



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101251180 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200810009538. 3

(22) 申请日 2008. 02. 18

(30) 优先权数据

2007-037599 2007. 02. 19 JP

(73) 专利权人 恩普乐股份有限公司

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 铃木保浩

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强

(56) 对比文件

CN 1782469 A, 2006. 06. 07,
JP 特开 2004-19774 A, 2004. 01. 22,
CN 1542311 A, 2004. 11. 03,
US 7036393 B2, 2006. 05. 02,

审查员 张向磊

(51) Int. Cl.

F16H 55/17(2006. 01)

F16H 55/22(2006. 01)

F16H 55/06(2006. 01)

F16H 55/08(2006. 01)

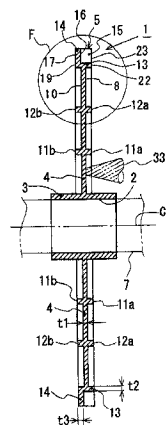
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

注射成形树脂平面齿轮

(57) 摘要

提供一种注射成形树脂平面齿轮,其能够抑制因注射成形后的树脂材料的收缩而引起的齿轮精度下降,能够实现正确且平滑的转动传送。注射成形树脂平面齿轮具备具有轴孔的凸台、从该凸台的外周侧朝向径向外方形成的圆板状腹板、在该腹板的外周端形成的齿部。齿部具备连接腹板外周端的圆筒状部分、从该圆筒状部分的一端侧朝向径向外方形成的圆板状部分、该圆板状部分的一侧面成为齿底那样地在圆筒状部分的外周侧等间隔形成的多个齿。腹板、圆筒状部分和圆板状部分几乎相同壁厚地形成。腹板的外周端在圆筒状部分的端面和端面之间并且沿着转动中心轴方向的大致中间处相连。



1. 一种注射成形树脂平面齿轮,其具备凸台、从该凸台的外周侧朝向径向外方形成的圆板状腹板、在该腹板的外周端形成的齿部,其特征在于,

前述齿部具备与前述腹板外周端相连的圆筒状部分、从该圆筒状部分的一端侧朝向径向外方形成的圆板状部分、以该圆板状部分的一侧面成为齿底的方式在前述圆筒状部分的外周侧等间隔地形成的多个齿,

前述腹板、前述圆筒状部分和前述圆板状部分几乎形成为相同壁厚,

前述腹板和前述圆筒状部分的连接部分的整体位于前述圆筒状部分的前述一端侧的端面 and 作为该一端侧的相反侧的另一端侧的端面之间,并且相对于前述圆板状部分的另一侧面和前述圆筒状部分的前述另一端侧的端面,在沿着转动中心轴延伸的方向上错位定位。

2. 如权利要求 1 所述的注射成形树脂平面齿轮,其特征在于,

前述圆板状部分的前述另一侧面和前述圆筒状部分的前述一端侧的端面位于同一平面上,前述圆板状部分的外周面和前述齿的外周面位于同一周面上,前述齿的齿顶面位于与前述圆筒状部分的前述另一端侧的端面同一平面上,

如果前述腹板的壁厚为 t_1 ,则从前述圆筒状部分的前述一端侧的端面到前述另一端侧的端面的沿着前述转动中心轴延伸的方向的长度大约为 $3 \times t_1$,

从前述腹板和前述圆筒状部分的连接部分的一侧面到前述圆筒状部分的前述一端侧的端面的沿着前述转动中心轴延伸方向的长度大约为 t_1 ,

从前述腹板和前述圆筒状部分的连接部分的另一侧面到前述圆筒状部分的前述另一端侧的端面的沿着前述转动中心轴延伸方向的长度大约为 t_1 。

注射成形树脂平面齿轮

技术领域

[0001] 本发明涉及一种注射成形树脂平面齿轮,其能够用于正交 2 轴间的动力传递或转动传递。

背景技术

[0002] 近年来,在有关使用齿轮的动力传递装置的技术领域中,由于力图操作声音安静化、轻量化和低价格化,因此多使用树脂制齿轮代替金属制齿轮。

[0003] 像这样的近年的技术背景也考虑了如图 9 ~ 图 10 所示的平面齿轮 100 树脂化。这些图所示的平面齿轮 100 在轴部 101 的外周侧形成大致圆板状的腹板 102,在该腹板 102 的外周端形成齿部 103。从而,平面齿轮 100 的齿部 103 形成得齿 104 在另一侧面 105 侧突出,该齿 104 在圆周方向上等间隔地形成多个(参照专利文献 1)。

[0004] (专利文献 1) 特开 2002-223673 号公报(特别是参照段落号 0004 ~ 0005、图 3 和图 5)

[0005] 然而,如果如图 9 ~ 图 10 所示的金属制平面齿轮 100 简单地进行树脂化(注射成形),通过注射成形后的树脂材料的收缩(成形收缩),齿顶面 106 朝向图 10 的右侧方向移动,腹板 102 的外周端侧倾倒(弯曲变形),产生齿 104 的倾倒(齿顶面 106 变位到 106' 的位置),齿轮精度降低,出现难以进行正确且平滑的转动传送的情况。

