



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102576182 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201080046888. 2

(22) 申请日 2010. 09. 02

(30) 优先权数据

2009-264949 2009. 11. 20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/065043 2010. 09. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/061986 JA 2011. 05. 26

(73) 专利权人 精工精密株式会社

地址 日本千叶县

(72) 发明人 川本尚志

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 党晓林 王小东

(51) Int. Cl.

G03B 9/06 (2006. 01)

G03B 9/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1447181 A, 2003. 10. 08,

CN 1645235 A, 2005. 07. 27,

CN 101424858 A, 2009. 05. 06,

US 2004/0218246 A1, 2004. 11. 04,

JP 特开 2003-348815 A, 2003. 12. 05,

审查员 双建丽

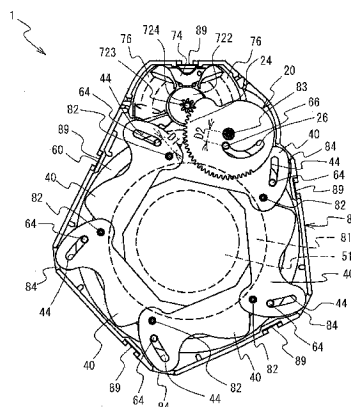
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

光圈装置

(57) 摘要

公开了一种光圈装置,其中驱动环(60)包括从动销(66),传动件(20)包括与从动销(66)接合的凸轮槽(26),传动件(20)的旋转量与驱动环(60)的旋转量之间成非线性关系,并且在开口(51)的孔径最小的最小光圈状态时驱动环(60)的最小光圈停止位置与和该最小光圈停止位置相邻的可能停止位置之间的间隔,大于最小光圈状态以外时驱动环(60)的相邻可能停止位置之间的间隔。



1. 一种光圈装置,该光圈装置包括:
具有开口的板;
步进马达,所述步进马达包括齿部,并且能以预定步进角间隔旋转和停止;
传动件,所述传动件包括与所述齿部啮合的从动齿部,并且能够响应于所述齿部的驱动力而旋转和停止;
驱动环,所述驱动环能够响应于所述传动件的驱动力而旋转和停止;以及
叶片,所述叶片能够响应于所述驱动环的驱动力而停止于从所述开口退避的退避位置,或者停止于覆盖所述开口的至少一部分的光圈位置,
其中所述驱动环包括从动销以及与所述叶片的凸轮槽接合的驱动销,
所述传动件包括与所述从动销接合的凸轮槽,
所述传动件的旋转量与所述驱动环的旋转量之间的关系是非线性的,所述驱动环的在所述开口的孔径最小的最小光圈状态下的最小光圈停止位置与和该最小光圈停止位置相邻的可能停止位置之间的间隔,大于所述驱动环的除了所述最小光圈状态下以外的相邻可能停止位置之间的间隔,并且
所述传动件是柔性的,
所述传动件形成为片状,比所述齿部在光轴方向上的厚度薄。
2. 根据权利要求 1 所述的光圈装置,其中随着所述驱动环以使得所述叶片从所述退避位置朝向所述光圈位置移动的方式移动,所述驱动环的相邻可能停止位置之间的间隔增大。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的光圈装置,其中在所述叶片位于所述光圈位置时所述驱动销与所述叶片的旋转中心之间的距离,大于在所述叶片位于所述退避位置时所述驱动销与所述叶片的旋转中心之间的距离。
4. 根据权利要求 3 所述的光圈装置,其中在所述叶片位于所述退避位置时所述从动销与所述传动件的旋转中心之间的距离,大于在所述叶片位于所述光圈位置时所述从动销与所述传动件的旋转中心之间的距离。
5. 根据权利要求 1 所述的光圈装置,其中在所述驱动环沿着给定方向旋转时,所述从动销在所述传动件的所述凸轮槽的一部分中往复运动。
6. 根据权利要求 5 所述的光圈装置,其中在所述驱动环旋转而使得所述叶片从所述光圈位置朝所述退避位置移动时,所述从动销在所述传动件的所述凸轮槽的所述一部分中往复运动。
7. 根据权利要求 5 所述的光圈装置,其中在所述驱动环沿所述给定方向旋转时,所述从动销抵接所述传动件的所述凸轮槽的一端,然后离开所述一端。

光圈装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光圈装置。

背景技术

[0002] 专利文献 1 公开了一种光圈装置,其中多个叶片使形成在板中的开口的光圈减小。通过驱动环使驱动力从步进马达传递到叶片。通过形成在驱动环中的齿部或齿轮使驱动力从步进马达传递到驱动环。通过将驱动环的驱动销与形成在叶片中的凸轮槽接合使驱动力从驱动环传递到叶片。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :特开 2005-275177 号公报

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题

[0007] 用于光圈装置的步进马达的转子能够以给定的步进角间隔停止。设定能够使转子停止的多个位置。转子停止,于是驱动环和叶片停止。根据叶片的停止位置来限定开口的光圈。

[0008] 通常,转子的驱动力通过齿轮等传递到驱动环。因此,在转子的旋转角度与驱动环的旋转角度之间具有线性关系。因此,由于转子的可能停止位置中相邻位置之间的间隔是恒定的,因此驱动环的可能停止位置中相邻位置之间的间隔也是恒定的。

[0009] 在另一个方面,叶片的响应于转子的停止的相邻停止位置之间的间隔被设定成随着开口孔径的减小而减小。这得以实现是因为驱动环移动而使得开口的孔径越小驱动环的驱动销越远离叶片的旋转中心。这是因为叶片的旋转中心与驱动销之间的距离越大,叶片绕旋转中心旋转的旋转角小于驱动销的给定旋转角度。

[0010] 当驱动环停止于与初始可能停止位置失配的位置时,叶片也停止于与初始停止位置失配的位置。这影响了开口的孔径。具体地说,在开口的孔径最小的最小光圈状态下停止位置以上述方式失配,从而显著影响开口孔径精度。为了对开口孔径精度的影响尽可能小,优选的是在最小光圈状态下,驱动环的可能停止位置之间的间隔应该设定成尽可能大,并且叶片的旋转中心与驱动环的驱动销之间的距离应设定成尽可能大。通过上述设定,在最小光圈状态下,相对于驱动环的相邻可能停止位置之间的间隔来说,叶片的相邻可能停止位置之间的间隔最小。因此,即使当驱动环在最小光圈状态下与停止位置失配时,叶片的停止位置也较少受影响。

