



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02817473.9

[43] 公开日 2004年12月1日

[11] 公开号 CN 1551954A

[22] 申请日 2002.8.28 [21] 申请号 02817473.9

[30] 优先权

[32] 2001.9.7 [33] DE [31] 10144032.4

[86] 国际申请 PCT/DE2002/003161 2002.8.28

[87] 国际公布 WO2003/025411 德 2003.3.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.5

[71] 申请人 保罗米勒企业投资有限及两合公司

地址 德国纽伦堡

[72] 发明人 埃伯哈德·克勒 霍尔格·弗赖

埃伯哈德·卡尔

曼弗雷德·埃尔巴舍尔

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

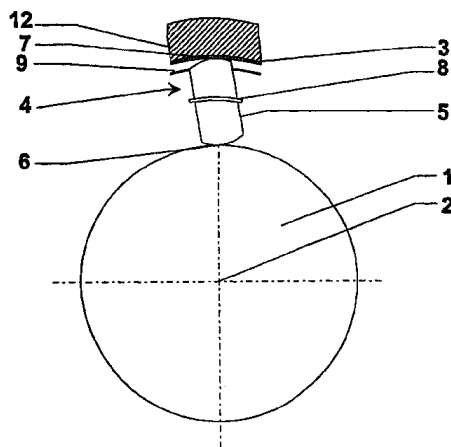
代理人 张兆东

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

[54] 发明名称 具有用纤维强化塑料包绕的自由轮机构外环的自由轮机构

[57] 摘要

本发明涉及一种自由轮机构，尤其是卡紧辊或夹紧体自由轮机构，具有围绕一个公共轴线(2)互套设置的、相互可转动的部件(1, 3)，它们形成一个间隙(4)，在间隙中这样设置夹紧部件，尤其是卡紧辊或夹紧体(5)，使得借助部件(1, 3)的面对的外表面通过夹紧面(6, 7)建立起一种摩擦锁合的连接，其中，自由轮机构外环(3)被一个由纤维强化塑料(12)制成的环圈包绕，并且由纤维强化塑料(12)制成的环圈的外径约为外侧夹紧面(7)的直径的1.3-1.8倍。



1. 自由轮机构、尤其是卡紧辊或夹紧体自由轮机构，具有围绕一个公共轴线(2)互套地设置的、相互可转动的部件(1, 3)，它们形成一个间隙(4)，在所述间隙中这样地设有夹紧部件，尤其是卡紧辊或夹紧体(5)，以便借助部件(1, 3)的面对的外表面通过夹紧面(6, 7)建立起一种摩擦锁合的连接，其特征在于，自由轮机构外环(3)被一个由纤维强化塑料(12)制成的环圈包绕，并且所述由纤维强化塑料(12)制成的环圈的外径约为外侧夹紧面(7)的直径的1.3-1.8倍。

2. 如权利要求1所述的自由轮机构，其特征在于，所述自由轮机构外环(3)的外径约为外侧夹紧面(7)的直径的1.02-1.1倍。

3. 如权利要求1或2所述的自由轮机构，其特征在于，所述纤维强化塑料(12)的弹性模量高于自由轮机构外环(3)的弹性模量。

4. 如权利要求3所述的自由轮机构，其特征在于，所述纤维强化塑料(12)的弹性模量超过210GPa(即 $210 \times 10^3 \text{N/mm}^2$ )。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的自由轮机构，其特征在于，在所述自由轮机构外环(3)中加设一环形槽(11)，由纤维强化塑料(12)制成的环圈包缠到所述槽中。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的自由轮机构，其特征在于，由纤维强化塑料(12)制成的环圈的高度不超出所述自由轮机构外环(3)的配合面(13)。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的自由轮机构，其特征在于，由纤维强化塑料(12)制成的环圈的包绕设计成多层的。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的自由轮机构，其特征在于，由纤维强化塑料(12)制成的环圈的包绕基本上单方向地在圆周方向上设置。

