



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107044536 A

(43)申请公布日 2017.08.15

(21)申请号 201710055991.7

(22)申请日 2017.01.25

(30)优先权数据

1602148.7 2016.02.05 GB

(71)申请人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 D·T·埃文斯

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵志刚 赵蓉民

(51)Int.Cl.

F16H 57/12(2006.01)

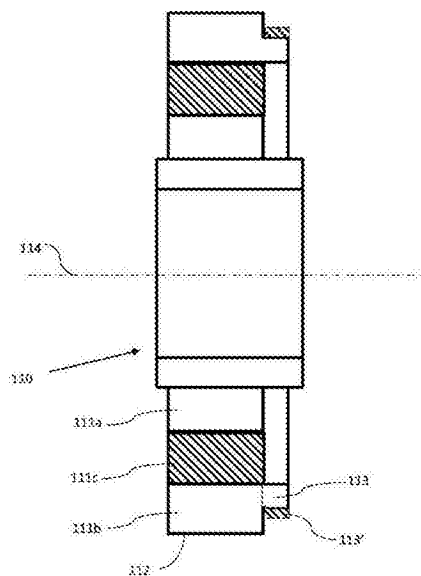
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

齿轮组合件

(57)摘要

本申请公开一种齿轮组合件。齿轮组合件包括经配置以彼此啮合的第一齿轮与第二齿轮,所述第一齿轮包括内环形元件和外环形元件以及安置于所述内环形元件与所述外环形元件之间且耦接到所述内环形元件和所述外环形元件的弹性环形元件,所述外环形元件包括与所述第二齿轮的第二齿轮齿啮合的第一齿轮齿,其中所述第一齿轮和所述第二齿轮各自包括与所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿轴向隔开的定位环,所述定位环经配置以彼此啮合且限制所述第一齿轮齿与所述第二齿轮齿相对于彼此的位置。



1. 一种齿轮组合件,其包括经配置以彼此啮合的第一齿轮与第二齿轮,所述第一齿轮包括内环形元件和外环形元件以及安置于所述内环形元件与所述外环形元件之间且耦接到所述内环形元件和所述外环形元件的弹性环形元件,所述外环形元件包括与所述第二齿轮的第二齿轮齿啮合的第一齿轮齿,其中所述第一齿轮和所述第二齿轮各自包括与所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿轴向隔开的圆形定位环,所述定位环经配置以彼此啮合且限制所述第一齿轮齿与所述第二齿轮齿相对于彼此的位置。

2. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环连接到所述第一齿轮的外环形元件。

3. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环与所述第一齿轮的外环形元件成一体。

4. 根据权利要求2所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环与所述第一齿轮外环形元件同心。

5. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环和/或所述第二齿轮的定位环包括弹性外层。

6. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环和所述第二齿轮的定位环中的每一个具有小于相应的所述第一齿轮和所述第二齿轮的外侧直径的外直径,所述外侧直径从相应的所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿的顶部测量。

7. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环和所述第二齿轮的定位环中的每一个具有大于相应的所述第一齿轮和所述第二齿轮的齿根直径的外直径,所述齿根直径从相应的所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿的齿根测量。

8. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第二齿轮的定位环的外直径实质上对应于所述第二齿轮的节圆直径。

9. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环的外直径实质上对应于所述第一齿轮的节圆直径。

10. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮与所述第二齿轮隔开,使得所述第一齿轮的所述内环形元件与所述外环形元件不同心。

11. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述齿轮组合件经配置使得所述齿轮的定位环在所述齿轮组合件的使用期间保持接触。

12. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮和所述第二齿轮各自包括与所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿轴向隔开的另外的定位环,所述另外的定位环被提供在所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿的与所述定位环相对的侧上,所述另外的定位环经配置以彼此啮合且限制所述第一齿轮齿与所述第二齿轮齿相对于彼此的位置。

13. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述弹性环形元件接合至所述外环形元件和/或所述内环形元件。

14. 根据权利要求1所述的齿轮组合件,其中所述弹性环形元件通过一个或多个花键耦接到所述外环形元件和/或所述内环形元件。

15. 一种具有齿轮组合件的发动机或机动车辆,所述齿轮组合件包括:

经配置以彼此啮合的第一齿轮与第二齿轮,所述第一齿轮包括内环形元件和外环形元件以及安置于所述内环形元件与所述外环形元件之间且耦接到所述内环形元件和所述外

环形元件的弹性环形元件,所述外环形元件包括与所述第二齿轮的第二齿轮齿啮合的第一齿轮齿,其中所述第一齿轮和所述第二齿轮各自包括与所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿轴向隔开的圆形定位环,所述定位环经配置以彼此啮合且限制所述第一齿轮齿与所述第二齿轮齿相对于彼此的位置。

16. 根据权利要求3所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环与所述第一齿轮的外环形元件同心。

