



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1796812 B

(45) 授权公告日 2011.01.26

(21) 申请号 200510125398.2

(22) 申请日 2005.11.16

(30) 优先权数据

2004-331682 2004.11.16 JP
2005-133372 2005.04.28 JP
2005-133373 2005.04.28 JP

(73) 专利权人 阿斯莫株式会社
地址 日本静冈县

(72) 发明人 八木秀幸

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 王新华

(51) Int. Cl.

F16D 11/00(2006.01)
H02K 7/10(2006.01)
B60S 1/16(2006.01)

(56) 对比文件

DE 2433995 A, 1975.02.20, 全文.
US 6026536 A, 2000.02.22, 第4栏31行-第
5栏18行, 附图1-5.
US 3934688 A, 1976.01.27, 全文.

审查员 李广辉

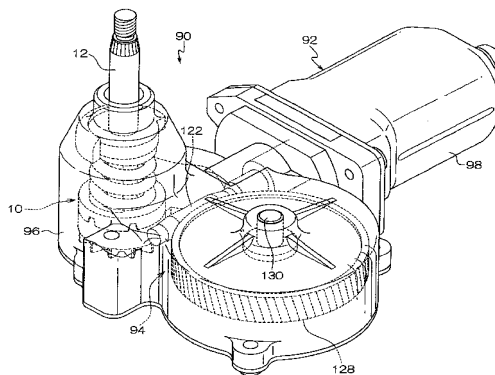
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 18 页

(54) 发明名称

离合器装置和具有该装置的电动机设备

(57) 摘要

在离合器装置(10)中,输出轴(12)在其轴线上可旋转地支撑输入盘(28),并且离合器盘(38)不能相对于所述轴线旋转和在输出轴(12)的轴向上可移动。当离合器盘(38)将要从与输入盘(28)的啮合中脱离时,弹性部件(44)将阻力施加在输入盘(28)或离合器盘(38)上。输入盘(28)和离合器盘(38)中的一个具有以预定角度相对于轴倾斜的随动表面(51),并且另一个具有与随动表面(51)在输出轴12的圆周方向上形成线接触的弯曲控制表面(53)。随动表面(51)和弯曲控制表面(53)在轴向上产生驱动力的分力。具有弯曲控制表面(53)的所述另一个比具有随动表面(51)的所述一个的硬度高。



1. 一种离合器装置 (10), 包括 :

可旋转地支撑在外壳 (96) 中的输出轴 (12) ;

输入盘 (28), 其绕输出轴 (12) 的轴线可旋转地支撑在输出轴 (12) 上以通过旋转驱动力的输入而被旋转 ;

离合器盘 (38), 其支撑在输出轴 (12) 上, 以沿所述轴向面对输入盘 (28), 从而在所述轴向上与输入盘 (28) 形成啮合 ;

当离合器盘 (38) 将要脱离与输入盘 (28) 的啮合时, 施加阻力到离合器盘 (38) 上的弹性部件 (44), 其特征在于 :

所述离合器盘 (38) 支撑在输出轴 (12) 上不能绕所述轴线旋转且在输出轴 (12) 的轴向上可移动 ;

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的一个具有相对于所述轴线倾斜预定角度的随动表面 (51), 所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的另一个具有弯曲控制表面 (53) 以在输出轴 (12) 的圆周方向上面对所述随动表面 (51), 以与所述随动表面 (51) 形成线接触, 所述随动表面 (51) 和弯曲控制表面 (53) 在轴向上产生旋转驱动力的分力 ; 并且

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中具有弯曲控制表面 (53) 的所述另一个比具有随动表面 (51) 的所述一个的硬度高。

2. 如权利要求 1 所述的离合器装置 (10), 其中 :

输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 中的一个设置有在输出轴 (12) 的轴向上突出的啮合凸出部件 (37) ; 和

输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 中的另一个设置有形成凹陷的啮合凹入部件, 用来与啮合凸出部件 (37) 啮合。

3. 如权利要求 2 所述的离合器装置 (10), 其中 :

多个啮合凸出部件 (37) 和多个啮合凹入部件在输出轴 (12) 的圆周方向上分别相隔一定距离地设置在输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 的表面上, 其中所述输入盘和离合器盘环绕所述轴线相互面对 ; 并且

啮合凸出部件 (37) 和啮合凹入部件中每个的边缘在圆周方向上与任何与轴线 (CL) 交叉的径向线 (K) 相匹配。

4. 如权利要求 1 所述的离合器装置 (10), 其中 :

当输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 相对彼此旋转以相互分离时, 所述弯曲控制表面 (53) 具有逐渐变化的曲率以减小在旋转驱动力的传递方向上与随动表面 (51) 在接触线 (S) 处的表面压力的分力。

5. 如权利要求 4 所述的离合器装置 (10), 其中 :

当输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 相对彼此旋转以相互分离时, 所述弯曲控制表面 (53) 具有逐渐变化的曲率以减小由与随动表面 (51) 在接触线 (S) 形成的切线和基于接触线 (S) 的变化垂直于所述轴线 (CL) 的平面形成的角度。

6. 如权利要求 1 所述的离合器装置 (10), 其中 :

至少输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 中的一个由烧结金属材料制成。

7. 如权利要求 6 所述的离合器装置 (10), 其中 :

烧结金属材料浸透有润滑油。

8. 如权利要求 1 所述的离合器装置 (10), 其中所述输入盘 (28) 具有:

沿所述轴向在离合器盘 (38) 侧位于其外圆周上的圆周表面 (36), 所述圆周表面 (36) 可旋转地相对于所述外壳 (96) 支撑; 并且

沿所述轴向在与离合器盘 (38) 相对侧位于其外圆周上的齿轮嵌齿 (34), 其中所述旋转驱动力输入到齿轮嵌齿 (34) 中。

9. 如权利要求 1 所述的离合器装置 (10), 其中:

所述输出轴 (12) 设置有大直径部件 (20), 在此该部件的直径增大并且在所述轴向上不能移动; 和

弹性部件 (44) 是围绕所述输出轴 (12) 缠绕的螺旋弹簧, 该螺旋弹簧在轴向上可压缩并且插入在所述离合器盘 (38) 和所述大直径部件 (20) 之间。

10. 一种电动机设备 (90), 其特征在于包括:

如权利要求 1-9 中任何一项所述的离合器装置 (10);

产生旋转驱动力以使所述离合器装置 (10) 的所述输入盘 (28) 旋转的电动机主体 (92); 和

传递到输入盘 (28) 的旋转驱动力减速的减速机构 (94)。

11. 一种电动机设备 (90), 其特征在于包括:

如权利要求 1-9 中任何一项所述的离合器装置 (10);

产生旋转驱动力以使所述离合器装置 (10) 的所述输入盘 (28) 旋转的电动机主体 (92); 和

运动传递机构 (94), 具有: 设置在电动机主体 (92) 的旋转轴 (10) 上的蜗杆齿轮 (122); 绕轮轴 (130) 可旋转的蜗轮 (128), 所述蜗轮 (128) 与旋转轴 (110) 垂直并且与蜗杆齿轮 (122) 啮合并且通过蜗杆齿轮 (122) 可旋转地驱动; 和摆动部件, 所述摆动部件的一端在与轮轴 (130) 偏心的位置与所述蜗轮 (128) 耦合, 并且所述摆动部件的另一端与输入盘 (28) 啮合以将所述蜗轮 (128) 的旋转传递到所述输入盘 (28) 的往复旋转中,

其中离合器装置 (10) 的输出轴 (12) 与刮水器 (1) 耦合以往复地驱动刮水器 (1)。

12. 一种离合器装置 (10), 包括:

可旋转地支撑在外壳 (96) 中的输出轴 (12);

输入盘 (28), 其绕输出轴 (12) 的轴线可旋转地支撑在输出轴 (12) 上, 以通过旋转驱动力的输入而被旋转;

离合器盘 (38), 其支撑在输出轴 (12) 上, 以在所述轴向上面对输入盘 (28), 从而在轴向上与所述输入盘 (28) 形成啮合;

当离合器盘 (38) 将要脱离与输入盘 (28) 的啮合时, 施加阻力到离合器盘 (38) 上的弹性部件 (44), 其特征在于:

所述离合器盘 (38) 支撑在输出轴 (12) 上不能绕所述轴线旋转并且在所述输出轴 (12) 的轴向上可移动;

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的一个具有相对于所述轴线倾斜预定角度的随动表面 (51), 所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的另一个具有弯曲控制表面 (53) 以在输出轴 (12) 的圆周方向上面对随动表面 (51), 从而与所述随动表面 (51) 形成线接触; 并且

当输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 相对彼此旋转以相互分离时,所述弯曲控制表面 (53) 具有逐渐变化的曲率以减小沿所述旋转驱动力的传递方向上与随动表面 (51) 在接触线 (S) 的表面压力的分力。

13. 如权利要求 12 所述的离合器装置 (10), 其中:

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的一个设置有在输出轴 (12) 的轴向上突出的啮合凸出部件 (37); 和

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的另一个设置有形成凹陷的啮合凹入部件, 用来与啮合凸出部件 (37) 啮合。

14. 如权利要求 13 所述的离合器装置 (10), 其中:

当所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 相对彼此旋转以相互分离时,所述弯曲控制表面 (53) 具有逐渐变化的曲率以减小与随动表面 (51) 在接触线 (S) 形成的切线和基于接触线 (S) 的变化垂直于所述轴线 (CL) 的平面形成的角度。

15. 如权利要求 12 所述的离合器装置 (10), 其中:

输入盘 (28) 和离合器盘 (38) 中的至少一个由烧结金属材料制成。

16. 如权利要求 15 所述的离合器装置 (10), 其中:

所述烧结的金属材料浸透有润滑油。

17. 如权利要求 12 所述的离合器装置 (10), 其中输入盘 (28) 具有:

沿所述轴向在离合器盘 (38) 侧位于其外圆周上的圆周表面 (36), 所述圆周表面 (36) 可旋转地相对于所述外壳 (96) 支撑; 并且

沿所述轴向在与离合器盘 (38) 相对侧位于其外圆周上的齿轮嵌齿 (34), 其中所述旋转驱动力输入到齿轮嵌齿 (34) 中。

18. 如权利要求 12 所述的离合器装置 (10), 其中:

输出轴 (12) 设置有大直径部件 (20), 在此所述部件的直径增大并且在轴向上不能移动; 和

弹性部件 (44) 是围绕输出轴 (12) 缠绕的螺旋弹簧, 所述螺旋弹簧在轴向上可压缩并且插入在所述离合器盘 (38) 和所述大直径部件 (20) 之间。

19. 一种电动机设备 (90), 其特征在于包括:

如权利要求 12-18 中任何一项所述的离合器装置 (10);

产生旋转驱动力以使离合器装置 (10) 的输入盘 (28) 旋转的电动机主体 (92); 和使传递到输入盘 (28) 的旋转驱动力减速的减速机构。

20. 一种电动机设备 (90), 其特征在于包括:

如权利要求 12-18 中任何一项所述的离合器装置 (10);

产生旋转驱动力以使离合器装置 (10) 的输入盘 (28) 旋转的电动机主体 (92); 和

运动传递机构 (94), 具有: 设置在电动机主体 (92) 的旋转轴 (10) 上的蜗杆齿轮 (122); 绕轮轴 (130) 可旋转的蜗轮 (128), 所述蜗轮 (128) 与旋转轴 (110) 垂直并与蜗杆齿轮 (122) 啮合且通过蜗杆齿轮 (122) 可旋转地驱动; 和摆动部件, 所述摆动部件的一端在与轮轴 (130) 偏心的位置与蜗轮 (128) 耦合并且所述摆动部件的另一端与输入盘 (28) 啮合, 以将蜗轮 (128) 的旋转传递到输入盘 (28) 的往复旋转中,

其中离合器装置 (10) 的输出轴 (12) 与刮水器 (1) 耦合以往复地驱动刮水器 (1)。

21. 一种离合器装置 (10), 包括:

可旋转地支撑在外壳 (96) 中的输出轴 (12);

输入盘 (28), 其绕输出轴 (12) 的轴线可旋转地支撑在输出轴 (12) 上, 以通过旋转驱动力的输入而被旋转, 并且防止从输出轴 (12) 上脱落;

离合器盘 (38), 其支撑在输出轴 (12) 上, 以在轴向上面对所述输入盘 (28), 从而与所述输入盘 (28) 在轴向上啮合;

当离合器盘 (38) 将要脱离与输入盘 (28) 的啮合时, 施加阻力到离合器盘 (38) 上的弹性部件 (44), 其特征在于:

所述离合器盘 (38) 支撑在输出轴 (12) 上不能相对于所述轴线旋转并且在输出轴 (12) 的轴向上可移动;

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的一个具有相对于所述轴线倾斜预定角度的随动表面 (51), 所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的另一个具有弯曲控制表面 (53), 以在输出轴 (12) 的圆周方向上面对所述随动表面 (51), 从而与随动表面 (51) 形成线接触, 随动表面 (51) 和弯曲控制表面 (53) 在轴向上产生旋转驱动力的分力; 并且

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中具有弯曲控制表面 (53) 的所述另一个比具有随动表面 (51) 的所述一个的硬度高。

22. 一种离合器装置 (10), 包括:

可旋转地支撑在外壳 (96) 中的输出轴 (12);

输入盘 (28), 其绕所述输出轴 (12) 的轴线可旋转地支撑在输出轴 (12) 上, 以通过旋转驱动力的输入而被旋转并且防止从输出轴 (12) 上脱落;

离合器盘 (38), 其支撑在输出轴 (12) 上, 以在所述轴向上面对输入盘 (28), 从而与输入盘 (28) 在所述轴向上啮合;

当离合器盘 (38) 将要脱离与输入盘 (28) 的啮合时, 施加阻力到离合器盘 (38) 上的弹性部件 (44), 其特征在于:

所述离合器盘 (38) 支撑在输出轴 (12) 上不能绕所述轴线旋转并且在输出轴 (12) 的轴向上可移动;

所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的一个具有相对于所述轴线倾斜预定角度的随动表面 (51), 所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 中的另一个具有弯曲控制表面 (53), 以在输出轴 (12) 的圆周方向上面对所述随动表面 (51), 从而与所述随动表面 (51) 形成线接触; 并且

当所述输入盘 (28) 和所述离合器盘 (38) 相对彼此旋转以相互分离时, 所述弯曲控制表面 (53) 具有逐渐变化的曲率以减小沿旋转驱动力的传递方向上与随动表面 (51) 在接触线 (S) 的表面压力的分力。

离合器装置和具有该装置的电动机设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种离合器装置和一种电动机设备,例如具有离合器装置的刮水器电动机。

背景技术

[0002] 众所周知,有多种刮水器电动机应用到刮水器设备中用来擦净车辆的窗玻璃。这些刮水器电动机中有一种设置在其内部中的摆动机构,因此刮水器电动机的输出轴摆动与刮水片耦合的刮水器摇臂,以便往复地将被擦的表面擦净。

[0003] 在这种刮水器电动机中,当由于在刮水器电动机的输出轴上施加过大的负荷,而阻碍刮水器摇臂的运转时,会损坏摆动机构或者设置在其中的减速机构。因此,在设计组成这些机构的每个部件强度时必须考虑这种过大负荷的作用。

[0004] 为了避免这一问题,一些具有摆动机构的刮水器电动机在其输出轴设置有一种离合器装置。因此,组成上面提到机构的每个部件都不需要太多的强度来承受过大负荷的作用,而且这种刮水器电动机体积小,重量轻,以及价格便宜。

[0005] 上面提到的离合器装置具有一个输入盘和一个离合器盘用来在它们之间传送旋转驱动力。这种离合器装置具有下述结构,这种结构通过使这些盘在输出轴的轴向上相互啮合从而绕所述输出轴的轴线来传递旋转驱动力。当超过预定值的过载作用到输出轴上时,输入到输入轴的旋转驱动力在输出轴的轴向上施加分力以克服推动部件的推动力,其中所述推动力用来保持输入盘和离合器盘之间的啮合。因此,啮合凸出部件从啮合凹入部件中相互分离以使它们相互空转,以防止损坏各自的部件。

[0006] 当过载作用时,输入盘和离合器盘的啮合凸出部件和啮合凹入部件通过简单的啮合(参见 JP-2505881-Y2),特别是通过在转动方向上的扭矩转化表面,也就是,通过啮合表面的倾斜(相对于扭矩作用的方向上升的斜面),在轴向上向上施加分力。啮合表面在表面上相互接触,以确保旋转驱动力的传递。