[0011] 这里,在驱动环的整个可动范围内,驱动环的停止位置之间的间隔是恒定的。这是因为,如上所述,步进马达以恒定的间隔停止,并且驱动力以常规方式通过齿轮从步进马达传递到驱动环。因此,如果驱动环的可能停止位置之间的间隔设置成尽可能大,那么驱动环的整体可动范围变大,因此使得驱动销的整体可动范围变大。由此,不得不增大与驱动销接

合的凸轮槽的尺寸。这会增大叶片的尺寸。

[0012] 如上所述,若要保持在不开口的孔径最小的最小光圈状态下叶片的停止位置的精度,就会增大驱动环的可动范围,从而增大叶片的尺寸。

[0013] 因此本发明的目的是提供一种光圈装置,该光圈装置在保持在不开口孔径最小的最小光圈状态下叶片的停止位置精度的同时减小了叶片的尺寸

[0014] 解决问题的手段

[0015] 上述目的通过一种光圈装置实现,该光圈装置包括:具有开口的板;步进马达,所述步进马达包括齿部,并且能以预定步进角间隔旋转和停止;传动件,所述传动件包括与所述齿部啮合的从动齿部,并且能够响应于所述齿部的驱动力而旋转和停止;驱动环,所述驱动环能够响应于所述传动件的驱动力而旋转和停止;以及叶片,所述叶片能够响应于所述驱动环的驱动力而停止于从所述开口退避的退避位置,或者停止于覆盖所述开口的至少一部分的光圈位置,其中所述驱动环包括从动销,所述传动件包括与所述从动销接合的凸轮槽,并且所述传动件的旋转量与所述驱动环的旋转量之间的关系是非线性的。

[0016] 由于传动件的旋转量与驱动环的旋转量之间的关系是非线性的,因此即使传动件的可能停止位置之间的间隔是恒定的,驱动环的可能停止位置之间的间隔也会随着凸轮槽与驱动销之间的位置关系而发生改变。因此,使得驱动环的相邻可能停止位置之间的理想间隔根据开口的孔径而变大,从而确保叶片的停止位置的精度。此外,使得间隔变小,从而在不减小可能停止位置数量的情况下减小驱动环的驱动销的可动范围。这减小了与驱动环的驱动销接合的凸轮槽的尺寸,从而提供了叶片尺寸减小的光圈装置。

[0017] 在上述构造中,驱动环的在不开口孔径最小的最小光圈状态下最小光圈停止位置与和该最小光圈停止位置相邻的可能停止位置之间的间隔,可以大于驱动环的除了最小光圈状态下以外的相邻可能停止位置之间的间隔。

[0018] 在不开口孔径最小的最小光圈状态下驱动环的相邻可能停止位置之间的间隔设置成尽可能大,从而确保在最小光圈状态下的叶片的位置精度。此外,除了在最小光圈状态下以外驱动环的相邻可能停止位置之间的间隔被设置为尽可能小,从而减小驱动环的驱动销的可动范围的整体尺寸。这减小了与驱动环的驱动销相接合的叶片的凸轮槽的尺寸,于是减小了叶片的尺寸。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,提供了一种光圈装置,该光圈装置在保持在不开口孔径最小的最小光圈状态下叶片的停止位置精度的同时减小了叶片的尺寸。

附图说明

[0021] 图1是根据一个实施方式的光圈装置的分解立体图;

[0022] 图2是根据该实施方式的已经装配好的光圈装置的内部结构的前视图;

[0023] 图3是根据该实施方式的已经装配好的光圈装置的内部结构的前视图;

[0024] 图4是局部示出根据该实施方式的装配好的光圈装置的剖视图;

[0025] 图5A和图5B是驱动销在凸轮槽中往复移动的说明图;以及

[0026] 图6A和图6B是驱动销在凸轮槽中往复移动的说明图。

具体实施方式

[0027] 下面,将参照附图对光圈装置 1 进行描述。图 1 是根据实施方式的光圈装置 1 的分解立体图。根据本发明的实施方式的光圈装置 1 包括快门板 10、传动件 20、薄板 30、五个叶片 40、薄板 50、驱动环 60、步进马达 70 以及快门板 80,当对象侧在图的上侧,图像形成侧在图的下侧时,这些部件从对象侧到图像形成侧以该顺序布置。当根据本发明的实施方式的光圈装置 1 用于照相机(光学装置)中时,在图像形成侧布置用于成像对象图像的图像拾取元件(未示出)。

[0028] 传动件 20、薄板 30、叶片 40、薄板 50、驱动环 60 以及步进马达 70 容纳在快门板 10 与 80 之间。快门板 10、薄板 30 和 50 以及快门板 80 分别地形成有开口 11、31、51 和 81,以便在它们的中心处限定光学路径。此外,开口 31 和 51 均小于开口 11 和 81。步进马达 70 的驱动力经由传动件 20 和驱动环 60 传递到多个叶片 40。后面将要详细地对它们进行描述。此外,传动件 20 和驱动环 60 用作从动件,包含在减速机构 90 中。减速机构 90 设置在快门板 10 与 80 之间。

[0029] 当驱动力传递到叶片 40 时,多个叶片 40 围绕给定位置摆动。开口 11、31、51 和 81 的光圈由此得以调节。光圈的调节使得能够调节进入图像拾取元件的对象光的光量。此外,薄板 30 布置在传动件 20 与叶片 40 之间,并且薄板 50 布置在叶片 40 与驱动环 60 之间。薄板 30 和 50 布置在驱动部件之间以避免薄板 30 与薄板 50 相干涉。薄板 30 和 50 均具有薄片形状。

[0030] 图 2 和图 3 是已经装配好的光圈装置的内部结构的前视图。在图 2 和图 3 中,省略了快门板 10 以及薄板 30 和 50。然而,薄板 50 的开口 51 由虚线来指示。此外,图 2 示出了叶片 40 从开口 51 退避的完全打开的状态。图 3 示出了叶片 40 到达开口 51 的小光圈状态。图 4 是局部示出装配好的光圈装置的剖视图。

[0031] 如图 1 和图 4 所示,快门板 80 形成有用于容纳步进马达 70 的马达腔室 AC。此外,用于容纳多个叶片 40 的叶片腔室 SC 形成在快门板 10 与快门板 80 之间。马达腔室 AC 沿着光轴方向从叶片腔室 SC 朝向图像形成侧突出,并且形成凹入部形状。如图 2 至图 4 中所示,步进马达 70 包括转子 72、定子 74、线圈 76 等。