[0006] 因此,本发明的目的在于提供一种注射成形树脂平面齿轮,其能够抑制因注射成形后的树脂材料的收缩而引起的齿轮精度下降,能够实现正确且平滑的转动传送。

发明内容

[0007] 本发明的第一方案涉及一种注射成形树脂平面齿轮,其具备凸台、从该凸台的外周侧朝向径向外方形成的圆板状腹板、在该腹板的外周端形成的齿部。在该发明中,前述齿部具备连接前述腹板外周端的圆筒状部分、从该圆筒状部分的一端侧朝向径向外方形成的圆板状部分、该圆板状部分的一侧面成为齿底那样地在前述圆筒状部分的外周侧等间隔形成的多个齿。从而,前述腹板、前述圆筒状部分和前述圆板状部分几乎相同壁厚地形成。而且,前述腹板和前述圆筒状部分的连接部分的整体位于前述圆筒状部分的前述一端侧的端面 and 作为该一端侧的相反侧的另一端侧的端面之间,并且相对于前述圆板状部分的另一侧面和前述圆筒状部分的前述另一端侧的端面,在沿着转动中心轴延伸的方向上错位定位。

[0008] 本发明的第二方案在第一方案的基础上,前述圆板状部分的前述另一侧面和前述圆筒状部分的前述一端侧的端面位于同一平面上,前述圆板状部分的外周面和前述齿的外周面位于同一周面上,前述齿的齿顶面位于与前述圆筒状部分的前述另一端侧的端面同一平面上。从而,权利要求 2 的发明其特征在于,前述腹板的壁厚为 t_1 ,从前述圆筒状部分的前述一端侧的端面到前述另一端侧的端面的沿着前述转动中心轴延伸的方向长度大约为 $3 \times t_1$,从前述腹板和前述圆筒状部分的连接部分到前述圆筒状部分的前述一端侧的端面的沿着转动中心轴延伸的方向的长度大约为 t_1 ,从前述腹板和前述圆筒状部分的连接部分

到前述圆筒状部分的前述另一端侧的端面的沿着前述转动中心轴延伸方向的长度大约为 t_1 。

[0009] 根据本发明,由于能够抑制因注射成形后的树脂材料的收缩而引起的齿轮倾倒并且能够抑制齿轮精度下降,因此能够实现正确且平滑的转动传送。

附图说明

[0010] 图 1(a) 是根据本发明实施例的注射成形树脂平面齿轮的正视图(从 A 方向看图 2 的注射成形树脂平面齿轮的视图),图 1(b) 是放大示出图 1(a) 的 B 部的视图;

[0011] 图 2 是根据本发明实施例的注射成形树脂平面齿轮的侧视图(从图 1 的 C 方向看的视图);

[0012] 图 3 是根据本发明实施例的注射成形树脂平面齿轮的后视图(从 D 方向看图 2 的注射成形树脂平面齿轮的视图);

[0013] 图 4 是根据本发明实施例的注射成形树脂平面齿轮的截面图,为沿着 E-E 线切断图 1 的注射成形树脂平面齿轮的视图;

[0014] 图 5 是放大示出图 4 的 F 部的视图;

[0015] 图 6 是放大示出图 3 的 G 部的视图;

[0016] 图 7 是部分放大示出根据本发明实施例的注射成形树脂平面齿轮的外周端的视图,是从图 6 的 H 方向看的视图;

[0017] 图 8 是图示出根据本发明注射成形树脂平面齿轮的注射成形状态(注射成形模具的型腔内的熔融树脂的流动)的视图;

[0018] 图 9 是现有平面齿轮的立体图;

[0019] 图 10 是现有的平面齿轮的纵向截面图。

[0020] 符号说明

[0021] 1... 注射成形树脂平面齿轮、2... 轴孔、3... 凸台、4... 腹板、5... 齿部、13... 圆筒状部分、14... 圆板状部分、15... 齿、16... 齿底、17... 背面(另一侧面)、19... 一端侧的端面、22... 另一端侧的端面、23... 齿顶面、25... 圆板状部分的外周面、26... 齿的外周面、CL... 转动中心轴

具体实施方式

[0022] 下面将基于附图详细描述本发明的实施例。

[0023] 图 1 至图 5 涉及根据本发明实施例的注射成形树脂平面齿轮 1。这些图中,图 1(a) 是注射成形树脂平面齿轮 1 的正视图(从 A 方向看图 2 的注射成形树脂平面齿轮 1 的视图)。而且图 1(b) 是放大示出图 1(a) 的 B 部的视图。而且图 2 是注射成形树脂平面齿轮 1 的侧视图(从图 1 的 C 方向看的视图)。而且图 3 是注射成形树脂平面齿轮 1 的后视图(从 D 方向看图 2 的注射成形树脂平面齿轮 1 的视图)。而且图 4 是沿着图 1 的 E-E 线切断的视图。而且图 5 是放大示出图 4 的 F 部的视图。

[0024] 如这些图所示,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 包括具有轴孔 2 的圆筒状凸台 3、从该凸台 3 的外周侧朝向径向向外方向形成的圆板状的腹板 4、在该腹板 4 的外周端形成的齿部 5。从而,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 使用聚缩醛、聚酰胺、聚苯亚硫酸

