



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106536955 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 22

(21) 申请号 201580038588.2

(22) 申请日 2015.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106536955 A

(43) 申请公布日 2017.03.22

(30) 优先权数据
2014-154978 2014.07.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/068807 2015.06.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/017345 JA 2016.02.04

(73) 专利权人 NTN株式会社
地址 日本大阪

(72) 发明人 崎原立己

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
专利代理师 刘影娜

(51) Int.Cl.
F16D 3/20 (2006.01)
F16D 3/205 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 1837631 A, 2006.09.27
JP 2000081050 A, 2000.03.21
JP 2007040503 A, 2007.02.15
JP 2002235753 A, 2002.08.23
CN 178571 A, 1998.04.08
审查员 罗扬

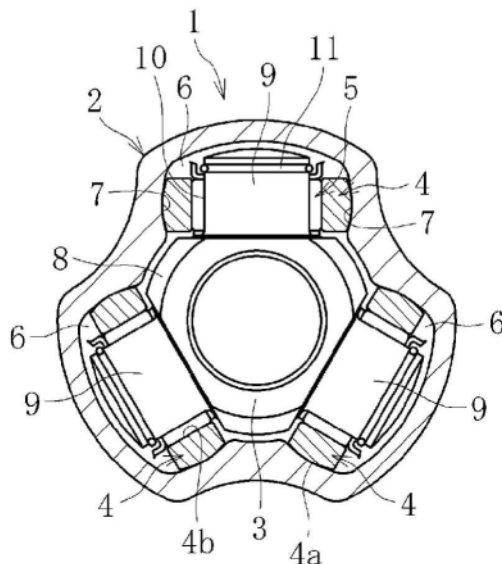
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

三球销型等速万向联轴器及其制造方法

(57) 摘要

三球销型等速万向联轴器 (1) 具备: 外侧联轴器构件 (2), 其在圆周方向上的三等分位置形成有沿轴向延伸的滚道槽 (6); 三球销构件 (3), 其具有从圆周方向上的三等分位置沿径向突出的脚轴 (9); 以及滚子 (4), 其旋转自如地安装于脚轴 (9), 该滚子 (4) 收容于滚道槽 (6), 其特征在于, 滚子 (4) 的外径面 (4a) 由未实施热处理后的磨削加工或切削加工的面形成。



1. 一种三球销型等速万向联轴器,其具备:
外侧联轴器构件,其在圆周方向上的三等分位置形成有沿轴向延伸的滚道槽;
三球销构件,其具有从圆周方向上的三等分位置沿径向突出的脚轴;以及
滚子,其旋转自如地安装于所述脚轴,
该滚子收容于所述滚道槽,
所述三球销型等速万向联轴器的特征在于,
所述滚子被实施淬火回火热处理,
在所述热处理之前阶段,所述滚子的外径面由成形车刀车削出的车削加工面形成,
所述滚子的外径面由所述热处理后不实施磨削加工或切削加工而实施滚光加工的面形成,
所述滚子的外径面的圆度为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $40\mu\text{m}$ 以下。
2. 根据权利要求1所述的三球销型等速万向联轴器,其特征在于,
所述滚子经由多个滚针旋转自如地安装于作为所述脚轴的耳轴轴颈的圆筒形外周面的周围。
3. 一种三球销型等速万向联轴器的制造方法,所述三球销型等速万向联轴器具备:
外侧联轴器构件,其在圆周方向上的三等分位置形成有沿轴向延伸的滚道槽;
三球销构件,其具有从圆周方向上的三等分位置沿径向突出的脚轴;以及
滚子,其旋转自如地安装于所述脚轴,
该滚子收容于所述滚道槽,
所述三球销型等速万向联轴器的制造方法的特征在于,
所述滚子的制造工序不包括在所述滚子的热处理后对所述滚子的外径面进行磨削加工的工序,
所述滚子的制造工序包括:
通过成形车刀对所述滚子的外径面进行车削加工的工序;
在所述车削加工之后,对所述滚子进行淬火回火热处理的工序;以及
在所述热处理之后,对所述滚子进行滚光加工的工序,
所述滚子的外径面的圆度为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $40\mu\text{m}$ 以下。
4. 根据权利要求3所述的三球销型等速万向联轴器的制造方法,其特征在于,
在对所述滚子进行热处理的工序之后,包括对所述滚子的内径面进行磨削加工的工序。

三球销型等速万向联轴器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在机动车、工业机械等的动力传递中使用的滑动式的三球销型等速万向联轴器及其制造方法。

背景技术

[0002] 如图7a、图7b所示,三球销型等速万向联轴器51具备:外侧联轴器构件52,其在圆周方向上的三等分位置具有沿轴向延伸的三个滚道槽53,且在各滚道槽53的对置的侧壁形成有滚子引导面54;三球销构件60,其具有从耳轴躯体部61的圆周方向上的三等分位置沿径向突出的耳轴轴颈62;滚子70,其经由多个滚针72旋转自如地安装在各耳轴轴颈62的周围,该滚子70收容于外侧联轴器构件52的滚道槽53。滚子70具有球状外径面70a,该球状外径面70a被形成于滚道槽53的两侧壁的滚子引导面54引导(参照专利文献1)。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第3947342号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在三球销型等速万向联轴器51如图8a所示以联轴器具有工作角 θ 的状态传递旋转力时,如图8b所示,滚子70与滚子引导面54处于相互斜交的关系。滚道槽53的滚子引导面54是外侧联轴器构件52的与轴线平行的圆筒面的一部分,因此滚子70一边被滚道槽53的滚子引导面54约束一边移动。其结果是,在滚子引导面54与滚子70彼此之间产生滑动。由于该滑动,而使滚子引导面54产生磨损,若该磨损过大则成为车身的振动、噪声的产生原因。为了减少该磨损,对滚子70的球状外径面70a进行磨削加工,之后进行滚磨加工。