[0007] 然而,当输入盘和离合器盘在上面提到的过载作用下,在分离的方向上相对移动以克服推动部件的推动力时,推动部件的推动力(压紧力)随着输入盘和离合器盘的相对位移行程的增大而逐渐增大,直到它们相互完全分离。相应地,在从过载开始作用到完全分离的过程中,操作扭矩也逐渐增大。

[0008] 当啮合凸出部件的啮合表面和啮合凹入部件的啮合表面形成相互接触的表面时,它们之间的摩擦力倾向于变化。随着推动部件的推动力的增大,这种变化变得更明显,并且操作扭矩变得不稳定。

[0009] 因此,当重复的啮合和分离磨损啮合凸出部件和/或啮合凹入部件时,上面提到的分力的大小和方向变化很大。相应地,在过载超过预定值的情况下,输入盘和离合器盘不能以高精度相互分离。

发明内容

[0010] 本发明用来解决上面提到的问题,并且其目的之一在于提供一种离合器装置和具有这种离合器装置的电动机设备,用来稳定从输入盘(操作扭矩)的离合器盘分离的负荷,即离合器装置减小分离负荷从预定值的波动,以减小磨损,并且增强稳定性。

[0011] 该离合器装置具有输出轴、输入盘、离合器盘和弹性部件。输出轴可旋转地支撑在外壳内。输入盘可旋转地支撑在输出轴上,以通过旋转驱动力的输入绕输出轴的轴线旋转。离合器盘支撑在输出轴上不能相对于所述轴线旋转和可以在输出轴的轴向上移动,以使其在所述轴向上面对输入盘,实现与输入盘在所述轴向上啮合。当离合器盘将要脱离与输入盘的啮合时,弹性部件将阻力施加到输入盘和离合器盘中至少一个上。输入盘和离合器盘中的一个具有相对于所述轴线倾斜预定角度的随动表面(trailingsurface),输入盘和离合器盘中的另一个具有弯曲控制表面以在输出轴的圆周方向上面对所述随动表面,从而与所述随动表面形成线接触,随动表面和弯曲控制表面在轴向上产生旋转驱动力的分力。输入盘和离合器盘中具有弯曲控制表面的所述另一个比具有随动表面的所述一个的硬度高。

附图说明

[0012] 从下面的详细描述、附加的权利要求和附图的学习中,其中所有这些组成本申请的一部分,我们将了解到本发明其他的目的、特性和优点,以及运行方法和相关部件的功能。在附图中:

[0013] 图 1 是显示本发明一个实施方式的电动机设备结构的透视图;

[0014] 图 2 是显示本发明实施例的电动机设备结构的部分透视图;

[0015] 图 3 是显示本发明实施例的电动机设备结构的分解透视图;

[0016] 图 4 是显示本发明实施例的电动机设备结构的平面横剖面图;

[0017] 图 5 是显示本发明实施例的电动机设备沿图 4 中 V-V 线的横剖面图;

[0018] 图 6 是显示本发明实施例的电动机设备结构的另一个平面横剖面图;

[0019] 图 7 是显示本发明实施例的电动机设备沿图 6 中 VII-VII 线的另一个横剖面图;

[0020] 图 8 是与图 7 相对应的图表,显示本发明实施例的电动机设备的离合器分离状态;

[0021] 图 9 是显示离合器装置结构的分解透视图,这种离合器装置是本发明实施例中电动机设备的一个部件;

[0022] 图 10 是显示离合器装置结构的另一个分解透视图,这种离合器装置是本发明实施例中电动机设备的一个部件;

[0023] 图 11 是部分显示摆动机构和离合器装置结构的横剖面图,该摆动机构和离合器装置是本发明实施例中电动机设备的部件;

[0024] 图 12 是离合器盘的后视图,其显示由离合器盘提供的啮合凹入部件的形状和分布,这种离合器盘是本发明实施例中电动机设备的一个部件;

[0025] 图 13 是显示设置在离合器装置输入盘上的啮合凸出部件和设置在离合器装置离合器盘上的啮合凹入部件结构的横剖面图,该啮合凸出部件和啮合凹入部件是本发明实施例中电动机设备的部件;

[0026] 图 14 是显示包括摆动机构和离合器装置的外围部件结构的透视图,该外围部件是本发明实施例中电动机设备的部件,该视图显示了离合器的啮合状态;

- [0027] 图 15 是显示包括摆动机构和离合器装置的外围部件结构的透视图,该外围部件是本发明实施例中电动机设备的部件,该视图显示了离合器的分离状态;
- [0028] 图 16 是显示本发明实施例中电动机设备的离合器装置的操作扭矩特性的图表;
- [0029] 图 17 是显示本发明实施例中的电动机设备在车辆上的安装状态的透视图;
- [0030] 图 18 是显示比较实例的离合器啮合凸出部件和啮合凹入部件结构的横剖面视图;和
- [0031] 图 19 是显示比较实例的离合器装置的操作扭矩特性的图表。

具体实施方式

[0032] 下面将描述本发明一个实施例的刮水器电动机(一种电动机设备)。如图 17 所示,刮水器电动机 90 配置作为驱动车辆的刮水器设备的刮水器驱动电动机。图 1 和图 2 描述了本发明实施例的刮水器电动机 90 完整的结构。图 3 是详细地显示刮水器电动机 90 结构的分解透视图。图 4 到图 8 是显示刮水器电动机 90 结构的截面视图。这种刮水器电动机设置有电动机主体 92、摆动机构 94 和离合器装置 10。

[0033] 如图 4 和 6 所示,电动机主体 92 设置有轭壳体 98。轭壳体 98 为平圆柱体形。轭壳体 98 的一个轴向的端部被拉拔并被封闭。如图 1 和 2 所示,轭壳体 98 在与旋转轴 110 正交的方向上是平的,以使轭壳体 98 在输出轴 12 的轴向上的厚度相对较小。轭壳体 98 的另一个轴向端部是敞开的并且整体固定到外壳 96 上。轴承 102 设置在轭壳体 98 的底壁 100 上。由绝缘树脂制成的端盖 104 固定在轭壳体 98 的另一个轴向端部上。

[0034] 将轴承 106 设置在端盖 104 的径向中心。端盖 104 内的轴承 106 和轭壳体 98 内的轴承 102 支撑电枢 108 的旋转轴 110,以容纳轭壳体 98 内的电枢 108。将磁铁 112 固定在轭壳体 98 的内圆周壁上以面对电枢 108。

[0035] 端盖 104 通过刷盒来容纳刷子 114。刷子 114 为棱柱形,并且在压力下与电枢 108 的换向器 116 接触。将连接用的软导线 118 从刷子 114 导出,并且将软导线 118 的前端部分与连接用于电源的连接线连接。

[0036] 联接器 120 将电动机主体 92(电枢 108)的旋转轴 110 与摆动机构 94 的蜗杆齿轮 122 耦合。外壳 96 内的一个轴承 124 可转动地支撑蜗杆齿轮 122 的一个轴端。外壳 96 内的另一个轴承 126 可转动地支撑蜗杆齿轮 122 的另一个轴端。蜗杆齿轮 122 与蜗轮 128 啮合。

[0037] 将蜗轮 128 设置在蜗杆齿轮 122 的轴线的径向侧,并且将被容纳在外壳 96 内以与蜗杆齿轮 122 啮合。蜗轮 128 绕与蜗杆齿轮 122 的轴线(旋转轴 110)正交的轮轴 130 旋转。

[0038] 将蜗轮 128 与用于摆动部件的扇形齿轮 132 耦合。扇形齿轮 132 的一端通过轴 134(曲柄销)可旋转地与蜗轮 128 耦合,该轴设置在蜗轮 128 上与轮轴 130 不同的位置上(在与轮轴 130 径向分离的位置)。嵌齿部件 136 作为啮合部件形成于扇形齿轮 132 的另一端。嵌齿部件 136 与后面提到的离合器装置 10 的输入盘 28 接合(啮合)。

[0039] 支撑杆 138 设置在扇形齿轮 132 厚度方向的一侧(与蜗轮 128 相对的一侧)。支撑杆 138 的一端与扇形齿轮 132 的嵌齿部件 136 内的摆动中心轴 140(设置在嵌齿部件 136 的节距圆中心的轴)耦合。支撑杆 138 的另一端可旋转地与输出轴 12 耦合,该输出轴通

过外壳 96 可旋转地支撑。相应地,可以保持摆动中心轴 140 与输出轴 12 之间的距离(节距),以确保扇形齿轮 132 和沿输出轴 12 轴向的输入盘 28 之间的啮合。因此,当蜗轮 128 旋转时,扇形齿轮 132 往复的摆动运动往复地和旋转地驱动后面提到的输入盘 28。

[0040] 将由树脂材料或者类似材料制成的滑动部件 147 固定在与扇形齿轮 132 相对侧的支撑杆 138 上。滑动部件 147 可滑动地与盖子 148 邻接,此盖子将外壳 96 的后侧关闭,以防止支撑杆 138 在其厚度方向移动(在输出轴 12 的轴向方向上)。将输出轴 12 设置在蜗杆齿轮 122 与蜗轮 128 相对的一侧。相应地,扇形齿轮 132 设置成穿过蜗杆齿轮 122 的轴线(定位在相对于蜗杆齿轮 122 的轴线倾斜的位置上),该扇形齿轮的一端与蜗轮 128 啮合。设置在扇形齿轮 132 另一端的嵌齿部件 136 与输入盘 28 啮合。

[0041] 如图 9 和 10 所示,输出轴 12 的前端部分(图 9 和 10 的上部)具有圆形的横截面以作为圆柱部件 13。输出轴 12 的底端部分(图 9 和 10 的下部)具有接近矩形的横截面(一个具有一对平面和一对曲面的“双 D 横截面轮廓”,该平面在其圆周方向上相互成 180 度的相对侧上形成,该曲面与平表面连接),以作为相对旋转限制部件 14。

[0042] 如图 5 和 7 所示,固定在外壳 96 内的轴承部件 50 可旋转地支撑输出轴 12 的圆柱部件 13。相对旋转限制部件 14 的每个曲面在其前端侧部分设置有旋转停止部件 16,该旋转停止部件中在其轴向上形成多个脊。防止下落部件 18 设置在底端部分的末端。

[0043] 啮合底板 20 固定在相对旋转限制部件 14 的旋转停止部件 16 上,以便与输出轴 12 同轴,用来作为大直径部件,在该大直径部件内,输出轴 12 的直径径向地延伸。啮合底板 20 为具有支撑孔 22 在其中心形成的圆盘形。支撑孔具有相对于输出轴 12 的相对旋转限制部件 14 基本呈矩形的横截面(双 D 横截面轮廓)。支撑孔 22 固定在旋转停止部件 16 上,使得啮合底板 20 在所有的时间整体地与输出轴 12 旋转(防止啮合底板 20 相对于输出轴 12 轴向地移动)。啮合底板 20 设置有在其外围径向延伸的制动部件 26(在输出轴的径向方向)。制动部件 26 与后面提到的形成在外壳 96 上的制动凸出部件 142 相对应。

[0044] 本发明不局限于上面提到的结构,在这种结构中输出轴 12 和啮合底板 20 分开制成并且相互固定。例如,输出轴 12 和啮合底板 20 可以通过冷锻或者类似的方法整体制成(与输出轴整体地形成大直径凸缘部件)。

[0045] 将上面提到的输入盘 28 安装到相对旋转限制部件 14 的防止下落部件 18 上,以便与输出轴 12 同轴。输入盘 28 是圆柱形并且设置有在其中心部分有圆形横截面的轴孔 30。将输出轴 12 的防止下落部件 18 插入轴孔 30 中。连接到防止下落部件 18 端部的固定夹 32 防止输入盘 28 脱落。因此,输出轴 12 可旋转地支撑输入盘 28,以防止从其轴向(与啮合底板 20 相对的一端)的一端脱落。在本实施例中,输入盘 28 是通过称为“粉末冶金工艺”形成的烧结金属,在这个工艺中,将粉末合金放入压实冲模中、压实(compact)、接着加热和烧结。烧结金属浸透润滑油。

[0046] 输入盘 28 的一个轴端部分(与啮合底板 20 相对的一端)在其外圆周上具有齿轮嵌齿 34。齿轮嵌齿 34 与上面提到的摆动机构 94 的扇形齿轮 132 的嵌齿部件 136 啮合。当将驱动力从扇形齿轮 132 输入其中时,输入盘 28 围绕输出轴 12 旋转。

[0047] 如图 10 所示,输入盘 28 在齿轮嵌齿 34 的另一个轴端侧(在它的啮合底板 20 侧,在与上面提到的支撑杆 138 相对的一侧)有联接壁 35 与齿轮嵌齿 34 的端部连接。如图 11 所示,联接壁 35 和支撑杆 138 在其厚度方向插入扇形齿轮 132 的嵌齿部件 136(联接壁 35

在厚度方向上面对嵌齿部件 136 的一个端面,并且支撑杆 138 在厚度方向上面对嵌齿部件 136 的另一个端面,以防止扇形齿轮 132 的嵌齿部件 136 在厚度方向的移动)。

[0048] 输入盘 28 在相对于联接壁 35 与齿轮嵌齿 34 相反的一侧的圆周是与输出轴 12 同轴的圆周表面 36。如图 5 和 7 所示,圆周表面 36 通过固定在外壳 96 上的轴承部件 52 可旋转地保持(支撑)。也就是说,输入盘 28 在其与输出轴 12 同轴的另一个轴端侧具有盘形凸缘部件。盘形凸缘部件的外圆周表面(圆周表面 36)通过轴承部件 52 支撑。

[0049] 四个啮合凸出部件 37 形成在沿轴向的另一端上输入盘 28 一个端面上的外圆周部分(在啮合底板 20 侧上,在轴向的输出轴 12 的前端部件侧)。啮合凸出部件 37 向啮合底板 20 突出。这四个啮合凸出部件 37 设置得与输入盘 28 同轴并且在输入盘 28 的圆周方向有不规则的间隔(因此,在圆周方向上啮合凸出部件 37 之间的间隔互不相同)。这些啮合凸出部件 37 与后面提到的离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 相对应。

[0050] 输出轴 12 的相对旋转限制部件 14 在上面提到的啮合底板 20 和输入盘 28 之间支撑与输出轴 12 同轴的离合器盘 38。离合器盘 38 形成为盘形,并且具有形成于其中心的轴孔 40。轴孔 40 具有与相对旋转限制部件 14 相应的接近矩形的横截面(双 D 横截面轮廓)。将输出轴 12(相对旋转限制部件 14)插入轴孔 40 中,以使离合器盘 38 设置在输出轴 12 的轴向上相对于输入盘 28 的另一端(在后述螺旋弹簧 44 侧,位于啮合底板 20 侧),并且支撑在输出轴 12 上围绕该轴不能旋转和在该轴向上可移动。因此,离合器盘 38 可以在所有的时间与输出轴 12 整体旋转,并且在输出轴 12 的轴向上相对于输入盘 28 可移动。在本发明的实施例中,离合器盘 38 是由上面提到的“粉末冶金工艺”制造和浸透润滑油的烧结金属。

[0051] 四个啮合凹入部件 42 以凹陷的方式(凹入的方式)在离合器盘 38 的后部表面的外圆周部分形成(在输入盘 28 的侧表面上,在轴向上输出轴 12 的底端部分侧)。啮合凹入部件 42 与上面提到的输入盘 28 的四个啮合凸出部件 37 相对应。啮合凹入部件 42 设置得与离合器盘 38 同轴,并且在离合器盘 38 的圆周方向上设置有不规则的间隔(因此在圆周方向上啮合凹入部件 42 之间的间隔互不相同)。

[0052] 这四个啮合凹入部件 42 可以分别容纳输入盘 28 的四个啮合凸出部件 37(也就是说,离合器盘 38 可以与输入盘 28 啮合)。因此,当输入盘 28 在正常使用条件(在旋转的状态)下旋转时,输入盘 28 的扭矩传递到离合器盘 38 以使离合器盘 38 整体地旋转。

