发明的一种具体应用，参见图 2 至图 5 所示，尽管在上文中已经有所描述，本发明还提供一种一种自动调整式摩擦轮，其中，该自动调整式摩擦轮包括：导轮 1，该导轮 1 为上述具体实施方式的传动轮；中间导轮件 6，该中间导轮件 6 可以为上述具体实施方式的配合轮，所述传动轮轮体装配在所述配合轮轮体内，并且所述配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面 14b 分别对应地与所述传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面 14a 配合，以通过相互配合而使得所述配合轮能够绕所述第一回转轴线 Y 相对于所述传动轮转动；摩擦轮件，该摩擦轮件为上述的外周表面形成为摩擦面 34 的次级轮，所述配合轮轮体装配在所述次级轮轮体内，并且所述次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面 15b 分别对应地与所述配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面 15a 配合，以通过相互配合而使得所述次级轮能够绕所述第二回转轴线 X 相对于所述配合轮转动。

优选地，为了便于装配，如上所述，所述中间导轮件 6 可以包括沿该中间导轮件的厚度方向相互可拆卸连接的第一中间导轮 2 和第二中间导轮 5；所述摩擦轮件 7 可以包括该摩擦轮件的厚度方向相互可拆卸连接的第一摩擦轮 3 和第二摩擦轮 4。

如上所述，作为一种优选形式，所述传动轮轮体的外周表面上还形成有传动轮转动限位台阶面 16a，其中所述第一回转轴线 Y 贯穿所述传动轮轮体，并且该第一回转轴线 Y 与所述传动轮轮体的外周表面的两个相交点均为所述第一回转轴线 Y 与相应的所述传动轮旋转配合外曲面的相交点，所述传动轮轮体的外周表面在与所述第一回转轴线相交的区域分别形成有所述传动轮转动限位台阶面 16a，各个所述传动轮转动限位台阶面 16a 与所述传动轮外周传扭平面 14a 不平行（优选地相互垂直，例如图 8 所示的优选具体实施方式即相互垂直）。所述配合轮轮体的内周表面上形成有与各个所述传动轮转动限位台阶面 16a 对应的配合轮内周转动限位台阶面 16b，在装配可以使得各个所述传动轮转动限位台阶面 16a 对应的配合轮内周转动限位台阶面 16b 相互对应，即初始处于相对并具有间隔的状态，各个配合轮内周转动限位台阶面 16b 在所述配合轮轮体相对于

所述传动轮轮体转动到预定位置时能够与相应的所述传动轮转动限位台阶面 16a 接触以限制所述配合轮轮体继续转动，避免转动过度。

类似地，所述配合轮轮体的外周表面上还可以形成有配合轮外周转动限位台阶面 17a，其中所述第二回转轴线 X 贯穿所述配合轮轮体，并且该第二回转轴线 X 与所述配合轮轮体的外周表面的两个相交点均为所述第二回转轴线 X 与相应的所述配合轮旋转配合外曲面的相交点，所述配合轮轮体的外周表面在与所述第二回转轴线相交的区域分别形成有所述配合轮外周转动限位台阶面 17a，各个所述配合轮外周转动限位台阶面 17a 与所述配合轮外周传扭平面 15a 不平行（优选地相互垂直，例如图 2 所示的具体实施方式中即相互垂直）；所述次级轮轮体的内周表面上形成有与各个所述配合轮外周转动限位台阶面 17a 对应的次级轮转动限位台阶面 17b，在装配时可以使得各个所述传动轮转动限位台阶面 16a 对应的配合轮内周转动限位台阶面 16b 相互对应，即初始处于相对并具有间隔的状态，各个次级轮转动限位台阶面 17b 在次级轮轮体相对于配合轮轮体转动到预定位置时能够与相应的所述配合轮外周转动限位台阶面 17a 接触以限制所述次级轮轮体继续转动，避免转动过度。

此外，在上述自动调整式摩擦轮的技术方案的基础上，本发明还提供一种一种滚筒设备，包括滚筒和驱动轴，其中，所述滚筒设备还包括上述的自动调整式摩擦轮，所述驱动轴连接于所述导轮 1 以能够驱动该导轮旋转，所述滚筒的外周面或内周面与所述摩擦轮件 7 的外周摩擦面 34 接触，以通过所述摩擦轮件 7 的旋转而驱动所述滚筒旋转。典型地，干燥滚筒设备的干燥滚筒的内周面与摩擦轮件 7 的外周摩擦面 34 接触。

由上描述可以看出，本发明优点在于：本发明的传动轮以及与其配合的配合轮由于传动轮的外周表面与配合轮的内周表面相互配合，并且各个轮件的旋转配合曲面和传扭平面均是由相应的成形曲线和直线围绕垂直于传扭平面的同一回转轴线（即第一回转轴线）形成的曲面和平面的一部分，因此在传动轮和配合轮装配完成后，在传动过程中配合轮能够相对于传动轮绕所述第一回转轴线旋转，从而具有一个方向上的旋转自由度，以能够在传动过程中调整位置；基于同样的原理，当配合轮与次级轮进一步配合时，在传动过程中次级轮也能够相对于配合轮绕所述第二回转轴线旋转，由于第一回转轴线与第二回转轴线并不重合（即所述配合轮外周传扭平面与所述配合轮内周传扭平面之间具有夹角），当传动轮、配合轮和次级轮形成二级配合时，组装形成的传动轮组件实际上整体具有两个方向的旋转自由度。因此，本发明提供的相互配合的轮件突破了传统的单一传动轮的结构，通过两个或两个以上轮件的相互配合，使得组装后的传动轮组件在