[0008] 因此,滚子70虽然具有简单的形状但如图9a~图9e所示经由多个加工工序而完成。具体地说,在图9a中,通过锻造成形为环状,在图9b中通过车削加工形成内外径面以及倒角。之后,在图9c中,通过热处理进行淬火回火。在热处理后,在图9d中通过对外径面以及内径面进行磨削加工而进行精加工,最后,在图9e中,进行滚光加工。这样,大量加工工序会提高制造成本以及制造所需的时间。本发明着眼于该问题。

[0009] 鉴于上述的问题,本发明的目的在于提供如下的三球销型等速万向联轴器及其制造方法,其维持与由现有的加工方法形成的滚子相同的功能,并且实现制造成本的减少以及生产率的提高。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 为了达成上述目的,本发明着眼于以下所示的多方面的项目进行认真研究以及验证,其结果为,形成维持与由现有的加工方法形成的滚子相同的功能并且简化加工工序的新的构思,从而完成本发明。

[0012] (1) 加工工序的分析与简化的可能性

[0013] (2) 车削加工与滚光加工的结合作用

[0014] (3) 热处理变形对联轴器功能的影响度

[0015] 作为用于达成前述目的的技术手段,本发明涉及一种三球销型等速万向联轴器,其具备:外侧联轴器构件,其在圆周方向上的三等分位置形成有沿轴向延伸的滚道槽;三球销构件,其具有从圆周方向上的三等分位置沿径向突出的脚轴;以及滚子,其旋转自如地安装于所述脚轴,该滚子收容于所述滚道槽,其特征在于,

[0016] 所述滚子的外径面由未实施热处理后的磨削加工或切削加工的面形成。

[0017] 另外,关于制造方法的本发明涉及一种三球销型等速万向联轴器的制造方法,所述三球销型等速万向联轴器具备:外侧联轴器构件,其在圆周方向上的三等分位置形成有沿轴向延伸的滚道槽;三球销构件,其具有从圆周方向上的三等分位置沿径向突出的脚轴;以及滚子,其旋转自如地安装于所述脚轴,该滚子收容于所述滚道槽,其特征在于,所述滚子的制造工序不包括在滚子热处理后对滚子的外径面进行磨削加工的工序,所述滚子的制造工序包括:通过成形车刀对所述滚子的外径面进行车削加工的工序;在所述车削加工之后,对所述滚子进行热处理的工序;以及在所述热处理之后,对所述滚子进行滚光加工的工序。

[0018] 根据上述结构,能够实现如下的三球销型等速万向联轴器及其制造方法,其维持与由现有的加工方法形成的滚子相同的功能,并且实现制造成本的减少以及生产率的提高。在本说明书以及权利要求的范围中,磨削加工是指,使用磨石将对象物的表面略微去除的加工方法,不包括将对象物与介质、混合物等放入容器内并对容器施加旋转、振动而进行研磨的滚磨加工、滚光加工等。切削加工是指,使用车刀、铣刀等具有刃的切削工具将对象物进行削除的加工方法。

[0019] 具体地说,在上述的热处理的前阶段中,滚子的外径面为无导引痕的车削加工面,从而热处理后通过滚光加工进行精加工的成品件的球状外径面得到与实施磨削加工的现有件相同的表面粗糙度。

[0020] 上述的滚子的外径面的圆度优选为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $40\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下。由此,能够维持与由现有的加工方法形成的滚子相同的功能。若滚子的外径面的圆度大于 $40\mu\text{m}$,则因滚子的外径面与滚子引导面之间的滑动,对寿命、耐久性带来负面影响。另一方面,为了将圆度抑制为小于 $10\mu\text{m}$,热处理成本将提高,并不优选。

[0021] 上述的三球销型等速万向联轴器优选为滚子经由多个滚针旋转自如地安装于作为三球销构件的脚轴的耳轴轴颈的圆筒形外周面的周围的单列滚子式。由此,能够实现更低成本的三球销型等速万向联轴器。

[0022] 优选为,在对上述的滚子进行热处理的工序之后,设置有对滚子进行滚光加工的工序。由此,能够使滚子的外径面的表面粗糙度与现有产品相同并且能够去除热处理产生的水垢。

[0023] 优选为,在对上述的滚子进行热处理的工序之后,包括对滚子的内径面进行磨削加工的工序。由此,能够去除热处理产生的变形,提高滚动寿命。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明的三球销型等速万向联轴器及其制造方法,能够实现如下的三球销型等速万向联轴器及其制造方法,其维持与由现有的加工方法形成的滚子相同的功能,并且