[0032] 转子 72 包括:形成为圆筒状并且磁化为沿其周边方向具有不同磁极的筒状部 722;以及与筒状部 722 一体形成的旋转轴部 723。筒状部 722 和旋转轴部 723 通过嵌件成型一体地形成。筒状部 722 由磁性树脂制成。旋转轴部 723 由具有良好可滑动性的合成树脂制成。例如,旋转轴部 723 由聚缩醛树脂制成。此外,支撑轴 87 设置为竖立在快门板 80 的马达室 AC 内。旋转轴部 723 由支撑轴 87 以可滑动并可旋转的方式支撑。这支撑转子 72 旋转。

[0033] 此外,如图 2 和图 3 所示,在驱动环 60 的内侧布置固定轴 82。这减小了快门板 80 沿其平面方向的尺寸。此外,现在参见图 2,在快门板 80 的周边形成有多个切口 84。切口 84 形成为在完全打开的状态中避免叶片 40 的干涉。这减小了快门板 80 的尺寸。

[0034] 参照图 2 至图 4,当从前侧观察时定子 74 呈“コ”状,并且具有分别缠绕有线圈 76 的两个臂。线圈 76 连接到未示出的柔性印刷板,以便通电。在线圈 76 通电的状态下,定子 74 被励磁。通过在被励磁的定子 74 与转子 72 之间产生的磁性引力和斥力,转子 72 以给定量旋转。

[0035] 此外,如图2至图4所示,旋转轴部723与形成转子小齿轮部的齿部724一体形成。通过转子72的旋转,齿部724借助步进马达70的驱动力旋转。此外,如图1所示,薄板30形成有允许旋转轴部723旋转的退避孔37。齿部724与形成在传动件20中的从动齿部24啮合并接合。如图1所示,传动件20大致在其中央形成有轴孔23。现在参照图1至图3,通过将形成在快门板80中的支撑轴83与轴孔23接合,传动件20被可旋转地支撑。此外,传动件20形成有凸轮槽26。这里,传动件20形成为片状,比齿部724在光轴方向上的厚度薄(即比齿部724的面宽薄)。具体地说,传动件20的厚度设定为从约0.03mm到约0.15mm,优选地,从0.05mm到0.10mm。这里,片状的材料可以是柔性的或者非柔性的。例如,材料可以是聚缩醛树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂或者金属,它们都不是柔性的。在本实施方式中,传动件20由具有柔性的片状件制成。从动齿部24在传动件20的周边的大致一半的范围内形成。凸轮槽26为圆形弧状,成形有作为中心的轴孔23。也就是说,凸轮槽26形成在从动齿部24与传动件20的旋转中心之间。

[0036] 当齿部724旋转时,传动件20通过齿部724与从动齿部24的接合而旋转。传动件20的旋转使得与凸轮槽26接合的从动销66(接合销)围绕光轴旋转。从动销66设置为竖立在驱动环60上。当从传动件20从图2中示出的完全打开状态顺时针旋转时,从动销66围绕光轴逆时针公转。也就是说,驱动环60逆时针旋转。

[0037] 而且,驱动环60形成有与叶片40的数量对应的驱动销64。驱动销64以大致均匀的间隔形成在驱动环60上。驱动销64分别与形成在叶片40中的凸轮槽44相接合。此外,如图1所示,在叶片40中形成有轴孔42,并且轴孔42与形成在快门板80中的固定轴82接合。因此,叶片40分别被支撑以便围绕固定轴82摆动。

[0038] 此外,现在参照图1,快门板10以及薄板30和50分别地形成有退避孔14、34和54,这些退避孔设置为允许驱动销64运动。快门板10以及薄板30分别地形成有退避孔16和36,退避孔16和36设置为允许从动销66运动。如图1所示,退避孔36是L形。薄板30和50分别形成有退避孔32和52,固定轴82插入到退避孔32和52中。此外,在快门板10的周边形成有接合棘爪19,并且在快门板80的周边形成有分别与接合棘爪19接合的接合部分89。通过使接合爪19与接合部分89接合而组装光圈装置1。

[0039] 当驱动环60从完全打开状态逆时针旋转时,驱动销64围绕光轴逆时针运动。响应于此,叶片40围绕固定轴82朝向开口51的中心摆动。通过这种方式,开口51的孔径得以调节。此外,通过控制步进马达70的旋转位置,可以连续地调整开口51的孔径。

[0040] 此外,如上所述,开口31和51均小于开口11和81。此外,开口11和81具有大致相同的直径,并且开口31和51也具有大致相同的直径。因此,在完全打开状态下,光量由开口31和51限定。

[0041] 在图2中示出的完全打开状态下,从动销66与凸轮槽26的一端接触,并且多个驱动销64与退避孔14、34和54的一端相接触。在图3中示出的小光圈状态下,从动销66与凸轮槽26的另一端接触,并且多个驱动销64与退避孔14、34和54的另一端接触。如上所述,叶片40的运动限定在图2中示出的完全打开状态与图3中示出的小光圈状态之间。通过这种方式,部件在多个点处相互接触,从而防止载荷集中在特定部件上。

[0042] 如上所述,来自步进马达70的驱动力经由单个传动件20被传递到驱动环60。通过这种方式,来自步进马达70的驱动力由单个传动件20传递到驱动环60,从而使部件的数

量减少。传统光圈装置经由多个齿轮而将驱动力从致动器传递到驱动环。然而,在根据本实施方式的光圈装置中,驱动力通过单个传动件 20 传递。通过这种方式,仅齿部 724 和从动齿部 24 相互啮合,从而减小了操作噪音。此外,部件的数量减少,从而降低了制造成本。而且,部件的数量减少,从而实现了轻质。

[0043] 此外,形成在传动件 20 中的凸轮槽 26 与形成在驱动环 60 中的从动销 66 相互接合,因此来自步进马达 70 的驱动力被传递到驱动环 60。由于传统光圈装置使用多个减速齿轮,因此撞击声音很大。为此,很难降低操作噪音。然而,在根据本实施方式的光圈装置中,驱动力通过凸轮槽 26 与从动销 66 的接合来传递而不用齿轮。因此,与传统的装置相比减小了操作噪音。

[0044] 而且,传动件 20 为具有柔性的薄片形状。为此,齿部 724 和从动齿部 24 的接触面积小并且传动件 20 还是可弯曲的。因此,当齿部 724 与从动齿部 24 相互啮合时,由凸轮槽 26 与从动销 66 接合产生的撞击被吸收。通过这种方式,与传统光圈装置相比,光圈装置 1 的操作噪音减小。此外,减速机构 90 设置在快门板 10 与 80 之间,从而减小了光圈装置 1 在光轴方向上的厚度。