能够可靠传递扭矩的同时，通过相互配合的轮件在不影响扭矩传动的其它自由度上的转动，实现了传动过程中的位置调整，以能够根据传动过程中的实际情况实现更有效的传动。

尤其是，在本发明的自动调整式摩擦轮中，通过采用本发明原理的传动轮、配合
5 轮和次级轮的导轮、中间导轮和摩擦轮形成两层配合，其整体上具有两个方向的旋转自由度，因此该自动调整式摩擦轮具有位置自动调整功能，能够自行调整与被驱动件（例如干燥滚筒）的位置关系，从而在安装过程中不需要对滚筒传动装置进行反复的精确调节，节省了安装成本，简化了安装工作。同时，由于该自动调整式摩擦轮具有位置调整功能，能够相对有效地自行调整与被驱动件（例如滚筒）的位置关系，因此在工作过程
10 中，能够相对有效地自动适应被驱动件，例如滚筒因热变形和应力变形带来的几何误差，减少磨损和噪音，从而提高了工作性能。

以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

15 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

权利要求

1、一种传动轮，包括传动轮轮体，其中，所述传动轮轮体的外周表面包括沿周向布置的传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面（14a），所述传动轮外周传扭平面的数量为一个或者为处于同一平面或相互平行的两个以上，各个所述传动轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与所述传动轮外周传扭平面（14a）相垂直的第一回转轴线（Y）回转所形成的相应曲面的一部分，各个所述传动轮外周传扭平面（14a）为各自的成形直线绕所述第一回转轴线（Y）旋转所形成的相应平面的一部分。

2、根据权利要求1所述的传动轮，其中，所述第一回转轴线（Y）贯穿所述传动轮轮体，并且该第一回转轴线（Y）与所述传动轮轮体的外周表面的两个相交点均为所述第一回转轴线（Y）与相应的所述传动轮旋转配合外曲面的相交点；所述传动轮轮体的外周表面在与所述第一回转轴线相交的区域分别形成有传动轮转动限位台阶面（16a），各个所述传动轮转动限位台阶面（16a）与所述传动轮外周传扭平面（14a）不平行。

3、根据权利要求2所述的传动轮，其中，各个所述传动轮转动限位台阶面（16a）与所述传动轮外周传扭平面（14a）垂直。

4、根据权利要求3所述的传动轮，其中，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线（A）、第一圆弧线（B）、第一直线、第二椭圆弧线（C）、第二圆弧线（D）和第二直线；

所述第一椭圆弧线（A）、第一圆弧线（B）、第二椭圆弧线（C）和第二圆弧线（D）同心，并且所述第一椭圆弧线（A）和第二椭圆弧线（C）分别为四分之一椭圆弧线，所述第一圆弧线（B）和第二圆弧线（D）分别为四分之一圆弧线且半径相等；所述第一回转轴线（Y）垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线（B）和第二圆弧线（D）的圆心，从而所述第一椭圆弧线（A）和第一圆弧线（B）分别绕所述第一回转轴线（Y）旋转所形成的传动轮第一外椭球面部（20）与传动轮第一外圆球面部（18）之间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面（16a），所述第二椭圆弧线（C）和第二圆弧线（D）分别绕所述第一回转轴线（Y）旋转所形成的传动轮第二外椭球面部（21）与传动轮第二外圆球面部（19）之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶

面（16a）。

5、根据权利要求 3 所述的传动轮，其中，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一抛物线段、第一圆弧线（B）、第一直线、第二抛物线段、第二圆弧线（D）和第二直线；

所述第一圆弧线（B）和第二圆弧线（D）同心并相对于圆心对称，并且分别为四分之一圆弧线；所述第一抛物线段和第二抛物线段相对于所述第一圆弧线（B）和第二圆弧线（D）的圆心对称；并且所述第一直线和第二直线沿所述第一圆弧线（B）和第二圆弧线（D）的径向延伸；所述第一回转轴线（Y）垂直于所述第一直线和第二直线，且通过所述第一圆弧线（B）和第二圆弧线（D）的圆心，从而所述第一抛物线段和第一圆弧线（B）分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第一抛物曲面与传动轮第一外圆球面部（18）之间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面（16a），所述第二抛物线段和第二圆弧线（D）分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第二抛物曲面与传动轮第二外圆球面部（19）之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶面（16a）。