17. 根据权利要求4所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环和所述第二齿轮的定位环中的每一个具有小于相应的所述第一齿轮和所述第二齿轮的外侧直径的外直径,所述外侧直径从相应的所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿的顶部开始测量。

18. 根据权利要求6所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮的定位环和所述第二齿轮的定位环中的每一个具有大于相应的所述第一齿轮和所述第二齿轮的齿根直径的外直径,所述齿根直径从相应的所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿的齿根测量。

19. 根据权利要求7所述的齿轮组合件,其中所述第一齿轮和所述第二齿轮各自包括与所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿轴向隔开的另外的定位环,所述另外的定位环被提供在所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿的与所述定位环相对的侧上,所述另外的定位环经配置以彼此啮合且限制所述第一齿轮齿与所述第二齿轮齿相对于彼此的位置。

20. 一种齿轮组合件,其包括:

啮合的第一齿轮与第二齿轮,所述第一齿轮和所述第二齿轮各自具有内环形元件和外环形元件以及安置于所述内环形元件与所述外环形元件之间且耦接到所述内环形元件和所述外环形元件的弹性环,所述外环形元件包含与所述第二齿轮的第二齿啮合的第一齿,所述第一齿轮和所述第二齿轮各自包含与所述第一齿和所述第二齿轴向隔开且相对地定位所述第一齿与所述第二齿的圆形定位环。

齿轮组合件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年2月5日提交的英国专利申请No.1602148.7的优先权。以上提及的申请的全部内容在此出于所有目的以全文引用的方式并入。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及齿轮组合件,且明确地说而非排他性地,涉及用于内燃发动机的齿轮组合件。

背景技术

[0004] 如由发明人在本文中所意识的,提供一些背景信息。齿轮齿啮合为通常需要将齿轮齿位置控制到微米级别以获得最佳效率、耐久性和低噪声(咔嗒声和嘎吱声)的相关特征。然而,制造公差、部件动力学和热膨胀率的差异意味着,将咬合的齿轮齿相对于彼此保持在最佳位置极为困难。应对此问题的常规方法为引入严格的公差控制、类似材料和游隙控制特征以使游隙和位置误差保持最小。这些常规方法显著增加了齿轮驱动系统的成本、重量和复杂度。此外,游隙控制特征(如剪式齿轮)通常涉及折衷,例如交替使用咔嗒声控制与嘎吱声控制。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,提供一种齿轮组合件,其包括经配置以彼此啮合的第一齿轮与第二齿轮,所述第一齿轮包括内环形元件和外环形元件以及安置于所述内环形元件与所述外环形元件之间且耦接到所述内环形元件和所述外环形元件的弹性环形元件,所述外环形元件包括与所述第二齿轮的第二齿轮齿啮合的第一齿轮齿,其中所述第一齿轮和所述第二齿轮各自包括与所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿轴向隔开的圆形定位环,所述定位环经配置以彼此啮合且限制所述第一齿轮齿与所述第二齿轮齿相对于彼此的位置。

[0006] 所述第一齿轮定位环可以连接到所述第一齿轮外环形元件。举例来说,所述第一齿轮定位环可以与所述第一齿轮外环形元件成一体。所述第一齿轮定位环可以与所述第一齿轮外环形元件同心。

[0007] 所述第一齿轮定位环和/或所述第二齿轮定位环可以包括弹性外层。

[0008] 所述第一齿轮定位环和所述第二齿轮定位环中的每一个可以具有小于相应的第一齿轮和第二齿轮的外侧直径的外直径。所述外侧直径可以从相应的第一齿轮齿和第二齿轮齿的顶部测量。所述第一齿轮定位环和所述第二齿轮定位环中的每一个可以具有大于相应的第一齿轮和第二齿轮的齿根(root)直径的外直径。所述齿根直径可以从相应的第一齿轮齿和第二齿轮齿的齿根或基部测量。所述第一齿轮定位环和所述第二齿轮定位环可以具有大致为相应的第一齿轮和第二齿轮的外侧直径与齿根直径的平均值的外直径。

[0009] 所述第一齿轮定位环的外直径可以大体上对应于所述第一齿轮的节圆(pitch circle)直径。所述第二齿轮定位环的外直径可以大体上对应于所述第二齿轮的节圆直径。

每个齿轮的节圆可以对应于直径导致与第一齿轮和第二齿轮相同的齿轮比的圆,所述圆接触且滚动而不滑动。每个齿轮的节圆直径可以在相应齿轮的外侧直径与齿根直径之间,例如在其间的中间位置。

[0010] 所述第一齿轮与所述第二齿轮可以隔开,使得所述第一齿轮的内环形元件与外环形元件可以不同心。弹性元件因此可以在使用之前被预先加应力。齿轮组合件,例如第一齿轮与第二齿轮的隔开、弹性环形元件的大小和/或弹性元件的弹性,可以经配置使得齿轮定位环在齿轮组合件的使用期间保持接触。第一齿轮与第二齿轮的旋转轴线可能会例如归因于热膨胀、轴承缺陷、轴的动态动作等而分开。弹性元件的预先加应力可以使得第一齿轮与第二齿轮在弹性元件的作用下保持一起推动,即使第一齿轮与第二齿轮的旋转轴线移动分开。包括弹性元件的齿轮可以是驱动齿轮或从动齿轮。

