



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207178462 U

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201720328823.6

(22)申请日 2017.03.30

(30)优先权数据

LU93010 2016.03.30 LU

(73)专利权人 奥维罗有限责任公司

地址 德国林堡

(72)发明人 西格马·吉尔斯

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 宋融冰

(51)Int.Cl.

F16C 27/04(2006.01)

F02B 61/06(2006.01)

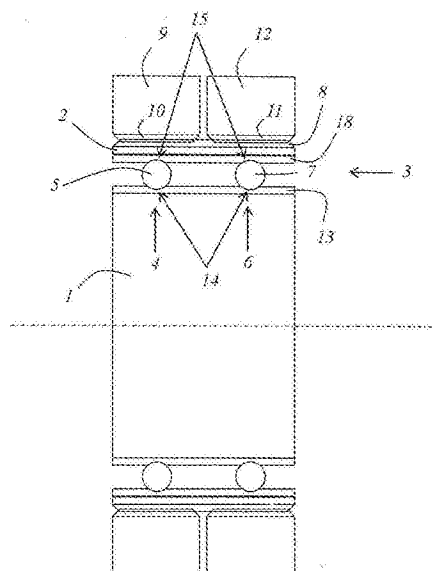
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

应力波传动机构、促动器、内燃机、行走机构、转向机构和车辆

(57)摘要

本实用新型涉及一种应力波传动机构,其具有轴式发电机,第一空心轮以及第二空心轮,该轴式发电机可旋转地安置在径向柔性的外部啮合的套筒中,该第一空心轮的齿部与套筒的外齿部处于齿啮合中,该第二空心轮的齿部也与套筒的外齿部处于齿啮合中。轴式发电机借助滚动轴承相对于套筒可旋转地安置,该滚动轴承具有带第一滚动体的第一滚动体列以及至少一个与第一滚动体列轴向地错开的带第二滚动体的第二滚动体列,其中,a.该滚动轴承具有外环,利用该外环使第一滚动体与第二滚动体直接接触,和/或,b.该滚动轴承具有内环,利用该内环使第一滚动体与第二滚动体直接接触。本实用新型还涉及一种促动器、内燃机、行走机构、转向机构以及车辆。



1. 一种应力波传动机构, 具有轴式发电机, 刚性的内部啮合的第一空心轮以及刚性的内部啮合的第二空心轮, 该轴式发电机可旋转地安置在径向柔性的外部啮合的套筒中, 该第一空心轮的齿部与径向柔性的外部啮合的套筒的外齿部处于齿啮合中, 该第二空心轮的齿部也与径向柔性的外部啮合的套筒的外齿部处于齿啮合中, 其特征在于, 轴式发电机借助单个径向柔性的滚动轴承相对于径向柔性的外部啮合的套筒可旋转地安置, 该滚动轴承具有带第一滚动体的第一滚动体列以及至少一个与第一滚动体列轴向地错开的带第二滚动体的第二滚动体列, 其中,

a. 该滚动轴承具有外环, 利用该外环使得第一滚动体列的第一滚动体与第二滚动体列的第二滚动体直接接触, 和/或, 其中,

b. 该滚动轴承具有内环, 利用该内环使得第一滚动体列的第一滚动体与第二滚动体列的第二滚动体直接接触。

2. 如权利要求1所述的应力波传动机构, 其特征在于, 用于每个滚动体列的滚动体的外环分别具有自己的外部引导槽。

3. 如权利要求1或2所述的应力波传动机构, 其特征在于, 用于每个滚动体列的滚动体的内环分别具有自己的内部引导槽。

4. 如权利要求1所述的应力波传动机构, 其特征在于, 第一滚动体与第二滚动体利用共同的滚动体笼架直接接触。

5. 如权利要求4所述的应力波传动机构, 其特征在于, 第一滚动体与第二滚动体利用共同的滚珠笼架直接接触。

6. 如权利要求1所述的应力波传动机构, 其特征在于,

a. 第一滚动体在空间上与第二滚动体分开地且独立地构造和布置; 和/或,

b. 第一滚动体能够独立于第二滚动体旋转; 和/或,

c. 第一滚动体都不与第二滚动体之一抗扭地连接。

7. 如权利要求1所述的应力波传动机构, 其特征在于,

a. 第一空心轮通过径向柔性的外部啮合的套筒和滚动轴承的第一滚动体列的第一滚动体支撑在轴式发电机上; 和/或,

b. 第二空心轮通过径向柔性的外部啮合的套筒和滚动轴承的第二滚动体列的第二滚动体支撑在轴式发电机上; 和/或

c. 套筒的与第一空心轮处于齿啮合中的轴向的部分区域通过滚动轴承的第一滚动体列的第一滚动体支撑在轴式发电机上; 和/或

d. 套筒的与第二空心轮处于齿啮合中的轴向的部分区域通过滚动轴承的第二滚动体列的第二滚动体支撑在轴式发电机上。

8. 如权利要求1所述的应力波传动机构, 其特征在于, 滚动轴承的第一滚动体列的第一滚动体设置在垂直于轴向方向的第一横截面中, 在该第一横截面中也设置着第一空心轮, 和/或, 滚动轴承的第二滚动体列的第二滚动体设置在垂直于轴向方向的第二横截面中, 在该第二横截面中也设置着第二空心轮。

