



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112219044 B

(45) 授权公告日 2022.12.27

(21) 申请号 201980036472.3

(22) 申请日 2019.05.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112219044 A

(43) 申请公布日 2021.01.12

(30) 优先权数据
PCT/IB2018/053897 2018.05.31 IB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.11.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/054085 2019.05.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/229574 DE 2019.12.05

(73) 专利权人 TQ系统公司

地址 德国赛费尔德

(72) 发明人 安东尼厄斯·格奥尔格·罗斯伯格

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

专利代理师 刘粉宝

(51) Int.Cl.
F16G 1/28 (2006.01)

审查员 黎职

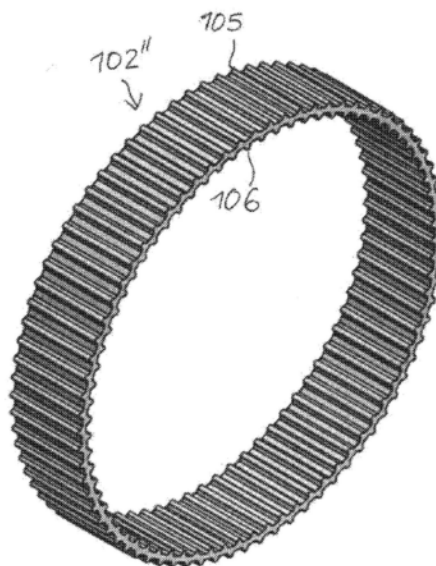
权利要求书2页 说明书21页 附图19页

(54) 发明名称

具有内啮合齿和外啮合齿的牵引机构以及具有牵引机构的传动装置

(57) 摘要

具有内啮合齿和外啮合齿的齿带和具有此类齿带的传动装置。该内啮合齿的齿尖包括具有圆弧形横截面的圆形区域，且该外啮合齿的齿尖包括具有圆弧形横截面的圆形区域。在内啮合齿的两个相邻齿尖之间的区域至少与内啮合齿的齿的齿宽一样宽，并且在外啮合齿的两个相邻的齿尖之间的区域至少与外啮合齿的齿的齿宽一样宽。



1. 齿带,所述齿带具有内啮合齿和外啮合齿,其中,所述内啮合齿的齿尖包括圆形区域,所述圆形区域具有呈弧形形状的横截面,并且其中,所述外啮合齿的齿尖包括圆形区域,所述圆形区域具有呈弧形形状的横截面,并且其中在所述内啮合齿的两个相邻的齿尖之间的区域至少与所述内啮合齿的齿的齿宽一样宽,并且其中在所述外啮合齿的两个相邻的齿尖之间的区域至少与所述外啮合齿的齿的齿宽一样宽,其中所述外啮合齿延伸所述齿带的整个宽度,其中中心轴承区域在所述齿带的内侧在一侧延伸至所述齿带的一部分宽度,用来提供与凸轮盘或传动器的外表面改善的接触。

2. 根据权利要求1所述的齿带,其中所述内啮合齿的齿尖与所述外啮合齿的齿尖径向相反地布置。

3. 根据权利要求1所述的齿带,其中所述内啮合齿的齿尖与外啮合齿的齿底部径向相反地布置。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的齿带,其中,所述外啮合齿的齿底部和所述内啮合齿的齿底部被成形为平的齿底部,所述平的齿底部相当于垂直的圆柱体的横截面。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的齿带,其中所述齿带包括恒定的厚度,并且其中所述内啮合齿由所述外啮合齿的后侧形成,并且其中所述外啮合齿由所述内啮合齿的后侧形成。

6. 根据权利要求5所述的齿带,其中所述齿带的内侧包括中心轴承区域使得所述内啮合齿邻接在轴向相反区域内的中心轴承区域,所述中心轴承区域以垂直的圆柱体形式被提供。

7. 根据权利要求5中所述的齿带,其中所述齿带的外侧包括中心轴承区域,使得所述外啮合齿邻接在轴向相对区域的中心轴承区域,所述中心轴承区域以垂直的圆柱体形式被提供。

8. 根据权利要求1所述的齿带,其中所述齿带呈一整体被制作。

9. 根据权利要求1所述的齿带,其中所述齿带包括塑料。

10. 根据权利要求1所述的齿带,其中所述齿带包括钢合金。

11. 具有输入轴和输出轴的传动装置,所述传动装置包括:

外齿轮和与所述外齿轮同中心布置,在所述外齿轮内侧的内齿轮以及在所述外齿轮和所述内齿轮之间延伸的牵引机构,

至少一个旋转传动器,其将所述牵引机构从所述内齿轮的外圆周上提起并将它压在所述外齿轮的内圆周上,其中所述牵引机构是根据权利要求1到10中任一项所述的齿带。

12. 根据权利要求11所述的传动装置,其特征在于,所述输入轴被连接到所述传动器。

13. 根据权利要求11所述的传动装置,其特征在于,所述输入轴被连接到所述外齿轮。

14. 根据权利要求11所述的传动装置,其特征在于,所述输入轴被连接到所述内齿轮。

15. 根据权利要求12或13所述的传动装置,其特征在于,所述输出轴被连接到所述内齿轮。

16. 根据权利要求13或14中任一项所述的传动装置,其特征在于,所述输出轴被连接到所述传动器。

17. 根据权利要求12或14所述的传动装置,其特征在于,所述输出轴被连接到所述外齿轮。

18. 马达传动单元,其具有根据权利要求11至17中任一项所述的传动装置,其特征在于,提供电动机,它的转子被连接到所述传动装置的输入轴。

19. 马达传动单元,其具有根据权利要求11至17中任一项所述的传动装置,其特征在于,提供内燃机,并且所述输出轴被连接到所述传动装置的输入轴。

20. 具有根据权利要求18或19中任一项所述的马达传动单元的车辆,其特征在于,所述车辆的至少一个转轮被连接到所述传动装置的输出轴。

21. 发电机,其具有驱动单元,具有用于产生电力的发电单元且具有根据权利要求11至17中任一项所述的传动装置,其中所述传动装置的输入轴被连接到所述驱动单元,并且其中所述传动装置的输出轴被连接到所述发电机的输入轴。

具有内啮合齿和外啮合齿的牵引机构以及具有牵引机构的传动装置

[0001] 专利申请PCT/IB2017/057452的主题特此通过援引并入本申请说明书,特别涉及图1至9和说明书第28页,第11行至第34页,第14行的相应文本,其涉及谐波销环传动装置(harmonic pin ring transmission),图10,其涉及图1至9的传动装置的安装概念,图11至14和20和说明书第36页,第14行至第40页,第21行和第41页,第行至第42页,第30行的相应文本,其涉及具有偏心盘的谐波销环传动装置。图15至19和第40页,第32行至第41页,第35行的相应文本,其涉及用于图11至14的传动装置的销环,图21-29和第48页,第8行至第50页,第24行的相应文本,图30、31和第50页,第62行至第53页,第10行的相应文本,其涉及测力元件(load cell),图43和44,其涉及具有测力元件的HPD传动装置,和第57页,第36行至第58页,第38行的相应文本,图32和34和第55页,第8行至第56页,第9行的相应文本,其涉及测力元件的固定和安装概念,图35至40和第56页,第11行至第57页,第35行的相应文本,以及图41和42和第57页,第30至35行的相应文本,其涉及利用应变计(strain gauges)间接测量踏板轴扭矩,图45至59和第59页,第1行至第63页,第26行的相应文本,其涉及飞轮组件(freewheel assembly),和图60和第63页,第28至34行的相应文本,其涉及具有夹紧滚子飞轮的谐波销环传动装置,图61-66和第64页,第1行至第67页,第27行的相应文本,其涉及齿轮马达,图67至76和第67页,第29行至第69页,第31行的相应文本,其涉及具有行星齿轮(作为曲柄齿轮)的谐波销环传动装置,图77至81和第69页,第33行至第73页,第21行的相应文本,其涉及摆线齿轮,图82至88和第73页,第23行至第75页,第16行的相应文本,其涉及张力轴传动装置,图89-93和第76页,第23行至第78页,第24行的相应文本,其涉及两部分销环和具有该两部分销环的高减速齿轮,图94-118和第78页,第26行至第105页,第4行的相应文本,其涉及啮合齿几何结构(toothing geometries),特别是,一个周转圆几何结构(one-epicycle geometry)和两个周转圆几何结构,泛型图119至123和第105页,第34行至第107页,第12行的相应文本,其涉及本申请的说明书中的传动装置,图124-126和第107页,第14行至第107页,第21行的相应文本,其和上述图82至88一样,涉及张力轴传动装置,以及PCT/IB2017/057452的说明书的其他文本,其涉及上述示例性实施方式。

[0002] 本说明书中的下列术语相当于PCT/IB2017/057452的说明书中的下列术语。

[0003] 在齿带内侧的中心轴承区域相当于销环(特别是一整体销环)的“内轴承表面(inner bearing surface)”,并且在齿带外侧的中心轴承区域相当于销环(特别是一整体销环)的“外轴承表面(outer bearing surface)”。

[0004] “转子传动单元(rotor transmitter unit)”相当于内转子轴27和凸轮盘(cam disk) 28或内转子轴27和偏心盘28’,“内齿轮从动轴单元”相当于具有空心轴部分234的内齿轮7。“外部齿轮组件”相当于具有第一外齿轮8和第二外齿轮8’的支撑环36,第一外齿轮8附接到支撑环36上或插入其中,第二外齿轮8’附接到支撑环36上或插入其中。

[0005] “一个周转圆啮合齿(one-epicycle toothing)”相当于基于具有一个周转圆的齿轮轨迹的啮合齿,例如,本申请说明书的末尾的第一列表的第1项中也定义了。“两个周转圆啮合齿(two-epicycle toothing)”相当于基于具有两个周转圆的周转圆齿轮轨迹的啮合

齿,例如,本申请说明书的末尾的第一列表的第12或13项中也定义了。

[0006] 本申请说明书公开了具有内啮合齿和外啮合齿的齿带,内啮合齿的齿尖(tooth crests)包括圆形区域,横截面呈弧形形状。外啮合齿的齿尖包括圆形区域,横截面呈弧形形状。内啮合齿的两个相邻齿尖之间的区域至少与内啮合齿的齿的齿宽一样宽,并且外啮合齿的两个相邻齿尖之间的区域至少与外啮合齿的齿的齿宽一样宽。

[0007] 特别地,齿尖之间的区域可以至少与各自啮合齿的齿尖宽度加上由传动装置的外齿轮或内齿轮的啮合齿的形状决定的宽度一样宽,传动装置的外齿轮或内齿轮的啮合齿的形状与齿环的各自啮合齿相匹配。

[0008] 特别地,内啮合齿的齿尖可以按照对称的布置,与外啮合齿的齿尖径向相反地布置。或者,内啮合齿的齿尖可以以偏移的布置与外啮合齿的齿底部(tooth bases)径向相反地布置。

[0009] 此外,内啮合齿的齿底部可以被设计形状为平的齿底部,其相当于垂直的圆柱体的横截面。例如,这种形状允许通过从圆柱形工件成型而简单的生产,并且足够实现齿带与内或外齿轮(与齿带啮合)的适当设计的反啮合齿的良好至非常好的啮合。

[0010] 根据其他的实施方式,齿带具有呈垂直圆柱体形式的波纹板的形状,其具有恒定的厚度,其中内啮合齿由外啮合齿的后侧形成,并且其中外啮合齿由内啮合齿的后侧形成。

[0011] 根据其他的实施方式,齿带的内侧包括光滑的中心轴承区域,该中心轴承区域以垂直圆柱体的形式设置,使得内啮合齿在轴向相反的区域邻接中心轴承区域。在这里,平滑的意思是与不使用辅助工具并且不在微观尺寸上可观察到的尺寸相比。

[0012] 此外,齿带的外侧可包括中心轴承区域,该中心轴承区域以垂直圆柱体的形式设置,使得外啮合齿在轴向相反的区域邻接中心轴承区域。

[0013] 特别地,齿带可以制成一整体,例如,浇铸、铣削、或冲压,这允许高效制造并且稳定性好。

[0014] 根据一个实施方式,齿带包括塑料,其中它可以包括超过90%重量的塑料或它也可以完全由塑料制成。

[0015] 根据其他实施方式,齿带包括合金钢,其中它特别可以包括超过90%重量的合金钢,或者它也可以完全由合金钢制成。

[0016] 特别地,齿带可以包括钢钴锰合金,可以包括超过90%重量的钢钴锰合金,或者它可以完全由钢钴锰合金制成。

[0017] 此外,本申请说明书公开了具有输入轴和输出轴,具有外齿轮和内齿轮(内齿轮与外齿轮同中心地布置,在外齿轮的内侧),并且具有在外齿轮和内齿轮之间延伸的牵引机构的传动装置。

[0018] 传动装置包括至少一个旋转传动器,该传动器将牵引机构从内齿轮的外圆周上提起,并将它按压在外齿轮的内圆周上。按照以上说明,牵引机构被设置为齿带。

[0019] 在传动装置中,输入轴特别可以与传动器、外齿轮或内齿轮连接,并且输出轴可以与传动器、外齿轮或内齿轮连接,条件是输入轴还没有与它们连接。

[0020] 此外,本申请说明书公开了根据本申请说明书的第二列表的第1、15、34、37、46、52、57或59项之一的传动装置,其中牵引机构被设置为上述齿带。

[0021] 此外,本申请说明书公开了根据本申请说明书第一列表的第1项的谐波销环传动

装置,其中销环被设置为上述齿带。

[0022] 此外,本申请说明书公开了根据本申请说明书第一列表的第14项的谐波销环传动装置,其中销环被设置为上述齿带。

[0023] 特别地,可以提供电动马达,其转子与传动装置的输入轴连接。或者,也可提供内燃机,其中内燃机的输出轴与传动装置的输入轴连接。

[0024] 此外,本申请说明书公开了具有上述马达传动单元的车辆,特别是两轮车或三轮车,其中车辆的至少一个转轮与传动装置的输出轴连接。

[0025] 此外,本申请说明书公开了具有驱动单元、具有用于产生电力的发电单元,并且具有上述传动装置的电力发电机,其中传动装置的输入轴与驱动单元连接并且其中传动装置的输出轴与发电机的输入轴连接。

[0026] 参考下列附图,本申请说明书的主题描述如下。

[0027] 图1显示了第一个实施方式的销环的透视图,该销环具有销的间隙布置,

[0028] 图2显示了图1的销环的放大细节,

[0029] 图3显示了图1的销环的侧视图,

[0030] 图4显示了销环沿图3的横截面线A-A的横截面,

[0031] 图5显示了图1的销环的正视图,

[0032] 图6显示了第二个实施方式的销环的透视图,该销环具有销的间隙布置,

[0033] 图7显示了图6的销环的正视图,

[0034] 图8显示了图6的销环的侧视图,

[0035] 图9显示了图6的销环沿图8的截面线A-A的横截面视图,

[0036] 图10显示了具有偏移间隙布置的销环或齿带的透视图,其中内啮合齿和外啮合齿的销或齿彼此偏移,

[0037] 图11显示了另一个销环的透视图,该销环具有偏移的间隙布置,在内侧和外侧具有中心轴承区域,

[0038] 图12显示了另一个销环的透视图,该销环具有偏移的间隙布置,在内侧具有中心轴承区域,

[0039] 图13显示了另一个销环的透视图,该销环具有对称的间隙布置,其中内啮合齿和外啮合齿的齿或销彼此面对,

[0040] 图14显示了另一个具有对称间隙布置的销环的透视图,其中径向间隙被布置在销之间,

[0041] 图15显示了另一个销环或齿带的透视图,其中齿底部各自形成径向相反的啮合齿的齿尖,

[0042] 图16显示了图14的放大细节,

[0043] 图17显示了图15的放大细节,

[0044] 图18显示了谐波销环传动装置的从动侧正面视图,

[0045] 图19显示了沿图18的截面线A-A的横截面,

[0046] 图20显示了图18的传动装置的分解图,

[0047] 图21显示了具有三极定子的传动装置,其通过电磁力移动销环,

[0048] 图22显示了具有六极定子的传动装置,其通过电磁力移动销环,

[0049] 图23显示了具有三极定子的传动装置,其通过电磁力使销环变形,
[0050] 图24显示了具有六极定子的传动装置,其通过电磁力使销环变形,
[0051] 图25显示了具有六极定子的传动装置,其通过电磁力移动内啮合齿,
[0052] 图26显示了具有六极定子的传动装置,其通过电磁力移动内啮合齿,
[0053] 图27显示了图21的传动装置的定子绕组的通电,
[0054] 图28显示了具有对称间隙布置的销环的横截面,
[0055] 图29显示了具有错位间隙布置的销环的横截面,
[0056] 图30显示了具有错位间隙布置的销环的横截面,其中内啮合齿的后侧形成外啮合齿。

[0057] 在下文中,提供了详细说明以阐明本申请说明书的实施方式。然而,对于本领域的技术人员来说,很明显可以在没有这样的详细说明的情况下实施这些实施方式。

[0058] 图1显示了第一个实施方式的销环201的透视图,其具有销101的间隙布置。在销或齿的间隙布置中,间隙被布置在两个销或齿之间,其至少与销或齿的宽度一样宽。例如,齿在圆周方向上齿底部与齿尖正中间的延伸可视为齿宽。根据另一定义,齿宽相当于节距圆(pitch circle)顶点处的宽度。