[0045] 由于通过这种方式减小了操作噪音,例如,当根据本实施方式的光圈装置在具有动画记录功能的照相机中使用时,可避免在动画记录期间记录到光圈装置的操作噪音的可能性。此外,例如当根据本实施方式的光圈装置用于电子便携装置中时,减小了部件的数量,从而实现了轻质。这还改进了抗撞击性。

[0046] 此外,传动件 20 具有薄片形状。因此,与传统装置不同,通过在光轴方向在驱动环上未重叠有减速齿轮的该构造,光圈装置的厚度减小。这里,在传统光圈装置中采用的减速齿轮可以形成很薄。在传统光圈装置中采用的减速齿轮具有沿着轴向布置的大直径齿部和小直径齿部。即使这种减速齿轮被形成很薄,也需要大直径齿部的厚度和小直径齿部的厚度。

[0047] 此外,如图 4 中所示,通过利用具有片状形状的传动件 20,传动件 20、叶片 40 和驱动环 60 在光轴方向上沿步进马达 70 的厚度布置。也就是说,传动件 20、叶片 40、以及驱动环 60 可以恰好布置在步进马达 70 的旁边。此外,传动件 20 比齿部 724 的面宽薄。这也减小了光圈装置在光轴方向上的厚度。

[0048] 此外,参照图 2 和图 3,至少一部分传动件 20 在光轴方向上与叶片 40 和驱动环 60 重叠。这实现了在与光轴垂直的平面方向上的小型化。此外,如上所述由于传动件 20 形成片状,因此即使当传动件 20 的至少一部分沿着光轴方向与叶片 40 和驱动环 60 相重叠,沿着光轴方向也会保持薄的形状。此外,传动件 20 与驱动环 60 布置为相互重叠的原因在于,通过使凸轮槽 26 与从动销 66 接合而将驱动力传递到传动件 20 与驱动环 60。

[0049] 如上所述,根据本实施方式的光圈装置适于在诸如移动电话的小型电子装置中使用。

[0050] 此外,由于传动件 20 布置为使叶片 40 和驱动环 60 沿着光轴方向重叠,因此传动件 20 可以沿着平面方向扩大。这允许从动齿部 24 的节圆半径很大。这还增大了转子 72 与传动件 20 之间的减速比。减速比增大,从而减速步进马达 70 的驱动力并将驱动力传递到驱动环 60。因此,改进叶片 40 的位置精度。因此,改进了孔径的控制精度。

[0051] 如图 2 至图 4 所示,根据该实施方式的减速机构 90 还包括用作从动件的驱动环 60

和用于将驱动力从步进马达 70 传递到驱动环 60 的传动件 20。驱动环 60 具有用作接合销的从动销 66。此外,传动件 20 具有与齿部 724 接合的从动齿部 24,齿部 724 限定用作来自步进马达 70 的驱动源的转子小齿轮部。此外,传动件 20 比齿部 724 的面宽更薄,并且形成薄片状。此外,传动件 20 具有从动齿部 24,驱动力从步进马达 70 传递到从动齿部 24,并且传动件 20 具有与从动销 66 接合的凸轮槽 26。通过使轴孔 23 与形成在快门板 80 上的支撑轴 83 接合,传动件 20 被可旋转地支撑。

[0052] 通过减速机构 90 的这种构造,驱动力通过单个传动件 20 而从步进马达 70 传递到驱动环 60,从而减少了部件数量和啮合点的数量。因此,减小了操作噪音。此外,传动件 20 形成比齿部 724 的面宽更薄的片状,从而使减速机构 90 的厚度减小。此外,传动件 20 具有柔性,借此吸收由齿部 724 与从动齿部 24 啮合或者凸轮槽 26 与从动销 66 接合而产生的碰撞。这进一步减小了操作噪音。此外,减少了部件的数量,从而保持低制造成本,并且借此实现了轻质。

[0053] 接着,将再次简要地描述光圈装置 1 的配置。步进马达 70 包括齿部 724。转子 72 能够以给定的步进角间隔旋转和停止。传动件 20 包括与齿部 724 相接合的以下齿部 24,并且能够响应于转子 72 的驱动力而旋转和停止。驱动环 60 能够响应于传动件 20 的驱动力而旋转和停止。叶片 40 能够响应于驱动环 60 的驱动力而停止从开口 51 退避的退避位置,或者停止于覆盖开口 51 的至少一部分的光圈位置。

[0054] 叶片 40 响应于转子 72 的停止而停止。因此,开口 51 的光圈可以分多个阶段限定。图 3 示出了处于开口的光圈最小的最小光圈状态的光圈装置 1。传动件 20、驱动环 60 以及叶片 40 均在整个可动范围内具有多个可能停止位置。叶片 40 越接近开口 51 的中心,叶片 40 的相邻的可能停止位置之间的间隔越小。

[0055] 这里,凸轮槽 26 形成为使得传动件 20 的旋转量与驱动环 60 的旋转量之间的关系是非线性的,其原因如下。在两个部件通过齿部以可旋转的方式彼此联动的情形中,两个部件的啮合点不动。然而,由于从动销 66 可在凸轮槽 26 中移动,因此从动销 66 与凸轮槽 26 之间的位置关系响应于传动件 20 的旋转而改变。因此,从动销 66 与凸轮槽 26 之间的位置关系响应于传动件 20 的旋转而改变,从而传动件 20 的旋转量与驱动环 60 的旋转量之间的关系是非线性的。此外,凸轮槽 26 成形为使得传动件 20 的旋转量与驱动环 60 的旋转量之间的关系是非线性的。

[0056] 将更详细地描述上述构造。在根据该实施方式的光圈装置 1 中,凸轮槽 26 成形为使驱动环 60 旋转,以使得驱动环 60 在最小光圈状态下的最小光圈停止位置与和其相邻的停止位置之间的间隔,大于驱动环 60 的除了最小光圈状态下以外的相邻可能停止位置之间的间隔。此外,凸轮槽 26 成形为使驱动环 60 旋转,以使得随着驱动环 60 以使叶片 40 从退避位置朝光圈位置移动的方式移动,驱动环 60 的可能停止位置之间的间隔变大。因此,即使传动件 20 的相邻可能停止位置之间的间隔是恒定的,凸轮槽 26 也成形为使得驱动环 60 的相邻可能停止位置之间的间隔发生改变。

[0057] 如上所述,相对于传动件 20 的给定旋转角度,驱动环 60 的旋转角度根据凸轮槽 26 与从动销 66 之间的位置关系而改变。因此,即使在传动件 20 的相邻可能停止位置之间的间隔恒定的情形中,驱动环 60 的相邻可能停止位置之间的间隔也会随着凸轮槽 26 与从动销 66 之间的位置关系而改变。通过这种结构,驱动环 60 的可能停止位置之间的间隔可以通

