[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B29C 45/50

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99800940.7

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1103276C

[22] 申请日 1999.4.28 [21] 申请号 99800940.7
[30] 优先权
[32] 1998. 6.16 [33] JP [31] 167977/1998
[32] 1998. 8. 5 [33] JP [31] 221521/1998
[32] 1998. 9. 1 [33] JP [31] 247277/1998
[86] 国际申请 PCT/JP99/02285 1999.4.28
[87] 国际公布 WO99/65660 日 1999.12.23
[85] 进入国家阶段日期 2000.2.13
[71] 专利权人 住友重机械工业株式会社
地址 日本东京
[72] 发明人 江本敦史 平贺规嗣
[56] 参考文献
JP8 - 197595 1996.08.06 B29C
审查员 何 文

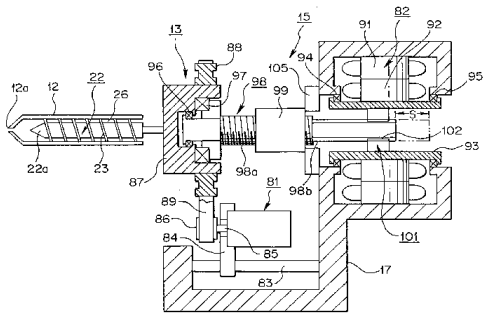
[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 刘兴鹏

权利要求书 3 页 说明书 27 页 附图 10 页

[54] 发明名称 注射模塑机

[57] 摘要

本发明旨在提高注射模塑机的机械效率、降低惯性和减小轴向长度。 注射模塑机包含：一个料筒件；一个安置在料筒件中可以前进和后退的注射件；一个注射电机(82)；以及一个连接着注射件并能相对于注射件旋转的传动轴。 传动轴具有一个旋转传输部分，其用于传输注射电机(82)的旋转运动，以及一个运动转换部分，其用于将旋转运动转换成直线运动。 注射电机(82)和传动轴安置在相同轴线上，而且传动轴在注射电机(82)的转子(92)内前进和后退。 在这种情况下，由于注射电机(82)的旋转运动直接传输到传动轴上，而没有加入减速机构、带轮和类似物。 因此机械效率可以提高，而惯性可以降低。 此外，从注射阶段转换到保压阶段所需的时间缩短了。 由于传动轴在注射电机(82)的转子(92)内前进和后退，因此注射模塑机的轴向长度可以减小。



ISSN1008-4274

1. 一种注射模塑机，其包含：

(a) 一个料筒件；

(b) 一个注射件，其安置在上述料筒件中，从而使得上述注射件可以前进和后退；

(c) 一个注射电机；以及

(d) 一个传动轴，其连接着上述注射件，上述传动轴具有一个旋转传输部分，其用于传输上述注射电机的旋转运动，以及一个运动转换部分，其用于将旋转运动转换成直线运动，其中，

(e) 上述注射电机和上述传动轴安置在相同轴线上；以及

(f) 上述传动轴在上述注射电机的转子内前进和后退。

2. 根据权利要求 1 的注射模塑机，其特征在于，上述注射电机和上述传动轴安置在与上述注射件相同的轴线上。

3. 根据权利要求 1 的注射模塑机，其特征在于，

(a) 上述注射模塑机中包含一个计量电机；以及

(b) 上述计量电机安置在与上述注射件相同的轴线上。

4. 根据权利要求 1 的注射模塑机，其特征在于，

(a) 上述注射模塑机中包含一个计量电机；以及

(b) 上述计量电机安置在与上述注射件不同的轴线上，并通过传动装置连接着上述注射件。

5. 根据权利要求 1 的注射模塑机，其特征在于，上述传动轴包含一个滚珠螺纹轴部分和一个花键轴部分。

6. 根据权利要求 1 的注射模塑机，其特征在于：

(a) 上述注射电机由包含定子和转子的空心电机构成；

并且，上述模塑机具有：

(b) 一个定子架，其环绕着上述注射电机安置并支撑着上述定子；以及

（c）第一和第二板，它们以可自由拆卸的方式连接在上述定子架的两端，支持所述定子架，并向上述定子架传递与注射力相反的力。

7. 根据权利要求 1 所述的注射模塑机，

（a）上述计量电机由包含定子和转子的空心电机构成；

并包含：

（b）一个定子架，其环绕着上述计量电机安置并支撑着上述定子；以及

（c）第一和第二板，它们以可自由拆卸的方式连接在上述定子架的两端，支持该定子架，并向上述定子架传递与注射力相反的力。

8. 根据权利要求 6 或 7 的注射模塑机，其特征在于，上述空心电机启动后产生的一个拉力被传输到上述定子架上。

9. 根据权利要求 6 或 7 的注射模塑机，其特征在于，上述定子架具有一个圆筒形部分，其用于支撑上述定子；以及凸缘部分，它们成形在上述圆筒形部分的两端。

10.根据权利要求 1 的注射模塑机，其特征在于，

（a） 具有可自由旋转地被支撑的空心转子轴；

并具有

（b） 定子；

（c） 转子，设置在该定子的径向内侧，固定在上述空心的转子轴；

（d） 上述注射件与转子配置在同一轴线上；

（e） 当上述注射件位于一个行程的后退端时，上述注射件的后端位于上述转子轴前端的后方。

11. 根据权利要求 1 的注射模塑机，其包含：

(a) 一个空心转子轴，其以可自由旋转的方式被支撑着；

(b) 上述计量电机包含一个定子和一个安置在上述定子的径向内侧并固定在上述转子轴上的转子；以及

(c) 上述注射件安置在与上述计量电机相同的轴线上，其中，

(d) 当上述注射件位于一个行程的后退端时，上述注射件的后端移动到一个位于上述转子轴前端后面的位置上。

12. 根据权利要求 11 的注射模塑机，其特征在于，一个套筒固定在上述转子轴的前端；一个花键螺母固定在上述套筒的后端；以及一个与上述花键螺母通过花键咬合的花键轴连接着上述注射件。

注射模塑机

技术领域

本发明涉及一种注射模塑机。

背景技术

通常，在注射模塑机中，在一个加热筒中被加热和熔化的树脂会在高压下被注射到一个模具设备中，从而使模腔中充满树脂。接着，熔融树脂被冷却和固化以获得一个模塑制品。

为完成这种模塑操作，注射模塑机中包含一个锁模设备和一个注射设备。锁模设备中带有一个定模板和一个动模板。动模板在一个锁模油缸带动下前进和后退，从而实现合模、锁模和开模。

注射设备包含一个加热筒，其用于加热和熔化从一个料斗供应的树脂，以及一个注射喷嘴，其用于注射熔融树脂。此外，一个螺杆安装在加热筒中，从而使得螺杆可以旋转并且前进和后退。螺杆在前进时可以将树脂从注射喷嘴注射出，而在后退时可以对树脂进行计量。

为了使螺杆前进和后退，装有一个电机驱动的注射设备。

图 1 是一个传统注射设备的示意图。

在图 1 中，参考代号 2 表示一个注射设备，而 4 表示注射设备 2 的一个基架。一个加热筒 21 固定安装在基架 4 的前端（图 1 中的左侧），而一个注射喷嘴 21a 装于加热筒 21 的前端（图 1 中

的左侧)。一个料斗 21b 安装在加热筒 21 上，一个螺杆 20 安置在加热筒 21 中，从而使得螺杆 20 可以旋转并且前进和后退（图 1 中分别为向左和向右移动)。螺杆 20 的后端（图 1 中的右侧）以可旋转的方式被一个支撑件 5 支撑着。