[0059] 当具有间隙布置的销环被安装在传动装置中时,那么牵引机构的销或齿交替啮合传动装置的各自外啮合齿或内啮合齿的齿底部,并且相邻齿底部在圆周方向上不啮合。这适用于在其中销与各自的内啮合齿或外啮合齿啮合的啮合区域。优选地,啮合齿和/或销被配置为使得牵引机构的全部销或齿都接触或啮合各自的内啮合齿或外啮合齿的相反齿,这样,啮合区域延伸整个圆周或360度,如图18显示。在更广泛的意义上,啮合也指当两个相对的齿尖相互压在一起时,如显示外啮合齿的图18的中间显示。

[0060] 与间隙的这种接合显示在图18中。对外啮合齿来说,与间隙的啮合可在显示外啮合齿的图18的上和下区域看得特别清楚,并且对内啮合齿来说,可在图18的中间区域看得特别清楚。

[0061] 图2显示了图1的销环102的放大细节,其中显示了销101和中心轴承环之间的过渡区域。根据图1至5的实施方式,销环制成一整体。例如,侧面伸出的销可以从工件铣削或冲压而成。

[0062] 例如,用于图1中的销环102和用于本申请说明书中公开的其他销环或齿带的合适材料是具有良好冲压性和成形性的钢合金。特别地,它可能是锰铬钢合金,比如16MnCr5,材料编号1.7131。

[0063] 图3显示了图1的销环102的侧视图,其中描述了销之间的角距离。这个角距离取决于销环的半径和均匀分布在圆周上的销的数目,并且在图3的例子中为4.8度。

[0064] 图4显示了销环102沿图3截面线A-A的横截面。如可在图4中看到的,销的直径大约与中心轴承环的厚度一样大。

[0065] 图5显示了图1的销环102的正视图,其中显示了中心轴承环和从中心轴承环的左右在轴向上伸出的销。

[0066] 图6显示了第二个实施方式的销环102'的透视图,该销环102'具有销101'的间隙布置。这个实施方式与图1的实施方式的不同之处在于销的直径小于中心轴承环的厚度。

[0067] 图7显示了图6的销环102'的正视图。

[0068] 图8显示了图6的销环102'的侧视图。

[0069] 图9显示了图6的销环102'沿图8的截面线A-A的横截面视图。销环102'以这样的方式制造:工件的直径在轴向上在过渡区域内向外逐渐减小至销的直径,这里,其大约是中心轴承环的厚度的三分之二。

[0070] 图10至13、15和17显示了销环,其以齿带的方式被配置并且包括外啮合齿和内啮合齿,其中外啮合齿的齿数目与内啮合齿的齿数目对应。齿也可以被看作是销并且图10至13、15和17的销环也被称为双销环或双齿环。

[0071] 图10-17的销环可由弹性材料制成和/或适当设计尺寸使得它们特别适合于椭圆形或椭球形变形,其中变形的位通过径向布置在各自的销环内侧的旋转传动器在圆形路径上旋转。

[0072] 图10-17的销环可也可由非弹性或少量弹性材料制成和/或相应地设计尺寸使得它们适合被传动器的偏心布置的圆柱形凸轮盘在圆形路径上导向。

[0073] 特别地,齿的横截面可以类似销的一半的横截面,即近似半圆形或者,除过渡区域外,为弧形形状。至少齿尖上部区域优选是圆的,呈弧形形状。

[0074] 例如,如从齿尖看到的,弧形形状的圆形上部区域可以延伸齿高度的至少30%或至少40%,该齿高度是从齿底部和齿尖之间的中心测量的,从而一方面可得到较大的齿尖与齿底部之间的过渡区域,并且另一方面齿形状仍足够类似销形状。

[0075] 过渡区域可提供弹性,并且可自由设计以使齿带的齿几何结构的尺寸适合内齿轮的外啮合齿或外齿轮的内啮合齿。

[0076] 根据其他示例性实施方式,如从齿尖看到的,弧形形状的圆形上部区域可以延伸齿高度的至少70%,至少80%或至少90%,该齿高度是从齿底部和齿尖之间的中心测量的,其结果是实现了与销形状最佳的相似性。例如,齿形状与销形状的相似能够得到与PCT/IB2017/057452中公开的一个周转圆的啮合齿或也在本文公开的外齿轮和/或内齿轮的两个周转圆的啮合齿最佳啮合。

[0077] 根据其他示例性实施方式,如从齿尖看到的,弧形形状的圆形上部区域可以延伸齿高度的至少50%,至少60%,该齿高度是从齿底部和齿尖之间的中心测量的,从而实现之间销样齿形状与足够宽的过渡区域之间的折中方案。

[0078] 另一方面,内啮合齿和外啮合齿的齿底部可以制成平的,也就是说形成一个圆柱体的横截面,例如,如图10至13显示。

[0079] 特别地,内啮合齿的齿形状可与外啮合齿的齿形状匹配或在结构上与外啮合齿的齿形状完全相同。内啮合齿和外啮合齿的齿形状优选对应于直齿形状或正齿轮的齿形状,例如,其可通过铣削很容易被制造。附图中没有显示的螺旋状的啮合齿也是可行的。

[0080] 除其他外,双齿环还可以包括一个周转圆的啮合齿或两个周转圆的啮合齿,如PCT/IB2017/057452所描述的。

[0081] 图10显示了具有偏移间隙布置的销环102''或齿带102''的透视图,其中内啮合齿106和外啮合齿105的销或齿相互偏移。即,外啮合齿105的齿或销分别面对内啮合齿106的齿底部或销。

[0082] 图11显示了另一销环102''的透视图,该销环102''具有偏移间隙布置,在内侧和外侧具有中心轴承区域107、108,具有相对于外啮合齿106'偏移的内啮合齿105'。

[0083] 图12显示了另一个销环102^(IV)的透视图,该销环102^(IV)具有偏移间隙布置,在内侧具有中心轴承区域107,具有相对于外啮合齿106”偏移的内啮合齿105”。

[0084] 在内侧的中心轴承区域107可特别用来提供与凸轮盘或传动器的外表面改善的接触,并且在外侧的中心轴承区域108可特别用来创建与传动装置外壳的圆柱形轴承表面改善的接触,该传动装置外壳的圆柱形轴承表面朝向传动器的外表面。

[0085] 如果在齿带的内侧不存在中心轴承区域(例如,像在图12的齿带中),那么匹配齿带的内啮合齿的外啮合齿可以径向布置在齿带的内侧,用于改善对传动器的支撑。特别地,在传动装置具有从动内齿轮的情况中,这个外啮合齿可以被布置在滚珠轴承上,而在非从动、静态内齿轮的情况中,这个外啮合齿可以被附接在传动装置外壳上。

[0086] 如果在齿带的外侧不存在中心轴承区域(例如,像在图12的齿带中),那么匹配齿带的外啮合齿的外啮合齿可以径向布置在齿带的外侧,用于改善支撑。特别地,在传动装置具有从动外齿轮的情况中,这个外啮合齿可以布置在滚珠轴承上,而在传动装置具有非从动、静态外齿轮的情况中(像在图18-20的传动装置中),它可以附接在传动装置外壳上。

[0087] 然而,外齿轮啮合齿也可以延伸齿带的整个宽度,借此也实现良好的接触。

[0088] 图13显示了另一个销环102^(V)的透视图,该销环102^(V)具有对称的间隙布置,其中内啮合齿106”’的齿或销与和外啮合齿105”’的齿或销相互面对。

[0089] 即使在齿带具有对称间隙布置的情况下(如图13中),中心轴承区域也可以被提供在齿带的内侧或齿带的外侧。

[0090] 图14显示了另一销环102^(VI)的透视图,该销环102^(VI)具有对称的间隙布置,其中径向间隙被布置在销101”’之间。

[0091] 在图14的销环中,销101”’以这样的方式被设计形状:它们的横截面形成细长的椭圆形,这可在图16的放大细节中看得特别清楚。即,销101”的横截面形成矩形,该矩形在其窄边上具有两个半圆形末端,其中半圆形末端在每种情况下可以是相同的。

[0092] 图15显示了另一个销环102^(VII)或齿带或双齿环102^(VII)的透视图,其中齿底部各自形成径向相反的啮合齿的齿尖。这样,外啮合齿105^(IV)的后侧同时形成内啮合齿106^(IV),反之亦然。

[0093] 双齿环的形状类似于波纹金属的圆柱形条,这可在图17的放大细节中看得特别清楚。

[0094] 根据图15的双齿环的设计可以提供良好的弹性,并且制造简单,节省材料。

[0095] 图16显示了图14的放大细节。

[0096] 图17显示了图15的放大细节。

[0097] 图18显示了谐波销环传动装置的从动侧的正面视图,该谐波销环传动装置具有椭圆形凸轮盘,其中根据图10的销环102”被安装作为牵引机构,并且其中从内到外显示了内转子马达(图中未显示)的转子传动单元109的内部区域、内齿轮从动轴单元110、根据图10的销环102”和外齿轮组件111。

[0098] 图19显示了沿图18截面线A-A的横截面。内齿轮从动轴单元110通过从动轴滚珠轴承被安装在转子传动单元上。可变形滚珠轴承被安装在转子传动单元(rotor transmitter unit) 109的凸轮盘上,并且根据图12的销环被布置在可变形滚珠轴承上。外齿轮组件111被径向布置在销环的外侧并且由传动侧(drive side outer ring)外环或外齿轮、外齿轮架

和从动侧外环或外齿轮组成。外齿轮组件被附接在图18至20中没有显示的传动装置外壳上。

[0099] 图20显示了图18的传动装置的分解图。其中,从左到右显示了传动侧外环或从动侧外齿轮、外齿轮座、从动侧外环或从动侧外齿轮,根据图13的销环,转子传动单元109、可变形滚珠轴承、从动轴滚珠轴承和内齿轮从动轴单元110。

[0100] 根据图20的传动装置或马达传动单元(motor transmission unit)的其他部件(未在图20中显示)可以被配置为类似于PCT/IB2017/057452中显示的传动装置,并且特别类似于PCT/IB2017/057452的图1至10和11至20显示的传动装置。同样,此处未描述的图20的传动装置的其他细节可以像PCT/IB2017/057452的图1至10的传动装置那样实施。

[0101] 图18的传动装置只是作为传动装置中的牵引机构的图13的销环的可能用途的一个例子。更确切地说,图13中的销环以及图1至17中显示的其他销环也可用作其他传动装置的牵引机构。特别地,销环也可在PCT/IB2017/057452中上面公开的传动装置中,其通过援引并入本申请说明书,其中销的形状或内啮合齿或外啮合齿形状在必要时被适当调整。

[0102] 图1至17中显示的销环适合用在作为内啮合齿和外啮合齿之间的牵引机构的减速齿轮中,其中各自的销环与减速齿轮的内啮合齿和外啮合齿相啮合。具体地说,这可以是具有传动器的传动装置,该传动器将销环从内啮合齿提起并且将它按压在外啮合齿上。

[0103] 下面的图21-27显示了具有无转子马达的传动装置的传动部件(transmission components),其中各自的传动装置是由牵引机构的变形或移位或内啮合齿或外啮合齿的移位,借助定子的电磁力,驱动的。电磁力使第一啮合齿或销沿第二啮合齿移动,其从而处于旋转运动中,其中电磁力主要在径向上起作用。

[0104] 这与具有转子的传动装置不同,其中转子的旋转运动是最初产生的,然后从旋转运动才产生径向运动,就像在具有安装在可变形滚珠轴承上的钢衬套的张力轴传动装置的情况一样。

[0105] 特别地,图21至27的传动部件可以用在偏心传动装置、摆线齿轮或谐波链或销环传动装置中,用于产生齿轮减速或传动。特别地,图21至27的传动部件还可以用在PCT/IB2017/057452中公开的传动装置中,其中位于定子与内和外齿轮之间的扭矩曲线的部件被图21至27中示意性显示的部件代替或被适当修改。

[0106] 为了借助定子的电磁场在销或啮合齿上产生力,啮合齿或销可设置有磁区或永磁体,或由磁性材料组成。啮合齿或销,除被电磁力的导向外,还可以被机械导件导向,特别是当整个啮合齿或整个销环在预定轨迹上(例如在偏心圆形路径上)被导向时。

[0107] 图21和22显示了传动装置,其中牵引机构,特别是销环,通过马达的电磁力沿内啮合齿和外啮合齿移动。

[0108] 在图21和22中,由下面的箭头表示在第一区域中销环远离外啮合齿移动并且被按压入内啮合齿中,并且在径向相反的第二区域中远离内啮合齿被按压并且被按压入外啮合齿中。

[0109] 第一区域是与外啮合齿接触或啮合最少并且与内啮合齿接触或啮合最多的区域。第二区域是与外啮合齿接触或啮合最多并且与内啮合齿接触或啮合最少的区域。定子的定子绕组以这样一种方式被控制或通电:第一区域和相反的第二区域围绕中心轴旋转。

[0110] 图23和24显示了传动装置,其中牵引机构,特别是销环,通过马达的电磁力椭圆形

地变形,从而沿内啮合齿和外啮合齿移动。

[0111] 在图23和24中由一对垂直的箭头表示在第一区域和与其径向相反的第二区域内销环被撑开 (pushed apart),由一对横向箭头表示在第三区域和与其径向相反第四区域内销环被拉在一起。在这种情况下,撑开、收缩或两者是通过定子施加的电磁力来实现的,其中特别地,电磁力可以是静电力。第三和第四个区域相对于第一个区域和第二个区域偏移90度。

[0112] 第一区域和所述第二区域是与内啮合齿接触或啮合最少并且与内啮合齿接触或啮合最多的区域。第三区域和第四区域是与内啮合齿接触或啮合最多并且与外啮合齿接触或啮合最少的区域。定子的定子绕组以这样一种方式被控制或通电:第一区域、第二区域、第三区域和第四区域围绕中心轴旋转。

[0113] 图25和26显示了传动装置,其中内啮合齿通过定子的电磁力沿外啮合齿移动,类似的情况是,例如,具有摆线齿轮。在这些传动装置的变体中,没有牵引机构被布置在内啮合齿和外啮合齿之间。而是,内啮合齿直接与外啮合齿啮合或在外啮合齿上滚离。

[0114] 在图25和26中,下面的箭头表示在第一区域内内啮合齿远离外啮合齿移动,并且在与第一区域径向相反的第二区域内被按压入外啮合齿中。

[0115] 第一区域是与外啮合齿接触或啮合最少的区域。第二区域是与外啮合齿接触或啮合最多的区域。定子的定子绕组以这样一种方式被控制或通电:第一区域和与之相反的第二区域围绕中心轴旋转。

[0116] 图21至26显示了三极或六极电动马达或定子。然后,也可以使用具有4极片 (pole pieces) 或具有超过6极片的电动马达。为了清楚起见,三极马达中的绕组没有显示在图21至26中,并且六极马达中的绕组的连接没有显示在图21至26中。

[0117] 根据本申请说明书,电动马达的每个极片都可以有它自己的绕组,单独控制,或极片可以串联并且一起控制。串联的极片可以具有相同的绕组数或不同的绕组数,并且它们可以在相同的方向上或在相反的方向上缠绕。特别地,异性极片可以各自串联起来并且在相反的方向上缠绕,以便产生同样大的相反的力,例如,对于销环的椭圆变形来说这是有利的。

[0118] 此外,也有可能不是每个极片都设置有绕组,但是也有可能,例如,只有每极一个极片是缠绕的。例如,如果极片可以由电力电子产品单独地控制,或如果一对异性极片可以单独地控制,那么这导致控制的改进的精密控制。

[0119] 图27显示了三极马达 (three-pole motor) 的简单控制的例子,其中三极马达的极片单独地通电,其中预限定的信号被使用。第三极片的电流馈电 (馈给) (current feed) $I_3(t)$ 与第一极片的电流馈电 $I_1(t)$ 相反,并且第二极片的电流馈电 $I_2(t)$ 相对于第一极片的电流馈电相移 $I_1(t)$ 的恒定信号时间 (持续时间)。相反的电流馈电,例如,可通过相反的绕组或也可通过单独的电流馈电实现。

[0120] 根据需求,更复杂的控件也是可行的。例如,如图27中显示的,振幅在截面上可以是变化的,而不是恒定的。此外,为了改善对定子线圈的控制,可以使用控制回路 (比如PID控制器) 而不是图27中显示的前馈控制。

[0121] 定子线圈中的电流信号可以被用作控制回路的传感器信号,从而避免安装单独的传感器,比如霍尔传感器。例如,电流信号可以在控制暂停期间被测量,在该控制暂停期间

各自的定子绕组是不通电的。控制回路的参数可以根据需要改变,例如,为了产生预定的转矩或为了产生预定的转速。

[0122] 图28显示了具有对称间隙布置的齿带102^(V)的横截面。

[0123] 图29显示了具有错位间隙布置的齿带102^(VI),102^(VII),102^(IV)的横截面。

[0124] 图30显示了具有错位间隙布置的齿带102^(VII)的横截面,其中内啮合齿的后侧形成外啮合齿。在图28-30中,关于,齿带的厚度相对于啮合齿的高度没有按照比例绘制。