过更改凸轮槽 26 的形状而改变。这省去了不必要地使驱动环 60 的可动范围变大的需要，从而减小叶片 40 的与驱动环 60 的驱动销 64 接合的凸轮槽 44 的尺寸，借此抑制叶片 40 的尺寸增大。因此，减小了光圈装置 1 的尺寸。

[0058] 驱动环 60 在最小光圈状态下的最小光圈停止位置与和其相邻的可能停止位置之间的间隔，设定为比驱动环 60 的除了最小光圈状态下之外的可能停止位置相互之间的间隔更大。

[0059] 驱动环 60 的在开口 51 的孔径最小的最小光圈状态下的相邻可能停止位置之间的间隔设置为尽可能大，从而确保在最小光圈状态下叶片 40 的位置精度。这是因为，在最小光圈状态下，与驱动环 60 的可能停止位置之间的间隔相比，叶片 40 的可能停止位置之间的间隔最小，从而即使在最小光圈状态下驱动环 60 与初始停止位置失配时，叶片 40 的停止位置也较少受影响。

[0060] 此外，驱动环 60 的除了在最小光圈状态下以外的相邻可能停止位置之间的间隔被设置为尽可能小，从而减小驱动环 60 的驱动销 64 的可动范围的整体尺寸。这减小了叶片 40 的与驱动环 60 的驱动销 64 相接合的凸轮槽 44 的尺寸，从而抑制了叶片 40 的尺寸增大。于是，减小了光圈装置 1 的尺寸。

[0061] 此外，随着叶片 40 从退避位置朝向光圈位置移动，驱动环 60 的可能停止位置之间的间隔变大。当驱动环 60 与初始停止位置失配时，驱动环 60 的可能停止位置之间的间隔越大，可能停止位置之间的间隔的失配量越小。驱动环 60 的可能停止位置之间的间隔设置为越靠近光圈位置移动间隔越大，从而越靠近光圈位置移动驱动环 60 的相对失配量越小。因此，在光圈位置处驱动环 60 的停止位置的失配对叶片 40 的影响小。

[0062] 此外，如图 2 和图 3 所示，驱动销 64 与作为叶片 40 的旋转中心的固定轴 82 之间的距离 D1 在叶片 40 位于光圈位置时大于在叶片 40 位于退避位置时。由于驱动销 64 与固定轴 82 之间的距离 D1 在叶片 40 位于光圈位置时大于在叶片 40 位于退避位置时，即使当驱动环 60 的停止位置与初始位置失配时，叶片 40 的停止位置的失配也较少受影响。因此，在光圈位置处驱动环 60 的停止位置的失配对叶片 40 的影响小。因此，可精细减小开口 51 的孔径。

[0063] 此外，当叶片 40 位于如图 2 所示的退避位置时距离 D1 短，而当叶片 40 位于光圈位置时距离 D1 长。因此，叶片 40 响应于步进马达 70 的给定步进角度的旋转而朝向退避位置移动的移动量，大于叶片 40 响应于步进马达 70 的给定步进角度的旋转而朝向光圈位置移动的移动量。在光圈装置 1 中，当驱动环 60 的停止位置与初始位置失配时，叶片 40 在退避位置处的移动量大于在光圈位置处的移动量。这里，如图 2 中所示，在退避位置处叶片 40 从开口 51 退避，二者之间的间隔足够大。因此，驱动环 60 的停止位置的失配被抑制为最小化对光圈精度的影响。

[0064] 如图 2 和图 3 所示，从动销 66 与作为传动件 20 的旋转中心的支撑轴 83 之间的距离 D2 在叶片 40 位于退避位置时小于在叶片 40 位于光圈位置时。由于如上所述叶片 40 朝向退避位置移动的移动量大，因此向使叶片 40 朝向退避位置移动的驱动环 60 和传动件 20 施加载荷。然而，从动销 66 与作为传动件 20 的旋转中心的支撑轴 83 之间的距离在叶片 40 位于退避位置时短。由于从动销 66 与传动件 20 的旋转中心之间的距离短，因此传动件 20 的用于驱动驱动环 60 的扭矩小。因此，多个叶片 40 被朝向退避位置平稳地移动。

[0065] 接下来描述从动销 66 在凸轮槽 26 中的往复运动。图 5A、图 5B、图 6A 和图 6B 是从动销 66 在凸轮槽 26 中往复运动的说明图。图 5A 和图 5B 示出了从动销 66 抵靠凸轮槽 26 的一端的状态。图 6A 和图 6B 示出了从动销 66 与凸轮槽 26 的一端间隔开的状态。图 5B 和图 6B 分别是图 5A 和图 6A 中示出的从动销 66 周围的放大图。

[0066] 图 6A 和图 6B 示出了叶片 40 与开口 51 的中心 C 间隔最大的状态。图 5A 和图 5B 示出了刚好在叶片 40 与开口 51 的中心 C 间隔最大之前的状态。传动件 20 从图 5A 和图 5B 中示出的状态逆时针移动,从而驱动环 60 顺时针移动。因此,状态转换到图 6A 和图 6B 中示出的状态。即,图 5A、图 5B、图 6A 和图 6B 示出了叶片 40 处于从光圈位置朝向退避位置移动的过程时的状态。

[0067] 如图 5A 和图 5B 所示,就在叶片 40 完全从开口 51 退避之前从动销 66 与开口 51 的一端抵接。这里,L 表述连接开口 51 的中心 C 与支撑轴 83 的假想线。如图 5B 所示,在该状态下假想线 L 穿过从动销 66 的大致中心。转子 72 从图 5A 和图 5B 中示出的状态进一步旋转,于是传动件 20 逆时针旋转,从而如图 6B 中所示驱动环 60 沿着顺时针方向 CD 旋转。如图 6B 中所示,从动销 66 沿着顺时针方向 CD 旋转,于是叶片 40 与开口 51 的中心 C 间隔开最大。此时,从动销 66 从一端 26a 移开而朝向凸轮槽 26 的另一端移动距离 CR。

[0068] 通过这种方式,当驱动环 60 沿着顺时针方向 CD 旋转时,从动销 66 从凸轮槽 66 的另一端朝向一端 26a 移动从而抵接一端 26a,然后再次朝向另一端移动。从动销 66 在凸轮槽 26 的一部分中往复运动,从而凸轮槽 26 的整体长度被压制而不会很长。因此,减小了传动件 20 的尺寸。于是,减小了光圈装置 1 的整个尺寸。