## 具有用纤维强化塑料包绕的自由轮 机构外环的自由轮机构

本发明涉及一种具有权利要求 1 前序部分特征的自由轮机构，尤其是卡紧辊或夹紧体自由轮机构。

夹紧自由轮机构是工程技术中经常使用的结构部件。其应用主要是作为方向或超越离合器、倒行止锁和换接自由轮。自由轮机构可传递的转矩在很大程度上取决于轴和自由轮机构外环的设计。可传递的转矩通常受到轴与自由轮机构外环之间的间隙扩张的限制。因此减少自由轮机构外环的扩张有助于提高自由轮机构的转矩。

本发明的目的是，提供一种自由轮机构，其中减少或避免所不期望的自由轮机构外环的扩张。这个目的通过权利要求 1 特征部分的特征结合前序部分的特征得以实现。本发明的有利实施形式在从属权利要求中描述。

在按照本发明的自由轮机构中，自由轮机构外环被一个由纤维强化塑料制成的环圈所包绕。为此，特别硬化的自由轮机构外环在硬化过程之后用至少一个由纤维强化塑料制成的环圈在个别的环宽区域上或全部环宽上包绕，或者由纤维强化塑料制成的环圈包绕进至少一个在硬化前加设到自由轮机构外环中的环形槽里面。也可以在自由轮机构外环上配有多个环形槽。在此，这样设计环形槽的结构，即，使硬化的自由轮机构外环可以作为包绕芯，用以缠绕由纤维强化塑料制成的环圈。在一个缠绕机上，以相应的预力进行纤维敷设。

有利地，纤维的位置基本是单方向的（unidirektional）并处在围绕一个轴线的圆周方向上，从而充分利用纤维的高弹性模量。由此最佳地对于由夹紧体的接触力所产生的自由轮机构外环的扩张施以反作用。结果是可以传递更高的转矩，这是因为，由于轴与自由轮机构外环之间间隙的更小扩张，夹紧体将会压滚进去得更少并由此可以同

时更好地利用许用的表面压力。

在此，自由轮机构外环的厚度和环形槽的深度视欲达到的转矩、以及夹紧体的外侧夹紧面与自由轮机构外环之间的表面压力的大小而定。应避免自由轮机构外环上的表面压力对由纤维强化塑料制成的包绕环圈的冲击。

由纤维强化塑料制成的环圈的高度不应该超过自由轮机构外环中环形槽的深度。由此保证：可以通过配合面（它可能是布置在相邻槽之间）将自由轮机构外环装在相应的外壳中，而不致于使纤维受损伤。有利地，环形槽的宽度并从而由纤维强化塑料制成的环圈的宽度可以具有或超过夹紧体的宽度。这样地进行由纤维强化塑料制成的环圈的包绕，即，使环形槽的整个宽度被纤维充满。

按照本发明的自由轮机构具有一个由纤维强化塑料制成的环圈，它与自由轮机构外环相比要厚得多。其中，自由轮机构外环的外径约为外侧夹紧面的直径的 1.02 - 1.1 倍。同时，由纤维强化塑料制成的环圈的外径约为本发明的自由轮机构的外侧夹紧面的直径的 1.3 - 1.8 倍。有这样一种自由轮机构，与由纤维强化塑料制成的环圈相比，它具有一种编织物构造式的自由轮机构外环包络。一个做得这样薄的自由轮机构外环与一个这样加厚的由纤维强化塑料制成的环圈的结合，在疲劳试验中业已证实是特别耐载和持久的。

采用本发明，以便对于由内部负载如内压力、表面压力或接触力所引起的钢环径向扩张施以反作用。由于附加地减小了质量，故还可应用于高速运转并因而动态承载的环上。

下面通过实施例详细描述本发明的结构设计。附图中：

图 1 为一个自由轮机构在圆周方向上的简化侧视图，

图 2 为按图 1 的包绕的自由轮机构外环在轴向上的一个截面图，

图 3 为按图 1 的包绕的自由轮机构外环在轴向上的另一截面图，设有槽，

图 4 为一个具有外壳的自由轮机构在圆周方向上的简化截面图，

图 5 为图 4 中的自由轮机构在轴向上的截面图

自由轮机构包括一个轴 1（或者一个公知的自由轮机构内环，未示出）和一个局部示出的自由轮机构外环 3，它们围绕一个公共的轴线 2 互套地设置，可相互旋转，并由此构成一个间隙 4。在这个间隙 4 中设置例如三个夹紧体 5，它们在径向上具有一个内侧的夹紧面 6 和一个外侧的夹紧面 7，它们顶靠在轴 1 和自由轮机构外环 3 上，由此形成一种摩擦锁合的连接。