酯（ポリフェニレンスルフィド）或聚对苯二甲酸丁二醇酯（ポリブチレンテレフタレート）等树脂材料而注射成形。

[0025] 在这种注射成形树脂平面齿轮 1 中,凸台 3 在轴孔 2 的内周面形成未图示的键槽或花键槽等旋转停止机构,通过该旋转停止机构结合在轴孔 2 内嵌合的转动轴 7 上,能够与转动轴 7 一体转动。

[0026] 在凸台 3 的外周面并且在沿着转动中心轴 CL 方向的中间部分形成朝向径向外方向延伸的圆板形状的腹板 4。该腹板 4 的内周端连接凸台 3 的外周面,外周端连接齿部 5。然而,在腹板 4 的第 1 侧面 8 上形成了靠近凸台 3 并且与凸台 3 同心的第 1 圆周方向肋 11a、位于该第 1 圆周方向肋 11a 和齿部 5 之间并且与第一圆周方向肋 11a 同心的第 2 圆周方向肋 12a。该第 1 侧面 8 的第 1 圆周方向肋 11a 和第 2 圆周方向肋 12a 形成得从第 1 侧面 8 环状突出。而且,腹板 4 的第 2 侧面 10 上在与第 1 侧面 8 的第 1 圆周方向肋 11a 径向对称部位上形成第 1 圆周方向肋 11b、在与第 1 侧面 8 的第 2 圆周方向肋 12a 径向对称的部位上形成第 2 圆周方向肋 12b。该第 2 侧面 10 的第 1 圆周方向肋 11b 和第 2 圆周方向肋 12b 形成得从腹板 4 的第 2 侧面 10 环状突出。从而,这些第 1 圆周方向肋 11a、11b 和第 2 圆周方向肋 12a、12b 的壁厚形成得与腹板 4 的壁厚几乎同一壁厚（腹板 4 的壁厚为 t_1 ,考虑成形上的公差等, $(t_1) \pm 0.3 \times (t_1)$ ）。这样,在腹板 4 的第 1 侧面 8 上形成第 1 圆周方向肋 11a 和第 2 圆周方向肋 12a 的同时,通过在第 2 侧面 10 上形成第 1 圆周方向肋 11b 和第 2 圆周方向肋 12b,提高腹板 4 的面刚性。

[0027] 齿部 5 具有在腹板 4 的外周端连接的环状圆筒状部分 13、从该圆筒状部分 13 的一端侧（图 4 和图 5 的左端侧）朝向径向外方向形成的锒状圆板部分 14、跨过这些圆筒状部分 13 和圆板状部分 14 形成的多个齿 15。从而,如图 4 ~ 图 5 所示的齿部 5 的截面形状由圆筒状部分 13 和圆板状部分 14 成为大致 L 字形状。

[0028] 在齿部 5 的圆板状部分 14 的一侧面（图 4 和图 5 的右侧面）侧上,沿着圆周方向等间隔形成齿 15。从而,圆板状部分 14 在齿底 16 成为各齿 15、15 之间的一侧面。

[0029] 齿部 5 的圆板状部分 14 在一侧面（图 4 和图 5 的右侧面）侧上等间隔形成多个齿 15,在形成齿 15 的部分和与齿底 16 对应部分上,沿着转动中心轴 CL 方向的注射成形后的收缩（成形收缩）量不同。也即,在齿部 5 的圆板状部分 14 的背面 17 侧中,对应于齿 15 的部分比对应于齿底 16 的部分在转动中心轴 CL 方向上较大收缩,对应于齿 15 的部分稍微收回（ δ 为 $(1/100) \sim (2/100) \cdot \text{mm}$ 程度）,该收回部分成为沿着齿宽度方向（径向）延伸的凹部 21（参照图 6 和图 7）。

[0030] 如图 5 详细示出的,在齿部 5 的圆筒状部分 13 的外周面上一体形成齿 15 的齿宽度方向一端侧（径向内方端侧）。而且,圆筒状部分 13 的另一端侧（图 4 和图 5 的右端侧）的端面 22 和齿 15 的端顶面 23 形成得成为一个面（没有落差的同一平面上,位于与转动中心轴 CL 正交的平面上）。而且,齿 15 的齿宽度方向另一端侧（径向外方端侧的外圆周面 26）形成得与圆板状部分 14 的外周面 25 一致（以转动中心轴 CL 为中心的同一圆周面上定位）。而且,齿 15 和齿 15 之间的空间,齿部 5 的径向内方端侧通过圆筒状部分 13 闭塞,齿部 5 的径向外方端侧朝向径向外方打开。而且,圆板状部分 14 的背面 17（除去凹部 21 的部分）形成得与圆筒状部分 13 的一端侧的端面 19 成为一个面（没有落差的同一平面上,位于与转动中心轴 CL 正交的平面上）。

[0031] 而且,如图 5 所示,腹板 4 的外周端连接到齿部 5 的圆筒状部分 13 的内圆周面上,以便将作为圆板状部分 14 的一侧面的齿底 16 与朝向径向内方延长线 24 和腹板 4 的第 2 侧面 10 几乎一致(位于同一平面上)。通过这样形成,注射成形树脂平面齿轮 1 在注射成形后朝向径向内方的树脂收缩(成形收缩)量,以腹板 4 为界,在图 5 中的左侧部分和图 5 中的右侧部分上几乎相等。结果,注射成形树脂平面齿轮 1 如图 5 所示那样没有齿 15 的倾倒,也即没有如下这样的情况:齿顶面 23 比基准位置朝图 5 中右侧的位置 23' 移动,而且齿顶面 23 比基准位置朝图 5 中左侧的位置 23'' 移动,能够高精度地制作齿轮精度。而且,根据本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 由于与配合齿轮的啮合位置精度为高精度,因此能够高精度的转动传送。

