



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107428390 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201680010210.6

专利权人 滨元阳一郎

(22)申请日 2016.02.12

(72)发明人 滨元阳一郎

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

申请公布号 CN 107428390 A

11332

(43)申请公布日 2017.12.01

代理人 吕琳 朴秀玉

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

2015-027039 2015.02.14 JP

B62M 1/10(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B62M 3/00(2006.01)

2017.08.14

F16D 3/12(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/JP2016/054184 2016.02.12

CN 101821157 A, 2010.09.01,

(87)PCT国际申请的公布数据

JP 2014231281 A, 2014.12.11,

W02016/129689 JA 2016.08.18

JP 2015009602 A, 2015.01.19,

JP 2014198505 A, 2014.10.23,

(73)专利权人 知识产权之桥一号有限责任公司

审查员 石迎军

地址 日本东京

权利要求书1页 说明书16页 附图24页

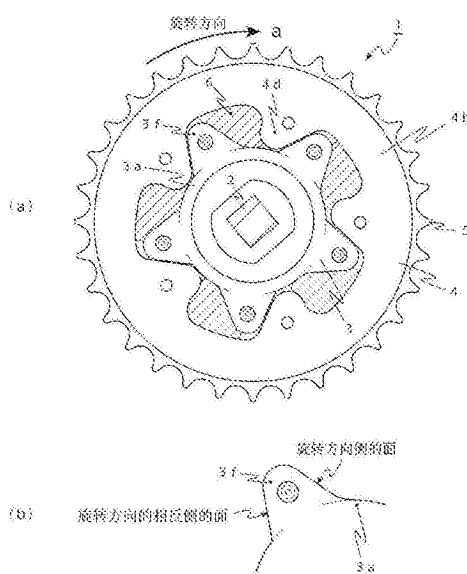
(54)发明名称

侧的面大。

旋转传递机构以及具备该旋转传递机构的自行车

(57)摘要

本发明提供一种能实现使用性比现有更优异的自行车等的旋转传递机构。旋转传递机构(1)具备:内部旋转构件(3),被自行车的曲轴(2)插通;以及外部旋转构件(4),转动自如地配设于内部旋转构件(3)。内部旋转构件(3)具备:圆盘状的内部旋转构件主体(3a),具有曲轴插通孔;以及五个外周凸部(3f),与内部旋转构件主体(3a)一体形成,并向内部旋转构件主体(3a)的外周侧突出。外部旋转构件(4)具备:圆环部,在外周凸部(3f)的外侧转动自如地配设于内部旋转构件(3);以及五个内周凸部(4d),以向所述圆环部的内周侧突出的方式与所述圆环部一体形成,并与外周凸部(3f)交替配置。在外周凸部(3f)与前进时的外周凸部(3f)的旋转方向侧的内周凸部(4d)之间配设有弹性变形部(6)。外周凸部(3f)形成为旋转方向侧的面比旋转方向的相反



1. 一种旋转传递机构,具备:内部旋转构件,被旋转轴插通;以及外部旋转构件,转动自如地配设于所述内部旋转构件,

所述内部旋转构件具备:圆盘状的内部旋转构件主体,具有旋转轴插通孔;以及一个或者多个外周凸部,与所述内部旋转构件主体一体形成或者固定设置于所述内部旋转构件主体,并向所述内部旋转构件主体的外周侧突出,

所述外部旋转构件具备:圆环部,在所述内部旋转构件的所述外周凸部的外侧转动自如地配设于所述内部旋转构件;以及一个或者多个内周凸部,以向所述圆环部的内周侧突出的方式与所述圆环部一体形成或者固定设置于所述圆环部,并与所述内部旋转构件的所述外周凸部交替配置,

在所述外周凸部与前进时的所述外周凸部的旋转方向侧的所述内周凸部之间配设有弹性变形部,在所述内部旋转构件与所述外部旋转构件相对旋转时,所述弹性变形部被夹持于所述外周凸部与所述内周凸部之间并产生弹性变形,

该旋转传递机构的特征在于,

所述外周凸部形成旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面大,并且所述外周凸部以旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面更平缓地倾斜的方式形成,且旋转方向侧的面与所述内部旋转构件主体的边界部分带有圆角。

2. 根据权利要求1所述的旋转传递机构,其中,

所述内周凸部中的与所述外周凸部的旋转方向侧的面对置的面以凹陷的状态形成。

3. 根据权利要求1或2所述的旋转传递机构,其中,

所述旋转轴插通孔的至少一部分为花键孔。

4. 一种旋转传递机构,具备:内部旋转构件,被旋转轴插通;以及外部旋转构件,转动自如地配设于所述内部旋转构件,

所述内部旋转构件具备:圆盘状的内部旋转构件主体,具有旋转轴插通孔;以及一个或者多个外周凸部,与所述内部旋转构件主体一体形成或者固定设置于所述内部旋转构件主体,并向所述内部旋转构件主体的外周侧突出,

所述外部旋转构件具备:圆环部,在所述内部旋转构件的所述外周凸部的内侧转动自如地配设于所述内部旋转构件;以及一个或者多个内周凸部,以向所述圆环部的内周侧突出的方式与所述圆环部一体形成或者固定设置于所述圆环部,并与所述内部旋转构件的所述外周凸部交替配置,

该旋转传递机构的特征在于,

在所述外周凸部和前进时的该外周凸部的旋转方向侧的所述内周凸部的任一方装配有能切换极性的电磁铁,在另一方装配有永磁铁或者电磁铁,

所述外周凸部以旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面更平缓地倾斜的方式形成,且旋转方向侧的面与所述内部旋转构件主体的边界部分带有圆角。

5. 根据权利要求1、2、4中任一项所述的旋转传递机构,其中,

所述内部旋转构件与所述外部旋转构件相对旋转时的相对角度为 $4^{\circ}$ 至 $30^{\circ}$ 。

6. 一种自行车,具备权利要求1、2、4中任一项所述的旋转传递机构。

## 旋转传递机构以及具备该旋转传递机构的自行车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转传递机构,特别涉及一种装接于自行车的曲轴等旋转轴中使用的旋转传递机构。

### 背景技术

[0002] 在通过人力使车轮旋转的自行车的情况下,一旦驶出,就能通过较小的力来行驶,但是在起步时、加速时、爬坡等开始踩踏踏板时,会受到特别大的斥力,所输入的能量的一部分作为冲击反冲给膝、踝关节、腰等,不仅会对人体产生较大的负荷,还无法高效地利用所输入的能量,导致推进力的降低。然后,特别是在进行急起步、急加速的情况、在爬陡坡的情况、在自行车的骑乘者的体重或装载的货物的重量较重的情况下等,对人体的负荷(阻力)会变大,与之相应地,所需的能量也增大。

[0003] 在自行车的情况下,通过曲柄将脚的上下运动转换为旋转运动,因此,特别是在上止点以及下止点处难以顺畅地传递脚力,导致对膝、踝关节的负担增加,并且产生转矩的中断、速度的降低,在低速行驶的情况下,存在容易产生失速、行驶的稳定性的降低的问题。

[0004] 因此,以往,对于自行车,以吸收行驶时的冲击、谋求旋转效率的提高、使推进力和加速平稳来减轻骑乘者的疲劳等为目的,研究了各种构造。

[0005] 例如,在专利文献1中,公开了如下内容:“一种自行车,具备:自动伸缩变化式曲柄机构,其在巡航驾驶模式时踏板的旋转半径小,当进入施加了过重的负荷的驾驶模式时,踏板的旋转半径根据阻力而自动伸长来得到较大的旋转力矩”。

[0006] 在专利文献2中,公开了如下内容:“一种自行车用缓冲装置,具备:第一构件,能固定于第一框架构件,具有形成于内部的容纳空间和从容纳空间的内周面向内侧突出的至少一个第一突出部;第二构件,能固定于第二框架构件,相对旋转自如地配置于第一构件的容纳空间内,并具有从外周面向外侧突出的第二突出部;以及第一弹性构件,装接于第一构件与第二构件之间由两突出部划分形成的两种空间中的一方,被保持于第一突出部和第二突出部并且在与内周面和外周面的至少任一方之间间隔开间隙地配置,通过两构件的相对旋转而伸缩”。

[0007] 在专利文献3中,公开了如下内容:“一种自行车用驱动齿轮,其特征在于,包含:齿轮主体,在外周具备许多齿;以及支承体,支承该齿轮主体,在这些齿轮主体与支承体之间设有从这些齿轮主体和支承体中的一方,向另一方传递动力的动力传递部,在该动力传递部设有能供齿轮主体和支承体相对旋转规定角度的间隙,并且,在与动力传递部不同的部位设有弹性体,该弹性体使间隙得以保持,且在齿轮主体和支承体相对旋转时产生弹性变形来吸收间隙,使来自动力传递部的动力传递变为可能”。

[0008] 在专利文献4中,公开了如下内容:“一种自行车的动力传递装置,其特征在于,构成为:在前齿轮的内侧周壁内组入有向该前齿轮的旋转方向的相反方向卷绕装配的螺旋弹簧,通过该螺旋弹簧的作用,使由踏板臂的过大蹬踏压力产生的转矩蓄积于螺旋弹簧,在踏板输入不足时所蓄积的转矩进行补充,提高踏板的旋转效率。”。

[0009] 在专利文献5中,公开了如下内容:“一种自行车的曲柄装置,其特征在于,在自行车的齿轮轴嵌装有呈放射状地突出设置有多个弹簧支承片的金属件,在弹簧支承片的外周缘嵌装有内周面被支承且与齿轮轴同心转动的环状体来作为曲柄的基端部,并在环状体内周面以与弹簧支承片对应的方式突出设置有弹簧压片,在弹簧支承片与弹簧压片之间插入配置弹簧体,由此,当曲柄受力而旋转时,基端部的环状体也一起并与齿轮轴相比先行旋转,突出设置的弹簧压片使弹簧体压缩,其反力按压弹簧支承片来使齿轮轴旋转”。

[0010] 但是,上述现有的技术具有如下问题。

[0011] (1) 专利文献1的自行车根据阻力使踏板的旋转半径自动伸长,因此具有如下问题:曲柄机构的构造变得复杂,零件件数增加,动作稳定性、组装作业性、量产性欠佳。

[0012] 此外,具有如下问题:在阻力较大时增大踏板的旋转半径,由此,能通过较小的输入来得到较大的输出,能降低开始踩踏踏板等的负荷,但是踏板的轨迹无法描绘出圆形轨道,需要采用勉强的踩踏方式,因此对膝、踝关节等产生较大负担。

[0013] (2) 在专利文献2的自行车用缓冲装置,当冲击从路面作用于第一框架构件或者第二框架构件时,第一构件与第二构件相对旋转,装接于由两突出部所划分出的空间的一方的第一弹性构件被两突出部夹持而压缩变形,并产生弹性复原力,吸收冲击,但是,悬架(suspension)组装体通过外侧构件固定于主框架构件,因此吸收并蓄积曲柄的初始运动时的冲击能量,无法在弹性体复原时将所蓄积的能量转换为旋转力而作为推进力有效地利用,没有考虑到旋转效率和加速性的提高、旋转转矩的均匀化等。

[0014] (3) 专利文献3的自行车用驱动齿轮的目的在于,缓和由踩踏开始时的驱动力所产生的冲击,是将弹性体在与动力传递部不同的部位设于齿轮主体与支承体之间并使弹性体以扭转的方式产生变形的构造,因此具有如下问题:弹性体难以变形,难以蓄积能量,所以,难以有效地将弹性体的复原转换为旋转力,能量的有效利用性欠佳。

[0015] 此外,零件件数较多,构造复杂且量产性欠佳,并且,齿轮主体与支承体经由弹性体一体化,因此具有如下问题:难以更换齿轮主体、弹性体,维护性欠佳。

[0016] (4) 专利文献4的自行车的动力传递装置的目的在于,蓄积由踏板的过大蹬踏压力所产生的转矩,在踏板输入不足时所蓄积的转矩进行补充来使蹬踏压力输入稳定以谋求踏板的旋转效率的提高,使推进和加速平稳来减轻疲劳,但是转矩的蓄积、补充通过发条(板簧)状弹簧、线圈状弹簧等螺旋弹簧进行,因此具有如下问题:直至使螺旋弹簧卷绕终止而蓄积转矩之前会花费时间,在此期间,踏板轴相对于前齿轮空转,无法传递动力,使用性明显欠佳。

[0017] 此外,具有如下问题:在螺旋弹簧破损的情况下,无法从踏板轴向前齿轮传递动力,不能行驶,因此,动力传递的可靠性、稳定性欠佳。

[0018] (5) 在专利文献5的自行车的曲柄装置,作为曲柄的基端部的环状体的内周面被支承于弹簧支承片的外周缘,因此具有如下问题:由于环状体的内周面与弹簧支承片的外周缘之间的摩擦力,曲柄与齿轮轴容易一起旋转,难以使环状体与齿轮轴相比先行旋转,无法可靠地使弹簧体压缩,动作稳定性欠佳,上止点处的蓄力(冲击能量的吸收)和下止点处的复原无法充分地进行,旋转效率和加速性的提高、旋转转矩的均匀化的效果不充分。

[0019] 此外,必须在齿轮轴的两端装配曲柄装置,因此具有如下问题:零件件数增加,整个装置复杂化、大型化,省空间性、量产性欠佳,并且,由于两端的曲柄的相位而在齿轮轴产

生扭曲,无法高效地进行所输入的能量蓄积、所蓄积的能量向旋转力的转换,耐久性、动作稳定性、效率性欠佳。

[0020] 因此,本发明者为了解决上述现有的问题,提供如下的自行车:自行车用旋转传递机构配设于通过人力来使车轮旋转并行驶的自行车的旋转轴,由此,能可靠地吸收并蓄积起步、加速、爬坡等初始运动时或在行驶中因从外部所受到的较大的负荷等而产生的冲击能量或过大的输入能量来大幅地降低对人体的负荷,并且,能在输入能量减少时或者中断时将所蓄积的能量毫无损失地有效地利用于旋转轴的旋转,旋转传递的可靠性、效率性优异,且能以零件件数较少的简单的构成来谋求轻量化,分解、组装容易且维护性、生产率优异,能简便地组入现有的自行车,量产性、组装作业性、省空间性、通用性优异,所述自行车具备如上所述自行车用旋转传递机构,由此,能降低施加于使用者的腰腿等的负荷,在搬运较重的货物时或搭载体重较重的人时,加速性、旋转转矩的均匀性、低速驾驶时的稳定性也优异,无需复杂的操作就能降低施加于骑乘者的膝、踝关节等的负荷,女性、年长者、或者搭载较重货物或孩子的主妇等也能轻松地驾驶,不仅能作为在坡道、阻力较大的道路也能轻松地行驶的日用品,而且加速性、旋转转矩的均匀性、低速驾驶时的稳定性优异,也能作为康复用、竞技用来使用,动作的稳定性、操作性、通用性优异,并且本发明者以提供如上所述的自行车为目的提出了如下构成的自行车(专利文献6)。

[0021] 即,在(专利文献6)中,公开了如下内容:“一种自行车,具备:自行车用旋转传递机构,具有:内部旋转构件,具有旋转轴;以及外部旋转构件,转动自如地配设于所述内部旋转构件的所述旋转轴;左右的曲臂,以180度的相位差配设于所述自行车用旋转传递机构的所述内部旋转构件的所述两端部;以及踏板,转动自如地配设于所述曲臂的端部,其特征在于,

[0022] 所述内部旋转构件具有:一个以上的外周凸部,与所述旋转轴一体形成或者固定设置于所述旋转轴的外周,并向所述旋转轴的外周侧突出,

[0023] 所述外部旋转构件具有:侧板部,在所述内部旋转构件的所述外周凸部的侧部位置转动自如地插入设置于所述旋转轴;外筒部,在所述内部旋转构件的所述外周凸部的外侧呈与所述旋转轴同心圆状地直立设置于所述侧板部的外周;以及一个以上的内周凸部,以向所述外筒部的内周侧突出的方式与所述侧板部和/或所述外筒部一体形成或者固定于所述侧板部和/或所述外筒部,并与所述内部旋转构件的所述外周凸部交替配置,

[0024] 在所述外部旋转构件的所述侧板部或者所述外筒部以合适的形状设置或者固定设置有链环(chain ring),

[0025] 在所述外周凸部与前进时的所述外周凸部的旋转方向侧的所述内周凸部之间配设有弹性变形部,在所述内部旋转构件与所述外部旋转构件相对旋转时,所述弹性变形部被夹持于所述外周凸部与所述内周凸部之间并产生弹性变形。

[0026] 现有技术文献

[0027] 专利文献

[0028] 专利文献1:日本特开2003-312581号公报

[0029] 专利文献2:日本特开平11-278350号公报

[0030] 专利文献3:日本特开昭64-63489号公报

[0031] 专利文献4:日本特开平9-076980号公报

[0032] 专利文献5:日本特开昭58-036789号公报

[0033] 专利文献6:日本专利第4456179号公报

## 发明内容

[0034] 发明所要解决的问题

[0035] 专利文献6的自行车达到了上述的目的,但是本发明者为了使专利文献6的自行车的使用性更优异,不断地锐意研究而完成了本发明。

[0036] 本发明的目的在于提供一种能实现使用性比现有更优异的自行车等的旋转传递机构以及具备该旋转传递机构的自行车。

[0037] 用于解决问题的方案

[0038] 为了达到所述目的,本发明的旋转传递机构的第一构成为,

[0039] (1) 具备:内部旋转构件,被旋转轴插通;以及外部旋转构件,转动自如地配设于所述内部旋转构件,

[0040] 所述内部旋转构件具备:圆盘状的内部旋转构件主体,具有旋转轴插通孔;以及一个或者多个外周凸部,与所述内部旋转构件主体一体形成或者固定设置于所述内部旋转构件主体,并向所述内部旋转构件主体的外周侧突出,

[0041] 所述外部旋转构件具备:圆环部,在所述内部旋转构件的所述外周凸部的外侧转动自如地配设于所述内部旋转构件;以及一个或者多个内周凸部,以向所述圆环部的内周侧突出的方式与所述圆环部一体形成或者固定设置于所述圆环部,并与所述内部旋转构件的所述外周凸部交替配置,