[0125] 上述示例性实施方式和本申请说明书的其他的示例性实施方式还以下列第一列表的特征形式公开,这些特征可与本申请说明书的其他特征组合。

[0126] 根据本申请说明书,特别地,可以选择相对啮合齿的尺寸和中间传动工具(如果存在),使得在销环传动装置以及张力轴传动装置中或在摆线齿轮中存在完整的齿啮合,其中销环传动装置和张力轴传动装置可以被创建为具有偏心传动器的结构或具有椭圆形传动器的结构。

[0127] 1. 谐波销环传动装置,包括:

[0128] 具有第一啮合齿的第一齿轮以及

[0129] 具有第二啮合齿的第二齿轮,

[0130] 具有圆形啮合区域的销环,

[0131] 旋转传动器,其用于拉动该第一齿轮的第一啮合齿和该第二齿轮的第二啮合齿中的销环的啮合区域,其中,该第一齿轮、该传动器和该第二齿轮相互同中心布置,并且该传动器径向布置在该销环内侧,并且其中该销环设置在该第一齿轮和第二齿轮之间,其中该传动器包括相对传动装置中心轴偏心设置的传动盘,其中该第一齿轮的第一啮合齿和该第二齿轮的第二啮合齿按照周转圆结构被设计形状,

[0132] 其中,该第一啮合齿和该第二啮合齿各自齿面上的位置分别由作为循环圈角的函数的距传动中心轴的径向距离决定,

[0133] 其中,该径向距离反过来由到齿轮轨迹的等距离决定,

[0134] 其中,在齿轮轨迹上的位置分别由循环圈矢量和周转圆矢量的矢量和决定,其中循环圈矢量的尾部位于传动装置中心轴上,并且该周转圆矢量的尾部位于该循环圈矢量的端部,其中,该周转圆矢量的周转圆角是循环圈角的n倍且该循环圈矢量长度大于该周转圆矢量长度,其中n是谐波销环传动装置的圆形啮合区域的数目,该数目至少为3。

[0135] 2. 根据第1项的谐波销环传动装置,其中该第一齿轮是具有外啮合齿的内齿轮,并且该第二齿轮是具有内啮合齿的外齿轮,其中,对于内齿轮的外啮合齿,在与循环圈角相同的方向上测量周转圆角,并且等距离是内等距离,

[0136] 并且,其中,对于该外齿轮的内啮合齿,在与循环圈角相反的方向上测量周转圆角,且等距离是外等距离。

[0137] 3. 根据第1项的谐波销环传动装置,其中该第一齿轮和该第二齿轮各自是具有内啮合齿的外齿轮,

[0138] 其中,对于两个外齿轮的内啮合齿,在与循环圈角相反的方向上测量周转圆角,并且等距离是外等距离。

[0139] 4. 根据第3项的谐波销环传动装置,其中,各自的等距离是在圆形啮合区域半径和校正值之和的距离的等距离,其中该校正值取决于齿隙。

- [0140] 5. 根据第3或第4项的谐波销环传动装置,其中该谐波销环传动装置包括停靠在传动盘上的滚动轴承,其中该循环圈半径等于该滚动轴承直径的一半。
- [0141] 6. 根据第3或第4项的谐波销环传动装置,其中该循环圈半径等于传动盘直径的一半。
- [0142] 7. 根据第3至第6项中任一项的谐波销环传动装置,其中,该周转圆半径等于传动盘相对于传动装置中心轴偏移的偏心偏移量的一半。
- [0143] 8. 根据第3至第7项中任一项的谐波销环传动装置,其中驱动轴被连接到传动器。
- [0144] 9. 根据第8项的谐波销环传动装置,其中从动轴被连接到第一齿轮。
- [0145] 10. 根据第8项的谐波销环传动装置,其中从动轴被连接到第二齿轮。
- [0146] 11. 根据第8项的谐波销环传动装置,其中从动轴被连接到销环。
- [0147] 12. 内齿轮,其用于具有外啮合齿的谐波销环传动装置,其中该外啮合齿的齿面由作为循环圈角的函数的距内齿轮的中心轴的径向距离确定,其中,该距中心轴的径向距离反过来由到齿轮轨迹的内等距离确定,其中,在齿轮轨迹上的位置由循环圈矢量、第一周转圆矢量和第二周转圆矢量的矢量和决定,其中该循环圈矢量的尾部位于中心轴上,该第一周转圆矢量的尾部位于该循环圈矢量的端部,并且该第二周转圆矢量的尾部位于该第一周转圆矢量的端部,
- [0148] 并且其中,该第一周转圆矢量的周转圆角是循环圈角的 $n-1$ 倍,且该第二周转圆矢量的周转圆角是循环圈角的 $n-3$ 倍,其中 n 是谐波销环传动装置的销的数目,该数目至少为4,其中,在与该循环圈角相同的方向上测量第一周转圆角,并在与循环圈角相反的方向上测量第二周转圆角,并且其中该循环圈矢量长度大于第一周转圆矢量与第二周转圆矢量长度之和,且第一周转圆矢量长度比第二周转圆矢量长度大。
- [0149] 13. 外齿轮,其用于具有内啮合齿的谐波销环传动装置,其中内啮合齿的齿面上的位置各自由作为循环圈角的函数的距外齿轮的中心轴的径向距离决定,
- [0150] 其中,该径向距离反过来由到齿轮轨迹的外等距离定义,其中,齿轮轨迹上的位置各自由循环圈矢量、第一周转圆矢量和第二周转圆矢量的矢量之和决定,其中循环圈矢量的尾部位于中心轴上,第一周转圆矢量的尾部位于循环圈矢量的端部,并且第二周转圆矢量的尾部位于第一周转圆矢量的端部,
- [0151] 并且其中,该第一周转圆矢量的周转圆角是循环圈角的 $(n+1)$ 倍,且第二周转圆矢量的周转圆角是循环圈角的 $(n+3)$ 倍,其中 n 是谐波销环传动装置的销的数目,该数目至少为4,其中,在与循环圈角相反的方向上测量第一周转圆角,并在在与循环圈角相同的方向上测量第二周转圆角,并且其中循环圈矢量长度大于第一周转圆矢量与第二周转圆矢量长度之和,且第一周转圆矢量长度比第二周转圆矢量长度大。
- [0152] 14. 谐波销环传动装置,包括
- [0153] 根据第12项的内齿轮,和
- [0154] 根据第13项的外齿轮,
- [0155] 具有圆形啮合区域的销环,
- [0156] 旋转传动器,用于拉动外齿轮的内啮合齿和内齿轮的外啮合齿的销环啮合区域,
- [0157] 其中该内齿轮、传动器和外齿轮相互同中心布置,该传动器径向布置在销环内侧,且其中该销环设置在内齿轮和外齿轮之间。

- [0158] 15. 谐波销环传动装置,包括
- [0159] 根据第13项的第一外齿轮和
- [0160] 根据第13项的第二外齿轮,
- [0161] 具有圆形啮合区域的销环,
- [0162] 旋转传动器,用于拉动第一外齿轮的内啮合齿和第二外齿轮的内啮合齿的销环的啮合区域,
- [0163] 其中该传动器、该第一外齿轮和该第二外齿轮互相同中心布置,该传动器径向布置在销环内侧,且其中该销环轴向布置在该第一外齿轮与该第二外齿轮之间。
- [0164] 16. 根据第14项或第15项的谐波销环传动装置,其中驱动轴被连接到传动器。
- [0165] 17. 根据第16项的谐波销环传动装置,其中从动轴被连接到销环。
- [0166] 18. 根据第14项的谐波销环传动装置,其中驱动轴被连接到传动器,且从动轴被连接到内齿轮。
- [0167] 19. 根据第14项的谐波销环传动装置,其中驱动轴被连接到传动器,且从动轴被连接到外齿轮。
- [0168] 20. 根据第15项的谐波销环传动装置,其中驱动轴被连接到传动器,且从动轴被连接到两个外齿轮中一个。
- [0169] 21. 根据第14至20项中任一项的谐波销环传动装置,其中各自的等距离是圆形啮合区域的半径和校正值之和的距离的等距离,其中该校正值由齿隙确定。
- [0170] 22. 根据第14至21项中的任一项的谐波销环传动装置,其中该传动器包括椭圆形形状的凸轮盘和停靠在该椭圆形形状的凸轮盘上的柔性滚动轴承,其中,该循环圈半径等于该柔性滚动轴承直径的一半与校正值之和。
- [0171] 23. 根据第14至21项中任一项的谐波销环传动装置,其中该传动器包括相对传动装置中心轴偏心布置的第一圆盘和相对传动装置中心轴偏心布置的第二圆盘,
- [0172] 其中,该循环圈半径等于两个偏心布置的圆盘的包络的平均半径与校正值之和。
- [0173] 24. 根据第14至23项中任一项的谐波销环传动装置,其中第一周转圆半径小于或等于销环行程的一半和第二校正值之和,其中该第二校正值小于或等于零。
- [0174] 25. 根据第14至24中任一项的谐波销环传动装置,其中该第二周转圆矢量长度是该第一周转圆矢量长度的三分之一。
- [0175] 上述实施方案和本申请说明书的其他实施方案也以下列第二列表的特征的方式公开了,该特征可与本申请说明书中的其他特征组合。
- [0176] 1. 具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置,该传动装置包括:
- [0177] 第一外齿轮,相对于第一轴平面内的第一外齿轮同中心设置的内齿轮,
- [0178] 布置在第二轴平面内的第二外齿轮,
- [0179] 在该第一外齿轮和该内齿轮之间延伸的牵引机构,
- [0180] 旋转传动器,其将牵引机构从内齿轮的外圆周上提起并将它按压在第一外齿轮的内圆周上,
- [0181] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘,其中
- [0182] 该凸轮盘设置在位于第一轴平面与第二轴平面之间的第三轴平面内,并且其中该凸轮盘与该空心驱动轴形成一整体。

[0183] 2. 根据第1项的谐波销环传动装置,其中该牵引机构形成为销环,其中销从两个相对侧的中间部分伸出,其中该中间部分被设置在第三轴平面内,并且其中该旋转传动器将销从内齿轮的外圆周提起并将它们按压在第一外齿轮的内圆周上。

[0184] 3. 根据第1项或第2项的谐波销环传动装置,其中该凸轮盘的圆周具有椭圆形形状。

[0185] 4. 根据第1项或第2项的谐波销环传动装置,其中该凸轮盘的圆周呈圆形且相对传动装置中心轴偏心地布置。

[0186] 5. 根据第1至4项中任一项的谐波销环传动装置,其中在该凸轮盘与该牵引机构之间布置有滚动轴承。

[0187] 6. 根据第1至5中任一项的谐波销环传动装置,其中该传动器5基本上由铝构成。

[0188] 7. 根据第1至6项中任一项的谐波销环传动装置,其中,该传动器可以包括环,该环通过连接撑杆与空心驱动轴连接。

[0189] 8. 具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置,该传动装置包括:

[0190] 第一外齿轮,相对于第一轴平面内的第一外齿轮同中心设置的内齿轮,

[0191] 布置在第二轴平面内的第二外齿轮,

[0192] 在第一外齿轮和内齿轮之间延伸的牵引机构,

[0193] 旋转传动器,其将牵引机构从内齿轮的外圆周上提起并将其按压在第一外齿轮的内圆周上,

[0194] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘,其中该凸轮盘设置在位于第一轴平面和第二轴平面之间的第三轴平面内,并且其中第一外齿轮由第一外环形成,第二外齿轮由第二外环形成,其中第一环和第二环被插到支撑环中。

[0195] 9. 根据第8项的谐波销环传动装置,其中第一外环和第二外环各自由塑料制成。

[0196] 10. 根据第8项或第9项的谐波销环传动装置,其中该第一外环和该第二外环各自包括径向向外伸出的轴颈,该轴颈分布在各自外环的圆周上,并且其中支撑环包括轴颈被插入其中的匹配凹槽。

[0197] 11. 根据第8至10项中任一项的谐波销环传动装置,其中该支撑环由铝制成。

[0198] 12. 根据第8至11项中任一项的谐波销环传动装置,其中该支撑环包括在轴向上紧靠的两部分环。

[0199] 13. 根据第8至12项中任一项的谐波销环传动装置,其中该第一外环、该第二外环和该支撑环包括互相匹配的螺孔。

[0200] 14. 根据第13项的谐波销环传动装置,其中,螺钉穿过传动装置罩的螺孔,并且穿过第一外环、支撑环和第二外环的匹配螺孔并拧入谐波销环传动装置的传动装置外壳的螺紋中。

[0201] 15. 具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置,该传动装置包括:

[0202] 第一外齿轮,相对于第一轴平面内的第一外齿轮同中心布置的内齿轮,

[0203] 布置在第二轴平面内的第二外齿轮,

[0204] 在第一外齿轮和内齿轮之间延伸的牵引机构,

[0205] 旋转传动器,其将该牵引机构从内齿轮的外圆周上提起并将其按压在该第一外齿轮的内圆周上,

[0206] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘,其中该凸轮盘设置在位于该第一轴平面和该第二轴平面之间的第三轴平面内,

[0207] 并且包括通过马达飞轮安装在内齿轮中的空心输出轴,以及通过踏板轴飞轮安装在空心输出轴中的踏板轴,其中该踏板轴包括用于外圆周上的马达飞轮的接收区域,并包括用于内圆周上的踏板轴飞轮的接受区域。

[0208] 16. 根据第15项的谐波销环传动装置,其中该马达飞轮被配置为夹紧滚子飞轮,并且该踏板轴飞轮被配置为棘爪飞轮。

[0209] 17. 根据第15项或第16项的谐波销环传动装置,其中该从动轴在空心驱动轴的输出侧沿轴向延伸,其中该空心输出轴与该踏板轴之间布置滚珠轴承,并且其中该空心输出轴包括用于输出元件的紧固区域。

[0210] 18. 具有外夹紧滚子飞轮和内棘爪飞轮的飞轮组件,其包括:

[0211] 空心驱动轴,

[0212] 空心输出轴,

[0213] 踏板轴,其中该踏板轴、该空心输出轴和该空心驱动轴互相同心地布置,该空心输出轴被径向布置在该空心驱动轴内,并且该踏板轴被径向布置在该空心输出轴内,

[0214] 其中,该空心输出轴包括在内圆周上的阶梯形棘爪啮合区域,且包括在外圆周上的阶梯形夹紧滚子滚动区域,

[0215] 其中该踏板轴包括用于棘爪的星形接收区域,

[0216] 其中该星形接收区包括棘爪座和与该棘爪座相邻布置的弹簧座。

[0217] 19. 根据第18项的飞轮组件,其中在空心输出轴外圆周上的阶梯形夹紧体滚动区域和在空心输出轴内圆周上的阶梯形棘爪啮合区域基本上位于同一轴平面内。

[0218] 20. 根据第18项或第19项的飞轮组件,其中该空心驱动轴包括具有外啮合齿的圆盘形状的区域,其被提供在该圆盘形状的区域的外圆周上。

[0219] 21. 根据第18至20项中任一项的飞轮组件,其中该空心输出轴包括在第一端的环形增厚区域,并包括用于在与第一端相对的第二端的输出装置的紧固区域。

[0220] 22. 根据第18至21项中任一项的飞轮组件,其中该空心输出轴的外圆周包括用于滚珠轴承的轴承区域。

[0221] 23. 根据第18至22项中任一项的飞轮组件,其中空心输出轴的内圆周包括用于滚珠轴承的轴承区域。

[0222] 24. 根据第18至23项中任一项的飞轮组件,其中该空心输出轴的内圆周包括在一端的内螺纹。

[0223] 25. 根据前述第18至24项中任一项的飞轮组件,进一步包括:

[0224] 可旋转地安装在棘爪座和弹簧元件中的棘爪,其被布置在弹簧座中并连接到棘爪,

[0225] 具有肋板的飞轮支撑笼和被布置在该肋板之间的夹紧滚子,

[0226] 其中该飞轮支撑笼和该夹紧滚子径向地被布置在空心输出轴的夹紧滚子滚动区域和空心驱动轴的内圆周之间。

[0227] 26. 根据第18至25项中任一项的飞轮组件,其中该棘爪座是圆柱形形状的,一端用壁闭合,相对的端打开。

[0228] 27. 根据第18至26项中任一项的飞轮组件,其中该阶梯形的夹紧体滚动区域和飞轮支撑笼各自包括至少两个用于弹簧元件的接收区域,且其中在每种情况下,在该夹紧体滚动区域的接收区域和该飞轮支撑笼的接收区域之间布置弹簧元件。

[0229] 28. 根据第18到27项中任一项的飞轮组件,其中该踏板轴包括力传感单元,其中该力传感器单元包括测力元件和踏板轴滚珠轴承,其中该测力元件布置在踏板轴滚珠轴承上。

[0230] 29. 根据第28项的飞轮组件,其中该测力元件包括通过紧固凸耳连接到外部环形部分的内部环形部分,其中该踏板轴滚珠轴承被插入到内部环形部分中。

[0231] 30. 根据第29项的飞轮组件,其中该测力元件的内部部分和外部部分相互径向偏移,其中该紧固凸耳由径向槽限定侧面边界,并且其中至少两个紧固凸耳包括应变计。