[0069] 尽管已经详细地描述了本发明的优选实施方式,但是本发明不限于上述实施方式,并且在不偏离本发明范围的情况下可以作出其它实施方式、变型和修改。

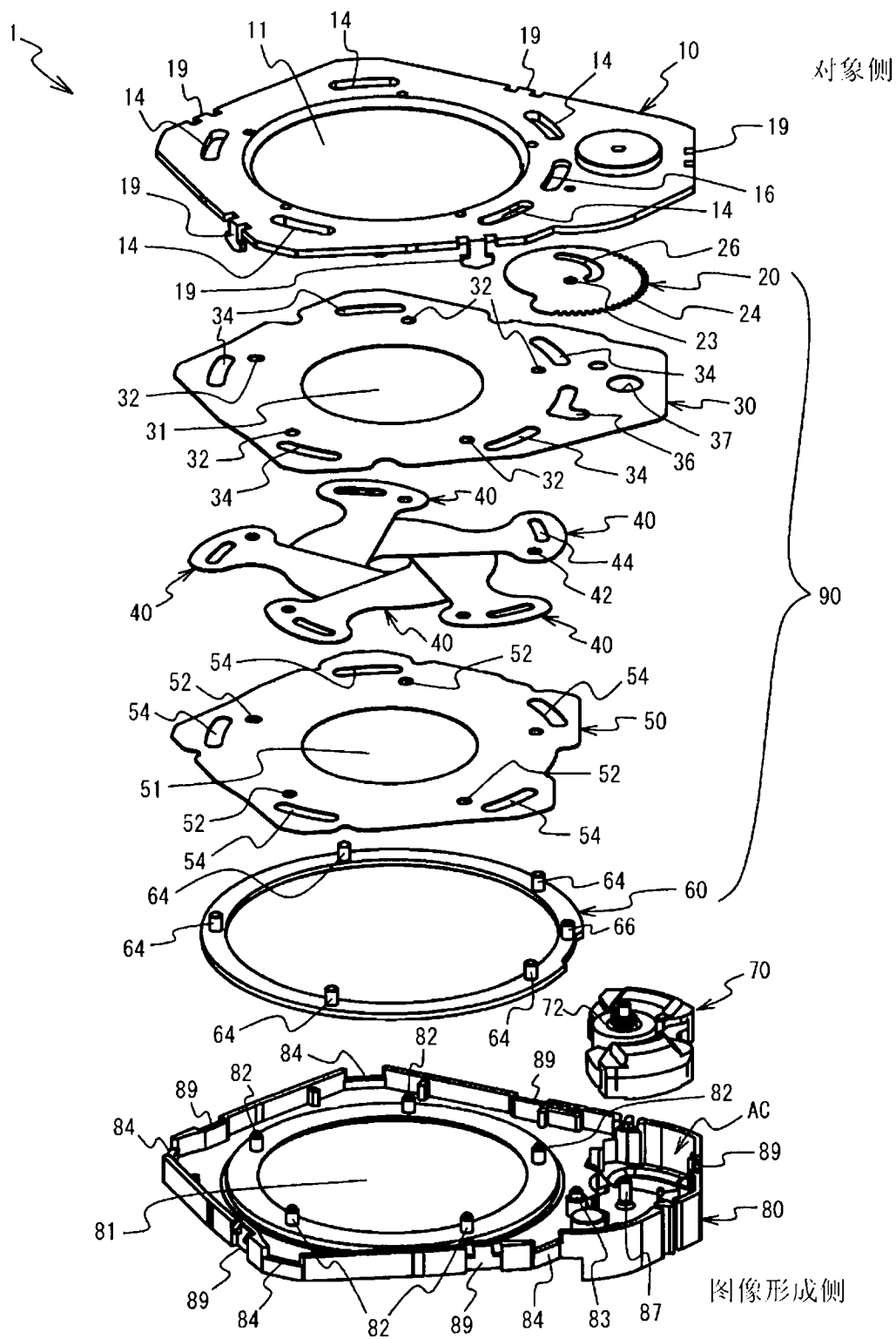


图 1

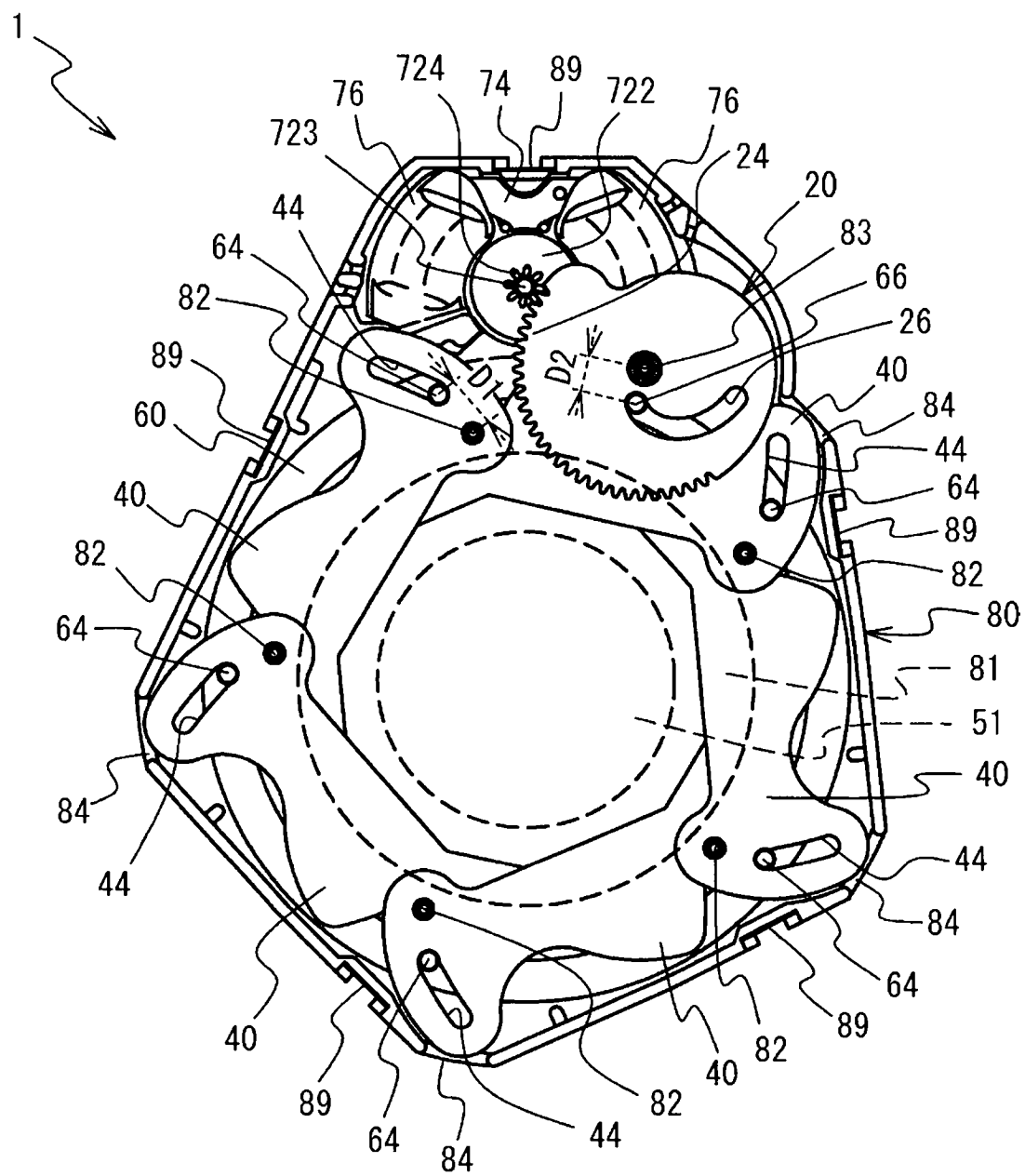