[0042] 在所述外周凸部与前进时的所述外周凸部的旋转方向侧的所述内周凸部之间配设有弹性变形部,在所述内部旋转构件与所述外部旋转构件相对旋转时,所述弹性变形部被夹持于所述外周凸部与所述内周凸部之间并产生弹性变形,其特征在于,

[0043] 所述外周凸部形成为旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面大。

[0044] 根据本发明的旋转传递机构的上述(1)的构成,能使配设于外周凸部与前进时的该外周凸部的旋转方向侧的内周凸部之间的弹性变形部在比现有大的范围内产生压缩变形,来将压缩(弹性)能量高效地蓄积于弹性变形部。该压缩(弹性)能量被转换为旋转能量,并作为自行车等的推进力来利用。因此,在将该旋转传递机构用于例如自行车等的情况下,能显著地降低对人体的负荷。其结果是,能实现使用性比现有更优异的自行车等。

[0045] 在本发明的旋转传递机构的上述(1)的构成中,优选采用如下的(2)~(4)、(6)的构成。

[0046] (2) 所述外周凸部以旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面更平缓地倾斜的方式形成,且旋转方向侧的面与所述内部旋转构件主体的边界部分带有圆角。

[0047] 根据上述(2)的优选构成,能使外周凸部3f的高度变低,能谋求旋转传递机构1的小型化。此外,弹性变形部6的压缩距离随着朝向外周侧而变大,因此能蓄积更多的压缩能量。

[0048] (3) 所述内周凸部中的与所述外周凸部的旋转方向侧的面对置的面以凹陷的状态形成。

[0049] 根据上述(3)的优选构成,能增加配设于外周凸部与前进时的该外周凸部的旋转

方向侧的内周凸部之间的弹性变形部的量,因此能将对于作为推进力来利用而言足够量的压缩(弹性)能量蓄积于弹性变形部。

[0050] (4)所述旋转轴插通孔的至少一部分为花键孔。

[0051] 根据上述(4)的优选构成,使呈同心状固接于电动辅助自行车的曲轴的花键插通于该花键孔,由此,能将旋转传递机构装接于电动辅助自行车的曲轴。然后,通过如上所述地将本发明的旋转传递机构装接于电动辅助自行车的曲轴来使用,能显著地减轻骑乘者的疲劳。

[0052] 本发明的旋转传递机构的第二构成如下:

[0053] (5)具备:内部旋转构件,被旋转轴插通;以及外部旋转构件,转动自如地配设于所述内部旋转构件,

[0054] 所述内部旋转构件具备:圆盘状的内部旋转构件主体,具有旋转轴插通孔;以及一个或者多个外周凸部,与所述内部旋转构件主体一体形成或者固定设置于所述内部旋转构件主体,并向所述内部旋转构件主体的外周侧突出,

[0055] 所述外部旋转构件具备:圆环部,在所述内部旋转构件的所述外周凸部的外侧转动自如地配设于所述内部旋转构件;以及一个或者多个内周凸部,以向所述圆环部的内周侧突出的方式与所述圆环部一体形成或者固定设置于所述圆环部,并与所述内部旋转构件的所述外周凸部交替配置,其特征在于,

[0056] 在所述外周凸部和前进时的该外周凸部的旋转方向侧的所述内周凸部的任一方装配有能切换极性的电磁铁,在另一方装配有永磁铁或者电磁铁。

[0057] 根据本发明的旋转传递机构的上述(5)的构成,即使不进行蹬踏踏板等动作,也能通过在规定的时机切换装配于所述外周凸部和前进时的该外周凸部的旋转方向侧的所述内周凸部的任一方的电磁铁的极性来使外部旋转构件旋转,并作为自行车等的推进力来利用。

[0058] 本发明的旋转传递机构的第三构成的特征在于,

[0059] (6)所述内部旋转构件与所述外部旋转构件相对旋转时的相对角度为 $4^{\circ}$ 至 $30^{\circ}$ 。

[0060] 本发明的自行车的构成的特征在于,

[0061] (7)具备本发明的旋转传递机构的上述(1)~(6)中的任一构成。

[0062] 根据本发明的自行车的上述(7)的构成,具备能实现以上作用效果的旋转传递机构,因此能提供使用性比现有更优异的自行车。

[0063] 发明效果

[0064] 根据本发明,能提供一种能实现使用性比现有更优异的自行车等的旋转传递机构。

## 附图说明

[0065] 图1是表示本发明的实施方式一的旋转传递机构的表面图。

[0066] 图2是表示本发明的实施方式一的旋转传递机构的背面图。

[0067] 图3是图1的III-III线剖面图。

[0068] 图4是表示本发明的实施方式一的旋转传递机构的分解表面图。

[0069] 图5是表示构成本发明的实施方式一的旋转传递机构的内部旋转构件的背面图。

- [0070] 图6是表示本发明的实施方式一的旋转传递机构的卸下罩部后的状态的表面图。
- [0071] 图7是表示将本发明的实施方式一的旋转传递机构用于自行车的例子的主要部分剖面俯视图。
- [0072] 图8是表示本发明的实施方式一的旋转传递机构的在卸下罩部后的状态下且弹性变形部产生弹性变形(压缩变形)后的状态的表面图。
- [0073] 图9是表示将本发明的实施方式一的旋转传递机构用于自行车的另一例子的主要部分剖面俯视图。
- [0074] 图10是表示本发明的实施方式二的旋转传递机构的表面图。
- [0075] 图11是表示本发明的实施方式二的旋转传递机构的背面图。
- [0076] 图12是图10的XII-XII线剖面图。
- [0077] 图13是表示将本发明的实施方式二的旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面分解俯视图。
- [0078] 图14是表示将本发明的实施方式二的旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面俯视图。
- [0079] 图15是表示本发明的实施方式三的旋转传递机构的表面图。
- [0080] 图16是表示本发明的实施方式三的旋转传递机构的背面图。
- [0081] 图17是图15的XVII-XVII线剖面图。
- [0082] 图18是表示本发明的实施方式三的旋转传递机构的卸下罩部后的状态的表面图。
- [0083] 图19是表示将本发明的实施方式三的旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面分解俯视图。
- [0084] 图20是表示将本发明的实施方式三的旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面俯视图。
- [0085] 图21是表示本发明的实施方式三的旋转传递机构的卸下罩部后的状态且弹性变形部产生弹性变形(压缩变形)后的状态的表面图。
- [0086] 图22是表示本发明的实施方式四的旋转传递机构的卸下罩部后的状态的表面图。
- [0087] 图23是本发明的实施方式四的旋转传递机构的动作说明图。
- [0088] 图24是表示本发明的实施方式四的旋转传递机构的另一构成的卸下罩部后的状态的表面图。

## 具体实施方式

[0089] 以下,使用适当的实施方式对本发明进行更具体的说明。不过,下述的实施方式仅是将本发明具体化的例子,本发明并不限于此。

[0090] [实施方式一]

[0091] (旋转传递机构的构成)

[0092] 首先,参照图1~图6,对本发明的实施方式一的旋转传递机构的构成进行说明。

[0093] 图1是表示本发明的实施方式一的旋转传递机构的表面图,图2是表示该旋转传递机构的背面图,图3是图1的III-III线剖面图,图4是表示该旋转传递机构的分解表面图,图5是表示构成该旋转传递机构的内部旋转构件的背面图,图6是表示该旋转传递机构的卸下罩部后的状态的表面图。

[0094] 如图1~图6所示,本实施方式的旋转传递机构1例如具备:内部旋转构件3,插通于自行车的曲轴等旋转轴;以及外部旋转构件4,转动自如地配设于内部旋转构件3。

[0095] 内部旋转构件3具备:圆盘状的内部旋转构件主体3a;低高度圆柱状的凸部3b、3c,分别一体形成于内部旋转构件主体3a的表面和背面;压入用凹部3d,形成于凸部3b,且剖面呈大致椭圆状;以及四角筒状的曲轴插通孔3e,贯通凸部3c和内部旋转构件主体3a,直至压入用凹部3d。

[0096] 此外,内部旋转构件3具备与内部旋转构件主体3a一体形成并向内部旋转构件主体3a的外周侧突出的五个外周凸部3f,在该外周凸部3f的表面和背面分别可旋转地保持有轴承用滚珠3g、3h。滚珠3g、3h相对于外周凸部3f的径向突出高度位于45~65%的位置,优选位于58~62%的位置。

[0097] 外部旋转构件4具备:侧板部4a,在内部旋转构件3的外周凸部3f的侧部位置,转动自如地插入设置于内部旋转构件3的凸部3c;圆环部4b,在内部旋转构件3的外周凸部3f的外侧,用螺丝固定于侧板部4a的外周;以及罩部4c,以在与侧板部4a对置配置的状态下转动自如地插入设置于凸部3b,并且用螺丝固定于圆环部4b。需要说明的是,在内部旋转构件3,保持于外周凸部3f的表面和背面的轴承用滚珠3g、3h分别一边在罩部4c、侧板部4a上滚动一边旋转。由此,能使内部旋转构件3平稳地旋转。

[0098] 此外,外部旋转构件4具备以向圆环部4b的内周侧突出的方式与圆环部4b一体形成并与内部旋转构件3的外周凸部3f交替配置的五个内周凸部4d。

[0099] 而且,在外部旋转构件4的圆环部4b的背面侧的外周部固定设置有链环5。

[0100] 按如下顺序组装旋转传递机构1。即,首先,如图2、图3所示,从圆环部4b的背面侧将侧板部4a用螺丝固定于该圆环部4b。接着,如图3、图4、图6所示,通过将内部旋转构件3的背面侧的凸部3c从侧板部4a的表面侧插通至该侧板部4a的插通孔4e,使内部旋转构件3配置于圆环部4b内。接着,如图1、图3、图4所示,使内部旋转构件3的表面侧的凸部3b插通于罩部4c的插通孔4f,将该罩部4c用螺丝固定于圆环部4b的表面。

[0101] 如图6(a)所示,在外周凸部3f与前进时的该外周凸部3f的旋转方向侧的内周凸部4d之间,配设有合成橡胶制的弹性变形部6,在内部旋转构件3与外部旋转构件4相对旋转时,弹性变形部6被夹持于外周凸部3f与内周凸部4d之间并产生弹性变形(压缩变形)。在此,弹性变形部6向侧方的变形被侧板部4a和罩部4c阻止,由此,能将所输入的能量的一部分高效地蓄积于弹性变形部6。

[0102] 如图6(b)所示,在本实施方式的旋转传递机构1,外周凸部3f的旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面大10~15%左右,优选大12~13%左右。因此,能使配设于外周凸部3f与前进时的该外周凸部3f的旋转方向侧的内周凸部4d之间的弹性变形部6在比现有大的范围内产生压缩变形,来将压缩(弹性)能量高效地蓄积于弹性变形部6。该压缩(弹性)能量被转换为旋转能量,并作为自行车等的推进力来利用。

[0103] 更具体而言,外周凸部3f以旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面更平缓地倾斜的方式形成,且旋转方向侧的面与内部旋转构件主体3a的边界部分带有圆角。通过设为这样的形状来使外周凸部3f的旋转方向侧的面变大,由此,能使外周凸部3f的高度变低,能谋求旋转传递机构1的小型化。此外,弹性变形部6的压缩距离随着朝向外周侧而变大,因此能蓄积更多的压缩能量。

[0104] 此外,能通过调整圆环部4b的厚度来调整旋转传递机构1旋转时的离心力,因此能调整旋转的惯性力。

[0105] 内周凸部4d中的与外周凸部3f的旋转方向侧的面对置的面以凹陷的状态形成。因此,能增加配设于外周凸部3f与前进时的该外周凸部3f的旋转方向侧的内周凸部4d之间的弹性变形部6的量,因此,能将对于作为推进力来利用而言足够量的压缩(弹性)能量蓄积于弹性变形部6。该凹陷相对于弹性变形部6的体积优选为2~5%。这是因为:当该凹陷过大时,弹性变形部6的压缩会变得不充分。

[0106] (旋转传递机构的使用例)

[0107] 接着,还参照图7、图8,对本实施方式的旋转传递机构1的使用例进行说明。

[0108] 图7是表示将本发明的实施方式一的旋转传递机构用于自行车的例子的一部分剖面俯视图,图8是表示在该旋转传递机构的卸下罩部4c后的状态下且弹性变形部产生弹性变形(压缩变形)后的状态的表面图。

[0109] 如图7所示,作为旋转轴的自行车的曲轴2经由左右的球轴承8a、8b转动自如地被保持于与自行车的框架一体的曲轴保持部7。曲轴2的右侧端部插通并固定于内部旋转构件3的曲轴插通孔3e(参照图3),由此,旋转传递机构1装接于曲轴2的右侧端部。此外,曲臂9a、9b相互以180度的相位差固定于曲轴2的左右两端。在图7中,附图标记10是用于将曲臂9a、9b固定于曲轴2的曲臂固定构件。曲轴2与内部旋转构件3的曲轴插通孔3e的四角筒嵌合,两者一体旋转。

[0110] 在曲臂9a、9b的端部配设有转动自如的踏板(未图示)。

[0111] 参照图6~图8,对如上述那样地装接于自行车的曲轴2的旋转传递机构1的动作进行说明。

[0112] 在图7中,当骑乘者蹬踏配设于曲臂9a、9b的端部的踏板(未图示)时,突出设置于内部旋转构件主体3a的外周的外周凸部3f与曲轴2一起向图6、图8的箭头a的方向旋转。

[0113] 其结果是,内部旋转构件3相对于外部旋转构件4向旋转方向旋转 $4^{\circ}$ ~ $30^{\circ}$ 的相对角度。在该相对角度,无论以怎样的力踩踏,相对角度在某处都不会变大至此相对角度以上,内部旋转构件3与外部旋转构件4开始一体旋转。

[0114] 然后,当曲轴2旋转而外周凸部3f接近内周凸部4d时,弹性变形部6因夹持于外周凸部3f与内周凸部4d之间而被压缩,输入能量的一部分蓄积于弹性变形部6。

[0115] 在曲轴2的旋转初期(图6→图8),弹性变形部6产生弹性变形,但是在变形后,曲轴2的旋转力从外周凸部3f传递至内周凸部4d,从曲轴2至链环5大致一体旋转,通过张紧设置于链环5的链条(未图示)来将旋转可靠地向后轮侧的链轮(sprocket)传递。

[0116] 产生弹性变形(压缩变形)的弹性变形部6在来自踏板的输入中断、变弱时复原,作为复原能量按压内周凸部4d,使外部旋转构件4以及链环5向行进方向旋转。即,弹性变形部6的压缩(弹性)能量被转换为旋转能量,并作为自行车的推进力来利用。

[0117] 通过较强地踩踏曲柄9a、9b端部的踏板,相对角度会变大,能蓄积更大的弹性能量,但是在本发明的旋转传递机构,由于在踩踏的最初踩踏的力会被耗费在弹性体的压缩而不会变为推进力,因此,当相对角度比 $30^{\circ}$ 大时,踩踏开始的曲柄的空转变得过大,本发明的效果会减小。因此,理想的是:即使从骑乘者的脚力考虑的最大的转矩踩踏,相对角度也不超过 $30^{\circ}$ 。此外,当相对角度比 $4^{\circ}$ 小时,蓄积于弹性体弹性能量较少,因此,本发明的效

果仍然会减小。因此,理想的是:在以从骑乘者的脚力考虑的通常的转矩踩踏时,相对角度为 $4^{\circ}$ 以上。需要说明的是,在本实施例中,分别设置五个外周凸部3f和内周凸部4d。因此,在从图6所示的初期状态变化为图8所示的压缩状态时,弹性体6在1%~30%的范围内被压缩。

[0118] 需要说明的是,在本实施方式中,举出曲臂9a、9b仅固定于曲轴2的左右两端的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。例如,也可以是如图9所示的那样,在曲臂9b的与旋转传递机构1对置的面设置压入用凸部11,将该压入用凸部11压入内部旋转构件3的压入用凹部3d,并且将曲臂9b固定于曲轴2的右端。根据该构成,能使曲臂9b与内部旋转构件3完全一体化,因此能可靠地将踏板的蹬踏动作转换为内部旋转构件3的外周凸部3f的旋转动作。

[0119] 此外,在本实施方式中,举出分别设置五个外周凸部3f和内周凸部4d的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。外周凸部3f和内周凸部4d的数量分别为一个或者多个即可,但是为了向周向传递弹性变形部6所蓄积的力,外周凸部3f和内周凸部4d的数量优选为四个以上,此外,为了充分地确保弹性变形部6的体积,外周凸部3f和内周凸部4d的数量优选为八个以下。

[0120] 此外,在本实施方式中,举出外周凸部3f与内部旋转构件主体3a一体形成的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。外周凸部也可以固定设置于内部旋转构件主体。

[0121] 此外,在本实施方式中,举出内周凸部4d与圆环部4b一体形成的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。内周凸部也可以固定设置于圆环部。

[0122] 此外,在本实施方式中,举出弹性变形部为合成橡胶制的弹性变形部6的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。

[0123] 弹性变形部只要是在内部旋转构件3与外部旋转构件4相对旋转时产生弹性变形(压缩变形)并能在变形后在内部旋转构件3与外部旋转构件4之间传递旋转即可,弹性变形部的变形量、弹性模量等能根据使用者的喜好来适当地选择。作为弹性变形部,除了合成橡胶以外,例如也可以使用封入外周凸部3f与内周凸部4d之间的气体等。

[0124] 此外,在本实施方式中,举出用于自行车的旋转传递机构1作为例子进行说明,但是本发明的旋转传递机构并不一定限定于该用途。本发明的旋转传递机构也能用于具有车轮的机构,例如土木用独轮车、轮椅、人力车、两轮拖车等,且能得到同样的作用效果。

[0125] [实施方式二]

[0126] (旋转传递机构的构成)

[0127] 接着,参照图10~图12,对本发明的实施方式二的旋转传递机构的构成进行说明。

[0128] 图10是表示本发明的实施方式二的旋转传递机构的表面图,图11是表示该旋转传递机构的背面图,图12是图10的XII-XII线剖面图。

[0129] 图10~图12所示的本实施方式的旋转传递机构12与上述实施方式一的旋转传递机构1(参照图1~图3等)相比,仅内部旋转构件的构成不同。因此,对与上述实施方式一的旋转传递机构1的构成构件相同的构成构件赋予相同的附图标记,并省略其说明。

