

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

F04B 1/22 F16H 39/14

## [12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98809027.9

[45]授权公告日 2002 年 12 月 11 日

[11]授权公告号 CN 1095935C

[22]申请日 1998.8.21 [21]申请号 98809027.9

[30]优先权

[32]1997.9.11 [33]JP [31]246857/1997

[86]国际申请 PCT/JP98/03702 1998.8.21

[87]国际公布 WO99/13222 日 1999.3.18

[85]进入国家阶段日期 2000.3.10

[73]专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 林 勉 中岛芳浩

奥崎英夫 高桥雅子

[56]参考文献

US4967556A 1990.11. 6 F16D39/00

审查员 黄剑飞

[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

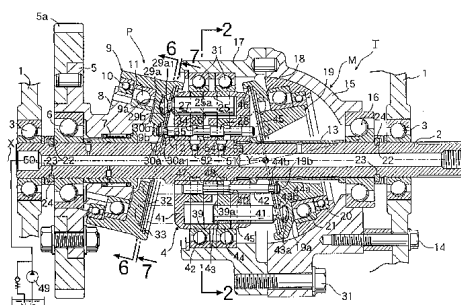
代理人 陈 健

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 11 页

[54]发明名称 斜板式油压装置

[57]摘要

在用作斜板式油压泵或油压马达的斜板式油压装置中,通过将用与油缸座轴线 X 垂直的分割面分割的多个座板 4<sub>1</sub>~4<sub>5</sub>相互钎焊而构成油缸座 4,在与柱塞斜板 9a、19a 相近的入口侧座板 4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>;4<sub>3</sub>、4<sub>5</sub>上形成自由滑动地支承柱塞 27、41 的入口孔 25i、39i;在剩余的里侧座板 4<sub>3</sub>~4<sub>5</sub>;4<sub>1</sub>~4<sub>3</sub>上构成临着柱塞 27、41 的外周面的油室,形成比上述入口孔 25i、39i 直径大的里孔 25o、39o。由此,提供批量生产性优良的油缸座的构造。



1. 斜板式油压装置, 该斜板式油压装置备有油缸座(4)、多个柱塞(27、41)和柱塞斜板(9a、19a), 上述油缸座(4)具有在包围油缸座轴线(X)的节圆( $C_1$ )上与该轴线平行地环状排列的多个油缸孔(25、39), 上述多个柱塞(27、41)自由滑动地嵌合在上述多个油缸孔(25、39)内, 上述柱塞斜板(9a、19a)设置成通过与油缸座(4)的相对旋转使上述柱塞(27、41)往复运动, 其特征在于, 由与油缸座轴线(X)垂直的分割面分割的多个座板( $4_1 \sim 4_5$ )相互结合来构成油缸座(4), 各油缸孔(25、39)由入口孔(25i、39i)和内孔(25o、39o)构成, 上述入口孔(25i、39i)形成在位于柱塞斜板(9a、19a)对面侧的入口侧座板( $4_1$ 、 $4_2$ 、 $4_4$ 、 $4_5$ )上并自由滑动地支承着对应的柱塞(27、41), 上述内孔(25o、39o)形成在剩余的内侧座板( $4_3 \sim 4_5$ ;  $4_1 \sim 4_3$ )上, 在对应的柱塞(27、41)的外周面及端面之间构成油室, 并且该内孔(25o、39o)的直径比上述入口孔(25i、39i)的直径大, 在油缸座(4)上设置着同轴地整齐排列各座板( $4_1 \sim 4_5$ )的油缸孔(25、39)的定位机构(58), 另外, 在缸座(4)上设有安装着分配阀(28、42)的多个阀孔(26、40), 各油缸孔(25、39)的口(25i、39i)槽状地形成在一部分的座板( $4_3$ )的分割面上, 以便由上述分配阀(28、42)切换控制它。

2. 如权利要求1所述的斜板式油压装置, 其特征在于, 在多个座板( $4_1 \sim 4_5$ )的与上述节圆( $C_1$ )同心的另外的节圆( $C_2$ )上都设置着与上述轴线(X)平行地环状配列的多个阀孔(26、40), 在这些阀孔(26、40)上可滑动地嵌合着滑阀型分配阀(28、42), 伴随着与油缸座(4)的相对旋转使这些分配阀(28、42)往复运动的阀斜板(9b、19b)和上述柱塞斜板(9a、19a)配置在同一斜面上并形成一体从而构成斜板组合体(9、19), 各油缸孔(25、39)的口(25a、39a)以在相对于该油缸孔(25、39)向油缸座(4)的

圆周方向偏离  $90^\circ$  相位的位置由分配阀 (28、42) 切换控制的方式被配置。

3. 如权利要求1或2所述的斜板式油压装置。其特征在于, 在轴向穿通全部座板 ( $4_1 \sim 4_5$ ) 的一连串定位孔 (55) 上嵌插着定位销 (56) 从而构成上述定位机构 (58), 用钎焊将各座板 ( $4_1 \sim 4_5$ ) 相互间、及各座板 ( $4_1 \sim 4_5$ ) 与定位销 (56) 之间进行结合。

4. 如权利要求3所述的斜板式油压装置, 其特征在于, 在轴向重叠的多个座板 ( $4_1 \sim 4_5$ ) 群的外周上, 面临各座板 ( $4_1 \sim 4_5$ ) 的分割面地形成着可以保持钎焊料 (m) 的环状槽。

5. 如权利要求1、2、3或4所述的斜板式油压装置, 其特征在于, 座板 ( $4_1 \sim 4_5$ ) 的板厚设定成可以由冲压加工加工该板的值。

## 斜板式油压装置

### 发明的领域

本发明涉及作为斜板式油压泵或油压马达用的斜板式油压装置，特别涉及备有油缸座、多个柱塞和柱塞斜板的斜板式油压装置的改良，上述油缸座具有在围绕油缸座轴线的节圆上与该轴线平行地环状配列的多个油缸孔，上述多个柱塞自由滑动地嵌合在多个油缸孔内，上述柱塞斜板通过其与油缸座的相对旋转使柱塞往复运动地被配置。

### 现有的技术

原有的这样的斜板式油压装置，在实心油缸座上形成油缸孔（例如，参照日本特开昭63-203959号公报）。

但是由于自由滑动地嵌合着柱塞的油缸孔相当深，所以为了要在实心的油缸座上加工多个油缸孔而需很长时间，这就成为妨碍油压装置批量生产的一个因素。

鉴于上述的情况，本发明的目的在于提供一种可以高效地获得具有多个油缸孔的油缸座，并且各油缸孔的口即使是复杂的形状，也可以容易地形成它的上述斜板式油压装置。

### 发明的概要

为了达到上述目的，根据本发明，其斜板式油压装置备有油缸座、多个柱塞和柱塞斜板，上述油缸座具有在围绕油缸座轴线的节圆上与该轴线平行地环状配列的多个油缸孔，上述多个柱塞自由滑动地嵌合在多个油缸孔内，上述柱塞斜板通过其与油缸座的相对旋转使柱塞往复运动，其特征在于，把用与油缸座轴线垂直的分割面分割的多个座板相互结合而构成油缸座，由入口孔和里孔构成各油缸孔，上述入口孔形成在位于柱塞斜板对面侧的入口侧座板上并自由滑动地支承着所对应的柱塞，上述内孔形成在位于与柱塞斜板相反侧的里侧座板上，在与对应的柱塞的外周面及端面之间构成油室，上述内孔的直径比上述的入口孔的直径大，在油缸座上设置使各座板的油缸孔同轴整齐排列的定位机构。另外，在油缸座上设有安装着分配阀的多个阀孔，各阀孔的口槽状地形成

在一部分的座板的分割面上，以便由上述分配阀切换控制它。

根据这样的构成，由于形成在各座板上的多个入口孔或内孔比较浅，所以具有这些多个孔的座板容易批量生产，因此，由于通过定位机构使这些座板相互间边定位边结合，所以可以高效率地获得油缸座。这时，即使有一些加工误差或组装误差，由于这些误差可以被入口孔与比入口孔直径大的内孔的直径差吸收，也就不会给柱塞滑动带来障碍。这就意味着，即使内孔的加工精度粗糙，也可以降低产品的废品率，有助于批量生产性的进一步提高。

并且，在内孔中，由于形成的油室不仅面临柱塞的内端面，而且也面临柱塞的外周面，所以借助该油室的作动油，可以使柱塞的滑动面经常地保持在良好的润滑状态。

并且，由分配阀切换控制的油缸孔的口由于槽状地形成在一部分的座板的分割面上，所以，即使该口是复杂的形状也可以容易地形成它，与可以容易地获得的油缸孔的入口孔及内孔相结合，可以提高缸座的生产性。

另外，所提供的斜板式油压装置，在上述构成的基础上，其特征在于，在多个座板上，在上述节圆同心的另外的节圆上与上述轴线平行地设置着环状配列的多个阀孔，并且，在这些阀孔中可滑动地嵌合着滑阀型分配阀，伴随着与油缸座的相对旋转而使这些分配阀往复运动的阀斜板和上述柱塞斜板配置在同一斜面上并形成一体从而构成斜板组合体，各油缸孔的口以在相对于该油缸孔向油缸座的圆周方向偏离 $90^\circ$ 相位的位置由分配阀被进行切换控制的方式被配置着。

根据这样的构成，由于各油缸孔的口在其相对于该油缸孔向油缸座的圆周方向偏离 $90^\circ$ 相位的位置由分配阀进行切换控制，所以可以使柱塞斜板及阀斜板配置在同一斜面上，使具有两斜板的斜板组合体的制作变得容易。