支撑件 5 上安装着一个带减速机构的计量电机 6。计量电机 6 的旋转通过一条同步皮带 7a 传输到螺杆 20 上。

此外，一个平行于螺杆 20 的螺纹轴 8 以可旋转的方式被支撑着。螺纹轴 8 的后端通过一条同步皮带 7b 连接着一个带减速机构的注射电机 9。也就是说，注射电机 9 用于带动螺纹轴 8 旋转。螺纹轴 8 的前端与一个固定在支撑件 5 上的螺母 5a 啮合着。这样，当注射电机 9 启动后，通过同步皮带 7b 可以使螺纹轴 8 旋转，从而带动螺母 5a 轴向移动。

在具有上述结构的注射设备 2 中，在一个计量阶段，计量电机 6 启动，以通过同步皮带 7a 旋转螺杆 20，从而将螺杆 20 后退一个预定距离（图 1 中向右)。此时，树脂从料斗 21b 供应出，再在加热筒 21 中被加热和熔化，并随着螺杆 20 的后退而聚集在螺杆 20 前面。

此外，在一个注射阶段，注射电机 9 被启动，以通过同步皮带 7b 旋转螺纹轴 8，从而使螺母 5a 和支撑件 5 随着螺纹轴 8 的旋转而移动。其结果是，螺杆 20 前进（图 1 中向左移动)，而聚集在螺杆 20 前面的树脂则从注射喷嘴 21a 中注射出。

然而，注射设备 2 具有下列缺点。即在注射设备 2 中，计量电机 6 和注射电机 9 必须分别在计量阶段和注射阶段启动。此外，计量电机 6 的旋转和注射电机 9 的旋转是通过减速机构、带轮等

传输到螺杆 20 上的。因此，机械效率相对较低，而惯性相对较高。其结果是，在注射阶段，到达初始注射速度和改变注射速度需要相对较长的时间和相对较大的力矩。此外，从注射阶段至保压阶段所需的时间相对较长。

为了克服上述缺点，已经提供了一种内置电机型注射设备，其中一个螺杆、一个注射电机和一个计量电机安置在同一条轴线上。

图 2 是一个传统内置电机型注射设备的剖面图。

在图 2 中，参考代号 12 表示一个加热筒，而一个注射喷嘴 12a 安装在加热筒 12 的前端（图 2 中的左侧）。一个螺杆 22 安置在加热筒 12 中，从而使得螺杆 22 可以旋转并且前进和后退（图 2 中向左和向右移动）。

螺杆 22 在其前端带有一个螺杆头 22a。螺杆 22 在加热筒 12 中向后（图 2 中向右）伸展，并在其后端（图 2 中的右侧端）连接到一个第一花键轴 63 上。

这样，在一个计量阶段，螺杆 22 以一个预定距离后退（图 2 中向右移动）并保持旋转，粉末状树脂则从一个未示出的料斗供应出，并在加热筒 12 中被加热和熔化，并随着螺杆 22 的后退而聚集在螺杆 22 的螺杆头 22a 的前面（图 2 中的左侧）。

此外，在一个注射阶段，当螺杆 22 前进时（图 2 中向左移动），聚集在螺杆头 22a 前面的树脂从注射喷嘴 21a 中注射出并充入一个未示出的模具设备的模腔中。

一个驱动段外壳 11 固定在加热筒 12 的后端。一个计量电机 44 安置在驱动段外壳 11 的前部（左侧部分），一个注射电机 45

安置在驱动段外壳 11 的后部（右侧部分），因而计量电机 44 和注射电机 45 共用一条中心轴线。计量电机 44 包含一个定子 46 和一个转子 47，而注射电机 45 包含一个定子 48 和一个转子 49。

电机 47 被驱动段外壳 11 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，一个空心的第一转子轴 56 固定装配在转子 47 中，而且第一转子轴 56 被轴承 51 和 52 支撑着。

同样，电机 49 被驱动段外壳 11 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，一个空心的第二转子轴 57 固定装配在转子 49 中，而且第二转子轴 57 被轴承 53 和 54 支撑着。

螺杆 22 可以在计量电机 44 的带动下后退，并保持旋转。为了实现这种运动，一个第一花键螺母 62 固定在第一转子轴 56 的前端；一个第一花键轴 63 通过花键咬合着第一花键螺母 62；而螺杆 22 则固定在第一花键轴 63 的前端。这样，当转子 47 被计量电机 44 带动着旋转时，转子 47 的旋转会被传输到螺杆 22 上，从而使螺杆 22 旋转。此时，第一花键轴 63 相对于第一花键螺母 62 后退，从而使螺杆 22 后退。应当指出，当螺杆 22 后退时，会有背压施加到螺杆 22 上，以抵抗树脂产生的压力。

此外，螺杆 22 可以被注射电机 45 带动着前进。为了实现这种运动，一个环形轴承护圈 64 固定在第二转子轴 57 的后端；一个滚珠螺纹轴 65 插入并固定在轴承护圈 64 上。滚珠螺纹轴 65 被驱动段外壳 11 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，滚珠螺纹轴 65 通过轴承护圈 64、一个轴承 66 以及一个安置在轴承 66 后侧的轴承 67 而支撑在驱动段外壳 11 上。

一个滚珠螺母 69 安置在第二转子轴 57 中，以使滚珠螺母 69

能够前进和后退，而且滚珠螺母 69 与滚珠螺纹轴 65 啮合着。这样，转子 49 的旋转通过第二转子轴 57 和轴承护圈 64 传输到滚珠螺纹轴 65 上。滚珠螺母 69 和滚珠螺纹轴 65 将旋转运动转换成直线运动，从而使得滚珠螺母 69 可以前进和后退。

此外，为了防止滚珠螺母 69 与滚珠螺纹轴 65 一起旋转，一个空心的第二花键轴 71 固定在滚珠螺母 69 的前端，而第二花键轴 71 通过花键咬合着一个固定在驱动段外壳 11 上的第二花键螺母 76。

一个轴承箱 72 固定在第二花键轴 71 的前端。一个推力轴承 73 安装在轴承箱 72 中并位于轴承箱前侧，一个轴承 74 安装在轴承箱 72 中并位于轴承箱后侧。这样，第一花键轴 63 被轴承 73 和 74 支撑着并可以相对于第二花键轴 71 和滚珠螺母 69 旋转。

在上面描述的结构中，计量电机 44 的旋转和注射电机 45 的旋转传输到螺杆 22 上，而不必加入减速机构、带轮等。因此，机械效率提高了，而惯性降低了。

驱动段外壳 11 由一个前罩 11a、一个中央壳 11b 和一个后罩 11c 构成；加热筒 12 固定在前罩 11a 的前端。

计量电机 44 被一个套筒形定子架 46a 环绕着，而注射电机 45 被一个套筒形定子架 48a 环绕着。前罩 11a 和中央壳 11b 通过螺纹系杆 46b 连接在一起，而定子架 46a 被叠加在前罩 11a 与中央壳 11b 之间。同样，中央壳 11b 和后罩 11c 通过螺纹系杆 48b 连接在一起，而定子架 48a 被叠加在中央壳 11b 与后罩 11c 之间。定子架 48a 被系杆 48b 拧紧所产生的摩擦力支撑着。

在上面描述的传统注射设备中，由于计量电机 44 和注射电

机 45 安置在同一条轴线上，因此注射模塑机的轴向长度增加了。而在试图减小注射模塑机的轴向长度时，计量电机 44 和注射电机 45 的外径又增大，从而导致惯性增加。

此外，当注射电机 45 被启动以旋转滚珠螺纹轴 65，从而使树脂随着螺杆的前进而从加热筒 12 中注射出去时，一个与注射力相对应的反作用力通过加热筒 12 和前罩 11a 传输到系杆 46b 上，并从后罩 11c 传输到系杆 48b 上。因此系杆 46b 和 48b 被拉长，从而导致锁紧力减小。

在上面描述的结构中，当启动计量电机 44 或注射电机 45 而使转子 47 或 49 旋转时，定子架 46a 和 48a 可能会旋转。因此系杆 46b 和 48b 的锁紧力必须严格控制。这使得注射模塑机的维修非常麻烦。

