

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16H 47/00 (2006.01)

F16H 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610138899.9

[43] 公开日 2007年3月28日

[11] 公开号 CN 1936367A

[22] 申请日 2006.9.21

[21] 申请号 200610138899.9

[30] 优先权

[32] 2005.9.21 [33] JP [31] 2005-273015

[71] 申请人 SMC 株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 永井茂和 增井隆一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所  
代理人 史雁鸣

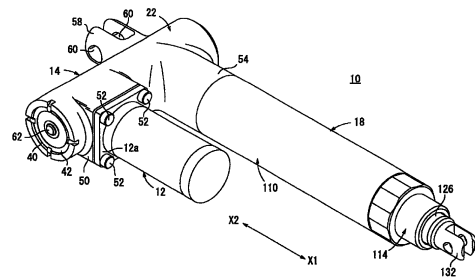
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

[54] 发明名称

电动缸

[57] 摘要

将驱动力从驱动部(12)传递给具有活塞(16)的缸体机构(18)，同时经受减速。进而，将工作油(A)填充到动力传动开关机构(20)的旋转壳体(28)内，所述动力传动开关机构(20)配置在驱动部(12)与缸体机构(18)之间。沿着内部轴(320)交替地配置第一板(78)和第二板(80)，第一板(78)连接到驱动部(12)侧，第二板(80)连接到缸体机构(18)侧。



1.一种电动缸，包括：

驱动部（12），该驱动部在施加的电流的作用下被驱动；

减速机构（14），该减速机构连接到所述驱动部（12）上，并且该减速机构传递来自于所述驱动部（12）的驱动力，同时降低其速度；

缸体机构（18），所述驱动力经由所述减速机构（14）传递给该缸体机构（18），并且，该缸体机构具有能够在轴向方向上移动的活塞（16）；以及

设置在所述驱动部（12）与所述缸体机构（18）之间的动力传动开关机构（20），当所述电流施加到所述驱动部（12）上时，该动力传动开关机构将所述驱动力传递给所述缸体机构（18），当所述电流不施加到所述驱动部（12）上时，该动力传动开关机构将来自于所述驱动部（12）和所述缸体机构（18）中的至少一个的所述驱动力的传递切断。

2.如权利要求1所述的电动缸，其特征在于，所述动力传动开关机构（20）进一步包括：

壳体（28），该壳体在所述驱动部（12）的驱动作用下被驱动并旋转；

第一旋转板（78），该第一旋转板配置在所述壳体（28）中，并且该第一旋转板当其与所述壳体（28）配合时能够成一整体地旋转；

第二旋转板（80），该第二旋转板在所述壳体（28）内与所述第一旋转板（78）分开预定的距离，并被安装在连接到所述缸体机构（18）上的轴（32）上；以及

气密性地封闭在所述壳体（28）内的工作油（A），该工作油填充到所述第一和第二旋转板（78、80）之间的空间内。

3.如权利要求2所述的电动缸，其特征在于，所述第一旋转板（78）根据所述动力传动开关机构（20）的所述壳体（28）的旋转而进行旋转，从而，旋转力借助所述工作油（A）的粘性被传递给所述第二旋

转板(80), 藉此, 使在其上安装所述第二旋转板(80)的所述轴(32)旋转。

4.如权利要求3所述的电动缸, 其特征在于, 分别提供多个所述第一旋转板(78)和多个所述第二旋转板(80), 所述第一旋转板(78)和所述第二旋转板(80)交替地沿着所述轴(32)配置。

5.如权利要求4所述的电动缸, 其特征在于, 所述第一旋转板(78)包括多个第一突起(84), 所述第一突起沿径向方向朝外突出, 其中, 所述第一突起(84)分别与形成在所述壳体(28)的内周面上的槽(70)配合。

6.如权利要求5所述的电动缸, 其特征在于, 所述第一旋转板(78)包括第二突起(86), 所述第二突起在所述第一突起(84)之间沿径向方向朝外突出, 其中, 在所述第二突起(86)与所述壳体(28)的内周面之间设置间隙(C1)。

7.如权利要求6所述的电动缸, 其特征在于, 所述第二旋转板(80)包括: 多个第三突起(90), 所述第三突起沿径向方向朝外突出; 以及, 具有与所述轴(32)配合的配合部(80a)的孔(88), 其中, 在所述第三突起(90)与所述壳体(28)的所述内周面之间设置间隙(C2)。

8.如权利要求1所述的电动缸, 其特征在于, 所述动力传动开关机构(20)与所述减速机构(14)成一体地配置。

9.如权利要求1所述的电动缸, 所述工作油(A)包括硅油, 其中, 所述硅油的粘度在10,000到100,000cst的范围内。

10.如权利要求1所述的电动缸, 所述驱动部(12)包括电动机, 其中, 所述电动机的内阻力值在所述电动机的额定转矩的2到20倍的范围内。

## 电动缸

### 技术领域

本发明涉及电动缸，在该电动缸中，将驱动力从驱动部经由减速机构传递给缸机构，以便移动该缸机构中的活塞。

### 背景技术

在一种公知类型的电动缸中，电动缸成一整体地设有驱动源，所述驱动源例如由以下部分构成：电动机；减速机构，该减速机构设置在连接到驱动源上的主体外壳中，并具有用于传递来自于驱动源的驱动力的齿轮；以及，连接到所述主体外壳上的缸体部，其中，驱动力从减速机构传递给缸体部。

这种电动缸，例如在日本专利待审公开 No.2002-213574 中公开，该电动缸包括提供旋转驱动力的电动单元，和齿轮减速机构一起，用于将电动单元的旋转传递给输出轴，同时降低旋转速度。作为经由齿轮减速机构进行传动的结果，电动单元的旋转驱动力经受预定的减速，所述齿轮减速机构包括多个彼此啮合的齿轮。所述旋转驱动力经由输出轴被输出到外部，所述输出轴基本上与电动单元平行地配置。

另一方面，在日本专利待审公开 No.10-127008 中揭示了一种电动缸，该电动缸包括：电动机；与该电动机的轴线基本上平行地配置的缸体部；以及减速机构，该减速机构连接在电动机与缸体部之间。电动机的驱动力经由安装在电动机的驱动轴上的小齿轮以及与该小齿轮啮合的扁平齿轮传递给缸体部的螺杆。使螺杆旋转，从而使得与螺杆螺纹啮合的活塞沿着轴向方向位移。