[0053] 如上所述,啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 是这样设置的:它们在输入盘 28 和离合器盘 38 的圆周方向上分别都不设置规则的间隔(这样设置成以使啮合凸出部件 37 之间的间隔和啮合凹入部件 42 之间的间隔都互不相同)。因此,只有当它们在圆周方向上处于特定的相对位置时,离合器盘 38(输入轴 12 和刮水器)和输入盘 28 才能相互啮合。在不是上面特定位置的其他位置中,即使当其中的一个啮合凸出部件 37 与任何一个啮合凹入部件 42 对正,其他三个啮合凸出部件 37 也不能与啮合凹入部件 42 对正。相应地,当一个啮合凸出部件 37 与啮合凹入部件 42 脱离啮合时,还有离合器盘 38 的至少三个啮合凸出部件 37 与输入盘 28 接触(离合器盘 38 在三个点被支撑)。

[0054] 如图 12 所示,输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 以这样的形状形成:它们在圆周方向的边缘(侧壁部分)与每个部件的轴线 CL 交叉的径向线 K 相匹配(输出轴 12 的轴线是这样的形状:其圆周方向的边缘以同样的形状形成(也就是说,以这样的形状:它们以扇形状那样径向地向外敞开))。因此,在啮合凸出部件 37 和啮

合凹入部件 42 之间接触的部分内,表面压力从径向的内部到径向的外部都是一致的(由于滑动作用引起的赫兹接触表面压力降低)。

[0055] 输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 是这样形成的:它们的横截面形状分别基本上为梯形。在本发明的实施例中,输入盘 28 的每个啮合凸出部件 37 在梯形的横截面形状的左侧和右侧都有随动表面 51。离合器盘 38 的每个啮合凹入部件 42 在梯形的横截面形状的左侧和右侧都有弯曲控制表面 53。也就是说,如图 13 所示,啮合凸出部件 37 的每个随动表面 51 是这样形成的:相对离合器盘 38 的轴线(输出轴 12)将其倾斜特定的角度 θ (通常所说的离合器操作扭矩需要的可操作角度:例如,在本实施例中为 54.4 度)。

[0056] 图 13 详细地描述了啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 的结构。

[0057] 啮合凹入部件 42 的每个弯曲控制表面 53 是这样弯曲形成的:它在输入盘 28(输出轴 12)(在图 13 所示的轴向剖视图上在接触点 S 上点接触)的圆周方向上以线接触的形式与啮合凸出部件 37 的随动表面 51 紧密配合。也就是说,弯曲控制表面 53 是一个曲面,其曲率逐渐地变化,因此当它在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 间分离的方向(在图 13 中由箭头 UP 表示)移动时,表面压力(在图 13 中由实线箭头 F 表示)在与随动表面 51 接触位置的旋转传递的方向(在图 13 中由箭头 R 表示)上的分力(在图 13 中由箭头 Fb 表示)减小。更特别地,如图 13 所示,弯曲控制表面 53 是这样的形状:当它在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 间分离的方向移动时,由与随动表面 51 的接触位置的切线(图 13 所示的三条切线 S1-S3 作为示例)和与输出轴 12 的轴线垂直的平面形成的角度逐渐减小。也就是说,弯曲控制表面 53 是一个曲面,其曲率逐渐地变化,并且其曲率(逐渐变化的程度)是这样设计的:即使当螺旋弹簧 44 的压缩行程增大时,操作扭矩也很难变化(也就是说,它将保持近似恒定的均匀扭矩),后面将详细描述该螺旋弹簧。

[0058] 相应地,本实施例是这样构成的:旋转力让随动表面 51 和弯曲控制表面 53 在上面提到的轴向方向上提供上面提到的旋转驱动力的分力,其中该旋转力使输入盘 28 和离合器盘 38 相互相对地旋转,例如,当输入盘 28 在输出轴 12 锁住的条件旋转时,从输入盘 28 到离合器盘 38 的旋转传递力,或者当外力使输出轴 12(离合器盘 38)旋转时,从离合器盘 38 到输入盘 28 的旋转传递力。接着,在离合器 38 内提供输出轴 12 沿轴向上(朝向啮合底板 20,在压缩螺旋弹簧 44 的方向上)的移动力。

[0059] 输入盘 28 和离合器盘 38 是这样构成的:它们中具有弯曲控制表面 53 的一个(具体是具有啮合凹入部件 42 的离合器盘 38)比具有随动表面 51 的另一个(具体是具有啮合凸出部件 37 的输入盘 28)的硬度大。因此,具有弯曲控制表面 53 的一个比具有随动表面 51 的另一个的磨损小(具有弯曲控制表面 53 的一个比具有随动表面 51 的另一个磨损的发展慢)。相应地,即使当啮合凹入部件 42 的弯曲控制表面 53 像上面提到的那样磨损了,仍然能保持它们的弯曲表面。特别地,啮合凸出部件 37 的随动表面 51 可以保持具有特定倾斜角度 θ 的倾斜(防止倾斜角度 θ 由于磨损而变化)。因此,具有弯曲控制表面 53 的一个与具有随动表面 51 的另一个保持联系以进行上面提到的线接触。

[0060] 在本实施例中,例如,具有随动表面 51 的啮合凸出部件 37(输入盘 28)的硬度是 HMV607(维氏硬度:用微硬度计测的实际测量值);并且具有弯曲控制表面 53 的啮合凹入部件 42(离合器盘 38)的硬度是 HMV648(维氏硬度:用微硬度计测的实际测量值)。因此,

硬度差值设置成部件中较高硬度值的 5% -10%。

[0061] 本发明不局限于上面提到的结构,在这种结构中输入盘 28 的啮合凸出部件 37 设置有随动表面 51,并且离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 设置有弯曲控制表面 53。可选择地,它们可以以这样的方式相反地构成:输入盘 28 的啮合凸出部件 37 设置有弯曲控制表面 53,并且离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 设置有随动表面 51。在这种情况下,同样,具有弯曲控制表面 53 的一个(也就是,设置有啮合凸出部件 37 的输入盘 28)设置得比具有随动表面 51 的另一个(也就是,设置有啮合凹入部件 42 的离合器盘 38)的硬度大。

[0062] 在离合器盘 38 和啮合底板 20 之间设置有螺旋弹簧 44,该弹簧围绕输出轴 12 缠绕,以便作为弹性部件在输出轴 12 的轴向上可被压缩。螺旋弹簧 44 施加特定的阻力(由于离合器 38 的轴向运动导致弹性变形而产生的回复力)以克服离合器 38 从输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 的啮合状态到输出轴 12 的轴向另一侧(螺旋弹簧 44 一侧)的轴向运动。

[0063] 换言之,本实施例是这样构成的:将输入盘 28 的啮合凸出部件 37 引入到离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 中,并且螺旋弹簧 44 在正常使用的条件下保持这种配合状态。当输入盘 28 的啮合凸出部件 37 将要从离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 脱离,并且离合器盘 38 将要在轴向上移动以压缩螺旋弹簧 44 时,将施加推动力(回复力)以克服这种运动。

[0064] 如上所述,输入盘 28 的啮合凸出部件 37 分别啮合进离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 中,因此扭矩从输入盘 28 传递到离合器盘 38。即使当输入盘 28 的啮合凸出部件 37 脱离离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 时(即使当离合器盘 38 向啮合底板 20 移动时),螺旋弹簧 44 的推动力(回复力)还会在输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的后表面之间产生特定的摩擦力。这种推动力,例如可以这样构成,使得输入盘 28 和离合器盘 38 整体地旋转。

[0065] 本实施例是这样构成的:如上所述,在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 相互分离之前的过程中,绕输出轴 12 的扭矩的最大值在 $7\text{N}\cdot\text{m}$ 到 $20\text{N}\cdot\text{m}$ 之间。

[0066] 本实施例可以这样构成:在正常使用的条件下螺旋弹簧 44(其中离合器盘 38 没有要向啮合底板 20 移动)在啮合底板 20 和离合器盘 38 之间提供推力,或者螺旋弹簧 44 施加推动力(回复力)仅仅克服离合器盘 38 从啮合位置到啮合底板 20 的运动(啮合凸出部件 37 将要脱离啮合凹入部件 42)。

[0067] 如图 4 和 6 所示,外壳 96 设置有制动凸出部件 142,该部件与上面提到的啮合底板 20 的制动部件 26 相对应。

[0068] 制动凸出部件 142 具有弧形,并且设置在制动部件 26 的旋转轨道内。制动凸出部件 142 在其圆周方向上的一端和另一端分别作为旋转限制部件 144、146。特别地,制动凸出部件 142 的旋转限制部件 144、146 设置得与制动部件 26 接触,以防止啮合底板 20(输出轴 12)在制动部件 26 与旋转限制部件 144、146 中任何一个接触的状态中进一步地旋转。因此,输入盘 28 的旋转驱动力使啮合底板 20(输出轴 12)与离合器盘 38 一起旋转。随后,与制动凸出部件 142 的旋转限制部件 144、146 接触的制动部件 26 强制性地防止啮合底板 20(输出轴 12)进一步地旋转,以将输入盘 28 带入相对的旋转(空转)(参见图 14 和 15)。

[0069] 输入盘 28 往复地和可旋转地驱动输出轴 12。输出轴 28 通过铰链、连杆或者类似的部件与刮水器直接或间接的耦合(图中未示出)。刮水器根据输出轴 12 的往复旋转而往

复地摆动。

[0070] 下面将描述本实施例中的运动。

[0071] 具有上面提到结构的刮水器电动机 90 按照下面的步骤运动：当电动机主体 92（电枢 108）旋转时，蜗杆齿轮 122 将电动机主体 92 的扭矩传递给蜗轮 128 以使蜗轮 128 旋转（在本实施例中的一个方向上连续地旋转）。蜗轮 128 的旋转使与蜗轮 128 耦合的扇形齿轮 132 往复地摆动。扇形齿轮 132 的往复摆动运动使输入盘 28 往复地和旋转地转动（如图 4-7 所示）。

[0072] 在正常使用条件下，如图 5 和 14 所示，例如，输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 相互啮合（相互配合）。当离合器盘 38 将要在输出轴 12 的轴向上从啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 的啮合状态移动时，螺旋弹簧 44 施加特定的克服力以保持这种啮合状态。离合器盘 38 相对输出轴 12 的轴线不能旋转。因此，当往复地和可旋转地驱动输入盘 28 时，啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 将旋转驱动力从输入盘 28 传递到离合器盘 38，以使输出轴 12 和离合器盘 38 整体地旋转。

[0073] 相应地，与输出轴 12 耦合的刮水器基于输出轴 12 的往复旋转而往复地摆动。

[0074] 来自刮水器上的过大的外力（负荷）作用将使输出轴 12 相反地旋转或者锁住输出轴 12。接着，扭矩在使离合器盘 38 相对于输入盘 28 旋转的方向上作用到离合器盘 38 上，其中该离合器盘与输出轴 12 整体地旋转。输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 的每一个基本上具有称为梯形的横截面形状。另外，输入盘 28 的啮合凸出部件 37 具有随动表面 51，并且离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 具有弯曲控制表面 53，以使输入盘 28 和离合器盘 38 之间相对的扭矩产生沿着输出轴 12 轴向方向的分力（指向啮合底板 20）。具体地说，输入盘 28 和离合器盘 38 之间相对扭矩的一部分作为分力使离合器盘 38 在输出轴 12 的轴向上移动，以使输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 相互分离。当相对扭矩（分力）超出特定值时，相对扭矩将克服由螺旋弹簧 44 施加的阻力。接着，如图 8 和 15 所示，强制地使离合器盘 38 在输出轴 12 的轴向上移动，以解除啮合状态（输入盘 28 的啮合凸出部件 37 从离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 中脱离以解除配合）。因此，离合器盘 38，也就是输出轴 12 相对于输入盘 28 空转（制造相对的旋转）。

[0075] 因此，在刮水器电动机 90 内，离合器装置 10 的空转防止过大的外力作用到输入盘 28 和随后的驱动力传送部件（输出轴 12 和电枢 108 之间的结构，例如扇形齿轮 132、蜗轮 128、蜗杆齿轮 122 和电动机主体 92）上。过大的外力以下面情况下作用到输入盘 28 和随后的驱动力传送部件上：当电动机主体 92 在下面的情况下启动时，电动机主体 92 会在输出轴 12 上施加过大或突然的外力，这些情况包括刮水器在它正常的停止位置冻住和为了擦净而卡住或者积雪聚集在刮水器上而将刮水器锁在正常的停止位置；当刮水器在运行范围（正常的刮擦范围）内运转时，过大的外力通过刮水器施加在输出轴 12 上（例如，当聚集到车辆的顶棚上的积雪沿着玻璃表面落到刮水器上时，此时刮水器在刮擦状态的某个位置，该位置不包括其较低的反转位置）。因此，将可能保护输入盘 28 和随后的驱动力传送部件，以防止它们被损坏或者防止电动机主体 92 的每个组件烧毁，等等。

[0076] 输入盘 28 和随后组件的强度可以基于输入盘 28 和离合器盘 38 之间的旋转传递力（离合器的分离力）来设计。因此，在设计输入盘 28 和随后的组件中不需要允许过大外

力（负荷）的作用，并且因此可以将本发明廉价地制造。

[0077] 这可能保护与输出轴 12 耦合的驱动部件（刮水器等）不破损，因为离合器装置 10 的空转可以吸收冲击。

[0078] 在刮水器电动机 90 的离合器装置 10 内，摆动机构 94（蜗杆齿轮 122、蜗轮 128 和扇形齿轮 132）减速地、往复地和旋转地驱动输入盘 28。因此，可以利用大扭矩驱动输出轴 12，且以有利的方式往复地驱动与输出轴 12 耦合的刮水器。因此，刮水器电机 90 也适用于用于车辆的刮水器驱动电动机，该车辆将可能受到通过刮水器施加到绕输出轴 12 上的过大外力（载荷）的作用（在这样的情况下：积聚到车辆顶棚的积雪后来沿着玻璃基本垂直地落到刮水器臂上，并且过大地外力作用到刮水器电动机 90 上）。这种车辆的一个例子是卡车和具有驾驶室座舱的建筑机械。

[0079] 当输入盘 28 和离合器盘 38 相互分离以中断离合器装置 10 内的旋转传递时，也就是说，当啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 相互分离时，输入盘 28 和离合器盘 38 的相对位移行程逐渐增大直到它们彼此完全分离。在此连接中，螺旋弹簧 44 的推动力（压紧力）逐渐增加。结果是，啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 之间啮合部分的表面压力增加。在从负荷开始作用到完全分离的过程中，操作扭矩也逐渐增大。

[0080] 在此方面上，本实施例中刮水器电动机 90 的离合器装置 10，弯曲控制表面 53 是曲率逐渐变化的弯曲表面，这样当它在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 之间分离的方向上移动时，在与随动表面 51 相接触的位置，表面压力（在图 13 中由实线箭头 F 表示）在旋转传递方向（在图 13 中由箭头 R 表示）上的分力（在图 13 中由箭头 F_b 表示）减小。因此，即使当螺旋弹簧 44 的推动力（压紧力）增加时，接触位置 S 处表面压力 F 的旋转传递方向 R 上的分力 F_b 逐渐减小。结果是，在从负荷开始作用到分离完成的过程中，操作扭矩增大。因此，输入盘 28 和离合器盘 38 上的分离负荷（操作扭矩）是稳定的（从预定值的变化减小）。同时，弯曲控制表面 53（曲面）平稳地减小在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 的相对位移行程中的变化（推动力的变化）。弯曲控制表面是这样形成的：相对位移行程中的变化，也就是推动力（压紧力）的变化是逐渐改变的。因此，磨损减少并且耐久性增强。

[0081] 在刮水器电动机 90 的离合器装置 10 中，啮合表面以这样的形状形成：啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 在输出轴 12 的圆周方向上以线接触的方式相互啮合。因此，啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 沿着弯曲控制表面 53 在轴向上相互分离。基于此原因，可以通过调整弯曲控制表面 53 的曲线的形状来设定输入盘 28 和离合器盘 38 的离合器运行特性。此外，如上所述，弯曲控制表面 53 的形状可以这样预定：当其以啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 分离的方向移动时，由与随动表面 51 接触位置的切线 S1 到 S3 和相对于输出轴 12 的轴线垂直的平面形成的角度逐渐减小。因此，啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 的相对位移行程的变化，也就是推动力（压紧力）的变化逐渐减小，并且磨损和形状的改变减小。结果是，可以减小离合器运行特性随时间的变化。

[0082] 图 18 表示用于解释本实施例中刮水器电动机 90 的离合器装置 10 的效应的比较示例。图中示出啮合凸出部件 200 和啮合凹入部件 202 的结构。该图是对应于图 13 的剖视图。