实现制造成本的减少以及生产率的提高。

附图说明

[0026] 图1a是示出本发明的一实施方式的三球销型等速万向联轴器的横剖视图。

[0027] 图1b是示出本发明的一实施方式的三球销型等速万向联轴器的纵剖视图。

[0028] 图2a是示出图1a、图1b的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出锻造加工。

[0029] 图2b是示出图1a、图1b的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出车削加工。

[0030] 图2c是示出图1a、图1b的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出热处理。

[0031] 图2d是示出图1a、图1b的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出滚光加工。

[0032] 图3a是示出对图2b的滚子的球状外径面进行车削加工的状态的概要的侧视图。

[0033] 图3b是示出对图2b的滚子的球状外径面进行车削加工的状态的概要的俯视图。

[0034] 图4a是示出测量滚子的球状外径面的圆度的状态的概要的俯视图。

[0035] 图4b是示出测量滚子的球状外径面的圆度的状态的概要的侧视图。

[0036] 图5a中利用由图4a、图4b的测量方法得到的圆度的测量结果示出三角形状的热处理变形的情况。

[0037] 图5b中利用由图4a、图4b的测量方法得到的圆度的测量结果示出袋形状的热处理变形的情况。

[0038] 图6a是对滚子的工作状态进行说明的示意图，且示出本实施方式的滚子。

[0039] 图6b是对滚子的工作状态进行说明的示意图，且示出由现有的加工方法形成的滚子。

[0040] 图7a是示出现有的三球销型等速万向联轴器的横剖视图。

[0041] 图7b是示出现有的三球销型等速万向联轴器的纵剖视图。

[0042] 图8a是示出图7a、图7b的三球销型等速万向联轴器具有工作角的状态的局部纵剖视图。

[0043] 图8b是示出图8a的滚子与滚子引导面的状态的立体图。

[0044] 图9a是示出现有的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出锻造加工。

[0045] 图9b是示出现有的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出车削加工。

[0046] 图9c是示出现有的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出热处理。

[0047] 图9d是示出现有的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出磨削加工。

[0048] 图9e是示出现有的三球销型等速万向联轴器的滚子的制造工序的概要图，且示出滚光加工。

具体实施方式

[0049] 根据图1~图6对关于本发明的三球销型等速万向联轴器的一实施方式以及关于三球销型等速万向联轴器的制造方法的一实施方式进行说明。

[0050] 图1a是本发明的一实施方式的三球销型等速万向联轴器的横剖视图,图1b是纵剖视图。如图所示,本实施方式的三球销型等速万向联轴器1 主要包括:外侧联轴器构件2、作为内侧联轴器构件的三球销构件3、球状滚子4以及作为滚动体的滚针5。外侧联轴器构件2呈在其内周的圆周方向上的三等分位置具有沿轴向延伸的三个滚道槽6的中空杯状。在各滚道槽6的对置的侧壁形成有滚子引导面7。滚子引导面7由圆筒面的一部分、即部分圆筒面形成。球状滚子4的球状外径面4a被这种形状的滚子案内面7引导。

[0051] 三球销构件3由耳轴躯体部8和作为脚轴的耳轴轴颈9构成,耳轴轴颈9以从耳轴躯体部8的圆周方向上的三等分位置沿径向突出的方式形成有三个。各个耳轴轴颈9具备圆筒形外周面10、形成在轴端附近的环状的挡圈槽11。球状滚子4以旋转自如的方式隔着多个滚针5安装在耳轴轴颈9的圆筒形外周面10的周围。耳轴轴颈9的圆筒形外周面10形成滚针5的内侧轨道面。球状滚子4的内周面4b呈圆筒形状,形成滚针5的外侧轨道面。

[0052] 在形成于耳轴轴颈9的轴端附近的挡圈槽11中经由外垫圈12安装有挡圈13。通过耳轴轴颈9的根阶梯部和外垫圈12,来限制滚针5在耳轴轴颈9的轴向上的移动。外垫圈12由沿耳轴轴颈9的径向延伸的圆盘部12a和沿耳轴轴颈9的轴线方向延伸的圆筒部12b构成。外垫圈12的圆筒部12b具有比球状滚子4的内周面4b小的外径,从三球销构件3的径向观察时的圆筒部12b的外侧的端部12c形成为比球状滚子4的内周面4b 大的直径。因此,球状滚子4能够在耳轴轴颈9的轴线方向上移动,并且通过端部12c来防止脱落。

[0053] 旋转自如地安装于耳轴构件3的耳轴轴颈9的球状滚子4被外侧联轴器构件2的滚道槽6的滚子引导面7引导为旋转自如。通过这样的结构,外侧联轴器构件2与三球销构件3之间的相对的轴向位移、角度位移被吸收,旋转等速地传递。

[0054] 在联轴器具有工作角的状态下传递旋转力时,与前述的图8b相同,球状滚子4与滚子引导面7处于相互斜交的关系。并且,滚道槽6的滚子引导面7是外侧联轴器构件2的与轴线平行的圆筒面的一部分,因此球状滚子4一边被滚道槽6的滚子引导面7约束一边移动。其结果是,在滚子引导面7与滚子4彼此之间产生滑动。

[0055] 对于球状滚子4与滚子引导面7的接触方式,一般有角接触与圆弧接触这两种。角接触具有接触角,以两点接触。圆弧接触以一点接触。

[0056] 本实施方式的三球销型等速万向联轴器的特征结构为,球状滚子4的球状外径面4a由未实施热处理后的磨削加工或者切削加工的面形成。另外,关于三球销型等速万向联轴器的制造方法的实施方式的特征结构为,滚子的制造工序不具备对球状滚子4的球状外径面4a进行磨削加工的工序,而具备通过成形车刀进行车削加工的工序和进行滚光加工的工序。

[0057] 根据图2a~图2d对球状滚子4的制造工序进行说明。在图2a中,通过锻造加工成形环状的毛坯4(1),在图2b中通过车削加工形成内外径面、端面以及倒角,形成车削加工件4(2)。之后,在图2c中,通过热处理进行淬火回火,形成热处理结束件4(3)。在热处理后,不进行现有的加工方法中采用的基于磨削加工的精加工,如图2d示出那样,进行滚光加工,形成成品件4。

[0058] 球状滚子4的材料通常使用高碳铬轴承钢。并且,对于图2c的热处理而言,实施整体淬火,硬度为HRC58~61左右。

[0059] 滚光加工通常为了去除毛刺、去除水垢等而进行,是将对象物与混合物放入容器内并使容器旋转通过对象物相互的切削作用而进行研磨的研磨法。通过滚光加工,能够使球状滚子4的外径面的表面粗糙度与现有件相同并且去除因热处理形成的水垢。

[0060] 对图2b的车削加工进行补充。从图2a所示的锻造加工后的环状的毛坯4(1)车削加工出图2b所示的球状外径面4(2)1、内径面4(2)2、端面4(2)3以及倒角4(2)4、4(2)5。球状外径面4(2)1通过成形车刀而被车削加工。

[0061] 在图3a、图3b中示出由成形车刀进行的球状外径面4(2)1的车削加工。图3a是侧视图,图3b是俯视图。对图2a所示的球状滚子的毛坯4(1)的内外径面、端面等进行车削加工,夹持圆筒状的半成品4(2)'(省略图示),沿相对于半成品4(2)'的轴线X成直角的方向进给成形车刀20,对球状外径面4(2)1进行车削加工。通过由这种成形车刀20进行的车削加工,球状外径面4(2)1形成无导引痕的车削加工面。本实施方式的三球销型等速万向联轴器1的球状滚子4在热处理后不进行磨削加工,因此球状外径面4(2)1的车削加工面的尺寸为不设置磨削去除量的成品件尺寸。