为了固定位置，将所述夹紧体 5 嵌在一个夹紧体保持架 8 里面并附加地通过拉簧 9 固定。所述自由轮机构外环 3 在外径上可以具有一个环形槽 11，它最好在自由轮机构外环 3 淬火（硬化）前加设。为了避免或减少自由轮机构外环 3 的扩张，将一个由纤维强化塑料 12 制成的环圈包缠在环形槽 11 中。

纤维的方向优选是单方向的。由此保证由纤维强化塑料 12 制成的包绕环圈具有高的弹性模量，这个弹性模量高于自由轮机构外环 3 的弹性模量。从而，由夹紧体 5 的接触力引起的整个自由轮机构外环 3 的扩张得以减小。由此能够在转矩作用时减小轴 1 与自由轮机构外环 3 之间的扭转角，因而也就使得夹紧体 5 可以压滚进去得更少。这一点一般会导致更高的转矩。由于纤维强化塑料具有更小的单位密度，而使自由轮机构外环 3 的质量与实心钢环相比更小。与此相应地，对于动态应用如高换接频率的场合是有利的。此外，在转矩近似相同的情况下，由于减小自由轮机构外环 3 的外径而可以减少结构空间。

所述环形槽 11 的深度必需这样选择，即，使表面压力的作用通过自由轮机构外环 3 可以由钢材承受，而不传递到由纤维强化塑料 12 制成的包绕环圈上。

具有最好两个圆柱形配合面 13，用以将自由轮机构外环 3 容纳在相应的外壳 14 中。由纤维强化塑料 12 制成的包绕环圈的高度不超过配合面 13 的高度，以防止在将自由轮机构外环 3 装进外壳 14 时损伤由纤维强化塑料 12 制成的环圈。此外，也可以设置多个配合面 13，其间加入多个由纤维强化塑料 12 制成的相邻的环圈（不形成）。

图 4 和图 5 示出一种自由轮机构，其自由轮机构外环 3 通过一个

由纤维强化塑料 12 制成的环圈包绕在自由轮机构外环的整个宽度上。由纤维强化塑料 12 制成的环圈又被一外壳 14 所包围。

在按照图 1-5 所示的按照本发明的自由轮机构的全部视图中, 尤其是由纤维强化塑料 12 制成的环圈以及自由轮机构外环 3(和外壳 14)的外径的几何尺寸对于自由轮机构的运行适用性和持久性具有重要意义。按照本发明, 特别地, 自由轮机构外环 3 与由纤维强化塑料 12 制成的环圈相比设计得要薄、要窄得多, 其中, 尤其是在权利要求 1 和 2 中给出的、与(从轴线 2 测量的)外侧夹紧面 7 直径相比的尺寸比例带来了自由轮机构特别有利的且在寿命试验中可证实的有利振动特性和动态运行特征。

自由轮机构外环 3 的壁厚可以根据结构尺寸一为 1 至 1.5mm, 以便能够承受在运行时产生的赫兹压力。自由轮机构外环 3 的硬度尤其可以为  $HRC = 60 + 4$ 。

自由轮机构外环 3 应该以轻迫配合压进由纤维强化塑料 12 制成的环圈里面。在通过夹紧体 5 加载时, 这样的薄壁钢环的弹性分量, 间隙配合时可能产生的安置过程最小。因此由纤维强化塑料 12 制成的环圈的高弹性模量(E-模量)的正特性就会在承受负载时立刻起作用。例如, 由纤维强化塑料 12 制成的环圈与自由轮机构外环 3 的配合副 H7/n6 是适合的。