[0083] 啮合凸出部件 200 和啮合凹入部件 202 是这样构成的：它们在表面上彼此接触。

(而且,在剖视图中,它们的接触面是线性形成的)。它们的接触表面是这样形成的:它们相对于输出轴 12 的轴线倾斜 75 度。

[0084] 图 19 是描述啮合凸出部件 200 和啮合凹入部件 202 的操作扭矩特性的图表。具体地说,图表显示从负荷开始作用到完成分离过程中操作扭矩随位移行程变化的值。扭矩实际上在距离输出轴 12 的轴线 23cm 的位置利用安装在输出轴 12 上的具有刮板的刮水器臂进行测量的。

[0085] 如图 19 所示,当啮合凸出部件 200 和啮合凹入部件 202 彼此分离时,它们的相对位移行程逐渐增大。与此相关联,螺旋弹簧 44 的推动力(压紧力)也增大。因此,在啮合凸出部件 200 和啮合凹入部件 202 之间的啮合区域内的表面压力增大,并且摩擦力增大。特别是在行程范围 A 内,操作扭矩逐渐增大(操作扭矩大幅波动)。也就是说,特别是在行程范围 A 内,分离负荷(操作扭矩)不稳定(从预定值变化的幅度大)。基于此原因,在啮合凸出部件 200 和啮合凹入部件 202 之间的啮合区域内表面压力也增大。所以,磨损增大,并且将意识到的是耐久性会降低。

[0086] 同时,将本实施例中刮水器电动机 90 的离合器装置 10 如上所述构造。即弯曲控制表面 53 是曲率逐渐变化的弯曲表面,以至于将执行下面的步骤:当它们在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 的分离方向上移动时,表面压力 F 在旋转传递方向上的分力 F_b 将在与随动表面 51 接触的位置减小。因此,可以抑制在从负荷开始作用到完全分离的过程中操作扭矩的增加。因此,可以获得均匀的扭矩特性。

[0087] 如同图 19,图 16 是描述啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 的操作扭矩特性的图表。具体地说,该图表显示从负荷开始作用到完成分离过程中操作扭矩随位移行程变化的值。测量在与比较示例相同的条件下进行。

[0088] 如图 16 所示,当啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 相互分离时,它们的相对位移行程逐渐增大。与此相关联,螺旋弹簧 44 的推动力(压紧力)也逐渐增大。然而,弯曲控制表面 53 是曲率逐渐变化的弯曲表面;因此,可以带来下面的好处:即使当螺旋弹簧 44 的推动力(压紧力)逐渐增大,在旋转传递方向 R 上的表面压力 F 的分力 F_b 在接触点 S 是逐渐减小的。结果,在从负荷开始作用到完成分离的过程中,可以抑制操作扭矩的增加(操作扭矩几乎不变化)。特别是在行程范围 A 内,分离负荷(操作扭矩)是稳定的(从预定值的变化非常小)。啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 的相对位移行程的变化是平稳减小的。因此,磨损减少,并且耐久性增强。

[0089] 在本实施例引用的例子中,啮合凸出部件 37 的随动表面 51 是这样形成的:它们相对于从离合器盘 38(输出轴 12)的轴线倾斜“ 54.4° ”。当倾斜角度 θ 增大时,操作扭矩的变化会增大。为了避免这种情况,优选地倾斜角度 θ 必须设置得在离合器操作扭矩需要的可操作角度范围内足够小。

[0090] 在本实施例刮水器电动机 90 的离合器装置 10 内,在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 相互分离之前的过程中,将输出轴 12 扭矩的峰值设置为 $7\text{N}\cdot\text{m}$ 到 $20\text{N}\cdot\text{m}$ 的范围内。

[0091] 在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 相互分离之前的过程中,当输出轴 12 扭矩低于 $7\text{N}\cdot\text{m}$ 时,可以通过刮水器刮板上的正常刮擦负荷将离合器分离。这种正常的刮擦负荷包括挡风玻璃表面处于称为半干的状态。当扭矩高于 $20\text{N}\cdot\text{m}$ 时,内部部件例如摆动机构的强度被增强,这会阻碍部件价格的降低。

[0092] 在本实施例刮水器电动机 90 的离合器装置 10 内,将扭矩设置在有利的范围内,上面提到的问题将不会出现。

[0093] 在刮水器电动机 90 中,设置在扇形齿轮 132 厚度方向一侧的支撑杆 138,将扇形齿轮 132 的摆动中心轴 140 和输出轴 12 相互耦合。因此,扇形齿轮 132 的摆动中心轴 140 和输出轴 12(它们轴间的节距)之间的中心距离(轴间的节距)保持恒定。另外,扇形齿轮 132 的嵌齿部件 136 在其厚度方向上夹在支撑杆 138 和输入盘 28 的联接壁 35 之间,该支撑杆 138 设置在厚度方向的一侧,该联接壁 35 设置在所述厚度方向的另一侧(离合器盘 38 侧)。因此,在厚度方向上扇形齿轮 132 的两侧都没有支撑部件(支撑杆)的情况下,在扇形齿轮 132 的厚度方向上可以保持齿轮嵌齿 34 和嵌齿部件 136 的啮合余量(防止出现厚度方向上扇形齿轮的脱离)。因此,可以保持扇形齿轮 132 和输入盘 28 之间的啮合状态。

[0094] 在刮水器电动机 90 中,将啮合底板 20(大直径部件)固定并且与具有多个脊的输出轴 12 的旋转停止部件 16 结合。具体地说,将啮合底板 20 在绕输出轴 12 的轴线的旋转方向上牢固地固定在旋转停止部件 16 上。同时,输出轴 12 的防止下落部件 18 防止输入盘 28 脱落。另外,输出轴 12 的旋转限制部件 14(具体地说,啮合底板 20 和输入盘 28 之间的部件)支撑离合器盘 38 以使其在轴向上滑动。也就是说,将各自部分相对于输出轴 12 装配,以在啮合底板 20 和输入盘 28 之间的固定空间(在预定的方向)设置离合器盘 38 和螺旋弹簧 44。因此,离合器盘 38 轴向运行所需的作用力(离合器的分离力)可以如上所述简单地设置。

[0095] 刮水器电动机 90 利用弹性部件作为螺旋弹簧 44,这样弹簧的特性是稳定的。具体地说,例如,当橡胶部件用于弹性部件时,用到离合器装置 10 的油脂或类似物会粘住和损坏橡胶部件。螺旋弹簧 44 不会由于粘性油脂或类似物而损坏;因此,它的弹性特性是稳定的。

[0096] 而且,将螺旋弹簧 44 围绕输出轴 12 缠绕并且设置在啮合底板 20 和离合器盘 38 之间,在啮合底板处输出轴 12 的轴向上其直径增大并且在轴向上不能移动。因此,螺旋弹簧 44 可以对输入盘 28 稳定地压缩离合器盘 38 并且可以施加稳定的阻力。也就是说,在输入盘 28 和离合器盘 38 之间的啮合区域内,离合器盘 38 均匀地分配螺旋弹簧 44 的弹性力。因此,输入盘 28 和离合器盘 38 之间的啮合变得稳定。同时,输入盘 28 和离合器盘 38 之间(啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42)旋转传递力(离合器分离力)的值也变得稳定。相应地,可以更有利地设定离合器分离力的值,以便更安全地保护刮水器电动机 90 的组件。

[0097] 在刮水器电动机 90 内,支撑在输出轴 12 上的输入盘 28 的外圆周用作相对于联接壁 25 的齿轮嵌齿 34 相反侧的圆周表面 36。固定在外壳 96 内的轴承部件 52 可旋转地保持(支撑)圆周表面 36。也就是说,外壳 96 的轴承部件 52 直接支撑输入盘 28,其中扇形齿轮 132 将负荷输入该输入盘 28 中。因此,输入盘 28 的支撑刚度变得很大。这种大支撑刚度也稳定输入盘 28 和扇形齿轮 132 之间的啮合。另外,外壳 96(轴承部件 52)通过输入盘 28 支撑输出轴 12 的底端部分。这种结构消除为了支撑外壳 96 中输出轴 12 的底端部分的特别空间(输入盘 28 的安装空间也可以作为输出轴 12 的底端部分的支撑空间),并且确保轴承部件 52 和轴承部件 50 之间的长间距,其中轴承部件 52 用来支撑输出轴 12 的底端部分,轴承部件 50 用来在输出轴 12 的轴向上支撑输出轴 12 的前端部分。相应地,可能增

大相对外壳 96 的输出轴 12 的支撑刚度。

[0098] 在刮水器电动机 90 中,输入盘 28 和离合器盘 38 都由烧结金属制成,这些金属是压实粉末合金。因此,这些部件可以通过粉末冶金工艺高精度地制造,并且此外,这些部件材料的产量很高。输入盘 28 和离合器盘 38 是由烧结金属制成的,这些金属浸透了润滑油。相应地,输入盘 28 和离合器盘 38(啮合凸出部件 37、啮合凹入部件 42 等)之间的啮合部分可以具有自润滑性能。此外,输入盘 28 的齿轮嵌齿 34 和轴承部件 52 也具有自润滑性能,其中该齿轮嵌齿 34 与扇形齿轮 132 的嵌齿部件 136 啮合,该轴承部件 52 可旋转地支撑输入盘 28。

[0099] 在刮水器电动机 90 中,输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 是这样形成的:它们在输入盘 28 的圆周方向和离合器盘 38 的圆周方向上分别没有相同的间隔(在圆周方向上,啮合凸出部件 37 之间的间隔各不相同并且啮合凹入部件 42 之间的间隔各不相同)。而且在离合器分离的状态下,其中啮合凸出部件 37 从啮合凹入部件 42 中脱离,离合器盘 38 与至少三个输入盘 28 的啮合凸出部件 37 紧密配合(将离合器盘 38 在三个点处支撑)。因此,即使在离合器分离的状态下,离合器盘 38 和输入盘 28 之间的啮合仍然很稳定。

[0100] 只有当它们在圆周方向特定的相对位置时,输入盘 28 和离合器盘 38(输出轴 12 和刮水器)才可以相互啮合。因此,在离合器分离的状态下,其中啮合凸出部件 37 从啮合凹入部件 42 中脱离(其中输入盘 28 和离合器盘 38 在除了特定相对位置的任何其他相对的位置),只有通过司机手动的摆动操作,才可以将输入盘 28 和离合器盘 38 在特定的位置相互啮合。相应地,离合器盘 38(输出轴 12 和刮水器)可以相对于输入盘 28 容易地和迅速地摆动到它原始的预定状态(最初设定状态)。另外,刮水器设备可以在不损坏的情况下再次启动。

[0101] 在上面提到的离合器装置 10 中,当啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 相互啮合以在它们之间传递旋转力时,或者当啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 将要相互分离时,旋转力作用在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 之间(在随动表面 51 和弯曲控制表面 53 之间)的接触部分上。这时,如果啮合凸出部件 37 在圆周方向上的所有边缘或者啮合凹入部件 42 在圆周方向上的所有边缘都相互平行,那么在边缘径向内部部分的表面压力会比径向外部分部分的表面压力大,并且这会导致不均匀的磨损。

[0102] 在本实施例的离合器装置 10 中,输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 如图 12 所示形成。也就是说,它们在圆周方向的边缘(侧壁部分)与径向线一致,该径向线与每个部件的轴线(输出轴 12 的轴线)交叉(向外以扇状形式呈径向地敞开)。因此,在啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 之间的接触部分,从径向内部部分到径向外部分部分的表面压力是一致的(由于滑动产生的赫兹接触表面压力减小)。所以,可以防止接触部分不均匀地磨损,并且增强磨损的耐久性。

[0103] 而且,在刮水器电动机 90 中,如上所述在将旋转驱动力从输入盘 28 传递到离合器装置 10 的输出轴 12 的过程中,螺旋弹簧 44 的阻力用来克服离合器盘 38 从上面提到的啮合状态进行的轴向移动,仅仅为了保持输入盘 28 的啮合凸出部件 37 和离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 之间在正常使用条件下(在旋转状态)的啮合。这时,阻力不会因为滑动摩擦而浪费掉。因此,可以防止旋转传递效率的降低。旋转驱动力不需要通过部件之间相互的

滑动而传递,因此,可以防止基于部件间的滑动出现的异常噪声。

[0104] 如上所述,螺旋弹簧 44 的阻力用来克服离合器盘 38 从啮合状态进行的轴向移动,以保持啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 之间的啮合。阻力由啮合底板 20 和输入盘 28 接受,其中啮合底板固定在输出轴 12 上,输入盘 28 支撑到输出轴上轴向的一侧而不会从输出轴 12 上脱离。也就是说,保持啮合的作用力由固定到输出轴 12 上的两个部件(啮合底板 20 和输入盘 28)接受。换言之,刮水器电动机 90 的离合器装置 10 具有这样的结构:该装置是作为输出轴 12 的子部件而构造完成的,而不具有例如外壳 96 那样与其他的组件一起构造完成的结构。因此,离合器装置 10 可以作为一个部件处理,也就是作为“输出轴 12 子部件”。

[0105] 如上所述,刮水器电动机 90 的离合器装置 10 具有这样的构造:输入盘 28 的啮合凸出部件 37 插入离合器盘 38 的啮合凹入部件 42 中,以将作用力从输入盘 28 传递到离合器盘 38。因此,有可能更安全地将驱动力从输入盘 29 传递到离合器盘 38,并且防止各自部件和与输入盘 28 连接的驱动力传递部件被损坏。相应地,在设计各自部件的强度时,不需要考虑过大外力(负荷)的作用。另外,为离合器运行预定的负荷波动可以长时间地保持稳定。

[0106] 过大的外力(负荷)可能通过刮水器施加到输出轴 12 上,并且离合器盘 38 或输出轴 12 可以相对于输入盘 28 空转。输入盘 28 和离合器盘 38(啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42)都由烧结金属制成,以使具有弯曲控制表面 53 的一个(具体是具有啮合凹入部件 42 的离合器盘 38)比具有随动表面 51 的另一个(具体是具有啮合凸出部件 37 的输入盘 28)的硬度高。因此,当啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42(随动表面 51 和弯曲控制表面 53)相互重复地啮合和分离时,具有弯曲控制表面 53 的一个比具有随动表面 51 的另一个的磨损小(具有弯曲控制表面 53 的一个比具有随动表面 51 的另一个的磨损发展慢)。关于本实施例的啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42,具有弯曲控制表面 53 的啮合凹入部件 42 的形状因此从它们的初始形状中改变得少。也就是说,可以保持硬度大的弯曲控制表面 53 的弯曲表面形状,以使其与啮合凸出部件 37 的随动表面 51 保持上面提到的线接触啮合。即使如上所述被磨损,仍然可以保持弯曲控制表面 53 的弯曲表面形状,从而使得可以控制与弯曲控制表面 53 线接触的啮合凸出部件 37 的随动表面 51,以使其跟随磨损较小的弯曲控制表面 53 的形状。因此,上面提到的用于脱离啮合凸出部件 37 和啮合凹入部件 42 之间的啮合状态的分力所需的负荷变得稳定。相应地,为了离合器运行(离合器操作扭矩)设定的负荷波动可以长时间的保持稳定。

[0107] 关于啮合凸出部件 37 的随动表面 51,将预定倾斜角度 θ 在离合器操作扭矩所需的可操作角度范围内设置得尽可能小,以使离合器操作扭矩从预定值的波动可以稳定很长的时间(离合器操作扭矩的分散减小)。

[0108] 弯曲控制表面 53 形成于梯形的啮合凹入部件 42 的左侧和右侧(在旋转圆周方向的两侧),因此可以将弯曲控制表面 53 的上面提到的作用与效果带入输出轴 12 的正和反旋转的情况中。

[0109] 如上所述,本实施例的刮水器电动机 90(离合器装置 10)取得稳定输入盘 28 和离合器盘 38 的分离负荷(操作扭矩)的效果(减小从设置值的波动),使得磨损减小并且耐久性增强。即使当重复的啮合和分离磨损它们,刮水器电动机 90 仍然可以稳定输入盘 28

和离合器盘 38 之间的分离负荷（减小从设定值的波动）。

[0110] 关于组成离合器装置 10 的输入盘 28 和离合器盘 38，上面提到的实施例具有这样的结构：其中输入盘 28 设置有啮合凸出部件 37 并且离合器盘 38 设置有啮合凹入部件 42。可选择地，本发明还可以具有这样的结构：其中输入盘 28 设置有啮合凹入部件 42，并且离合器盘 38 设置有啮合凸出部件 37。