图 2

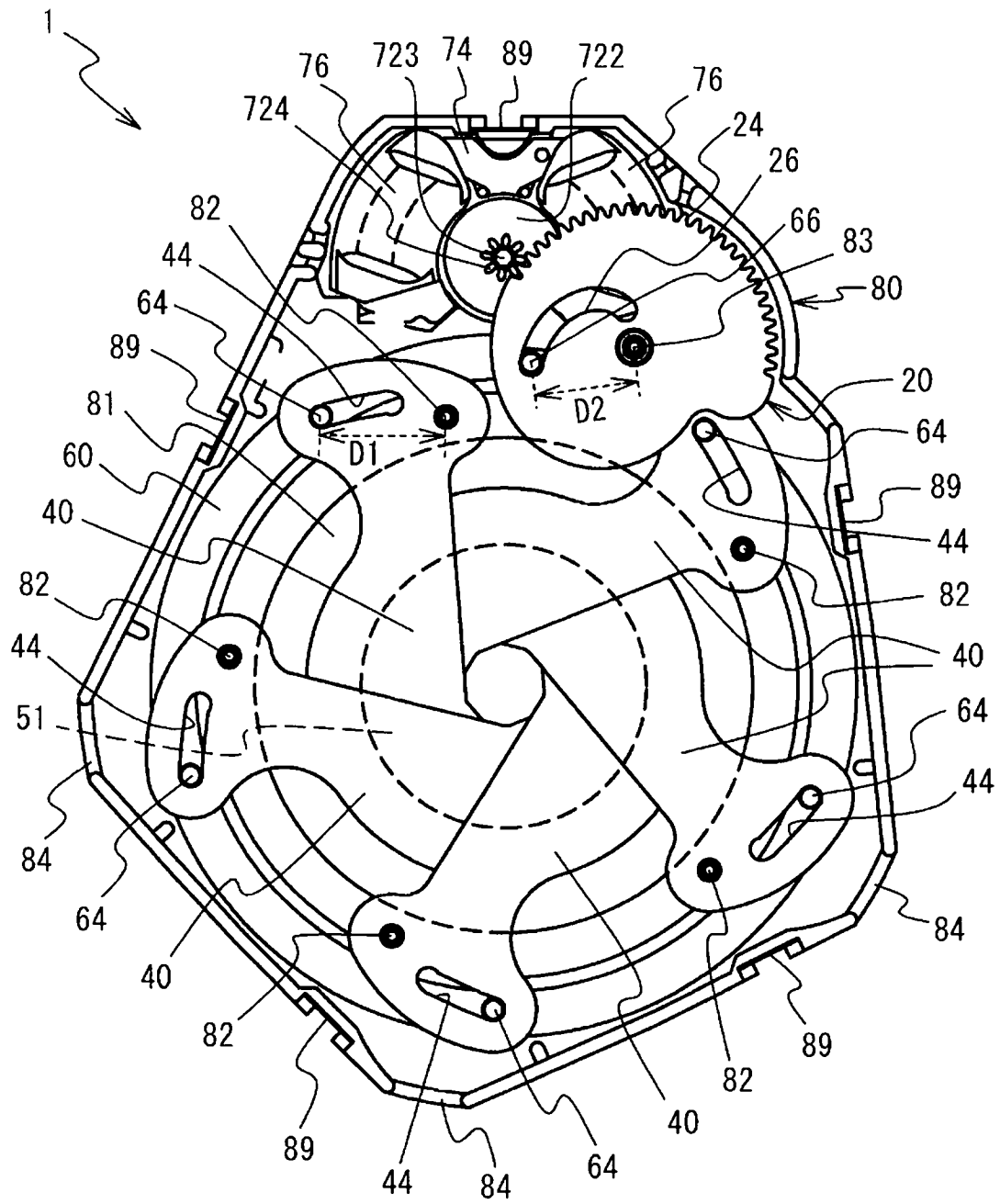


图 3

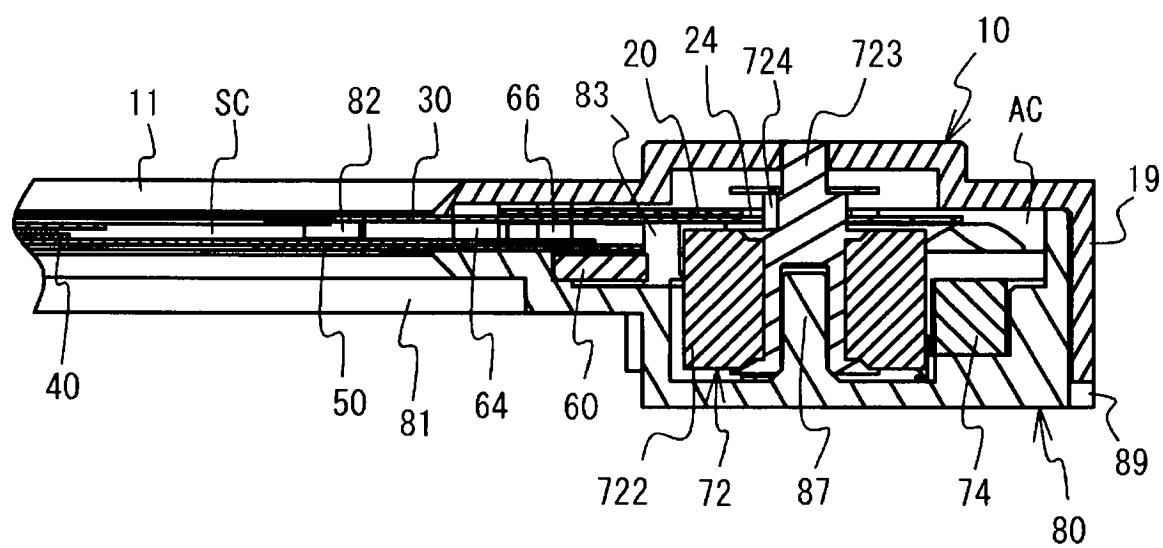


图 4

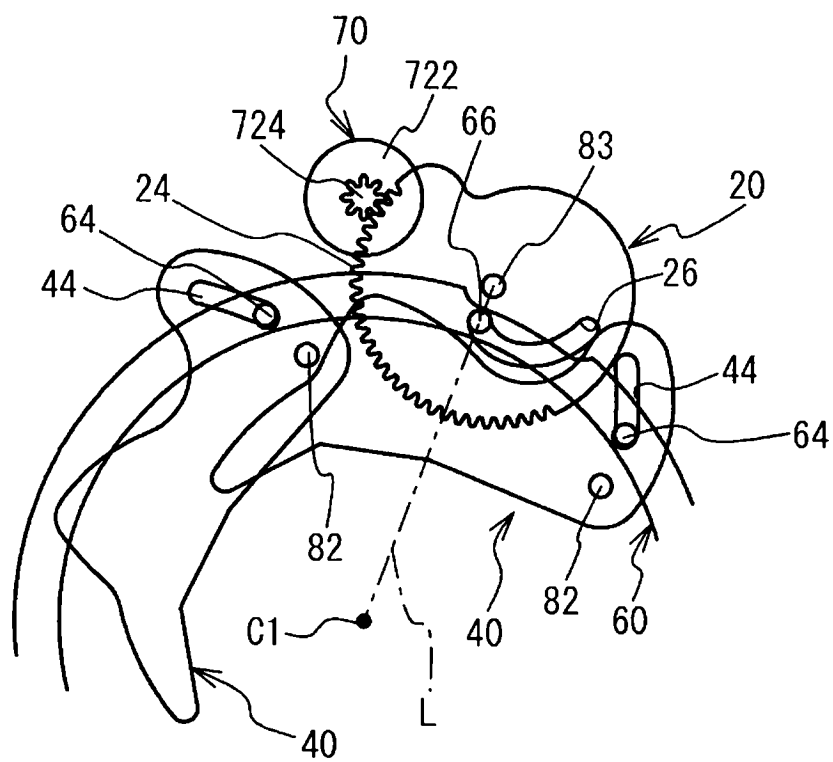