在上述的构成基础上的进一步改进是，在沿全部座板轴向穿设的一系列定位孔上嵌插着定位销而构成上述定位机构，如果各座板相互之间以及各座板及定位销之间通过钎焊来结合，则座板相互的定位可以容易并可靠地进行。由于不仅在座板相互之间进行钎焊，而且也在定位销和各座板之间进行钎焊，所以，可以谋求强化由定位销进行的座板的相互结合。

在上述构成的基础上再进一步的改进，在轴向重叠的多个座板群的外周上，如果在面对各座板的分割面形成可以保持钎焊料的环状槽，在结合前，

在座板群的外周上,在各座板的分割面的临近位置上可以容易并确实地设置钎焊料,因此,在加热溶融时,该钎焊料可以无浪费的可靠地浸透到需要的结合面之间。

在上述构成上还有所增加,如果把各座板的板厚设定成可进行冲压加工的值,那么各底板的冲压加工就可以进行,可以进一步提高批量生产性。

#### 附图的简单说明

图1是本发明的第1实施例的无级变速机的纵剖侧视图。图2是图1的2-2线剖视图。图3是图1的主要部分放大图。图4是图2的4-4线剖视图。图5是表示图4的一部分变形例的剖视图。图6是图1的5-5线剖视图。图7是图1的6-6线剖视图。图8是油缸部件的分解立体图。图9是泵柱塞和第1分配阀的作动时序图。图10是马达柱塞和第2分配阀的作动时序图。图11是马达斜板起立时的作用说明图。图12是本发明的第2实施例的油泵的纵剖侧视图。

#### 实施发明的最佳形态

根据附图中表示的本发明的实施例说明本发明的实施例。

首先由图1至图11就适用于斜板式无级变速机的第1实施例说明本发明。

在图1及图2中,输出轴2通过球轴承3、3支承在收容斜板式无级变速器T的变速箱1的左右两端壁上,邻接变速箱1的左端壁并固定输入齿轮5a的输入构件5通过向心推力轴承6自由旋转地支承在输出轴2上。图未示的发动机的动力输入到输入齿轮5a上,从输出轴2的右端部出来的动力输出到图未示的负荷上,例如,机动二轮车的驱动装置上。

通过滚针轴承7支承在输出轴2上的斜板座8被一体地形成在输入构件5上,第1斜板组合体9通过球轴承10及向心推力轴承11自由旋转地支承在该斜板座8上。第1斜板组合体9一体地备有泵斜板9a(柱塞斜板)和被该泵斜板9a围绕并配置在同一斜面上的第1阀斜板9b,上述斜板座8被配置成该泵斜板9a及第1阀斜板9b相对输出轴2的轴线x倾斜一定的角度。

在输出轴2的中间部,花键结合着与该轴2同心的油缸座4,并且,由

该轴2上的轴肩12及套管13轴向不能移动地固定。

在夹住该油缸座4地与第1斜板组合体9相反的侧中,用螺栓14固定在变速箱1上的斜板绞座(アンカ)15通过向心推力轴承16支承在输出轴2上。具有与输出轴2的轴线X正交的轴线Y的半圆筒状的枢节(トラニオン)18在一定角度范围内可旋转地支承在该斜板绞座15上,第2斜板组合体19通过球轴承20及向心推力轴承21自由旋转地支承在该枢节18的中央部。第2斜板组合体19一体地备有马达斜板19a(柱塞斜板)和被该马达斜板19a围绕并配置在同一斜面上的第2阀斜板19b。枢节18在其轴向一端备有作动臂(图未示),由该作动臂使枢节18旋转,由此可以改变相对于马达斜板19a及第2阀斜板19b的输出轴2轴线X的倾斜角度。

通过球轴承31自由旋转地支承油缸座4的油缸座17由螺栓38固定在斜板绞座15上。

在配置于输出轴2上并支持输入构件5及第1斜板组合体9的左侧向心推力轴承6和配置于输出轴2上并支持斜板绞座15的右侧的向心推力轴承16的各外侧面上与其接触地配置着结合于输出轴2上的一对环状槽22、22上的2个开口销23、23,隔环24嵌合在各开口销23的外周上。而且,由于无级变速机T的动作,产生在第1斜板组合体9及油缸座4之间的推力载荷通过从向心推力轴承16、16出来的左右的开口销23、23被输出轴2支承,另外,产生在斜板绞座15及油缸座4之间的推力载荷通过上述法兰盘12及右侧的开口销23被输出轴2支承,由此可以减轻加到变速箱1上的载荷负担。

在油缸座4上形成着在与油缸座4同心的第1节圆 $C_1$ (参照图2)上环状排列配置的奇数的(图中为5根)多个泵油缸孔25,另外,与泵油缸孔25同数的第1阀孔26形成在比第1节圆 $C_1$ 直径小且与之同心的第2节圆 $C_2$ 上并呈环状排列配置。泵油缸孔25的一端在油缸座4的左端面上开口,并闭塞着其另一端,第1阀孔26的直径比泵油缸孔25直径小,并且轴向贯通油缸座4。

在泵油缸孔25及第1阀孔26上分别自由滑动地嵌装着泵柱塞27及

滑阀型第1分配阀28。这些泵柱塞27及第1分配阀28各自的前端从油缸座4的右端面突出来,并与泵斜板9a及第1阀斜板9b接触。而且,泵斜板9a及第1阀斜板9b在输入构件5旋转时,使泵柱塞27及第1分配阀28作轴向的往复运动,由此构成斜板式油压泵P(斜板式油压装置)。

如图1及图6所示,泵柱塞27及第1分配阀28的各自前端形成为球状端部29a、30a,结合这些球状端部29a、30a的比它们直径大的球状凹部29b、30b形成在泵斜板9a及第1阀斜板9b上,由此,防止泵斜板9a和泵柱塞27、第1阀斜板9b和第1分配阀28之间的旋转方向的滑动,并且,可以减少施加于泵柱塞27及第1分配阀28上的来自各对应的斜板9a、9b的弯曲力矩。

如图1及图7所示,在第1斜板组合体9上,由开口弹性挡圈33可以旋转地安装着环状的制动板32,该制动板32保持泵柱塞27及第1分配阀28的球状端部29a、30a与各对应的斜板9a、9b的球状凹部29b、30b处于结合状态。在该制动板32上设置着对应于环状配置的泵柱塞27并与其同数量的柱塞保持孔34和对应环状配置的第1分配阀28并与其同数量的阀保持孔35。柱塞保持孔34的直径比泵柱塞27的球状端部29a的直径小,但比球状端部29a的颈部29a<sub>1</sub>的直径大,并且通过缺口36向制动板32的外周开放。该缺口36的宽度比上述球状端部29a的颈部29a<sub>1</sub>的直径大一些。而且,把泵柱塞27的颈部29a<sub>1</sub>经缺口36配置在柱塞保持孔34内之后,把泵柱塞27插入泵油缸孔25内,另外,如果把制动板32安装在第1斜板组合体9上,可以防止颈部29a<sub>1</sub>从缺口36脱离,并且,通过柱塞保持孔34可以使球状端部29a保持在与球状凹部29b结合的位置上。因此,由于可以使泵柱塞27伴随泵斜板9a及油缸座4的相对旋转强制地进行往复动作,因此不必设置向突出方向推压泵柱塞27的回动弹簧。

另外,阀保持孔35的直径比第1分配阀28的球状端部30a的直径小,但比球状端部30a的颈部30a<sub>1</sub>的直径大,并且,通过缺口37向制动板32的内周开放。该缺口37的宽度比上述球状端部30a的颈部30a<sub>1</sub>的直径大一些。因此,根据与泵柱塞27的情况相同的组装要领,可

以防止颈部30a<sub>1</sub>从缺口37脱离,并且,由于可以把球状端部30a保持在与球状凹部30b结合的位置上,所以可以伴随第1阀斜板9b及油缸座4的相对旋转强制地使第1分配阀28作往复运动。

在图1及图2中,在油缸座4上、在泵油缸孔25群的第1节圆c<sub>1</sub>上环状地且与上述泵油缸孔25交替地配置地形成着与泵油缸孔25同数量的马达油缸孔39,另外,在第1阀孔26群的第1节圆c<sub>2</sub>上环状地且与第1分配阀28交互地配置地形成着与马达油缸孔39同数的第2阀孔40。马达油缸孔39,其一端在油缸座4的右端面上开口,并且其另一端闭塞着,第2阀孔40的直径比马达油缸孔39的直径小,并且轴向地贯通油缸座4。另外,在图示例中,泵油缸孔25和马达油缸孔39、第1阀孔26和第2阀孔40分别直径相同。因此,第2阀孔40比马达油缸孔39直径小。

在马达油缸孔39及第2阀孔40内分别自由滑动地嵌合着马达柱塞41及滑阀型的第2分配阀42。这些马达柱塞41及第2分配阀42的前端分别从油缸座4的右端面突出并与上述马达斜板19a及第2阀斜板19b接触。而且,马达斜板19a及第2阀斜板19b在油缸座4旋转时,使马达柱塞41及第2分配阀42进行轴向的往复运动,由此构成斜板式油压马达M(斜板式油压装置)。

马达柱塞41及第2分配阀42的各前端形成为球状端部43a、44a,结合这些43、44a的比它们的直径大的球状凹部43b、44b形成在马达斜板19a及第2阀斜板19b上,由此可以防止马达斜板19a和马达柱塞41、第2阀斜板19b和第2分配阀42之间的旋转方向的滑动,并且,可以减少施加于马达柱塞41及第2分配阀42上的来自19a、19b的弯曲力矩。

在第2斜板组合体19上,由开口弹性挡圈46可以旋转地安装着环状的制动板45,该环状的制动板45保持马达柱塞41及第2分配阀42的各球状端部43a、44a处于与各对应的19a、19b的球状凹部43b、44b相结合的状态。该制动板45与马达柱塞41及第2分配阀42的连接构造与上述制动板32和泵柱塞27及第1分配阀28的连接构造一样。