[0011] 第一齿轮和第二齿轮可以各自包括与第一齿轮齿和第二齿轮齿轴向隔开的另外的定位环。所述另外的定位环可以设置于所述第一齿轮齿和所述第二齿轮齿的与所述定位环相对的侧上。所述另外的定位环可以经配置以彼此啮合且限制所述第一齿轮齿与所述第二齿轮齿相对于彼此的位置。对于定位环描述的特征可以同等地适用于另外的定位环。

[0012] 弹性环形元件可以接合至外环形元件和/或内环形元件。另外或替代地,所述弹性环形元件可以借助于一个或多个花键而被耦接到所述外环形元件和/或所述内环形元件。

[0013] 发动机或机动车辆可以包括上述齿轮组合件。

[0014] 为避免在说明书中不必要地花费精力和重复本文,仅关于本发明的一个或几个方面或实施例描述某些特征。然而,应理解,在技术上可行的情况下,关于本发明的任何方面或实施例描述的特征也可以与本发明的任何其它方面或实施例一起使用。

附图说明

[0015] 为了更好地理解本发明,并且更加清楚地示出它可以如何实行,现将以实例方式参考附图。所述附图是按比例绘制的,但必要时可以使用其它相对尺寸。

[0016] 图1A为示出根据本发明的布置的齿轮组合件的第一齿轮的侧视截面图。

[0017] 图1B为示出根据本发明的布置的齿轮组合件的第二齿轮的侧视截面图。

[0018] 图2A为示出啮合的第一齿轮与第二齿轮的端视图。

[0019] 图2B为示出啮合的第一齿轮与第二齿轮的侧视截面图。

[0020] 图3为示出第一齿轮和第二齿轮的接触区域的图2A的部分放大视图。

[0021] 图4为示出根据本发明的替代布置的第一齿轮和第二齿轮的侧视截面图。

具体实施方式

[0022] 参考图1到图3,根据本发明的布置的齿轮组合件100包括第一齿轮110和第二齿轮120。第一齿轮110与第二齿轮120经配置以彼此啮合,使得所述齿轮中的一个的旋转引起另一个旋转。因此,第一齿轮110包括第一齿轮齿112,且第二齿轮包括第二齿轮齿122,第一齿轮齿112与第二齿轮齿122啮合。第一齿轮110和第二齿轮120绕相应轴线114、124旋转。旋转轴线114、124可以大体上平行,但在替代布置中,旋转轴线可以不平行。此外,第一齿轮齿112和第二齿轮齿122可以在平行于旋转轴线114、124的方向上延伸。替换地,第一齿轮齿112和第二齿轮齿122可以不在平行于旋转轴线114、124的方向上延伸,例如,齿轮齿可以成

螺旋布置,使得所述齿绕着相应旋转轴线形成螺旋线。

[0023] 参考图1A,第一齿轮110包括内环形元件111a和外环形元件111b,外环形元件111b径向安置在内环形元件111a外部。内环形元件111a连接到或包括用于容纳轴(未示出)的轮轴。替代地,内环形元件111a可以与轴成一体。外环形元件111b包括第一齿轮齿112。

[0024] 弹性环形元件111c被提供在内环形元件111a与外环形元件111b之间。弹性环形元件111c耦接到内环形元件111a和外环形元件111b中的每一个,使得内环形元件的旋转可以传递到外环形元件,或反之亦然。举例来说,弹性环形元件111c可以接合至内环形元件111a和外环形元件111b中的每一个。另外或替代地,弹性环形元件111c可以包括花键或任何其它特征,其啮合内环形元件111a和/或外环形元件111b中的对应特征以将所述环形元件可旋转地耦接在一起。

[0025] 弹性环形元件111c是由允许外环形元件111b相对于内环形元件111a在径向方向上移位的弹性材料制成。举例来说,弹性环形元件111c可以由例如氢化腈丁二烯橡胶(HNBR)的橡胶型材料制成。

[0026] 第一齿轮110和第二齿轮120的旋转轴线114、124可以隔开,使得弹性环形元件111c被预先加应力。举例来说,弹性环形元件111c的最接近于第一齿轮与第二齿轮啮合处的部分可以经受压缩。相比之下,弹性环形元件111c的距第一齿轮与第二齿轮啮合处最远的部分可以经受张力。

[0027] 第一齿轮110和第二齿轮120可以各自包括定位环113、123。第一定位环113和第二定位环123与相应第一齿轮和第二齿轮的齿轮齿112、122轴向隔开。具体来说,如图所示,第一定位环113与第二定位环123被分别提供到第一齿轮齿112与第二齿轮齿122的一侧。第一定位环113与第二定位环123经配置以在第一齿轮与第二齿轮啮合时彼此接触。具体来说,第一定位环113和第二定位环123限制第一齿轮齿112与第二齿轮齿122相对于彼此的位置。