[0032] 另外,腹板 4 的外周端和圆筒状部分 13 的连接位置,如果腹板 4 的壁厚为 t_1 ,则沿着从腹板 4 的第 2 侧面 10 起到圆筒状部分 13 的一端侧的端面 19 的转动中心 CL 延伸方向的尺寸大致为 t_1 ,沿着从腹板 4 的第 1 侧面 8 起到圆筒状部分 13 的另一端侧的端面 22 的转动中心 CL 延伸方向的尺寸大致为 t_1 ,但是不限于这种实施例。也即,腹板 4 的外周端和圆筒状部分 13 的连接位置,在能够将齿轮精度维持在期望精度以内的限度内,也可以比图 4 和图 5 的形态向齿顶面 23 方向移动(例如,也可以作为圆筒状部分 13 的内周面,并且沿着转动中心轴 CL 朝右侧方向移动),而且,也可以比图 4 和图 5 的形态向圆板状部分 14 的背面 17 方向移动。但是,即使采用任一种形态,腹板 4 的第 2 侧面 10 和圆板状部分 14 的背面 17 在沿着转动中心轴 CL 方向上(转动中心轴 CL 延伸的方向)错位定位。从而,腹板 4 的第 2 侧面 10 比圆板状部分 14 的背面 17 更靠近齿 15 的齿顶面 23。然而,腹板 4 的外周端和圆筒状部分 13 的连接部分的整体在圆筒状部分 13 的一端侧的端面 19 和另一端侧的端面(相对一端侧的端面 19,位于转动中心轴 CL 的延伸方向的相反侧的端面)22 之间,并且相对一端侧的端面 19(圆板状部分 14 的背面 17)和另一端侧的端面 22,在沿着转动中心轴 CL 延伸的方向上错位定位。也即,腹板 4 的第 1 侧面 8 向一端侧的端面 19 方向收回,以便与圆筒状部分 13 的另一端侧的端面 22 产生落差。而且,腹板 4 的第 2 侧面 10 向另一端侧的端面 22 方向收回,以便与圆筒状部分 13 的一端侧的端面 19 产生落差。

[0033] 这里,如图 4 所示,齿部 5 和圆筒状部分 13 的壁厚(t_2)和圆板状部分 14 的壁厚(t_3)形成得与腹板 4 的壁厚(t_1)几乎相同厚度(考虑到成形上的尺寸精度、型腔内的熔融树脂填充率、注射成形后的冷却时间、所要求的刚性等,下限值为 $0.7 \times t_1$ 程度,上限值为 $1.3 \times t_1$ 程度的厚度)。

[0034] 而且,如图 4 和图 5 所示,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 在朝向齿顶面 23 的径向内方的延长线上形成得位于第 1 圆周方向肋 11a 的顶端面和第 2 圆周方向肋 12a 的顶端面。而且,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 形成得第 1 圆周方向肋 11b 的顶端面和第 2 圆周方向肋 12a 的顶端面位于朝向圆板状部分 14 的背面 17(一端侧的端面 19)的径向内方的延长线上。

[0035] 另外,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 对于第 1 圆周方向肋 11a、11b 和第 2 圆周方向肋 12a、12b 中至少一个来说,从腹板 4 的突出长度变化(例如,第 1 圆周方向肋 11b 的顶端面位于比朝向圆板状部分 14 的背面 17 的径向内方的延长线上更靠内侧(图 4 和图 5 中的右侧),第 2 圆周方向肋 12b 的顶端面形成得比朝向圆板状部分 14 的背面 17 的径向内方的延长线上更靠外侧(图 4 和图 5 中左侧)伸出),对于第 1 圆周方向肋 11a、11b 和第

2 圆周方向肋 12a、12b 中至少一个来说,也可以将其壁厚与其它部分不同,实现腹板 4 的面刚性和整体的成形收缩的平衡,将齿顶面 23 的倾倒遏制在期望精度内。

[0036] 而且,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 能够实现整体成形收缩的平衡,在能够将齿顶面 23 的倾倒遏制在期望精度内的限度内,沿着转动中心轴 CL 延伸的方向移动圆板状部分 14 的背面 17 和圆筒状部分 13 的一端侧的端面 19 的位置,也可以沿着转动中心轴 CL 延伸的方向移动齿顶面 23 和圆筒状部分 13 的另一端侧的端面 22 的位置。

[0037] 而且,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 能够实现整体成形收缩的平衡,在能够将齿顶面 23 的倾倒遏制在期望精度内的限度内,也可以沿着径向移动圆板状部分 13 的外周面 25 和齿 15 的外周面 26。

[0038] 而且,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 能够实现整体成形收缩的平衡,在能够将齿顶面 23 的倾倒遏制在期望精度内的限度内,也可以沿着转动中心轴 CL 延伸的方向移动凸台 3 和腹板 4 的连接位置,适当变更凸台 3 的形状。