9. 如权利要求1所述的应力波传动机构, 其特征在于, 第一空心轮和第二空心轮相互平行地和/或彼此同轴地布置。

10. 如权利要求1所述的应力波传动机构, 其特征在于, 第一空心轮的齿部具有第一齿

数,该第一齿数大于第二空心轮的齿部的齿数。

11.如权利要求1所述的应力波传动机构,其特征在于,

a.第一滚动体列具有16~25个滚动体;

b.第二滚动体列具有16~25个滚动体。

12.如权利要求1所述的应力波传动机构,其特征在于,

a.第一滚动体列的第一滚动体的数量不同于第二滚动体列的第二滚动体的数量;或者,

b.第一滚动体列的第一滚动体的数量大于第二滚动体列的第二滚动体的数量;或者,

c.第一滚动体列的第一滚动体的数量比第二滚动体列的第二滚动体的数量恰好多一个。

13.如权利要求1所述的应力波传动机构,其特征在于,

a.第一滚动体列的第一滚动体的数量是偶数;或者,

b.第二滚动体列的第二滚动体的数量是偶数;或者,

c.第一滚动体列的第一滚动体的数量是偶数,而第二滚动体列的第二滚动体的数量是奇数;或者,

d.第一滚动体列的第一滚动体的数量是奇数,而第二滚动体列的第二滚动体的数量是偶数。

14.如权利要求1所述的应力波传动机构,其特征在于,滚动轴承具有至少一个带第三滚动体的第三滚动体列。

15.如权利要求1所述的应力波传动机构,其特征在于,

a.第一滚动体在切向方向上相对于第二滚动体错开地布置;和/或,

b.相邻滚动体列的滚动体在切向方向上错开距离 $Z=D/A$,其中,D是滚动体的切向的直径,A是滚动体轧槽的总数量。

16.如权利要求1所述的应力波传动机构,其特征在于,

a.滚动轴承具有外环但没有内环,而轴式发电机的外圆周面具有分别用于每个滚动体列的滚动体的内部引导槽;或者,

b.滚动轴承具有内环但没有外环,而径向柔性的套筒的内圆周面具有分别用于每个滚动体列的滚动体的外部引导槽。

17.如权利要求1所述的应力波传动机构,其特征在于,

a.滚动轴承的轴向宽度大于第一和第二空心轮的轴向宽度的总和;或者,

b.滚动轴承的轴向宽度大于第一和第二空心轮的齿部的轴向宽度的总和;或者,

c.滚动轴承的轴向宽度大于第一和第二空心轮的齿部的与套筒的齿部处于齿啮合中的部分的轴向宽度的总和;或者,

d.滚动轴承的轴向宽度大于第一空心轮的轴向宽度;和/或,

e.滚动轴承的轴向宽度大于第二空心轮的轴向宽度。

18.一种促动器,具有根据权利要求1~17中任一项所述的应力波传动机构。

19.如权利要求18所述的促动器,其特征在于,

a.该促动器是转向促动器;或者,

b.该促动器被构造和指定成用于驱动调节轴,该调节轴用来调节内燃机的膨胀行程

和/或压缩比;或者,

c. 该促动器被构造成凸轮轴调节器;或者,

d. 该促动器被构造成行走机构促动器。

20. 一种具有促动器的内燃机,该促动器含有根据权利要求1~17中任一项所述的应力波传动机构。

21. 一种行走机构,具有根据权利要求1~17中任一项所述的应力波传动机构。

22. 一种转向机构,具有根据权利要求1~17中任一项所述的应力波传动机构。

23. 一种车辆,具有根据权利要求1~17中任一项所述的应力波传动机构。

24. 如权利要求23所述的车辆,其特征在于,该车辆是汽车。

应力波传动机构、促动器、内燃机、行走机构、转向机构和车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种应力波传动机构,其具有轴式发电机,刚性的内部啮合的第一空心轮以及刚性的内部啮合的第二空心轮,该轴式发电机可旋转地安置在径向柔性的外部啮合的套筒中,该第一空心轮的齿部与径向柔性的外部啮合的套筒的外齿部处于齿啮合中,该第二空心轮的齿部也与径向柔性的外部啮合的套筒的外齿部处于齿啮合中。本实用新型还涉及一种促动器、内燃机、行走机构、转向机构以及车辆。