[0028] 第一齿轮定位环113连接到第一齿轮外环形元件111b,且具体来说,可以与第一齿轮外环形元件111b成一体。因此,第一齿轮定位环113可以相对于内环形元件111a与第一齿轮外环形元件111b一起移动。第一齿轮定位环113可以与第一齿轮外环形元件111b同心。然而,第一齿轮定位环113在齿轮组合件的使用期间可以不必与内环形元件111a同心,因为内环形元件与外环形元件在此类使用期间可以不同心。

[0029] 第一齿轮定位环与第二齿轮定位环可以形成滚动接触。为增大摩擦和/或减小磨损,第一齿轮定位环113和第二齿轮定位环123中的一者或两者可以包括例如呈橡胶轮胎形式的任选弹性外层113'。

[0030] 第二齿轮定位环123可以连接到第二齿轮120的其余部分,具体来说,第二齿轮定位环123可以耦接到第二齿轮的其上设置第二齿轮齿122的部分。第二齿轮齿122可以刚性地连接到第二齿轮的轮轴,且可以保持与旋转轴线124同心。然而,在替代布置中,第二齿轮120可以包括类似于关于第一齿轮110所描述的弹性元件的中间弹性元件。

[0031] 第一齿轮定位环113和第二齿轮定位环123为圆形。第一齿轮定位环113和第二齿轮定位环123中的每一个可以具有允许齿轮齿啮合而且允许齿轮定位环彼此接触的外直径。举例来说,第一齿轮定位环和第二齿轮定位环可以具有小于相应的第一齿轮和第二齿轮的外侧直径的外直径。齿轮的外侧直径可以从齿轮齿的顶部测量。类似地,第一齿轮定位环113和第二齿轮定位环123中的每一个可以具有大于相应的第一齿轮和第二齿轮的齿根

直径的外直径。齿根直径可以从齿轮齿的齿根,例如在所述齿的顶部之间测量。

[0032] 为限制第一齿轮定位环113与第二齿轮定位环123之间的滑动,定位环的外直径可以大体上对应于相应齿轮的节圆直径。举例来说,第一齿轮定位环113的外直径可以大体上对应于第一齿轮110的节圆直径。同样,第二齿轮定位环123的外直径可以大体上对应于第二齿轮120的节圆直径。每个齿轮的节圆可以对应于与第一齿轮和第二齿轮具有相同齿轮比的圆,所述圆接触且滚动而不滑动。将了解,每个齿轮的节圆直径可以在相应齿轮的外侧直径与齿根直径之间。

[0033] 旋转轴线114、124可以隔开,使得弹性环形元件111c在齿轮组合件100的使用期间保持处于加应力状态。弹性元件111c因此可以确保第一齿轮定位环113与第二齿轮定位环123在使用期间保持接触,且齿轮之间的游隙可以降低到最低。第一齿轮定位环113和第二齿轮定位环123还可以确保一个齿轮的齿不会延伸地过远而进入另一齿轮的齿之间的间隙中,由此避免齿轮锁定、产生不完全接触和/或噪声。

[0034] 齿轮组合件100可以经配置而使得齿轮定位环113、123在齿轮组合件的使用期间保持接触。举例来说,可以选择齿轮的直径、弹性元件的弹性、弹性元件的径向厚度和/或第一齿轮与第二齿轮的隔开,使得弹性环形元件111c在齿轮组合件的正常使用期间保持处于加应力状态。在加应力状态下,弹性元件111c提供推动第一齿轮110与第二齿轮120啮合的力。齿轮组合件100的正常使用对应于旋转轴线114、124的预期变化,例如,如由热膨胀、轴承公差和/或轴/轴承动力学造成。

[0035] 参考图4,根据本发明的替代布置的齿轮组合件200可以包括第一齿轮210和第二齿轮220,其各自除了定位环113、123之外还包括另外的定位环213、223。所述另外的定位环与第一齿轮齿和第二齿轮齿轴向隔开,且被提供在第一齿轮齿和第二齿轮齿的与定位环113、123对置的侧上。另外的定位环213、223经配置以彼此啮合,且限制第一齿轮齿与第二齿轮齿相对于彼此的位置。将了解,上文关于定位环113、123所描述的特征可以同等地适用于另外的定位环213、223。举例来说,另外的定位环213、223中的一者或两者可以包括例如呈橡胶轮胎形式的任选弹性外层213'。

[0036] 本文中描述的齿轮组合件100、200可以用于内燃发动机中。具体来说,齿轮组合件100、200可以用来将曲轴可旋转地耦接到发动机的平衡器轴。此类轴可能会归因于所施加的负载而经受径向移位。本文中描述的齿轮组合件可以有助于确保齿轮在此类径向移位期间保持啮合且限制齿轮之间的游隙。