因此，本发明的目的是解决传统注射模塑机中的上述问题，并提供一种注射模塑机，其机械效率被提高而惯性降低，其轴向长度减小，而且便于组装和维修。

发明概述

为实现上述目的，根据本发明的一种注射模塑机包含：一个料筒件；一个注射件，其安置在料筒件中，从而使得注射件可以前进和后退；一个注射电机；以及一个传动轴，其连接着注射件，从而使得传动轴能够相对于注射件旋转。传动轴具有一个旋转传输部分，其用于传输注射电机的旋转运动，以及一个运动转换部分，其用于将旋转运动转换成直线运动。

注射电机和传动轴安置在相同轴线上，而且传动轴在注射电

机的转子内前进和后退。

在这种情况下，由于注射电机的旋转运动直接传输到传动轴上，而没有加入减速机构、带轮和类似物。因此机械效率可以提高，而惯性可以降低。其结果是，在注射阶段，可以缩短建立和改变注射速度所需的时间，并减小建立和改变注射速度所需的力矩。此外，从注射阶段转换到保压阶段所需的时间缩短了。

由于传动轴在注射电机的转子内前进和后退，因此注射模塑机的轴向长度可以减小。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，注射电机和传动轴安置在与注射件相同的轴线上。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，注射电机、传动轴和注射件安置在彼此不同的轴线上。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，装有一个计量电机，其安置在与注射件相同的轴线上。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，装有一个计量电机，其安置在与注射件不同的轴线上，并通过传动装置连接着注射件。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，传动轴包含一个滚珠螺纹轴部分和一个花键轴部分。

本发明还提供了另一种注射模塑机，其包含：一个加热筒；一个螺杆，其安置在加热筒中，从而使得螺杆可以前进和后退；一个注射电机；以及一个传动轴，其连接着螺杆，从而使得传动轴能够相对于螺杆旋转。传动轴具有一个旋转传输部分，其用于传输注射电机的旋转运动，以及一个运动转换部分，其用于将旋

转运动转换成直线运动。

注射电机和传动轴安置在相同轴线上，而且传动轴在注射电机的转子内前进和后退。

本发明还提供了另一种注射模塑机，其包含：一个空心电机，其包含一个定子和一个转子；一个定子架，其环绕着空心电机安置并支撑着定子；以及第一和第二板，它们以可拆卸的方式连接在上定子架的相反端部。

在这种情况下，通过将第一和第二板从定子架上分开，即可更换空心电机。

由于定子架与第一和第二板相互连接着，因此在空心电机启动后，定子架不会旋转。这样，不需要对将定子架与第一和第二板相互连接所需的锁紧力严格控制。

其结果是，注射模塑机的组装和维修很方便。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，空心电机启动后产生的一个拉力被传输到定子架上。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，定子架具有一个圆筒形部分，其用于支撑定子，以及凸缘部分，它们成形在圆筒形部分的相反端部。

本发明还提供了另一种注射模塑机，其包含：一个空心转子轴，其以可旋转的方式被支撑着；一个电机，其包含一个定子和一个安置在定子的径向内侧并固定在转子轴上的转子；以及一个注射件，其安置在与电机相同的轴线上。

当注射件位于一个行程的后退端时，注射件的后端移动到一

个位于转子轴前端后面的位置上。

在这种情况下，当注射件前进或后退时，注射件可以与计量电机叠加在一起。因此，注射模塑机的轴向长度可以减小。

在根据本发明的另一种注射模塑机中，一个套筒固定在转子轴的前端；一个花键螺母固定在套筒的后端；以及一个与花键螺母通过花键咬合的花键轴连接着注射件。

在这种情况下，当注射件位于行程的后退端时，注射件的后端可以位于一个从转子轴前端向后隔开一定距离的位置上，该距离等于套筒的长度。

附图简要说明

图 1 是一个传统注射设备的示意图；

图 2 是一个传统内置电机型注射设备的剖面图；

图 3 是根据本发明第一个实施例的内置电机型注射设备的剖面图；

图 4 是根据本发明第一个实施例的内置电机型注射设备的一个主要部分的剖面图；

图 5 是用于比较注射特性的曲线图；

图 6 是根据本发明第二个实施例的内置电机型注射设备的剖面图；

图 7 是根据本发明第三个实施例的内置电机型注射设备的剖面图；

图 8 是根据本发明第四个实施例的内置电机型注射设备中的

一个驱动段外壳的解释性视图；

图 9 是根据本发明第四个实施例的内置电机型注射设备的驱动段的剖面图；以及

图 10 是本发明的第四个实施例中的前架侧视图。

实施本发明的最佳方式

下面将参照附图对本发明的各实施例进行详细解释。

图 3 是根据本发明第一个实施例的内置电机型注射设备的剖面图；图 4 是根据本发明第一个实施例的内置电机型注射设备的一个主要部分的剖面图；以及图 5 是用于比较注射特性的曲线图。在图 5 中，水平轴线表示时间，竖直轴线表示注射速度。

在图 3 和 4 中，参考代号 12 表示一个加热筒，其用作一个料筒件。加热筒 12 在其前端（图 3 中的左侧）带有一个注射喷嘴 12a。一个用作注射件的螺杆 22 安装在加热筒 12 中，从而使得螺杆 22 可以旋转并且前进和后退（图 3 中向左和向右移动）。

螺杆 22 在其前端带有一个螺杆头 22a，并且在加热筒 12 中向后（图 3 中向右）伸展。螺杆 22 的后端（图 3 中的右侧端）固定在一个轴承箱 12 上。此外，一条螺纹 23 成形在螺杆的外周边表面上，从而构成了一个槽 26。

一个树脂供应口 29 成形在加热筒 12 中的一个预定位置上，一个料斗 30 固定在树脂供应口 29 上。树脂供应口 29 的成形位置使得，当螺杆 22 在加热筒 12 中位于最前方位置（图 3 中向左）时，树脂供应口 29 面对着槽 26 的后端部分（图 3 中的右侧端）。

在一个计量阶段，螺杆 22 以一个预定距离后退（即在图 3

中向右移动）并保持旋转，从而使粉末状树脂从料斗 30 供应到加热筒 12 中。树脂 33 沿着槽 26 前进（即在图 3 中向左移动）。

此外，如图所示，一个未示出的用作加热装置的加热器环绕着加热筒 12 安置。加热器将加热筒 12 加热，从而熔化槽 26 中的树脂。这样，随着螺杆 22 以一个预定距离后退并保持旋转，一次注射所需的熔融树脂将聚集在螺杆头 22a 的前面。

在一个随后的注射阶段，当螺杆 22 前进时，聚集在螺杆头 22a 前面的树脂从注射喷嘴 21a 中注射出并充入一个未示出的模具设备的模腔中。

在加热筒 12 的后端安装着一个驱动段 15，用以带动螺杆 22 旋转、前进和后退，驱动段 15 包含一个基架 17、一个用作第一驱动装置的计量电机 81 和一个用作第二驱动装置的注射电机 82。计量电机 81 以可移动的方式安装在基架 17 上。注射电机 82 则固定在基架 17 上。注射电机 82 与螺杆 22 安装在相同轴线上。

一个用作导向件的导杆 83 安装在基架 17 上，从而使得导杆 83 平行于螺杆 22 伸展。计量电机 81 沿导杆 83 移动。出于这个目的，一个支撑板 84 以可滑动的方式被导杆 83 支撑着，而计量电机 81 则固定在支撑板 84 上。

此外，一个驱动侧带轮 86 固定在计量电机 81 的一个输出轴 85 上，而一个从动侧带轮 88 固定在轴承箱 13 的一个箱体 87 的外周边上。一条同步皮带 89 伸展于驱动侧带轮 86 和从动侧带轮 88 之间并缠绕在它们上。驱动侧带轮 86、从动侧带轮 88 和同步皮带 89 构成传动装置，以将轴承箱 13 与计量电机 81 连接起来。