[0039] 图 8 是图示出根据本发明注射成形树脂平面齿轮 1 的注射成形状态(注射成形模具 30 的型腔 31 内的熔融树脂的流动 32)的视图。如该图 8 所示,从浇口 33 向型腔 31 内注射的熔融树脂分成向着形成型腔 31 内凸台的部分(3)侧、朝向径向内方的流动 32 和向着形成型腔 31 内齿部的部分(5)侧、朝向径向外方的流动 32。从而,朝向径向外方向并形成型腔 31 内腹板的部分(4)的流动的熔融树脂的流动 32 流入形成型腔 31 内的齿部的圆筒状部分的部分(13),形成型腔 31 内的齿部的部分(5)内的气体在制作齿部的部分(5)内流动,以便集中在制作齿部的圆板状部分(14)的里面侧外周端 34。结果,从注射成形模具 30 取出的(注射成形后的)注射成形树脂平面齿轮 1 没有在齿 15 产生因型腔内的气体而引起的成形不良,高精度地成形齿 15。

[0040] 如以上那样,本实施例的注射成形树脂平面齿轮 1 由于能够抑制由注射成形后的树脂收缩(成形收缩)而起的齿 15 的倾倒,齿轮精度实现高精度,提高转动传送精度。

[0041] 另外,在圆板状部分 14 的背面 17 上如上述那样虽然由对应于圆板状部分 14 的齿 15 的部分和对应于齿底 16 的部分的注射成形后的树脂收缩(成形收缩)差而形成凹部 21,除因该树脂收缩差而起的凹部 21 之外,也可以形成规则或不规则的微小凹部(例如切除球的一部分后那样形状的凹部)。

[0042] 而且,在第 1 圆周方向肋 11a、11b 和第 2 圆周方向肋 12a、12b、圆筒状部分 13 的内周面等上虽然图中未示出但是适宜具有拔模斜度。

[0043] 本发明的注射成形树脂平面齿轮由于能够在正交 2 轴间进行动力传送,除了在将驱动侧的动力朝向从动侧传送的动力传送机构中使用之外,能够在需要在正交的 2 轴间进行高精度转动传送的传感器等转动传送机构中广泛使用。