[0111] 本发明的描述实质上仅仅是示例性的，并且因此不脱离本发明要旨的变化也将落入到在本发明的范围内。这些变形不应当认为是偏离本发明的精神和范围。

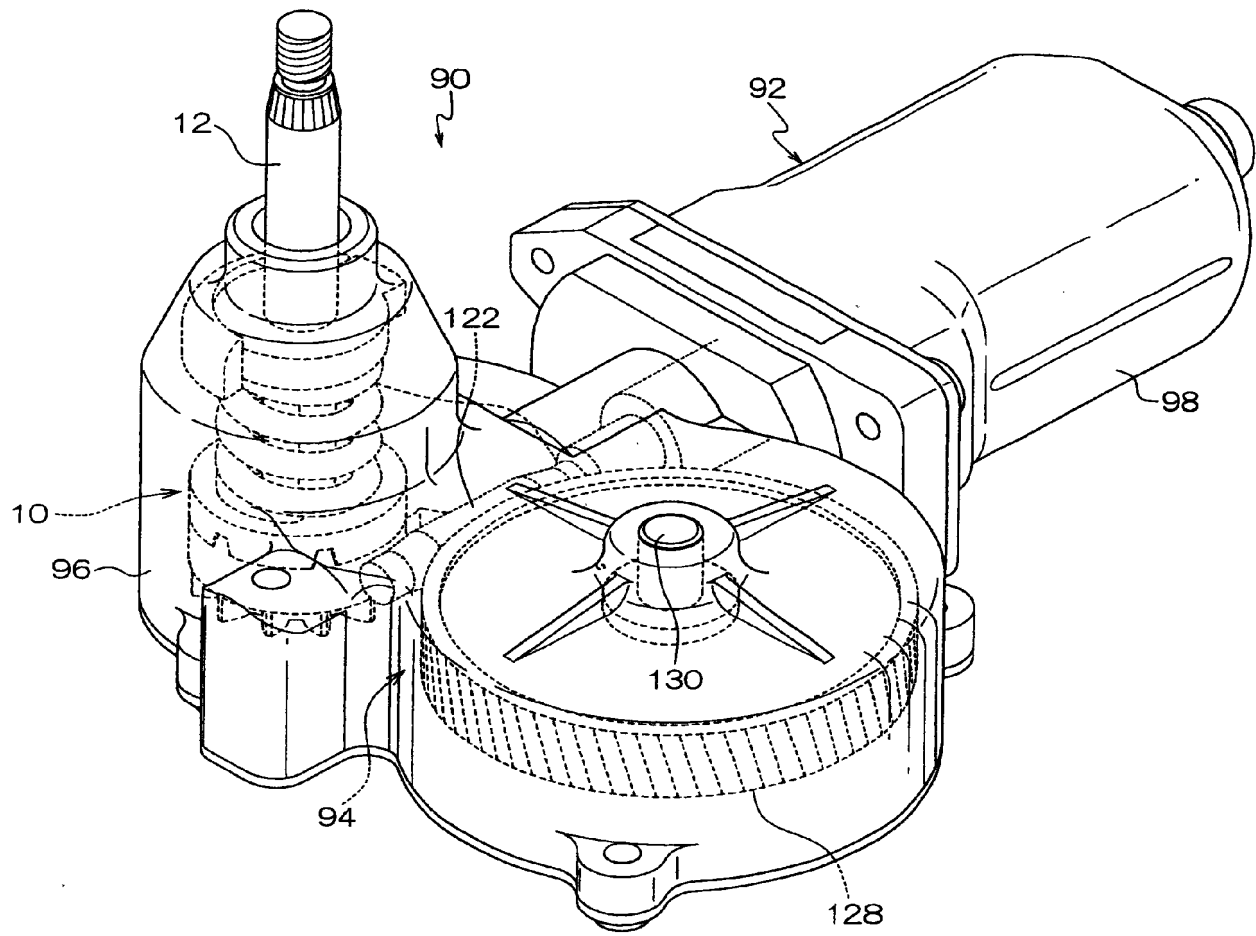


图 1

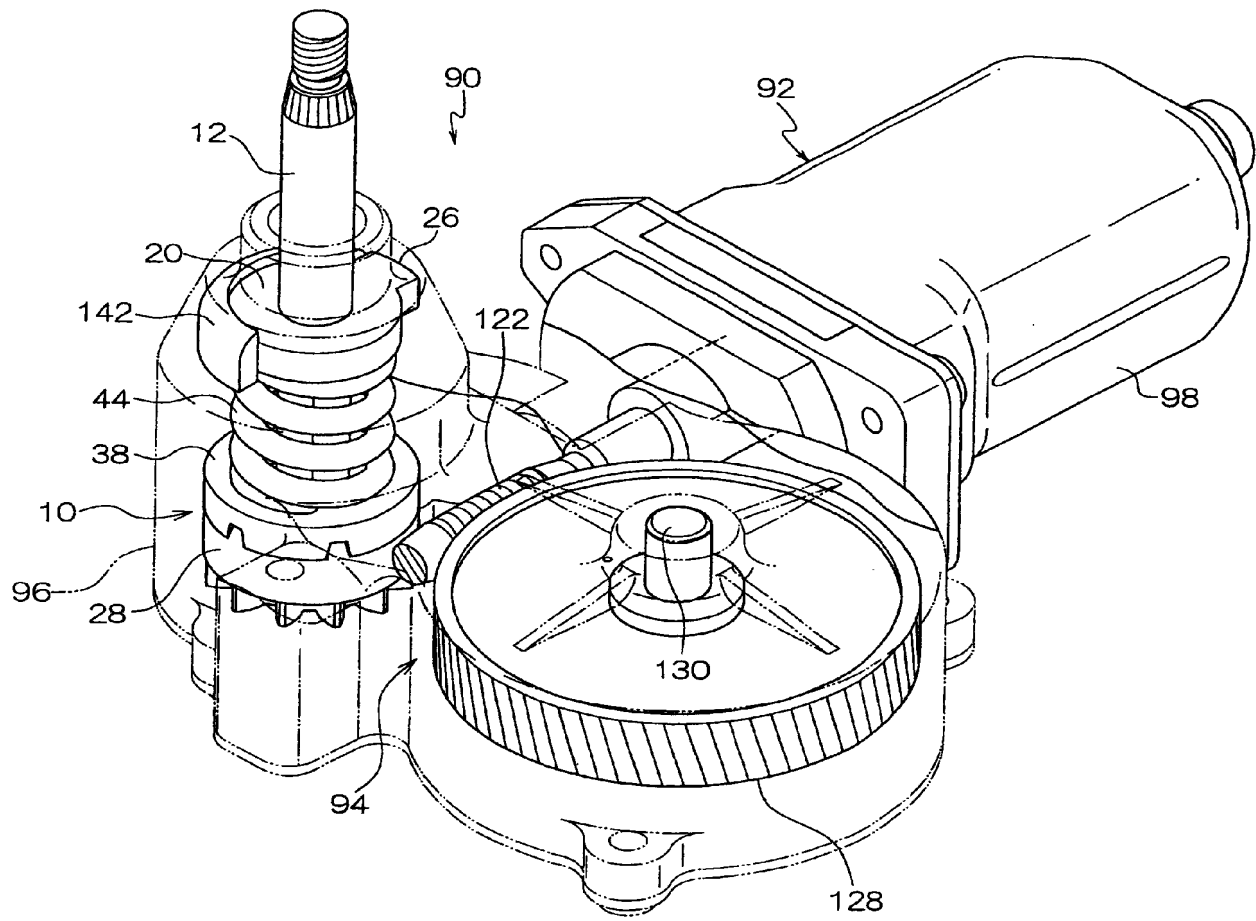


图 2

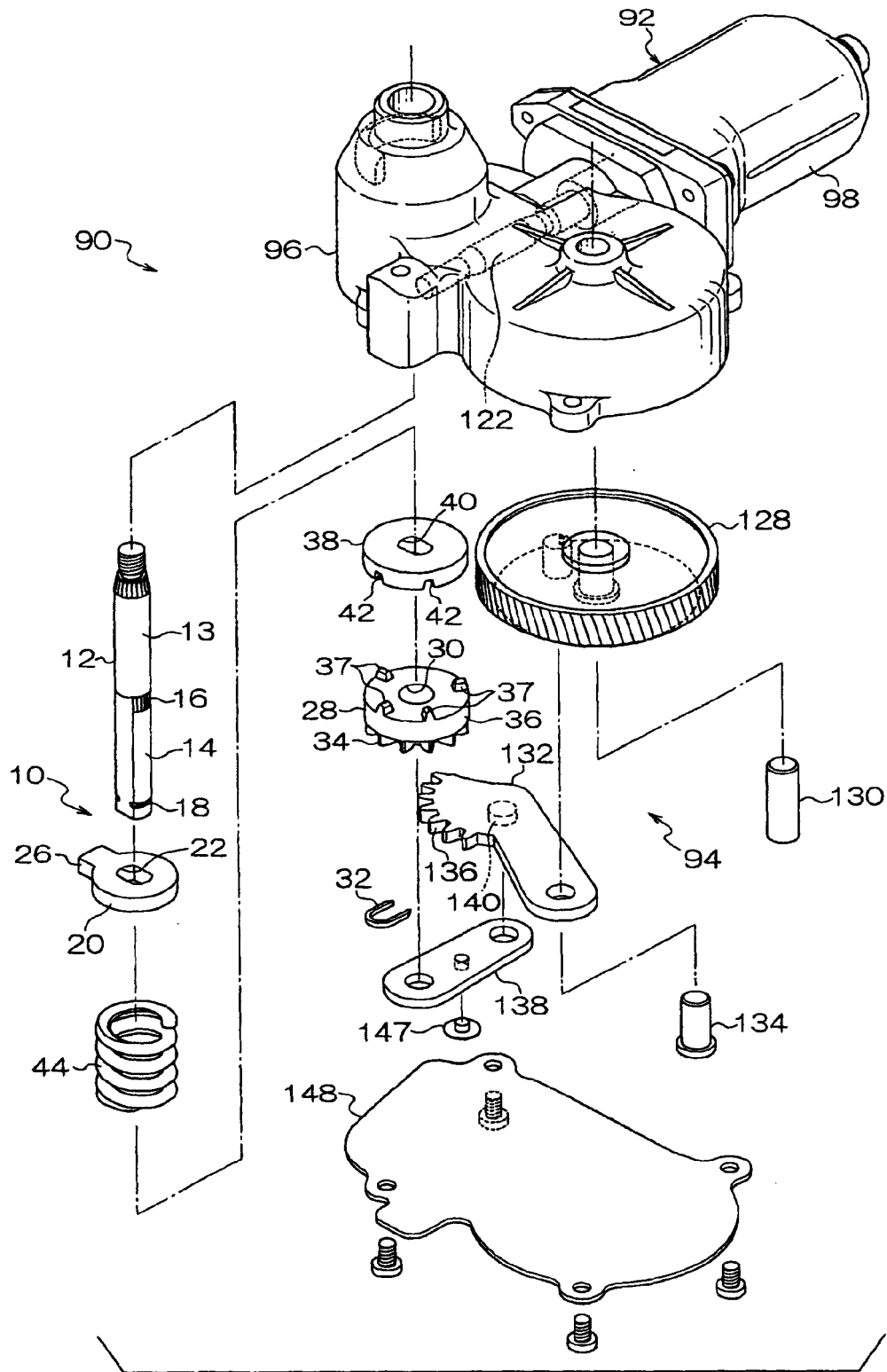


图 3

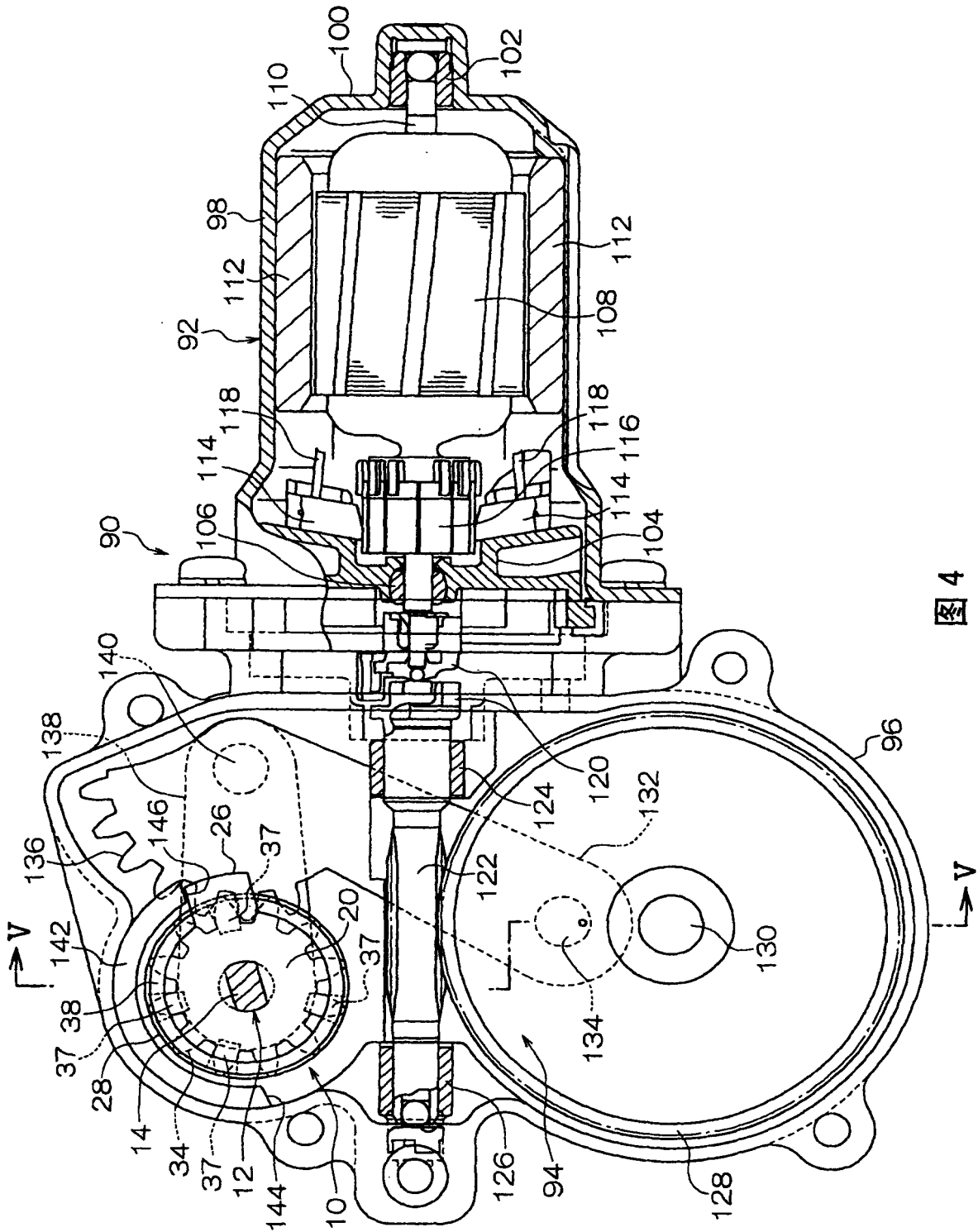