6、一种配合轮，其用于与根据权利要求 1 所述的传动轮配合，所述配合轮包括中空的配合轮轮体，其中，所述配合轮轮体的内周表面包括沿周向布置的配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面（14b），所述配合轮轮体能够用于装配所述传动轮轮体，并且所述配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面（14b）分别能够对应地与所述传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面（14a）配合，以通过相互配合而使得所述配合轮能够绕所述第一回转轴线（Y）相对于所述传动轮转动。

7、根据权利要求 6 所述的配合轮，其中，所述配合轮的外周表面上形成有用于驱动被驱动件的驱动结构。

8、根据权利要求 7 所述的配合轮，其中，所述配合轮的外周表面形成为摩擦面（34）以作为所述驱动结构。

9、根据权利要求 6 所述的配合轮，其中，所述配合轮轮体的外周表面包括沿周向

布置的配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面（15a），所述配合轮外周传扭平面（15a）的数量为一个或者为处于同一平面或相互平行的两个以上，且所述配合轮外周传扭平面（15a）与所述配合轮内周传扭平面（14b）之间具有夹角，各个所述配合轮旋转配合外曲面分别为各自的成形曲线绕与所述配合轮外周传扭平面（15a）相垂直的第二回
5 转轴线（X）回转所形成的相应曲面的一部分，各个所述配合轮外周传扭平面（15a）为各自的成形直线绕所述第二回转轴线（X）旋转所形成的相应平面的一部分。

10、根据权利要求 9 所述的配合轮，其中，所述配合轮外周传扭平面（15a）与所述配合轮内周传扭平面（14b）相互垂直。

10

11、根据权利要求 6 至 10 中任一项所述的配合轮，其中，所述配合轮包括沿该配合轮的厚度方向相互可拆卸连接的第一配合轮件和第二配合轮件。

12、一种次级轮，其用于与根据权利要求 9 或 10 所述的配合轮配合，所述次级轮
15 包括中空的次级轮轮体，其中，所述次级轮轮体的内周表面包括沿周向布置的次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面（15b），所述次级轮轮体能够用于装配所述配合轮轮体，并且所述次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面（15b）分别能够对应地与所述配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面（15a）配合，以通过相互配合而使得所述次级轮能够绕所述第二回转轴线（X）相对于所述配合轮转动。

20

13、根据权利要求 12 所述的次级轮，其中，所述次级轮的外周表面上形成有用于驱动被驱动件的驱动结构。

14、根据权利要求 13 所述的次级轮，其中，所述次级轮的外周表面形成为摩擦面
25 （34）以作为所述驱动结构。

15、根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的次级轮，其中，所述次级轮包括沿该次级轮的厚度方向相互可拆卸连接的第一次级轮件和第二次级轮件。

30

16、一种自动调整式摩擦轮，其中，该自动调整式摩擦轮包括：

导轮（1），该导轮（1）为根据权利要求 1 所述的传动轮；

中间导轮件（6），该中间导轮件（6）为根据权利要求 9 或 10 所述的配合轮，所述传动轮轮体装配在所述配合轮轮体内，并且所述配合轮旋转配合内曲面和配合轮内周传扭平面（14b）分别对应地与所述传动轮旋转配合外曲面和传动轮外周传扭平面（14a）配合，以通过相互配合而使得所述配合轮能够绕所述第一回转轴线（Y）相对于所述传动轮转动；

摩擦轮件，该摩擦轮件为根据权利要求 14 所述的次级轮，所述配合轮轮体装配在所述次级轮轮体内，并且所述次级轮旋转配合内曲面和次级轮内周传扭平面（15b）分别对应地与所述配合轮旋转配合外曲面和配合轮外周传扭平面（15a）配合，以通过相互配合而使得所述次级轮能够绕所述第二回转轴线（X）相对于所述配合轮转动。

17、根据权利要求 16 所述的自动调整式摩擦轮，其中，所述中间导轮件（6）包括沿该中间导轮件的厚度方向相互可拆卸连接的第一中间导轮（2）和第二中间导轮（5）；所述摩擦轮件（7）包括该摩擦轮件的厚度方向相互可拆卸连接的第一摩擦轮（3）和第二摩擦轮（4）。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的自动调整式摩擦轮，其中，所述传动轮轮体的外周表面上还形成有传动轮转动限位台阶面（16a），其中所述第一回转轴线（Y）贯穿所述传动轮轮体，并且该第一回转轴线（Y）与所述传动轮轮体的外周表面的两个相交点均为所述第一回转轴线（Y）与相应的所述传动轮旋转配合外曲面的相交点，所述传动轮轮体的外周表面在与所述第一回转轴线相交的区域分别形成有所述传动轮转动限位台阶面（16a），各个所述传动轮转动限位台阶面（16a）与所述传动轮外周传扭平面（14a）不平行；

所述配合轮轮体的内周表面上形成有与各个所述传动轮转动限位台阶面（16a）对应的配合轮内周转动限位台阶面（16b），各个所述配合轮内周转动限位台阶面（16b）在所述配合轮轮体相对于所述传动轮轮体转动到预定位置时能够与相应的所述传动轮转动限位台阶面（16a）接触以限制所述配合轮轮体继续转动。

19、根据权利要求 18 所述的自动调整式摩擦轮，其中，所述传动轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线