注射电机 82 包含一个固定在基架 17 上的定子 91 和一个安

置在定子 91 内侧的转子 92。转子 92 被基架 17 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，一个空心转子轴 93 固定装配在转子 92 中，而转子轴 93 的另一端则通过轴承 94 和 95 而被基架 17 支撑着。

轴承 96 和 97 安置在轴承箱 13 中。螺杆 22 通过轴承 96 和 96 连接着一个用作传动轴的滚珠螺纹轴/花键轴单元 98，从而使得螺杆 22 与滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 能够彼此相对旋转。一个滚珠螺母 99 通过一个用作负载探测装置的测力计 105 固定在基架 17 上，滚珠螺母 99 与一个成形在滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 前半部分并用作运动转换部分的滚珠螺纹轴部分 98a 啮合着。轴承箱 13 构成驱动力传输装置，以使螺杆 22 与滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 能够相对旋转，同时又限制了螺杆 22 与滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 之间的轴向移动。此外，滚珠螺母 99 和滚珠螺纹轴部分 98a 构成了运动转换装置，以将旋转运动转换成直线运动。

这样，在一个计量阶段，当计量电机 81 启动后，计量电机 81 的旋转将依次传输到驱动侧带轮 86、同步皮带 89、箱体 87 和螺杆 22，从而使螺杆 22 旋转。在这种情况下，螺杆 22 与滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 通过轴承箱 13 而以可旋转的方式彼此连接着。因此，所传输的箱体 87 的旋转运动不会传输到滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 上；然而，加热筒 12 中的树脂的压力却通过轴承箱 13 传输到滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 上。其结果是，滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 可以在后退时保持旋转，而螺杆 22 也可以在后退时保持旋转。当螺杆 22 退回后，背压施加在螺杆 22 上，以抵抗树脂压力。

通过向注射电机 82 的定子 91 施加一个具有预定频率的电

流，可以使螺杆 22 前进。出于这个目的，一个环形咬合件 101 固定在转子轴 93 的内周边上，并位于转子轴的大致中央部分上，从而使一个成形在咬合件 101 内周边表面上的花键 102 与一个成形在滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 后半部分上并用作旋转传输部分的花键轴部分 98b 咬合。花键 102 和花键轴部分 98b 构成旋转传输装置，以传输注射电机 82 的旋转运动。

这样，在一个注射阶段，当注射电机 82 启动后，注射电机 82 的旋转运动将依次传输到转子轴 93、咬合件 101 和滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 上。由于滚珠螺母 99 固定在基架 17 上，因此滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 会随着旋转而前进，而螺杆 22 也前进。此时，作用在滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 上的注射力通过滚珠螺母 99 传输到测力计 105 上，并被测力计 105 探测出来。

滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 可以沿轴向后退一个行程 S。

如上所述，由于注射电机 82 的旋转运动直接传输到滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 上，而不必加入减速机构、带轮等。因此，机械效率提高了，而惯性降低了。其结果是，如图 5 所示，在注射阶段，可以缩短建立和改变注射速度所需的时间，并减小建立和改变注射速度所需的力矩。此外，从注射阶段转换到保压阶段所需的时间缩短了。在图 5 中，线 L1 表示图 1 所示传统注射设备的注射特性；线 L2 表示图 2 所示传统内置电机型注射设备的注射特性；线 L3 表示图 3 所示内置电机型注射设备的注射特性。

由于咬合件 101 固定在转子轴 93 上的一个大致中央部分上，因此花键轴部分 98b 可以在转子 92 中前进和后退。此外，全部用于将计量电机 81 的旋转运动传输到螺杆 22 上的驱动侧带轮

86、从动侧带轮 88 和同步皮带 89 可以沿轴向叠加在轴承箱 13 上。这样，注射模塑机的轴向长度可以减小。

在本实施例中，计量电机 81 和滚珠螺纹轴/花键轴单元 98 安装在不同的轴线上。然而，注射电机、滚珠螺纹轴/花键轴单元和螺杆也可以安装在不同的轴线上。

下面，将解释本发明的第二个实施例。

图 6 是根据本发明第二个实施例的内置电机型注射设备的剖面图。

在图 6 中，参考代号 111 表示一个驱动段外壳。一个用作第一驱动装置的计量电机 144 安置在驱动段外壳 111 的前部（图 6 中的左侧部分），而一个用作第二驱动装置的注射电机 145 安置在驱动段外壳 111 的后部（图 6 中的右侧部分），从而使计量电机 144 和注射电机 145 共用一条中心轴线。计量电机 144 包含一个定子 146 和一个转子 147，而注射电机 145 包含一个定子 148 和一个转子 149。

转子 147 被驱动段外壳 111 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，一个空心的第一转子轴 156 固定装配在转子 147 中，而且第一转子轴 156 通过轴承 151 和 152 而被驱动段外壳 111 支撑着。

同样，转子 149 被驱动段外壳 111 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，一个空心的第二转子轴 157 固定装配在转子 149 中，而且第二转子轴 157 通过轴承 153 和 154 而被驱动段外壳 111 支撑着。

在一个计量阶段，用作注射件的螺杆 22（图 4）将在计量电

机 144 的带动下后退并保持旋转。为了实现这种运动，一个圆筒形花键套筒 162 和一个圆筒形导杆 112 安装在第一转子轴 156 的前端；一个轴承箱 113 以可滑动的方式安置在导杆 112 中；而轴承箱 113 通过一个杆 114 连接着螺杆 22。花键套筒 162 从第一转子轴 156 的前端部分（图 6 中的左侧端部分）伸展到一个接近中央的位置上。花键套筒 162 与一个成形在轴承箱 113 后端（图 6 中的右侧端）的花键轴部分 163 通过花键啮合着。这样，当转子 147 在计量电机 144 带动下旋转时，转子 147 的旋转运动会传输到螺杆 22 上，从而带动螺杆 22 旋转。此时，花键轴部分 163 相对于花键套筒 162 后退（图 6 中向右移动），从而使螺杆 22 也后退。这样，可以完成计量操作。应当指出，当螺杆 22 后退时，会有背压施加到螺杆 22 上，以抵抗树脂产生的压力。

此外，在一个注射阶段，螺杆 22 被注射电机 145 带动着前进而不旋转。为了实现这种运动，轴承 166 和 167 以及一个推力轴承 168 安装在轴承箱 113 中。一个用作传动轴的滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 的前端以可旋转的方式被轴承 166 和 167 支撑着，而推力负载则被推力轴承 168 承受。在第一转子轴 156 的后端与第二转子轴 157 的前端之间的一个位置上，有一个滚珠螺母 169 固定在驱动段外壳 111 上。滚珠螺母 169 与一个成形在滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 前半部分并用作运动转换部分的滚珠螺纹轴部分 123 啮合。此外，一个圆筒形咬合件 121 安装在第二转子轴 157 的后端。咬合件 121 从第二转子轴 157 的后端部分（图 6 中的右侧端部分）伸展到一个接近中央的位置上，而且一个花键 122 成形在咬合件的前端内周边上。通过花键 122，咬合件 121 与一个成形在滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 后半部分上并用作旋转传

输部分的花键轴部分 124 咬合。也就是说，滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 的前端通过轴承箱 113 和第一转子轴 156 而被轴承 151 支撑在驱动段外壳 111 上并可以相对于后者旋转，而滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 的后端通过咬合件 121 和第二转子轴 157 而被轴承 154 支撑在驱动段外壳 111 上并可以相对于后者旋转。轴承箱 113 构成驱动力传输装置，以使螺杆 22 与滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 能够相对旋转，同时又限制了螺杆 22 与滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 之间的轴向移动。此外，咬合件 121 和花键轴部分 124 构成了旋转传输装置，以传输注射电机 145 的旋转运动。而滚珠螺母 169 和滚珠螺纹轴部分 123 构成运动转换装置，以将旋转运动转换成直线运动。