在油缸座4上轴向存在间隔地形成着与第1、第2阀孔26、40的任何一方都交叉的环状的高压油路47及低压油路48,另外,形成着从各个泵油缸孔25出来延伸到相对其油缸座4的反旋转方向(图2的箭头R表示油缸座4的旋转方向)偏离 $90^{\circ}$ 相位的第1阀孔26的多个泵口(ポンプポート)25a和从各马达油缸孔39出来延伸到相对其向油缸座4的反旋转方向偏离 $90^{\circ}$ 相位的第2阀孔40的多个马达口(モータポート)39a。

如图9所示,各第1分配阀28备有从其球状端部30a侧依次排列的第1挡圈部28a、第1环状槽28d、第2挡圈部、第2环状槽28e及第3环状槽28c,在该第1分配阀28由于第1阀斜板9b而处于右动极限上时,第1挡圈部28a泵口25a及高压油路47之间连通,并且第2挡圈部28b使泵口25a孔和低压油路48之间遮断,另外,在其左动极限上时,第2环状槽28e使泵口25a和低压油路48之间连通,并且,第2挡圈部28b使泵口25a和高压油路47之间遮断,另外,在其冲程的中点上,第1及第2挡圈部28a、28b使泵口25a与两油路47、48都遮断。

另一方面,如图10所示,各第2分配阀42备有从环状端部44a侧依次排列的第1挡圈部42a、环状槽42c及第2挡圈部42b,在第2分配阀42由第2阀斜板19b使之处于左动极限上时,环状槽42c使马达口39a和低压油路48之间连通,并且,第2挡圈部42b使马达口39a和高压油路47之间遮断,而在其右动极限上,环状槽42c使马达口39a和高压油路47之间连通,并且,第1挡圈部42a使马达口39a和低压油路48之间遮断,而在其冲程中点上时,第1及第2挡圈部42a、42b使马达口39a与两油路47、48之间都遮断。

如图1所示,在输出轴2的中心部,形成与由图未示的发动机驱动的补给泵49的排出侧相连的补给油路50,在为了连通该补给油路50与低压油路48及高压油路47之间而穿设在输出轴2上的第1连通孔51及第2连通孔52上分别安装着第1单向阀53及第2单向阀54。第1单向阀53只允许从补给油路50向低压油路48的一个方向的油的流动,而第2单

向阀 5 4 只允许从补给油路 5 0 向高压油路 4 7 的一个方向的油的流动。

如图 3、图 4 及图 8 所示, 油缸座 4 由与其轴线 X 正交的分割面分割成的片、在图示例中为 5 片的座板  $4_1 \sim 4_5$  构成, 它们相互结合。各座板  $4_1 \sim 4_5$  由冲压成形, 因此, 它们是适合于冲压加工的板厚。关于这些座板  $4_1 \sim 4_5$  的结合构造以后叙述。

5 块座板在图 3 中从左边起分别称为第 1 座板  $4_1$  ~ 第 5 座板  $4_5$ , 上述泵油缸孔 2 5、马达油缸孔 3 9、第 1 阀孔 2 6 及第 2 阀孔 4 0 形成在第 1 座板  $4_1$  ~ 第 5 座板  $4_5$  上。这种情况下, 泵油缸孔 2 5 由在第 1、第 2 座板  $4_1$ 、 $4_2$  上形成的入口孔 2 5 i 和在第 3 ~ 第 5 座板  $4_3$ 、 $4_5$  上形成的内孔 2 5 o 构成, 上述入口孔 2 5 i 自由滑动地支承泵柱塞 2 7, 上述内孔 2 5 o 的直径比入口孔 2 5 i 直径大一些并在其与泵柱塞 2 7 的内端面及外周面之间形成油室。而马达油缸孔 3 9 由在第 4、第 5 座板  $4_4$ 、 $4_5$  上形成的入口孔 3 9 i 和在第 1 ~ 第 3 座板  $4_1 \sim 4_3$  上形成的内孔 3 9 o 构成, 上述入口孔 3 9 i 自由滑动地支承马达柱塞 4 1, 上述内孔 3 9 o 的直径比入口孔 3 9 i 直径大一些并在其与马达柱塞 4 1 的内端面及外周面之间形成油室。

泵口 2 5 a 由轴向槽 2 5 a<sub>1</sub> 和曲线槽 2 5 a<sub>2</sub> 构成, 上述轴向槽 2 5 a<sub>1</sub> 形成在内孔 2 5 o 内周面上, 上述曲线槽 2 5 a<sub>2</sub> 形成在第 3 座板  $4_3$  的第 2 座板  $4_2$  侧分割面上并从内孔 2 5 o 起到达相对内孔 2 5 o 上述那样地偏离 90° 的位置的第 1 阀孔 2 6。而马达口 3 9 a 也同样由轴向槽 3 9 a<sub>1</sub> 和曲线槽 3 9 a<sub>2</sub> 构成, 上述轴向槽 3 9 a<sub>1</sub> 形成在马达油缸孔 3 9 的内孔 3 9 o 内周面上, 上述曲线槽 3 9 a<sub>2</sub> 形成在第 3 座板  $4_3$  的第 4 座板  $4_4$  侧分割面上并从内孔 3 9 o 起到达相对内孔 3 9 o 上述那样地偏离了 90° 位置的第 2 阀孔 4 0。

高压油路 4 7 形成在第 2 座板  $4_2$  和输出轴 2 的嵌合面之间, 而低压油路 4 8 形成在第 4 座板  $4_4$  和输出轴 2 的嵌合面之间。

另外, 从第 1 座板  $4_1$  ~ 第 5 座板  $4_5$  的一连串的定位孔 5 5 至少形成 2 个, 在图示例中, 在油缸座轴线 X 周围等间隔地形成 5 个, 通过在这些定位孔上嵌入定位销 5 6, 各底板  $4_1 \sim 4_5$  的泵、马达油缸孔 2 5、

3 9、第1、第2 阀孔 2 6、4 0 分别整齐排列在一条直线上。而且，上述定位孔 5 5 及定位销 5 6 构成定位机构 5 8。

在第1~第5 座板  $4_1 \sim 4_5$  的各外周边缘上进行倒角，这些倒角在第1~第5 座板  $4_1 \sim 4_5$  重合时，在它们的外周上形成临各分割面的环状槽 5 9。

而且，当相互结合边由定位销定位边重合的第1~第5 座板  $4_1 \sim 4_5$  时，在上述环状槽 5 9 上环状地卷绕线状的钎焊料 m，如果边相互压接第1~第5 座板  $4_1 \sim 4_5$  边加热、溶化生料 m，熔融的钎焊料由于毛细管现象不仅浸透各座板  $4_1 \sim 4_5$  的分割面之间，也浸透定位销 5 6 和定位孔 5 5 之间，由其后的固化可以把各部分结合在一起。这样一来，由于座板  $4_1 \sim 4_5$  相互结合，并且也与定位销 5 6 结合，定位销 5 6 可以起到连接构件的功能，可以发挥大的结合力。由于第1~第5 座板  $4_1 \sim 4_5$  相互压接，座板相互间隙成为极微细间隙，由于毛细管现象，钎焊料可以良好地向各部分浸透。

另外，如上述那样，放置在环状槽 5 9 上的钎焊料 m，在其溶融时，被限制在该环状槽 5 9 内，由于可以避免流出到无用的地方，所以高价的钎焊料 m 的利用率非常高。

再有，如图 5 所示，在进行钎焊之前，铆接定位销 5 6 的两端 5 6 a、5 6 a，把压接力加在第1~第5 座板  $4_1 \sim 4_5$  上，并且阻止该销 5 6 从定位孔 5 5 中拔出，不必使用保持第1~5 座板  $4_1 \sim 4_5$  的积层状态的特别夹具，就可以有效地得到良好的钎焊的状态。

下面，对该实施例进行说明。

首先，如果在将马达斜板 1 9 a 保持于某种倾斜角度的状态下，由图未示的发动机的动力通过输入齿轮 5 a 旋转第1 斜板组合体 9，则如上述那样，由泵斜板 9 a 及第1 阀斜板 9 b 和制动板 3 2 的协作，可使泵柱塞 2 7 及第1 分配阀 2 8 强制的且时序良好地进行轴向往复运动，因此，即使在高速运转时也能保证它们的正确的往复运动。

而且，如图 9 所示，泵柱塞 2 7 在通过扩大泵油缸孔 2 5 内的油室吸入领域 S 期间，由于第1 分配阀 2 8 使泵口 2 5 a 与低压油路 4 8 连通，所以低压油路 4 8 的作动油被吸入到上述泵油缸孔 2 5 内的油室内。而泵柱塞 2

7 在通过缩小泵油缸孔 2 5 内的油室排出领域 D 期间, 由第 1 分配阀 2 8 使泵口 2 5 a 与高压油路 4 7 连通, 上述泵油缸孔 2 5 内的高压作动油排出到高压油路 4 7。