[0062] 通过由上述的成形车刀20进行的球状外径面4(2)1的车削加工,发现如下意料之外的优点。车削加工件4(2)经过图2c的热处理之后被实施图2d的滚光加工。已知通过滚光加工而精加工后的成品件4的球状外径面4a的表面粗糙度能够达到与实施磨削加工的现有件同等水平。这样,能够验证通过由成形车刀20进行的球状外径面4(2)1的车削加工、作为精加工的滚光加工的结合作用,而使球状外径面4a的表面粗糙度良好,这成为用于能够实现加工工序的分析以及简化的关键。

[0063] 另外,上述的球状外径面4a的表面粗糙度的验证结果作为如下步骤,成为尝试验证热处理变形对联轴器功能的影响度的动机。本实施方式所应用的球状滚子4在热处理后不进行磨削加工,因此残留有热处理形成的变形。因此,验证了作为成品件的球状滚子4的球状外径面4a的圆度的状况。

[0064] 根据图4a、图4b、图5a以及图5b对本实施方式所应用的球状滚子4的球状外径面4a的圆度的测量方法以及结果进行说明。图4a、图4b示出圆度的测量方法的概要,图4a是俯视图,图4b是侧视图。所使用的圆度测量机为泰勒霍普森株式会社制的TALYROND 265,在主轴旋转速为 6min^{-1} 的情况下进行测量。如图4b所示,使测量端子21与球状滚子4的球状外径面4a的中心抵接而进行测量。

[0065] 图5a、图5b中示出上述的测量结果的代表例。图5a示出三角形状的热处理变形的情况,图5b示出在两个部位具有凸部的袋形状的热处理变形的情况。两者的圆度均为 $20\mu\text{m}$ 。

[0066] [实施例1]

[0067] 将在热处理后不进行磨削加工的实施例的球状滚子4组装于三球销型等速万向联轴器1,评价联轴器特性。作为实施例,准备残留有热处理变形的圆度处于 $10\sim 30\mu\text{m}$ 的范围内的三角形状(参照图5a)或者袋形状(参照图5b)等各种各样的圆度的球状滚子4。现有件为圆度小于 $5\mu\text{m}$ 的进行磨削加工后的球状滚子。

[0068] [特性评价试验]

[0069] 在下述的特性评价试验中,试验样本使用NTN的称作ETJ75尺寸的三球销型等速万

向联轴器。

[0070] <高负载耐久试验>

[0071] 作为联轴器寿命的加速评价实施了台上试验。负载转矩设为与联轴器尺寸相匹配的高负载条件,工作角设为三球销系联轴器中所使用的最大常用角度。样本数 $n=4$ 个进行评价,全部达成目标。根据该结果与现有件的寿命偏差,判断为寿命优异的可能性高。

[0072] <诱导推力测量>

[0073] (试验条件)

[0074] • 转矩:300Nm

[0075] • 转数: 300min^{-1}

[0076] • 工作角: $0^{\circ}\sim 15^{\circ}$

[0077] 通过台上试验确认了诱导推力为不会对车辆加速中的振动有影响的程度。与现有件相同。

[0078] <静态励振滑动阻力>

[0079] (试验条件)

[0080] • 转矩:150Nm

[0081] • 振幅: $\pm 0.02\text{mm}$

[0082] 通过台上试验确认了静态励振滑动阻力为不会对怠速振动有影响的程度。与现有件相同。

[0083] 表1中示出评价结果。关于表1中的联轴器特性的评价结果的显示如下所述。在表1中上述的各种各样的球状滚子4形成全部相同的结果,因此统一表述。

[0084] ◎:优异,○:在实际使用上不存在问题

[0085] 【表1】

	特性	实施例 ($10\sim 30\mu\text{m}$)	现有件 (小于 $5\mu\text{m}$)
[0086]	滚动	○	◎
	滑动	○	○
	润滑	◎	○
	寿命	◎	○

[0087] 根据表1的评价结果,能够确认组装有实施例的球状滚子4的三球销型等速万向联轴器1在滚动特性以及滑动特性方面在实际使用上不存在问题。并且,关于润滑特性以及寿命特性,能够确认比现有件优异的意料之外的效果。

[0088] 讨论形成上述的评价结果的理由。接下来,根据图6a、图6b进行说明。图6a是示出本实施方式所应用的球状滚子的工作状态的示意图,图6b是示出现有件的球状滚子的工作状态的示意图。图6a的球状滚子例示三角形状的热处理变形的情况,为了易于理解而将变形量夸大地图示。

[0089] (1) 球状滚子的圆度与接触区域的分散均衡化

[0090] 图6b所示的现有的进行了磨削加工的球状滚子70的球状外径面70a 的圆度为 $4\mu\text{m}$

以下,相位产生的外径的偏差较少。因此,在进行用空心箭头表示的摆动运动时,球状滚子70在球状外径面70a的一定范围内持续受到负载,因此损伤容易发展,对寿命不利。对上述的摆动运动进行补充。三球销型等速万向联轴器在具有工作角 θ 的情况下旋转时,每旋转一次,反复进行从图8a所示的耳轴轴颈62的倾斜状态向相反侧倾斜的如雨刷器那样的运动。将该运动称作摆动运动。在以下的实施方式中也是同样的。

[0091] 相对于上述的现有件,图6a所示的热处理后不进行磨削加工的本实施方式所应用的球状滚子4的球状外径面4a的圆度为 $10\sim 30\mu\text{m}$ 较大,因相位而在外径产生差异。由于该相位产生的外径差,本实施方式的球状滚子4因相位而使得球状滚子4与滚子引导面7的滚动阻力产生差异,在摆动运动(空心箭头)中运动产生变化,每次略微偏移,球状滚子4形成使用球状外径面4a的整个外周的运动,实现接触区域的分散均衡化,对寿命有利。

[0092] 另外,在驱动转矩的负载方向切换,球状滚子4与相反侧的滚子引导面7接触时,在热处理后不进行磨削加工的本实施方式的球状滚子4的情况下,与滚子引导面7接触的滚子形状不恒定,并且不稳定,因此在球状滚子4与相反侧的滚子引导面7接触时,球状滚子4容易旋转而形成使用球状外径面4a的整个外周的运动,实现接触区域的分散均衡化,对寿命有利。