图 4

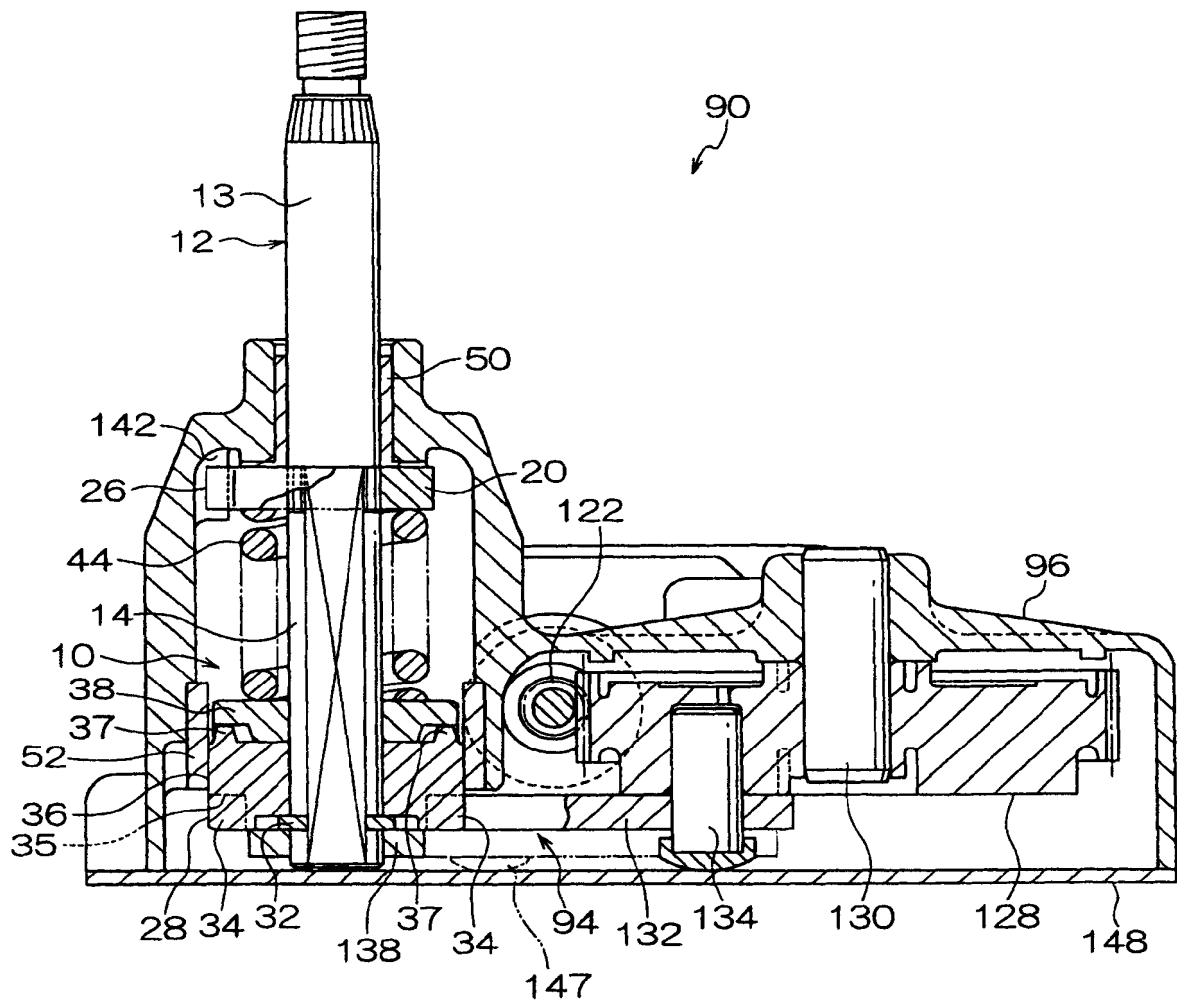


图 5

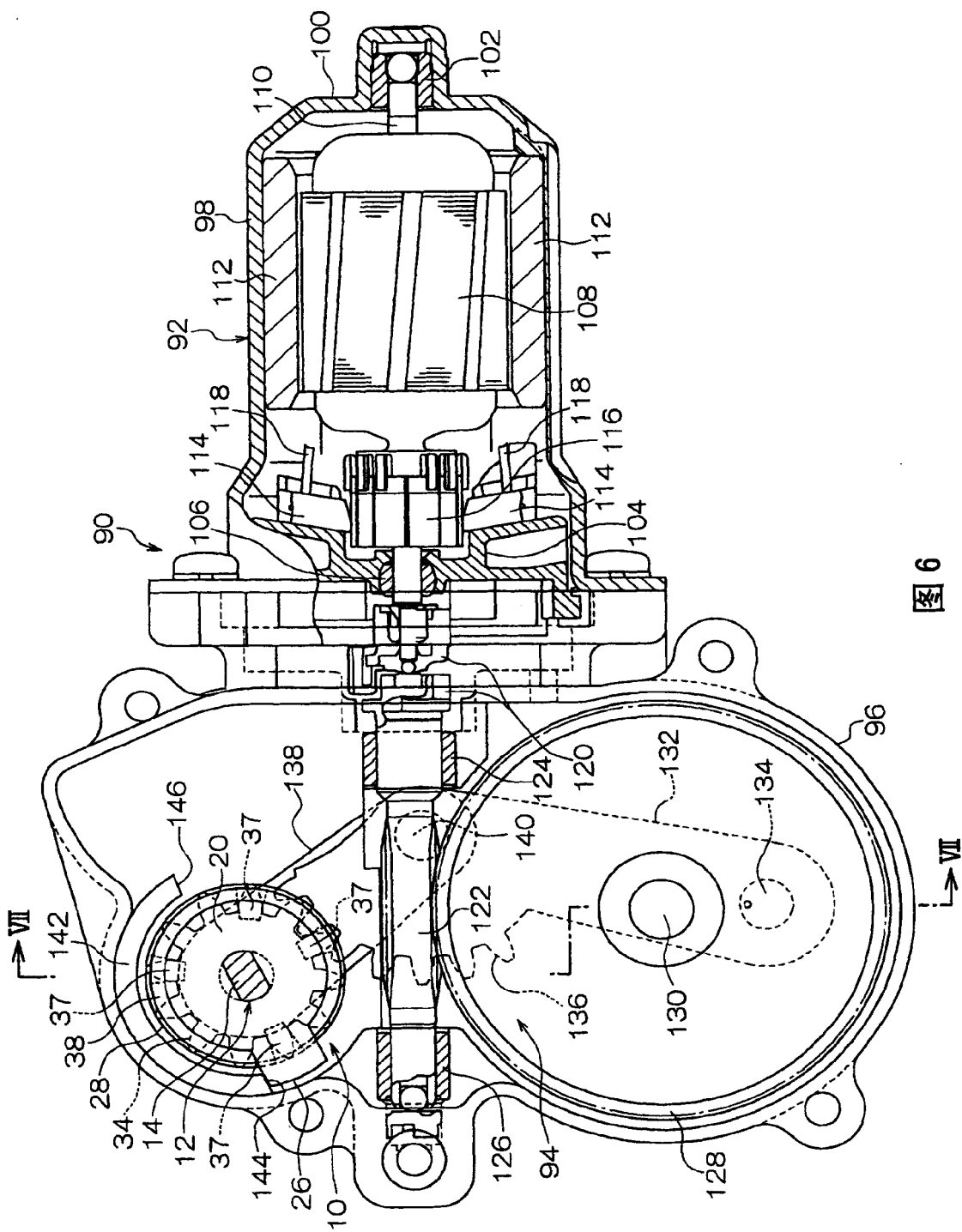


图 6

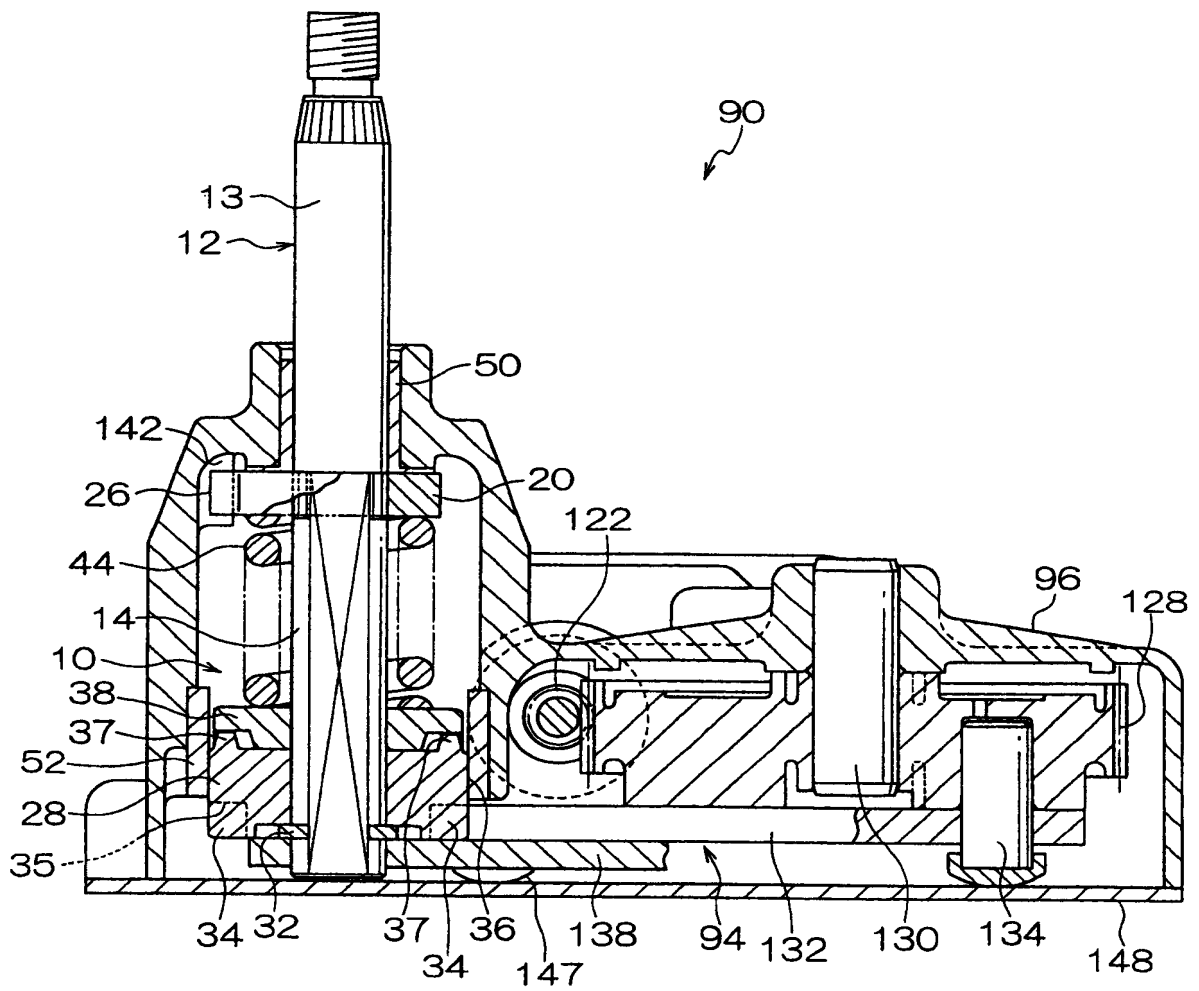


图 7

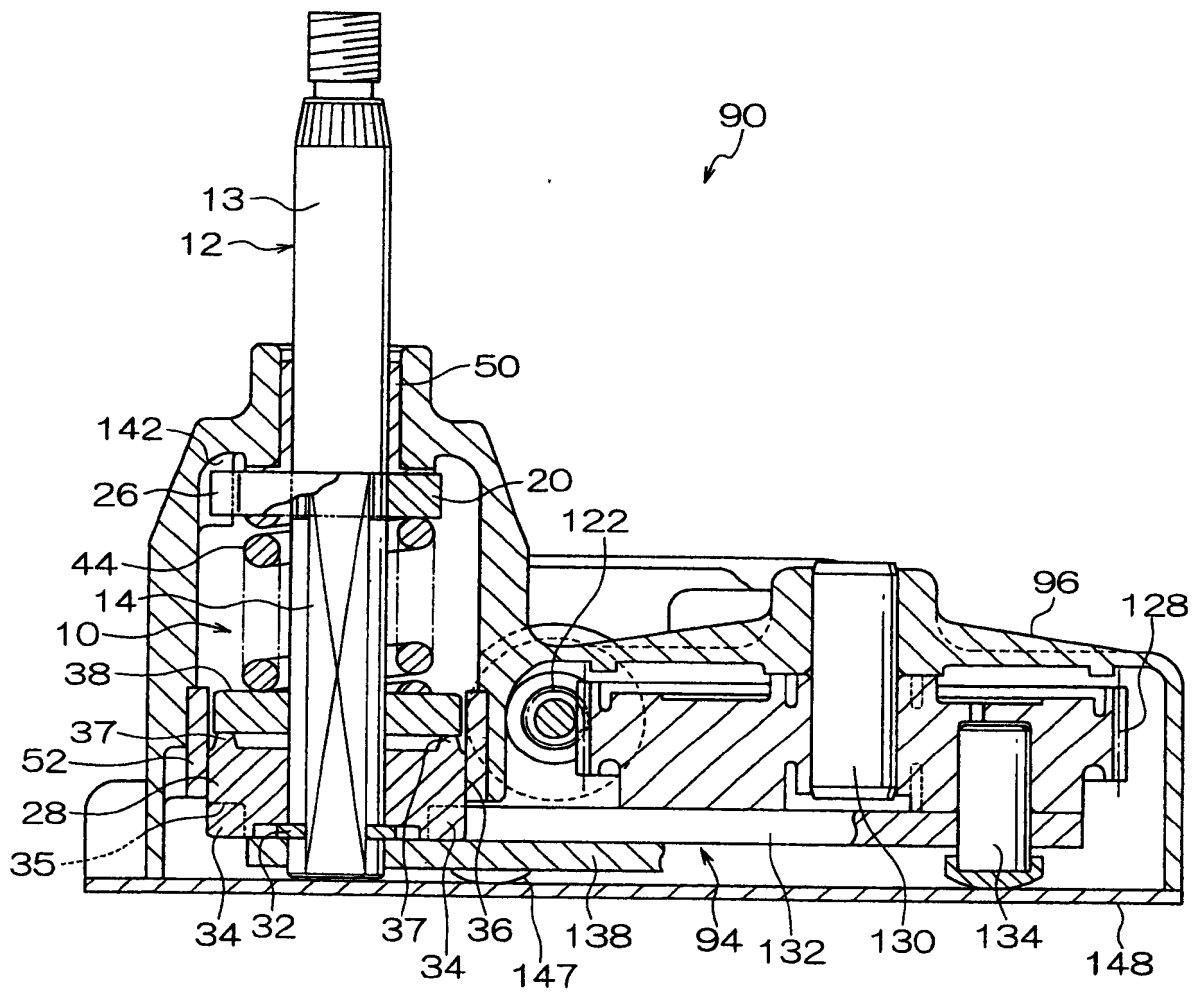


图 8

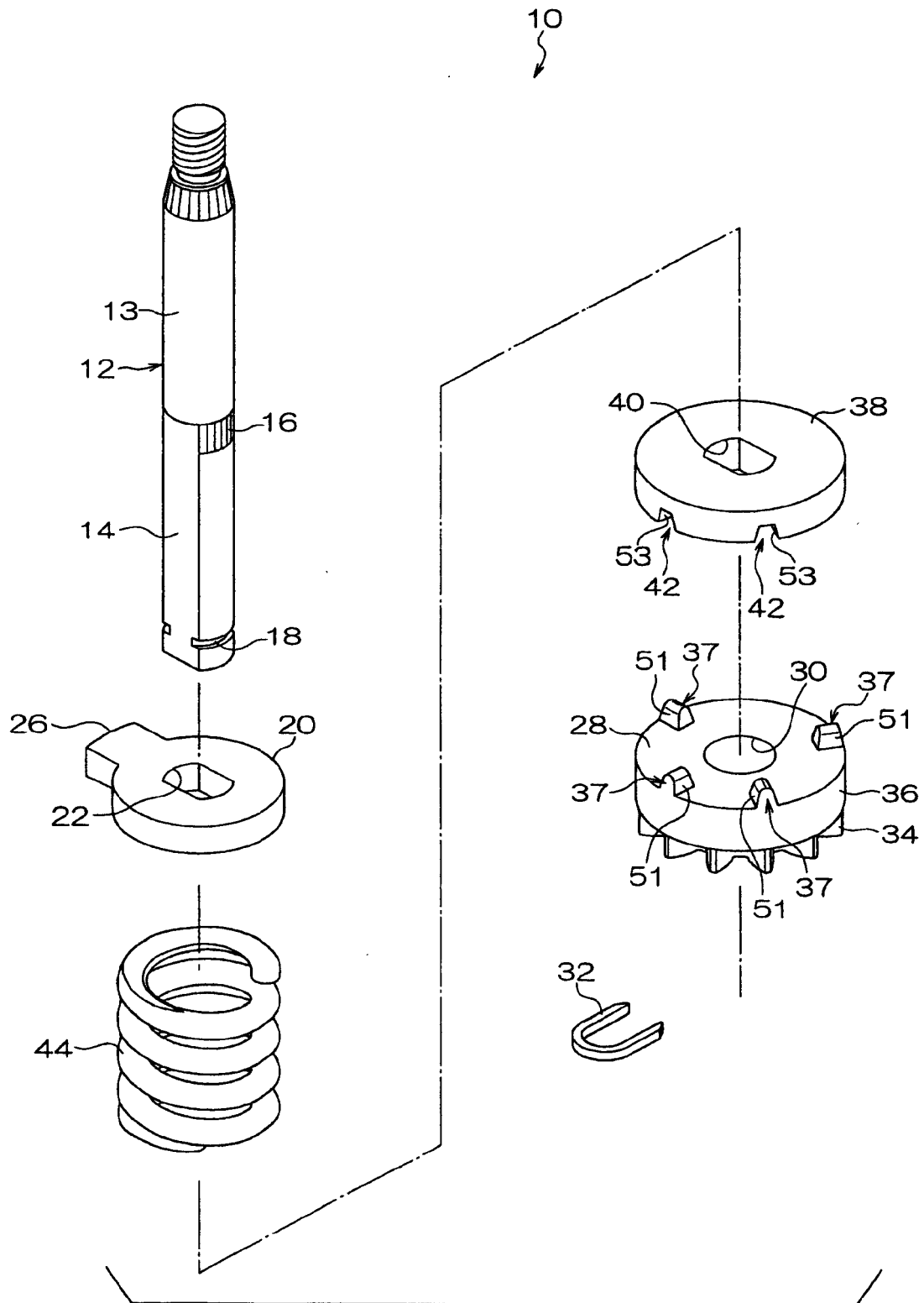