在上面所述的日本专利待审公开 Nos. 2002-213574 和 10-127008 的传统的技术中，将在外加电力的作用下被驱动的电动单元（电动机）作为驱动源。从而，在驱动源的驱动作用下，来自于电动单元的驱动力被输出到输出轴或缸体部。然而，一般地，当利用这种驱动源时，

会产生惯性力，即使在已经停止加电之后，该惯性力仍会在预定的时期内引起持续的旋转。从而，难以立即中断这种旋转驱动。因此，即使在将电动缸停止之后，也会将驱动源的惯性力经由减速机构作为旋转驱动力传递给缸体部。其结果是，相对于减速机构和缸体部而言，由旋转驱动力产生过负荷。进而，缸体部会因此被移动比所需要的移动量（移动位置）大的量。

当驱动源被惯性力继续旋转预定的量时，在达到缸体部的位移停止的位置处的位移终端位置之后，连接到缸体部上的减速机构的齿轮停止旋转，而连接到驱动源上的齿轮继续旋转。因此，在彼此啮合的全部两个相应的齿轮之间产生负荷。从而，降低减速机构的耐久性。

#### 发明内容

本发明的总的目的是提供一种电动缸，通过减轻强加于驱动部、缸体机构和减速机构上的负荷，改善其耐久性。

通过下面结合附图所进行的描述，本发明的上述目的和其它目的、特征和优点将会变得更加明显，其中，所述附图以说明性的例子的方式表示出本发明的优选实施例。

#### 附图说明

图 1 是表示根据本发明的实施例的电动缸的总体透视图；

图 2 是表示图 1 所示的电动缸的总体纵剖视图；

图 3 是从不同的方向观察时，图 1 所示的电动缸的齿轮单元的部分省略的放大透视图；

图 4 是表示配置在图 2 所示的电动缸的动力传动开关机构附近的元件的放大的纵剖视图；

图 5 是表示图 1 所示的电动缸的动力传动开关机构的分解透视图；

图 6 是表示在第一板插入到旋转壳体的安装孔内的状态下、与图 4 中所示的元件相关的俯视剖视图；以及

图 7 是表示在第二板插入到旋转壳体的安装孔内的状态下、与图 4 中所示的元件相关的俯视剖视图。

#### 具体实施方式

参照图 1，附图标记 10 表示根据本发明的实施例的电动缸。

如图 1 和 2 所示，电动缸 10 包括：驱动部 12，该驱动部借助施加电流而被驱动和旋转；齿轮单元（减速机构）14，该齿轮单元传递来自于驱动部 12 的驱动力，同时将其速度减速；缸体机构 18，该缸体机构具有活塞 16，能够借助由齿轮单元 14 输出的驱动力进行行程位移；以及配置在驱动部 12 与缸体机构 18 之间的动力传动开关机构 20，该机构能够传动和中断驱动力。

驱动部 12，例如，包括 DC 电动机或者步进电动机，所述电动机由从图中未示出的电源提供的电流驱动并旋转。驱动部 12 借助形成在其一端的安装凸缘 12a 连接到齿轮单元 14 的外壳 22 上。进而，驱动部 12 包括驱动轴 24，该驱动轴经由设置在外壳 22 上的第一孔 26 插入到外壳 22 内。

如图 2 和 3 所示，齿轮单元 14 包括：外壳 22，该外壳 22 具有圆筒形的形状；旋转壳体（壳体）28，该旋转壳体可旋转地配置在外壳 22 的内部。齿轮单元 14 进一步包括内部轴（轴）32，该轴具有插入到旋转壳体 28 内的一个端部，并且在其上插入多个板构件 30。另外，齿轮单元包括：第一齿轮构件 34，其固定到内部轴 32 的另一端上；第二齿轮构件 36，该第二齿轮构件与第一齿轮构件 34 啮合并固定到缸体机构 18 的旋转轴 112 上；以及，第三齿轮构件 38，其固定到驱动部 12 的驱动轴 24 上。第一至第三齿轮构件 34、36、38 的每一个以及旋转壳体 28，例如可以由树脂材料、烧结金属、或者诸如铝等轻金属材料构成。

如图 2 所示，外壳 22 的两个端部向外部敞开。第一轴承 42 通过环形槽安装到配置在外壳 22 的一端的第二开口 40 内。第二轴承 46 通过另一个环形槽安装到配置在外壳 22 的另一端的第二开口 44 内。塞子 48 被拧到第二开口 44 上，以便将第二开口 44 封闭。

在外壳 22 的一端形成第一安装部 50，该第一安装部基本上垂直于外壳 22 的轴线地从外壳 22 的侧部突出。驱动部 12 通过多个螺栓 52 安装在第一安装部 50 上。沿着第一安装部 50 的轴向方向形成朝着

外部敞开的第二孔 26。驱动部 12 的驱动轴 24 插入到第一孔 26 内。

另一方面，在外壳 22 的另一端侧形成第二安装部 54，该第二安装部基本上垂直于外壳 22 的轴线地从外壳 22 的侧部突出。缸体机构 18 安装在第二安装部 54 上。在第二安装部 54 上形成朝着外部敞开的第二孔 56。缸体机构 18 的一部分经由第二孔 56 插入到第二安装部 54 内。具体地说，驱动部 12 和缸体机构 18 每一个都基本上垂直于外壳 22 的轴线且基本上彼此平行地配置。

在外壳 22 的另一端配置固定凸缘 58，以便相对于外壳 22 的轴线的中心而言，位于与第二安装部 54 的相反的一侧。该固定凸缘 58 从外壳 22 的侧面突出，分支成相互分开预定距离的两部分。在固定凸缘 58 中，分别形成与外壳 22 的轴线平行地延伸的通孔 60。

电动缸 10 例如可以通过固定凸缘 58 固定到壁面上。

旋转壳体 28 包括：轴部 62，该轴部由第一轴承 42 支承并配置在外壳 22 的一端；底部装配的圆筒形部 64，该圆筒形部具有形成在轴部 62 的端部的圆筒形；以及配置在圆筒形部 64 与轴部 62 之间的的结合部处的齿轮齿部 66，在该齿部的外周面上刻有多个齿。