[0093] (2) 球状滚子的圆度与滚动阻力

[0094] 此外,在热处理后不进行磨削加工的本实施方式的球状滚子4的情况下,滚子的外周比现有的进行了磨削加工的滚子70长。因此,相对于相同的滑动量,本实施方式的球状滚子4的滚子的旋转角小。若旋转角小,则耳轴轴颈9上的滚针5的滚动量减少从而滚动阻力减少,因此对寿命有利。

[0095] (3) 无导引痕的车削加工面

[0096] 此外,对于本实施方式的球状滚子4而言,无导引痕的车削加工面与滚光加工相结合,能够得到与实施磨削加工的现有的球状滚子70相同的表面粗糙度,因此能够维持耐磨损性、耐久性。

[0097] 根据上述的讨论以及对于圆度为 $10\sim 30\mu\text{m}$ 的实施例的表1的评价结果,考虑润滑方面、寿命方面的若干影响,得出在达到圆度的上限 $40\mu\text{m}$ 之前在实际使用上不存在问题的结论。为了将圆度抑制为小于 $10\mu\text{m}$,热处理成本将提高,并不优选。

[0098] 如以上说明那样,本实施方式的三球销型等速万向联轴器的特征结构为,球状滚子4的球状外径面4a由未实施热处理后的磨削加工或者切削加工的面形成。另外,关于三球销型等速万向联轴器的制造方法的实施方式的特征结构为,滚子的制造工序不包括对球状滚子4的球状外径面4a进行磨削加工的工序,而包括通过成形车刀进行车削加工的工序和进行滚光加工的工序。由此,能够实现如下的三球销型等速万向联轴器及其制造方法,其维持与由现有的加工方法形成的滚子相同的功能,并且实现制造成本的减少以及生产率的提高。

[0099] 本实施方式的三球销型等速万向联轴器例示了滚子经由多个滚针旋转自如地安装于作为三球销构件的脚轴的耳轴轴颈的圆筒形外周面的周围的单列滚子式的三球销型等速万向联轴器,但不限于此,也可以应用于将由内圈、滚针、滚子构成的滚子盒安装于三球销构件的脚轴的双列滚子式的三球销型等速万向联轴器。

[0100] 本发明不受上述的实施方式任何限定,无需言及在不脱离本发明的主旨的范围

内,还能够以各种方式实施,本发明的范围由权利要求的范围示出,并且包括与权利要求的范围记载的等同的含义以及范围内的全部变更。

[0101] 附图标记说明

- [0102] 1 三球销型等速万向联轴器
- [0103] 2 外侧联轴器构件
- [0104] 3 三球销构件
- [0105] 4 球状滚子
- [0106] 4a 球状外径面
- [0107] 5 滚针
- [0108] 6 滚道槽
- [0109] 7 滚子引导面
- [0110] 8 耳轴躯体部
- [0111] 9 耳轴轴颈
- [0112] 10 圆筒形外周面
- [0113] 20 成形车刀