由纤维强化塑料 12 制成的环圈例如由 UHM GY-70 (E-模量 = 290GPa, 即  $290 \times 10^3 \text{N/mm}^2$ ) (碳素纤维超高模量) 缠绕或制成。在加工时要注意: 将纤维在圆周方向上包绕。原则上所有 E-模量至少为 210GPa, (即  $210 \times 10^3 \text{N/mm}^2$ ) 的 UHM 材料都可以使用。

由纤维强化塑料 12 制成的环圈可以不直接压进另一部件里面, 因为在此存在纤维在顶压时受损伤并且对环圈的特性产生消极影响的危险。

为了与其它部件适配, 按照图 3 和图 4, 由纤维强化塑料 12 制成的环圈可以再被一外壳 14 (或者另一个环, 尤其是外环) 包围, 这个外壳的任务是, 保护由纤维强化塑料 12 制成的环圈, 并且还能够压进

另一部件里面。所示外壳 14 出于重量方面的原因应该设计成薄壁的并由金属材料（如钢、铝-塑性合金等）制成。特别地，外壳 14 或环的壁厚可以约等于自由轮机构外环 3 的壁厚（参见图 4 和图 5）。

在一种特别有利的实施形式中，按照本发明的自由轮机构作为重量轻且噪音小的夹紧体自由轮机构用于（高功率-）车轮（尤其是用于车轮毂），由此可以代替目前所使用的、由于重量方面的原因而需要忍受其噪声作用的卡紧辊自由轮机构。

#### 附图标记清单

- 1 轴
- 2 轴线
- 3 自由轮机构外环
- 4 间隙
- 5 夹紧体
- 6 内侧的夹紧面
- 7 外侧的夹紧面
- 8 夹紧体保持架
- 9 拉簧
- 11 环形槽
- 12 由纤维强化塑料制成的环圈
- 13 配合面
- 14 外壳