一个端盖 131 固定在第二转子轴 157 的后端。端盖 131 密封住第二转子轴 157 的内部，以防止外界物质进入。此外，一个编码器 132 安装在端盖 131 上，以直接探测滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 的旋转圈数。这样，在一个未示出的控制段中，可以根据滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 的旋转圈数而计算出滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 的位置。

在本实施例中，转子 149 的旋转通过第二转子轴 157 和咬合件 121 传输到滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 上，而这个被传输的旋转运动又被滚珠螺母 169 和滚珠螺纹轴部分 123 转换成直线运动，从而使滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 前进和后退（图 6 中分别为向左和向右移动）。因此，当转子 149 被注射电机 145 带动着旋转以使滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 前进时，螺杆 22 会前进而不旋转。这样，可以完成注射操作。

在上面描述的结构中，计量电机 144 的旋转和注射电机 145

的旋转传输到螺杆 22 上，而不必加入减速机构、带轮等。因此，机械效率提高了，而惯性降低了。

由于花键 122 安置在转子 149 的一个大致中央部分上，因此花键轴部分 124 可以在转子 149 中前进和后退。此外，用于将计量电机 144 的旋转运动传输到螺杆 22 上的花键套筒 162 和花键轴部分 163 可以沿轴向叠加在滚珠螺纹轴部分 123 上。因此，注射模塑机的轴向长度可以减小。

下面，将解释本发明的第三个实施例。与第二个实施例中相同的结构以相同的参考代号表示，而且它们的解释被省略。

图 7 是根据本发明第三个实施例的内置电机型注射设备的剖面图。

在图 7 中，参考代号 210 表示一个驱动段外壳，其由一个前壳 221、一个中央壳 222 和一个后壳 223 构成。后壳 223 由一个圆筒形部分 226 以及覆盖在圆筒形部分 226 的相反两端上的端板 224 和 225 构成。一个用作第一驱动装置的计量电机 201 安置在中央壳 222 的前端（图 7 中的左侧端），而用作第二驱动装置的注射电机 145 安置在后壳 223 中。计量电机 201 和用作注射件的螺杆 22（图 4）安装在不同的平行轴线上。注射电机 145 和螺杆 22 安装在同一条轴线上。在中央壳 222 的前端，有一个花键螺母 211 以可旋转的方式被轴承 213 和 214 支撑着，一个花键 212 成形在花键螺母 211 的后端（图 7 中的右侧端）内周边上。一个驱动侧齿轮 203 安装在计量电机 201 的一个输出轴 202 上并与一个以可旋转的方式支撑在前期 221 上的惰轮啮合。一个从动侧齿轮 205 安装在花键螺母 211 的前端并与惰轮 204 啮合。这样，启动

计量电机 201 后产生的旋转运动会通过驱动侧齿轮 203、惰轮 204 和从动侧齿轮 205 传输到花键螺母 211 上。

一个轴承箱 231 安置在从动侧齿轮 205 和花键螺母 211 的径向内侧。一个花键 232 成形在轴承箱 231 的外周边表面上，而轴承箱 231 通过花键咬合着花键螺母 211。

驱动侧齿轮 203、惰轮 204 和从动侧齿轮 205 构成传动装置，以将轴承箱 231 和计量电机 201 连接起来。

螺杆 22 可以被注射电机 145 带动着前进（图 7 中向左移动）而不旋转。出于这个目的，轴承 166 和 167 以及推力轴承 168 安装在轴承箱 231 中。用作传动轴的滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 的前端以可旋转的方式被轴承 166 和 167 支撑着，而推力负载则被推力轴承 168 承受。此外，在中央壳 222 的后端与第二转子轴 157 的前端之间的一个位置上，滚珠螺母 169 固定在中央壳 222 上，并与一个成形在滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 前半部分并用作运动转换部分的滚珠螺纹轴部分 123 啮合。滚珠螺母 169 和滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 构成运动转换装置，以将旋转运动转换成直线运动。

这样，在一个计量阶段，当计量电机 201 被启动后，计量电机 201 的旋转运动依次传输到驱动侧齿轮 203、惰轮 204、花键螺母 211、轴承箱 231、杆 114 和螺杆 22，在这种情况下，由于螺杆 22 通过轴承箱 231 与滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 相连，因此它们之间可以有相对旋转。这样，虽然被传输到轴承箱 231 的旋转运动不会被传输到滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 上，但加热筒 12 中的树脂压力会通过轴承箱 231 传输到滚珠螺纹轴/花键轴

单元 165 上。这样，滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 会后退（图 7 中向右移动）并保持旋转，从而使螺杆 22 也后退。当螺杆 22 后退时，背压施加到螺杆 22 上，以抵抗树脂产生的压力。

此外，在一个注射阶段，当注射电机 145 被启动后，注射电机 145 的旋转运动依次传输到第二转子轴 157、咬合件 121 和滚珠螺纹轴/花键轴单元 165。由于滚珠螺母 169 固定在中央壳 222 上，因此滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 上会前进并保持旋转，从而使螺杆 22 前进而不旋转。

在本实施例中，由于花键 122 基本上装于第二转子轴 157 的中央，因此用作旋转传输装置的花键轴部分 124 可以在转子 149 中前进和后退（图 7 中向左和向右移动）。此外，全部用于将计量电机 201 的旋转运动传输到螺杆 22 上的驱动侧齿轮 203、惰轮 204 和从动侧齿轮 205 可以沿轴向叠加在轴承箱 231 上。这样，注射模塑机的轴向长度可以减小。咬合件 121 和滚珠螺纹轴/花键轴单元 165 构成旋转传输装置。

虽然在上面各个实施例中采用螺杆 22 作为注射件，但是也可以采用一个柱塞以取代螺杆 22。

下面解释本发明的第四个实施例。

图 8 是根据本发明第四个实施例的内置电机型注射设备中的一个驱动段外壳的解释性视图；图 9 是根据本发明第四个实施例的内置电机型注射设备的驱动段的剖面图；以及图 10 是本发明的第四个实施例中的前架侧视图。图 8 是沿图 10 中的线 X－X 的剖面图。

在图 8－11 中，参考代号 311 表示一个驱动段外壳，其包围

着用作料筒件的加热筒 12（图 4）并固定在加热筒的后端。驱动段外壳 311 包含一个前罩 313；一个中央架 315；一个后罩 317；一个前架 341 连接着前罩 313；以及一个后架 342 连接着中央架 315 和后罩 317。在这种情况下，前架 341 和后架 342 构成一个定子架；前罩 313、中央架 315 和后罩 317 构成一个设备架；而前架 341 和后架 342 也用作一个设备架。前罩 313 和前架 341 通过螺栓 b1 以可拆卸的方式相互连接起来；前架 341 和中央架 315 通过螺栓 b2 以可拆卸的方式相互连接起来；中央架 315 和后架 342 通过螺栓 b3 以可拆卸的方式相互连接起来；而后架 342 和后罩 317 通过螺栓 b4 以可拆卸的方式相互连接起来。对于前架 341，前罩 313 用作一个第一板，而中央架 315 用作一个第二板。对于后架 342，中央架 315 用作一个第一板，而后罩 317 用作一个第二板。

这样，通过拆去螺栓 b1 可将前罩 313 与前架 341 分开；通过拆去螺栓 b2 可将前架 341 与中央架 315 分开；通过拆去螺栓 b3 可将后架 342 与中央架 315 分开；通过拆去螺栓 b4 可将后罩 317 与后架 342 分开。因此，可以更换用作第一驱动装置的计量电机 344 和用作第二驱动装置的注射电机 345。其结果是，注射模塑机的组装和维修很方便。每个计量电机 344 和注射电机 345 均为空心型电机。