[0232] 31. 根据第29项或第30项的飞轮组件,其中外环的轴向厚度在紧固凸耳的区域内减小。

[0233] 32. 用于飞轮组件的踏板轴,其中该踏板轴包括用于在第一端的踏板曲柄的第一紧固区域和用于在其相对的第二端的踏板曲柄的第二紧固区域,

[0234] 并且其中该踏板轴包括在第一端附近的用于棘爪的星形接收区域。

[0235] 33. 根据第32项的踏板轴,该星形接收区域包括台阶,其中该台阶各自包括第一侧表面、第二侧表面、相对于圆周方向在预定的方向上倾斜的并且包括弹簧座的棘爪支撑区域,基本上平行于圆周的上表面,和具有棘爪座的端区域,其中该棘爪座是圆柱形形状的,一侧是轴向打开的,并且轴向相反的侧是闭合的。

[0236] 34. 具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置,该传动装置包括:

[0237] 第一外齿轮,内齿轮相对第一轴平面内的第一外齿轮同心地设置,

[0238] 第二外齿轮,其被布置在第二轴平面内,

[0239] 牵引机构,其在该第一外齿轮和该内齿轮之间延伸,

[0240] 旋转传动器,其将牵引机构从该内齿轮的外圆周提起,并将其按压在该第一外齿轮的内圆周上;

[0241] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘,其中该凸轮盘被设置在位于第一轴平面和第二轴平面之间的第三轴平面内,

[0242] 并且包括空心输出轴和踏板轴,该空心输出轴通过马达飞轮被安装在内齿轮内部,该踏板轴通过踏板轴飞轮被安装在空心输出轴内部,其中该踏板轴包括在外圆上的用于马达飞轮的接收区域,并且包括在内圆周上的用于踏板轴飞轮的接收区域。

[0243] 35. 根据第34项的谐波销环传动装置,其中该马达飞轮被配置为夹紧滚子飞轮,并且该踏板轴飞轮被配置为棘爪飞轮。

[0244] 36. 根据第34项或第35项的谐波销环传动装置,其中该从动轴在空心驱动轴的输出侧轴向延伸,其中在该空心输出轴与该踏板轴之间布置有滚珠轴承,并且其中该空心输出轴包括用于输出元件的紧固区域。

[0245] 37. 具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置,该传动装置包括:

[0246] -第一外齿轮,内齿轮相对第一轴向平面内的第一外齿轮同心地被放置,

[0247] 第二外齿轮,其被布置在第二轴向平面内,

[0248] 具有销的销环,其在该第一外齿轮和该内齿轮之间延伸,

[0249] 旋转传动器,其将销环的销从该内齿轮的外圆周提起,并将它们按压在该第一外齿轮的内圆周上;

[0250] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘,其中该凸轮盘被放置在位于第一轴向平面和第二轴向平面之间的第三轴向平面内,

[0251] 并且其中该销环为一整体成型并且由金属制成,其中该销钉由从该销环中心区域的两个相对侧伸出的伸出部分形成,其中该中心区域包括用于停靠在轴承上的内轴承表面。

[0252] 38.根据第37项的谐波销环传动装置,其中该伸出部分在两个相对侧的第一侧上呈圆柱形,并且其中该伸出部分在两个相对侧的第二侧上部分呈圆柱形,其中圆柱形状的区域在径向上位于该销环的外侧。

[0253] 39.根据第37项的谐波销环传动装置,其中该伸出部分在两个相对侧的第一侧上包括内圆形啮合区域和外圆形啮合区域,

[0254] 并且其中,该伸出部分在两个相对侧的第二侧上包括外圆形啮合区域。

[0255] 40.根据第37至39项中任一项的谐波销环传动装置,其中在凸轮盘和销环之间布置轴承,并且其中该销环包括在内侧用于支撑轴承的肩。

[0256] 41.用于谐波销环传动装置的销环,该销环是一整体成形的并由金属制成,其中该销环包括从该销环的中心区域的两个相对侧伸出的伸出部分形成的销,其中该中心区域包括用于停靠在轴承外轴承表面上的内轴承表面。

[0257] 42.根据第41项的销环,其中该伸出部分在两个相对侧的第一侧上呈圆柱形,并且其中该伸出部分在两个相对侧的第二侧上部分呈圆柱形,其中呈圆柱形形状的区域在径向上位于销环的外侧。

[0258] 43.根据第41项的销环,其中该伸出部分在两个相对侧的第一侧上包括内圆形啮合区域和外圆形啮合区域,

[0259] 并且其中,该伸出部分在两个相对侧的第二侧上包括外圆形啮合区域。

[0260] 44.根据第41项的销环,其中,在每种情况下,肋板位于在相对的两个侧的第一侧的伸出部分之间,其中该伸出部分的外边界线平滑地合并到该肋板的外边界线中。

[0261] 45.根据第41至44项中任一项的谐波销环传动装置,其中轴承被布置在凸轮盘和销环之间,并且其中该销环包括在内侧用于支持轴承的肩。

[0262] 46.具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置,该传动装置包括:

[0263] 第一外齿轮,相对第一轴平面内的第一外齿轮同心地设置的内齿轮,

[0264] 第二外齿轮,其被布置在第二轴平面内,

[0265] 牵引机构,其在该第一外齿轮和该内齿轮之间延伸。

[0266] 37.具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置,该传动装置包括:

[0267] -第一外齿轮,内齿轮相对第一轴向平面内的第一外齿轮同心地被放置,

[0268] 第二外齿轮,其被布置在第二轴向平面内,

[0269] 具有销的销环,其在该第一外齿轮和该内齿轮之间延伸,

[0270] 旋转传动器,其将销环的销从该内齿轮的外圆周提起,并将它们按压在该第一外齿轮的内圆周上;

[0271] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘,其中该凸轮盘被放置在位于第一轴向平

面和第二轴向平面之间的第三轴向平面内，

[0272] 并且其中该销环为一整体成型并且由金属制成，其中该销由从该销环中心区域的两个相对侧伸出的伸出部分形成，其中该中心区域包括用于停靠在轴承上的内轴承表面。

[0273] 38. 根据第37项的谐波销环传动装置，其中该伸出部分在两个相对侧的第一侧上呈圆柱形，并且其中该伸出部分在两个相对侧的第二侧上部分呈圆柱形，其中圆柱形状的区域在径向上位于该销环的外侧。

[0274] 39. 根据第37项的谐波销环传动装置，其中该伸出部分在两个相对侧的第一侧上包括内圆形啮合区域和外圆形啮合区域，

[0275] 并且其中，该伸出部分在两个相对侧的第二侧上包括外圆形啮合区域。

[0276] 40. 根据第37至39项中任一项的谐波销环传动装置，其中在凸轮盘和销环之间布置轴承，并且其中该销环包括在内侧的用于支撑轴承的肩。

[0277] 41. 用于谐波销环传动装置的销环，该销环是一整体成形的并由金属制成，其中该销环包括从该销环的中心区域的两个相对侧伸出的伸出部分形成的销，其中该中心区域包括用于停靠在轴承外轴承表面上的内轴承表面。

[0278] 42. 根据第41项的销环，其中该伸出部分在两个相对侧的第一侧上呈圆柱形，并且其中该伸出部分在两个相对侧的第二侧上部分呈圆柱形，其中呈圆柱形形状的区域在径向上位于销环的外侧。

[0279] 43. 根据第41项的销环，该伸出部分在两个相对侧的第一侧上包括内圆形啮合区域和外圆形啮合区域，

[0280] 并且其中，该伸出部分在两个相对侧的第二侧上包括外圆形啮合区域。

[0281] 44. 根据第41项的销环，其中，在每种情况下，肋板位于在相对的两个侧的第一侧的伸出部分之间，其中该伸出部分的外边界线平滑地合并到该肋板的外边界线中。

[0282] 45. 根据第41至44项中任一项的谐波销环传动装置，其中

[0283] 在凸轮盘和销环之间布置轴承，并且其中该销环包括在内侧用于支撑轴承的肩。

[0284] 46. 具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置，该传动装置包括：

[0285] -第一外齿轮，相对于第一轴平面内的第一外齿轮同中心布置的内齿轮，

[0286] 布置在第二轴平面内的第二外齿轮，

[0287] 在第一外齿轮和内齿轮之间延伸的牵引机构，

[0288] 旋转传动器，其将该牵引机构从内齿轮的外圆周上提起并将其按压在第一外齿轮的内圆周上，

[0289] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘，其中该凸轮盘被设置在位于第一轴平面和第二轴平面之间的第三轴平面内，

[0290] 其中踏板轴径向地被设置在从动轴内，并且其中该踏板轴通过传动侧踏板轴滚珠轴承和测力元件被安装在马达外壳内。

[0291] 47. 根据第46项的谐波销环传动装置，其中，其中该测力元件包括内部环形部分，该内部环形部分通过紧固凸耳被连接到外部环形部分上，其中该踏板轴滚珠轴承被插入该内部环形部分中并且其中该外部环形部分被插入到马达外壳的圆柱形区域中。

[0292] 48. 根据第46至47项中任一项的谐波销环传动装置，其中波形弹簧被布置在测力元件和传动侧转子滚珠轴承之间。

- [0293] 49. 具有输入轴和输出轴的谐波销环传动装置, 该传动装置包括:
- [0294] - 第一外齿轮, 内齿轮相对第一轴向平面内的该第一外齿轮同中心地被放置,
- [0295] 第二外齿轮, 其被布置在第二轴向平面内,
- [0296] 牵引机构, 其在该第一外齿轮和该内齿轮之间延伸,
- [0297] 旋转传动器, 其将该牵引机构从该内齿轮的外圆周提起, 并将它按压在该第一外齿轮的内圆周上;
- [0298] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘, 其中该凸轮盘被放置在位于该第一轴向平面和该第二轴向平面之间的第三轴向平面内, 其中该踏板轴径向地被布置在该输出轴内, 并且其中进一步地行星齿轮和踏板轴飞轮被布置在该踏板轴和该输出轴之间的力流中。
- [0299] 50. 根据第49项的谐波销环传动装置, 其中行星齿轮的行星架与踏板轴相连, 该行星齿轮的环形齿轮包括用于连接到传动装置外壳的连接区域, 行星齿轮的太阳齿轮被安装在踏板轴上, 并且其中该踏板轴飞轮被设置在连接到太阳齿轮的空心轴和输出轴之间。
- [0300] 51. 根据第49项的谐波销环传动装置, 其中在曲轴和该行星齿轮的行星架之间布置踏板轴飞轮, 其中行星齿轮的环形齿轮可旋转地安装在谐波传动装置中, 并且其中行星齿轮的太阳齿轮适于连接到固定的外壳部件上。
- [0301] 52. 张力轴传动装置, 该张力轴传动装置包括:
- [0302] 具有内啮合齿的外齿轮, 其中该外齿轮包括用于连接到传动装置外壳的紧固区域, 具有外啮合齿的张力调整轴, 其中该张力调整轴相对轴平面内的外齿轮被同中心地设置;
- [0303] 旋转传动器, 其将该张力调整轴按压在该外齿轮的内啮合齿上,
- [0304] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘, 其中滚珠轴承被布置在凸轮盘的圆周上,
- [0305] 其中该张力调整轴的外啮合齿的齿尖的横截面基本上相当于弧形,
- [0306] 以及其中, 相对该外齿轮的轴, 该外齿轮的内啮合齿底部基本上由到齿轮轨迹的外等距离限定, 该到齿轮轨迹的外等距离由公式 $x(t) = r_1 \cdot \cos t(t) + r_2 \cdot \cos((n+1) \cdot t) + r_3 \cdot \cos((n+3) \cdot t)$ and $y(t) = r_1 \cdot \sin(t) - r_2 \cdot \sin((n+1) \cdot t) + r_3 \cdot \sin((n+3) \cdot t)$ 定义, 其中 $n+1$ 为该外齿轮的内啮合齿的齿的数目, 其中半径 r_1 、 r_2 和 r_3 大于零, 并且其中半径 $r_2 > r_3$ 和 $r_1 > r_2 + r_3$ 的范围适用。
- [0307] 53. 根据第52项的张力轴传动装置, 其中该张力调整轴形成为杯形状, 其中在该杯形状的底部, 形成紧固区域用于紧固从动轴。
- [0308] 54. 根据第53项的张力轴传动装置, 其中中心圆形开口在杯形状的底部形成, 并且其中张力调整轴的紧固区域包括围绕中心圆形开口布置的紧固孔。
- [0309] 55. 根据第52项的张力轴传动装置, 其中该张力调整轴具有圆形的圆筒形状, 并且其中包括第二外齿轮, 该第二外齿轮包括用于紧固从动轴的紧固区域, 其中该外齿轮的内啮合齿由与该第一外齿轮的内啮合齿相同的结构决定。
- [0310] 56. 张力轴传动装置, 该张力轴传动装置包括:
- [0311] 具有内啮合齿的外齿轮, 其中该外齿轮包括用于连接到传动装置外壳的紧固区域, 具有外啮合齿的张力调整轴, 其中该张力调整轴相对轴平面内的外齿轮被同中心地设

置；

[0312] 其中该张力调整轴的外啮合齿的齿尖的横截面基本上相当于弧形，

[0313] 旋转传动器，其将该张力调整轴按压在该外齿轮的内啮合齿上，

[0314] 其中该传动器包括空心驱动轴和凸轮盘，

[0315] 其中该外齿轮的内啮合齿的齿表面是由作为循环圈角度的函数的距内齿轮中心轴的径向距离决定的，

[0316] 其中该距中心轴的径向距离反过来是由到齿轮轨迹的内等距离决定的，其中，该齿轮轨迹上的位置各自是由循环圈矢量、第一周转圆矢量和第二周转圆矢量的矢量之和决定的，其中该循环圈矢量的尾部位于中心轴上，该第一周转圆矢量的尾部位于该循环圈矢量的端部，并且该第二周转圆矢量的尾部位于该第一周转圆矢量的端部，

[0317] 并且其中该第一周转圆矢量的周转圆角度是循环圈角度的 $(n+1)$ 倍，并且该第二周转圆矢量的周转圆角度是循环圈角度的 $(n+3)$ 倍，其中 n 是谐波销环传动装置的销的数目，其至少为四，并且其中该循环圈矢量长度大于该第一周转圆矢量和该第二周转圆矢量长度之和，并且该第一周转圆矢量长度大于该第二周转圆矢量长度。

[0318] 57. 两级减速齿轮，该两级减速齿轮包括：

[0319] - 具有第一内啮合齿的静止外齿轮，其中该外齿轮包括用于连接到传动装置外壳的紧固区域，

[0320] - 具有第二内啮合齿的可旋转的外齿轮，其中该外齿轮包括用于连接到从动轴的紧固区域；

[0321] - 两部分的一整体销环，其中该两部分的一整体销环包括第一外啮合齿和第二外啮合齿，其中该两部分的一整体销环的第一外啮合齿啮合静止外齿轮的内啮合齿，并且其中该两部分的一整体销环的第二外啮合齿啮合该可旋转外齿轮的内啮合齿，

[0322] 旋转传动器，其将该两部分的一整体销环按压在该静止外齿轮的内啮合齿上和该可旋转外齿轮的内啮合齿上。

[0323] 58. 根据第57项的两级减速齿轮，其中该静止外齿轮的内啮合齿的齿的数目大于该第一外啮合齿的齿的数目，并且该可旋转外齿轮的内啮合齿的齿的数目大于该第二外啮合齿的齿的数目，

[0324] 并且其中该静止外齿轮的齿的数目大于该可旋转外齿轮的齿的数目，并且该第一外啮合齿的齿的数目大于该第二外啮合齿的齿的数目。

[0325] 59. 根据第57项或第58项的两级减速齿轮，其中该传动器包括相对该静止外齿轮的轴偏心的圆环。

[0326] 60. 根据第57至59项中任一项的两级减速齿轮，其中该第一外啮合齿的齿尖的横截面和该第二外啮合齿的齿尖的横截面都基本上相当于弧形。

[0327] 61. 根据第57至60中任一项的两级减速齿轮，其中该第一外啮合齿的齿尖的横截面和该第二外啮合齿的齿尖的横截面都基本上相当于由公式 $x(t) = r_1 \cdot \cos(t) + r_2 \cdot \cos(nt)$ 和 $y(t) = r_1 \cdot \sin(t) + r_2 \cdot \sin(nt)$ 定义的到齿轮轨迹的等距离，其中下列适用于半径： $r_1, r_2: r_1 > 0, r_2 > 0$ 和 $r_1 > r_2$ 。

[0328] 62. 根据第57至61中任一项的两级减速齿轮，其中该第一外啮合齿的齿尖的横截面和该第二外啮合齿的齿尖的横截面都基本上相当于由公式 $x(t) = r_1 \cdot \cos(t) + r_2 \cdot \cos$

(nt) 和 $y(t) = r_1 \sin(t) - r_2 \sin(nt)$ 定义的到齿轮轨迹的等距离,其中下列适用于半径:
 $r_1, r_2: r_1 > 0, r_2 > 0$ 和 $r_1 > r_2$ 。

[0329] 63. 用于测定作用在曲轴上径向力的测力元件,该测力元件包括:

[0330] 用于接收轴承环的接收套管,

[0331] 用于在传动装置外壳中连接测力元件的紧固环,

[0332] 提供在该紧固环上用于轴向支撑该轴承的环的轴向支撑区域,

[0333] 用于接收该接收套管的径向力的测量区域,并且该测量区域将该接收套管与该紧固环连接,其中应变传感器被连接到至少两个测量区域上。

[0334] 64. 具有外传动装置飞轮和内踏板轴飞轮的飞轮组件,包括:

[0335] 空心驱动轴,

[0336] 空心输出轴,

[0337] 踏板轴,其中该踏板轴、该空心输出轴和该空心驱动轴相互同心地布置,该空心输出轴径向被设置在该空心驱动轴内,并且该踏板轴径向地被设置在该空心输出轴内,其中该踏板轴飞轮被布置在该踏板轴和该空心输出轴之间,并且其中该传动装置飞轮与该踏板轴飞轮相对被布置在该空心输出轴上,并且其中该空心输出轴包括在各自飞轮的区域的内侧和外侧的适合区域。

[0338] 65. 由金属制成的一整体销环,其中销扣环和在轴向从该销扣环在两个相对侧伸出的销装置形成一整体。

[0339] 66. 根据第65项的一整体销环,其中该销在圆周方向相互连接。

[0340] 67. 根据第65或66项的一整体销环,其中在两个相对侧的第一侧,该销形成为半销,该半销适合用以啮合内啮合齿,并且其中在相对侧的第二侧,该销被形成为整销,该整销适合用于啮合内啮合齿并且适合用于啮合与该内啮合齿相对的外啮合齿。

[0341] 68. 由金属制成的一整体销环,其中该一整体销扣环包括在内侧的光滑的内圆周并且包括在外侧的圆形凸起,该凸起与该销扣环形成一整体。

[0342] 69. 根据第68项的一整体销扣环,其中该圆形凸起的至少一个头部区域包括半圆形横截面。

[0343] 70. 用于减速齿轮的支撑环组件,该减速齿轮具有第一外齿轮和第二外齿轮,该支撑环组件包括支撑环,第一外齿轮具有第一内啮合齿并且第二外齿轮具有第二内啮合齿,其中该第一外齿轮和该第二外齿轮被插入到在相对侧的支撑环中,并且其中该支撑环包括用于连接到传动装置外壳的紧固区域。

[0344] 71. 根据第70项的支撑环组件,其中至少该第一外齿轮和该第二外齿轮由塑料制成。

[0345] 72. 根据第71或72项中任一项的支撑环组件,其中该第一外齿轮和该第二外齿轮各自通过销开槽连接与支撑轮连接。

[0346] 73. 用于减速齿轮的一整体转子-传动元件,其包括在第一侧用于紧固转子包的紧固区域的空心轴,并且包括在与该第一侧相对的第二侧的凸轮盘,其中该凸轮盘的外圆周被配置为用于滚珠轴承的接收区域。

[0347] 74. 根据第73项的一整体转子-传动元件,其中该一整体转子-传动元件由铝制成。

[0348] 75. 根据第73或74项的一整体转子-传动元件,其中该空心轴被设计尺寸使踏板轴

能够通过空心轴。

[0349] 76. 根据第73至75项中任一项的一整体转子-传动元件,其中该凸轮盘包括相对于该空心轴的中心轴偏心布置的圆形圆周。

[0350] 77. 根据第73至75项中任一项的一整体转子-传动元件,其中该凸轮盘包括相对于该空心轴的中心轴的椭圆形圆周。

[0351] 78. 具有被布置在驱动轴上的行星齿轮的驱动轴,其中该行星齿轮的行星架被固定连接到驱动轴上,该行星齿轮的环形齿轮包括用于连接到传动装置外壳的紧固区域和用于扭矩传感器的接收区域,并且该行星齿轮的太阳齿轮被配置为环形齿轮,该环形齿轮相对于驱动轴被同中心地布置,并且其中该太阳齿轮被连接到该行星齿轮的空心输出轴上,该行星齿轮的空心输出轴可旋转地被安装在该驱动轴上。

[0352] 79. 具有被布置在驱动轴上的行星齿轮的驱动轴,其中该行星齿轮的行星架通过飞轮被安装在该驱动轴上,该行星齿轮的太阳齿轮包括用于连接到传动装置外壳的紧固区域和用于扭矩传感器的接收区域,并且该行星齿轮的环形齿轮包括用于滚珠轴承的接收区域,该滚珠轴承用于支撑在传动装置外壳上。

[0353] 80. 具有被布置在驱动轴上的行星齿轮的驱动轴,其中该行星齿轮的行星架包括用于连接到传动装置外壳上的紧固区域,其中该行星齿轮的空心轴固定地被连接在驱动轴上,并且其中该行星齿轮的太阳齿轮被配置为空心轴,该空心轴相对该驱动轴同中心地被布置,并可旋转地被安装在驱动轴上。

[0354] 81. 摆线齿轮,该摆线齿轮包括下列部件:

[0355] -传动装置外壳,

[0356] -外齿轮,该外齿轮具有被固定在该传动装置外壳上的内啮合齿,

[0357] -输入轴,该输入轴与外齿轮同中心被布置,其中该输入轴包括传动侧偏心盘和输出侧偏心盘,在该传动侧偏心盘上布置有第一滚珠轴承,在该输出侧偏心盘上布置有第二滚珠轴承;

[0358] -具有外啮合齿的传动侧内齿轮和具有外啮合齿的输出侧内齿轮,该传动侧内齿轮被安装在第一滚珠轴承上,该输出侧内齿轮被安装在第二滚珠轴承上;

[0359] 其中该传动侧内齿轮和输出侧内齿轮被设置在外齿轮内,并且其中该传动侧内齿轮和该输出侧外齿轮的外啮合齿分别与该外齿轮的内啮合齿啮合。

[0360] 82. 根据第81项的摆线齿轮,其中该摆线齿轮包括被安装在输入轴内的曲轴,和根据第63项的被安装在传动侧的该曲轴上的测力元件。

[0361] 83. 根据第81或82中任一项的摆线齿轮,其中该输入轴被配置为根据第73至77项中任一项的一整体转子传动元件。

[0362] 84. 根据第81至83项中任一项的摆线齿轮,

[0363] 其中该摆线齿轮包括被安装在该输入轴内的曲轴,并且其中该曲轴包括根据第78至80项的行星齿轮,其中该曲轴构成该行星齿轮的驱动轴。

[0364] 85. 根据第81至84项中任一项的摆线齿轮,

[0365] 其中,第三滚珠轴承被设置在该输出侧偏心盘的输出侧的输入轴上,其中在该第三滚珠轴承上布置有从动滑轮,其中该从动滑轮包括承载销,该承载销与传动侧内齿轮和输出侧内齿轮的开口啮合,其中输出轴径向地形成在该从动滑轮内部。

[0366] 86. 根据第85项的摆线齿轮, 其中输出轴径向地形成在从动滑轮内部, 其中该第三滚珠轴承被布置在该输出轴的内肩上, 并且其中内齿轮滚珠轴承与该第三滚珠轴承斜对地被布置在该输出轴的外肩上, 其中该内齿轮滚珠轴承被支撑在该传动装置外壳上。

[0367] 87. 根据第81至83项中任一项的摆线齿轮,

[0368] 其中至少一个内齿轮包括第一啮合齿和第二外啮合齿, 并且其中该摆线齿轮包括具有内啮合齿的可旋转外齿轮, 其中该第二外啮合齿啮合该可旋转外齿轮的内啮合齿, 并且其中该可旋转外齿轮包括用于安装从动轴的紧固区域。