另一方面, 在油压马达 M 上, 如图 1 0 所示, 由于马达柱塞 4 1 在存在于扩大马达油缸孔 3 9 内的油室膨胀领域 E X 期间, 第 2 分配阀 4 2 使马达口 3 9 a 与高压油路 4 7 连通, 另外, 马达柱塞 4 1 在存在于缩小马达油缸孔 3 9 内的油室的收缩领域期间, 第 2 分配阀 4 2 使马达口 3 9 a 与低压油路 4 8 连通, 如刚才那样, 从泵油缸孔 2 5 排出到高压油路 4 7 的高压的作动油供给存在于膨胀领域 E x 的马达柱塞 4 1 的马达油缸孔 3 9 并把推力加到该马达柱塞 4 1 上。而存在于收缩领域 R e 的马达柱塞 4 1, 对应收缩行程的进行, 从马达油缸孔 3 9 向低压油路 4 8 排出作动油。接受由马达油缸孔 3 9 内的高压作动油产生的推力的马达柱塞 4 1 挤压马达斜板 1 9 a, 使它们受到旋转力矩, 由于反力矩, 油缸座 4 向与输入齿轮 5 a 相同的方向旋转, 该旋转扭矩从输出轴 2 向外部的负载传递。在此, 通过马达斜板 1 9 a 及第 2 阀斜板 1 9 b 和制动板 4 5 的协作, 马达柱塞 4 1 及第 2 分配阀 4 2 的往复运动被强制地且时序良好地进行。

在这样的通常运转时, 如果由于从油缸座 4 的各部分泄漏油压而使低压油路 4 8 减压, 则打开第 1 单向阀 5 3, 从补给油路 5 0 向低压油路 4 8 补给作动油。而在发动机制动时, 由于高压油路 4 7 变成低压、低压油路 4 8 变成高压, 这时的油压泄漏部分的补给通过第 2 单向阀 5 4 进行。

而且, 由于斜板式油压系 P 是泵斜板 9 a 的倾斜角度固定的固定容量型, 与此相对, 油压马达 M 是马达斜板 1 9 a 的倾斜角度可变的可变容量型, 因此通过改变马达斜板 1 9 a 的倾斜角度来增减油压马达 M 的容量, 可以改变输入构件 5 及输出轴 2 之间的变速比。即, 通过使马达斜板 1 9 a 从使油压马达 M 的容量最大的最大倾斜位置 (离开油缸座轴线 X 的垂直面的最大倾斜位置) 变化到使该容量为零的起立位置 (与油缸座轴线 X 垂直的位置), 可以控制变速比从低速比到最高速比之一。

并且, 由于用马达斜板 1 9 a 和与其配置在同一斜面上的第 2 阀斜板 1 9 b 构成第 2 斜板组合体 1 9, 第 2 阀斜板 1 9 b 与马达斜板 1 9 a 成为一

体并进行变位, 因此, 当马达斜板 1 9 a 行进到起立位置时, 第 2 阀斜板 1 9 b 也进行起立, 由于第 2 阀斜板 1 9 b 的起立, 如图 1 1 所示, 第 2 分配阀 4 2 保持在该行程的中点上而使马达口 3 9 a 与两油路 4 7、4 8 遮断并继续进行, 遮断了斜板式油压泵 P 及油压马达 M 之间的连通油路, 成为所谓闭锁状态。

其结果, 与斜板式油压泵 P 连通的油路容积减半, 该油路的作动油的非压缩性提高 (因为伴随着该油路容积的减少, 含在作动油中的气泡总量减半), 另外, 由于在油压马达 M 中的油泄漏不影响传动效率, 可以将输入构件 5 及输出轴 2 之间的相对旋转抑制为极少, 可以提高最高速比状态下的传动效率。而且, 由于这样作动第 2 分配阀 4 2 的物体是与马达斜板 1 9 a 一体的第 2 阀斜板 1 9 b, 所以不需要作动第 2 阀斜板 1 9 b 的专用的作动装置。有助于构成的简单化。

在这样的无级变速机 T 中, 沿油缸座 4 的轴向并列设置环状的高压油路 4 7 及低压油路 4 8, 由于把多个第 1 分配阀 2 8 及第 2 分配阀 4 2 分别自由滑动地嵌合在多个第 1 阀孔 2 6 及第 2 阀孔 4 0 内, 上述多个第 1 阀孔 2 6 及第 2 阀孔 4 0 与上述两油路 4 7、4 8 交叉并与油缸座轴线 X 平行延伸地设置在油缸座 4 上, 所以泵油缸孔、马达油缸孔、第 1 阀孔 2 6 及第 2 阀孔 4 0 全都配置成与油缸座轴线 X 相平行, 用平行多轴工具可以容易且迅速地在油缸座 4 上加工出这些孔。并且, 由于伴随着与油缸座 4 的相对旋转, 分别作动第 1 及第 2 分配阀 2 8、4 2 的第 1 及第 2 斜板 9 b、1 9 b, 与泵及马达斜板 9 a、1 9 a 一样, 配置在油缸座的两端侧, 所以, 配置在油缸座 4 的外周上的构件变少, 可以有助于大大地使无级变速机的径向紧凑化。

另外, 由于在油缸座 4 上的第 1 节圆  $C_1$  上配置泵柱塞 2 7 及马达柱塞 4 1, 在比第 1 节圆  $C_1$  直径小的第 2 节圆  $C_2$  上配置比上述各柱塞 2 7、4 1 直径小的第 1 及第 2 分配阀 2 8、4 2, 所以, 在各柱塞 2 7、4 1 群的半径方向内侧的无用区域配置各第 1 及第 2 分配阀 2 8、4 2, 因此, 即使充分大地设定第 1 节圆  $C_1$  以充分地确保由泵及马达斜板 9 a、1 9 a 给与各柱塞 1 7、4 1 的往复运动的冲程, 也不会因各第 1 及第 2 分配阀 2 8、

4 2 群的存在而使油缸座 4 直径增大, 也可谋求无级变速机 T 的径向的紧凑化。另外, 由于各分配阀 2 8、4 2 的直径比各柱塞 2 7、4 1 的直径小, 即使在各柱塞 2 7、4 1 群的内侧也可以容易地配置各第 1 及第 2 分配阀 2 8、4 2 群。

并且, 由于在同一的第 1 节圆  $C_1$  上交互地配列泵柱塞 2 7 及马达柱塞 4 1, 所以, 不会使油缸座 4 大径化, 可以减少其轴向尺寸, 可以谋求无级变速机 T 的径向及轴向的紧凑化。

另外, 由于把高压油路 4 7 及低压油路 4 8 配置在泵柱塞 2 7 群及马达柱塞 4 1 群的内侧, 所以, 可以极短地形成高、低压油路 4 7、4 8, 由此, 可减少夹在这些油路内的作动油中的气泡的绝对量, 可以谋求油压传动效率的提高。

另外, 由于在第 1 斜板组合体 9 上一体地设置配置在同一斜面上的泵斜板 9 a 及第 1 阀斜板 9 b, 在第 2 斜板组合体 1 9 上一体地设置配置在同一斜面上的马达斜板 1 9 a 及第 2 阀斜板 1 9 b, 所以, 可以抑制由多个斜板而引起的无级变速机 T 的轴向尺寸的增加。并且, 可以分别一举地, 在第 1 斜板组合体 9 上加工泵斜板 9 a 及第 1 阀斜板 9 b、在第 2 斜板组合体 1 9 上加工马达斜板 1 9 a 及第 2 阀斜板 1 9 b, 所以, 批量生产性很高。

另外, 各分配阀 2 8、4 2, 在其往复运动冲程的中点上使各口 2 5 a、3 9 a 与低压油路 4 8 及高压油路 4 7 两者的任一油路之间都遮断, 但是由于各泵油缸孔 2 5 的泵口 2 5 a 接续到与相对它向油缸座 4 的反旋转方向偏离  $90^\circ$  相位的第 1 阀孔 2 6 连接, 各马达油缸孔 3 9 的马达口 3 9 a 与相对于它向油缸座 4 的反旋转方向偏移  $90^\circ$  相位的第 2 阀孔 4 0 连接, 也由于泵斜板 9 a 和第 1 阀斜板 9 b、马达斜板 1 9 a 和第 2 阀斜板 1 9 b 的各同一倾斜配置, 在各柱塞 2 7、4 1 进行到往动极限或者复动极限时, 与它们相对应的口 2 5 a、3 9 a 与低压油路 4 8 及高压油路 4 7 任一油路之间都被遮断, 因此, 各柱塞 2 7、4 1 在下次变换往动或复动的动作时, 可以的确地进行上述口 2 5 a、3 9 a 向低压油路 4 8 或高压油路 4 7 的连通切换。

另外, 油缸座 4 用与其轴线 X 垂直的分割面进行分割, 将冲压成型的第

1 ~ 第5座板 $4_1 \sim 4_5$ 相互钎焊到一起而构成, 这时, 由于相当于泵油缸孔25的入口侧半部的入口孔 $25_i$ 形成在第1、第2座板 $4_1$ 、 $4_2$ 上, 相当于它的里侧半部的比入口孔 $25_i$ 的直径大的内孔 $25_o$ 形成在第3 ~ 第5座板 $4_4$ 、 $4_5$ 上, 另外, 相当于马达油缸孔39的入口侧半部的入口孔 $39_i$ 形成在第4、第5座板 $4_4$ 、 $4_5$ 上, 相当于它的里侧半部的比入口孔 $39_i$ 的直径大的内孔 $39_o$ 形成在第1 ~ 第3座板 $4_1 \sim 4_3$ 上, 所以, 形成在各底板 $4_1 \sim 4_5$ 上的多个入口孔 $25_i$ 、 $39_i$ 或者内孔 $25_o$ 、 $39_o$ 比较浅, 通过对具有这些数个孔的座板 $4_1 \sim 4_5$ 进行冲压加工, 可以容易地进行批量生产, 因此由于边用定位机构58定位边相互结合这些座板 $4_1 \sim 4_5$ , 所以, 可以高效率地制造油缸座4。

并且, 由于即使有一些加工误差或组装误差, 也可以被入口孔 $25_i$ 、 $39_i$ 与其直径大的内孔 $25_o$ 、 $39_o$ 的直径差吸收, 所以, 不会给各柱塞27、41的滑动带来障碍, 并且, 通过使内孔 $25_o$ 、 $39_o$ 的加工精度做得粗糙些, 可以实现批量生产性的进一步提高。