(A)、第一圆弧线(B)、第一直线、第二椭圆弧线(C)、第二圆弧线(D)和第二直线;

所述第一椭圆弧线(A)、第一圆弧线(B)、第二椭圆弧线(C)和第二圆弧线(D)同心,并且所述第一椭圆弧线(A)和第二椭圆弧线(C)分别为四分之一椭圆弧线,所述第一圆弧线(B)和第二圆弧线(D)分别为四分之一圆弧线且半径相等;所述第一回
5 转轴线(Y)垂直于所述第一直线和第二直线,且通过所述第一圆弧线(B)和第二圆弧线(D)的圆心,从而所述第一椭圆弧线(A)和第一圆弧线(B)分别绕所述第一回
转轴线(Y)旋转所形成的传动轮第一外椭球面部(20)与传动轮第一外圆球面部(18)之
间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面(16a),所述第二椭圆弧线(C)和
第二圆弧线(D)分别绕所述第一回转轴线(Y)旋转所形成的传动轮第二外椭球面部(21)
10 与传动轮第二外圆球面部(19)之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶
面(16a)。

20、根据权利要求18所述的自动调整式摩擦轮,其中,所述传动轮轮体的外周表
面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一抛物线
15 段、第一圆弧线(B)、第一直线、第二抛物线段、第二圆弧线(D)和第二直线;

所述第一圆弧线(B)和第二圆弧线(D)同心并相对于圆心对称,并且分别为四分
之一圆弧线;所述第一抛物线段和第二抛物线段相对于所述第一圆弧线(B)和第二圆弧
线(D)的圆心对称;并且所述第一直线和第二直线沿所述第一圆弧线(B)和第二圆弧
线(D)的径向延伸;所述第一回转轴线(Y)垂直于所述第一直线和第二直线,且通过
20 所述第一圆弧线(B)和第二圆弧线(D)的圆心,从而所述第一抛物线段和第一圆弧
线(B)分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第一抛物曲面部与传动轮第一外圆球
面部(18)之间的衔接部位形成有一个所述传动轮转动限位台阶面(16a),所述第二抛
物线段和第二圆弧线(D)分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的传动轮第二抛物曲面部
与传动轮第二外圆球面部(19)之间的衔接部位形成有另一个所述传动轮转动限位台阶
25 面(16a)。

21、根据权利要求16或17所述的自动调整式摩擦轮,其中,所述配合轮轮体的外
周表面上还形成有配合轮外周转动限位台阶面(17a),其中所述第二回转轴线(X)贯穿
所述配合轮轮体,并且该第二回转轴线(X)与所述配合轮轮体的外周表面的两个相交点

均为所述第二回转轴线(X)与相应的所述配合轮旋转配合外曲面的相交点,所述配合轮轮体的外周表面在与所述第二回转轴线相交的区域分别形成有所述配合轮外周转动限位台阶面(17a),各个所述配合轮外周转动限位台阶面(17a)与所述配合轮外周传扭平面(15a)不平行;

5 所述次级轮轮体的内周表面上形成有与各个所述配合轮外周转动限位台阶面(17a)对应的次级轮转动限位台阶面(17b),各个所述次级轮转动限位台阶面(17b)在所述次级轮轮体相对于所述配合轮轮体转动到预定位置时能够与相应的所述配合轮外周转动限位台阶面(17a)接触以限制所述次级轮轮体继续转动。

10 22、根据权利要求 21 所述的自动调整式摩擦轮,其中,所述配合轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一椭圆弧线、第一圆弧线、第一直线、第二椭圆弧线、第二圆弧线和第二直线;

 所述第一椭圆弧线、第一圆弧线、第二椭圆弧线和第二圆弧线同心,并且所述第一椭圆弧线和第二椭圆弧线分别为四分之一椭圆弧线,所述第一圆弧线和第二圆弧线分别
15 为四分之一圆弧线且半径相等;所述第二回转轴线(X)垂直于所述第一直线和第二直线,且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心,从而所述第一椭圆弧线和第一圆弧线分别绕所述第二回转轴线(X)旋转所形成的配合轮第一外椭球面部(27)与配合轮第一外圆球面部(26)之间的衔接部位形成有一个所述配合轮外周转动限位台阶面(17a),所述
 第二椭圆弧线和第二圆弧线分别绕所述第二回转轴线(X)旋转所形成的配合轮第二外椭
20 球面部(29)与配合轮第二外圆球面部(28)之间的衔接部位形成有另一个所述配合轮外周转动限位台阶面(17a)。

 23、根据权利要求 18 所述的自动调整式摩擦轮,其中,所述配合轮轮体的外周表面的所述成形曲线和成形直线包括依次连接为封闭环且处于同一平面内的第一抛物线
25 段、第一圆弧线、第一直线、第二抛物线段、第二圆弧线和第二直线;

 所述第一圆弧线和第二圆弧线同心并相对于圆心对称,并且分别为四分之一圆弧线;所述第一抛物线段和第二抛物线段相对于所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆心对称;并且所述第一直线和第二直线沿所述第一圆弧线和第二圆弧线的径向延伸;所述第二回转轴线(X)垂直于所述第一直线和第二直线,且通过所述第一圆弧线和第二圆弧线的圆