配置在外壳 22 的一端的轴部 62 的前端部具有缩减的直径。该缩减的直径部由安装在外壳 22 中的第一轴承 42 可旋转地支承。

圆筒形部 64 沿着径向朝外的方向相对于轴部 62 在直径方向上延伸。圆筒形部 64 配置在外壳 22 内第一安装部 50 与第二安装部 54 之间的位置。圆筒形部 64 的外周面紧靠在外壳 22 的内周面上，并且当旋转壳体 28 旋转时由该内周面引导。

在圆筒形部 64 中形成安装孔 68，该孔朝着外壳 22 的第二开口 44 敞开。安装孔 68 具有基本上恒定的直径。在安装孔 68 的内周面上形成多个沿着轴向方向延伸的槽 70（例如，4 个）（见图 5 至 7）。槽 70 以凹形的形式凹入，并具有基本上矩形的横截面。槽 70 沿着安装孔 68 的轴向方向彼此分开预定的距离。特别是，槽 70 沿着安装孔 68 的内周面并关于圆筒形部 64 的轴向中心相互分开  $90^\circ$ （见图 6）。

动力传动开关机构 20 配置在安装孔 68 内。动力传动开关机构 20

包括：内部轴 32，它的一端插入到安装孔 68 内；板构件 30，该板构件由多个第一和第二板 78、80 构成；以及封闭安装孔的盖构件 94。安装在圆筒形部 64 的衬套孔 72 中的衬套 74 可旋转地支承内部轴 32 的一个端部。

如图 5 所示，通过将内部轴 32 的外周面切割成基本上平面的形状，在内部轴 32 的一端上形成一对切槽 76。切槽 76 具有从内部轴 32 的一端到另一端的预定长度。进而，该切槽 76 相对于内部轴 32 的外周面沿径向朝内的方向少量地凹入。切槽 76 相对于内部轴 32 的中心轴线形成在基本上对称的位置上（见图 7）。

第一板（第一旋转板）78 和第二板（第二旋转板）80 插入到内部轴 32 的一端上。第一和第二板 78、80 的每一个都由具有基本上恒定的厚度的板构件形成。第一板 78 和第二板 80 分别相互交替的安装和配置在内部轴 32 上。

第一板 78 具有基本上盘状的横截面。如图 6 所示，第一板 78 具有第一轴孔 82，该第一轴孔 82 形成在该第一板的大致中心部，内部轴 32 插入到该第一轴孔 82 中。多个第一和第二突起 84、86（例如，4 个）沿径向朝外的方向从外周面径向突出。

第一突起 84 和第二突起 86 相对于第一轴孔 82 的中心相互分开相等的角度（例如， $45^\circ$ ）。第一突起 84 相互分开  $90^\circ$  的间隔，而第二突起 86 形成在第一突起 84 之间。即，第二突起 86 以和第一突起 84 相同的方式相互分开  $90^\circ$  的间隔。第一板 78 分别具有 4 个第一突起 84 和 4 个第二突起 86，其中，第二突起 86 配置在第一突起 84 之间，从而，总共设置 8 个突起。

第一突起 84 的外径  $D1$  基本上等于圆筒形部 64 的槽 70 的内周直径  $d1$  ( $D1 = d1$ )。第二突起 86 的外周直径  $D2$  小于第一突起 84 的外周直径  $D1$  ( $D1 > D2$ )。第二突起 86 的外周直径  $D2$  小于圆筒形部 64 的安装孔 68 的内周直径  $d2$  ( $D2 < d2$ )。

即，与第二突起 86 相比，第一突起 84 沿径向朝外的方向突出较大的量。当第一板 78 被插入到圆筒形部 64 的安装孔 68 中时，第一突



起 84 结合到槽 70 内，在第二突起 86 与安装孔 68 的内周面之间形成预定距离的间隙 C1。

如图 7 所示，第二板 80 包括形成在其大致中心部的第二轴孔 88，该第二轴孔 88 具有基本上盘状的横截面和大致与第一板 78 相同的形状，内部轴 32 插入到该第二轴孔 88 内。多个第三突起 90（例如，8 个）从第二板 80 的外周面沿着径向朝外的方向在径向方向上突出。

第二轴孔 88 按如下方式形成。第二轴孔 88 的内周面部分分别与内部轴 32 的切槽 76 反向地突出。突起 80a 分别与一对切槽 76 结合。从而，防止内部轴 32 和第二板 80 沿着旋转方向彼此相对位移。因此，当使内部轴 32 旋转和位移时，第二板 80 以成一体的方式和内部轴一起旋转。

第三突起 90 相对于第二轴孔 88 的中心相互分开相等的角度（例如  $45^\circ$ ）。第三突起 90 的数目和包含在第一板 78 上的第一和第二突起 84、86 的总数（8 个）相同。第三突起 90 的外周直径具有基本上相同的直径 D3。第三突起 90 的外周直径 D3 基本上等于第二突起 86 的外周直径 D2（ $D3 = D2$ ）。从而，当第二板 80 被插入到安装孔 68 内时，在第三突起 90 与安装孔 68 的内周面之间形成提供预定距离的间隙 C2。更具体地说，相对于安装孔 68 而言，间隙 C1 和 C2 基本上彼此相等，因为第二突起 86 的外周直径 D2 基本上等于第三突起 90 的外周直径 D3。

当第一板 78 和第二板 80 被插入到内部轴 32 上时，将第一和第二突起 84、86 和第三突起 90 配置成沿着内部轴 32 的轴向方向相互交叠。通过安装在内部轴 32 的一端上的紧固环 92，防止配置在最靠近轴部 62 一侧的第一板 78 沿着轴向方向位移。

具体地说，第一板 78 与圆筒形部 64 的槽 70 结合，从而与旋转壳体 28 成一体地旋转。进而，第二板 80 与内部轴 32 结合，从而与内部轴 32 成一体地旋转。换句话说，第一板 78 和第二板 80 彼此独立分开地旋转。

另一方面，如图 4 所示，尽管第一和第二板 78、80 配置在安装孔

68 中，但圆筒形部 64 被盖构件 94 封闭。内部轴 32 通过贯穿盖构件 94 的大致中心部的轴孔 96 插入到该盖构件 94 内。密封构件 98 安装到轴孔 96 中的环形槽内。密封构件 98 紧靠在内部轴 32 的外周面上，从而，将安装孔 68 的内部置于紧密的（即，气密性的）密闭状态。

例如，将由硅油构成的工作油 A 填充到安装孔 68 内。利用具有高粘度的油作为工作油 A。将工作油 A 的粘度例如适当地设置在 10,00 至 100,000cst 的范围内。盖构件 94 将安装孔 68 关闭。从而，安装孔 68 起着填充工作油 A 的油储存室的作用。