[0130] 如图10~图12所示,本实施方式的旋转传递机构12的内部旋转构件3'具备:圆盘状的内部旋转构件主体3a;低高度圆柱状的凸部3b、3c,分别一体形成于内部旋转构件主体

3a的表面和背面;以及花键孔3' d,以将凸部3b、内部旋转构件主体3a以及凸部3c贯通的方式形成。

[0131] 此外,内部旋转构件3' 具备与内部旋转构件主体3a一体形成并向内部旋转构件主体3a的外周侧突出的五个外周凸部3f,在该外周凸部3f的表面和背面分别可旋转地保持有轴承用滚珠3g、3h(参照图4、图5)。

[0132] (旋转传递机构的使用例)

[0133] 接着,参照图13、图14,对本实施方式的旋转传递机构12的使用例进行说明。

[0134] 图13是表示将本发明的实施方式二的旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面分解俯视图,图14是表示将该旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面俯视图。

[0135] 本实施方式的旋转传递机构12装接于电动辅助自行车的曲轴来使用。

[0136] 如图13、图14所示,在电动辅助自行车的马达驱动单元13,以左右贯通的状态转动自如地保持有作为旋转轴的曲轴14。在曲轴14的右侧端部,呈与曲轴14同心状地固接有与内部旋转构件3' 的花键孔3' d嵌合的花键14a,该花键14a插通于内部旋转构件3' 的花键孔3' d,由此,在曲轴14的右侧端部装接有旋转传递机构12。此外,曲臂15a、15b相互以180度的相位差固定于曲轴14的左右两端。在图13、图14中,附图标记16是用于将曲臂15a、15b固定于曲轴14的曲臂固定构件。

[0137] 在曲臂15a、15b的端部配设有转动自如的踏板(未图示)。

[0138] 在马达驱动单元13内,在曲轴14的附近位置配设有转矩传感器,以便能通过该转矩传感器检测由来自踏板的踏力产生的人力驱动力。然后,能根据转矩传感器的检测结果驱动马达并辅助曲轴14的旋转(辅助驱动力)。

[0139] 如上所述那样装接于电动辅助自行车的曲轴14的旋转传递机构12的动作与上述实施方式一的情况大致相同。不过,与上述实施方式一的情况不同的是,通过转矩传感器检测由来自踏板的踏力产生的人力驱动力,施加与人力驱动力对应的马达的辅助驱动力(辅助力)。由此,即使在陡坡道也能轻松地行驶。然后,通过如上所述地将本发明的旋转传递机构装接于电动辅助自行车的曲轴来使用,能显著地减轻骑乘者的疲劳。

[0140] 在本实施例中,转矩传感器设于马达驱动单元13内,但是也可以设于曲臂15。虽然曲臂15是由铁等金属形成的刚体,但也会因踩踏力而稍微变形。能通过感测该变形的大小来感测转矩。通过如此地构成,与将转矩传感器设于马达驱动单元13内的情况相比,能仅提取并感测排除了弹性体的复原能量的影响后的骑乘者的踩踏的转矩,因此能进一步提高对骑乘者的动作的灵敏度(response)。例如在踩踏自行车时,在需要急刹车的情况下,当转矩传感器配置于马达驱动单元13内时,即使停止踩踏进行刹车,也会感测到由复原能量产生的转矩直至弹性体恢复原状,因此马达的停止会稍微延迟。通过将转矩传感器配置于曲臂15那样的旋转传递机构与脚之间,能仅感测由脚力产生的转矩,安全性会提高。不过,感测曲柄的变形的转矩传感器价格较高,且在左右的曲柄这两方都要设置,因此成本会增大。如果将转矩传感器设于马达驱动单元13内,则采用一个更廉价的转矩传感器就足够了,因此能进一步低成本化。

[0141] [实施方式三]

[0142] (旋转传递机构的构成)

[0143] 接着,参照图15~图18,对本发明的实施方式三的旋转传递机构的构成进行说明。

[0144] 图15是表示本发明的实施方式三的旋转传递机构的表面图,图16是表示该旋转传递机构的背面图,图17是图15的XVII-XVII线剖面图,图18是表示该旋转传递机构的卸下罩部后的状态的表面图。

[0145] 如图15~图18所示,本实施方式的旋转传递机构17具备:内部旋转构件18,被例如电动辅助自行车的曲轴等旋转轴插通;以及外部旋转构件19,转动自如地配设于内部旋转构件18。

[0146] 内部旋转构件18具备:圆盘状的内部旋转构件主体18a;低高度圆筒状的凸部18b、18c,分别一体形成于内部旋转构件主体18a的表面和背面的外周;以及曲轴插通孔18d,以贯通内部旋转构件主体18a的方式形成。在此,曲轴插通孔18d的背面侧为花键孔18e。

[0147] 此外,内部旋转构件18具备与内部旋转构件主体18a一体形成并向内部旋转构件主体18a的外周侧突出的六个外周凸部18f,在该外周凸部18f的表面和背面分别可旋转地保持有轴承用滚珠18g、18h。滚珠18g、18h相对于外周凸部18f的径向突出高度位于45~65%的位置,优选位于58~62%的位置。

[0148] 外部旋转构件19具备:侧板部19a,在内部旋转构件18的外周凸部18f的侧部位置,转动自如地插入设置于内部旋转构件18的凸部18c;圆环部19b,在内部旋转构件18的外周凸部18f的外侧用螺丝固定于侧板部19a的外周;以及罩部19c,以与侧板部19a对置配置的状态转动自如地插入设置于凸部18b。需要说明的是,在内部旋转构件18,保持于外周凸部18f的表面和背面的轴承用滚珠18g、18h分别一边在罩部19c、侧板部19a上滚动一边旋转。由此,能使内部旋转构件18平稳地旋转。

[0149] 此外,外部旋转构件19具备以向圆环部19b的内周侧突出的方式与圆环部19b一体形成并与内部旋转构件18的外周凸部18f交替地配置的六个内周凸部19d。侧板部19a和罩部19c用螺丝固定于内周凸部19d。

[0150] 而且,在外部旋转构件19的圆环部19b的背面侧的外周部固定设置有链环20。

[0151] 如图18(a)所示,在外周凸部18f与前进时的该外周凸部18f的旋转方向侧的内周凸部19d之间,配设有合成橡胶制的弹性变形部21,在内部旋转构件18与外部旋转构件19相对旋转时,弹性变形部21被夹持于外周凸部18f与内周凸部19d之间并产生弹性变形(压缩变形)。在此,弹性变形部21向侧方的变形被侧板部19a和罩部19c阻止,由此,能将所输入的能量的一部分高效地蓄积于弹性变形部21。

[0152] 如图18(b)所示,在本实施方式的旋转传递机构17,外周凸部18f的旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面大10~15%左右,优选大12~13%左右。因此,能使配设于外周凸部18f与前进时的该外周凸部18f的旋转方向侧的内周凸部19d之间的弹性变形部21在比现有大的范围内产生压缩变形,来将压缩(弹性)能量高效地蓄积于弹性变形部6。该压缩(弹性)能量被转换为旋转能量,并作为电动辅助自行车等的推进力来利用。

[0153] 更具体而言,外周凸部18f以旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面更平缓地倾斜的方式形成,且旋转方向侧的面与内部旋转构件主体18a的边界部分带有圆角。通过设为这样的形状来使外周凸部18f的旋转方向侧的面变大,由此,能使外周凸部18f的高度变低,能谋求旋转传递机构17的小型化。此外,弹性变形部21的压缩距离随着朝向外周侧而变大,因此能蓄积更多的压缩能量。

[0154] 内周凸部19d中的与外周凸部18f的旋转方向侧的面对置的面以凹陷的状态形成。因此,能增加配设于外周凸部18f与前进时的该外周凸部18f的旋转方向侧的内周凸部19d之间的弹性变形部21的量,因此,能将对于作为推进力来利用而言足够量的压缩(弹性)能量蓄积于弹性变形部21。该凹陷优选相对于弹性变形部21的体积为2~5%。这是因为:当该凹陷过大时,弹性变形部21的压缩会变得不充分。在本实施例中,分别设置六个外周凸部18f和内周凸部19d。

[0155] (旋转传递机构的使用例)

[0156] 接着,还参照图19~图21,对本实施方式的旋转传递机构17的使用例进行说明。

[0157] 图19是表示将本发明的实施方式三的旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面分解俯视图,图20是表示将该旋转传递机构用于电动辅助自行车的例子主要部分剖面俯视图,图21是表示在该旋转传递机构的卸下罩部19c后的状态下且弹性变形部产生弹性变形(压缩变形)后的状态的表面图。

[0158] 本实施方式的旋转传递机构17装接于电动辅助自行车的曲轴来使用。

[0159] 如图19、图20所示,在电动辅助自行车的马达驱动单元13,以左右贯通的状态转动自如地保持有作为旋转轴的曲轴14。在曲轴14的右侧端部,呈与曲轴14同心状地固接有与内部旋转构件18的花键孔18e嵌合的花键14a,该花键14a插通于内部旋转构件18的花键孔18e,由此,在曲轴14的右侧端部装接有旋转传递机构17。此外,曲臂15a、15b相互以具有180度的相位差固定于曲轴14的左右两端。在图19、图20中,附图标记16是用于将曲臂15a、15b固定于曲轴14的曲臂固定构件。

[0160] 在曲臂15a、15b的端部装配有转动自如的踏板(未图示)。

[0161] 在马达驱动单元13内,在曲轴14的附近位置配设有转矩传感器,以便能通过该转矩传感器检测由来自踏板的踏力产生的人力驱动力。然后,能根据转矩传感器的检测结果驱动马达并辅助曲轴14的旋转(辅助驱动力)。

[0162] 参照图18~图21,对如上所述那样装接于电动辅助自行车的曲轴14的旋转传递机构17的动作进行说明。

[0163] 在图20中,当骑乘者蹬踏配设于曲臂15a、15b的端部的踏板(未图示)时,突出设置于内部旋转构件主体18a的外周的外周凸部18f与曲轴14一起向图18、图21的箭头b的方向旋转。

[0164] 然后,当曲轴14旋转而外周凸部18f接近内周凸部19d时,弹性变形部21因夹持于外周凸部18f与内周凸部19d之间而被压缩,输入能量的一部分蓄积于弹性变形部21。

[0165] 在曲轴14的旋转初期(图18→图21),弹性变形部21产生弹性变形,但是在变形后,曲轴14的旋转力从外周凸部18f传递至内周凸部19d,从曲轴14至链环20大致一体旋转,通过张紧设置于链环20的链条(未图示)来将旋转可靠地向后轮侧的链轮传递。

[0166] 产生弹性变形(压缩变形)的弹性变形部21在来自踏板的输入中断、变弱时复原,作为复原能量按压内周凸部19d,使外部旋转构件19以及链环20向行进方向旋转。即,弹性变形部21的压缩(弹性)能量被转换为旋转能量,并作为电动辅助自行车的推进力来利用。

[0167] 此外,通过转矩传感器检测由来自踏板的踏力产生的人力驱动力,施加与人力驱动力对应的马达的辅助驱动力(辅助力)。由此,即使是陡坡道也能轻松地行驶。

[0168] 通过如上所述地将本发明的旋转传递机构装接于电动辅助自行车的曲轴来使用,

能显著地减轻骑乘者的疲劳。

[0169] 需要说明的是,在本实施方式中,举出分别设置六个外周凸部18f和内周凸部19d的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。外周凸部18f和内周凸部19d的数量分别为一个或者多个即可,但是为了向周向传递弹性变形部21所蓄积的力,外周凸部18f和内周凸部19d的数量优选为四个以上,此外,为了充分地确保弹性变形部21的体积,外周凸部18f和内周凸部19d的数量优选为八个以下。

[0170] 此外,在本实施方式中,举出外周凸部18f与内部旋转构件主体18a一体形成的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。外周凸部也可以固定设置于内部旋转构件主体。

[0171] 此外,在本实施方式中,举出内周凸部19d与圆环部19b一体形成的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。内周凸部也可以固定设置于圆环部。

[0172] 此外,在本实施方式中,举出弹性变形部为合成橡胶制的弹性变形部21的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。

[0173] 弹性变形部只要是在内部旋转构件18与外部旋转构件1相对旋转时产生弹性变形(压缩变形)并能在变形后在内部旋转构件18与外部旋转构件19之间传递旋转即可,弹性变形部的变形量、弹性模量等能根据使用者的喜好来适当地选择。作为弹性变形部,除了合成橡胶以外,例如也可以使用封入外周凸部18f与内周凸部19d之间的气体等。

[0174] 此外,在本实施方式中,举出用于电动辅助自行车的旋转传递机构17作为例子进行说明,但是本发明的旋转传递机构并不一定限定于该用途。本发明的旋转传递机构也能用于具有车轮的机构,例如普通的自行车、土木用独轮车、轮椅、人力车、两轮拖车等,且能得到同样的作用效果。

[0175] 在本实施例中,与第一实施例同样,内部旋转构件18与外部旋转构件19的相对角度为 $4^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。在本实施例中,设置六对外周凸部18f和内周凸部19d。在此,通过增加外周凸部和内周凸部的对数,能提高弹性体的压缩比率,并能使由弹性体的素材带来的弹性系数最优化。例如在搭载了本发明的旋转传递机构的自行车的情况下,例如,在假定为年轻男性等脚力较强的骑乘者的情况和假定为孩子、女性等脚力较弱的骑乘者的情况下,施加于踏板的载荷的范围不同。因此,在假定的载荷范围内踩踏时,以使内部旋转构件与外部旋转构件的相对角度为 $4^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 的方式设定外周凸部/内周凸部的对数、曲柄的长度、弹性体的弹性系数为好。不过,当外周凸部、内周凸部的对数超过八时,封入此间隙的弹性体变得过小,本发明的效果恐怕会减小。

[0176] [实施方式四]

[0177] (旋转传递机构的构成)

[0178] 接着,参照图22,对本发明的实施方式四的旋转传递机构的构成进行说明。

[0179] 图22是表示本发明的实施方式四的旋转传递机构的卸下罩部后的状态的表面图。

[0180] 如图22所示,本实施方式的旋转传递机构22具备:内部旋转构件23,被例如自行车的曲轴等旋转轴插通;以及外部旋转构件24,转动自如地配设于内部旋转构件23。除了自行车以外,本实施方式的旋转传递机构22还可以用于具有车轮的机构以及机器人(关节部分等)。

[0181] 内部旋转构件23具备:圆盘状的内部旋转构件主体23a;低高度圆柱状的凸部23b、

23c(凸部23c未图示),分别一体形成于内部旋转构件主体23a的表面和背面的外周;以及曲轴插通孔23d,以将内部旋转构件主体23a贯通的方式形成。

[0182] 此外,内部旋转构件23具备与内部旋转构件主体23a一体形成并向内部旋转构件主体23a的外周侧突出的五个外周凸部23f,在该外周凸部23f的表面和背面分别可旋转地保持有轴承用滚珠(未图示)。

[0183] 外周凸部23f以旋转方向侧的面比旋转方向的相反侧的面平缓地倾斜的方式形成,且旋转方向侧的面与内部旋转构件主体23a的边界部分带有圆角。

[0184] 外部旋转构件24具备:侧板部24a,在内部旋转构件23的外周凸部23f的侧部位置,转动自如地插入设置于内部旋转构件23的凸部23c;圆环部24b,在内部旋转构件23的外周凸部23f的外侧,用螺丝固定于侧板部24a的外周;以及罩部(未图示),以与侧板部24a对置配置的状态转动自如地插入设置于凸部23b。需要说明的是,在内部旋转构件23,保持于外周凸部23f的表面和背面的轴承用滚珠分别一边在罩部、侧板部24a上滚动一边旋转。由此,能使内部旋转构件23平稳地旋转。

[0185] 此外,外部旋转构件24具备以向圆环部24b的内周侧突出的方式与圆环部24b一体形成并与内部旋转构件23的外周凸部23f交替地配置的五个内周凸部24d。侧板部24a和罩部用螺丝固定于内周凸部24d。

[0186] 而且,在外部旋转构件24的圆环部24b的背面侧的外周部固定设置有链环25。

[0187] 在外周凸部23f装配有电磁铁A,在前进时的该外周凸部23f的旋转方向侧的内周凸部24d装配有永磁铁B。

[0188] 永磁铁B以与电磁铁A对置的一侧的磁极为S极的方式装配于内周凸部24d。

[0189] 电磁铁A能与永磁铁B对置的一侧的极性切换为N极和S极。磁极的切换例如能通过改变流动的电流的方向来实现。此外,磁极的切换例如在曲轴停止的时机进行,例如能使用内置于电动辅助自行车的马达驱动单元的转矩传感器来判断曲轴是否停止。

[0190] (旋转传递机构的动作)

[0191] 接着,参照图23,对本实施方式的旋转传递机构22的动作进行说明。在此,例如举出将该旋转传递机构22装接于自行车的曲轴的情况作为例子进行说明。

[0192] 图23是本发明的实施方式四的旋转传递机构的动作说明图。

[0193] 如图22所示,最初,装配于外周凸部23f的电磁铁A的与装配于内周凸部24d的永磁铁B对置的一侧的极性为N极。在该状态下,当骑乘者蹬踏配设于曲臂的端部的踏板时,突出设置于内部旋转构件主体23a的外周的外周凸部23f与曲轴一起向图22、图23(1)的箭头c的方向旋转,装配有电磁铁A的外周凸部23f与装配有永磁铁B的内周凸部24d抵接(电磁铁A的N极与永磁铁B的S极贴在一起)。在外周凸部23f与内周凸部24d抵接之后,曲轴的旋转力从外周凸部23f传递至内周凸部24d,从曲轴至链环25大致一体旋转,通过张紧设置于链环25的链条(未图示)来将旋转可靠地向后轮侧的链轮传递。

[0194] 当骑乘者停止蹬踏配设于曲臂的端部的踏板时,曲轴的旋转停止,转矩传感器对其进行检测。然后,将信号从转矩传感器发送至电流控制部并通过该电流控制部来改变流动于电磁铁A的电流的方向,电磁铁A的与永磁铁B对置的一侧的极性从N极切换为S极(参照图23(2))。其结果是,如图23(2)、(3)所示,装配有永磁铁B的内周凸部24d远离装配有电磁铁A的外周凸部23f(电磁铁A的S极与永磁铁B的S极相互排斥)(参照图23(3)的箭头d)。由