[0037] 图1到图4示出具有各个部件的相对定位的实例配置。如果示出为彼此直接接触或直接耦接,那么至少在一个实例中,此类元件可以被分别称为直接接触的或直接耦接的。类似地,示出为彼此邻接或邻近的元件可以至少在一个实例中分别为彼此邻接或邻近的。作为一实例,以共享面的方式彼此接触放置的部件可以被称为以共享面的方式接触。作为另一实例,彼此隔开放置并且在其中仅具有空间而没有其它部件的元件可以在至少一个实例中被称为如此。作为又一个实例,示出为在彼此上方/下方、在彼此相对侧处、或在彼此左侧/右侧的元件可以被称为相对于彼此如此。另外,如图中所示,最顶端元件或元件的部位可以在至少一个实例中被称为部件“顶部”,并且最底端元件或元件的部位可以被称为部件“底部”。如本文中所使用,顶部/底部、上部/下部、上方/下方可以是相对于图的竖轴,并且用来描述图的元件相对于彼此的置放。由此,示出为在其它元件上方的元件在一个实例中

垂直地定位在其它元件上方。作为又一个实例,图中描绘的元件的形状可以被称为具有那些形状(例如,例如是圆形的、直式的、平面的、弯曲的、圆形的、斜面的、成角度的等)。此外,示出为彼此相交的元件可以在至少一个实例中被称为相交元件或彼此相交。又另外,示出为在另一元件内部或示出为在另一元件外部的元件可以在一个实例中被称为如此。

[0038] 可以为易于描述而在本文中使用的例如“内”、“外”、“之下”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”等等的空间相对术语,以描述一个元件或特征与另一(些)元件或特征的关系,如附图中所说明。除了图中所描绘的定向之外,空间相对术语还可能意欲涵盖装置在使用或操作中的不同定向。举例来说,如果附图中的装置翻转,那么描述为在其它元件或特征“下方”或“之下”的元件将定向在其他元件或特征“上方”。因此,实例术语“下方”可以涵盖上方和下方两个定向。装置可以按其它方式定向(旋转90度或处于其它定向),且本文中使用的空间相对描述符可以相应地进行解释。

[0039] 所属领域的技术人员将了解,尽管已作为实例参考一个或多个实例描述本发明,但本发明不限于所揭露的实例,且可以在不脱离如由所附权利要求书限定的本发明的范围的情况下构建替代实例。