再加上, 在各内孔 $25_o$ 、 $39_o$ 中形成的油室不仅面临各柱塞27、41的内端面, 也面临其外周面。所以, 由该油室内的作动油可经常良好地润滑各柱塞27、41的滑动面, 可以保证它的圆滑作动。

另外, 泵口25a及马达口39a的曲线槽 $25_{a_2}$ 、 $39_{a_2}$ 的形状比较复杂, 由于这些曲线槽 $25_{a_2}$ 、 $39_{a_2}$ 形成在第3座板 $4_3$ 的分割面上, 在第3座板 $4_3$ 的冲压加工时, 可以一举形成这些曲线槽 $25_{a_2}$ 、 $39_{a_2}$ 。

图12表示将本发明只适用于斜板式油压泵P的第2实施例。支持在适当固定构造物上的泵箱60由杯状的箱本体60a和由螺栓65结合到其开放端的盖体60b构成, 在箱本体60a的端壁上, 通过一对向心推力轴承62、62'支承着由图未示的发动机驱动输入轴61, 在盖体60b上安装着吸入管63及排出管64。吸入管63与贮油装置或低压油路(图未示)相连, 排出管64与成为负载的油压机械(图未示)相连。

在上述泵箱60内, 由螺栓66将斜板座8固定在输入轴61上, 在其外周上, 通过球轴承10及向心推力轴承11自由旋转地支承第1斜板组合体9。第1斜板组合体9与前实施例的第1斜板组合体9一样, 一体地备有

在同一斜面上配置的泵斜板 9 a 及第 1 阀斜板 9 b。油缸座 4 与输入轴 6 1 同轴配置地由螺栓 6 7 固定在盖体 6 0 b 上。

与前实施例的斜板式油压泵 P 的方案一样, 在油缸座 4 上形成奇数且多个 (在图示例为 5 个) 的泵油缸孔 2 5 及阀孔 2 6、与各泵油缸孔 2 5 相连的泵口 2 5 a、环状的低压油路 4 8, 在泵油缸孔 2 5 及第 1 阀孔 2 6 上分别嵌装着泵柱塞 2 7 及分配阀 2 8。环状的高压油路 4 7 形成在油缸座 4 与盖体 6 0 b 的接合面之间。而且, 低压油路 4 8 与上述吸入管 6 3 相连通, 高压油路 4 7 与上述排出管 6 4 相连通。

另外, 泵柱塞 2 7 及第 1 分配阀 2 8 的球状端部 2 9 a、3 0 a 由与前实施例同样构造的制动板 3 2 保持为与泵斜板 9 a 及第 1 阀斜板 9 b 的球状凹部 2 9 b、3 0 b 结合的状态。

这时的油缸座 4 沿轴向分割成 4 块座板  $4_1 \sim 4_4$ , 这些座板与上述实施例同样地相互定位并进行钎焊。第 1 斜板组合体 9 对面的第 1 座板  $4_1$  比其它座板壁厚, 在其上形成泵油缸孔 2 5, 即, 入口孔 2 5 i 为了自由滑动地支持泵柱塞 2 7 而被高精度地加工, 而第 2、第 3 座板  $4_2$ 、 $4_3$  的泵油缸孔 2 5, 即, 内孔 2 5 o 要比第 1 座板  $4_1$  的孔的直径大一些并且加工得粗糙很多。在第 2 座板  $4_2$  上形成低压油路 4 8, 在第 3 座板  $4_3$  的分割面上槽状地形成泵口 2 5 a。第 4 座板  $4_4$  比其它的座板的直径大, 其外周部由螺栓 6 7 固定在盖体 6 0 b 上。这样一来, 第 2 ~ 第 4 座板  $4_2 \sim 4_4$  可以薄壁化, 它们的冲压加工可以容易地进行。