此,外部旋转构件24旋转,该外部旋转构件24在内周凸部24d抵接于外周凸部23f的状态下与内部旋转构件23(曲轴)一起进一步旋转之后停止。

[0195] 当曲轴的旋转停止时,转矩传感器对其进行检测。然后,将信号从转矩传感器发送至电流控制部并通过该电流控制部来改变流动于电磁铁A的电流的方向,将电磁铁A的与永磁铁B对置的一侧的极性从S极切换为N极(参照图23(1))。其结果是,装配有电磁铁A的外周凸部23f接近装配有永磁铁B的内周凸部24d,装配有电磁铁A的外周凸部23f与装配有永磁铁B的内周凸部24d抵接(电磁铁A的N极与永磁铁B的S极贴在一起)。此时,曲轴与内部旋转构件23一起暂时旋转之后停止。

[0196] 当曲轴的旋转停止时,转矩传感器对其进行检测。然后,将信号从转矩传感器发送至电流控制部,通过该电流控制部,改变流动于电磁铁A的电流的方向,将电磁铁A的与永磁铁B对置的一侧的极性从N极切换为S极(参照图23(2))。其结果是,如图23(3)所示,装配有永磁铁B的内周凸部24d远离装配有电磁铁A的外周凸部23f(电磁铁A的S极与永磁铁B的S极相互排斥)(参照图23(3)的箭头d)。由此,外部旋转构件24旋转,该外部旋转构件24在内周凸部24d抵接于外周凸部23f的状态下,与内部旋转构件23(曲轴)一起进一步旋转之后停止。

[0197] 重复以上的动作,从外部旋转构件24至链环25大致一体旋转,通过张紧设置于链环25的链条(未图示)来将旋转向后轮侧的链轮传递。

[0198] 需要说明的是,在本实施方式中,举出在外周凸部23f装配有电磁铁A,且在前进时的外周凸部23f的旋转方向侧的内周凸部24d装配有永磁铁B的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。也可以在外周凸部23f装配永磁铁而在前进时的外周凸部23f的旋转方向侧的内周凸部24d装配电磁铁。此外,也可以在外周凸部23f和前进时的外周凸部23f的旋转方向侧的内周凸部24d这两方装配电磁铁。

[0199] 此外,在本实施方式中,举出分别设置五个外周凸部23f和内周凸部24d的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。外周凸部23f和内周凸部24d的数量分别为一个或者多个即可。

[0200] 此外,在本实施方式中,举出外周凸部23f与内部旋转构件主体23a一体形成的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。外周凸部也可以固定设置于内部旋转构件主体。

[0201] 此外,在本实施方式中,举出内周凸部24d与圆环部24b一体形成的情况作为例子进行说明,但是并不一定限定于这样的构成。内周凸部也可以固定设置于圆环部。

[0202] 此外,在本实施方式中,如图24所示,也可以与上述实施方式一~四同样,在外周凸部23f与前进时的该外周凸部23f的旋转方向侧的内周凸部24d之间配设弹性变形部26。

[0203] 而且,也可以在外周凸部23f的与旋转方向的相反侧的面装配由弹性体等形成的弹性构件27来使其具有减振(damper)效果。

[0204] 附图标记说明

- |        |            |          |
|--------|------------|----------|
| [0205] | 1、17、22    | 旋转传递机构   |
| [0206] | 2、14       | 曲轴(旋转轴)  |
| [0207] | 3、18、23    | 内部旋转构件   |
| [0208] | 3a、18a、23a | 内部旋转构件主体 |

---

|        |                       |        |
|--------|-----------------------|--------|
| [0209] | 3b、3c、18b、18c、23b、23c | 凸部     |
| [0210] | 3d                    | 压入用凹部  |
| [0211] | 3' d、18e              | 花键孔    |
| [0212] | 3e、18d、23d            | 曲轴插通孔  |
| [0213] | 3f、18f、23f            | 外周凸部   |
| [0214] | 3g、3h、18g、18h         | 轴承用滚珠  |
| [0215] | 4、19、24               | 外部旋转构件 |
| [0216] | 4a、19a、24a            | 侧板部    |
| [0217] | 4b、19b、24b            | 圆环部    |
| [0218] | 4c、19c、24d            | 罩部     |
| [0219] | 4d、19d                | 内周凸部   |
| [0220] | 5、20、25               | 链环     |
| [0221] | 6、21                  | 弹性变形部  |
| [0222] | 14a                   | 花键     |
| [0223] | A                     | 电磁铁    |
| [0224] | B                     | 永磁铁    |

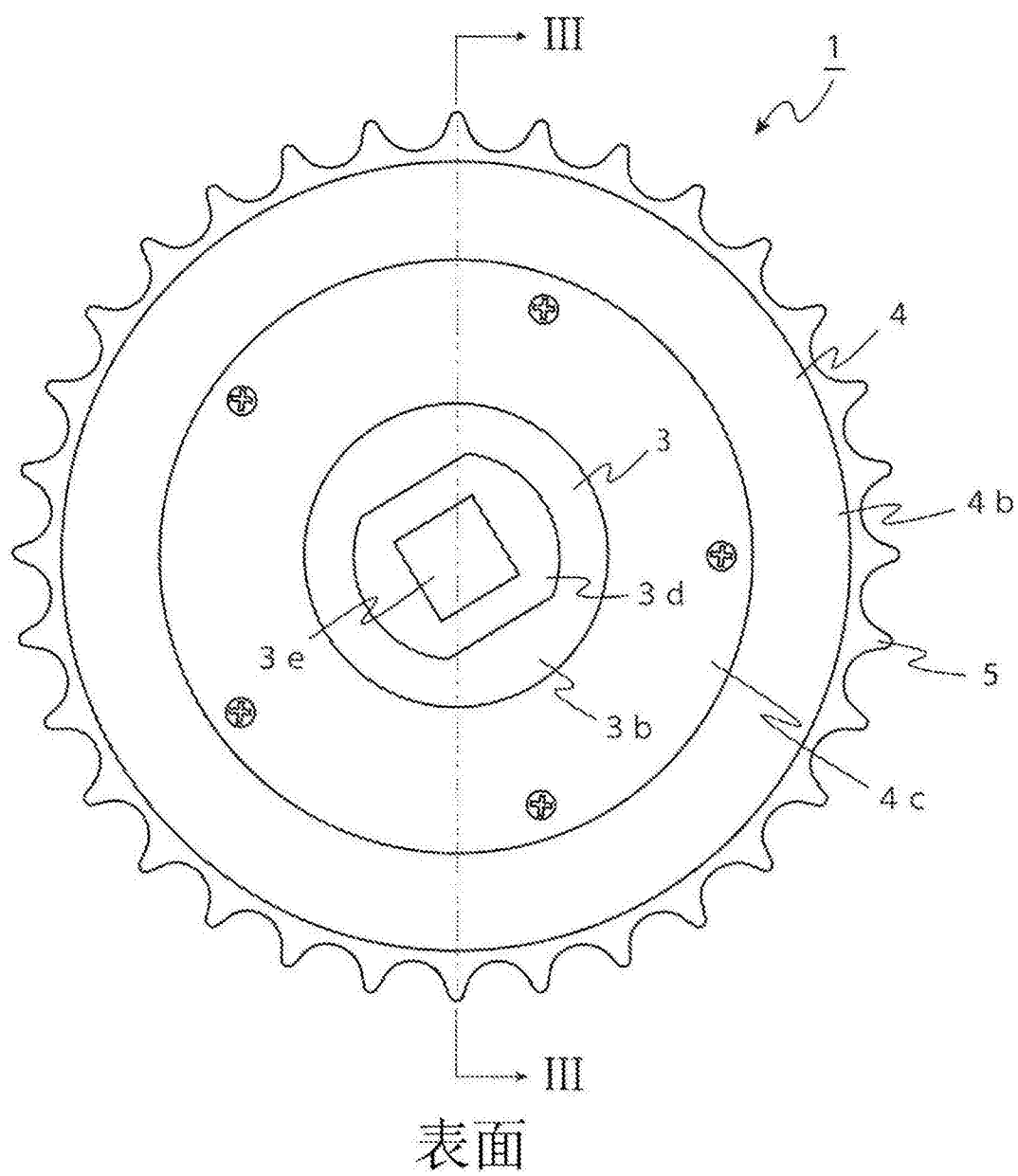
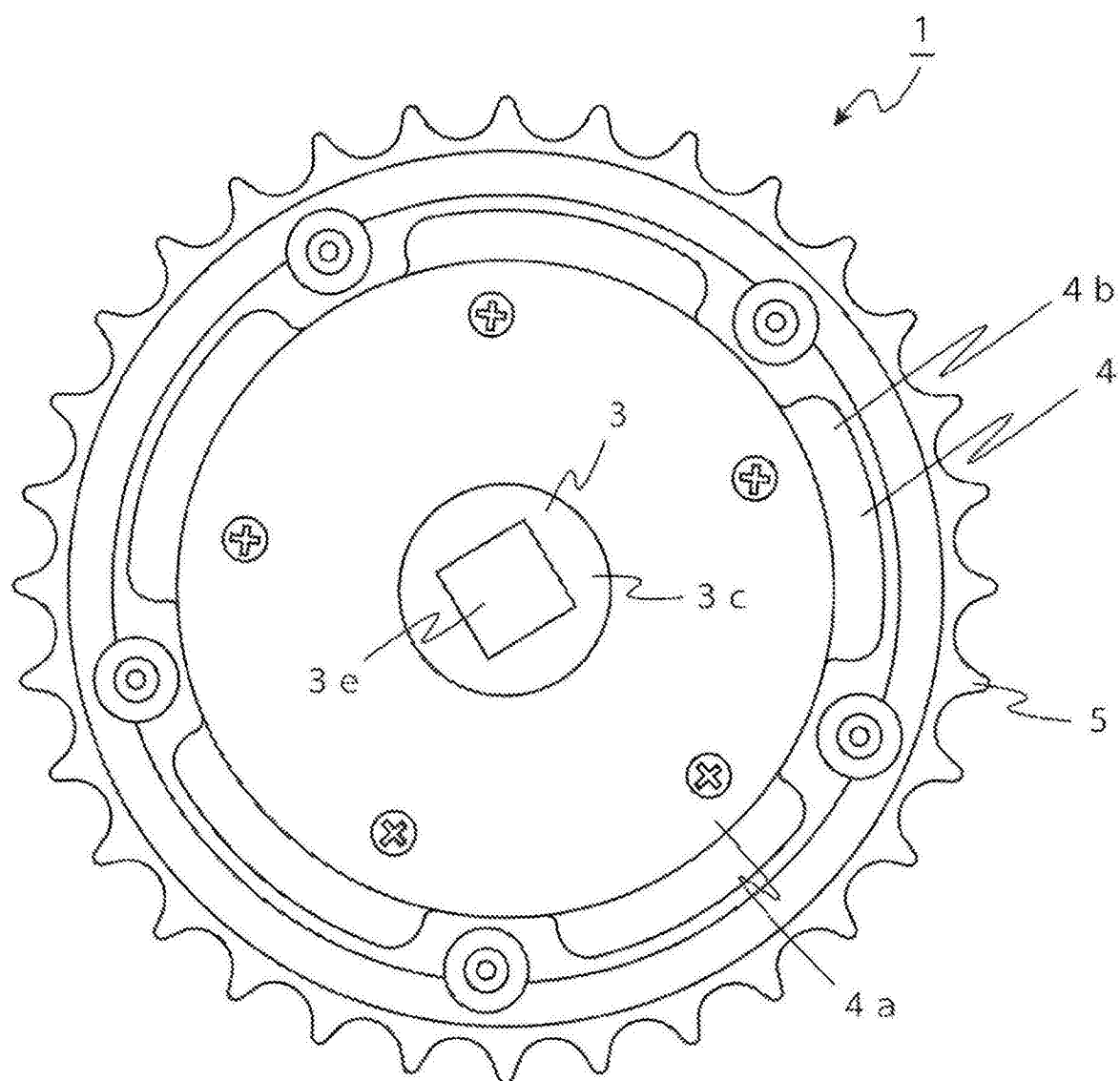