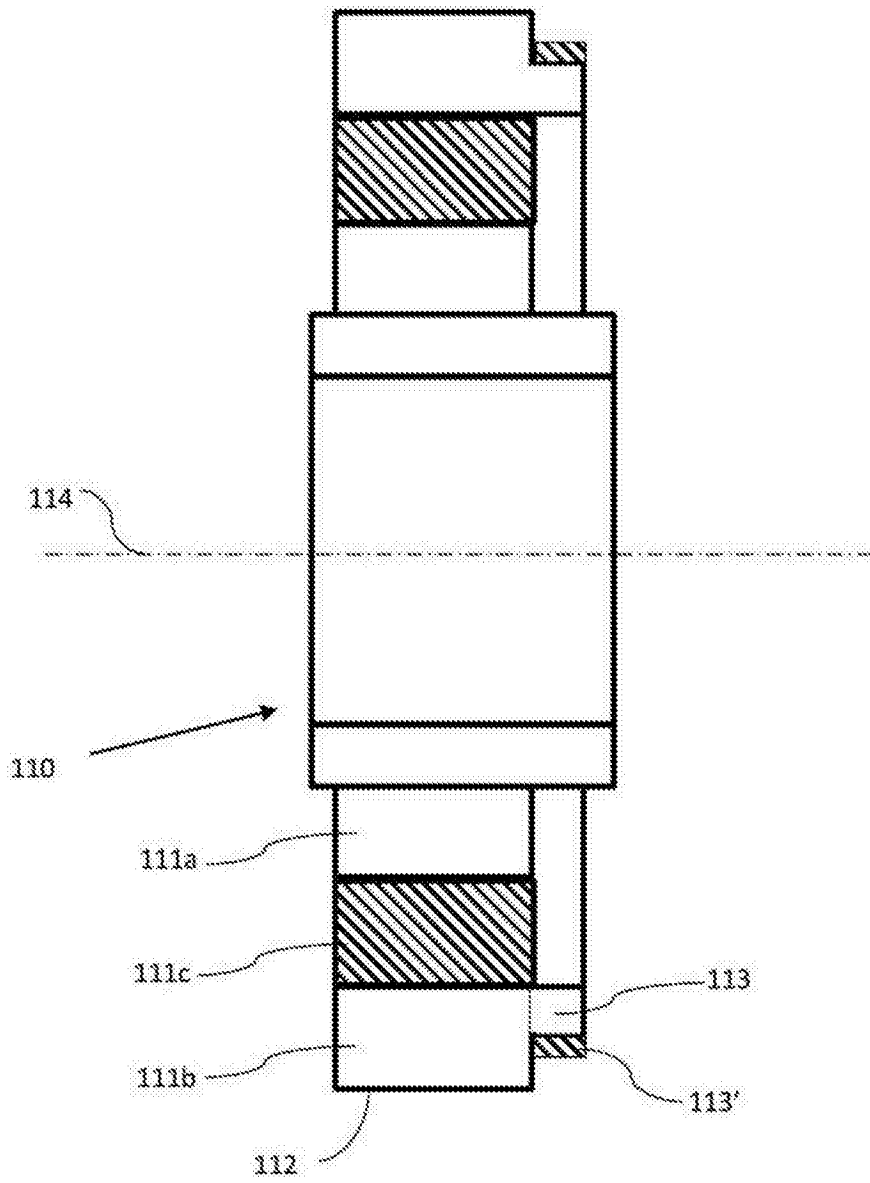


图1A

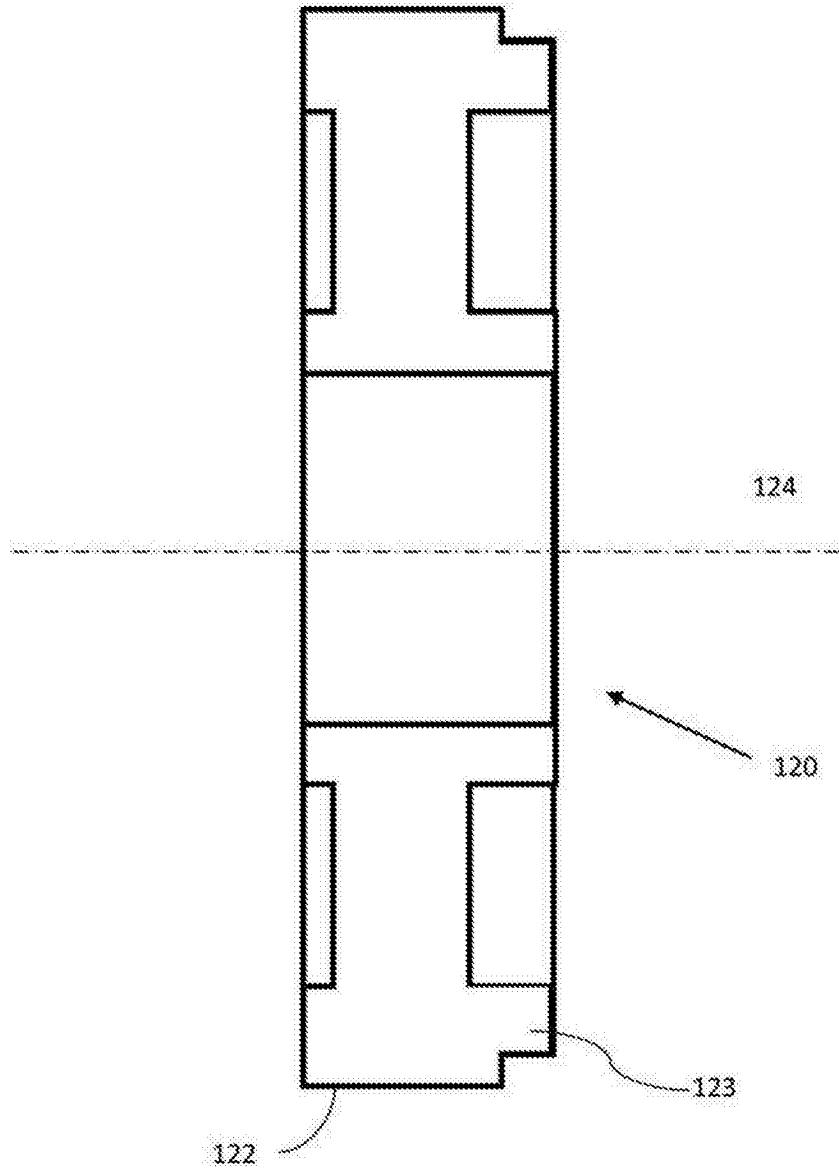


图1B