将工作油 A 填充到沿着内部轴 32 交替地配置的第一和第二板 78、80 之间的空间中，产生这样一种状态，即，第一和第二板 78、80 彼此以相等短距离分开，而工作油 A 介于它们之间（见图 4）。具体地说，第一和第二板 78、80 沿着内部轴 32 以相等的距离相互分开。

在圆筒形部 64 与轴部 62 之间的结合部处，在外周面上形成齿 66。齿 66 与连接到驱动部 12 上的第三齿轮构件 38 啮合。齿 66 相对于旋转壳体 28 的轴线倾斜预定的角度（例如， $45^\circ$ ）。进而，以和上面所述的相同的方式，在外周面上形成第三齿轮构件 38 的齿 102，所述齿 102 相对于第三齿轮构件 38 的轴线倾斜预定的角度（例如， $45^\circ$ ）。

即，第三齿轮构件 38 在驱动部 12 的驱动作用下被驱动和旋转，藉此，旋转壳体 28 被与第三齿轮构件 38 啮合的圆筒形部 64 旋转和移位。进而，旋转驱动力的传递方向被齿 66 和 102 转换成基本上垂直的方向，其中所述齿 66 和 102 分别相对于驱动部 12 和旋转壳体 28 的轴倾斜预定的角度。

圆柱形的第一齿轮构件 34 经由具有缩减的直径的第一细直径部 104 安装到内部轴 32 的另一端上。相对于第一齿轮构件 34 的轴线倾斜预定的角度（例如  $45^\circ$ ）的齿 106，形成在第一齿轮构件 34 的外周面上。齿 106 形成在旋转壳体 28 的一侧，并与安装在缸体机构 18 上的第二齿轮构件 36 的齿 108 啮合。

第一齿轮构件 34 的齿 106 与第二齿轮构件 36 的齿 108 相互对向。第一齿轮构件 34 通过安装在外壳 22 中的第二轴承 46 被可旋转地支

承。

更具体地说，从驱动部 12 传递到旋转壳体 28 的驱动力，依次经由齿 106、108 传递，其中，所述齿 106 和 108 分别以预定的角度相对于旋转壳体 28 和缸体机构 18 的轴倾斜。传递方向被转换成基本上与旋转壳体 28 的轴线垂直的方向。换句话说，从驱动部 12 传递的驱动力的传递方向，被齿轮单元 14 转换成基本上垂直的方向，并且，传递方向被齿轮单元 14 再次转换成指向缸体机构 18 的基本上垂直的方向。

如图 1 和 2 所示，缸体机构 18 包括：圆筒形缸筒 110，该缸筒 110 连接到外壳 22 上；旋转轴 112，该旋转轴 112 被可旋转地支承在缸筒 110 的内部，并且，驱动力被从齿轮单元 14 传递到该旋转轴 112 上；以及活塞 16，该活塞 16 被拧到旋转轴 112 上并能够在轴向方向上位移。

缸筒 110 的一端固定到外壳 22 的第二安装部 54 上，而圆筒形的杆套 114 安装在缸筒 110 的另一端上。

旋转轴 112 例如可以由树脂材料、烧结金属或者轻金属材料形成。旋转轴 112 包括：螺纹部 116，该螺纹部具有刻在其外周面上的螺纹；以及第二细直径部 118，该第二细直径部形成在螺纹部 116 的一端，与螺纹部 116 相比，具有缩减的直径。第二细直径部 118 被插入到第二安装部 54 的第二孔 56 内，在其上安装第二齿轮构件 36。进而，第二细直径部 118 被一对设置在第二孔 56 内的第三轴承 120 可旋转地保持。第三轴承 120 借助安装在第二孔 56 的开口内的保持构件 122 固定到第二孔 56 内。

活塞 16 被拧到旋转轴 112 的螺纹部 116 上，在旋转轴 112 的旋转作用下，可以在轴向方向（箭头 X1、X2 的方向）上自由地位移。活塞 16 的外周面紧靠在缸筒 110 的内周面上并被其支承。进而，圆筒形的活塞杆 126 固定到突起 124 上，该突起 124 在活塞 16 的一端朝向杆套 114（箭头 X1 的方向）突出。

安装在环形槽内的环形刮削器 128、以及与刮削器 128 分开预定距离的环形的杆密封环 130，设置在杆套 114 的内周面上，所述杆密

封环用于保持缸筒 110 的气密性。可能会粘附到活塞杆 126 的外周面上的灰尘等，被刮削器 128 除去。在活塞杆 126 的端部上安装帽 132，用于将活塞杆 126 封闭。

将作为驱动部 12 的电动机（即，DC 电动机或步进电动机）的内阻力值设定在驱动部 12 的额定转矩的大约 2 到 20 倍的范围内。特别是，将内阻力值设定在驱动部 12 的额定转矩的大约 2 到 20 倍的范围内，其中，从第一和第二板 78、80 的总数中减去 1，获得一个数字，然后将该数字乘以内阻力值。

根据本发明的实施例的电动缸 10 基本上按照上述方式构成。下面说明其操作、作用和效果。

从图中未示出的电源向驱动部 12 提供电流，藉此，驱动部 12 的驱动轴 24 被驱动并旋转。从而，由于第三齿轮构件 38 的齿 66、102 与旋转壳体 28 相互啮合，所以，将驱动力传递给旋转壳体 28。

当旋转壳体 28 旋转时，与安装孔 68 的槽 70 配合的第一板 78，与之成一整体地旋转。在这种情况下，第一板 78 与填充到安装孔 68 内的工作油 A 一起旋转。从而，邻近第一板 78 配置的第二板 80，通过工作油 A 的作用，成一整体地旋转。即，充满旋转壳体 28 的工作油 A 具有高粘度。从而，当旋转壳体 28 和第一板 78 以高速旋转时，第二板 80 借助粘滞阻力与之成一整体地旋转。

换句话说，当旋转壳体 28 和第一板 78 在驱动部 12 的驱动作用下旋转时，因为旋转速度高，所以，工作油 A 的粘滞力增大，被传递的驱动力具有低的转矩。

从而，旋转壳体 28 的旋转力通过保持在安装孔 68 内的工作油 A 传递给第二板 80。通过切槽 76 与第二板 80 配合的内部轴 32 被成一整体地驱动和旋转。从而，驱动部 12 的驱动力经由旋转壳体 28 传递给内部轴 32。驱动力被传递给缸体机构 18 的第二齿轮构件 36，所述第二齿轮构件 36 与安装在内部轴 32 上的第一齿轮构件 34 啮合，藉此，缸体机构 18 的旋转轴 112 旋转。