图1



背面

图2

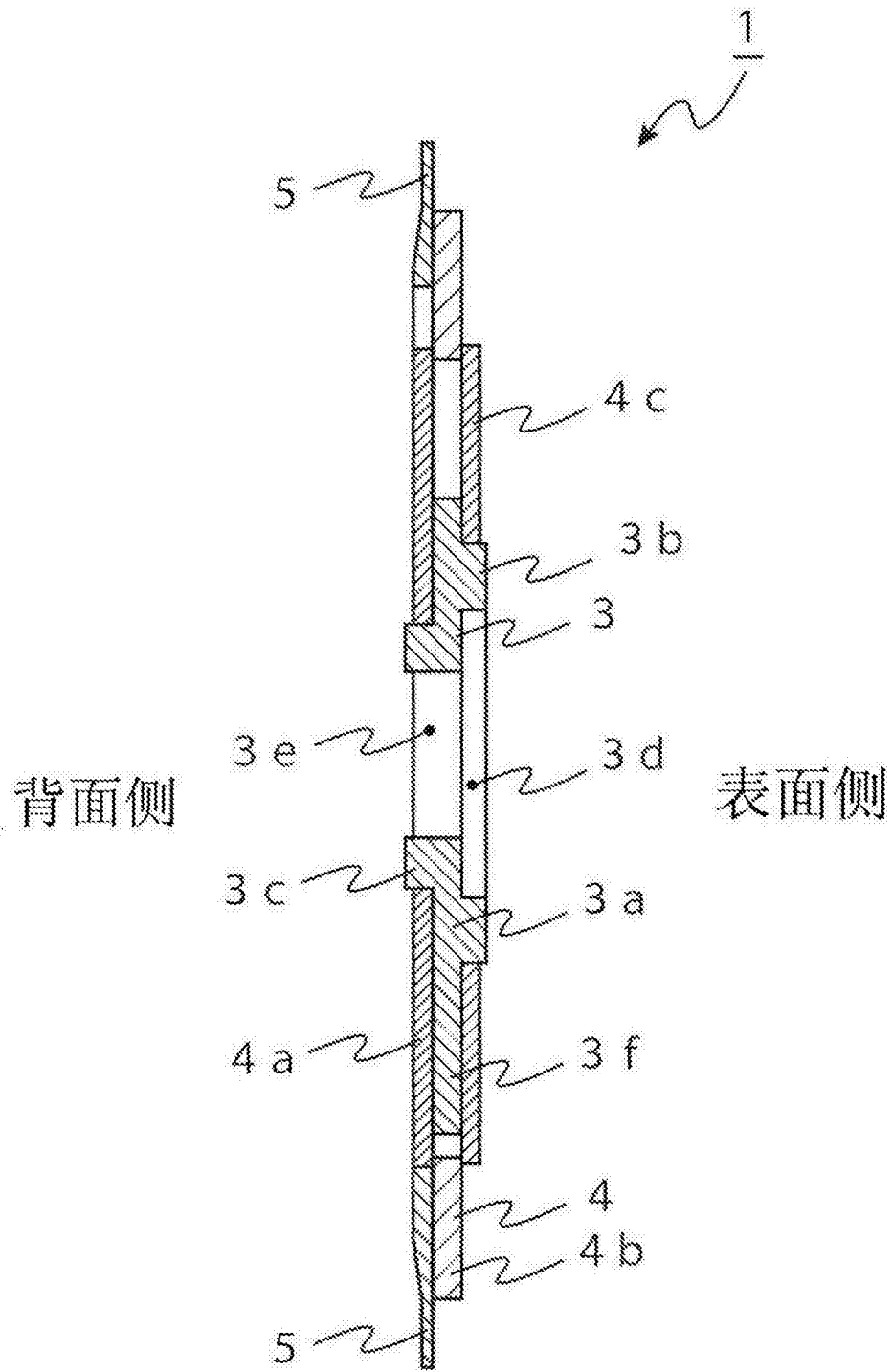


图3

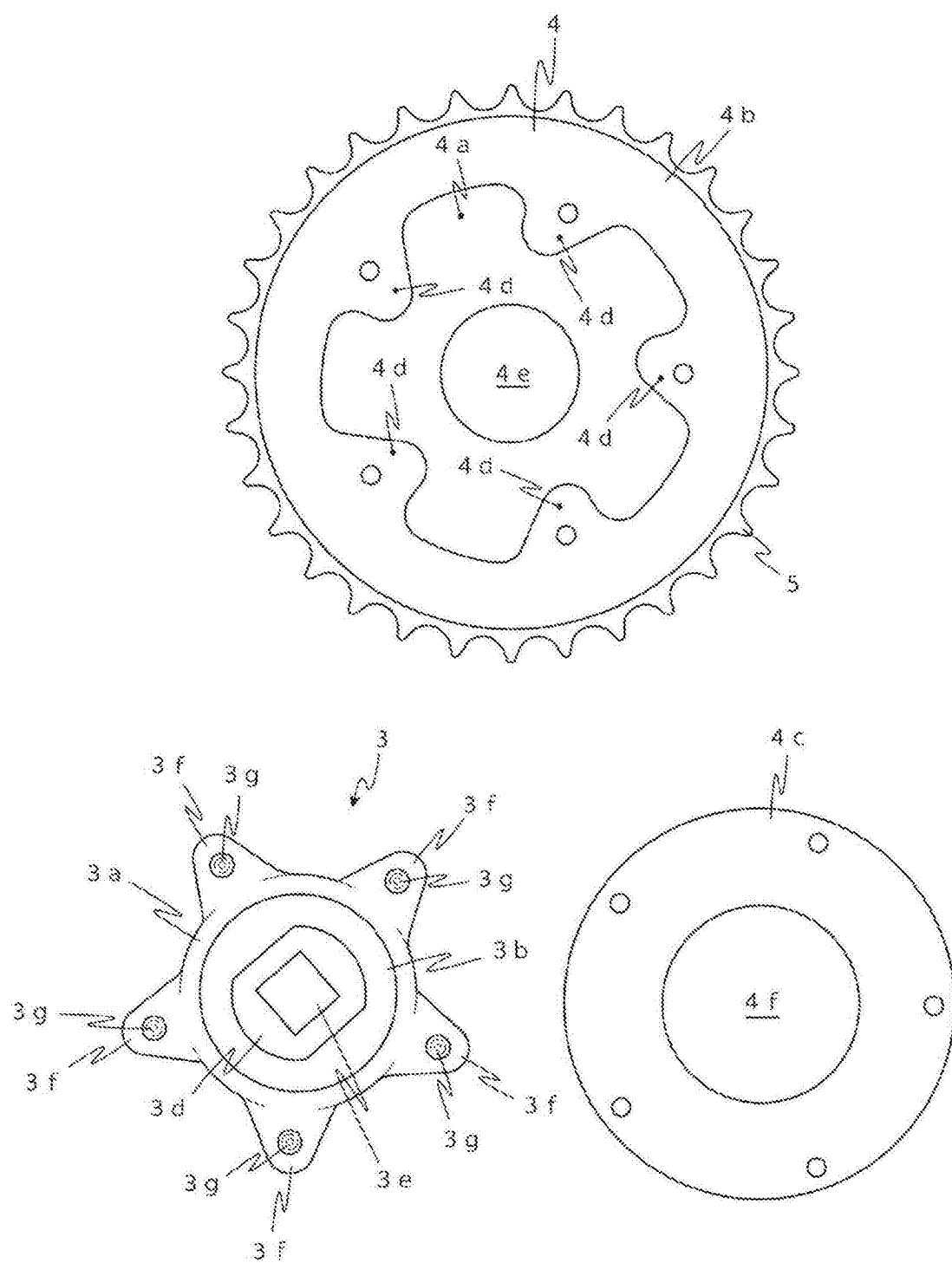


图4

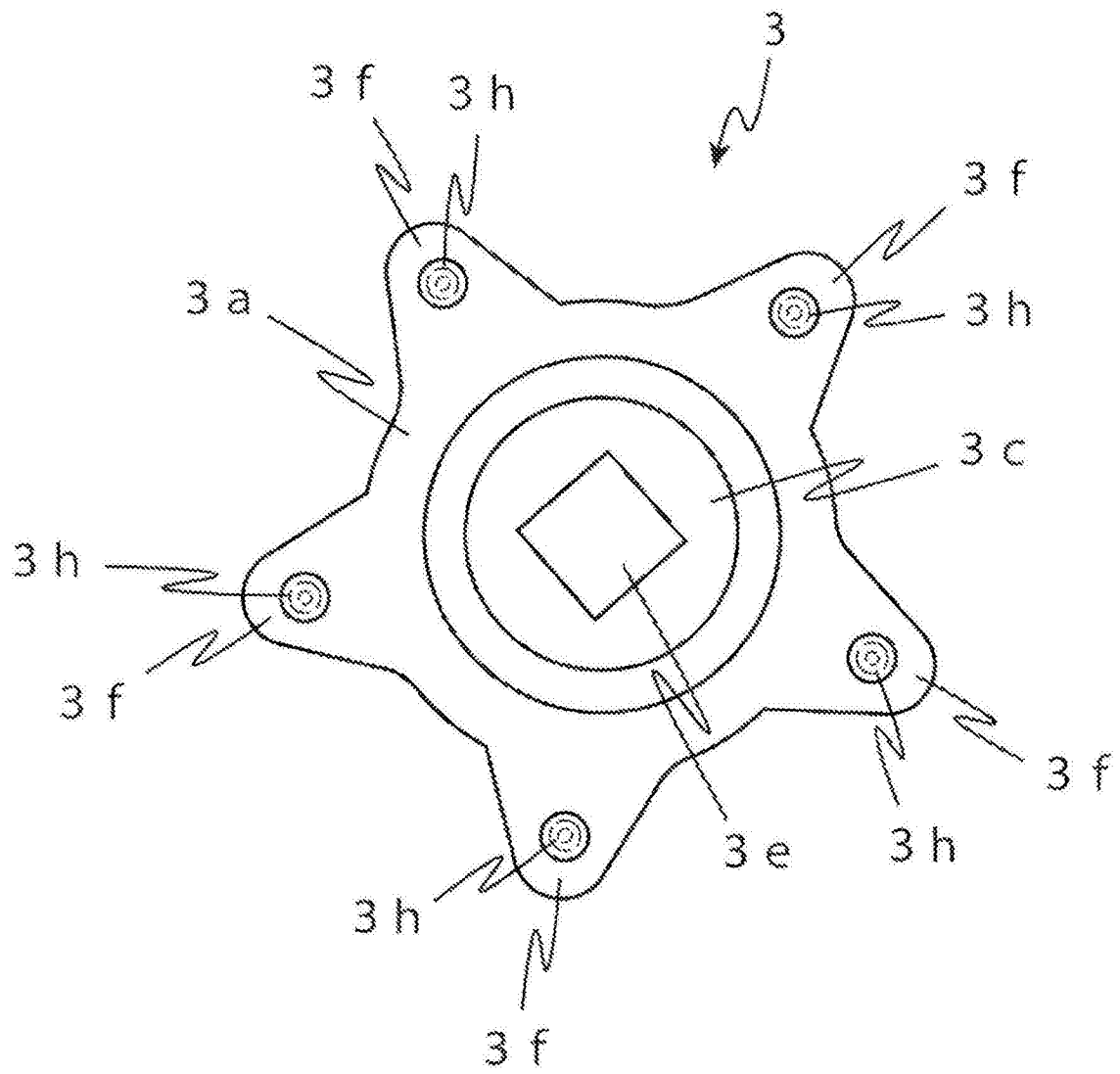


图5

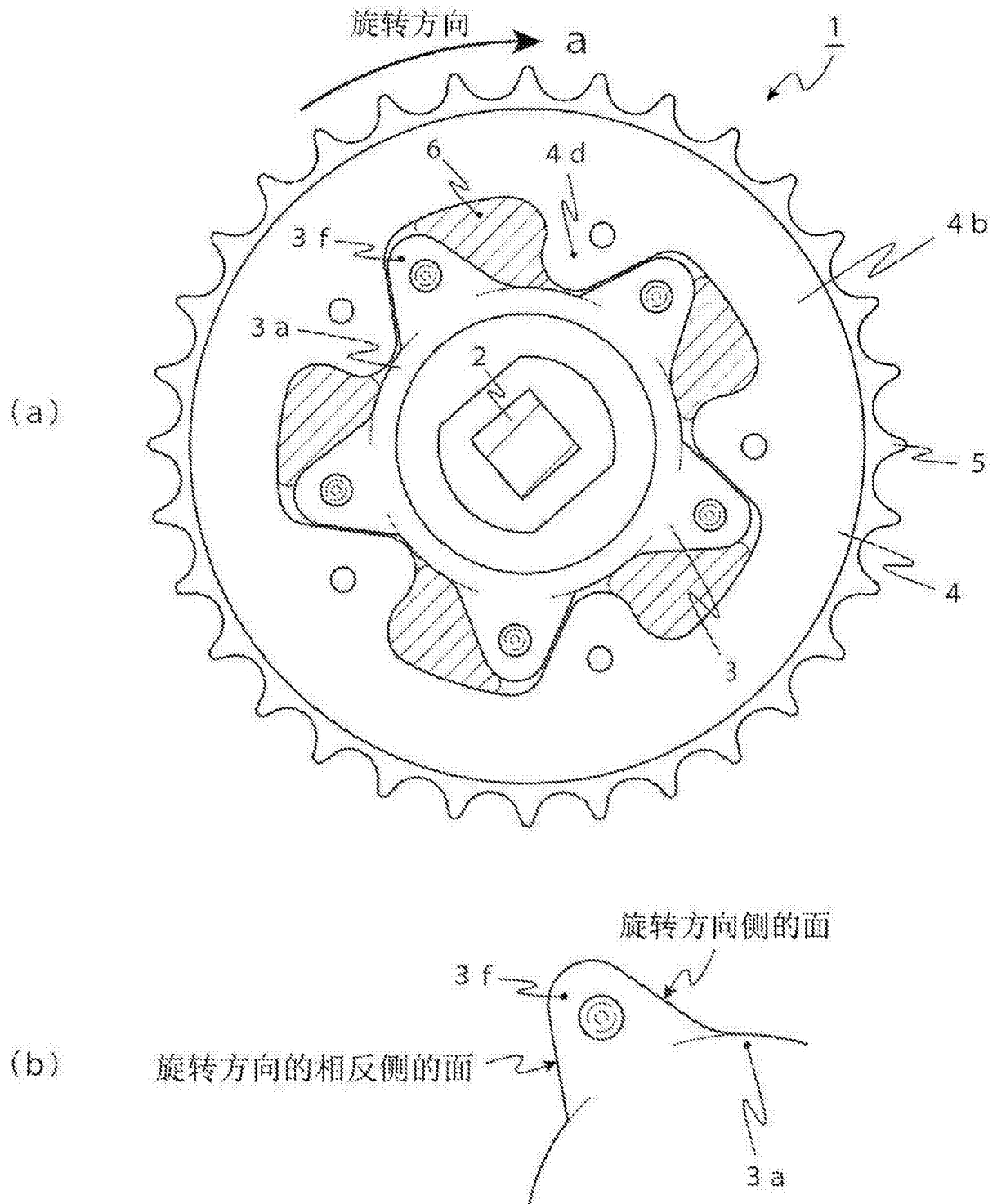