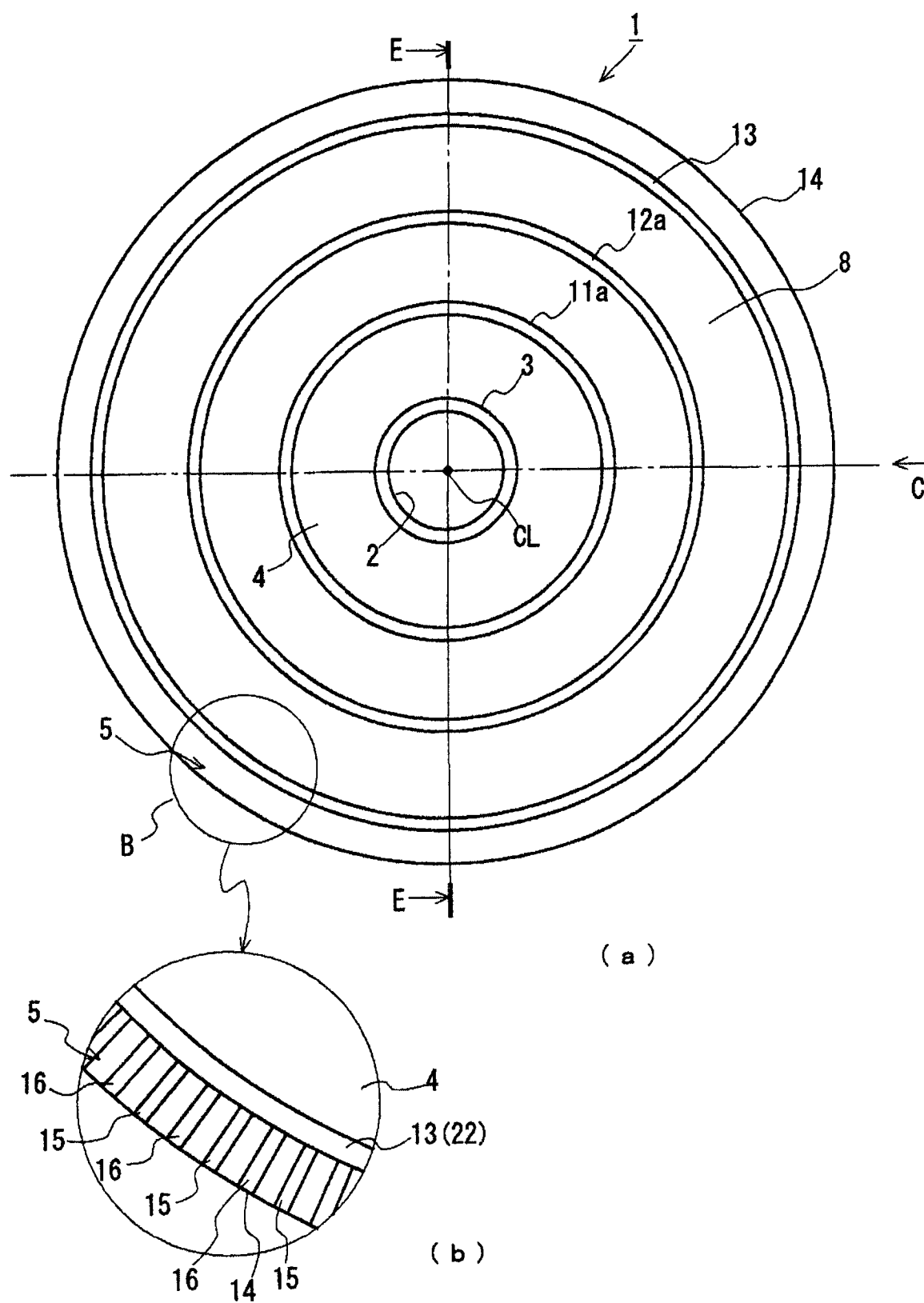


图 1

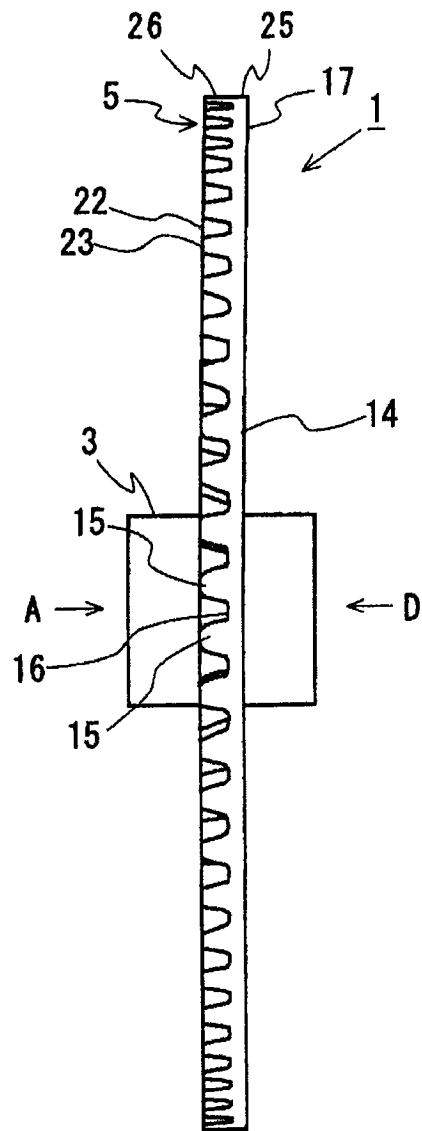


图 2

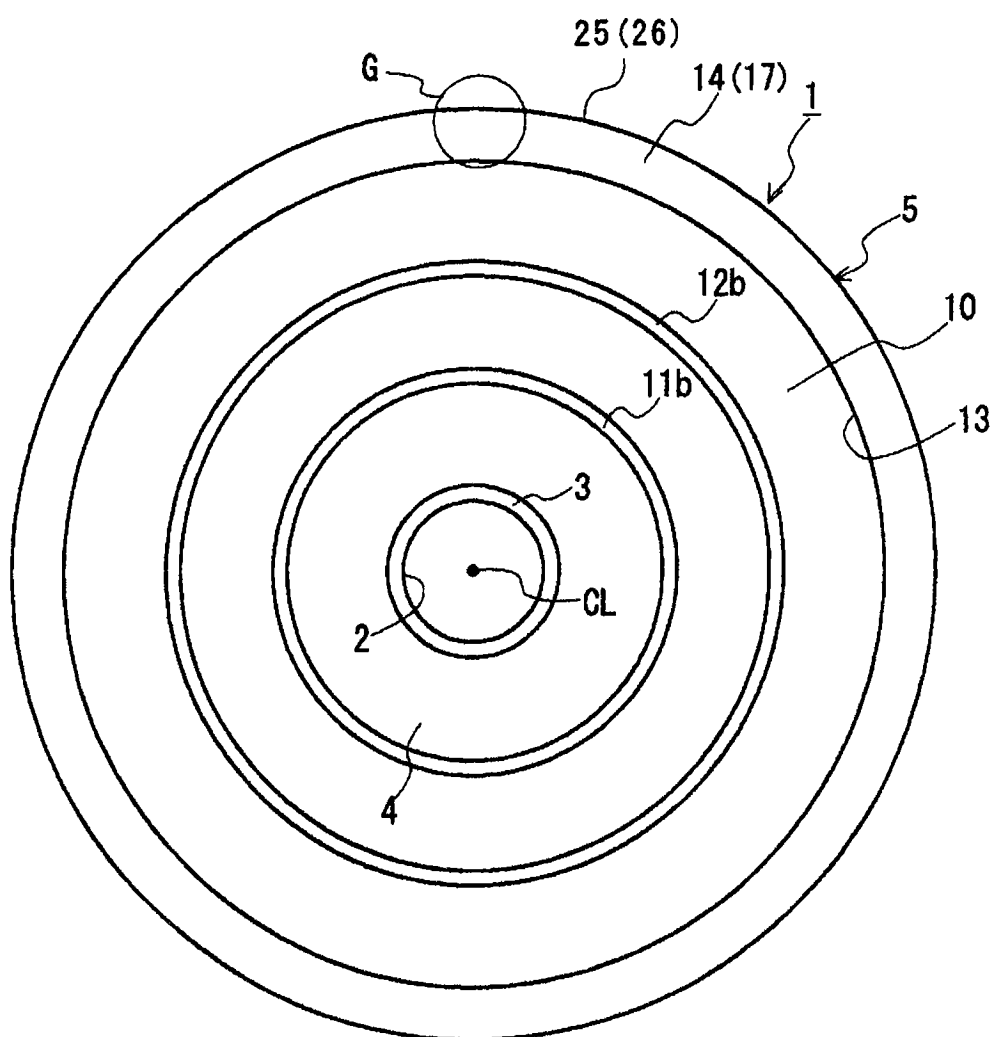


图 3