计量电机 344 安置在驱动段外壳 311 的前部（图 9 中的左侧部分），而注射电机 345 安置在驱动段外壳 111 的后部（图 9 中的右侧部分），从而使计量电机 344 和注射电机 345 共用一条中心轴线。计量电机 344 包含一个支撑在前架 341 上的定子 346 和一个安置在定子 346 内部的环形转子 347。注射电机 345 包含一个支撑在后架 342 上的定子 348 和一个安置在定子 348 内部的环

形转子 349。

转子 347 被驱动段外壳 311 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，一个空心的第一转子轴 356 固定装配在转子 347 中；第一转子轴 356 的前端（图 9 中的左侧端）通过一个轴承 351 支撑在前架 341 上；而第一转子轴 356 的后端（图 9 中的右侧端）通过一个轴承 352 支撑在中央架 315 上。

同样，转子 349 被驱动段外壳 311 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，一个空心的第二转子轴 357 固定装配在转子 349 中；第二转子轴 357 的前端通过一个轴承 353 支撑在中央架 315 上；而第二转子轴 357 的后端通过一个轴承 354 支撑在后架 342 上。

当一个具有预定频率的电流施加在计量电机 344 的定子 346 上后，用作注射件的螺杆 22 将后退（图 9 中向右移动）并保持旋转。为了实现这个运动，一个套筒 318 安装在第一转子轴 356 的前部并位于第一转子轴 356 的径向内侧；而套筒 318 的前端通过螺栓 65 固定在第一转子轴 356 的前端。此外，在第一转子轴 356 的前端后侧（图 9 中的右侧）的一个预定位置上，即套筒 318 后端上，安置着一个第一花键螺母 362，其通过螺栓 b12 固定在套筒 318 的后端。第一花键螺母 362 通过花键与一个第一花键轴 363 咬合着。螺杆 22 固定在第一花键轴 363 的前端。在这种情况下，第一花键螺母 362 和第一花键轴 363 构成第一驱动力传输装置，以使套筒 318 与一个第一联轴器 381 之间能够进行相对轴向移动，同时又限制了套筒 318 与第一联轴器 381 之间的相对旋转。第一花键轴 363 的长度等于螺杆 22 的行程。

这样，当转子 347 在计量电机 344 的带动下旋转时，转子 347 的旋转运动将依次通过第一转子轴 356、套筒 318、第一花键螺母 362 和第一花键轴 363 而传输到螺杆 22 上，从而使螺杆 22 旋转。其结果是，树脂在槽 26 中前进（图 9 中向左移动）并被熔化，螺杆 22 则在树脂前进所产生的背压的作用下后退。

此时，由于第一花键螺母 362 通过花键与第一花键轴 363 咬合着，因此第一花键轴 363 会相对于第一花键螺母 362 后退。

此外，当一个具有预定频率的电流施加在注射电机 345 的定子 348 上后，螺杆 22 将前进而不旋转。为了实现这个运动，一个环形轴承护圈 364 固定在第二转子轴 357 的后端；一个滚珠螺纹轴 365 的第一轴部 365a 固定装配在轴承护圈 364 中。滚珠螺纹轴 365 被驱动段外壳 311 支撑着并可以相对于后者旋转。具体地讲，滚珠螺纹轴 365 通过轴承护圈 364、一个轴承 366 以及一个推力轴承 368 而支撑在后罩 317 上。一个后盖 377 利用螺栓 b6 并通过一个用作负载探测装置的测力计 375 固定在后罩 317 上。滚珠螺纹轴 365 的第二轴部 365b 通过一个轴承 367 支撑在后盖 377 上。一个绝对脉冲编码器 385 通过一个托架 386 安装在后盖 377 上。绝对脉冲编码器 385 连接着第二轴部 365b 并用作第一旋转量探测装置以探测滚珠螺纹轴 365 的旋转圈数或注射电机的旋转圈数，还用作一个螺杆位置探测装置以根据注射电机的旋转圈数而缺点螺杆 22 的位置。

此外，一个滚珠螺母 369 安置在第二转子轴 357 中，从而使得滚珠螺母 369 能够前进和后退（图 9 中向左和向右移动）。滚珠螺母 369 进入与滚珠螺纹轴 365 相啮合的状态，以构成一个运动转换部分。这样，当启动注射电机 345 而使转子 349 旋转时，

转子 349 的旋转运动将通过第二转子轴 357 和轴承护圈 364 传输到滚珠螺纹轴 365 上，从而将旋转运动转换成直线运动以使滚珠螺母 369 前进和后退。为了防止滚珠螺纹轴 365 从滚珠螺母 369 中脱出，一个挡块 319 通过一个螺栓 b13 固定在滚珠螺纹轴 365 的前端。

此外，为了防止滚珠螺母 369 与滚珠螺纹轴 365 一起旋转，一个套筒形第二花键轴 371 通过螺栓 b11 固定在滚珠螺母 369 的前端，第二花键轴 371 通过花键咬合着一个固定在中央架 315 上的第二花键螺母 376。在这种情况下，第二花键螺母 376 和第二花键轴 371 构成第二驱动力传输装置，以使中央架 315 与一个用作第三驱动力传输装置并将在后文中解释的轴承箱 372 之间能够相对轴向移动，同时又限制了中央架 315 与轴承箱 372 之间的相对旋转运动。第二花键轴 371 的长度等于螺杆 22 的行程。

轴承箱 372 通过螺栓 b7 固定在第二花键轴 371 的前端。一个推力轴承 373 安置在轴承箱 372 中并位于轴承箱前侧（图 9 中的左侧），一个轴承 374 安置在轴承箱 372 中并位于轴承箱后侧。在这种情况下，轴承箱 372 使得第一花键轴 363 与第二花键轴 371 之间能够相对旋转，同时又限制了第一花键轴 363 与第二花键轴 371 之间的相对轴向移动。这样，第一花键轴 363 被推力轴承 373 和轴承 374 支撑着并可以相对于第二花键轴 371 和滚珠螺母 369 旋转。

此外，螺杆 22 的一个后端轴 22b 利用螺栓 b8 和 b9 并通过一个第一联轴器 381 和一个第二联轴器 382 固定在第一花键轴 363 的前端。当螺杆 22 前进和后退时，第一联轴器 381 在套筒 318 中滑动。此外，一个凹槽 363a 成形在第一花键轴 363 的后端，

以防止第一花键轴 363 与螺栓 b13 的头部相冲突，否则的话，当第一花键轴 363 位于后退位置时，可能出现上述冲突。这样，注射模塑机的轴向长度可以减小。

参考代号 384 表示一个编码器，其通过一个齿轮系 387 连接着套筒 318。编码器 384 用作第二旋转量探测装置以探测套筒 318 的旋转圈数或计量电机的旋转圈数。参考代号 389 表示一个水冷套，其通过螺栓 b10 固定在前罩 313 上。水冷套 389 用于防止热量从加热筒 12 的后端传输到前罩 313 上。

下面，将解释具有上述结构的驱动段的操作。

在一个注射阶段，当一个电流施加到注射电机 345 的定子 348 上后，转子 349 将旋转，而转子 349 的旋转运动会通过第二转子轴 357 和轴承护圈 364 传输到滚珠螺纹轴 365 上，从而使滚珠螺纹轴 365 旋转。此时，由于第二花键轴 371 通过花键咬合着固定在中央架 315 上的第二花键螺母 376，因此滚珠螺母 369 不旋转。这样，一个推力作用在滚珠螺母 369 上，从而使滚珠螺母 369 前进。

在上述注射阶段，计量电机 344 不启动，而转子 347 处于停止状态。因此，安置在滚珠螺母 369 前侧的第一花键轴 363 将前进，以带动螺杆 22 前进。

通过前面所述的方式，注射电机 345 的旋转运动通过滚珠螺纹轴 365 和滚珠螺母 369 转换成直线运动。其结果是，聚集在螺杆 22 前面的树脂则从注射喷嘴 12a 中注射出。