心，从而所述第一抛物线段和第一圆弧线分别绕所述第一回转轴线旋转所形成的配合轮第一抛物曲面部与配合轮第一外圆球面部（26）之间的衔接部位形成有一个所述配合轮外周转动限位台阶面（17a），所述第二抛物线段和第二圆弧线分别绕所述第二回转轴线旋转所形成的配合轮第二抛物曲面部与配合轮第二外圆球面部（28）之间的衔接部位形成有另一个所述配合轮外周转动限位台阶面（17a）。
5

24、一种滚筒设备，包括滚筒和驱动轴，其中，所述滚筒设备还包括根据权利要求16至23中任一项所述的自动调整式摩擦轮，所述驱动轴连接于所述导轮（1）以能够驱动该导轮旋转，所述滚筒的外周面或内周面与所述摩擦轮件（7）的外周摩擦面（34）接触，以通过所述摩擦轮件（7）的旋转而驱动所述滚筒旋转。
10

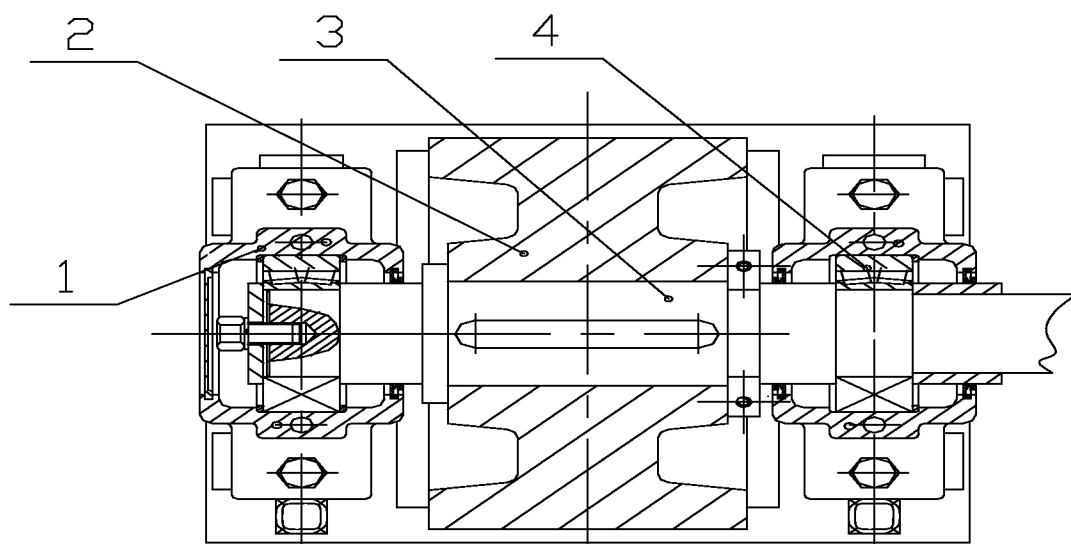


图 1

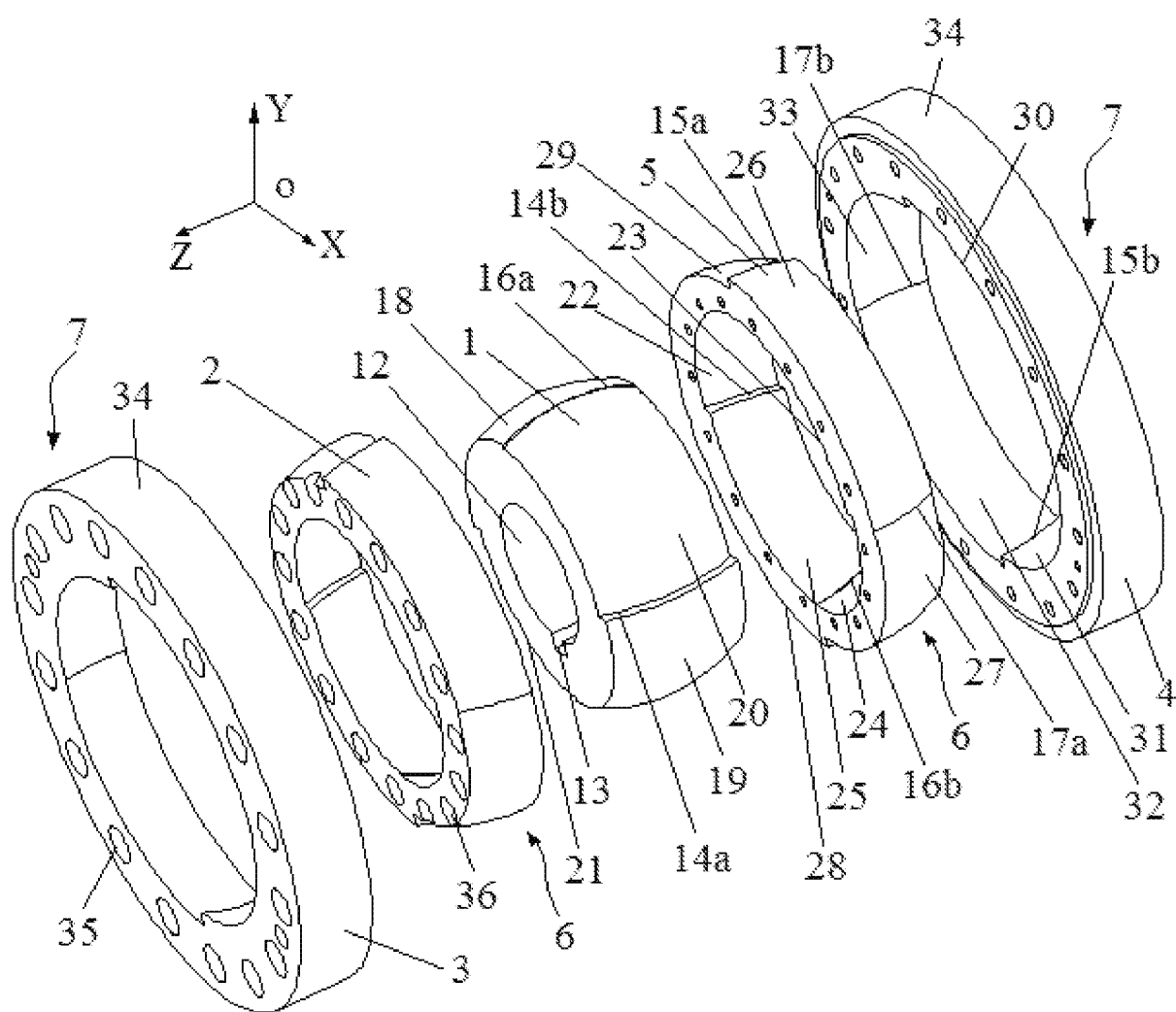


图 2

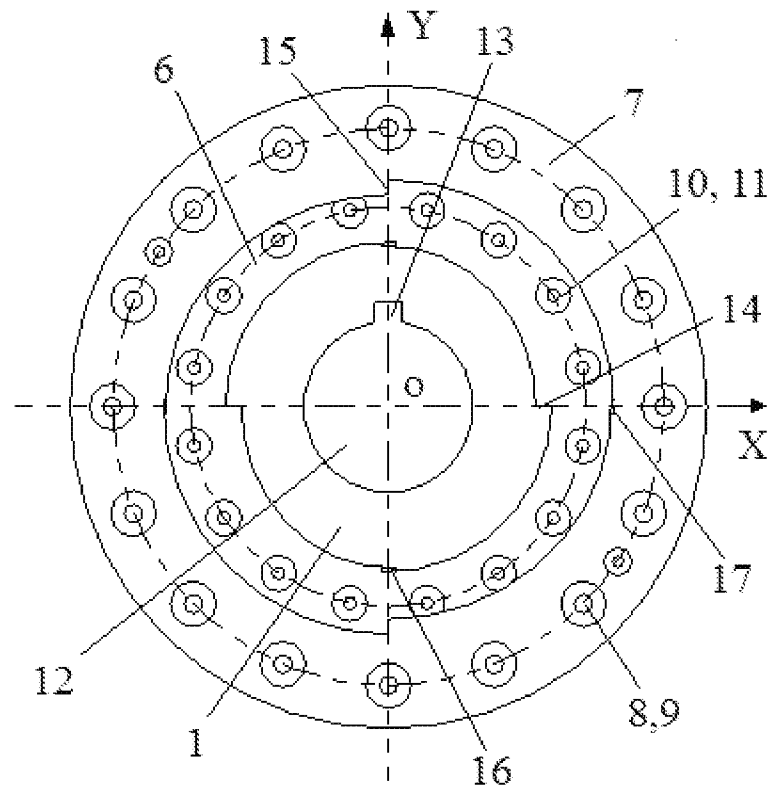


图 3

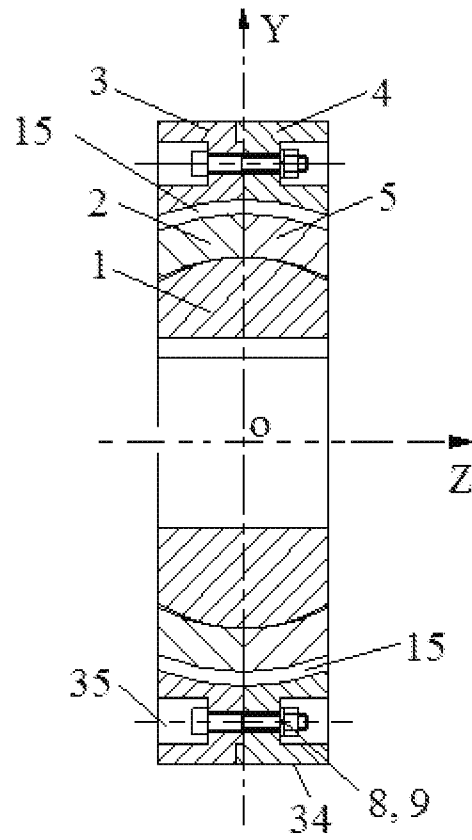


图 4

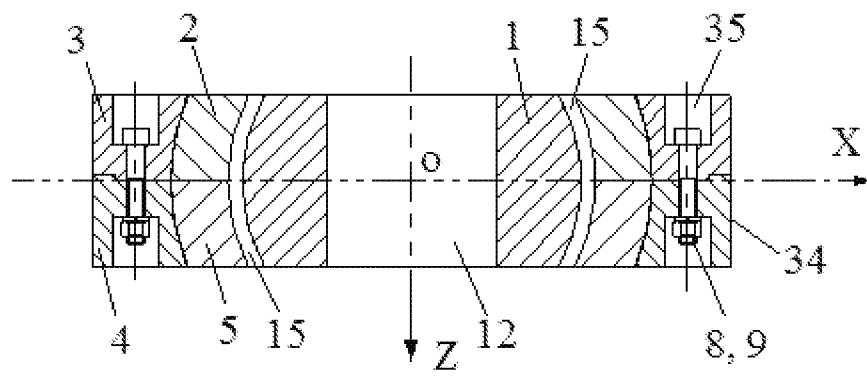


图 5

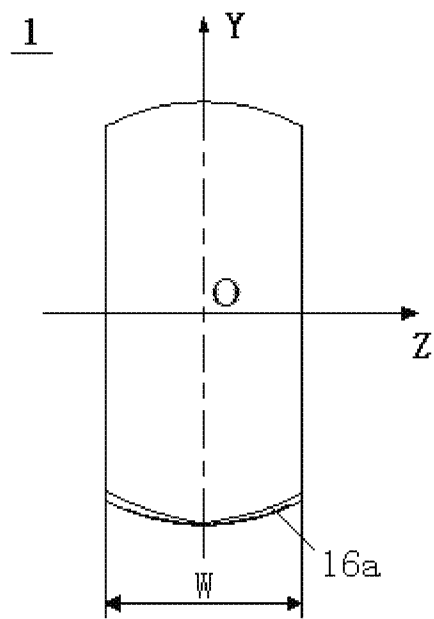


图 6

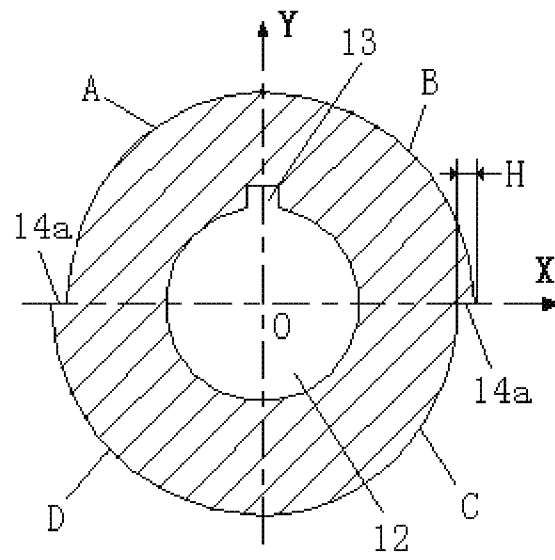


图 7