图6

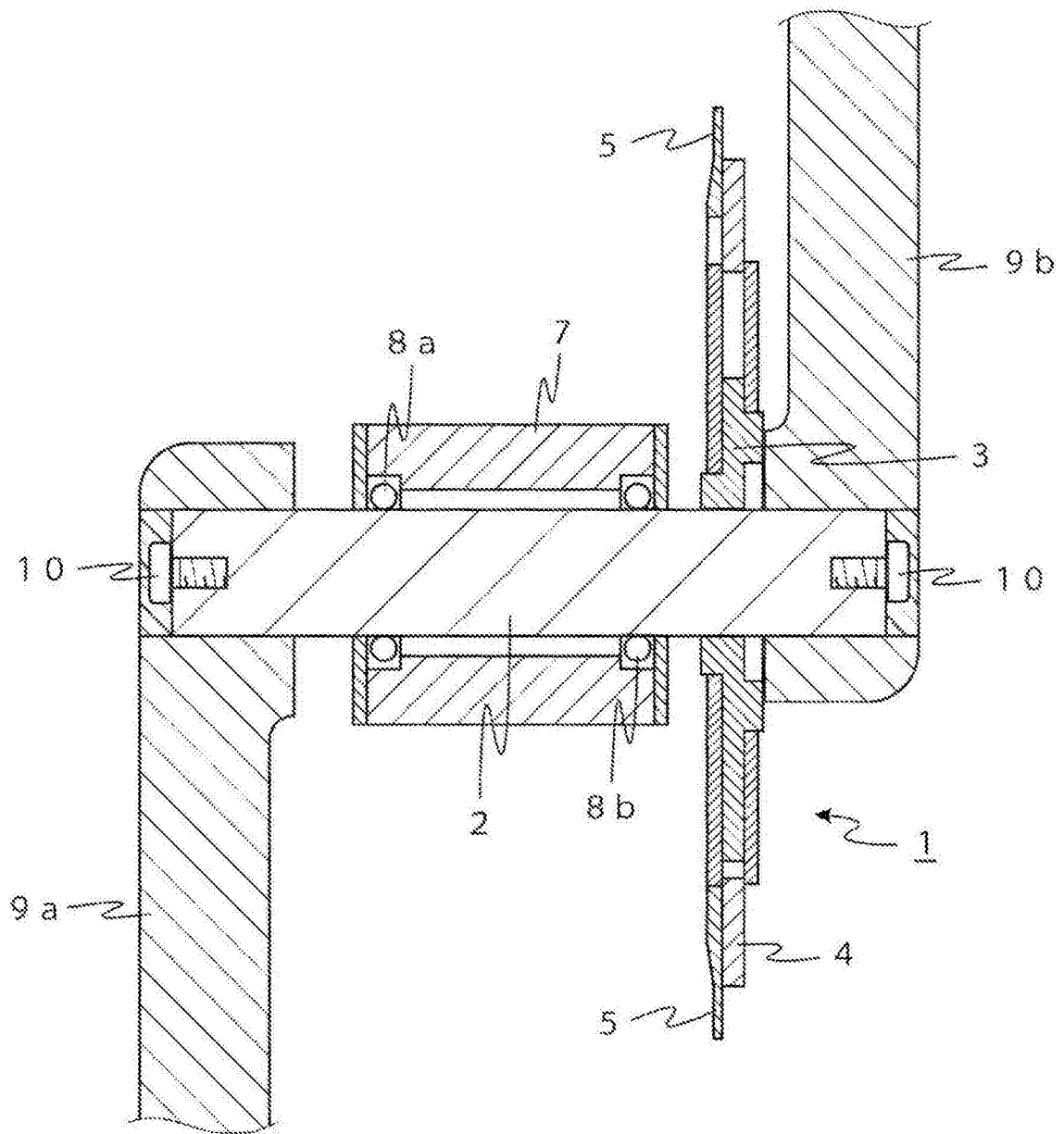


图7



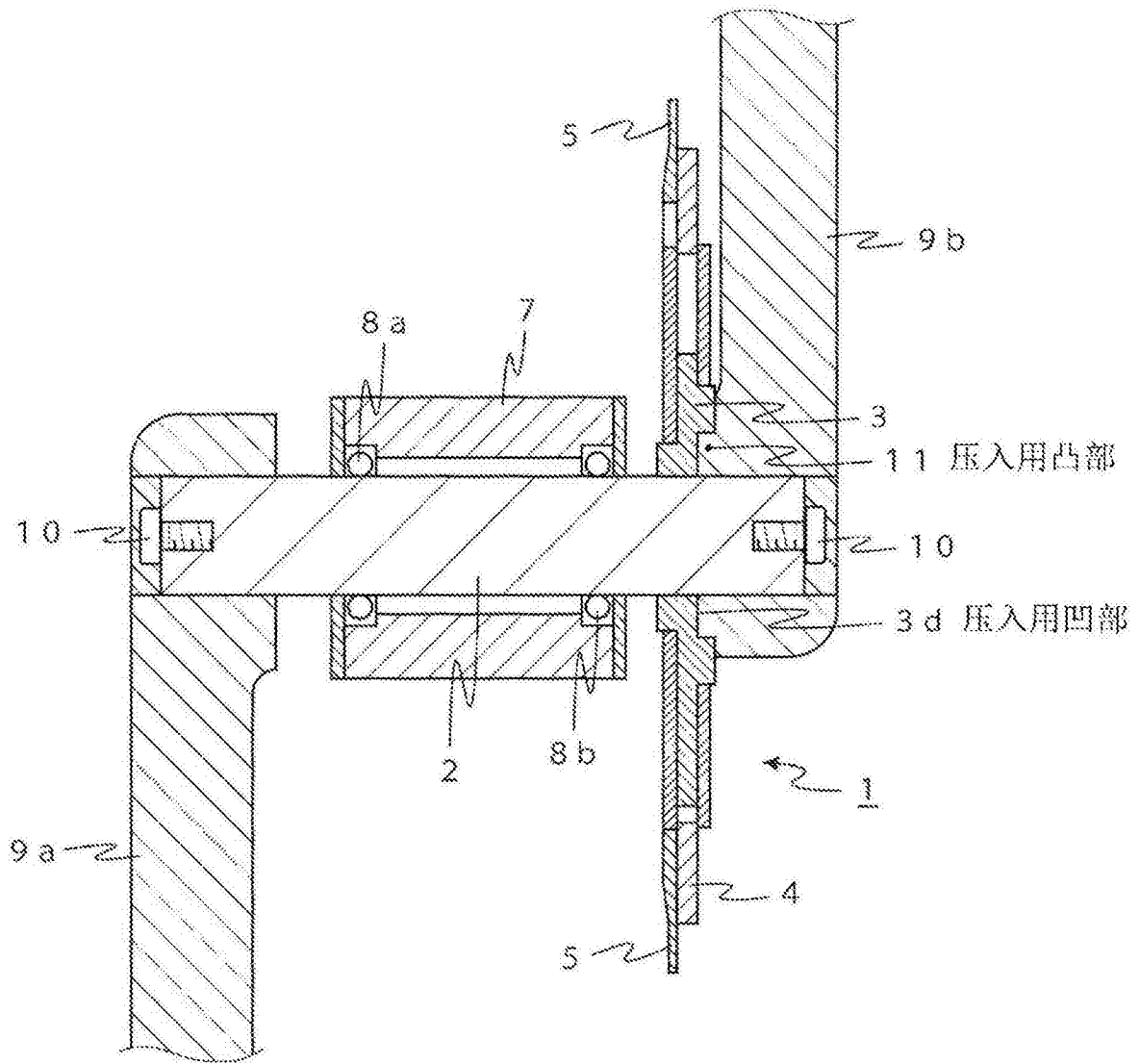
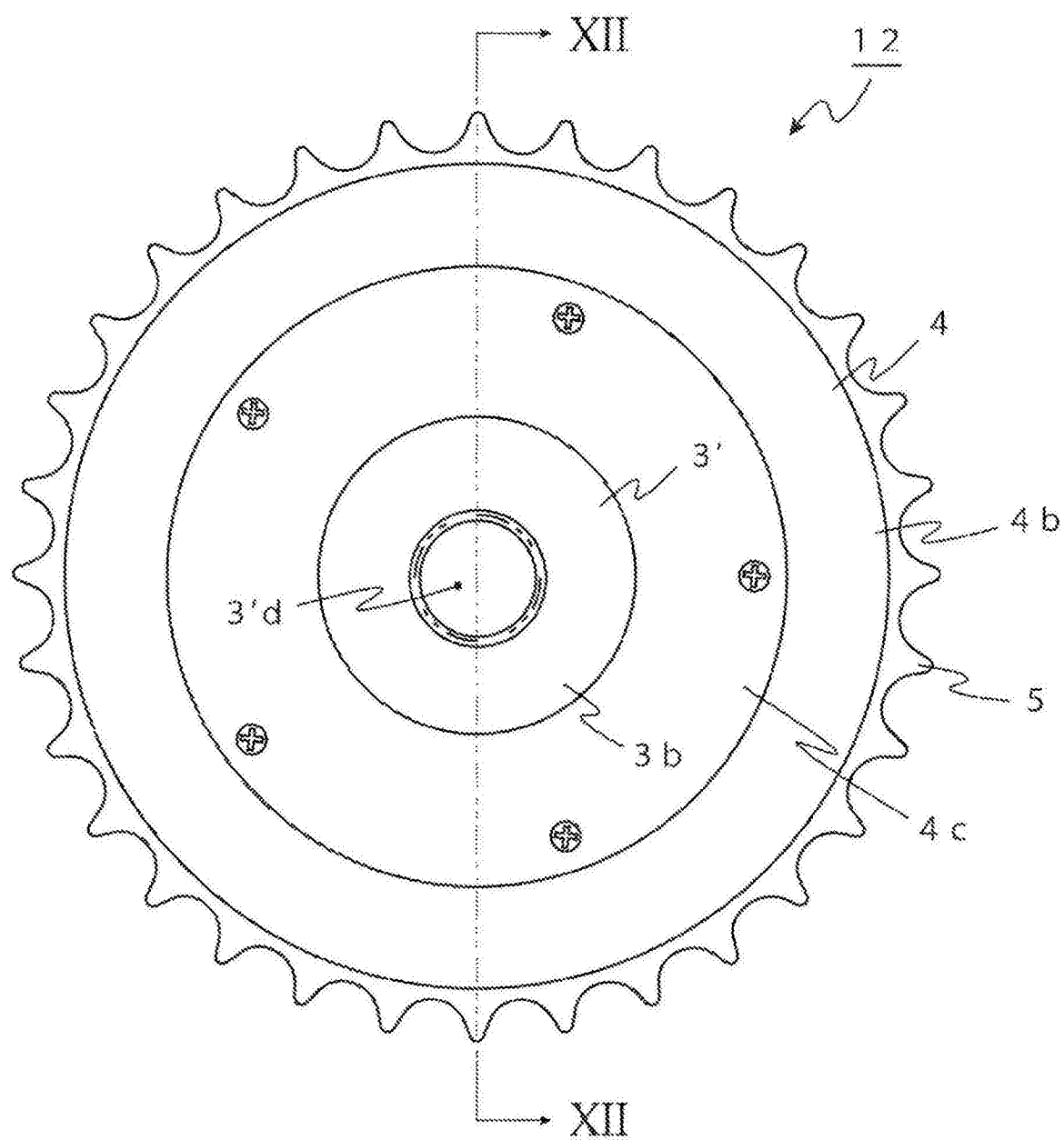
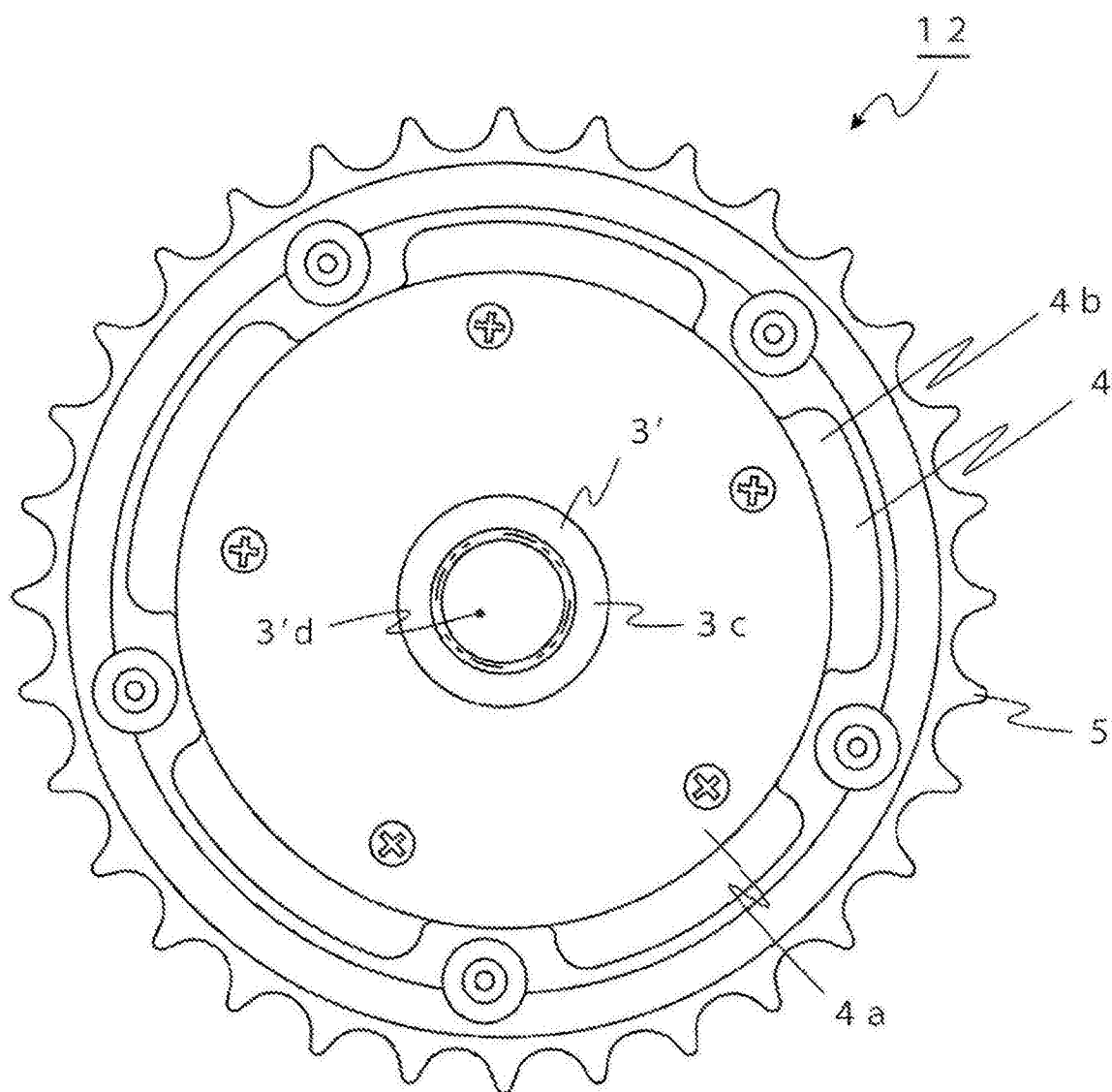