从而，与旋转轴 112 螺纹啮合的活塞 16，由于其螺纹啮合而沿着

缸筒 110 在轴向方向（如图 2 所示的箭头 X1 的方向）位移。连接到活塞 16 上的活塞杆 126 相对于杆套 114 突出预定的长度。其结果是，安装在活塞杆 126 端部处的帽 132 上的工件（未示出）被移动预定的长度。

如上所述，可以经由齿轮单元 14 和动力传动开关机构 20，将驱动部 12 的驱动力传递给缸体机构 18，藉此，缸体机构 18 的活塞杆 126 被移动预定的量。

另一方面，当缸体机构 18 的活塞杆 126 的移动停止时，通过终止向驱动部 12 供应电流，驱动部 12 的旋转驱动停止。在这种情况下，即使在向驱动部 12 的电流供应已经终止之后，驱动部 12 的驱动轴 24 仍会由于惯性力而旋转一定的量。然而，驱动部 12 在低速下以高转矩旋转。从而，伴随着驱动部 12 的旋转的第一板 78 的旋转，被工作油 A 且相对于动力传动开关机构 20 而言被吸收。因此，这种旋转不会从第一板 78 被传递给第二板 80。

从而，驱动部 12 的惯性力不会经由工作油 A 传递给内部轴 32。可以将缸体机构 18 停止，而不会受到驱动部 12 的惯性力的影响。换句话说，当第一板 78 以低速旋转时，工作油 A 的粘滞力降低。从而，第一板 78 的旋转被工作油 A 降低，这种旋转不会传递给第二板 80。

相反，在某些情况下，未示出的工件会被惯性力移动微小的量，在驱动部 12 的驱动已经被完全中止之后，不会停止。在这种情况下，当被传递给缸体机构 18 的旋转轴 112 的惯性力（旋转驱动力）又被传递给内部轴 32 时，惯性力被通过第二板 80 保持在安装孔 68 内的工作油 A 吸收。从而，缸体机构 18 产生的惯性力不会经由动力传动开关机构 20 传递给驱动部 12。

即，当外加电流并且以高速驱动和旋转驱动部 12 时，驱动力通过动力传动开关机构 20 传递给缸体机构 18。进而，例如，在驱动和旋转受到驱动部 12 的惯性力影响的低速旋转过程中，通过允许驱动力被动力传动开关机构 20 的工作油 A 吸收，可以将驱动力的传递切断或中断。换句话说，动力传动开关机构 20 起着将传动切断的转矩分离机

构的作用，从而，在需要时吸收来自于驱动部 12 和/或缸体机构 18 的驱动力。

如上所述，在本发明的实施例中，动力传动开关机构 20 配置在驱动部 12 与缸体机构 18 之间。动力传动开关机构 20 包括填充有高粘度的工作油 A 的旋转壳体 28，并带有配置在旋转壳体 28 内部的多个第一板 78 和第二板 80。从而，与驱动力只被减速机构从驱动源传递给缸体部的传统的电动缸相比，在驱动部 12 和缸体机构 18 不被驱动期间，从驱动部 12 和缸体机构 18 传递的驱动力（惯性力）可以被工作油 A 适当地吸收。从而，当施加到驱动部 12 上的电流停止时，可以避免向驱动部 12 和/或缸体机构 18 传递驱动力。其结果是，驱动部 12 和缸体机构 18 不会经受不必要的负荷，因此，可以提高驱动部 12 和缸体机构 18 的耐久性。

不必要的驱动力不会在驱动部 12 与缸体机构 18 之间传递。从而，在连接到驱动部 12 和缸体机构 18 上的第一至第三齿轮构件 34、36、38 的齿 66、102、106、108 上，不会产生过大的负荷。因此，可以提高齿 66、102、106、108 的耐久性。从而，改进包括第一至第三齿轮构件 34、36、38 在内的齿轮单元 14 的耐久性。

当齿轮单元 14 的第一至第三齿轮构件 34、36、38、旋转壳体 28、以及缸体机构 18 的旋转轴 112 由例如树脂材料、烧结金属或者轻金属材料形成时，可以降低齿轮单元 14 和缸体机构 18 的重量，同时降低生产成本。