背景技术

[0002] 这种应力波传动机构例如由EP 2 184 514 B1已知。具体地,该文献公开了一种应力波传动机构,其带有用来产生旋转运动的轴式发电机且带有柔轮,至少一个构件作用在该柔轮的内圆周或外圆周上,该构件把轴式发电机的旋转运动传递到柔轮上,其中,柔轮利用其外圆周或内圆周作用在刚轮和动态轮上。刚轮和动态轮分别被构造成空心环,柔轮利用其一些区段分别作用在所述空心环的内圆周上,这些区段通过轴式发电机分别径向地向外变形。通过轴式发电机的轴运动,从而引起柔轮的旋转运动,同时引起刚性的传递部件的旋转运动。

实用新型内容

[0003] 因此,本实用新型的目的是,提出一种应力波传动机构,其构造简单且运转更加可靠。

[0004] 该目的通过一种应力波传动机构得以实现。该应力波传动机构具有轴式发电机,刚性的内部啮合的第一空心轮以及刚性的内部啮合的第二空心轮,该轴式发电机可旋转地安置在径向柔性的外部啮合的套筒中,该第一空心轮的齿部与径向柔性的外部啮合的套筒的外齿部处于齿啮合中,该第二空心轮的齿部也与径向柔性的外部啮合的套筒的外齿部处于齿啮合中,其特征不在于,轴式发电机借助单个径向柔性的滚动轴承相对于径向柔性的外部啮合的套筒可旋转地安置,该滚动轴承具有带第一滚动体的第一滚动体列以及至少一个与第一滚动体列轴向地错开的带第二滚动体的第二滚动体列,其中,

[0005] a. 该滚动轴承具有外环,利用该外环使得第一滚动体列的第一滚动体与第二滚动体列的第二滚动体直接接触,和/或,其中,

[0006] b. 该滚动轴承具有内环,利用该内环使得第一滚动体列的第一滚动体与第二滚动体列的第二滚动体直接接触。

[0007] 在本实用新型的意义上已发现,就开篇所述类型的应力波传动机构而言,两个空心轮之一的齿部相对于径向柔性的套筒的齿部,出现齿啮合干扰,或者甚至出现所谓的棘轮效应,其中,径向柔性的套筒的轴向端部特别是在瞬时载荷大的情况下径向地向内偏移。在所谓的环形传动机构中,径向柔性的套筒被构造成圆筒形的环,对于这种环形传动机构来说,特别会出现的是,径向柔性的套筒的两个轴向端部径向地向内偏移,从而在这些区域中会出现齿啮合干扰和/或噪声增大和/或甚至出现棘轮效应。

[0008] 这种不利影响可以在本实用新型的应力波传动机构中采用如下方式有利地避免：第一空心轮优选基本上且主要地通过径向柔性的外部啮合的套筒和滚动轴承的第一滚动体列的第一滚动体支撑在轴式发电机上，和/或，径向柔性的套筒的与第一空心轮处于齿啮合中的轴向的部分区域优选基本上且主要地通过滚动轴承的第一滚动体列的第一滚动体支撑在轴式发电机上。类似地，替代地或附加地可以有利地规定，第二空心轮优选基本上且主要地通过径向柔性的外部啮合的套筒和滚动轴承的第二滚动体列的第二滚动体支撑在轴式发电机上，和/或，径向柔性的套筒的与第二空心轮处于齿啮合中的轴向的部分区域优选基本上且主要地通过滚动轴承的第二滚动体列的第二滚动体支撑在轴式发电机上。前述的这些设计具有非常特殊的技术效果：径向柔性的套筒沿着其整个宽度或者至少沿着其齿部的宽度被稳妥且可靠地支撑，从而不会出现径向的偏移。就此而言，齿啮合干扰，特别是由于齿啮合干扰引起的干扰噪声，被有效地避免。

[0009] 与采用两个单独的分开相互平行地布置的滚动轴承相反，根据本实用新型提出采用带有两个滚动体列的单个滚动轴承，这具有非常特殊的优点：避免了单独的分开滚动轴承的相对运动，特别是分开的滚动轴承的外环的相对运动，所述相对运动例如在载荷大的情况下会出现。确切地说，在本实用新型中有利地保证，径向柔性的套筒在两个空心轮的区域中，特别是通过两个滚动体列所共有的外环和/或两个滚动体列所共有的内环，被特别好地支撑，因为各个滚动体列通过至少一个构件联接，因此在轴向上根本就不会彼此相对运动，或者充其量只会稍微地运动。

[0010] 特别是可以有利地规定，用于每个滚动体列的滚动体的外环分别具有自己的外部引导槽。

[0011] 特别是可以有利地规定，用于每个滚动体列的滚动体的内环分别具有自己的内部引导槽。

[0012] 替代地或附加地也可以存在一个共同的滚动体笼架，借此使得第一滚动体列的第一滚动体与第二滚动体列的第二滚动体直接接触。第一滚动体与第二滚动体利用共同的滚珠笼架直接接触。