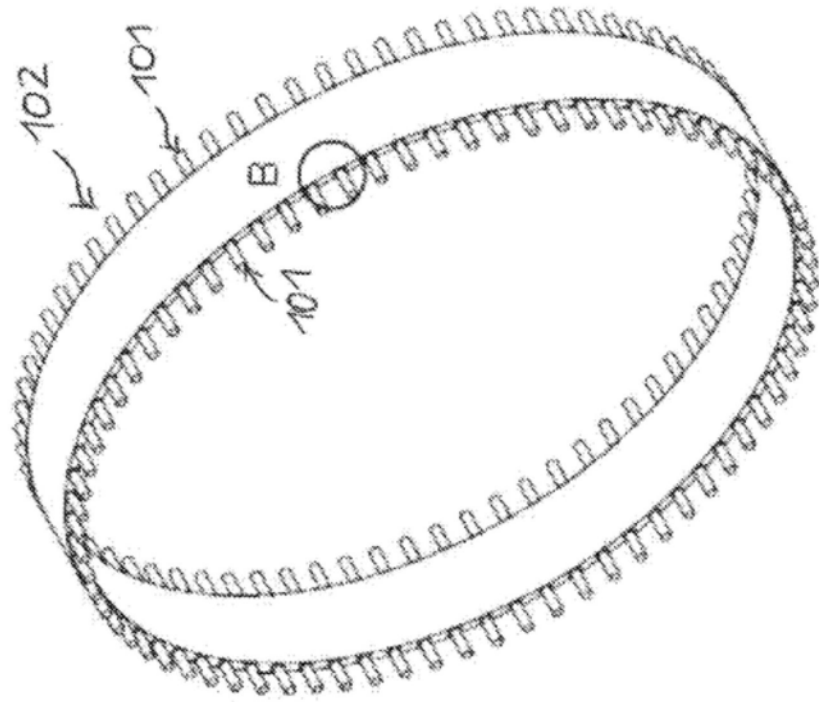


图1

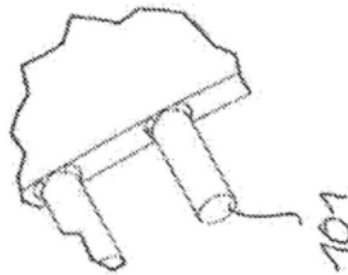


图2

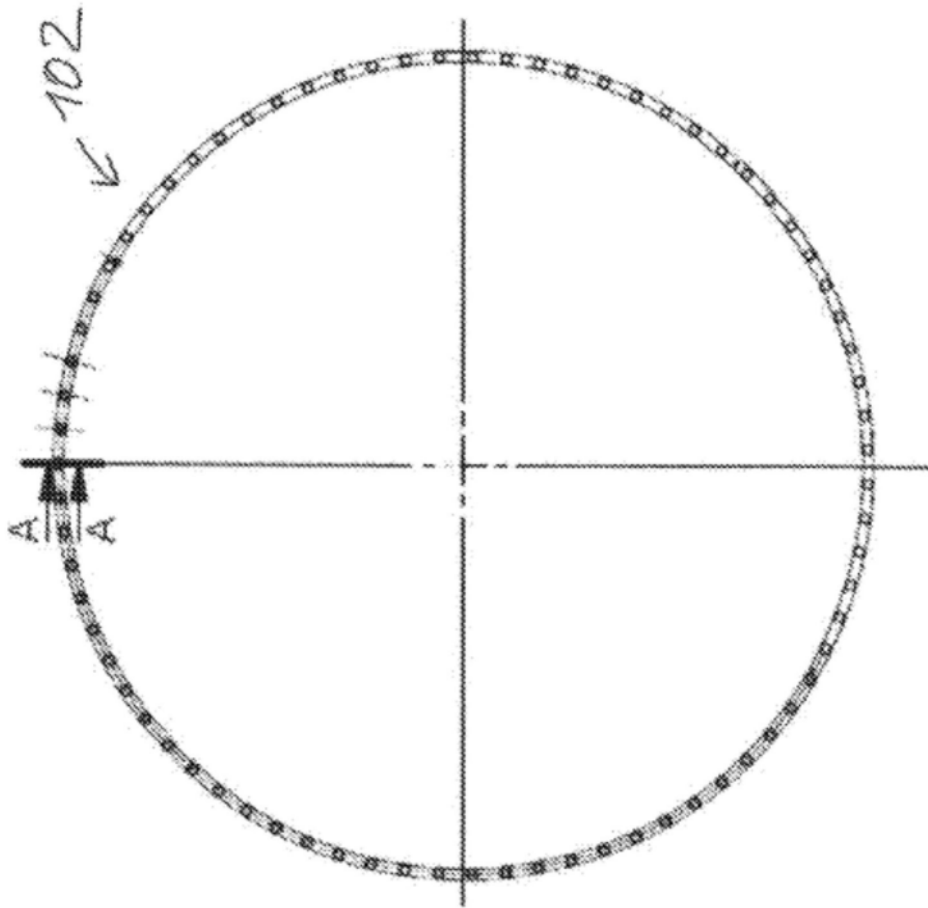


图3

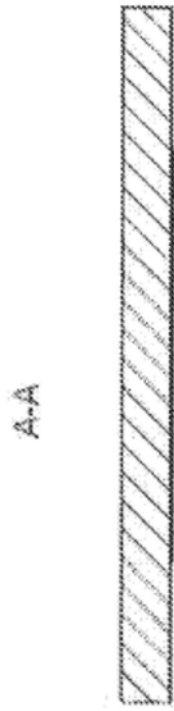


图4

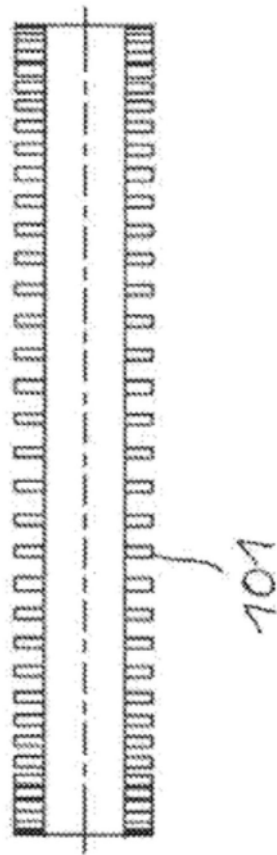


图5

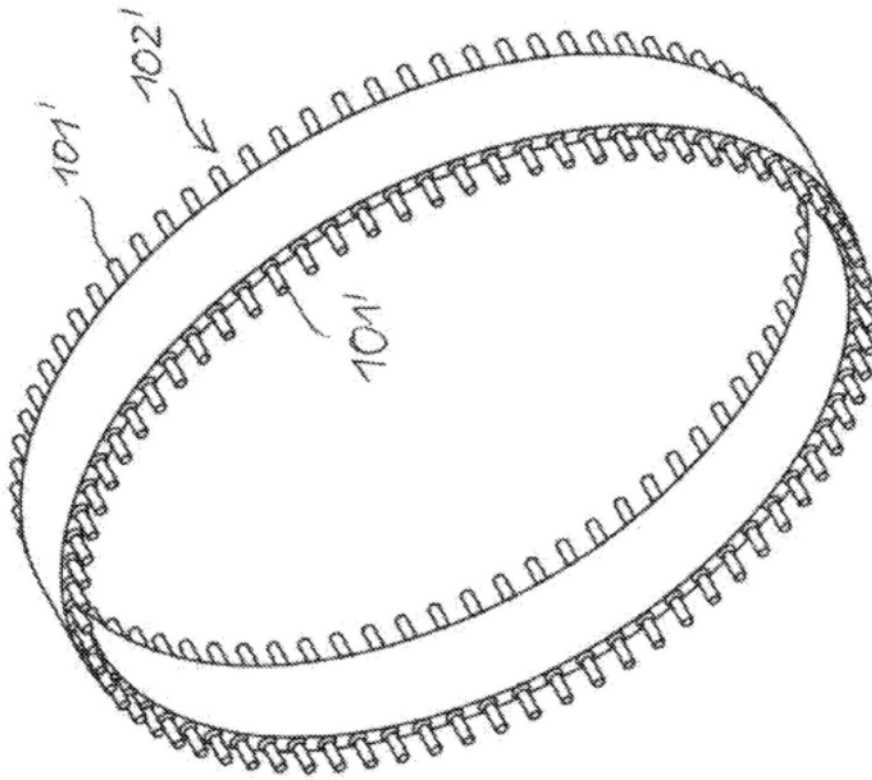


图6

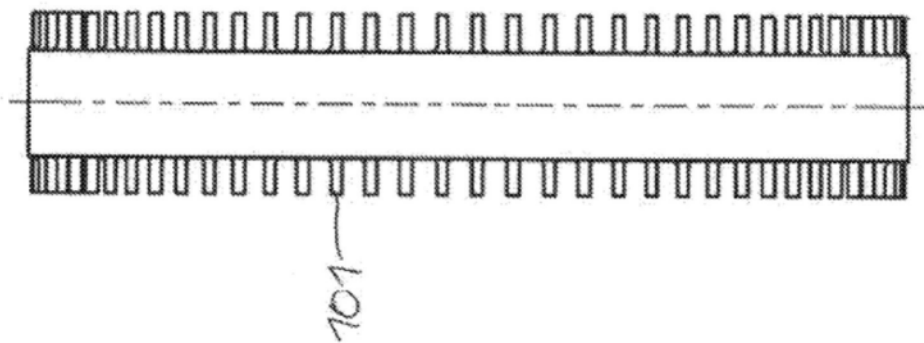


图7

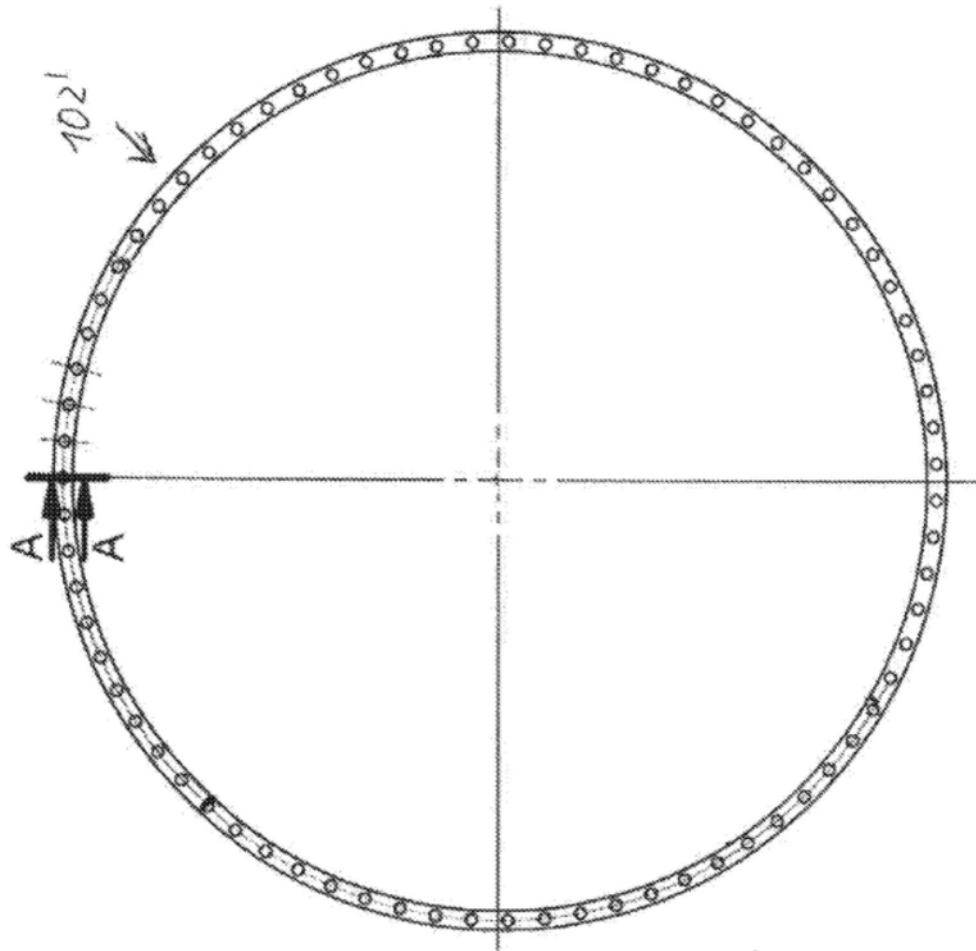


图8

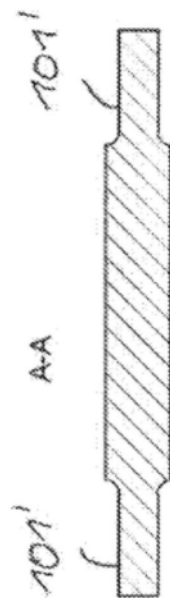


图9

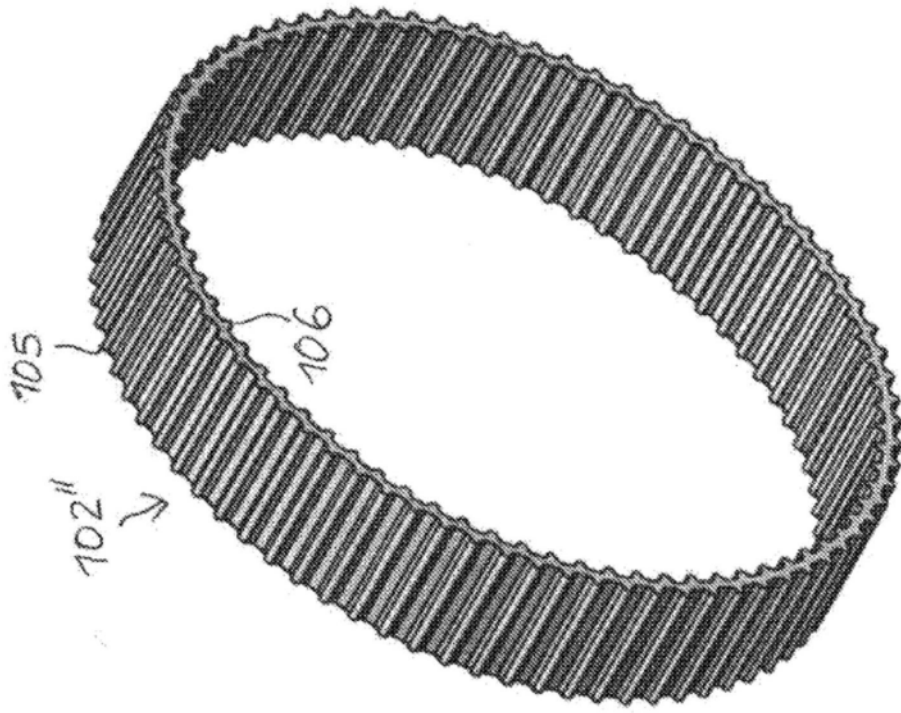