图 9

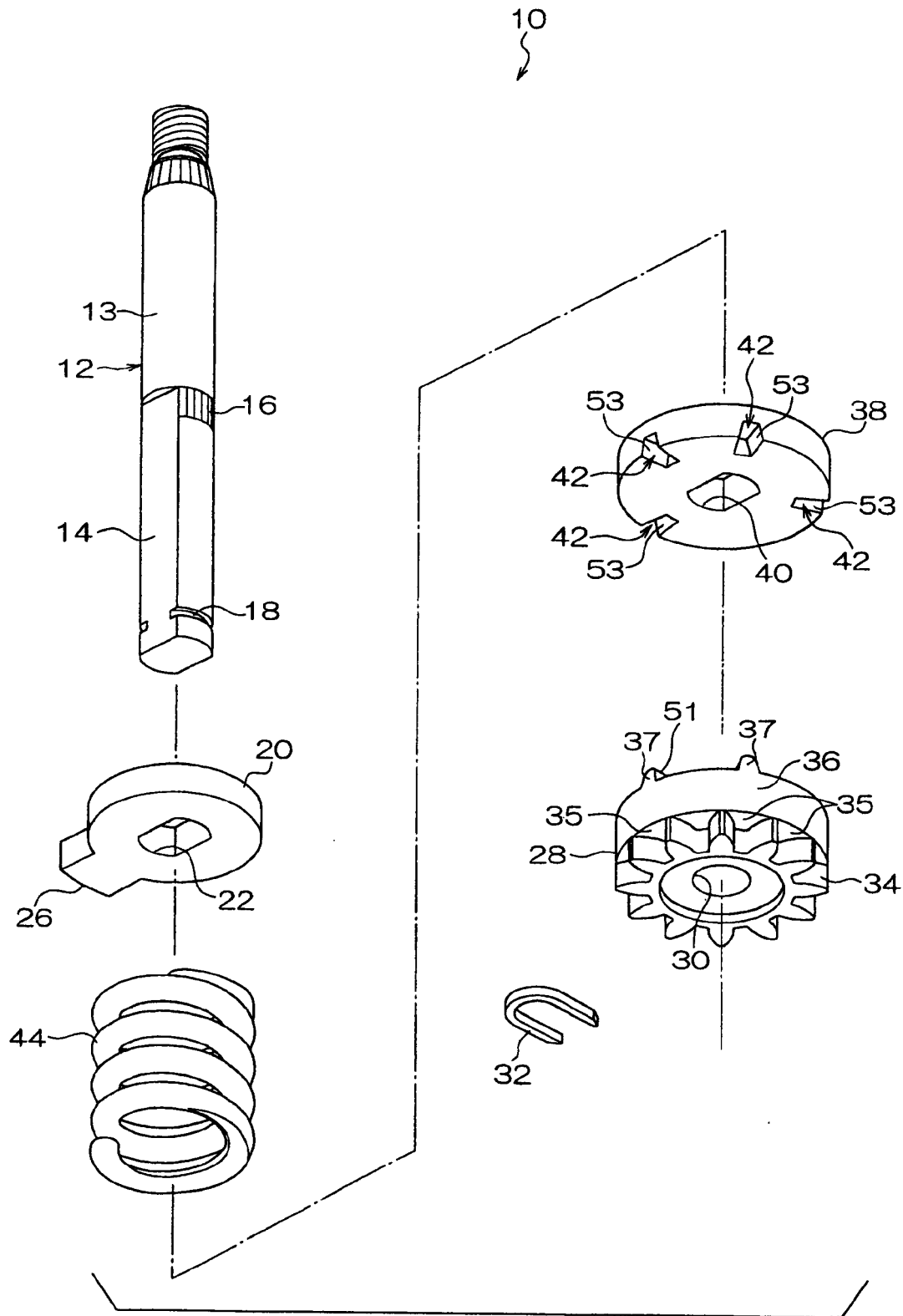


图 10

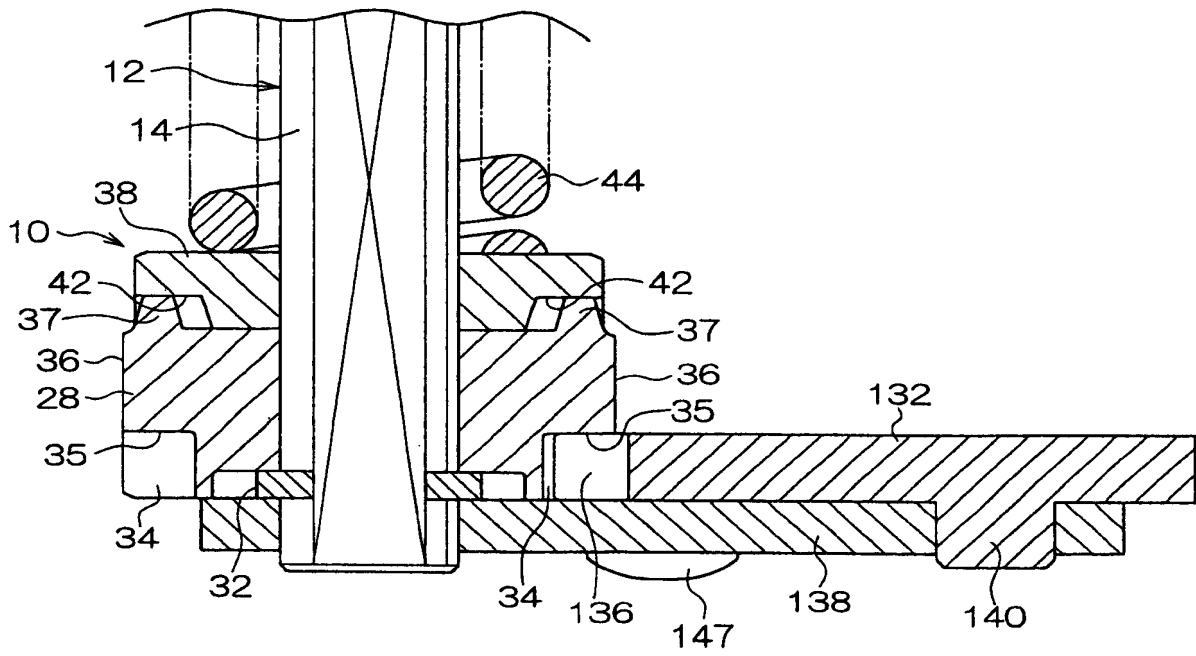


图 11

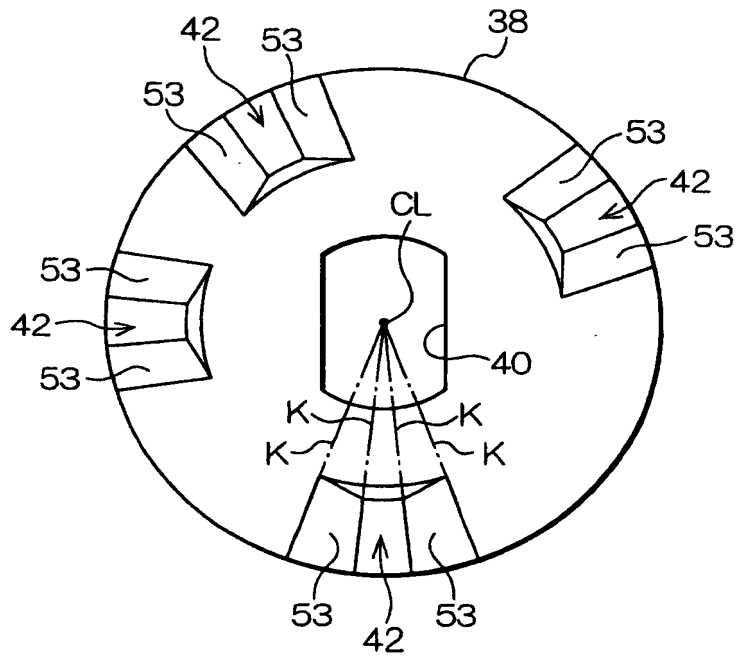


图 12

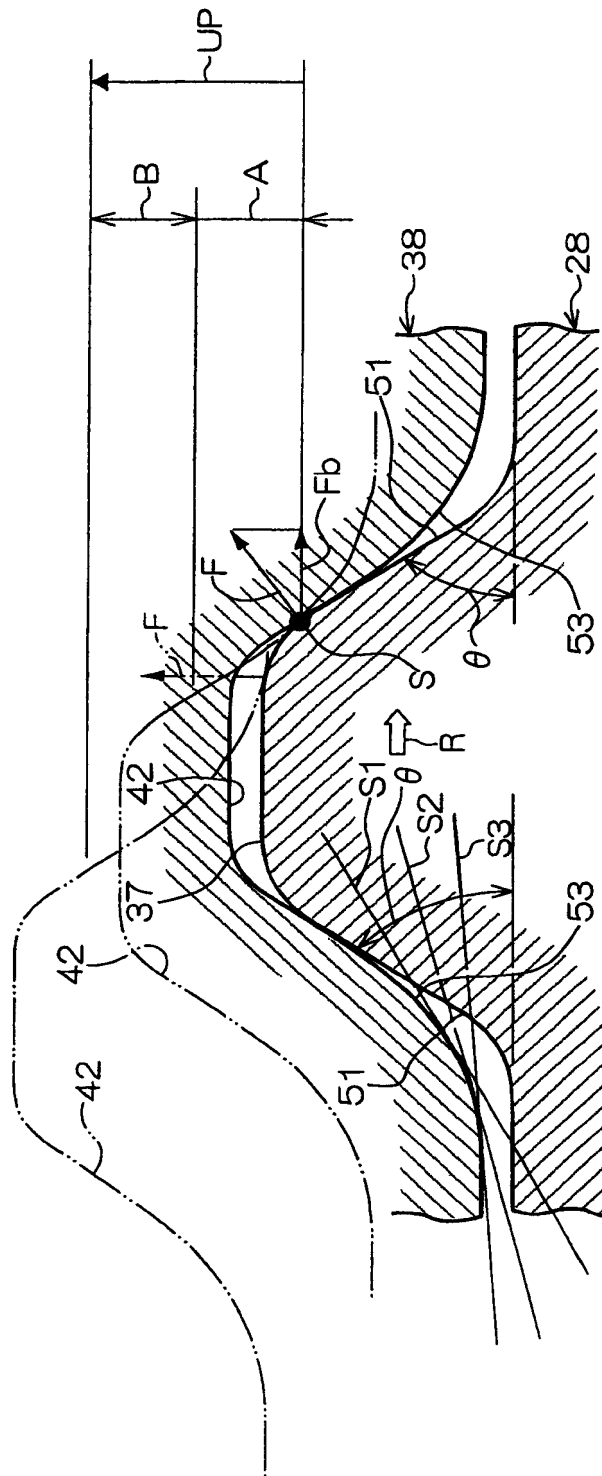


图 13

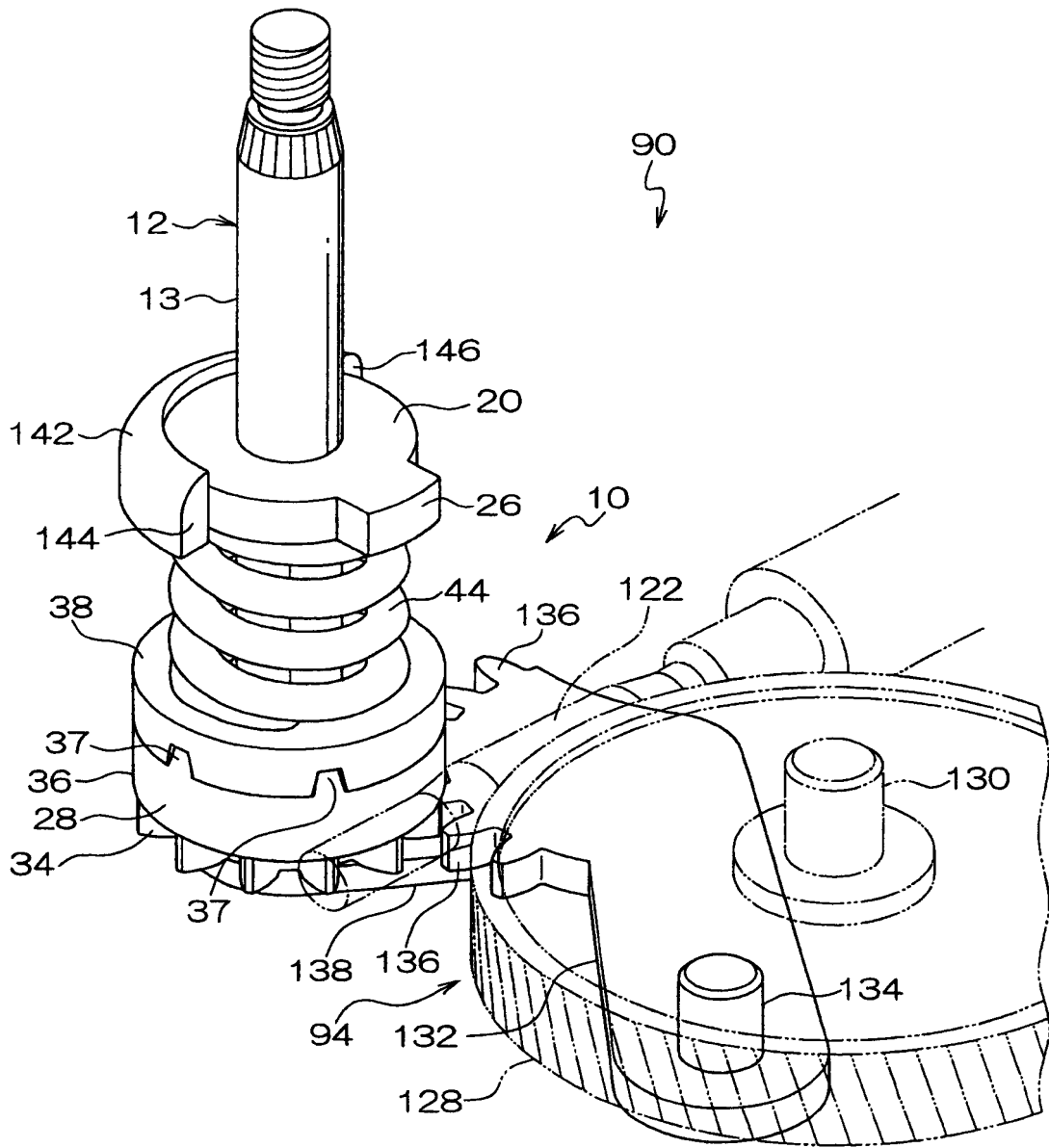