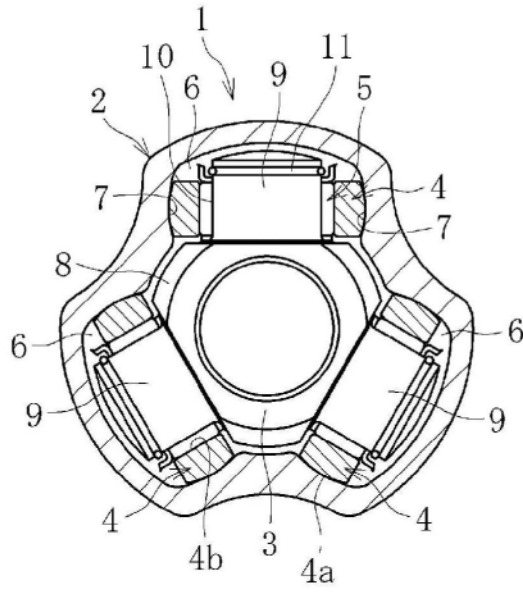


图1a

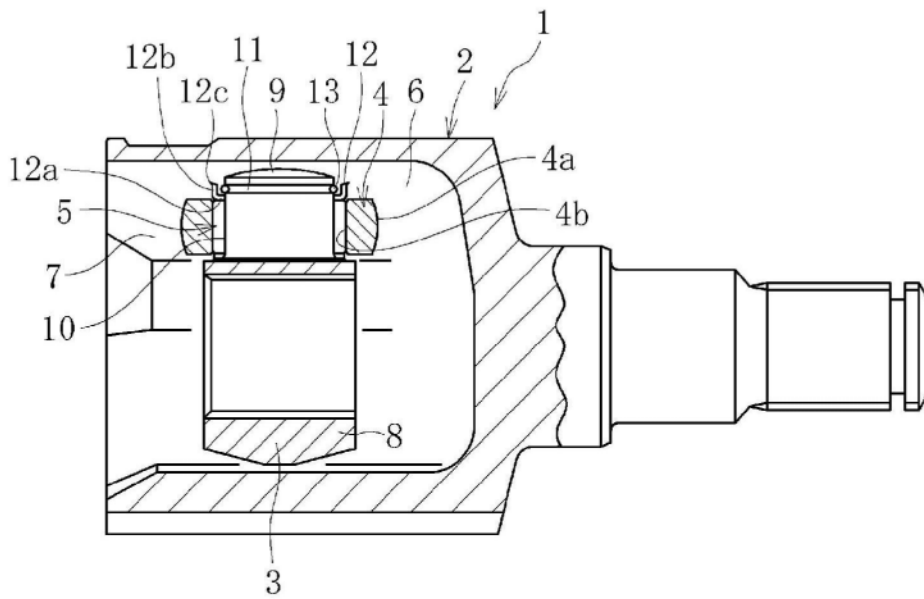


图1b

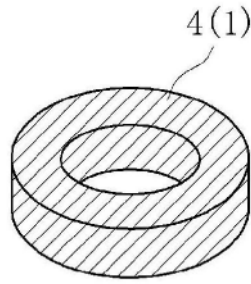


图2a

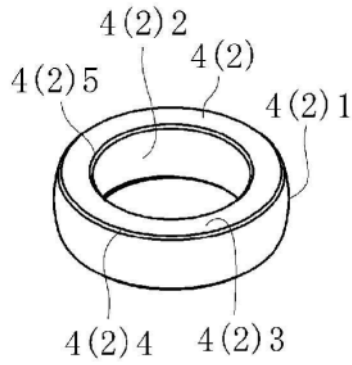


图2b

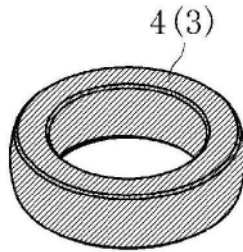


图2c

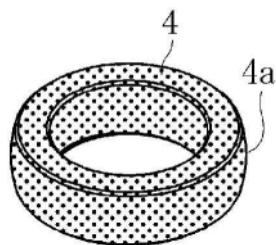


图2d

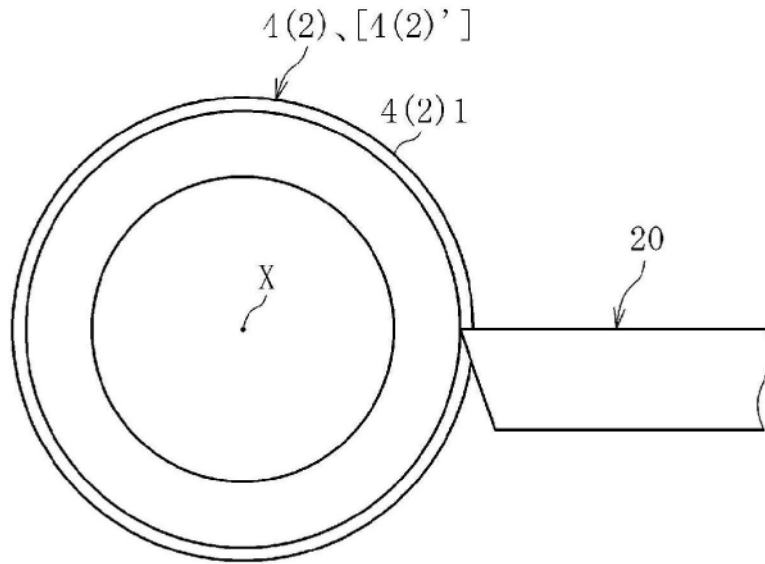


图3a

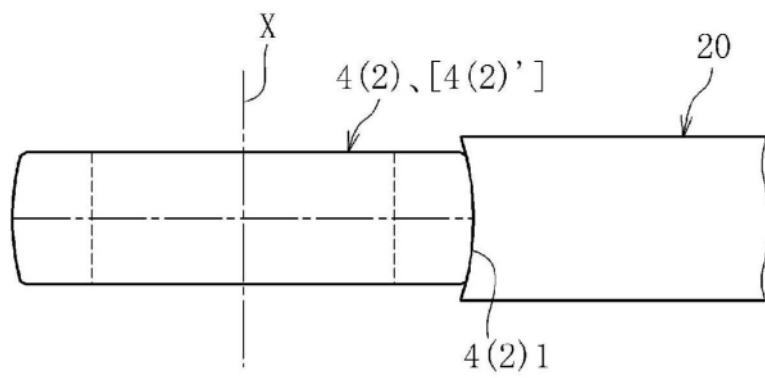