图1

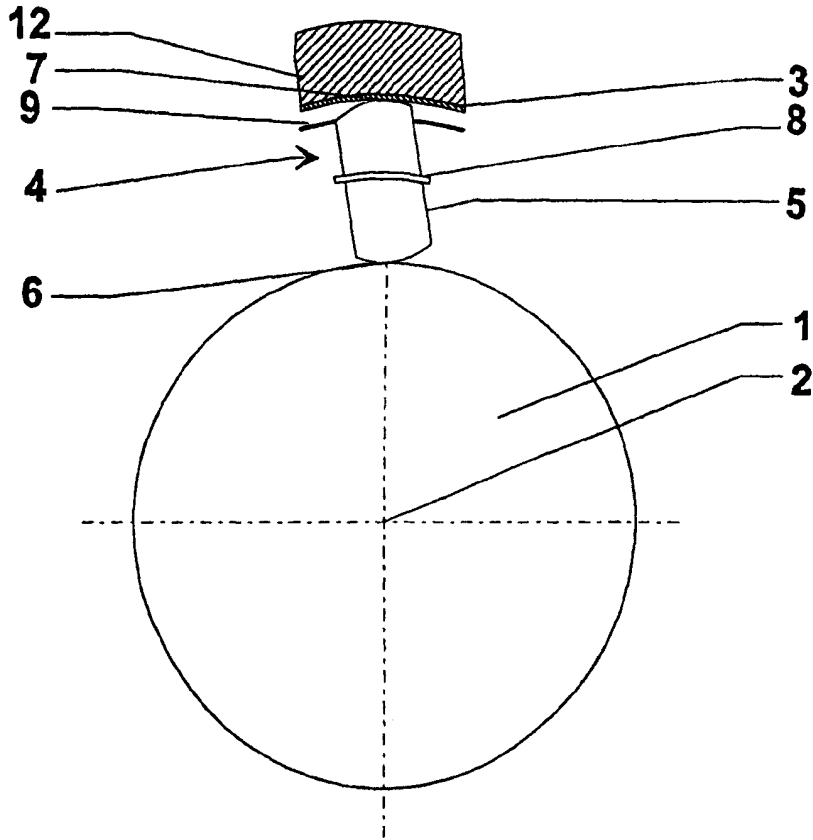


图2

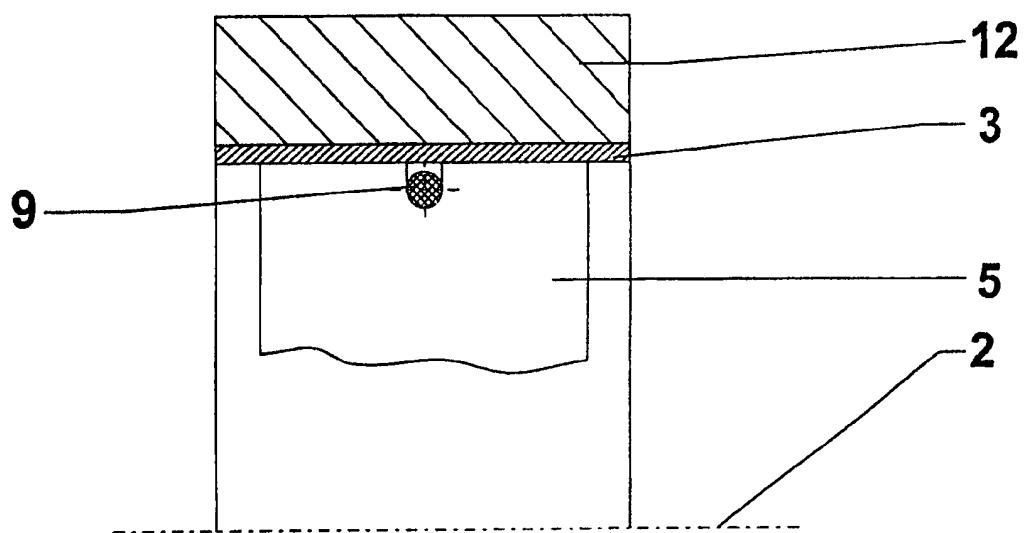


图3