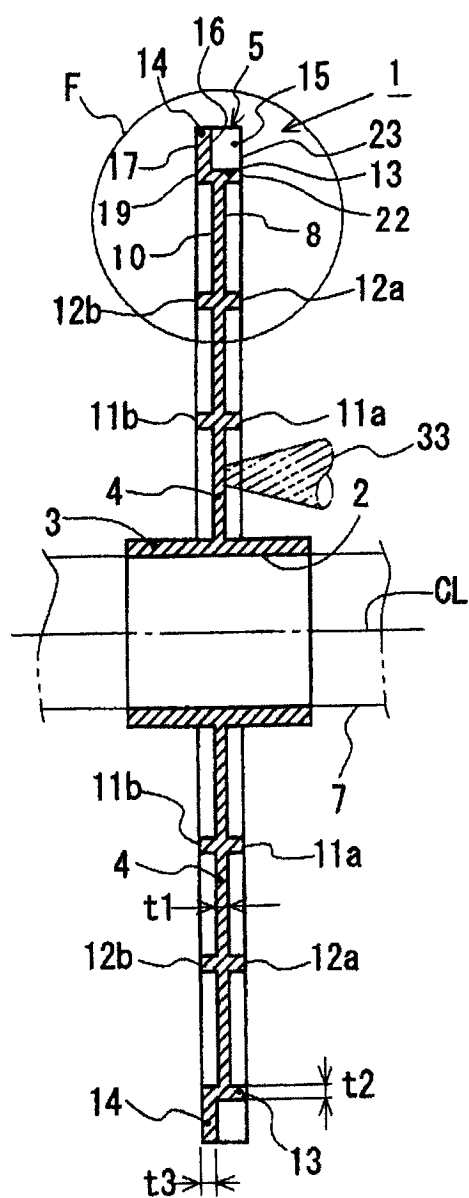


图 4

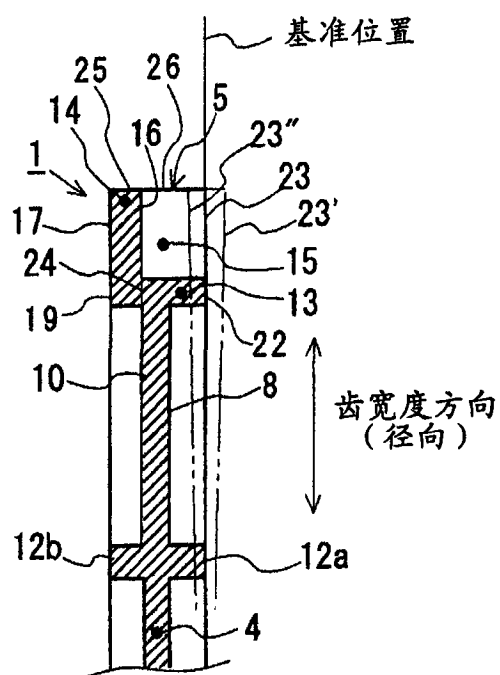


图 5

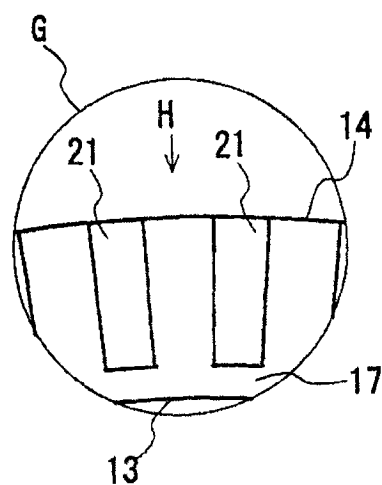


图 6

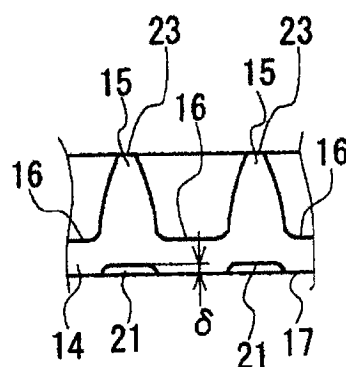