图3b

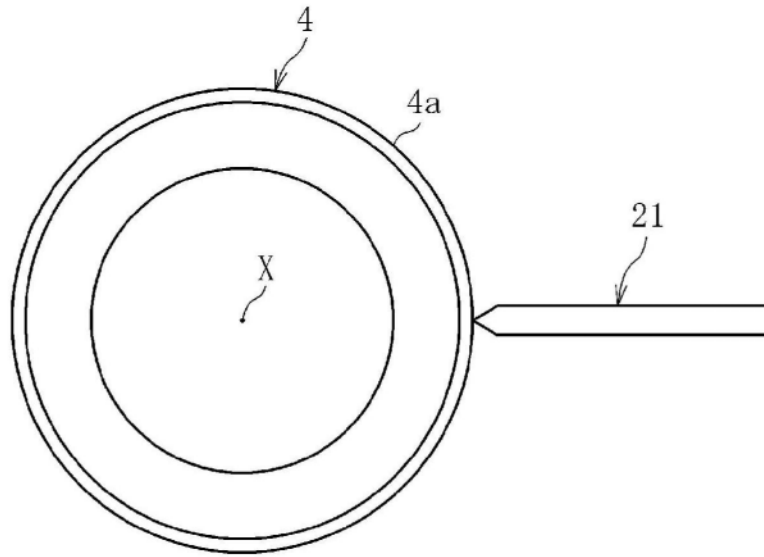


图4a

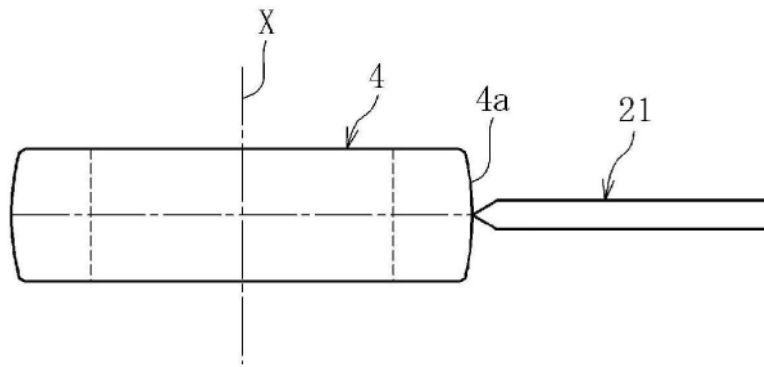


图4b

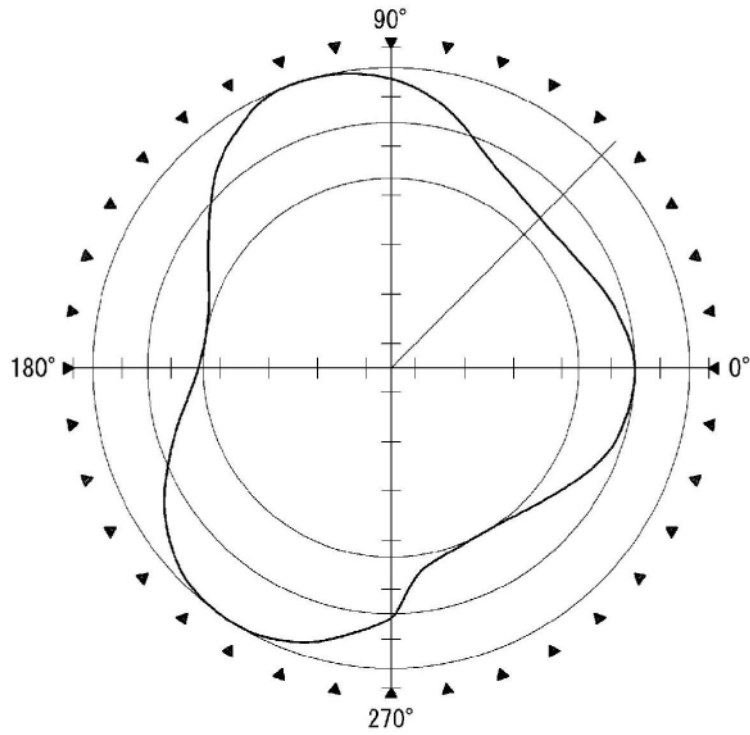


图5a

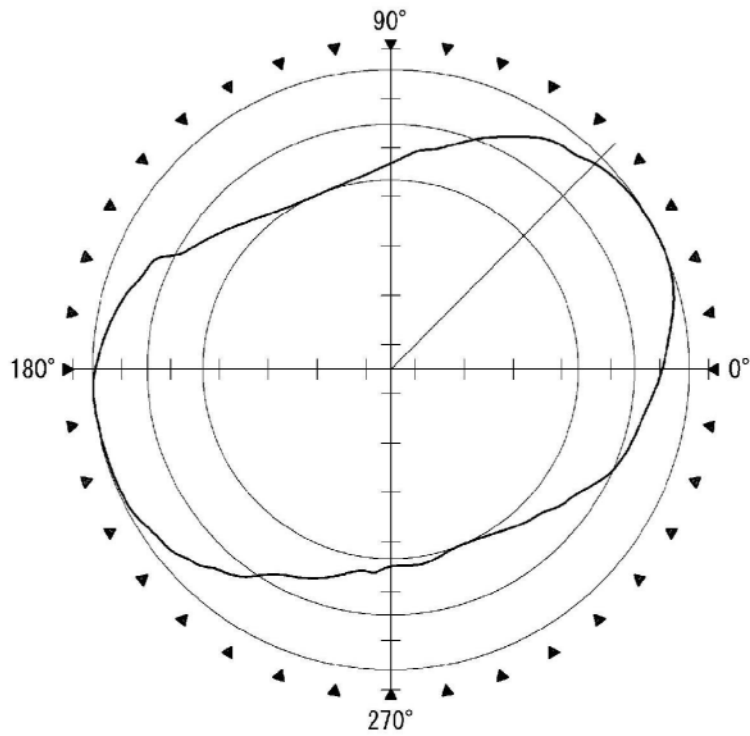


图5b

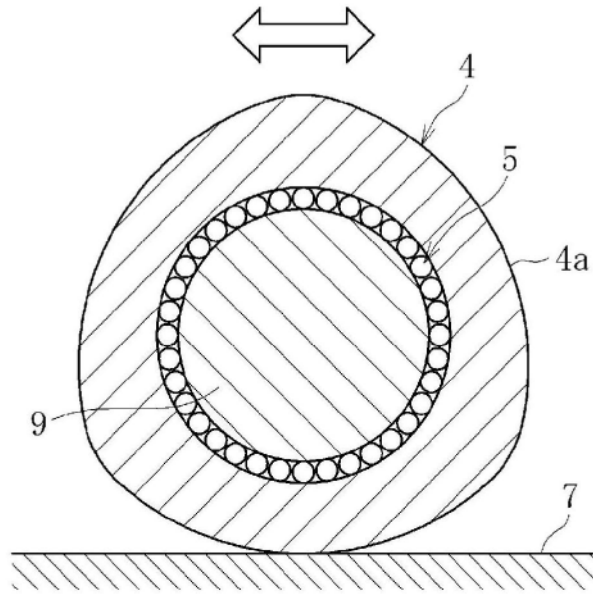


图6a

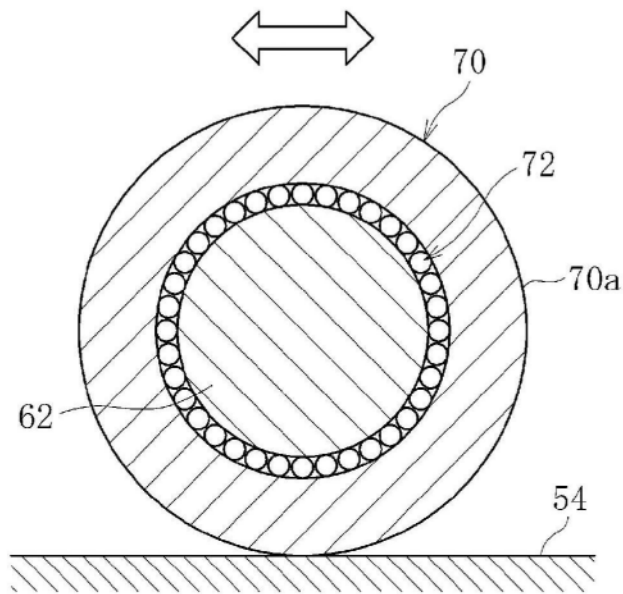


图6b

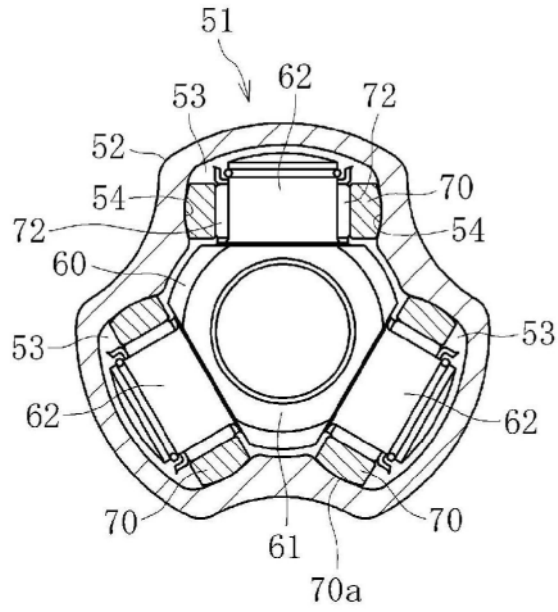


图7a