在一个计量阶段，当一个电流施加在计量电机 344 的定子 346 上后，转子 347 将旋转，而转子 347 的旋转运动会通过第一转子

轴 356、套筒 318 和第一花键螺母 362 传输到第一花键轴 363 上，从而使第一花键轴 363 旋转。第一花键轴 363 的旋转运动被传输到螺杆 22 上，以使螺杆 22 旋转。其结果是，树脂在槽 26 中前进并被熔化，螺杆 22 则在树脂前进所产生的背压的作用下后退。

此时，由于第一花键螺母 362 通过花键咬合着第一花键轴 363，因此第一花键轴 363 将相对于第一花键螺母 362 后退。

在计量供应的树脂的背压受到控制的状态下，注射电机 345 被启动，以使转子 349 沿着使螺杆 22 后退的方向旋转。此时，作用在螺杆 22 等部件上的轴向负载被测力计 375 探测出，而背压则根据负载探测值计算出来。或者，一个未示出的压力传感器可以安置在加热筒 12 中以探测加热筒 12 中的树脂压力，从而根据压力探测值计算背压。

前架 341 由一个支撑在定子 346 上的圆筒形部分 408 构成，圆筒形部分 408 的每端分别整体式成形出一个矩形凸缘部分 421。凸缘部分 421 具有四个角部 410，每个角部分别带有一个孔 409，用以穿过螺栓 b1 或 b2。

为了使前架 341 能够相对于前罩 313 定位，一个环形阶梯部分 f1 成形在前罩 313 上。同样，为了使前架 341 能够相对于中央架 315 定位，一个环形阶梯部分 f2 成形在中央架 315 上。

后架 342 由一个支撑在定子 348 上的圆筒形部分 418 构成，圆筒形部分 418 的每端分别整体式成形出一个矩形凸缘部分 422。凸缘部分 422 具有四个角部 420，每个角部分别带有一个孔 419，用以穿过螺栓 b3 或 b4。

为了使后架 342 能够相对于中央架 315 定位，一个环形阶梯

部分 f3 成形在中央架 315 上。同样，为了使后架 342 能够相对于后罩 317 定位，一个环形阶梯部分 f4 成形在后罩 317 上。

如上所述，前罩 313 和中央架 315 通过前架 341 连接起来，而中央架 315 和后罩 317 通过后架 342 连接起来。此外，前架 341 由圆筒形部分 408 和凸缘部分 421 构成，而后架 342 由圆筒形部分 418 和凸缘部分 422 构成。这样，在注射阶段，当注射电机 345 被启动而带动滚珠螺纹轴 365 旋转，以使螺杆 22 前进而将树脂从加热筒 12 中注射出去时，即使注射力的反作用力从加热筒 12 通过前罩 313 传输到前架 341，并作为拉力通过后罩 317 传输到后架 342 上，前架 341 和后架 342 也不会被拉长。因此，螺栓 b1—b4 的锁紧力不会减弱。

此外，即使螺栓 b1—b4 的锁紧力减弱了，前架 341 和后架 342 也不会在启动计量电机 344 或注射电机 345 后旋转，这是因为前罩 313 和前架 341 通过螺栓 b1 固定在一起，前架 341 和中央架 315 通过螺栓 b2 固定在一起，中央架 315 和后架 342 通过螺栓 b3 固定在一起，而后架 342 和后罩 317 通过螺栓 b4 固定在一起。

这样，螺栓 b1—b4 的锁紧力不需要严格控制，因此注射模塑机的组装和维修很方便。

在本实施例中，套筒 318 安装在第一转子轴 356 的前部并位于第一转子轴 356 的径向内侧；而套筒 318 的前端固定在第一转子轴 356 的前端。此外，第一花键螺母 362 固定在套筒 318 的后端；第一花键螺母 362 在第一转子轴 356 的几乎中央处通过花键咬合着第一花键轴 363；而螺杆 22 则固定在第一花键轴 363 的前端。

因此，当螺杆 22 位于行程的后退端时，螺杆 22 的后端可以位于一个从第一转子轴 356 中心略向前偏移的位置上，即从第一转子轴 356 前端向后隔开一定距离的位置上，该距离等于与套筒 318 的长度。