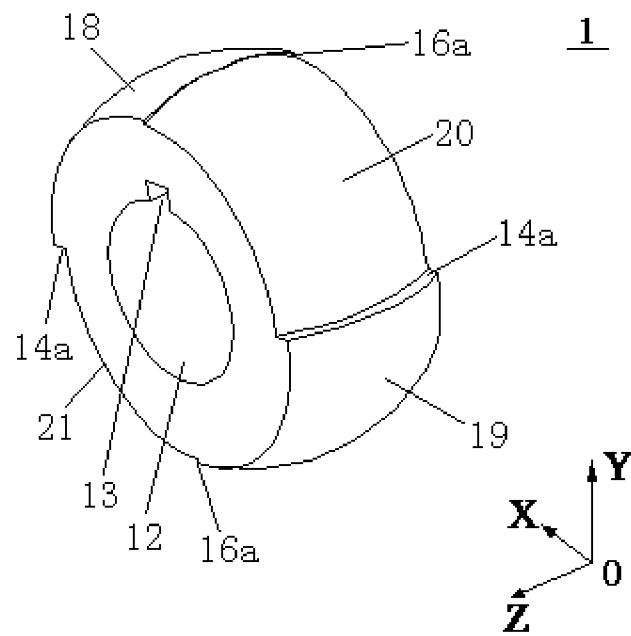


图 8

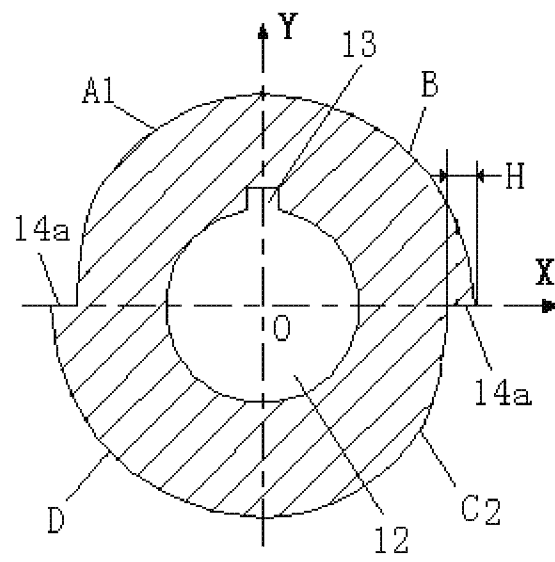


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F16H, F26B, F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: WANG, Zhibiao; torque plane, Surface, torsion, torque, axle, wheel, transfer, sub, friction, platen, roller, tumbling, arc