尽管详细给出并描述了本发明的某些优选实施例，但是，应当理解，在不超出所附权利要求的范围内，可以进行各种改变和改型。

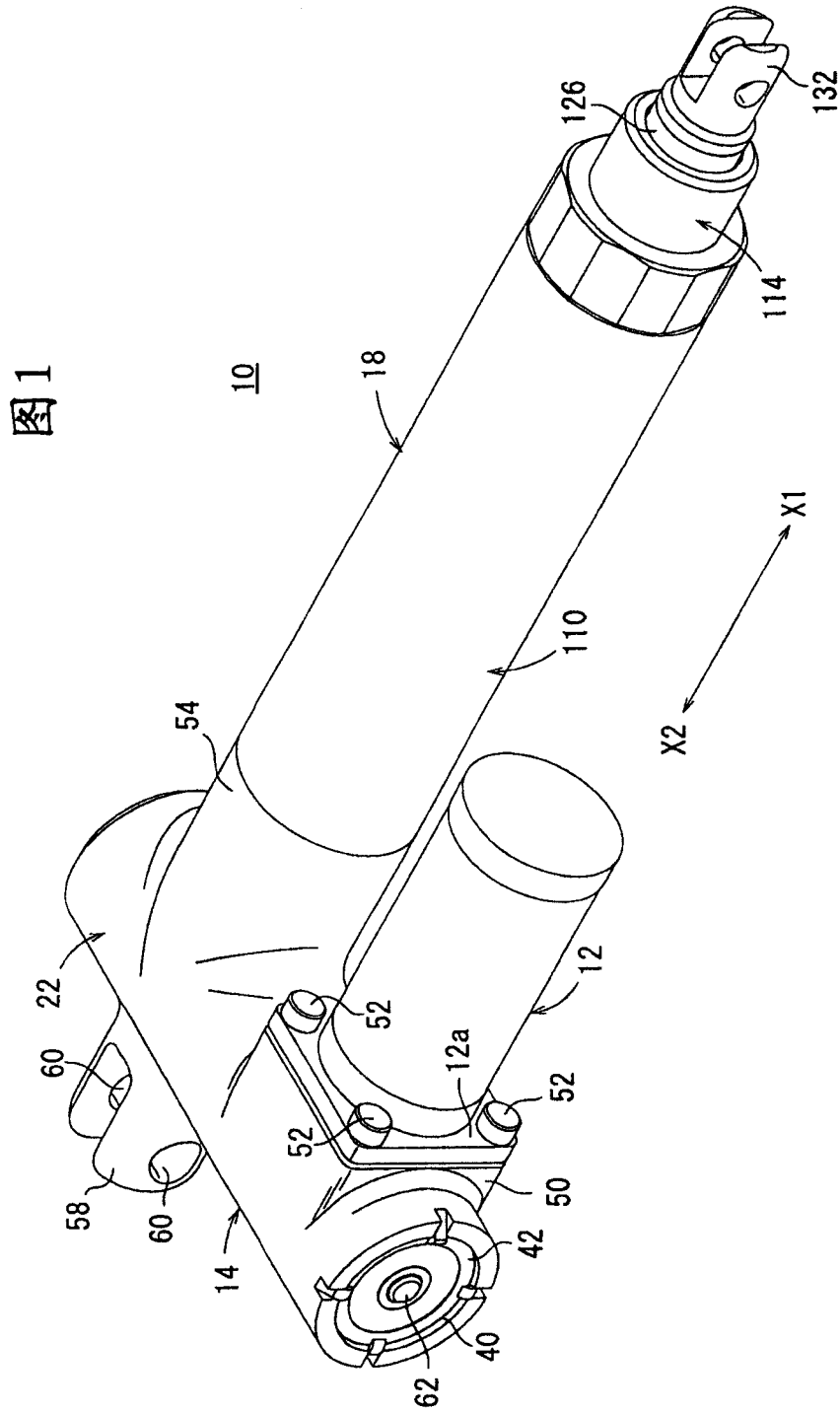
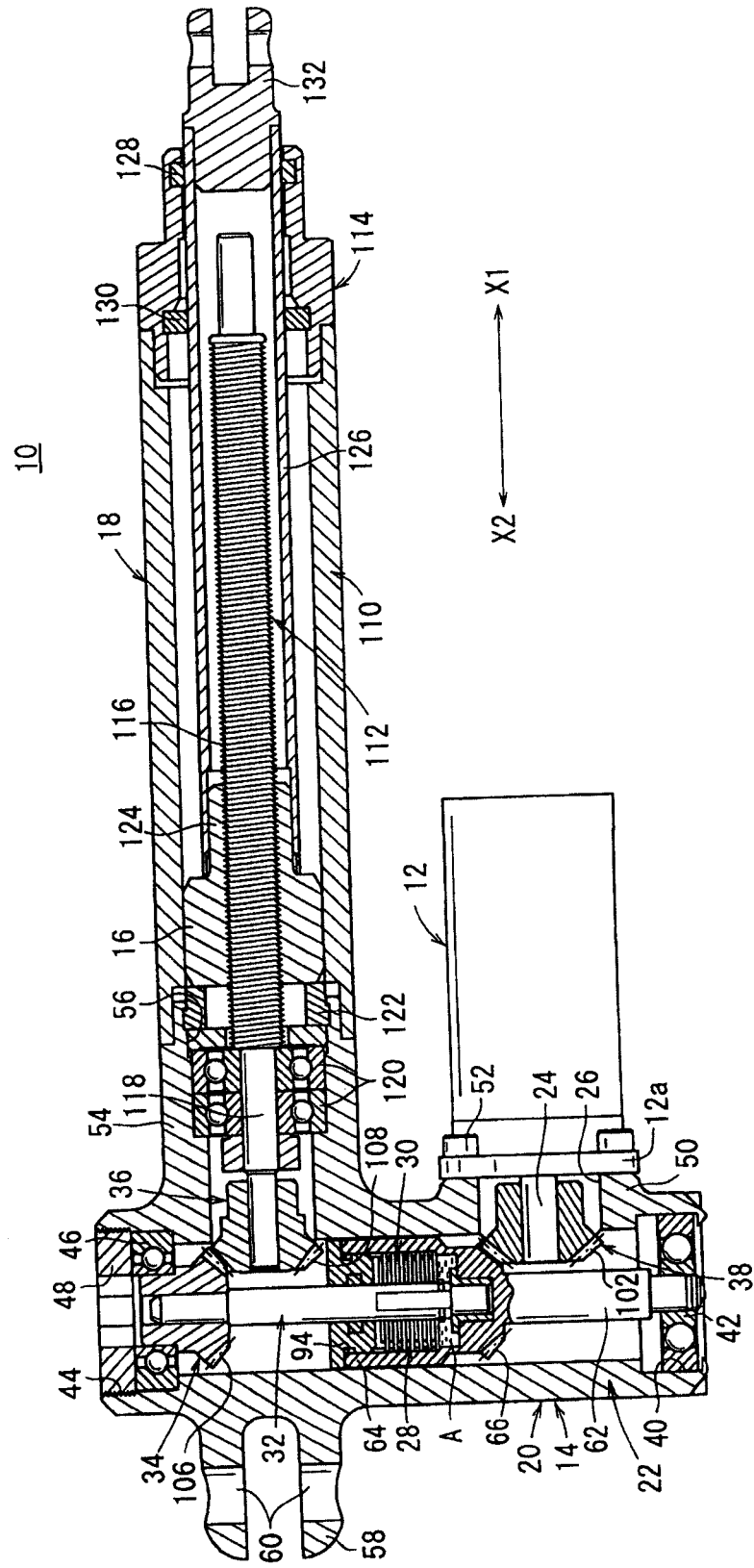