图 5A

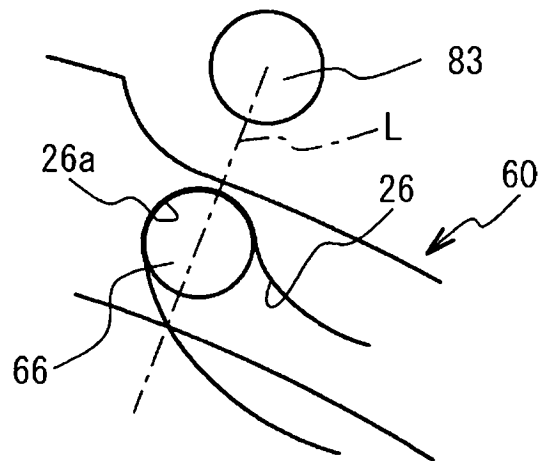


图 5B

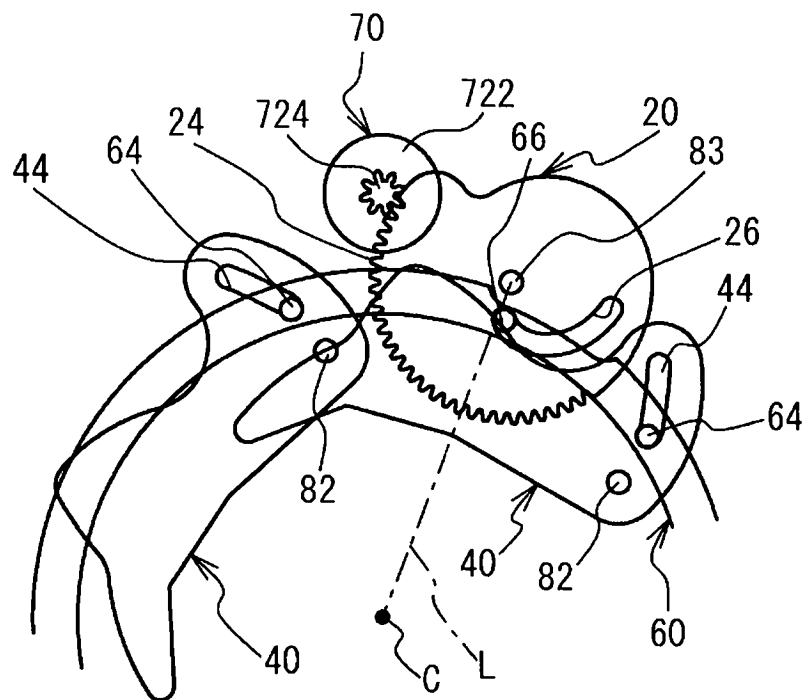


图 6A

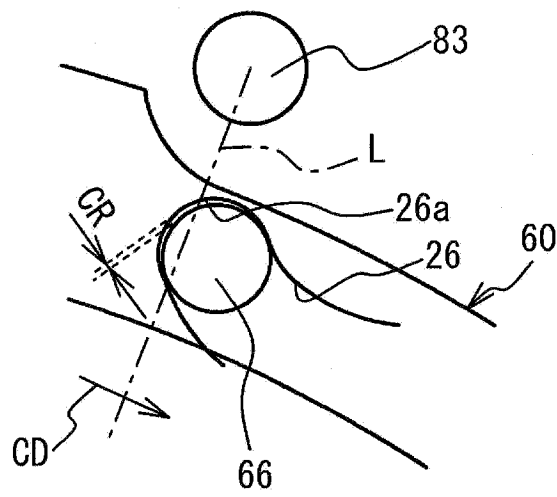


图 6B