[0013] 根据本实用新型，轴式发电机借助单个径向柔性的滚动轴承相对于径向柔性的外部啮合的套筒可旋转地安置，该滚动轴承具有带第一滚动体的第一滚动体列以及至少一个与第一滚动体列轴向地错开的带第二滚动体的第二滚动体列。

[0014] 第一滚动体在空间上与第二滚动体分开地且独立地构造和布置；和/或，第一滚动体能够独立于第二滚动体旋转；和/或，第一滚动体都不与第二滚动体之一抗扭地连接。在一种保证特别可靠地支撑径向柔性的套筒的特别有利的设计中，滚动轴承的第一滚动体列的第一滚动体设置在垂直于应力波传动机构的轴向方向的第一横截面中，在该第一横截面中也设置着第一空心轮。替代地或附加地可以有利地规定，滚动轴承的第二滚动体列的第二滚动体设置在垂直于应力波传动机构的轴向方向的第二横截面中，在该第二横截面中也设置着第二空心轮。通过这种方式有利地保证，第一空心轮和套筒的轴向相关部分主要通过第一滚动体列的滚动体得到支撑，而第二空心轮和径向柔性的套筒的与第二空心轮处于齿啮合中的相关部分主要通过第二滚动体列的第二滚动体得到支撑。

[0015] 优选第一空心轮和第二空心轮相互平行地和/或彼此同轴地布置。在这些空心轮之间可以存在轴承，特别是滑动轴承，其保证这些空心轮能够不受干扰地彼此相对旋转。

[0016] 特别是可以有利地规定,第一空心轮的齿部具有第一齿数,其大于第二空心轮的齿部的齿数。在此尤其可以规定,两个空心轮之一具有与外部啮合的套筒相同的齿数。但也可行的是,两个空心轮具有与径向柔性的套筒的齿部不同的齿数。

[0017] 在一种特别有利的设计中,第一滚动体列的第一滚动体的数量根据第一空心轮的齿数来选定。

[0018] 已表明,当第一滚动体列的第一滚动体的数量处于16~25的范围内时,这种设计是特别有利的。第二滚动体列的第二滚动体的数量也可以有利地处于16~25的范围内。

[0019] 类似地,替代地或附加地也可以规定,第二滚动体列的第二滚动体的数量大于第二空心轮的齿数的五分之一,特别是大于第二空心轮的齿数的三分之一。替代地也可行的是,第一滚动体列的第一滚动体的数量与第二滚动体列的第二滚动体的数量一样大。

[0020] 在一种特别有利的设计中,第一滚动体列的第一滚动体的数量不同于第二滚动体列的滚动体的数量。特别是可以有利地规定,第一滚动体列的第一滚动体的数量大于第二滚动体列的第二滚动体的数量。在一种特殊的设计中,第一滚动体列的第一滚动体的数量比第二滚动体列的第二滚动体的数量恰好多一个。各个滚动体列中的滚动体数量不同的这些设计具有非常特殊的优点:第一滚动体列的滚动体与第二滚动体列的滚动体相互间的相对位置不断地变换。各个滚动体列的滚动体相互间的特别是对于载荷情况不利的相对位置,通过这种方式充其量只会短暂地、暂时地出现。此外,采用这种方式实现了均匀的磨损。

[0021] 优选存在至少一个滚动体笼架,特别是滚珠笼架,其保证各个滚动体列的滚动体在切向方向上相互间保持等距离地间隔开。在此可以有利地规定,针对每个滚动体列都存在自己的滚珠笼架(滚动体笼架)。这些滚动体笼架特别是可以构造成卡扣式笼架。这种卡扣式笼架尤其可以轴向地从外部套上。替代地也可行的是,针对于两个滚动体列的滚动体,存在一个共同的滚动体笼架,特别是滚珠笼架。

[0022] 这些滚动体尤其可以构造成滚珠。但例如也可行的是,这些滚动体构造成滚针。

[0023] 在一种特别有利的设计中,第一滚动体列的滚动体的数量是偶数。也可行的是,第二滚动体列的第二滚动体的数量是偶数。

[0024] 在一种特殊的设计中,第一滚动体列的第一滚动体的数量是偶数,而第二滚动体列的第二滚动体的数量是奇数。特别是在这种设计中有利地保证了各个滚动体列的各个滚动体的相对位置不断地改变。就此而言,替代地也可以规定,第一滚动体列的第一滚动体的数量是奇数,而第二滚动体列的第二滚动体的数量是偶数。