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 201133463 Y (LEADWELL CNC MACHINES MFG., CORP.), 15 October 2008 (15.10.2008), figures 1-3	1-24
A	WO 2008148208 A1 (CVTECH R & D INC.), 11 December 2008 (11.12.2008), figures 1-9	1-24
A	CN 102159850 A (GATES CORP.), 17 August 2011 (17.08.2011), the whole document	1-24
A	JP 2008232329 A (KOYO SEIKO CO., LTD.), 02 October 2008 (02.10.2008), the whole document	1-24
A	CN 101297130 A (ANTHONY, V. et al.), 29 October 2008 (29.10.2008), the whole document	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 04 August 2013 (04.08.2013)	Date of mailing of the international search report 15 August 2013 (15.08.2013)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Liu Telephone No.: (86-10) 62085079

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/086136

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201133463 Y	15.10.2008	None	
WO 2008148208 A1	11.12.2008	EP 2162644 A1	17.03.2010
		US 2010167852 A1	01.07.2010
		AT 522751 T	15.09.2011
CN 102159850 A	17.08.2011	RU 2464465 C1	20.10.2012
		JP 2012503160 A	02.02.2012
		EP 2334950 A1	22.06.2011
		KR 20110059772 A	03.06.2011
		MX 2011002906 A	11.04.2011
		WO 2010033160 A1	25.03.2010
		AU 2009292673 A1	25.03.2010
		CA 2736032 A1	25.03.2010
		US 2010069185 A1	18.03.2010
JP 2008232329 A	02.10.2008	None	
CN 101297130 A	29.10.2008	US 2011045928 A1	24.02.2011
		JP 2008540963 A	20.11.2008
		MX 306709 B	06.11.2008
		EP 1943440 A1	16.07.2008
		CA 2652120 A1	24.11.2005
		WO 2005111463 A1	24.11.2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/086136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 55/52 (2006.01) i

F16H 55/32 (2006.01) i

F16H 55/36 (2006.01) i

F26B 25/16 (2006.01) i

F26B 25/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/086136

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: F16H, F26B, F16D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 王志标, 轮, 扭平面, 面, 扭矩, 转矩, 轴; Surface, torsion, torque, axle, wheel, transfer, sub, friction, platen, roller, tumbling, arc

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN201133463 Y (台湾丽伟电脑机械股份有限公司) 15.10 月 2008 (15.10.2008) 附图 1-3	1-24
A	WO 2008148208 A1 (CVTECH R & D INC) 11.12 月 2008 (11.12.2008) 附图 1-9	1-24
A	CN 102159850 A (盖茨公司) 17.8 月 2011 (17.08.2011) 全文	1-24
A	JP2008232329 A (KOYO SEIKO CO., LTD) 02.10 月 2008 (02.10.2008) 全文	1-24
A	CN101297130 A (安东尼·翁 等) 29.10 月 2008 (29.10.2008) 全文	1-24



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

04.8 月 2013 (04.08.2013)

国际检索报告邮寄日期

15.8 月 2013 (15.08.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

刘柳

电话号码: (86-10) **62085079**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2012/086136

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 201133463 Y	15.10.2008	无	
WO 2008148208 A1	11.12.2008	EP 2162644 A1	17.03.2010
		US 2010167852 A1	01.07.2010
		AT 522751 T	15.09.2011
CN 102159850 A	17.08.2011	RU 2464465 C1	20.10.2012
		JP 2012503160 A	02.02.2012
		EP 2334950 A1	22.06.2011
		KR 20110059772 A	03.06.2011
		MX 2011002906 A	11.04.2011
		WO 2010033160 A1	25.03.2010
		AU 2009292673 A1	25.03.2010
		CA 2736032 A1	25.03.2010
		US 2010069185 A1	18.03.2010
JP 2008232329 A	02.10.2008	无	
CN 101297130 A	29.10.2008	US 2011045928 A1	24.02.2011
		JP 2008540963 A	20.11.2008
		MX 306709 B	06.11.2008
		EP 1943440 A1	16.07.2008
		CA 2652120 A1	24.11.2005
		WO 2005111463 A1	24.11.2005

A. 主题的分类

F16H 55/52 (2006.01) i

F16H 55/32 (2006.01) i

F16H 55/36 (2006.01) i

F26B 25/16 (2006.01) i

F26B 25/02 (2006.01) i