图2





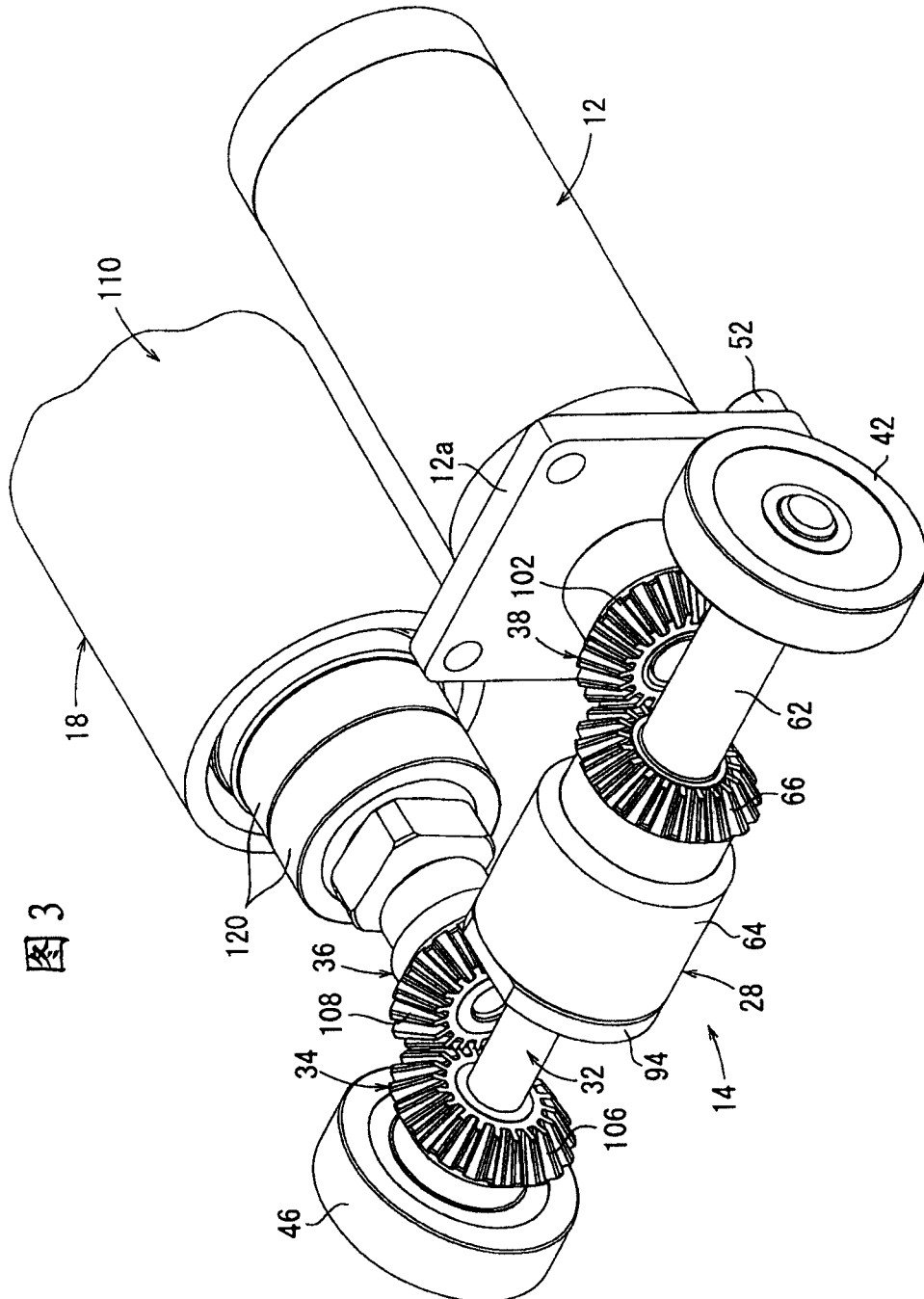
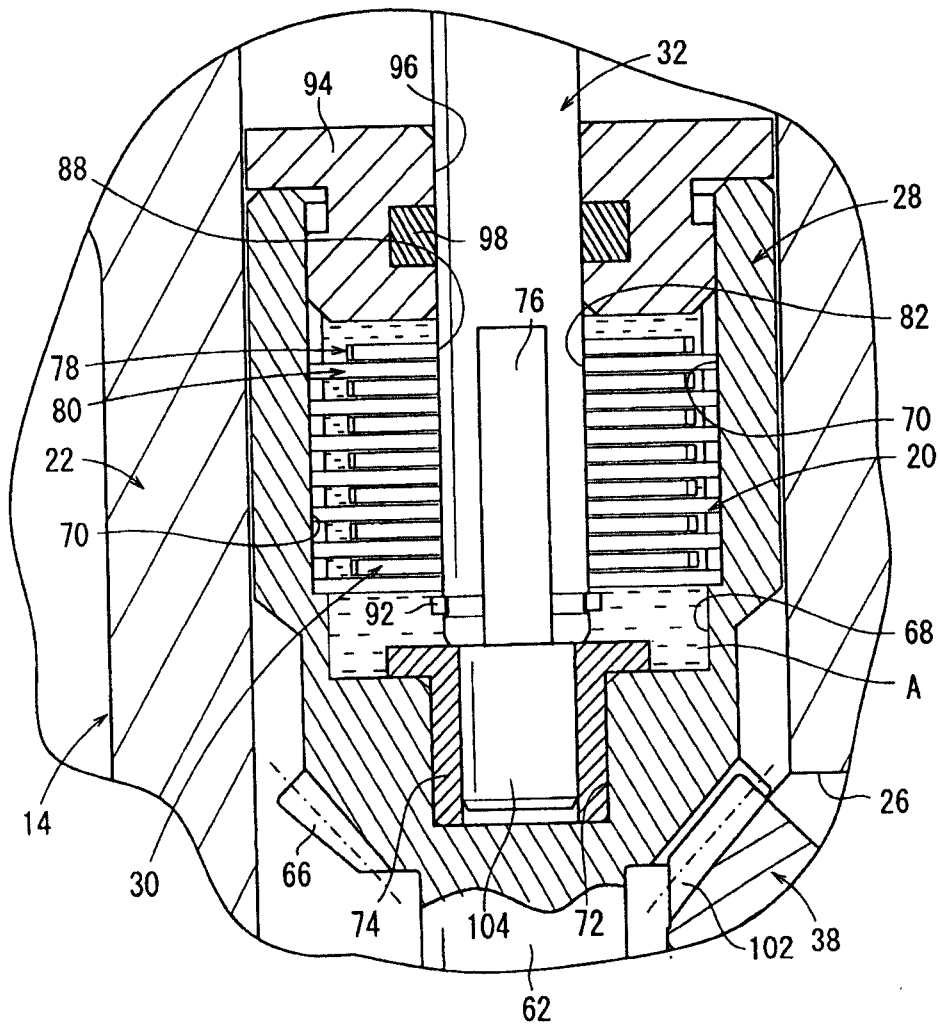