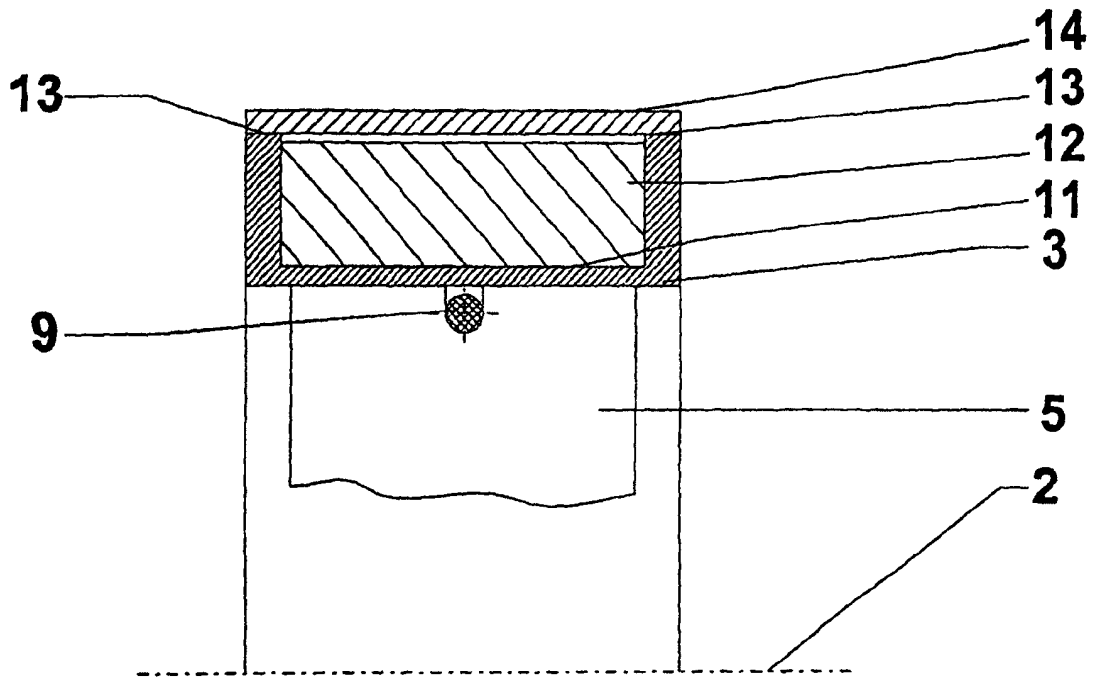


图 4

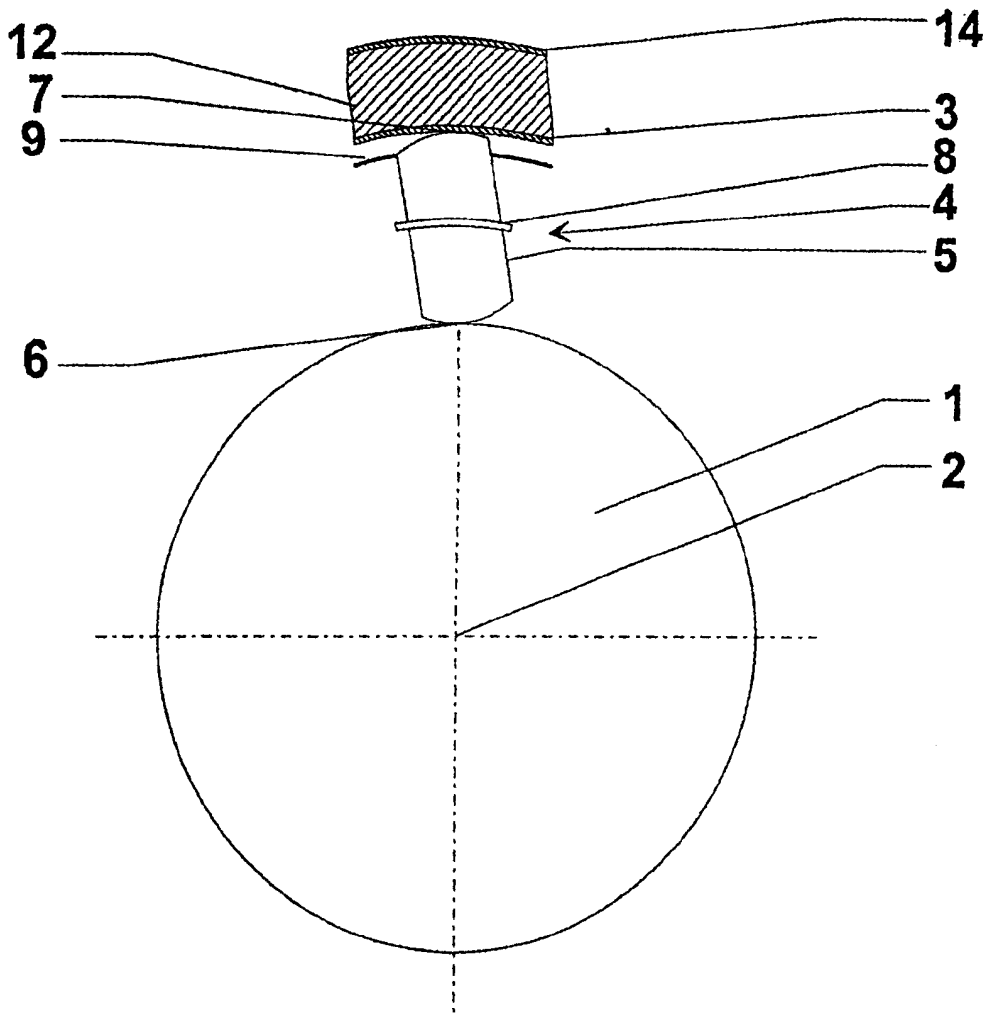


图5