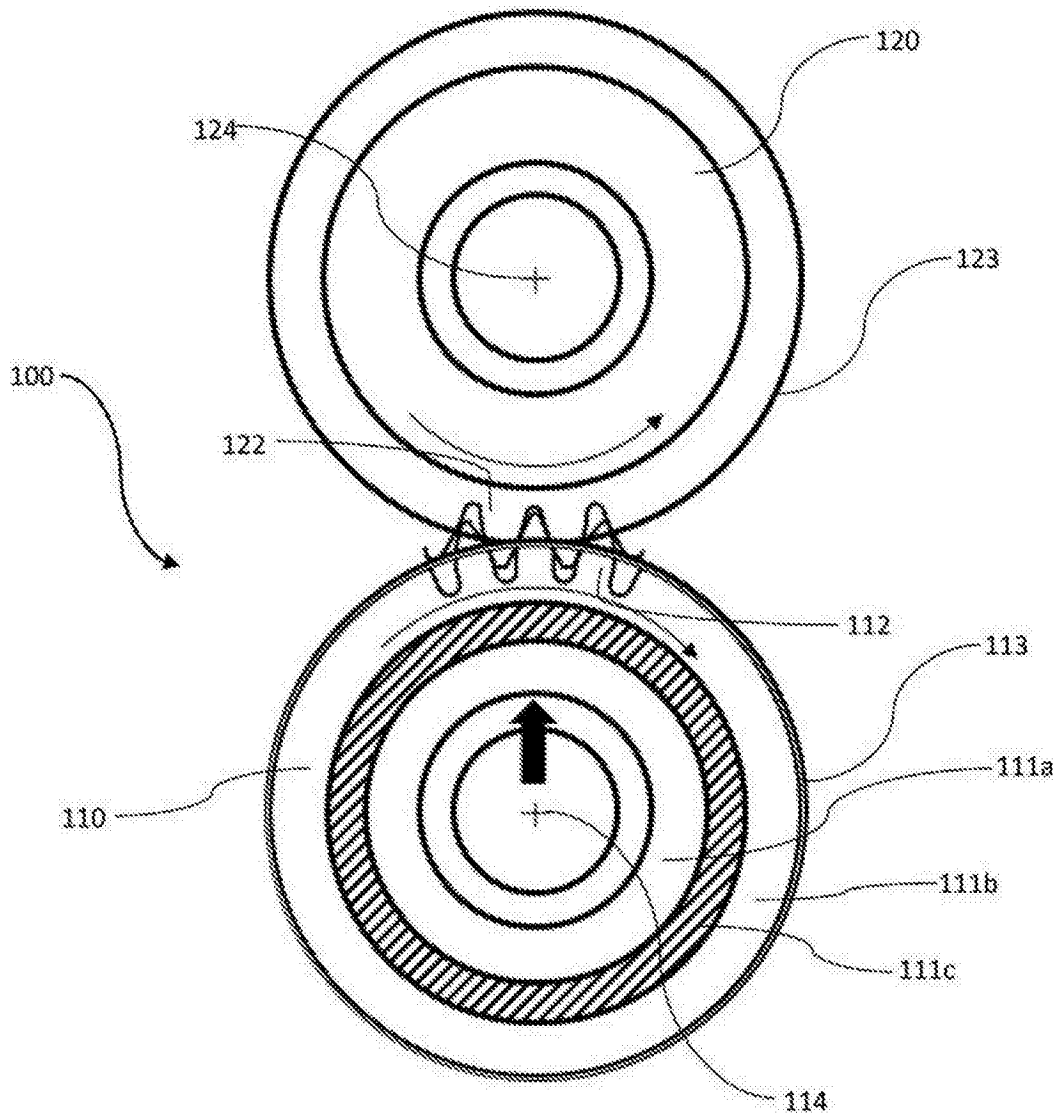


图2A

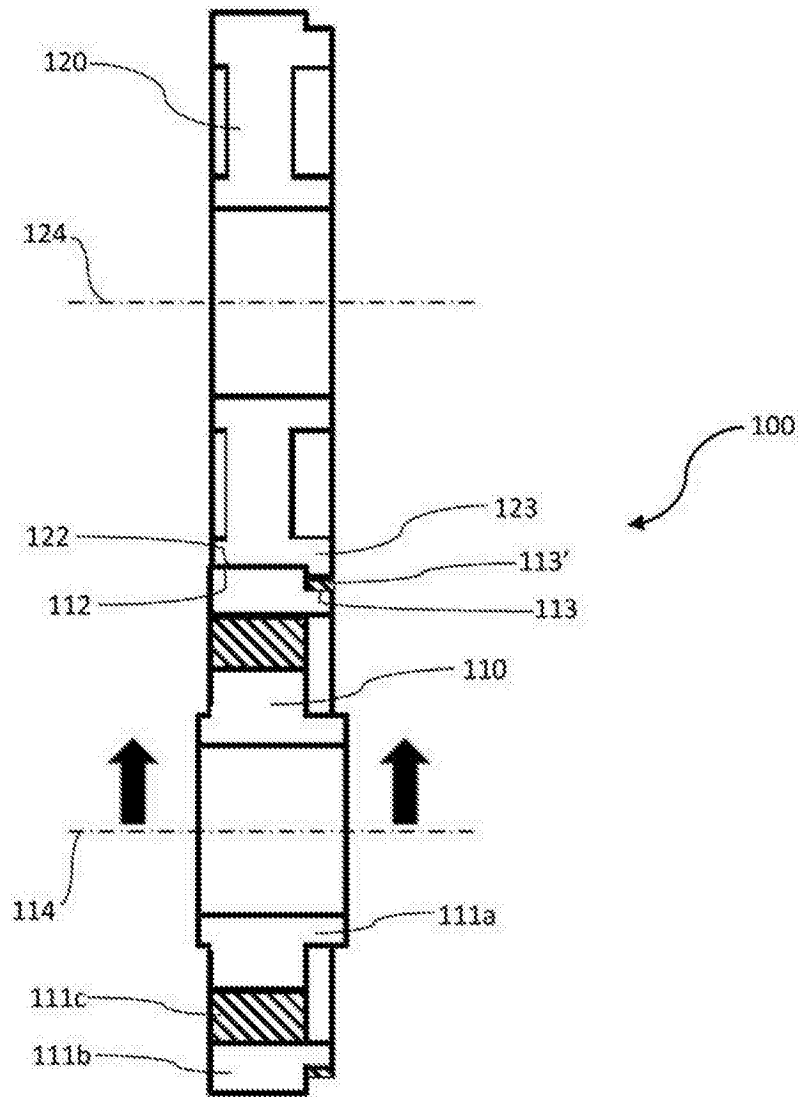