[0025] 在一种特别稳定的设计中,滚动轴承具有至少一个带第三滚动体的第三滚动体列。这种设计例如当空心轮之一构造得比另一空心轮宽时可以是适宜的。较宽的空心轮和径向柔性的套筒的与较宽的空心轮处于作用连接中的相关的轴向部分,在此可以优选通过两个滚动体列的滚动体得到支撑,而较狭窄的空心轮和径向柔性的套筒的与另一空心轮处于齿啮合中的轴向相关部分通过第三滚动体列的滚动体得到支撑。

[0026] 在一种特殊的设计中规定,无论第一空心轮连同径向柔性的套筒的轴向相关部分,还是第二空心轮连同径向柔性的套筒的轴向相关部分,都分别通过两个滚动体列的滚动体得到支撑,从而滚动轴承总共具有四个滚动体列。在此尤其也可以有利地规定,各个滚动体列具有彼此不同数量的滚动体。

[0027] 在一种特别有利的设计中,第一滚动体在切向方向上相对于第二滚动体错开地布

置。通过这种方式实现特别好地支撑径向柔性的套筒。特别是可以有利地规定,相邻滚动体列的滚动体在切向方向上错开距离 $Z=D/A$,其中, D 是滚动体的切向的直径, A 是滚动体轧槽(Spur)的总数量。通过这种方式实现了这些滚动体的特别均匀的分布。

[0028] 在一种有利的设计中,滚动轴承具有外环,外环带有分别用于每个滚动体列的滚动体的引导槽。另外,在该设计中,滚动轴承还具有内环,内环带有分别用于每个滚动体列的滚动体的引导槽。

[0029] 外环是与径向柔性的套筒分开的和/或单独制造的构件。特别地,外环不与径向柔性的套筒共同地一体地制造,或者不是径向柔性的套筒的组成部分。内环是与轴式发电机分开的和/或单独制造的构件。特别地,内环不与轴式发电机共同地一体地制造,或者不是轴式发电机的组成部分。

[0030] 在一种特别紧凑且耐用的设计中,滚动轴承具有外环,该外环特别是带有分别用于每个滚动体列的滚动体的外部引导槽,并且该滚动轴承没有内环,而轴式发电机的外圆周面具有分别用于每个滚动体列的滚动体的内部引导槽。替代地也可以规定,滚动轴承具有内环而没有外环,该内环带有分别用于每个滚动体列的滚动体的内部引导槽,而径向柔性的套筒的内圆周面具有分别用于每个滚动体列的滚动体的内部引导槽。

[0031] 在一种设计中,滚动轴承的轴向宽度大于第一和第二空心轮的轴向宽度的总和,由此实现特别可靠地支撑空心轮和径向柔性的套筒。替代地或附加地可以有利地规定,滚动轴承的轴向宽度大于第一和第二空心轮的齿部的轴向宽度的总和,或者,滚动轴承的轴向宽度大于第一和第二空心轮的齿部的与径向柔性的套筒的齿部处于齿啮合中的部分的轴向宽度的总和,或者,滚动轴承的轴向宽度大于第一空心轮的轴向宽度,和/或,滚动轴承的轴向宽度大于第二空心轮的轴向宽度。

[0032] 配备有本实用新型的应力波传动机构的促动器是特别可靠和稳妥的。该促动器是转向促动器,特别是可以用于在汽车中给由驾驶员施加的转向运动叠加附加的转向运动。

[0033] 配备了含有本实用新型的应力波传动机构的促动器的内燃机是特别可靠的。该促动器例如可以用作凸轮轴调节器,或者用作用来调节膨胀行程或工作容积(Hubraum)大小的促动器。一种用于驱动调节轴的促动器是特别有利的,该调节轴用来调节内燃机的膨胀行程和/或压缩比,其中,该促动器具有驱动电机和置于该驱动电机之后的根据本实用新型的应力波传动机构。在此特别是可以有利地规定,在传动机构输出侧,一方面径向柔性的和/或横向于轴向方向可弯曲的且另一方面抗扭转的联接器与传动机构连接。

[0034] 本实用新型的应力波传动机构特别有利地应用在行走机构促动器中。该行走机构促动器尤其可以是主动行走机构的一部分,并且用于防止或减小车辆的摇摆运动和/或颠簸运动。

[0035] 此外有利的是,本实用新型的应力波传动机构应用在行走机构中。

[0036] 此外有利的是,本实用新型的应力波传动机构应用在转向机构中。

[0037] 特别地,非常普遍地有利的是,在车辆中采用本实用新型的应力波传动机构。车辆尤其可以是汽车。

附图说明

[0038] 在附图中示范性地且示意性地示出了本实用新型的主题,并将在下面参照附图予

以介绍,其中,相同的或相同作用的部件大多标有相同的附图标记。在此:

[0039] 图1示出了本实用新型的应力波传动机构的一个实施例;

[0040] 图2示出了本实用新型的应力波传动机构的另一个实施例;