图10

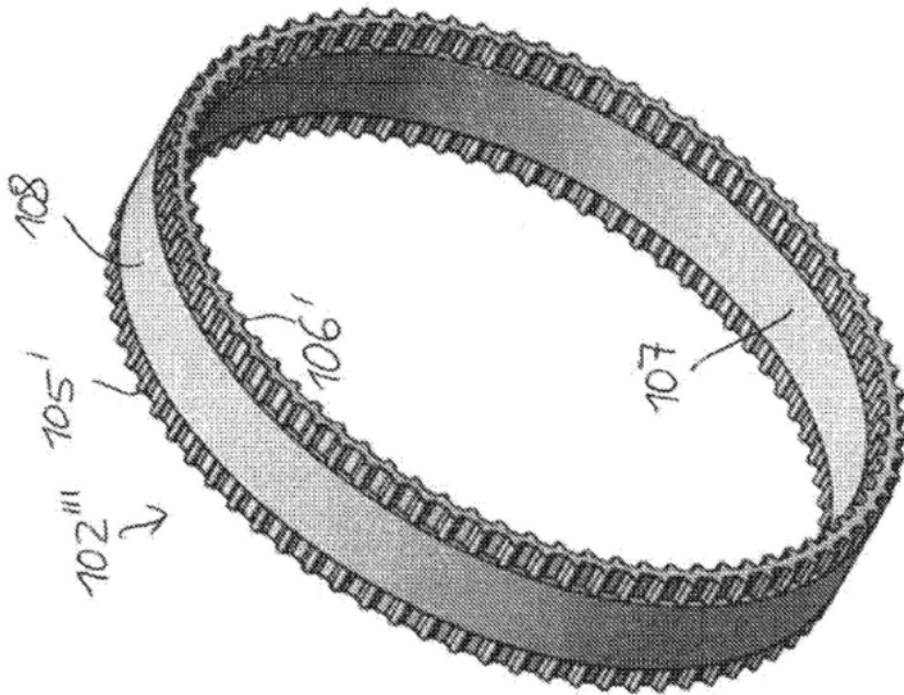


图11

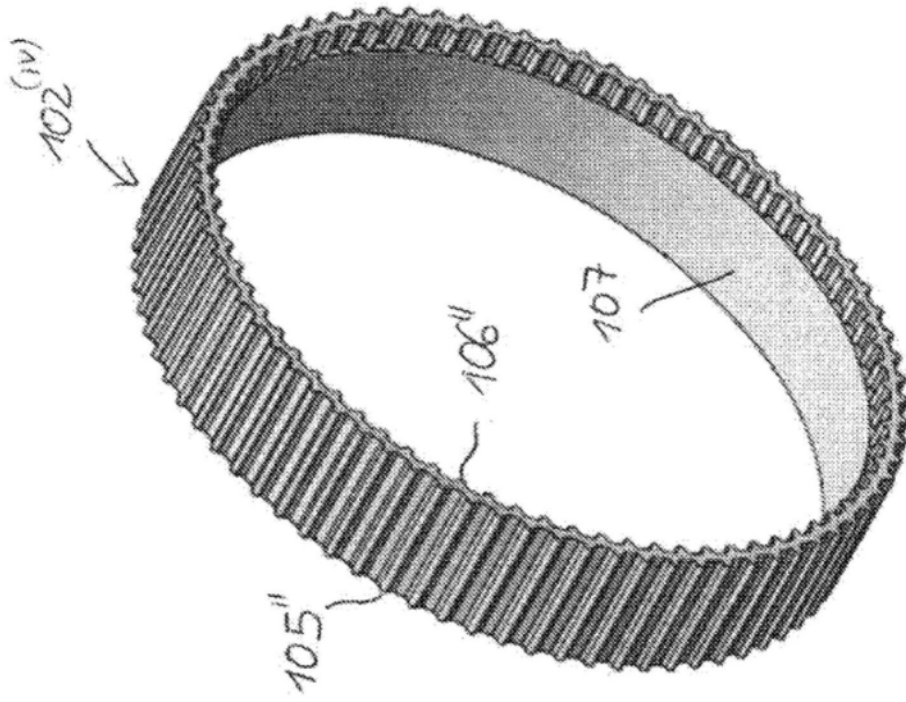


图12

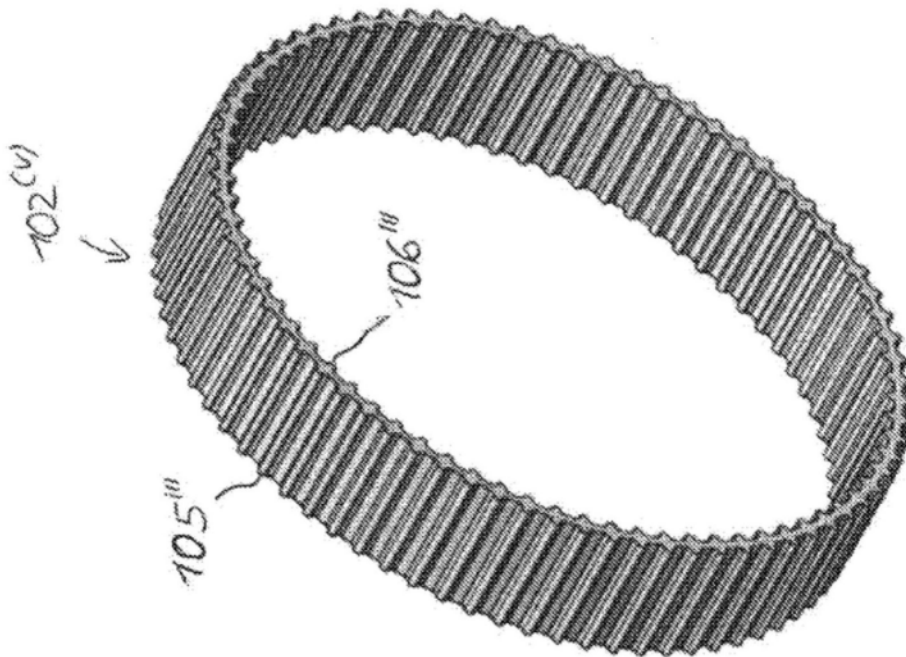


图13

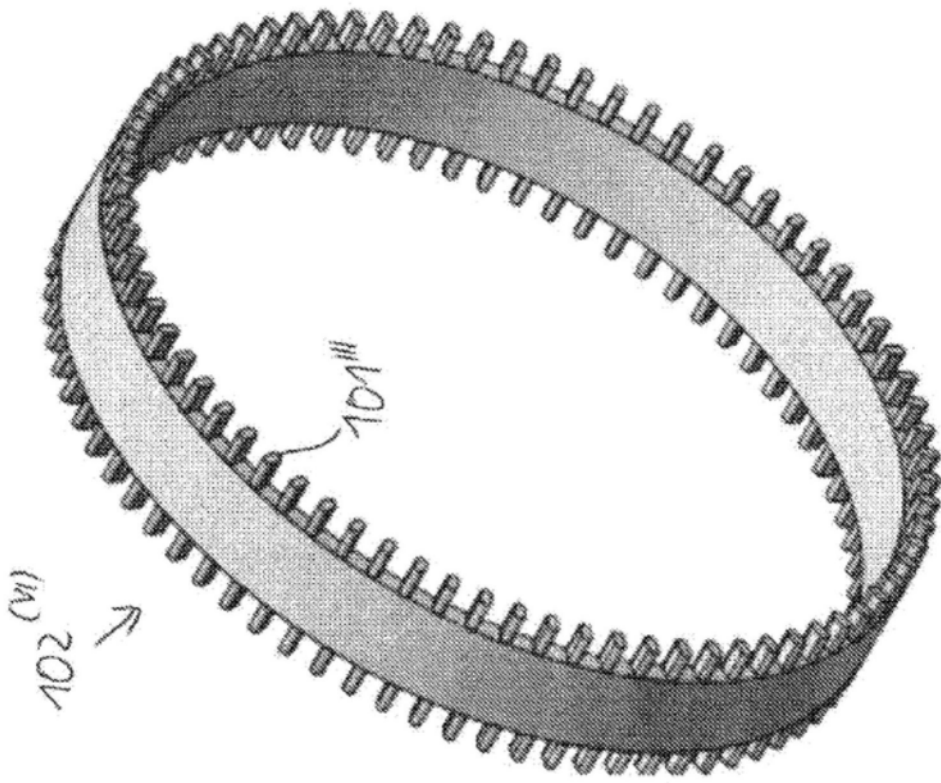


图14

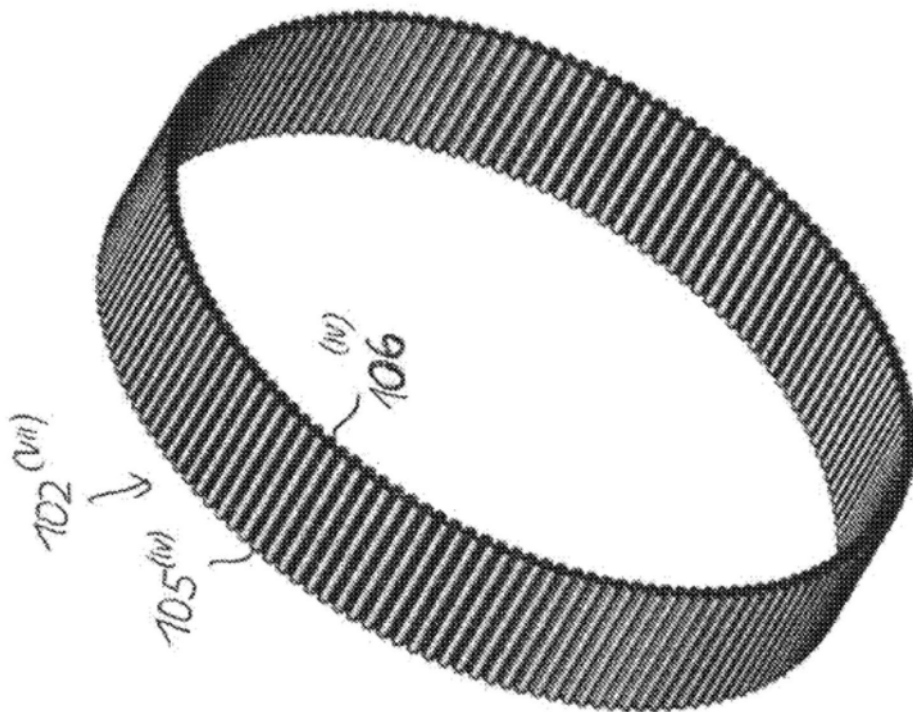


图15

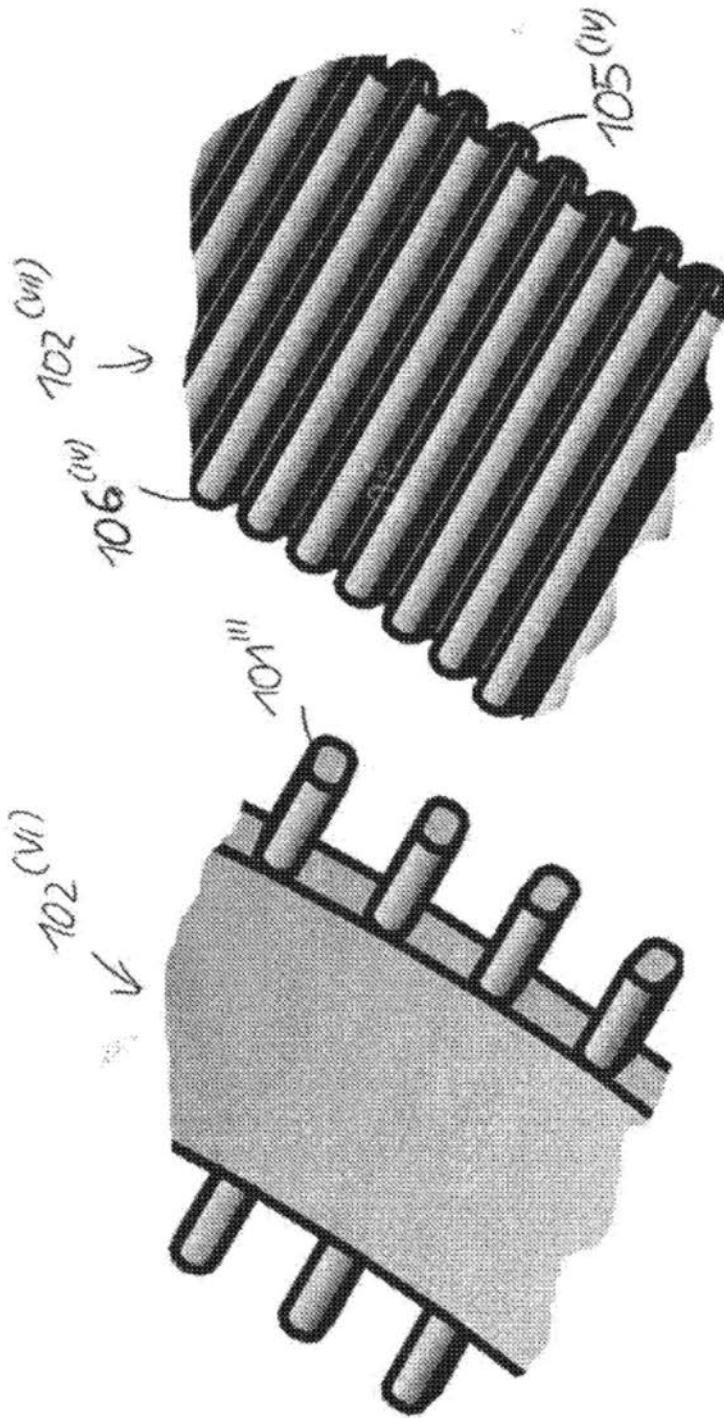


图 16

图 17

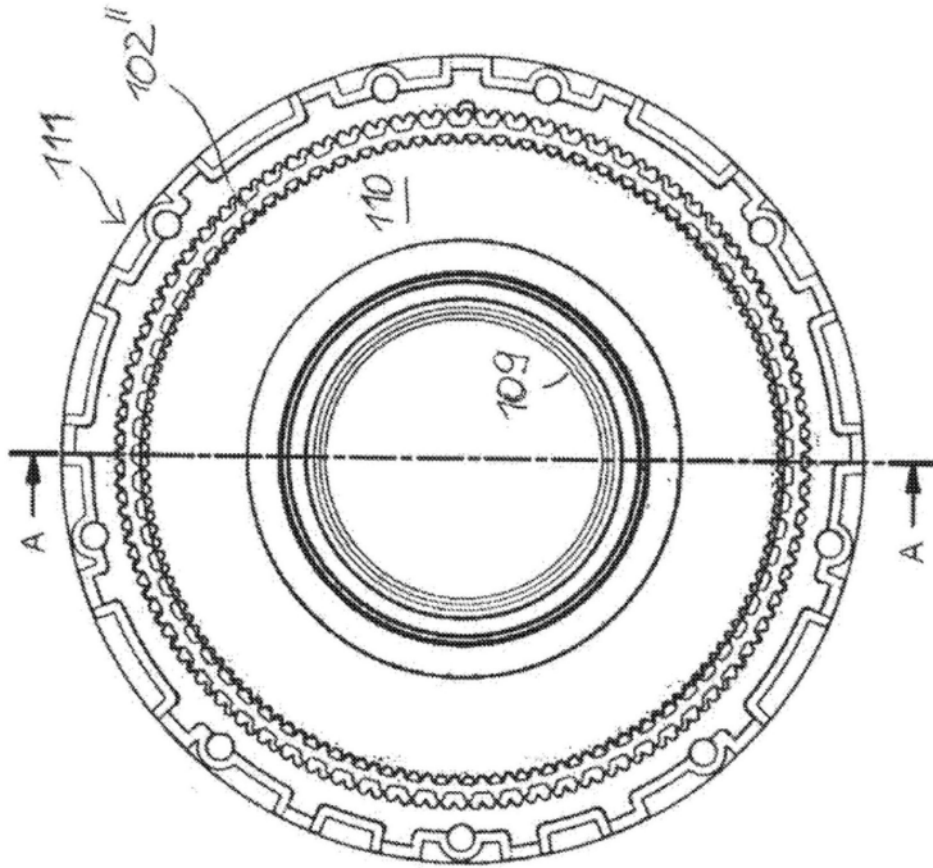


图18

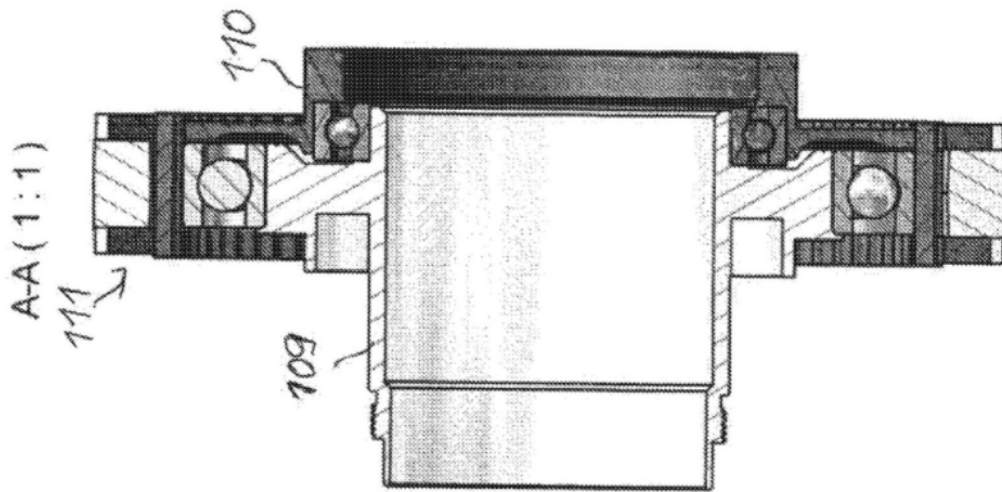


图19

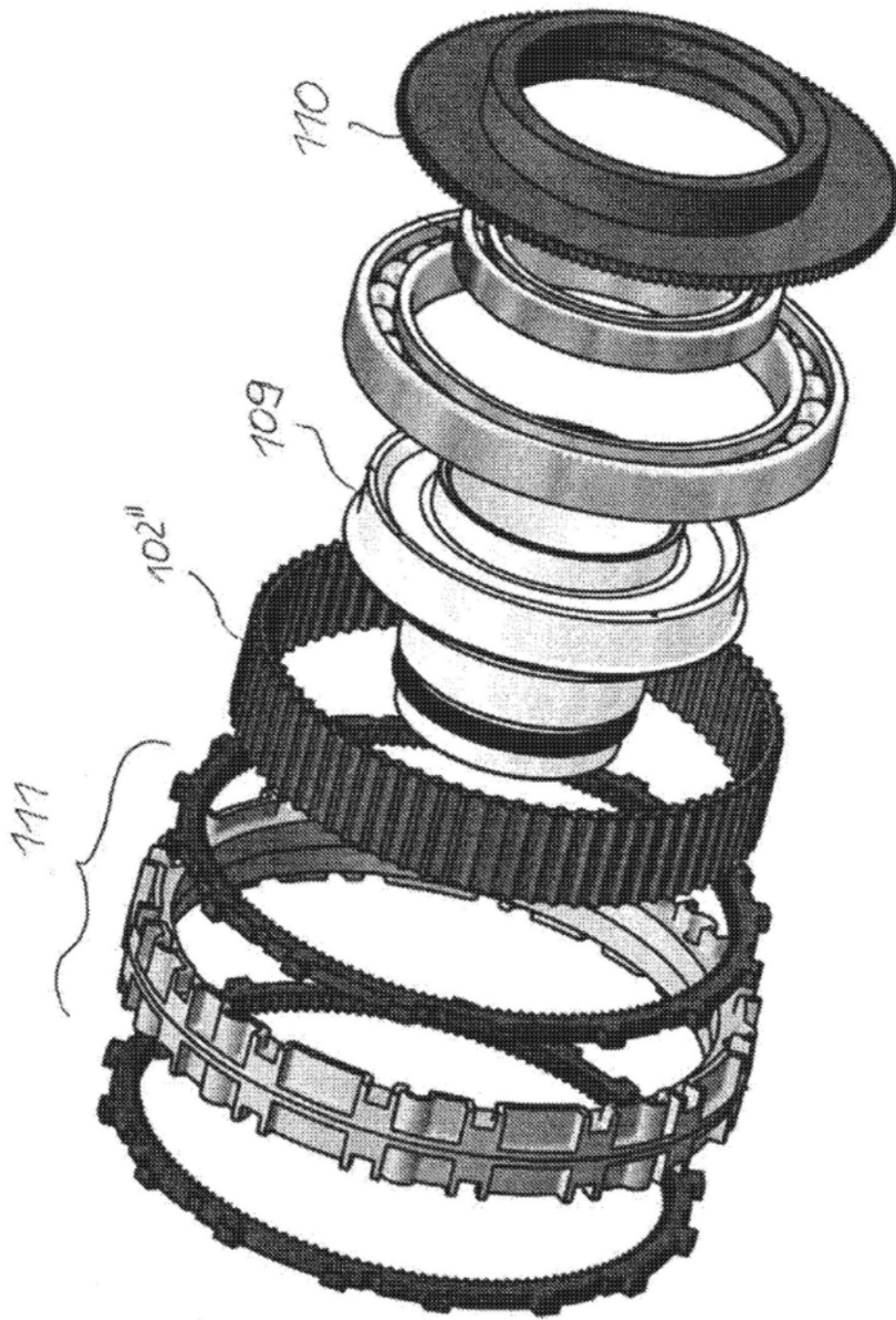


图20