图2B

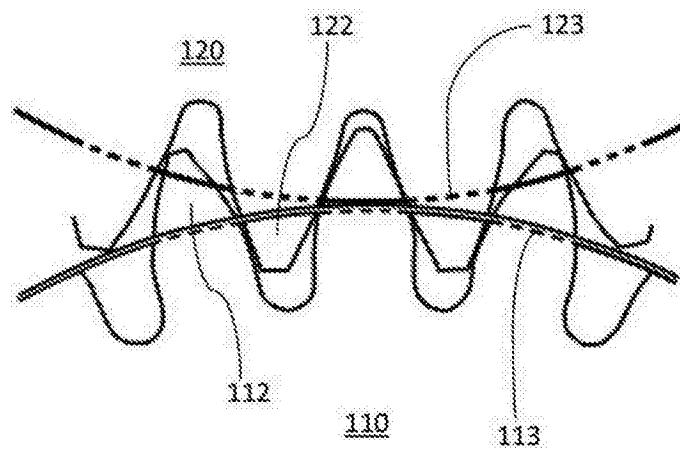


图3

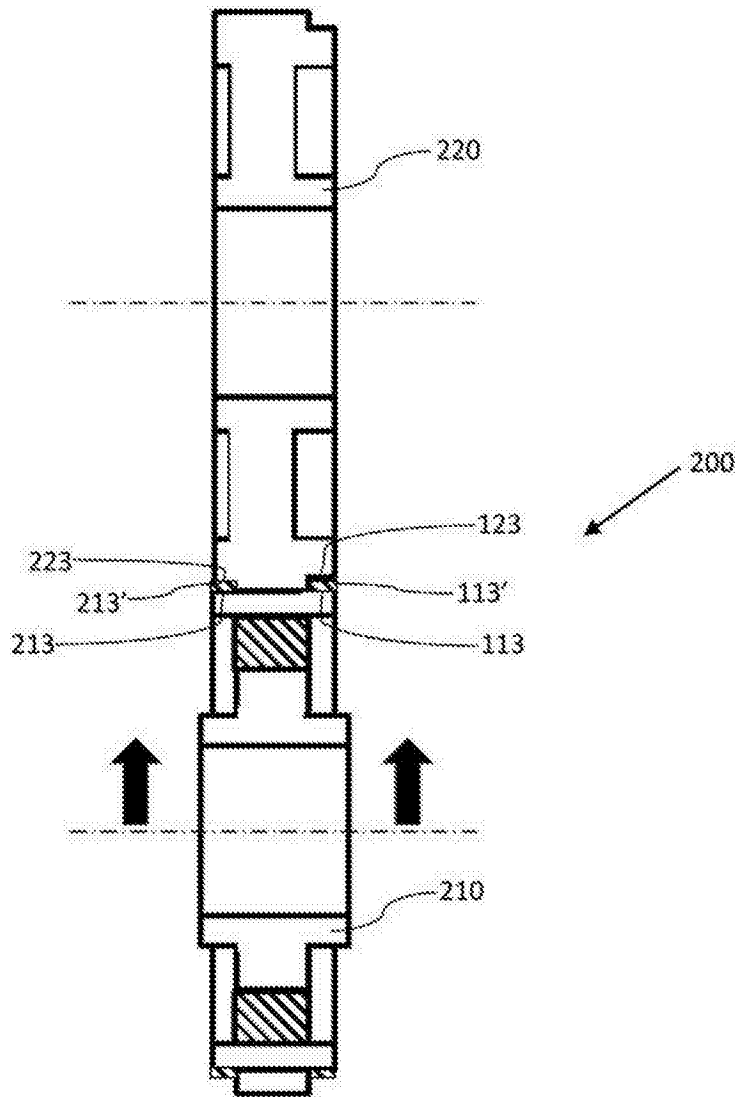


图4