图 14

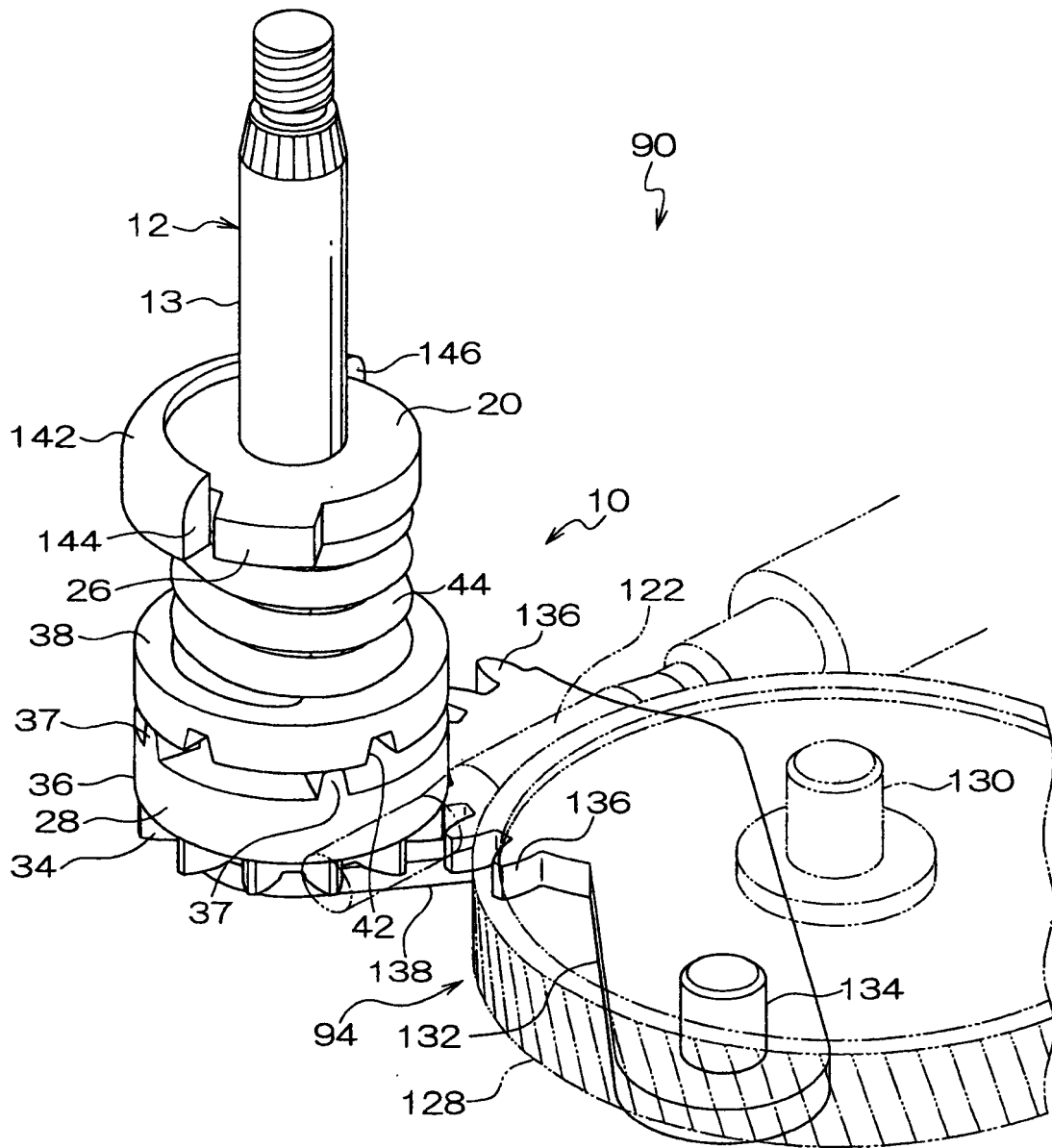


图 15

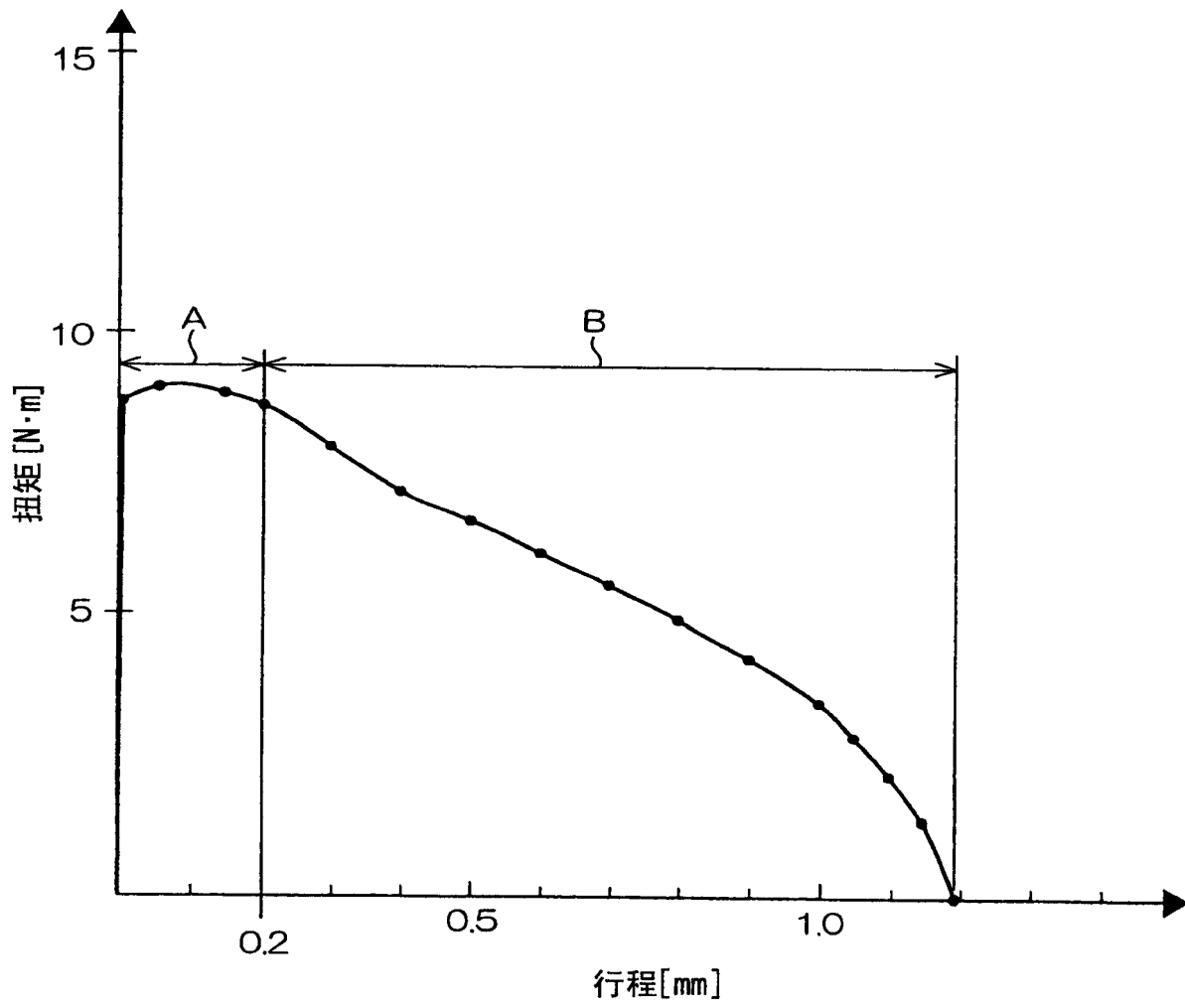


图 16

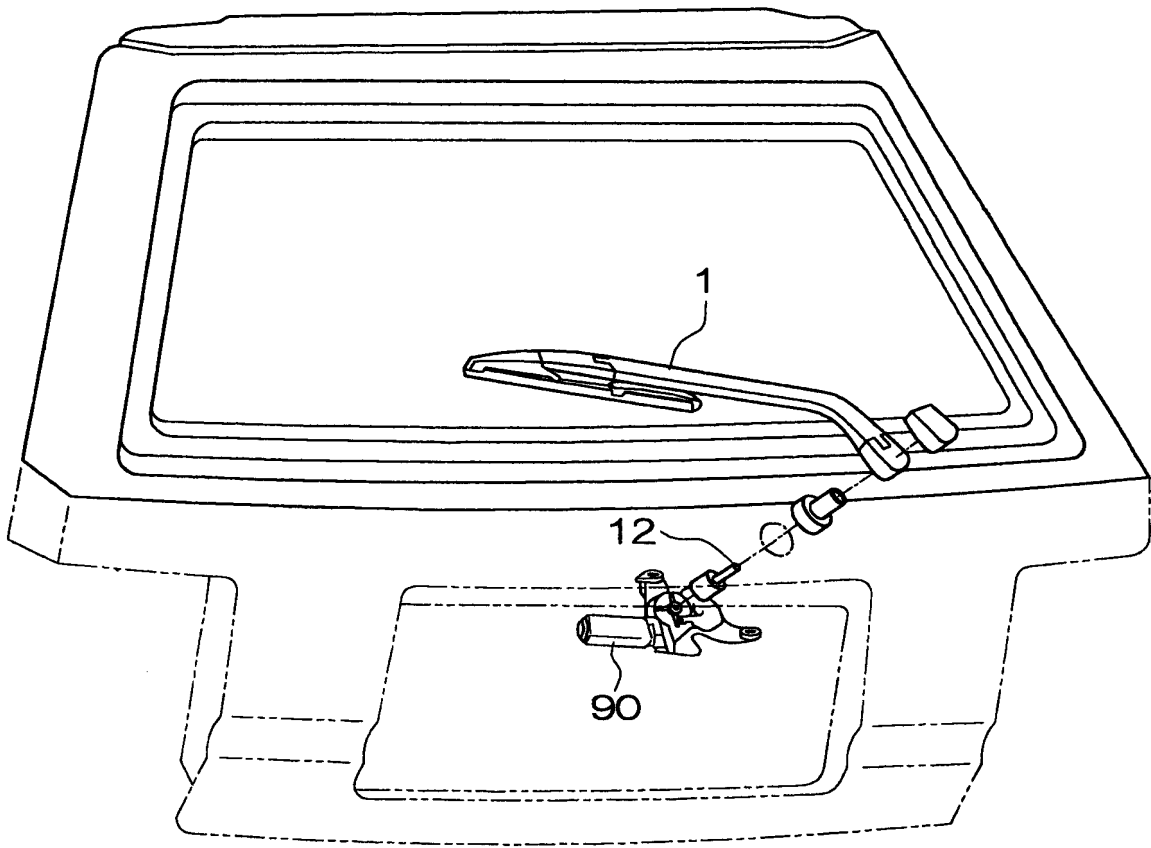


图 17

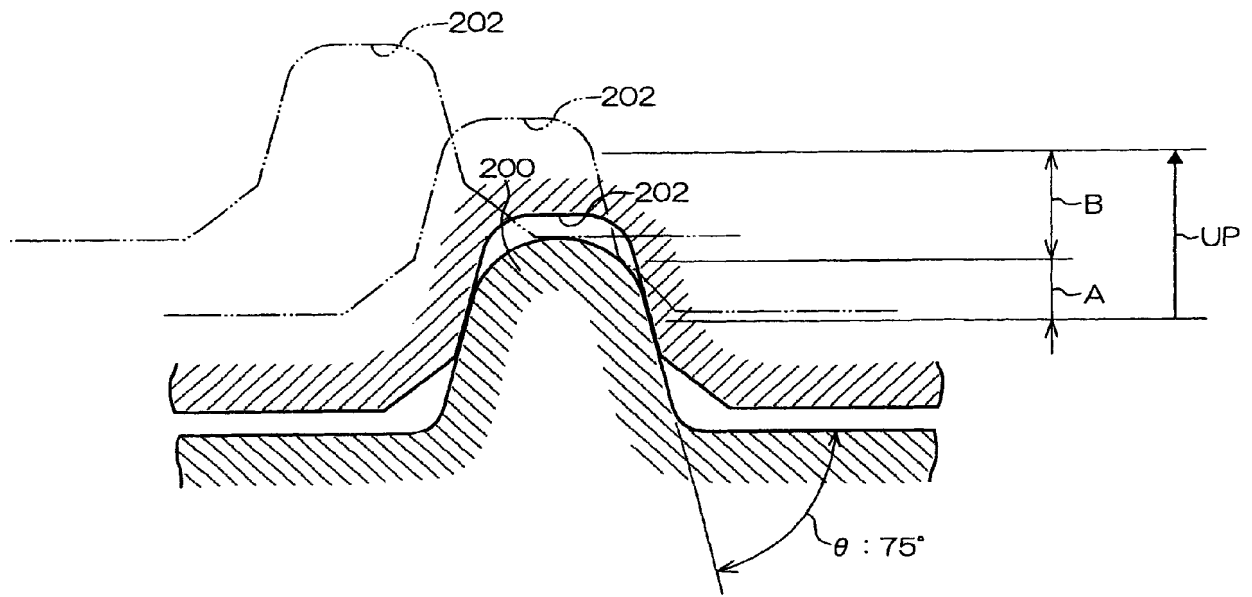


图 18

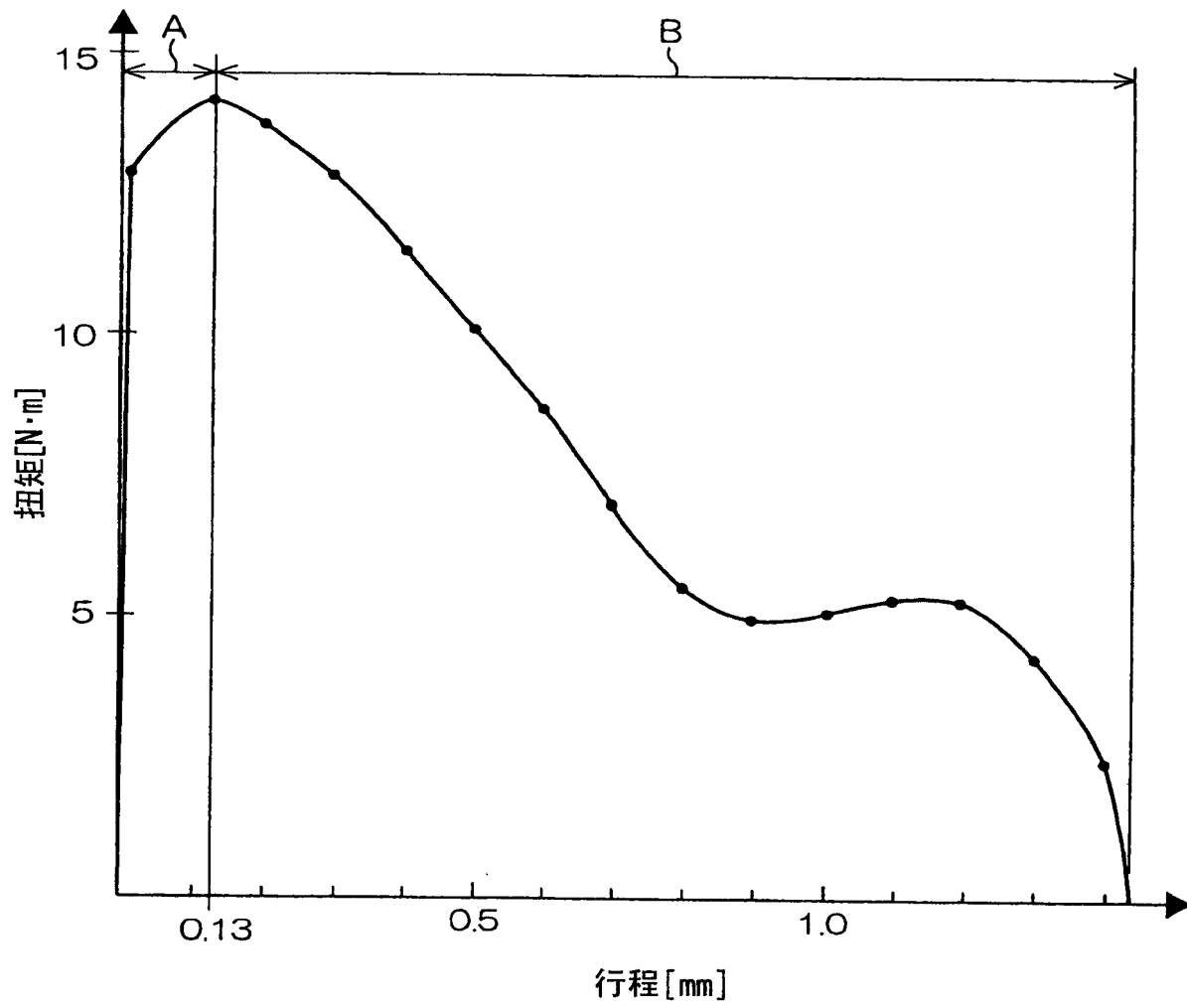


图 19