图9



表面

图10



背面

图11

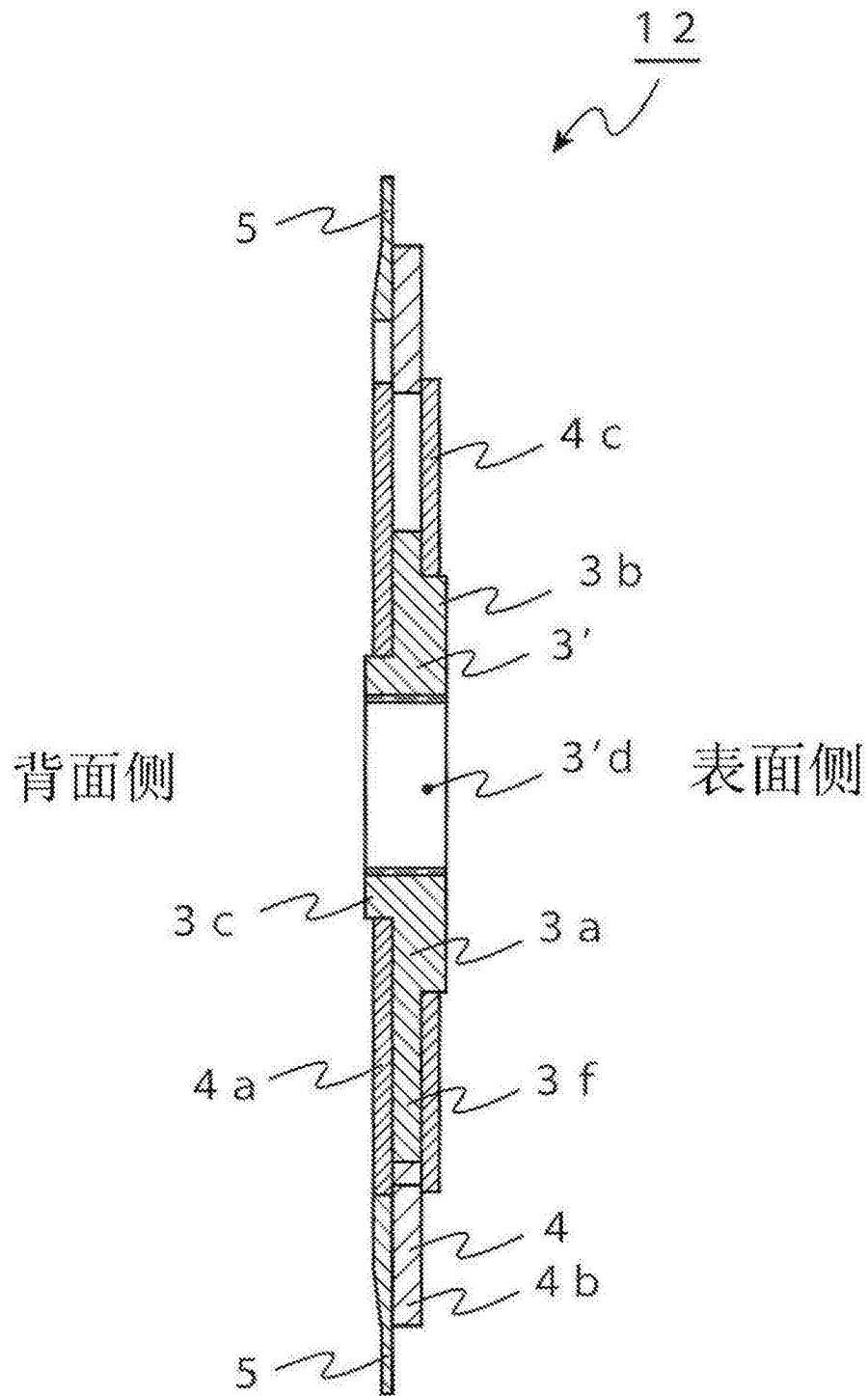


图12

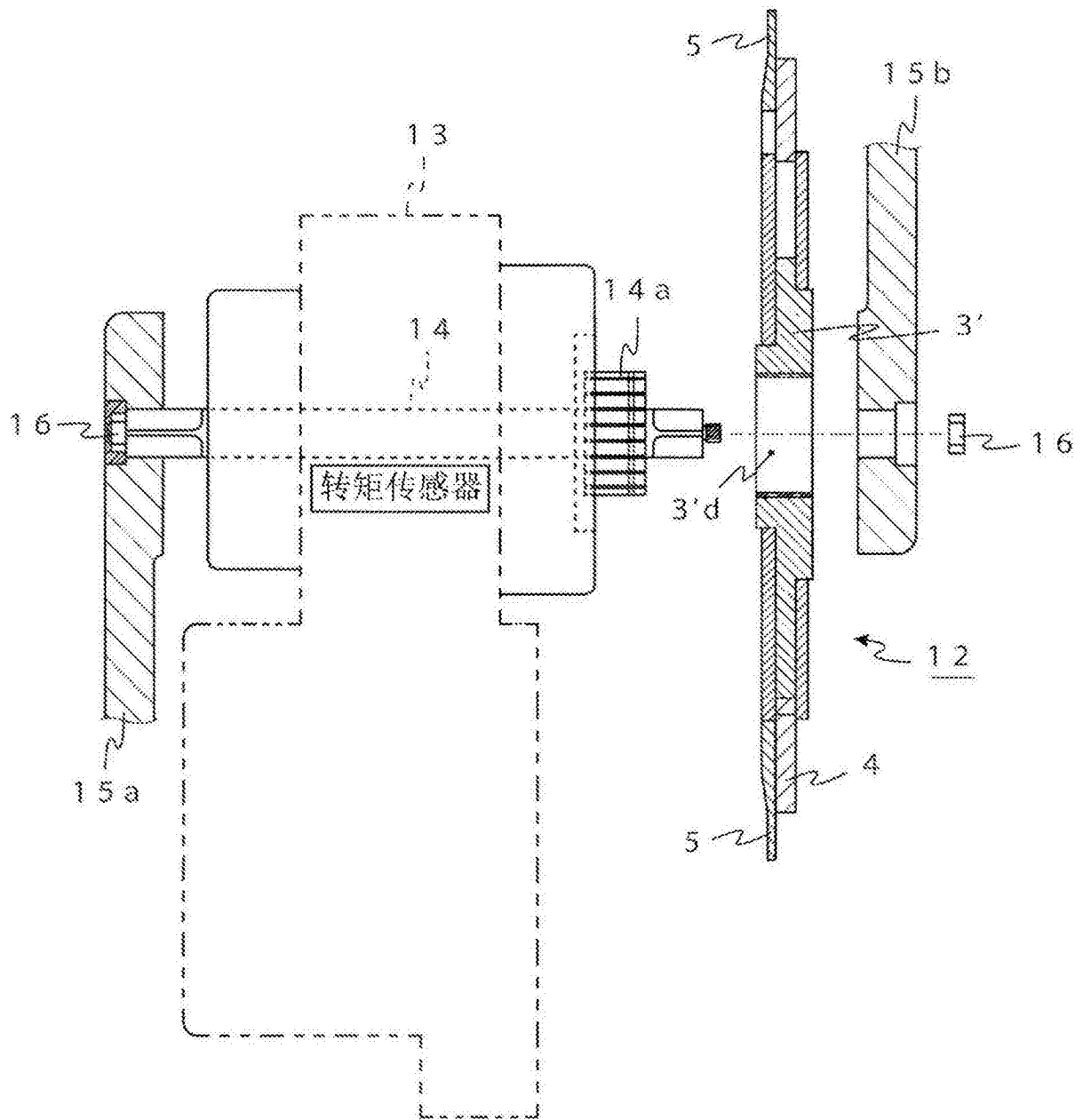


图13

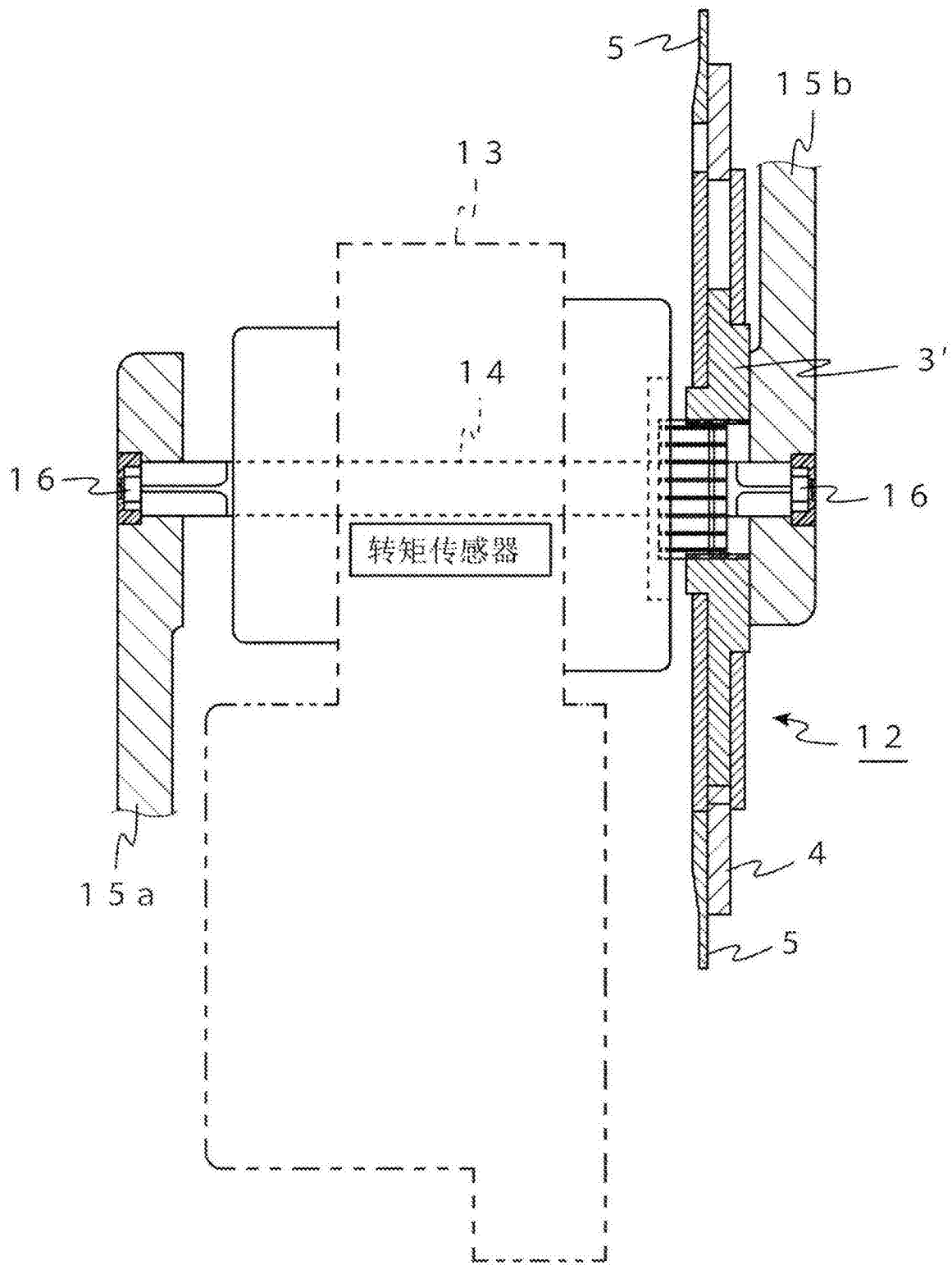
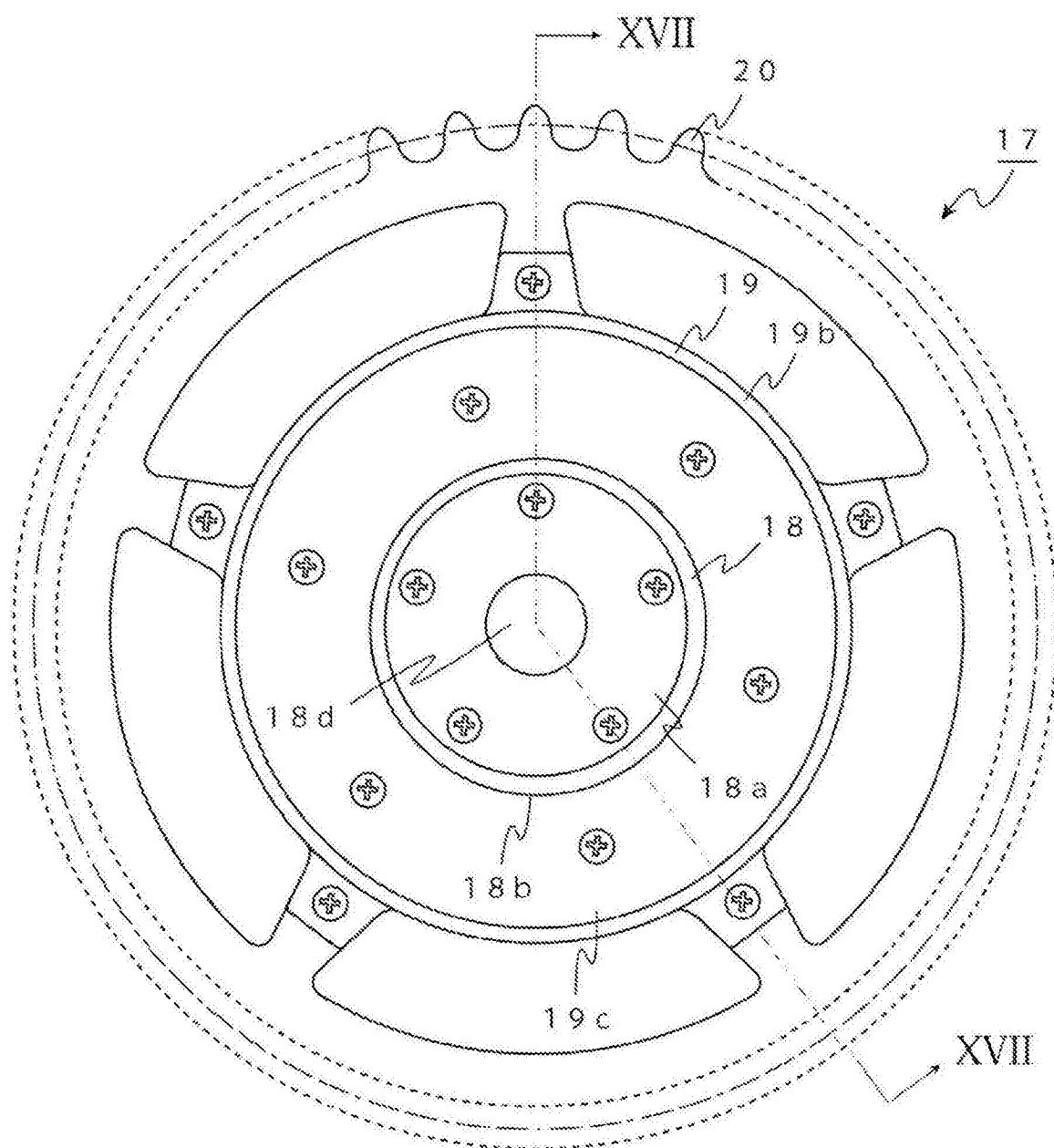
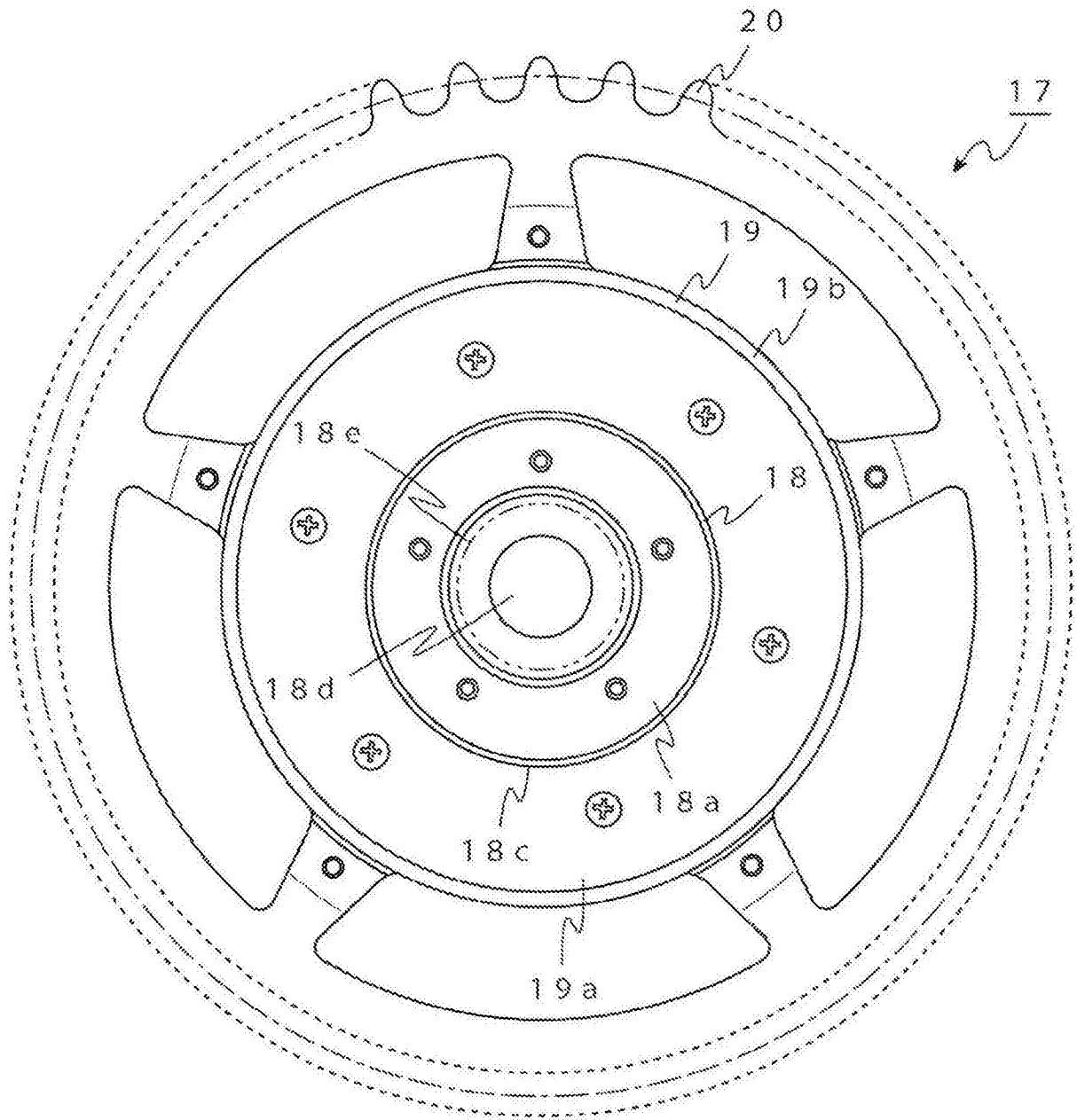