[0041] 图3示出了本实用新型的应力波传动机构的第三实施例。

具体实施方式

[0042] 图1示出了本实用新型的应力波传动机构的一个实施例,其具有轴式发电机1,该轴式发电机可旋转地安置在径向柔性的外部啮合的套筒2中。具体地,轴式发电机1借助于径向柔性的滚动轴承3相对于径向柔性的外部啮合的套筒2可旋转地安置,其中,该滚动轴承具有带第一滚动体5的第一滚动体列4以及与第一滚动体列4轴向地间隔开的带第二滚动体7的第二滚动体列6。径向柔性的套筒2的外齿部8与刚性的内部啮合的第一空心轮9在两个相对的且在工作中旋转的齿啮合部位处于齿啮合中,这些齿啮合部位处于椭圆形构造的轴式发电机1的大的竖直轴的平面中。另外,外齿部8与第二空心轮12的内齿部11同样在两个相对的且在工作中旋转的部位处于齿啮合中。

[0043] 径向柔性的滚动轴承3具有内环13和外环18,该内环作为用来使得第一滚动体列4的第一滚动体5与第二滚动体列6的第二滚动体7直接接触的构件,该外环作为用来使得第一滚动体列4的第一滚动体5与第二滚动体列6的第二滚动体7直接接触的另一构件。内环13具有用于两个滚动体列4、6的滚动体5、7的两个环形的引导槽14。类似地,外环18同样具有用于两个滚动体列4、6的滚动体5、7的两个环形的槽15。

[0044] 图2示出了本实用新型的应力波传动机构的另一个实施例,在该实施例中,第一空心轮9在轴向上构造得比第二空心轮12窄。按照该设计,第二空心轮12通过第二滚动体列6的第二滚动体7且附加地通过滚动轴承3的第三滚动体列17的第三滚动体16得到支撑。在该设计中,径向柔性的滚动轴承3具有内环13,该内环作为用来使得第一滚动体列4的第一滚动体5与第二滚动体列6的第二滚动体7和第三滚动体列17的第三滚动体16直接接触的构件,该内环带有用于各个滚动体列4、6、17的滚动体5、7、16的三个环绕的引导槽14。类似地,外环18用作用来使得第一滚动体列4的第一滚动体5与第二滚动体列6的第二滚动体7和第三滚动体列17的第三滚动体16直接接触的另一构件,该外环同样具有用于滚动体5、7、16的三个环绕的引导槽15。

[0045] 图3示出了第三实施例,在该实施例中,滚动轴承3由多个滚动体列4、6的滚动体5、7,径向柔性的套筒2以及轴式发电机1构成,该套筒在其内圆周面上分别具有用于每个滚动体列4、6的滚动体的引导槽15,该轴式发电机在其外圆周面上分别具有用于每个滚动体列的滚动体5、7的引导槽14。在该设计中不存在内环13和外环18。在该实施例中,轴式发电机1和径向柔性的套筒2用作用来使得第一滚动体列4的第一滚动体5与第二滚动体列6的第二滚动体7直接接触的构件。

[0046] 附图标记清单

[0047] 1 轴式发电机

[0048] 2 套筒

[0049] 3 滚动轴承

[0050] 4 第一滚动体列

- [0051] 5 第一滚动体
- [0052] 6 第二滚动体列
- [0053] 7 第二滚动体
- [0054] 8 套筒2的外齿部
- [0055] 9 第一空心轮
- [0056] 10 第一空心轮9的内齿部
- [0057] 11 第二空心轮12的内齿部
- [0058] 12 第二空心轮
- [0059] 13 内环
- [0060] 14 引导槽
- [0061] 15 引导槽
- [0062] 16 第三滚动体
- [0063] 17 第三滚动体列
- [0064] 18 外环