其它的构成与前实施例的斜板式油压泵 P 相同, 图中, 与前实施例的斜板式油压泵 P 相对应的部分上注以相同的符号, 省略其说明。

本发明不局限于上述各实施例, 在不脱离其主旨的范围内可以做各种设计上的变更。例如, 构成油缸座的各座板可以由精密铸造、锻造或烧结做成可能的板厚。

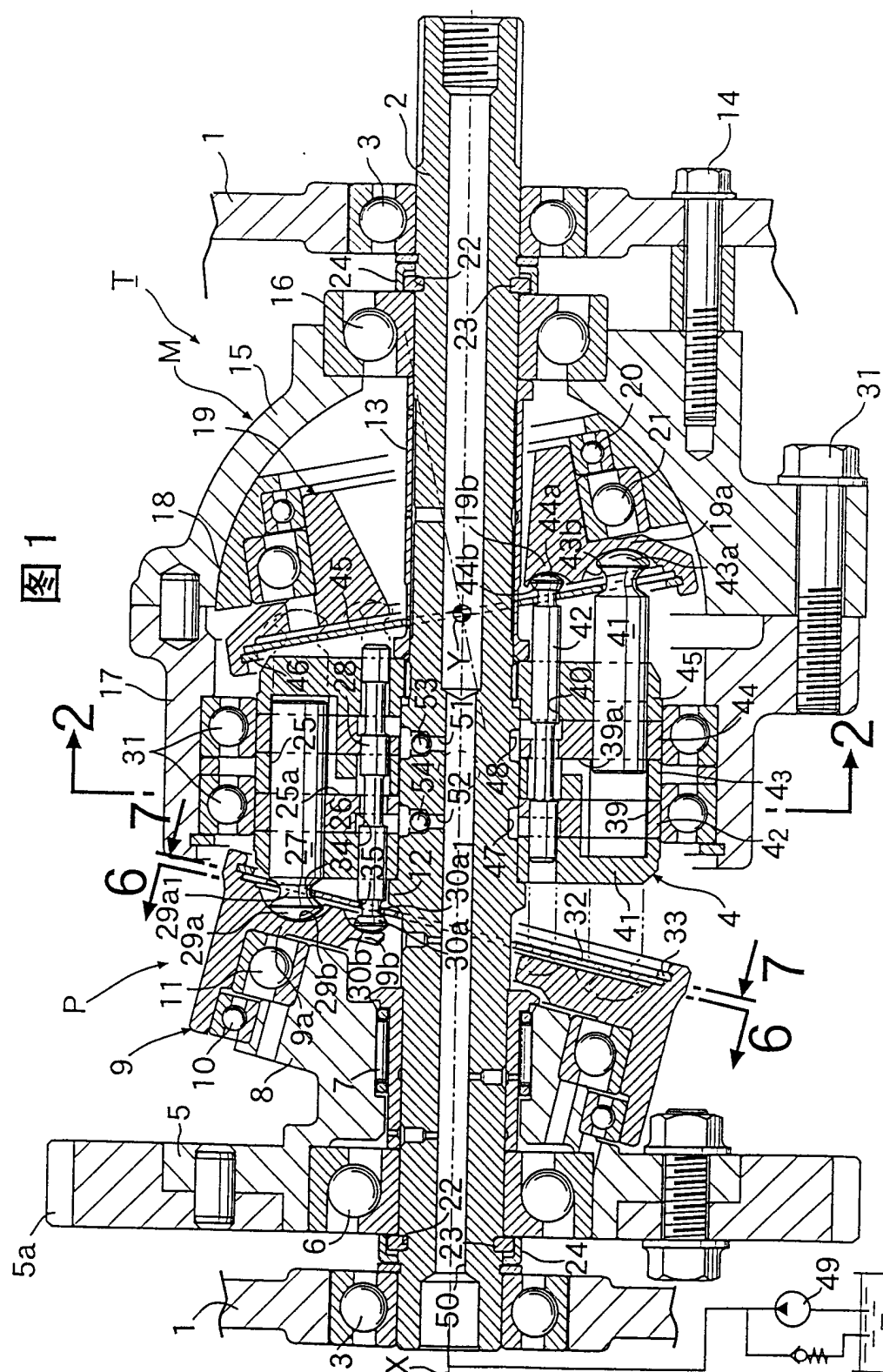


图 2

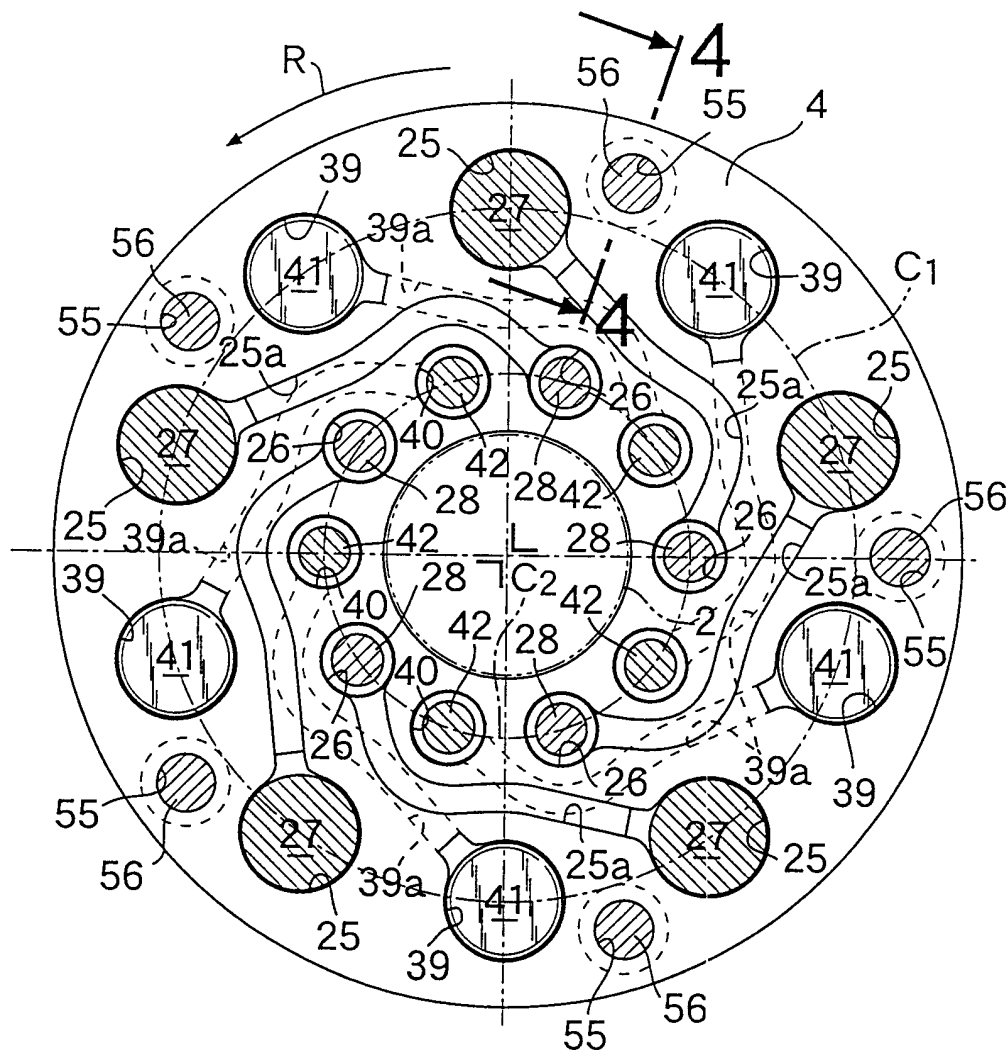