图 3

图 4



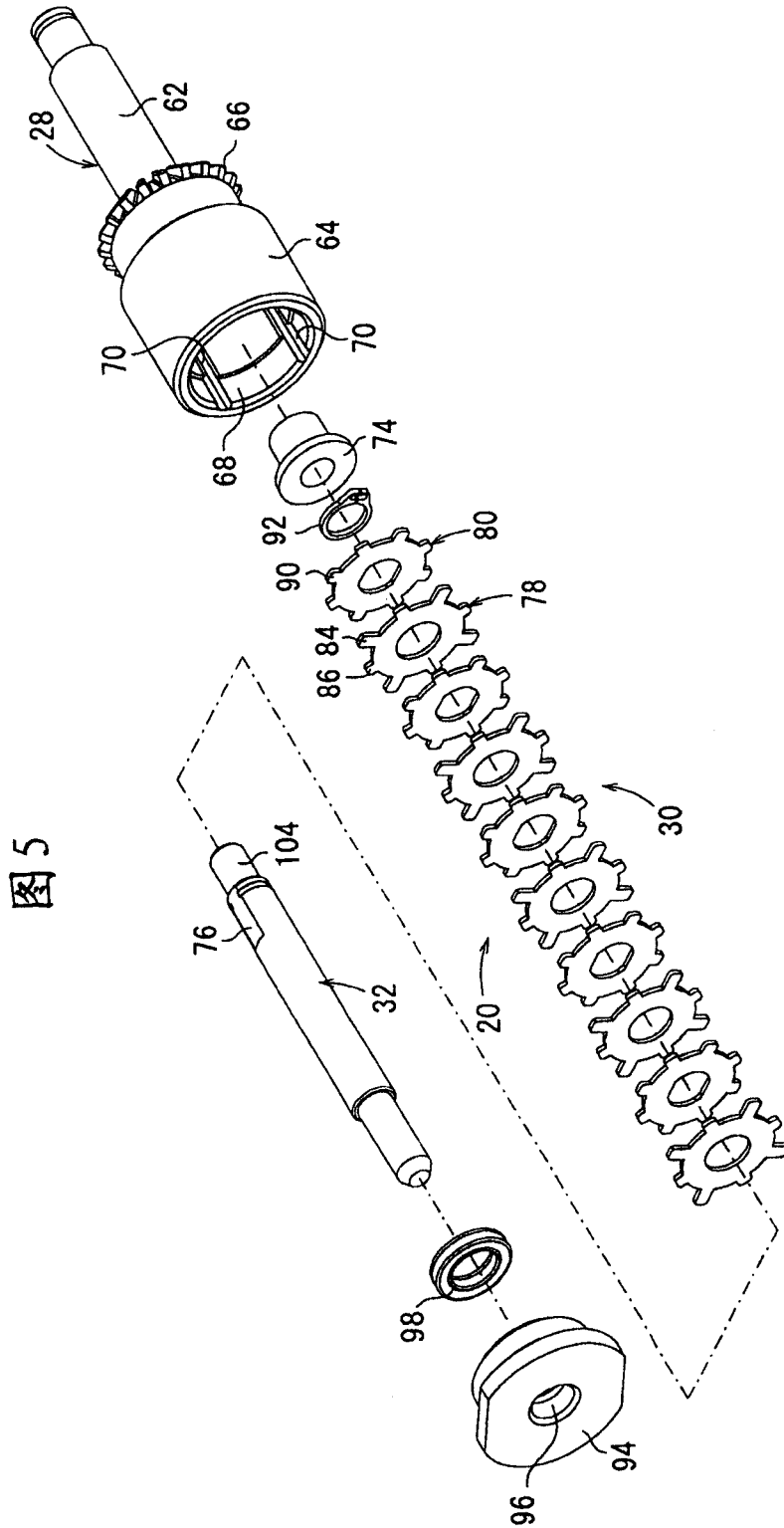


图5

图6

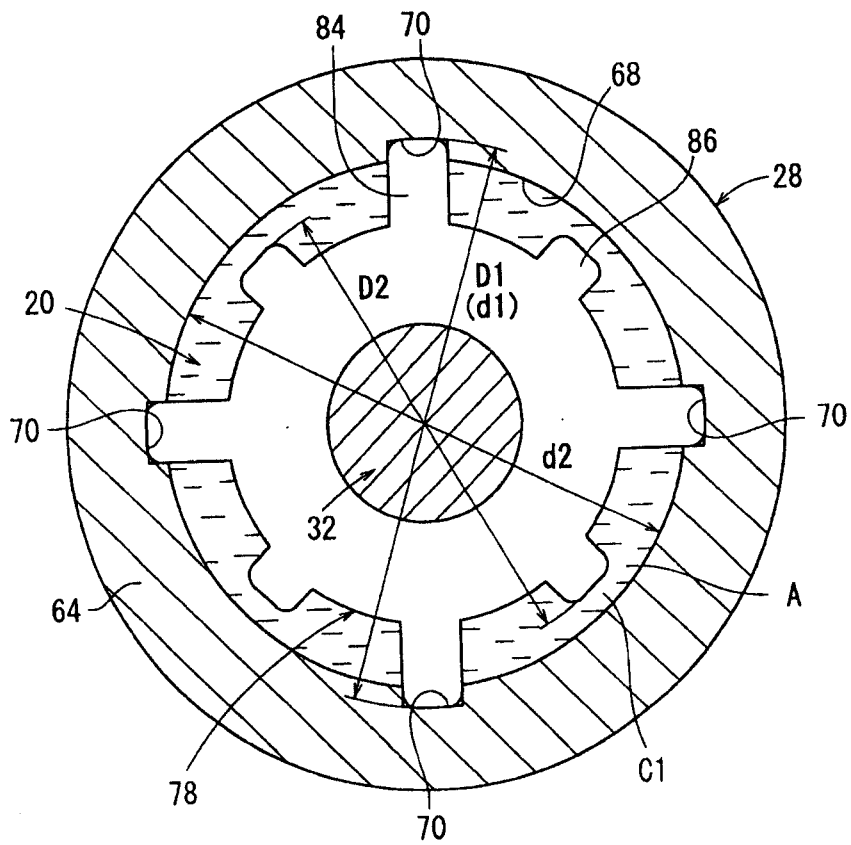


图7