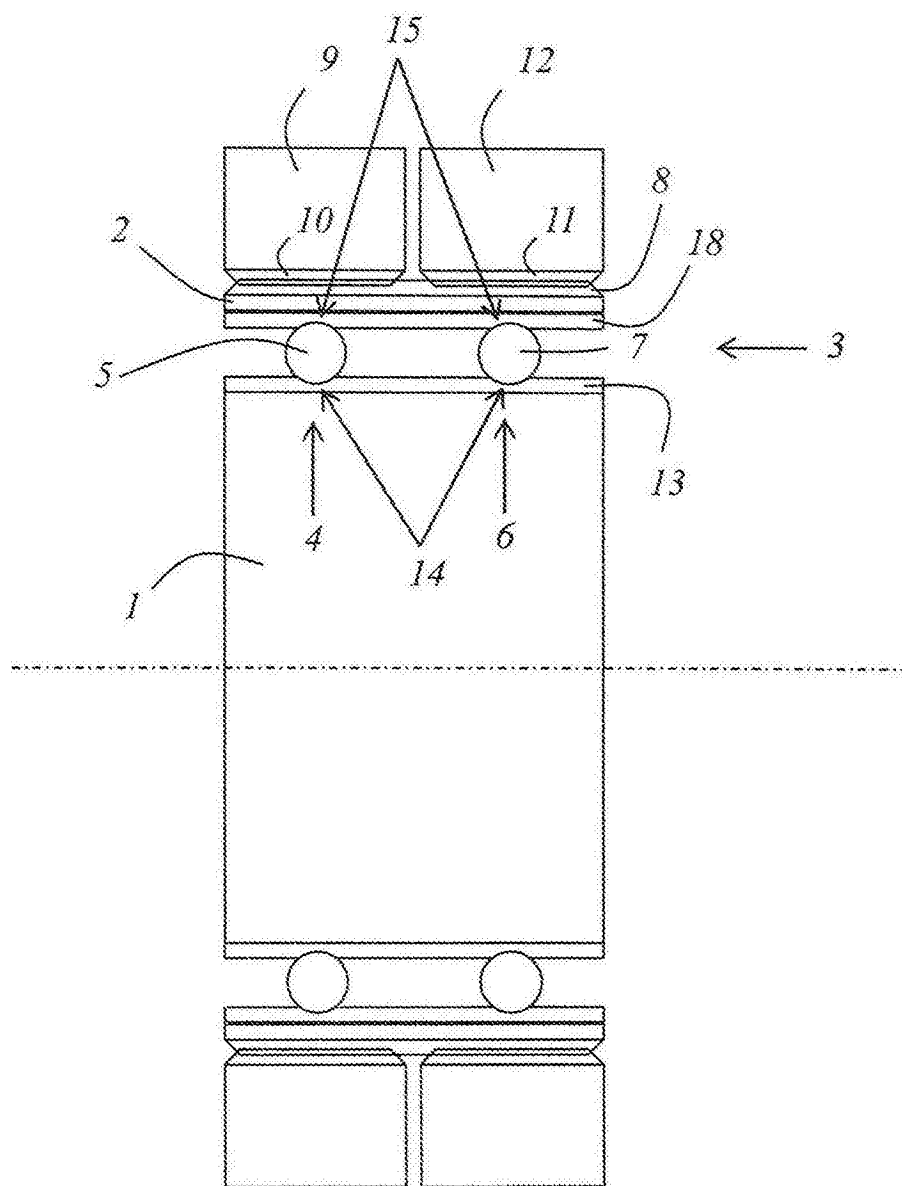


图1

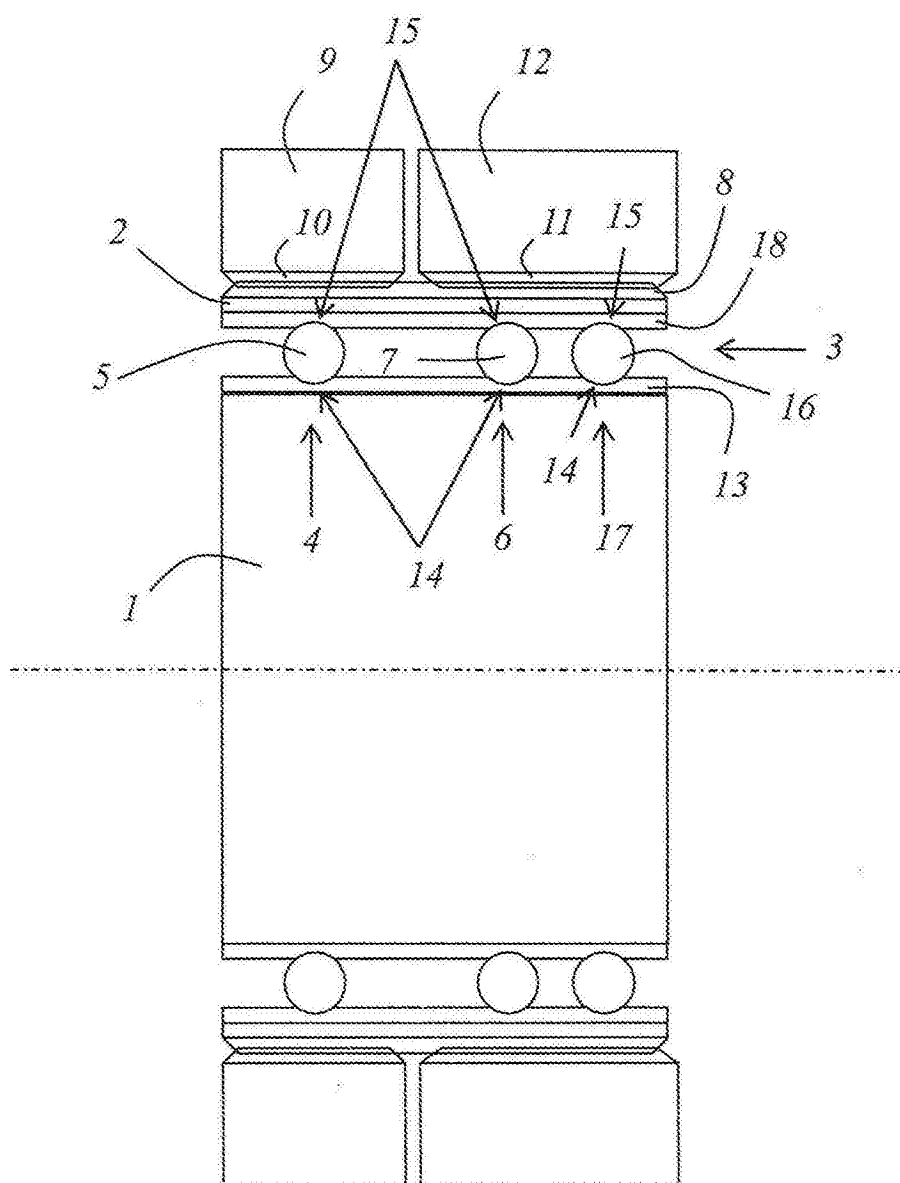