图 7

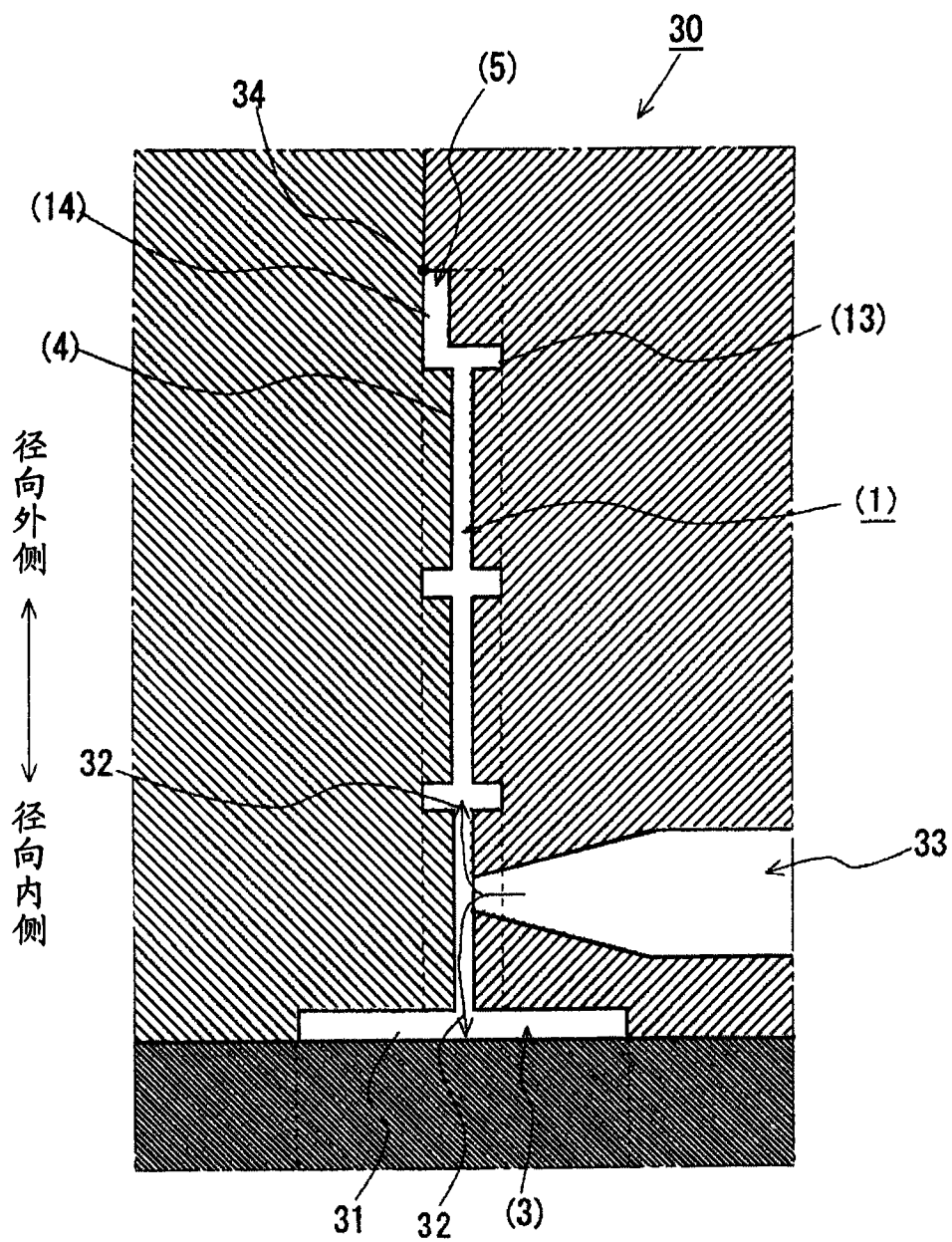


图 8

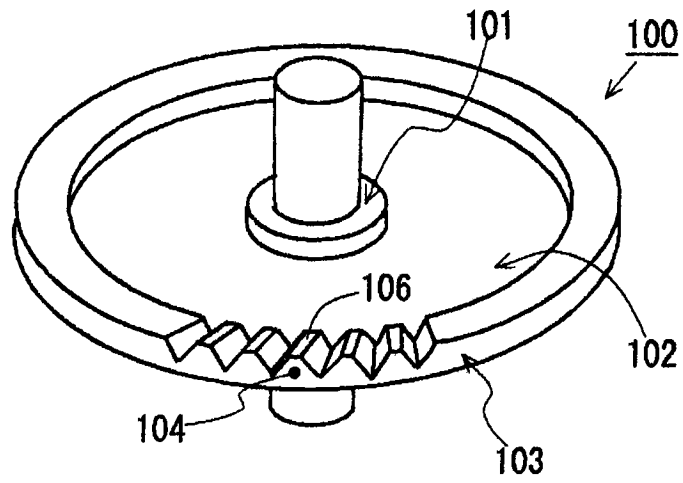


图 9

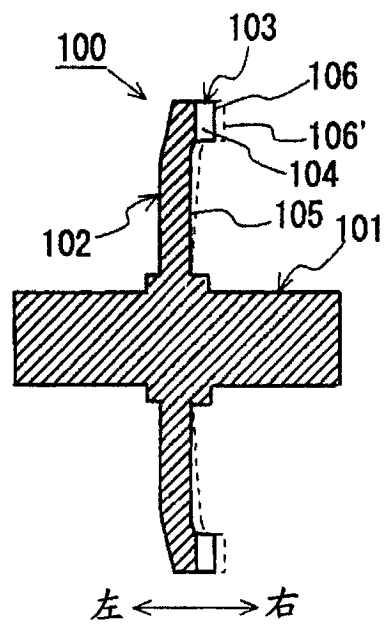


图 10