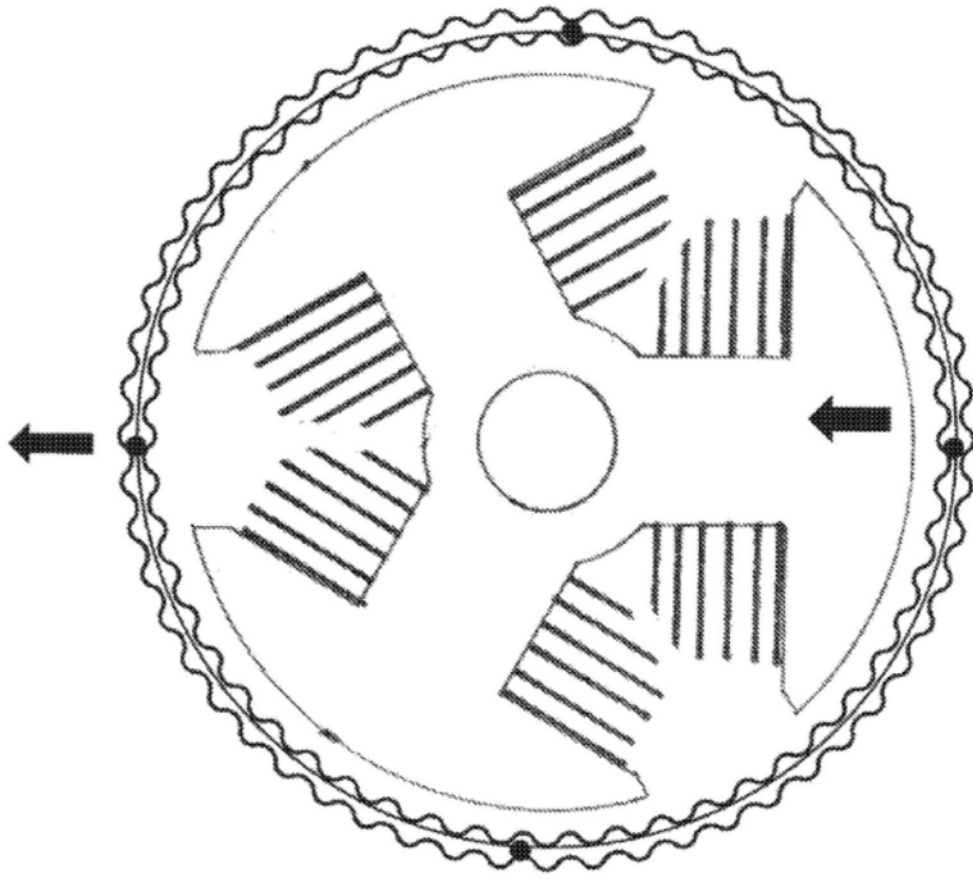


图21

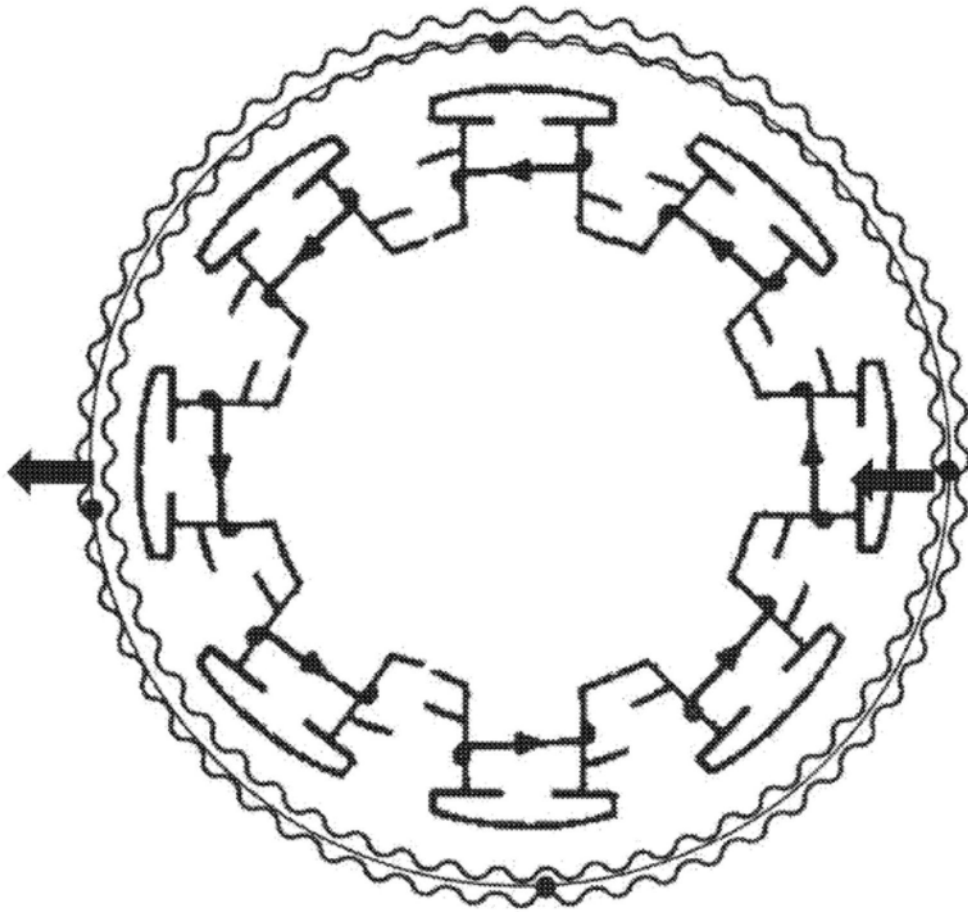


图22

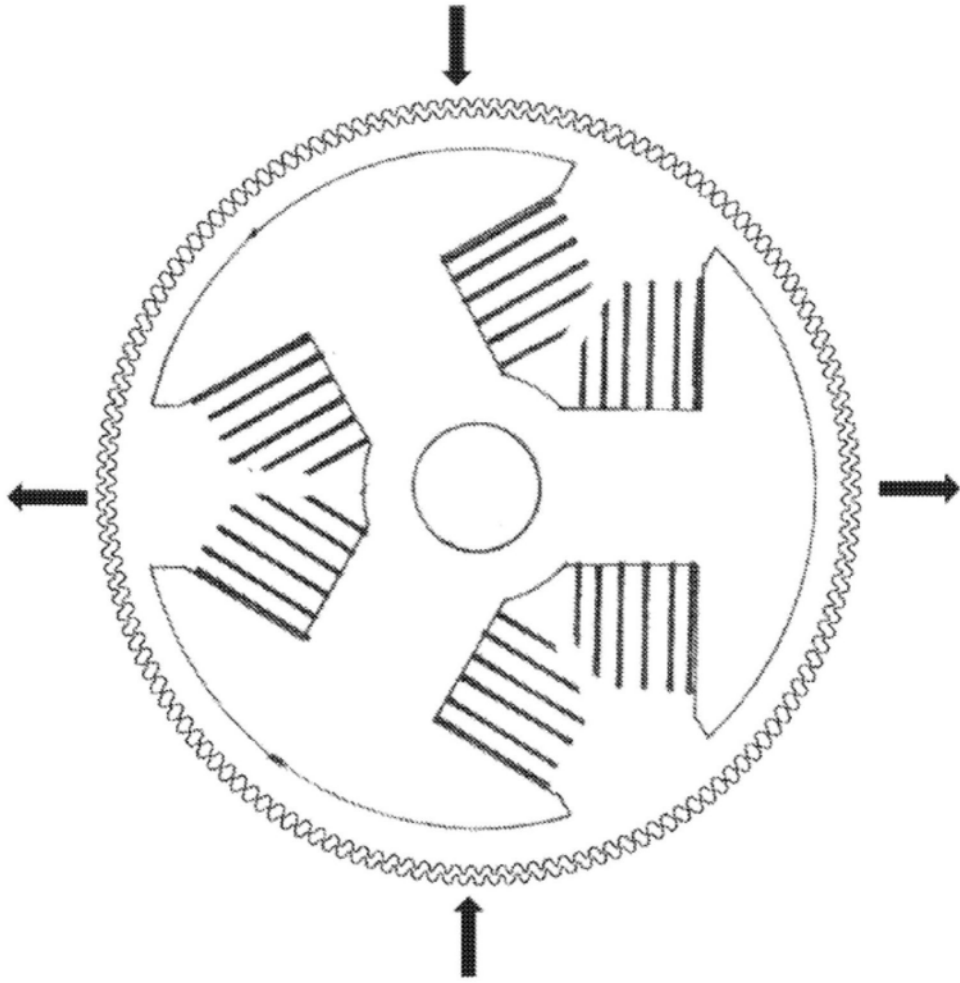


图23

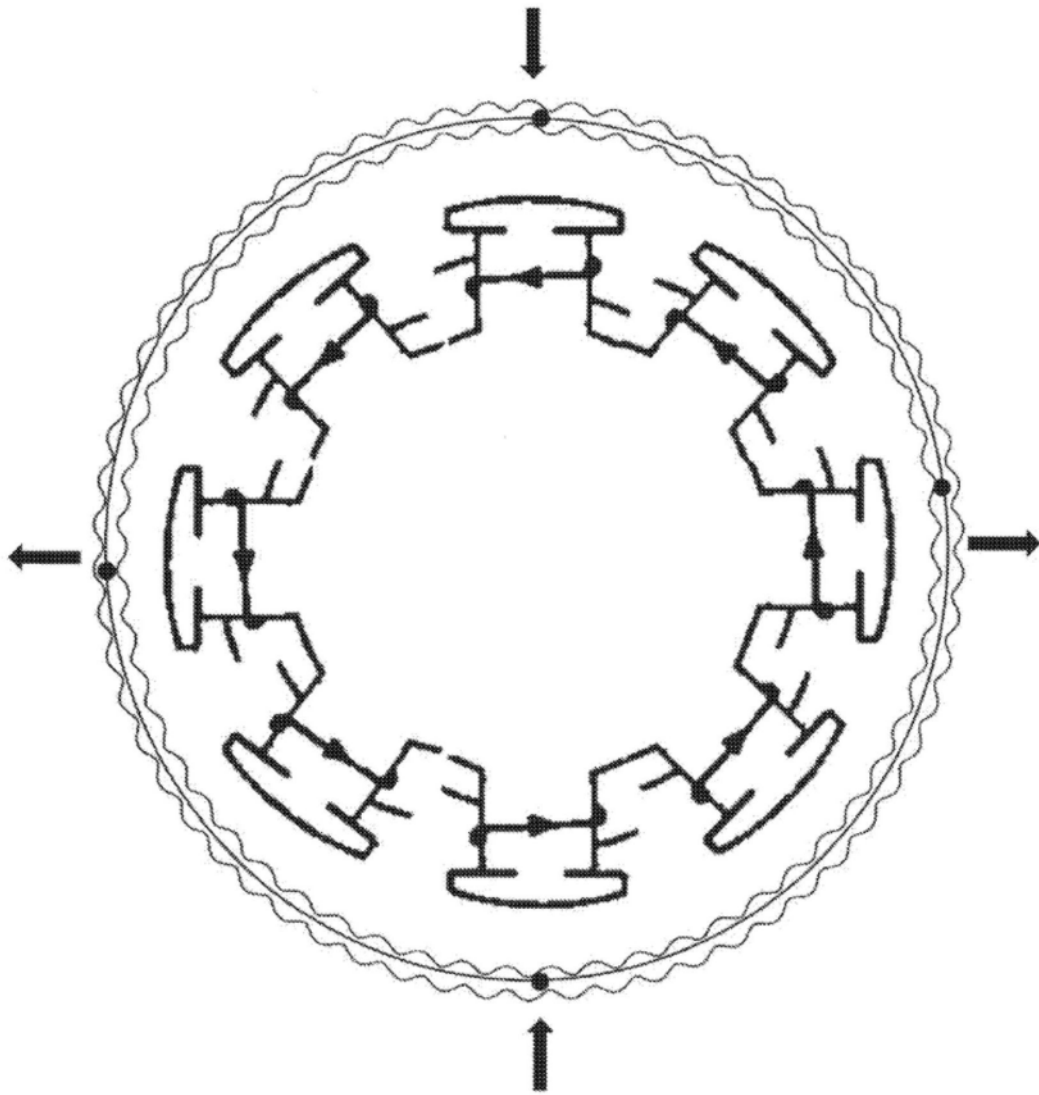


图24

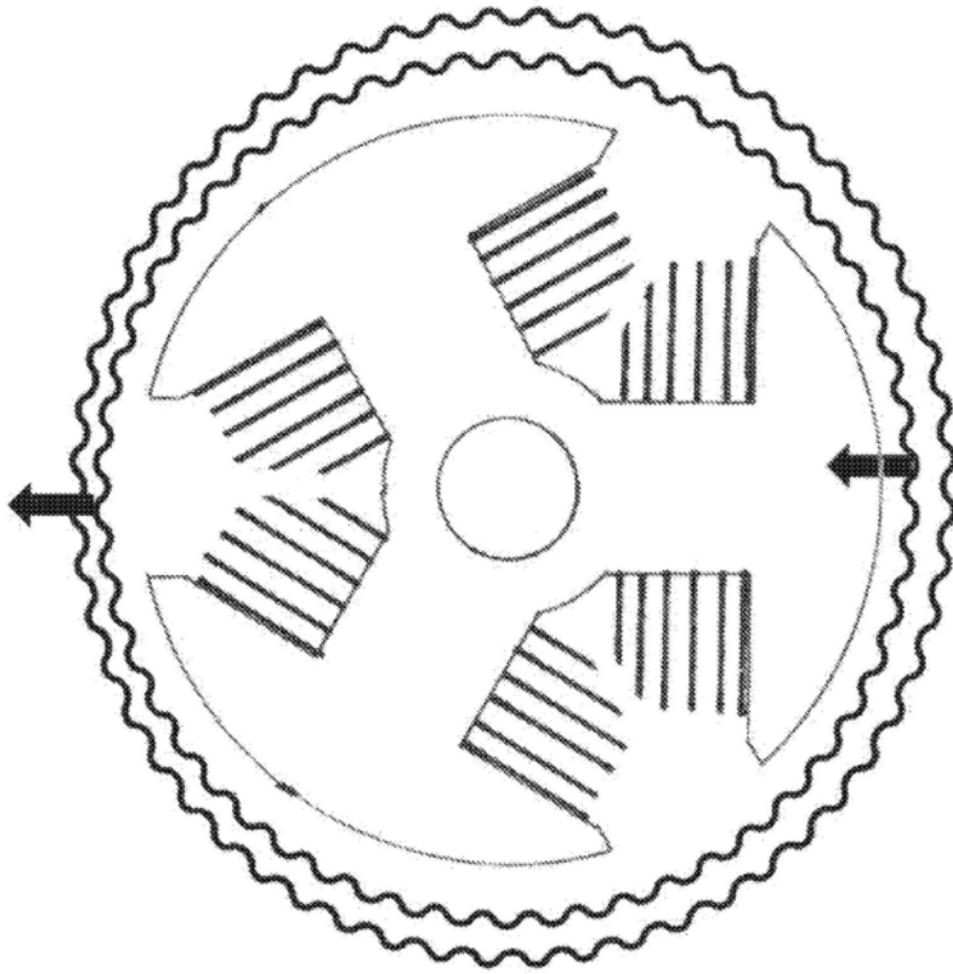


图25

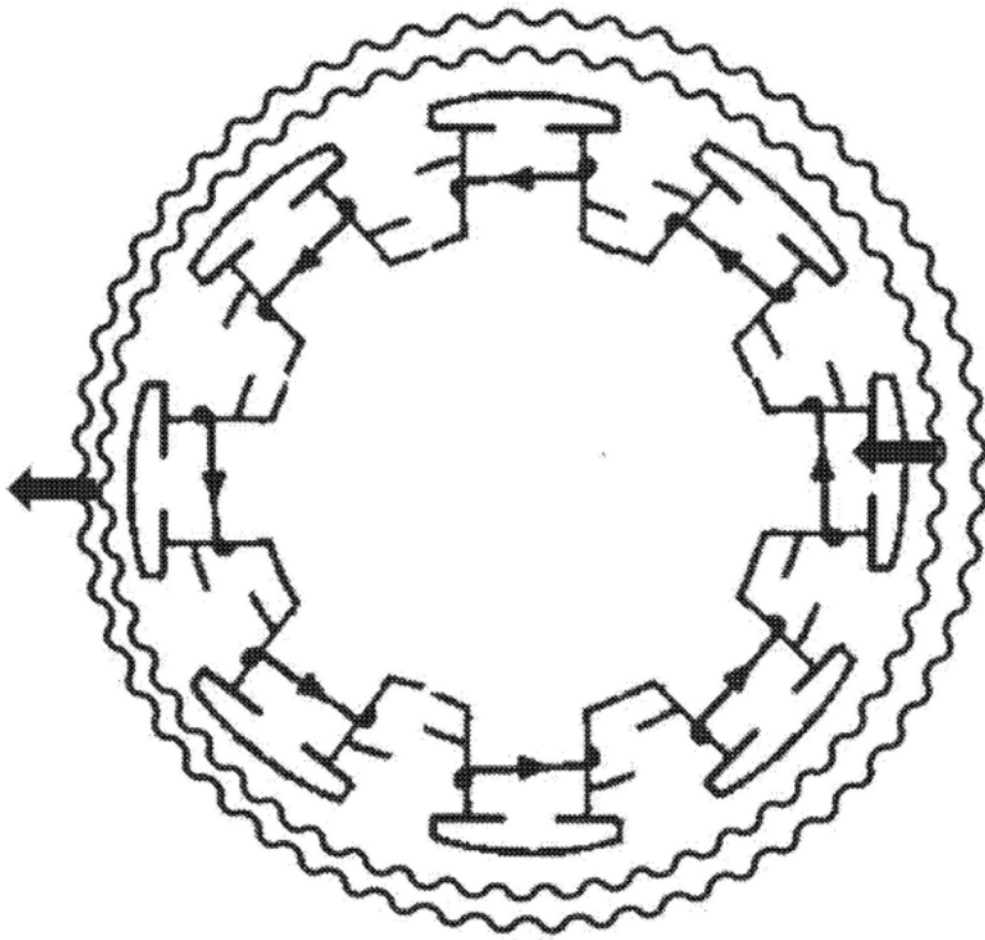


图26

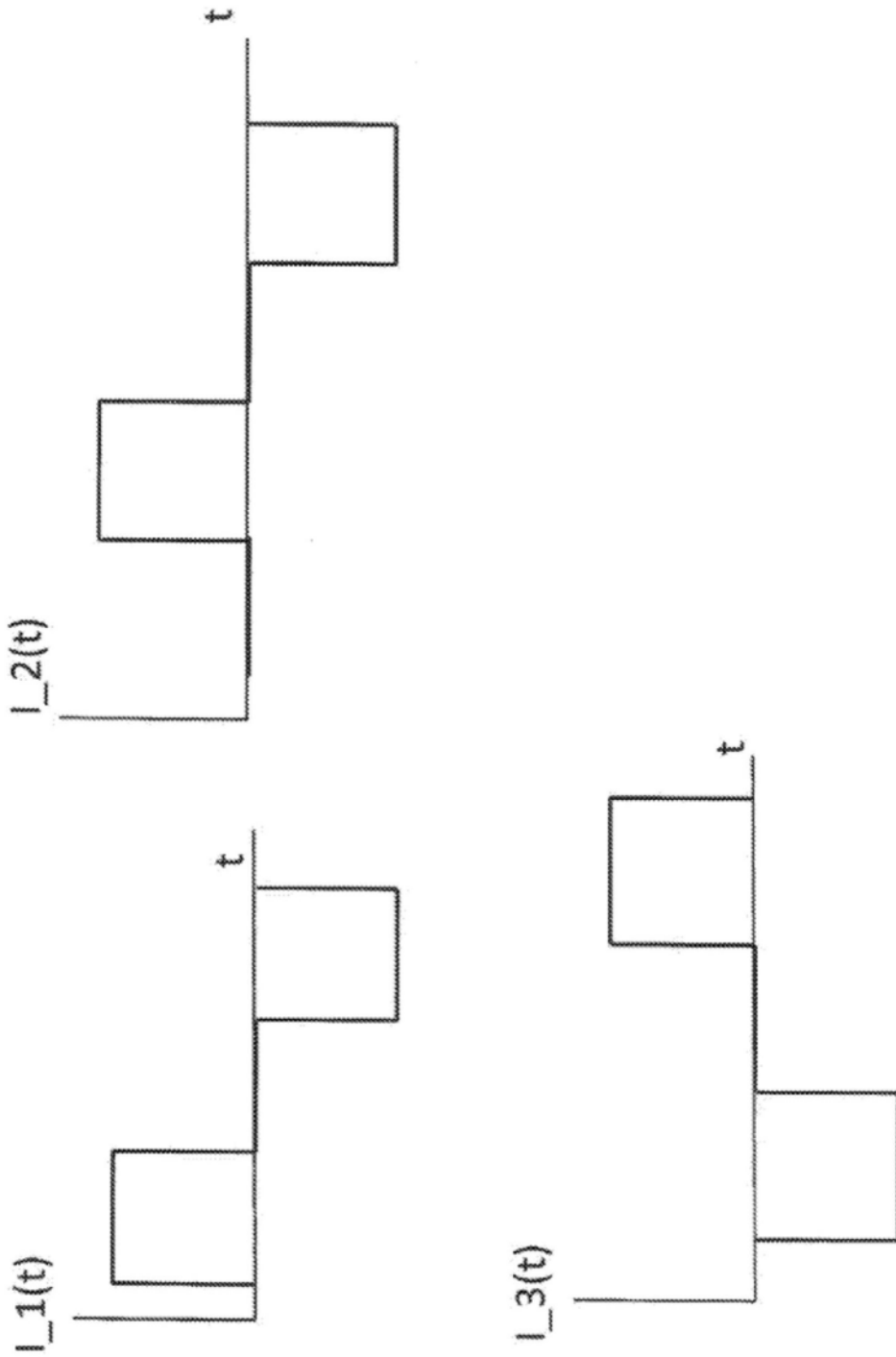


图27

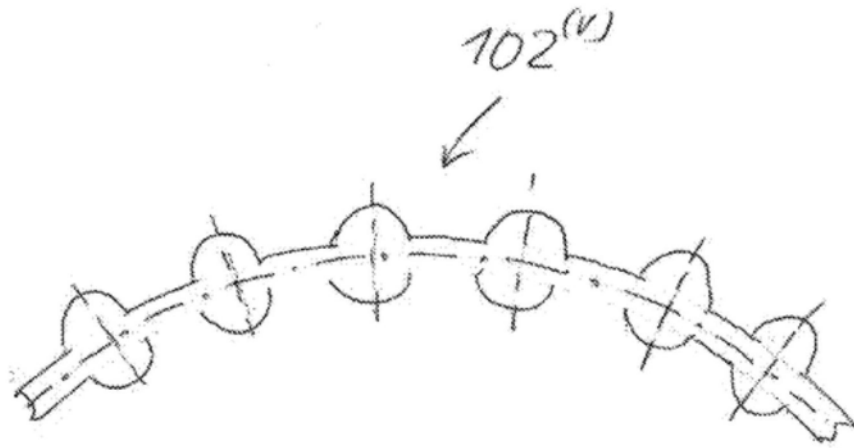


图28

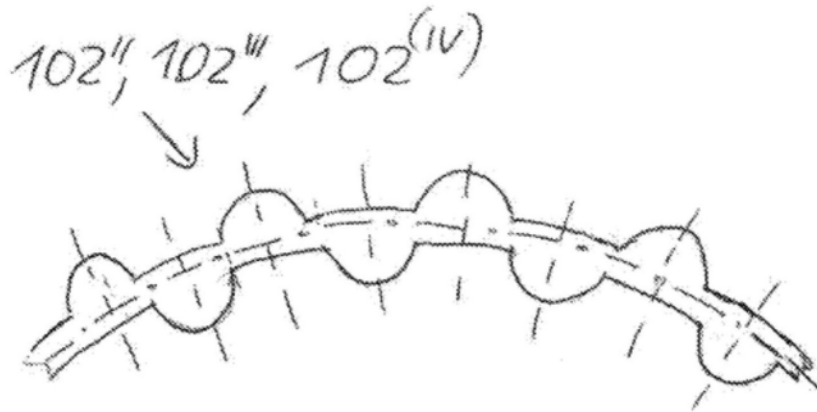


图29

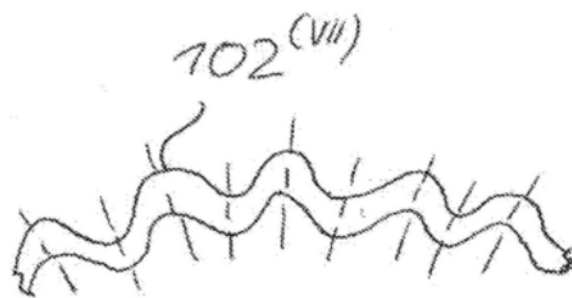


图30