图2

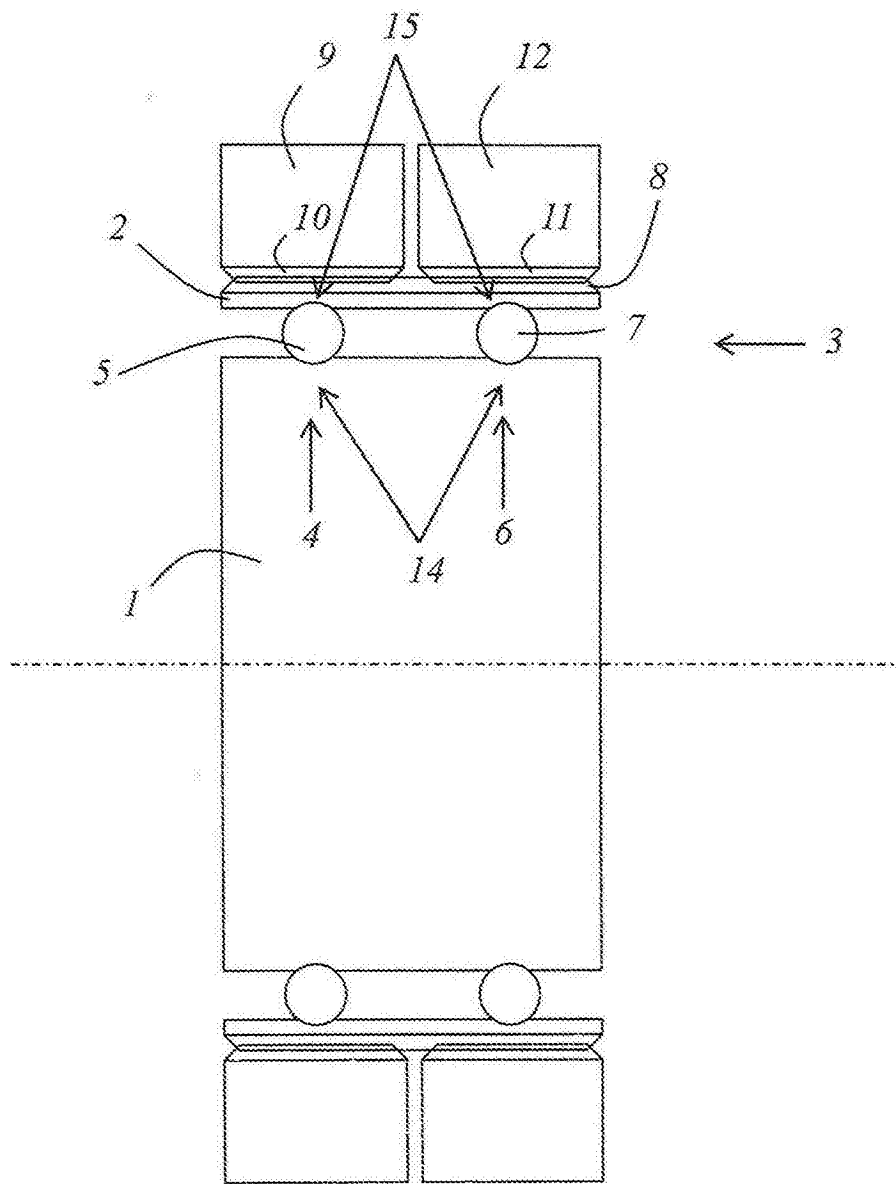


图3