图14



表面

图15



背面

图16

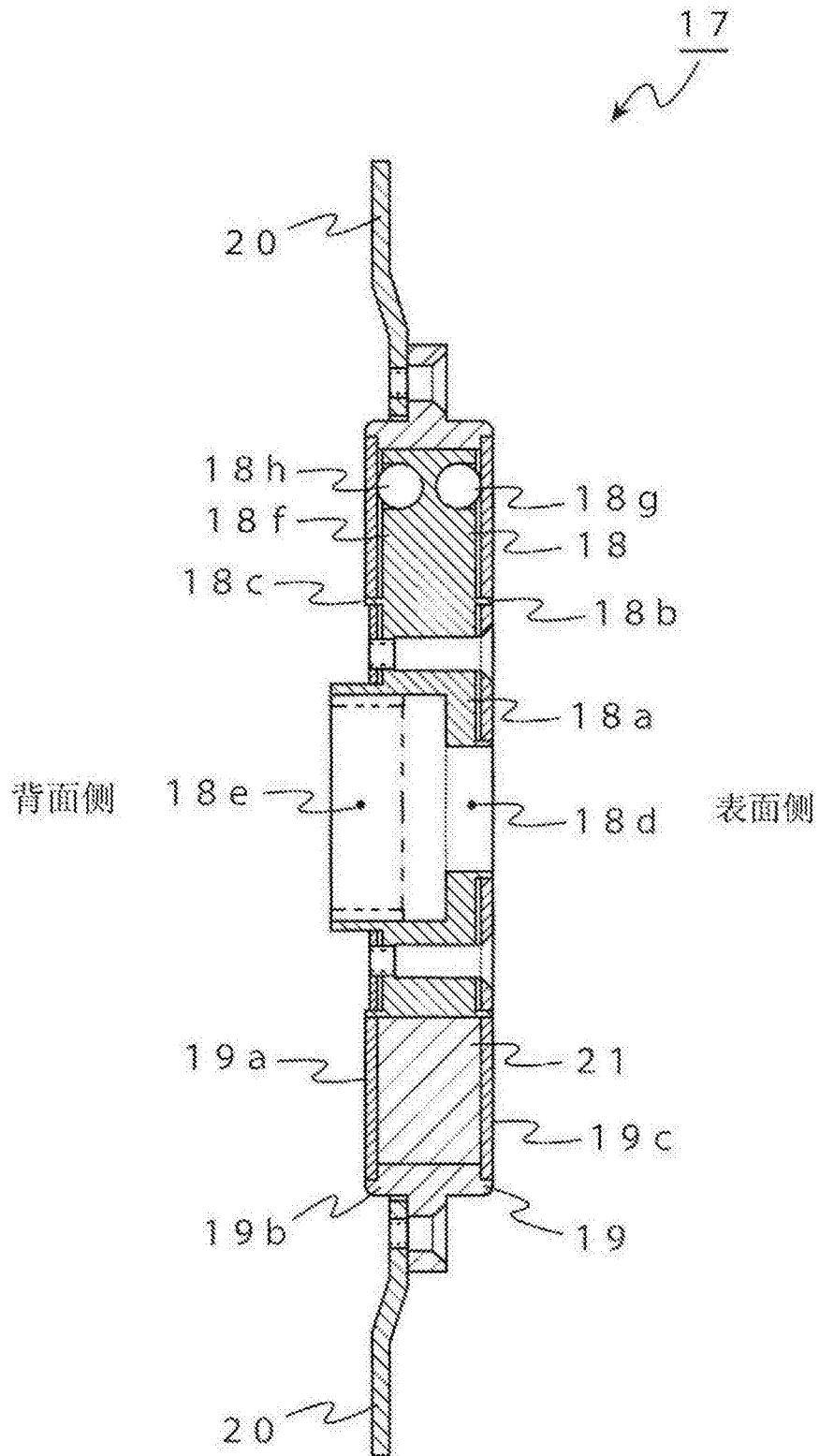


图17

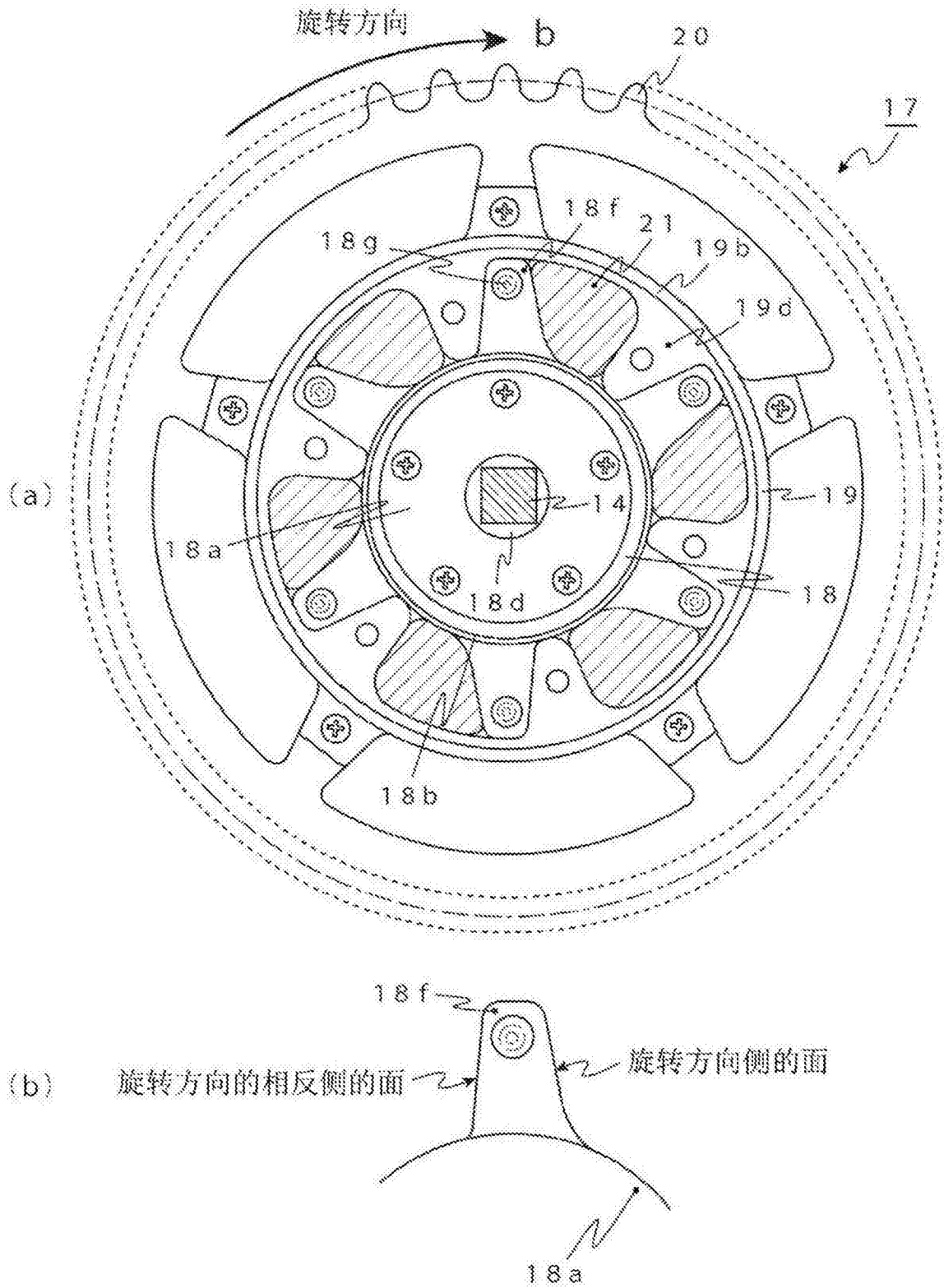


图18

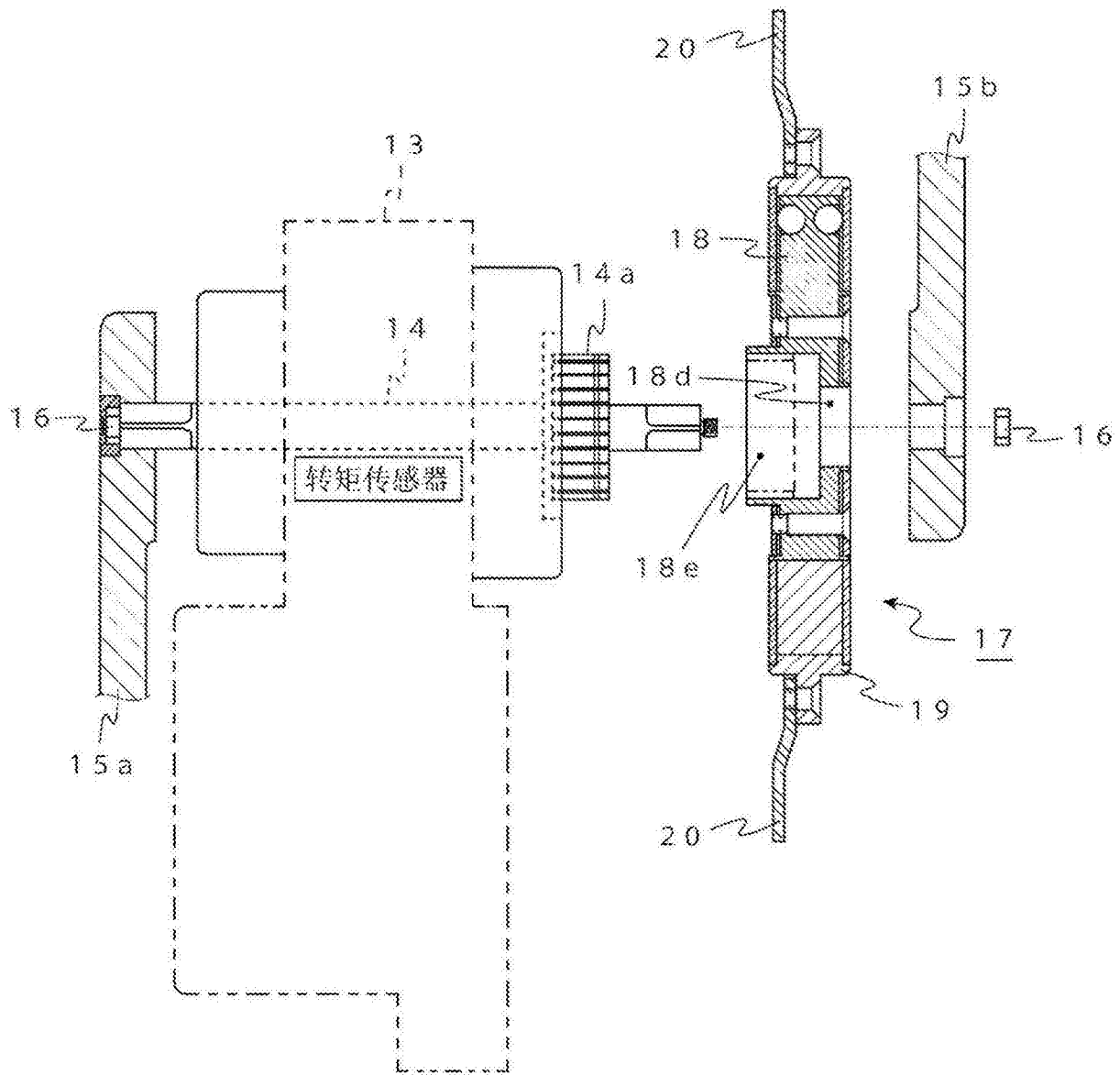


图19

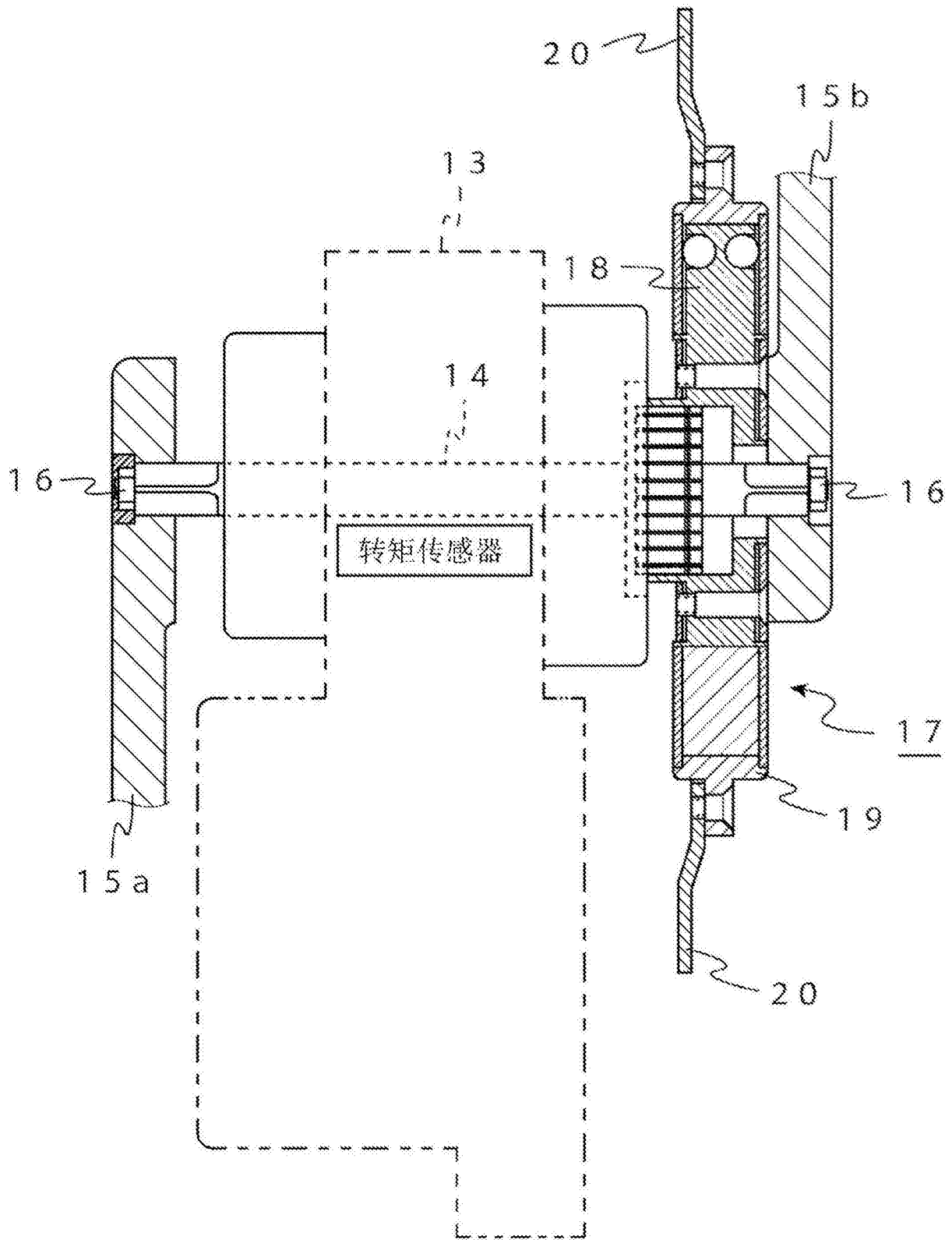


图20

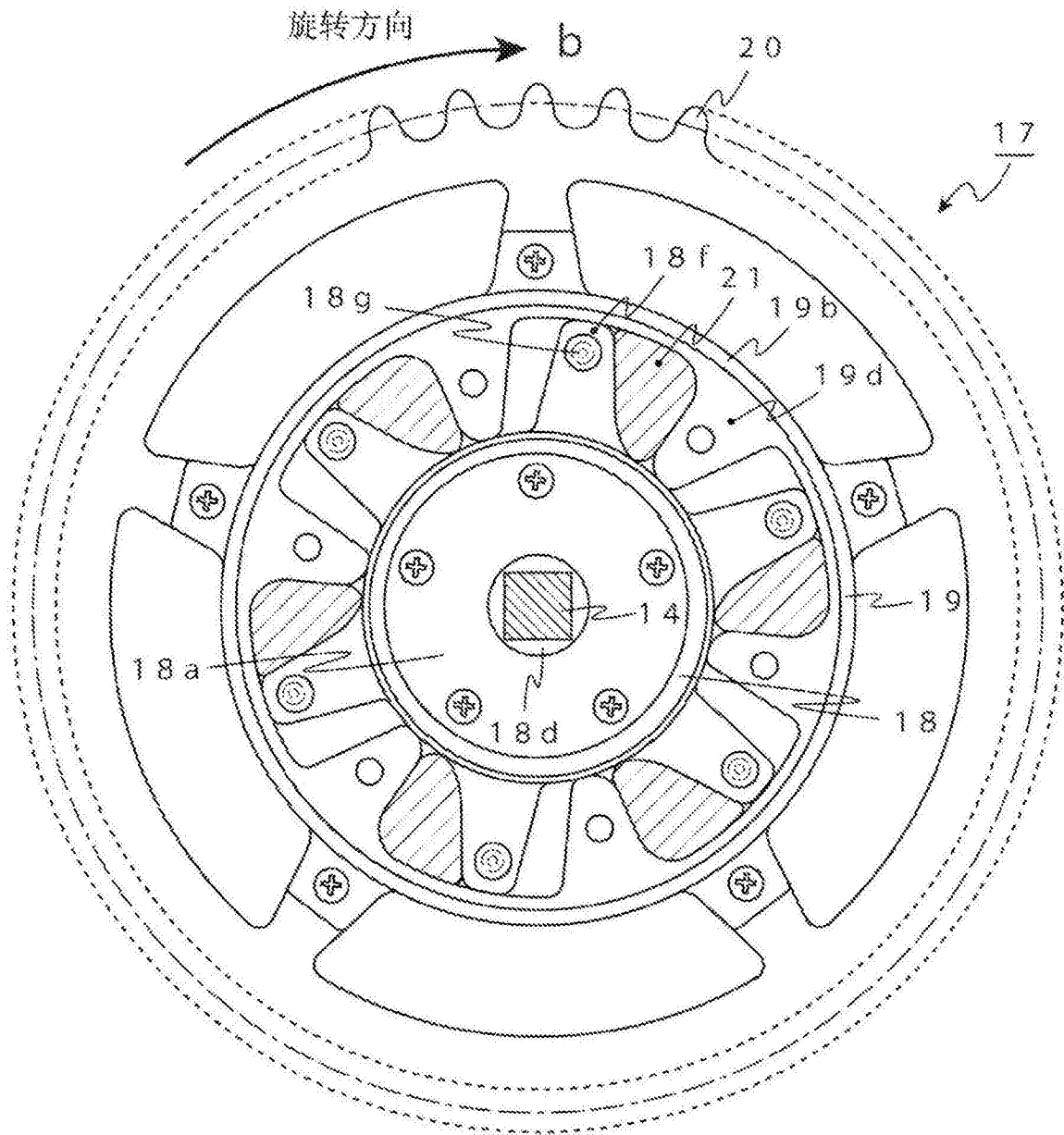


图21

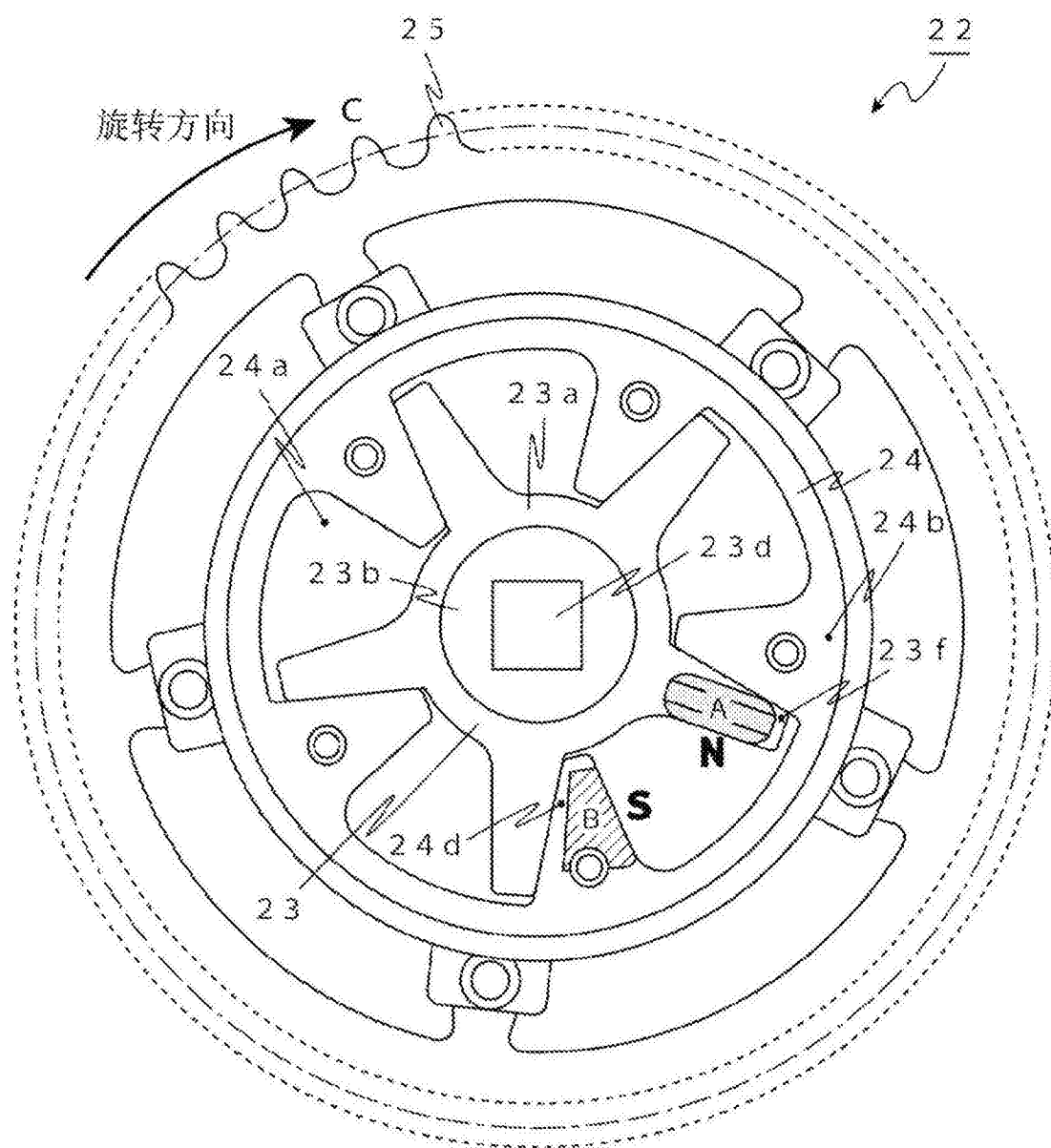
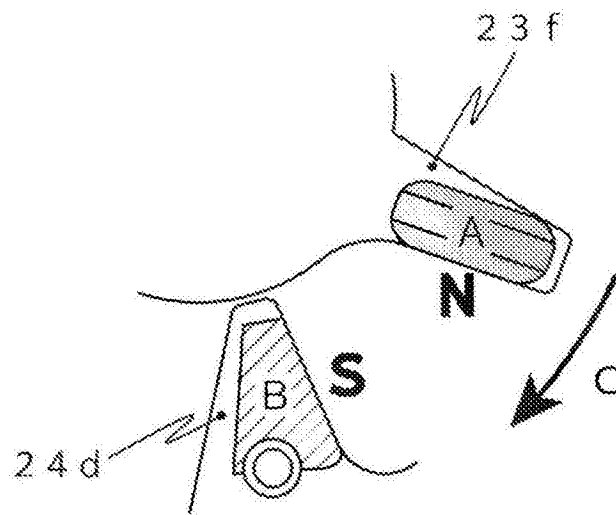
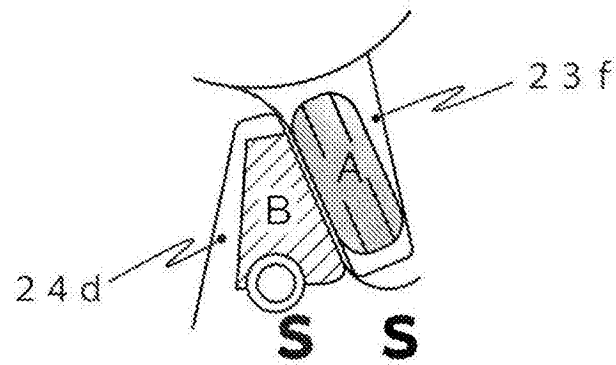


图22

(1)



(2)



(3)

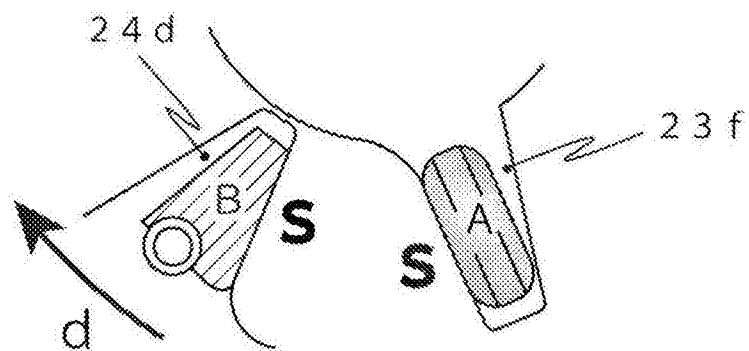


图23

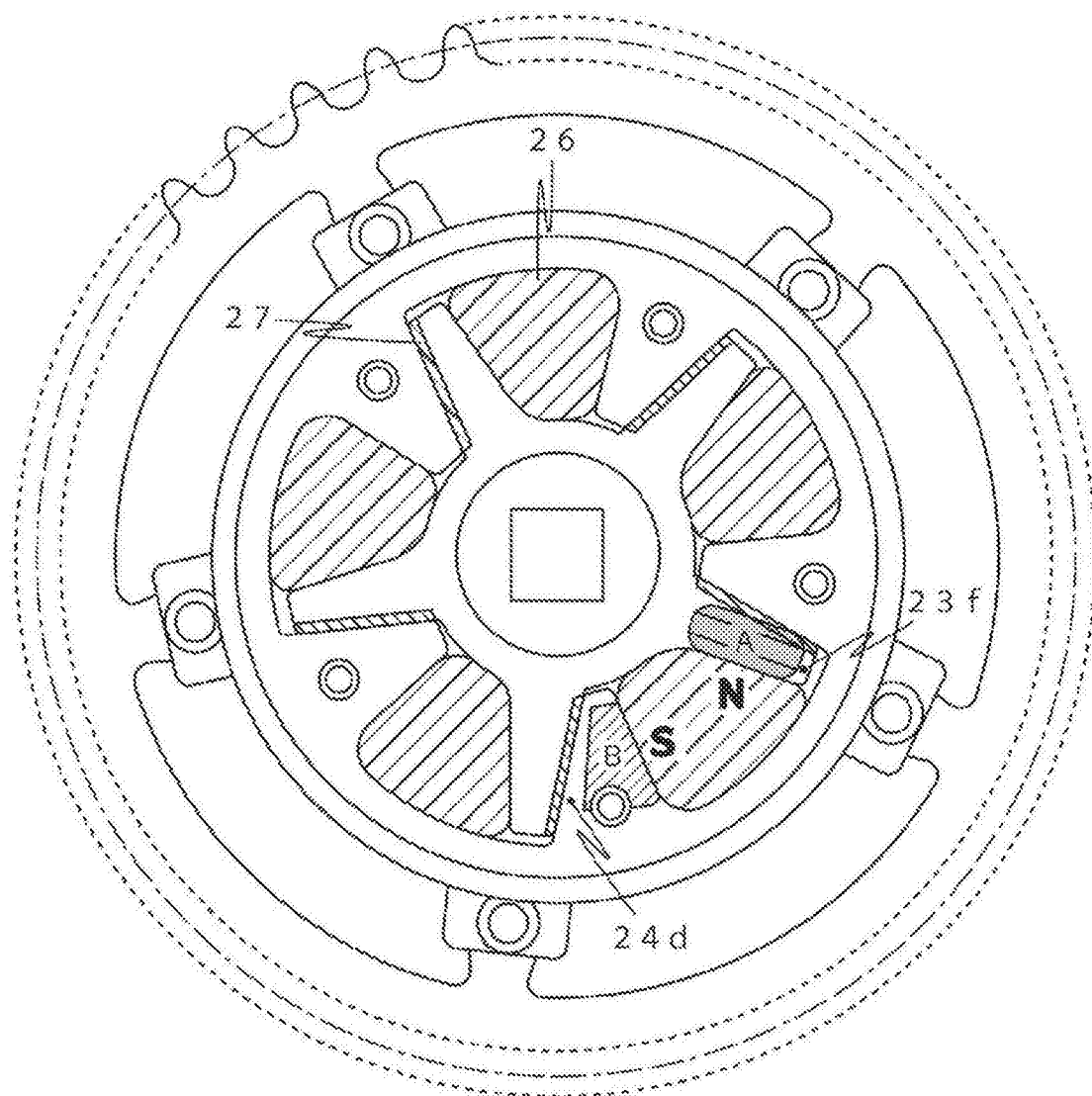


图24