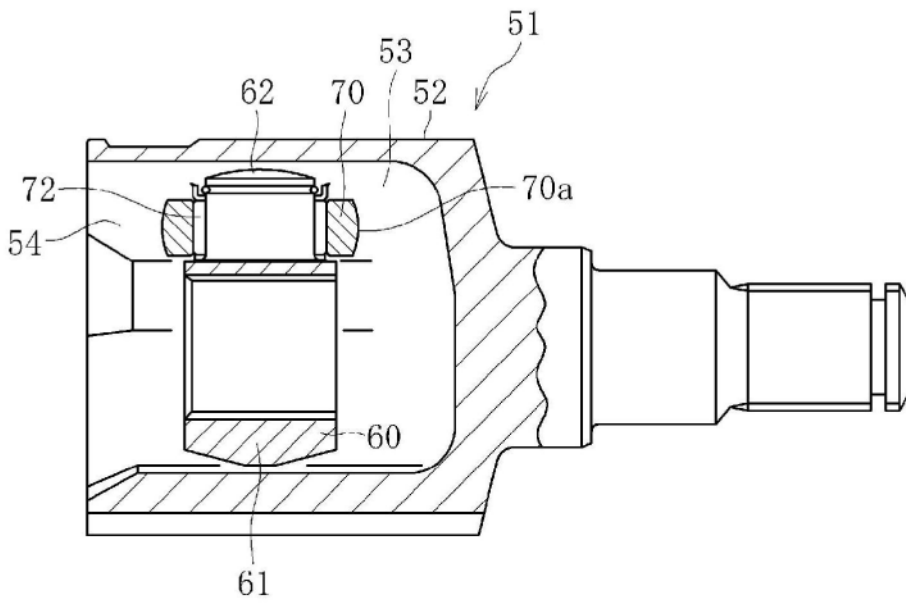


图7b

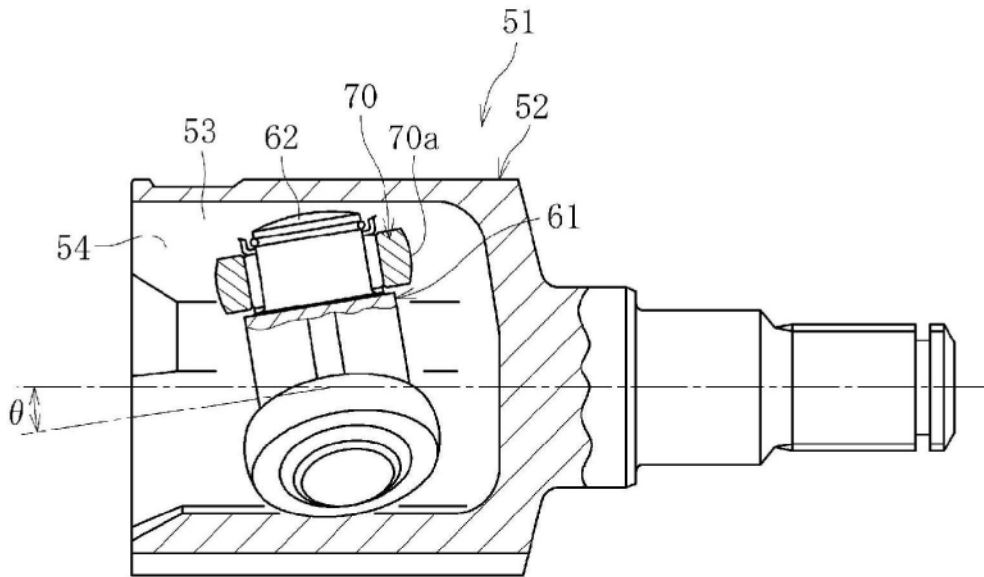


图8a

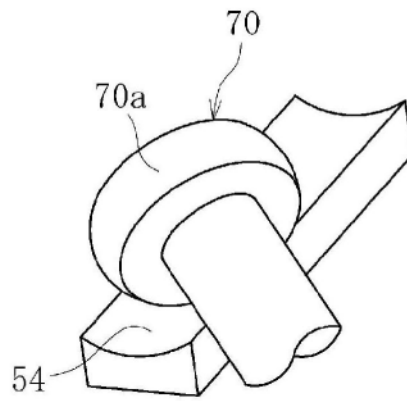


图8b

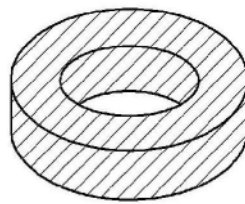


图9a

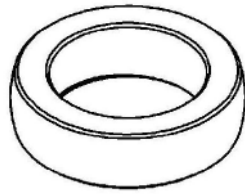


图9b

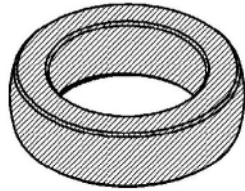


图9c

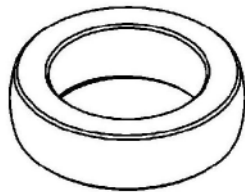


图9d

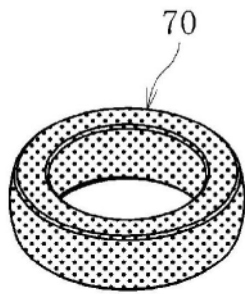


图9e