图 3

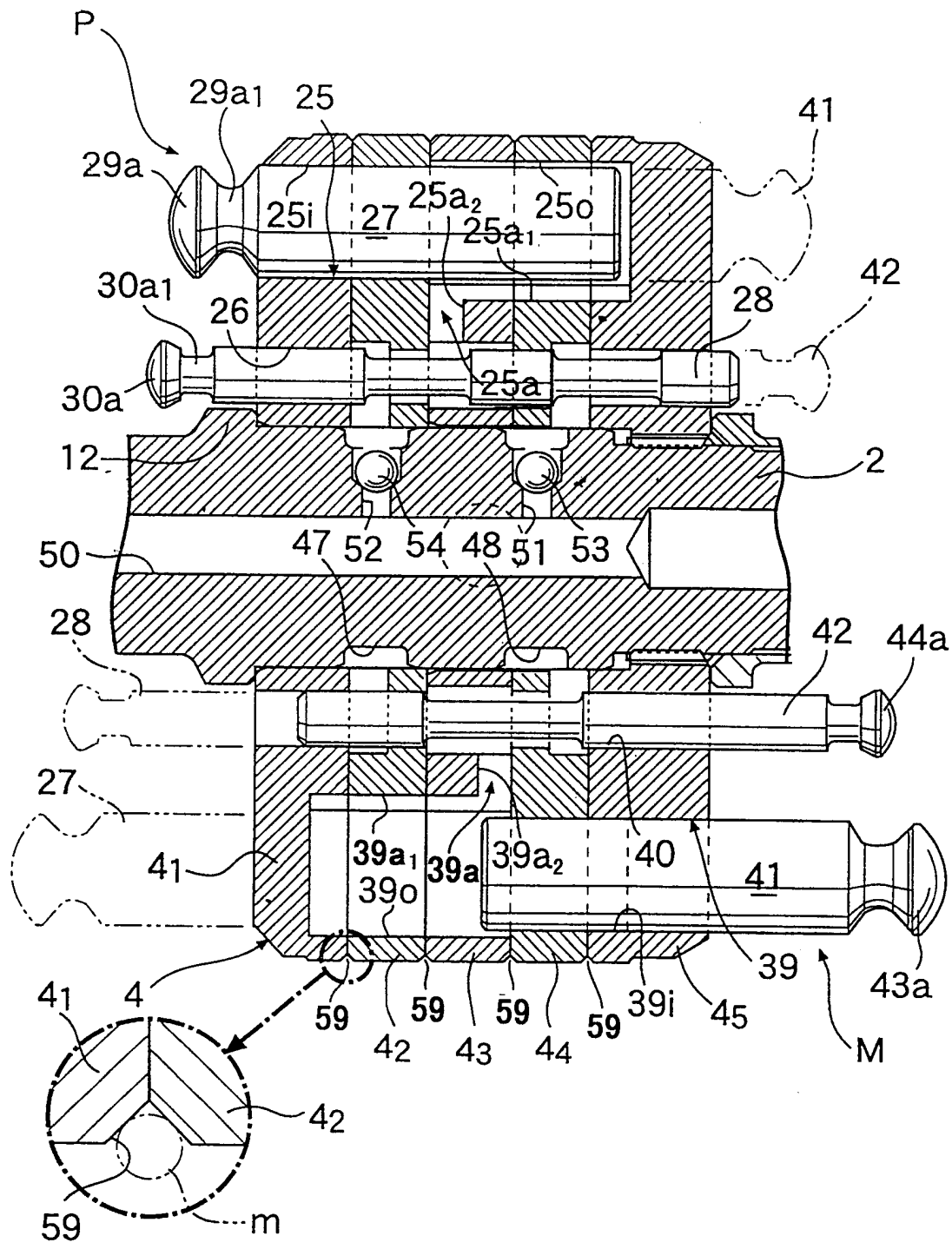


图 4

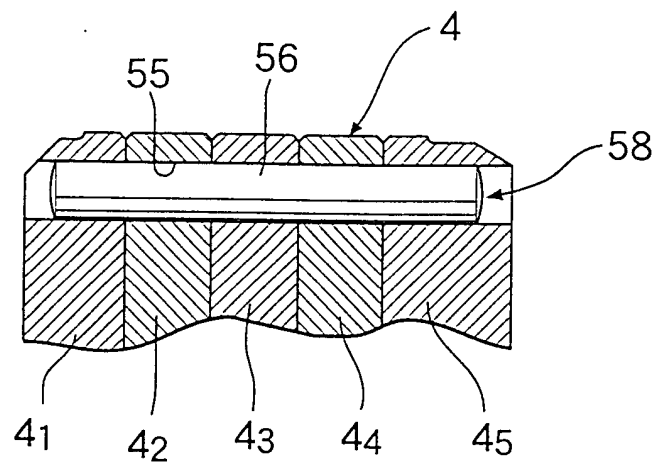


图 5

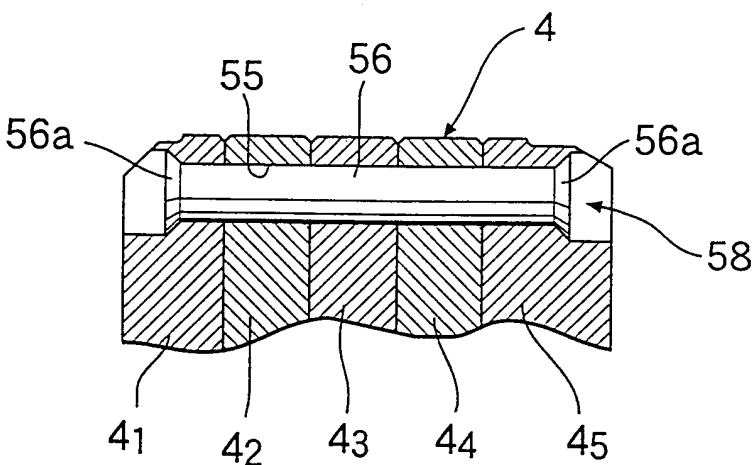


图 6

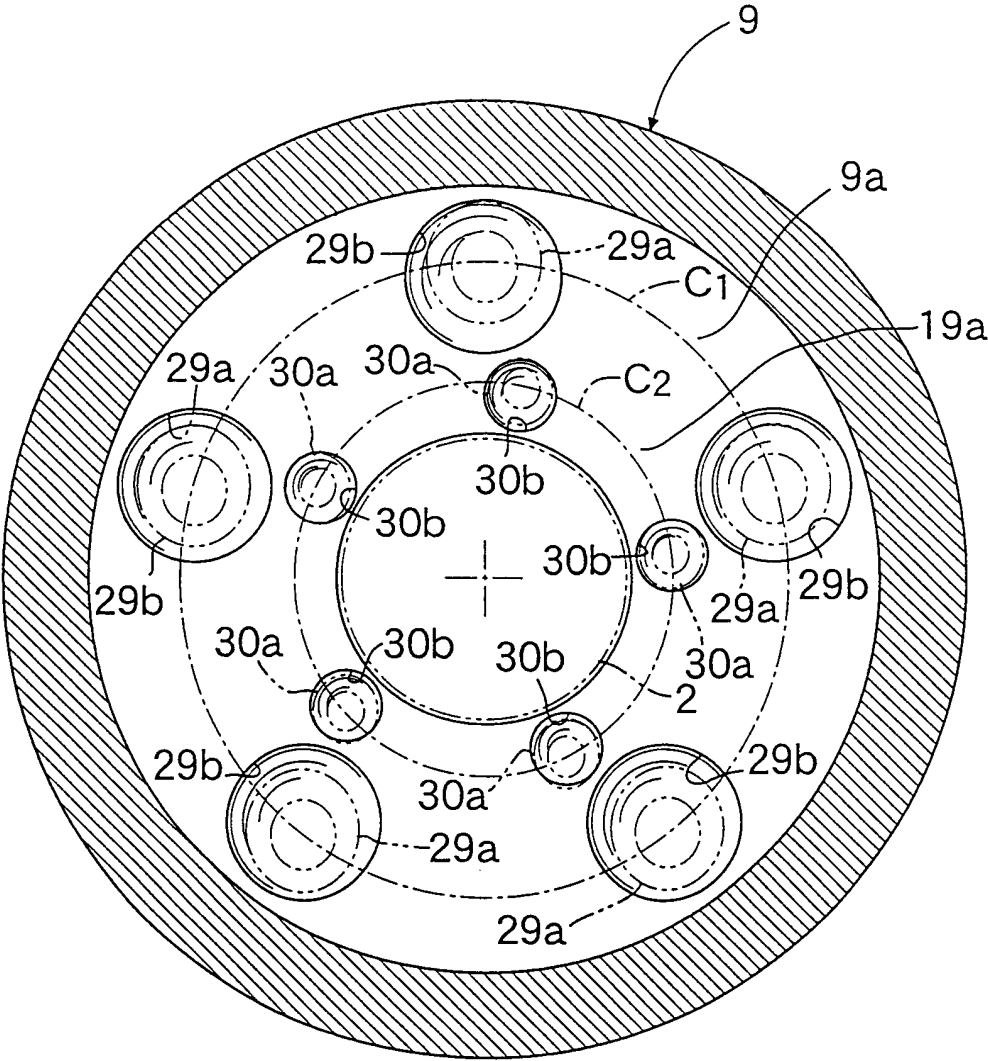


图 7

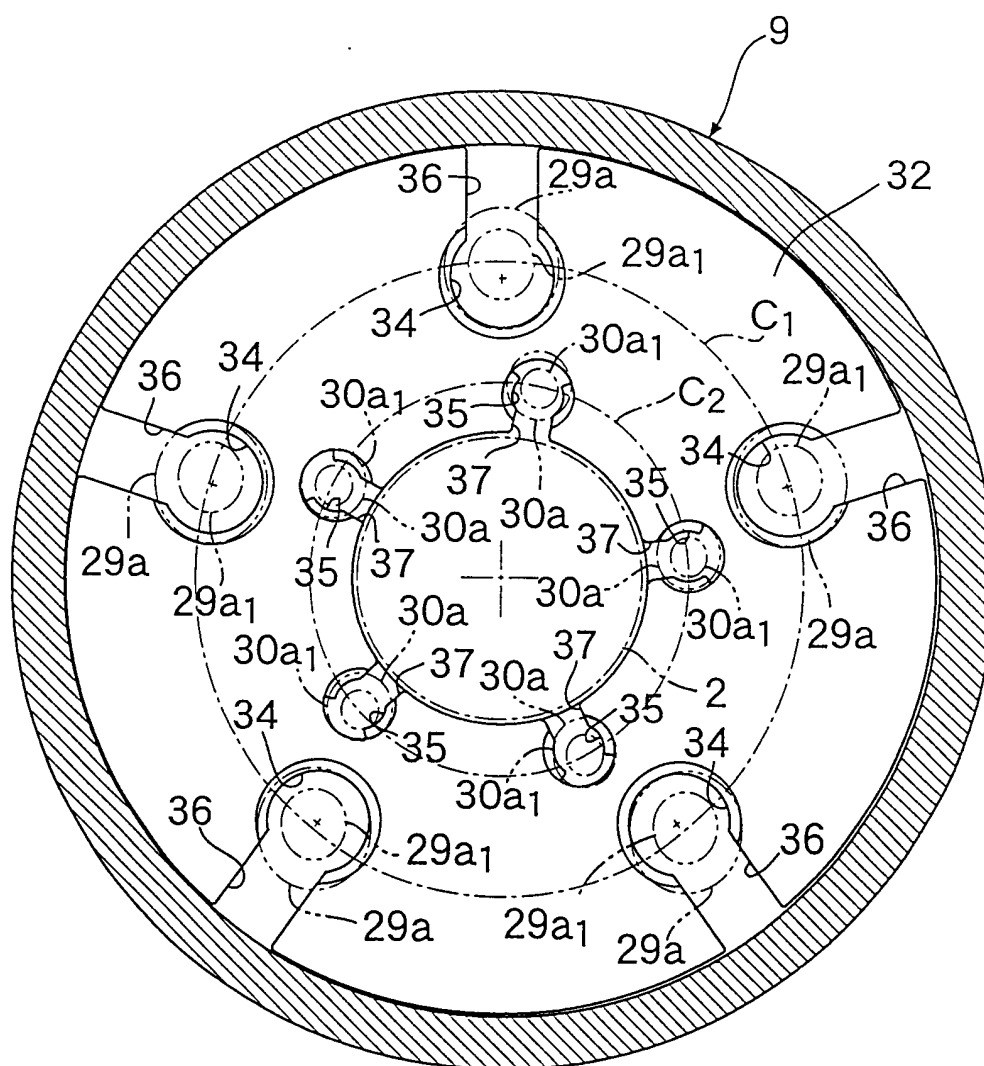


图 8

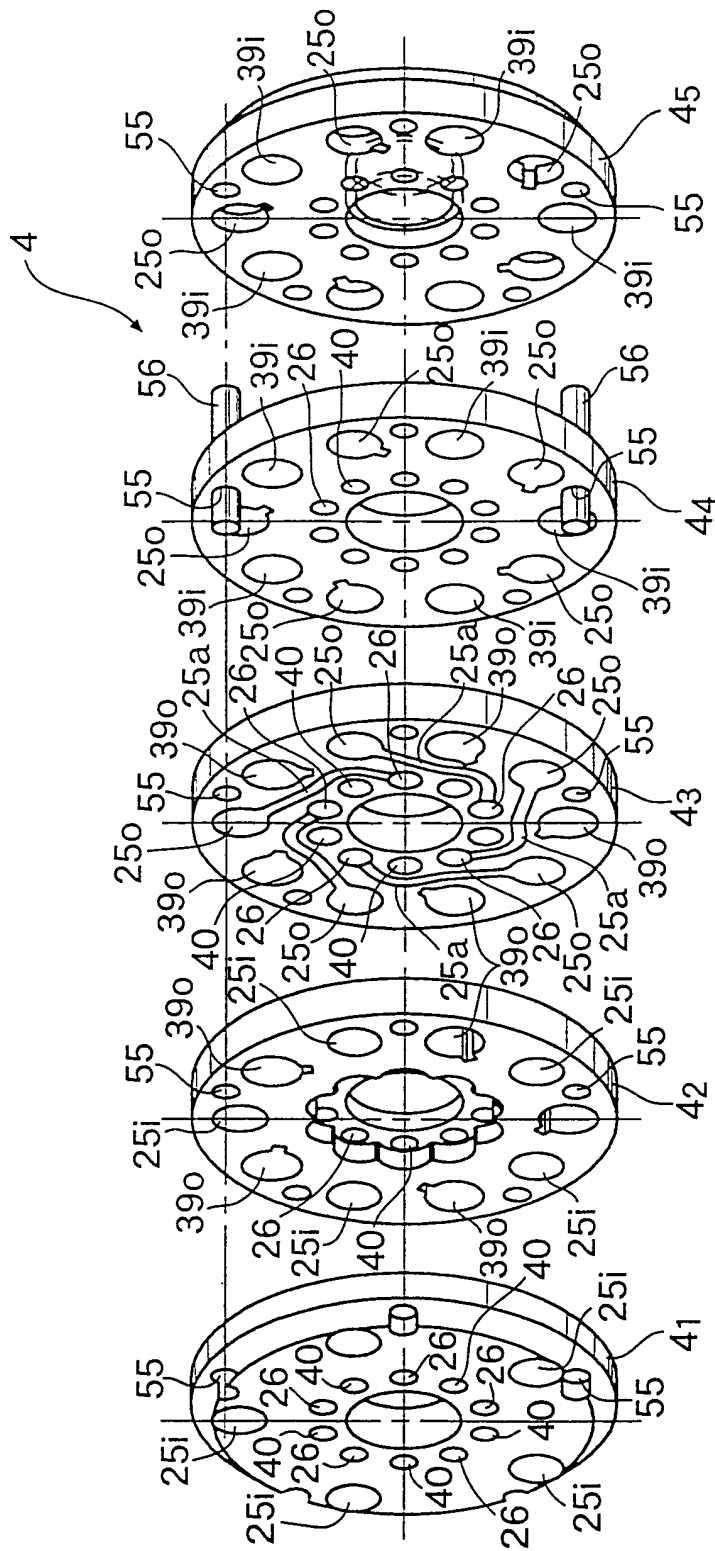


图 9

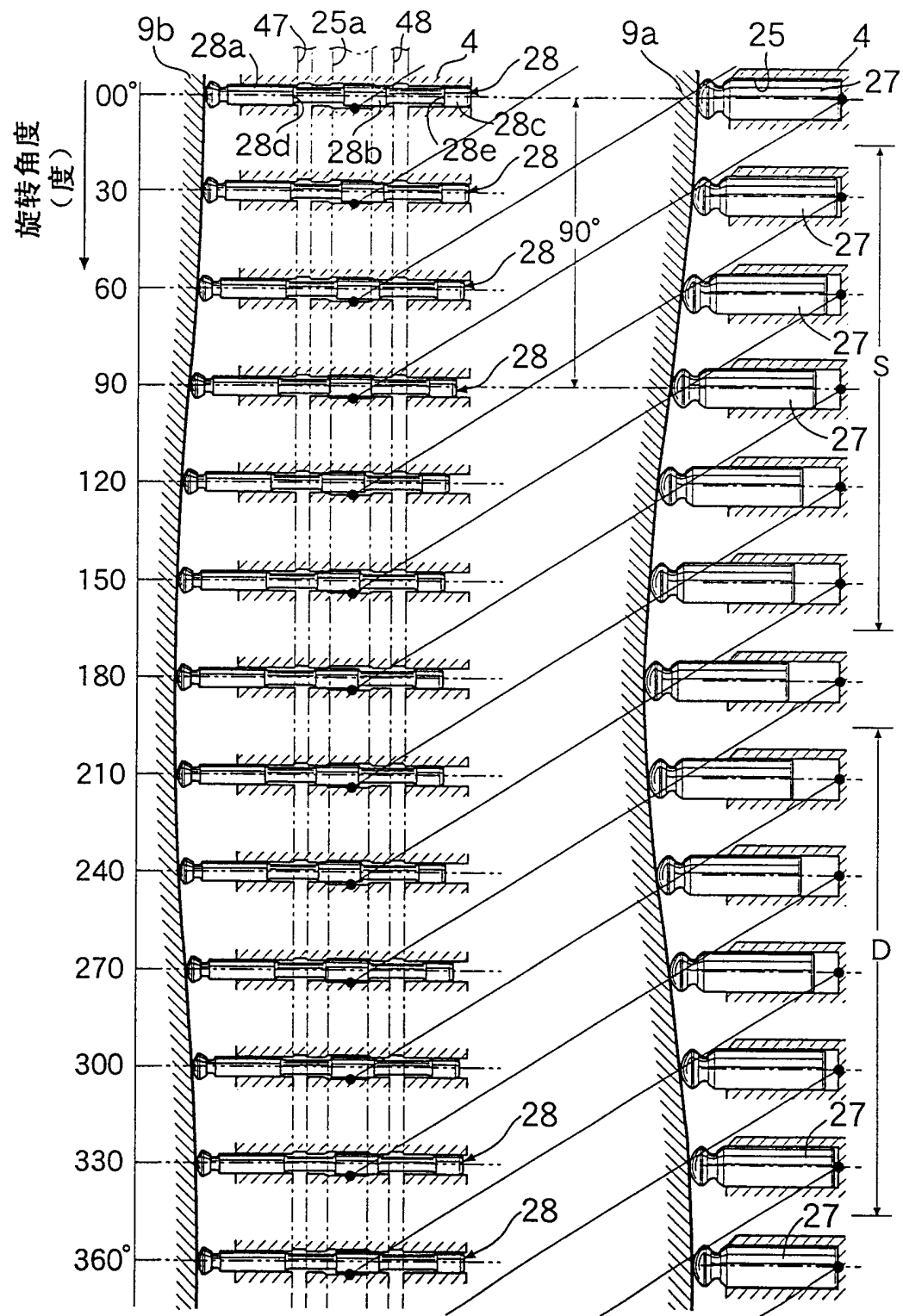


图 10

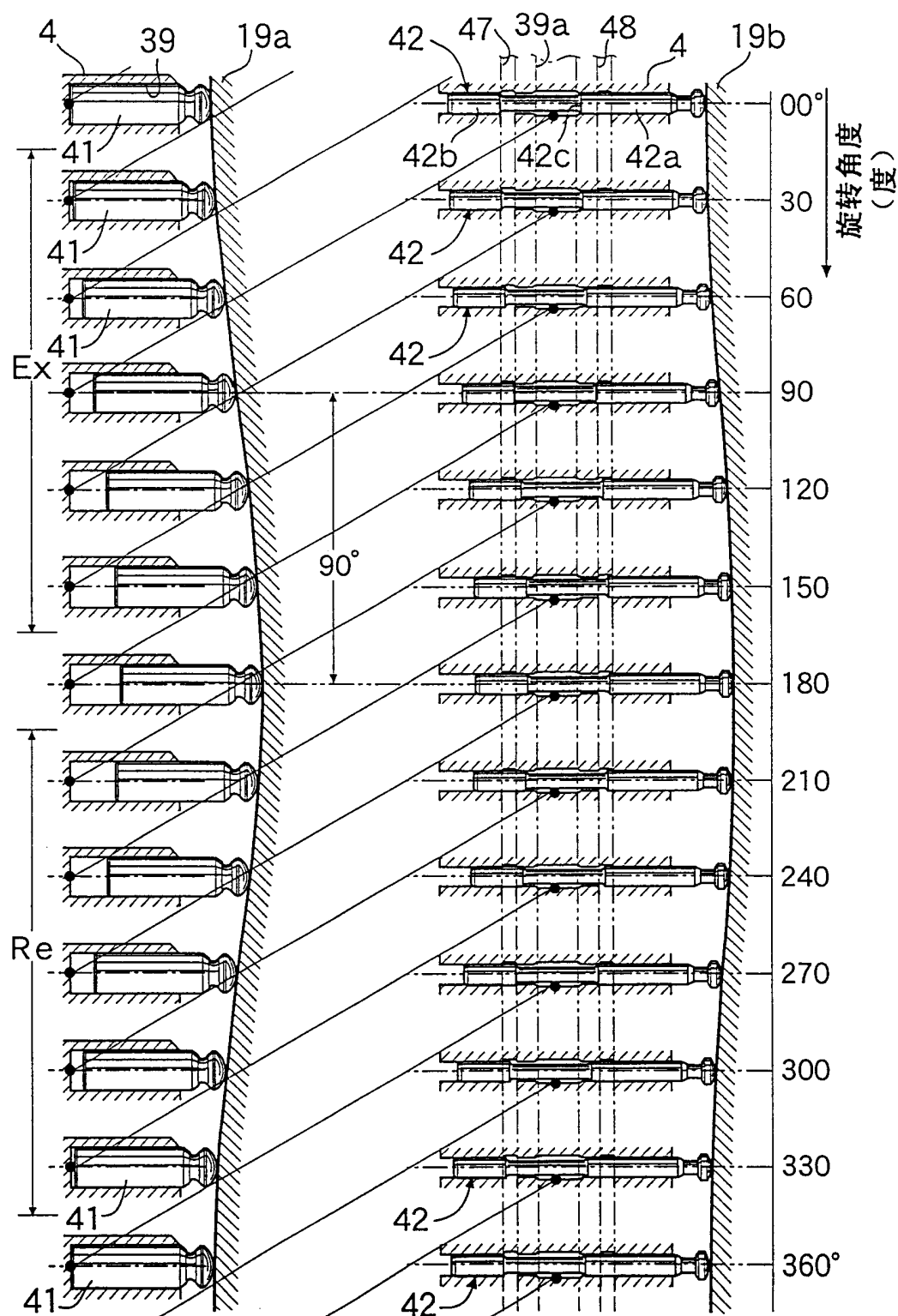


图 11

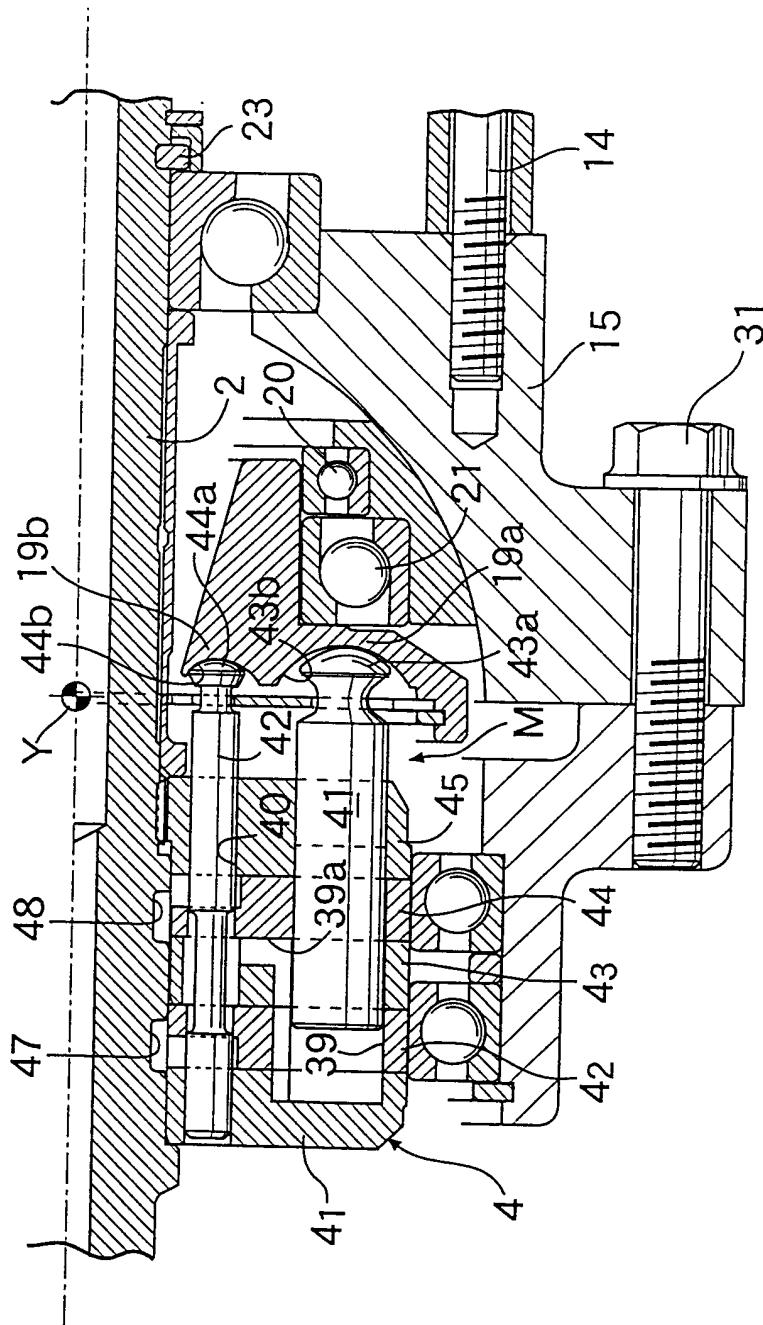


图 12