在这种情况下，当螺杆 22 前进或后退时，螺杆 22 可以与计量电机 344 叠加在一起。因此，注射模塑机的轴向长度可以减小。

本发明并不局限于前面描述的各实施例。根据本发明的精神可以对本发明作出各种修改和改型，而它们均包含在本发明的范围中。

工业应用性

本发明可以用于电机传动型注射模塑机。

图 1

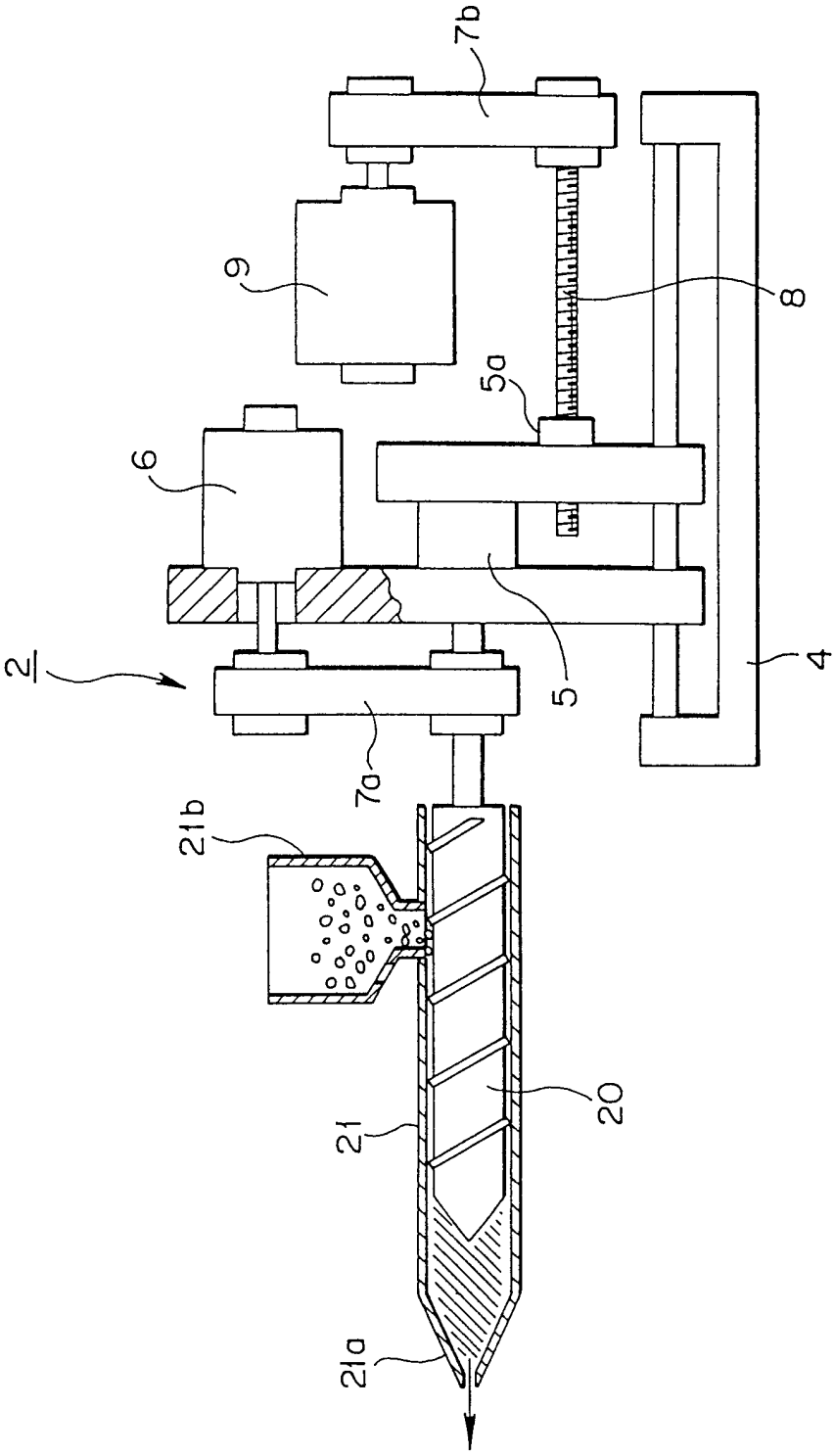


图2

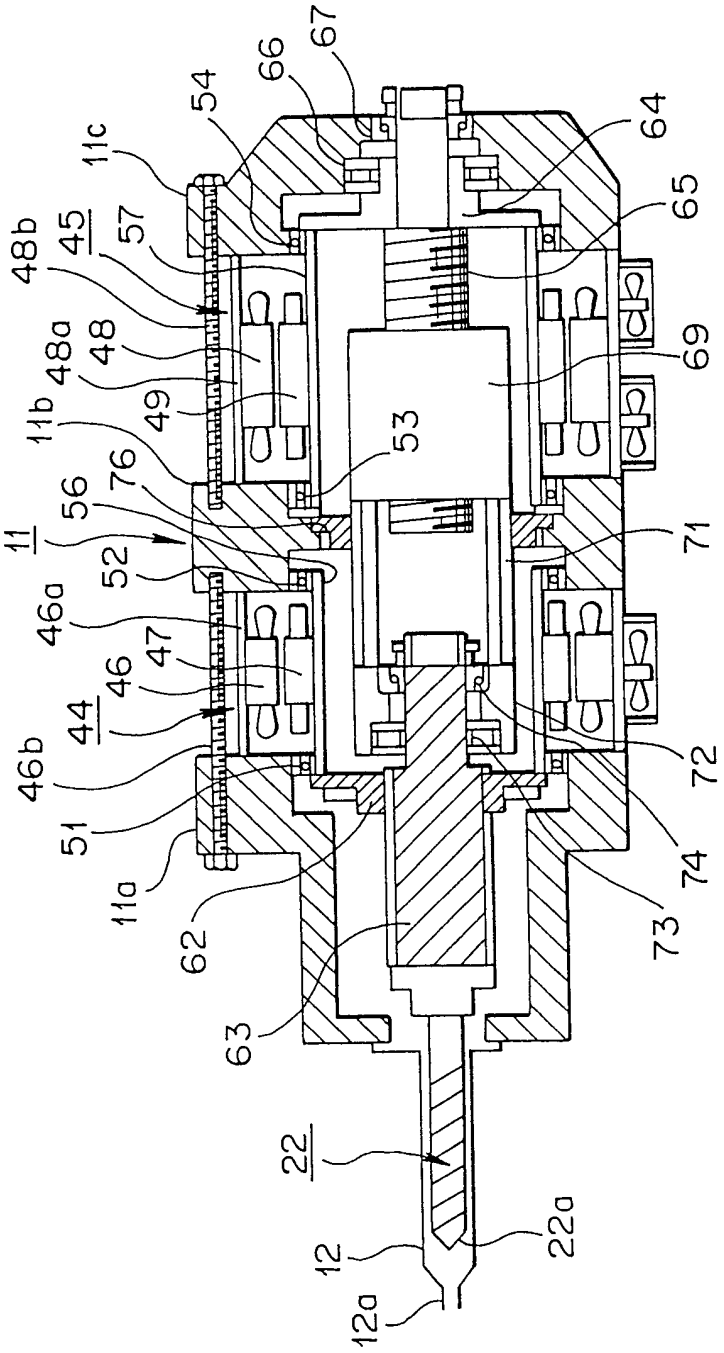

67
66
54
64
11c
65
48b
45
57
48a
48
69
49
11b
53
76
56
11
71
52
46a
47
46
44
72
46b
51
74
11a
73
62
63
22
22a
12
12a

图 3

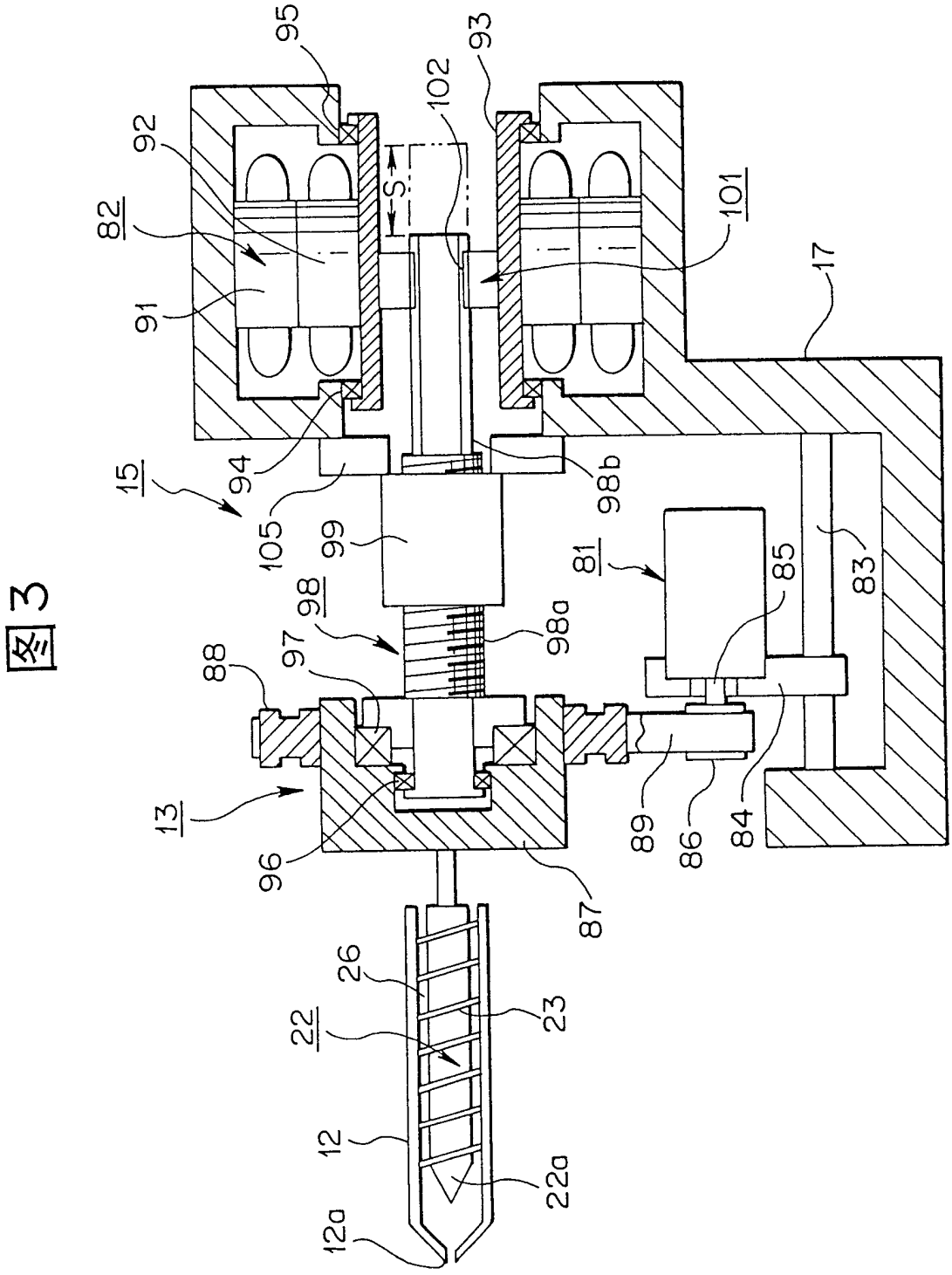

95
93
102
92
82
S
101
91
17
15
94
105
98b
99
81
85
83
98
98a
97
88
13
96
89
86
84
87
26
23
22
12
22a
12a

图 4

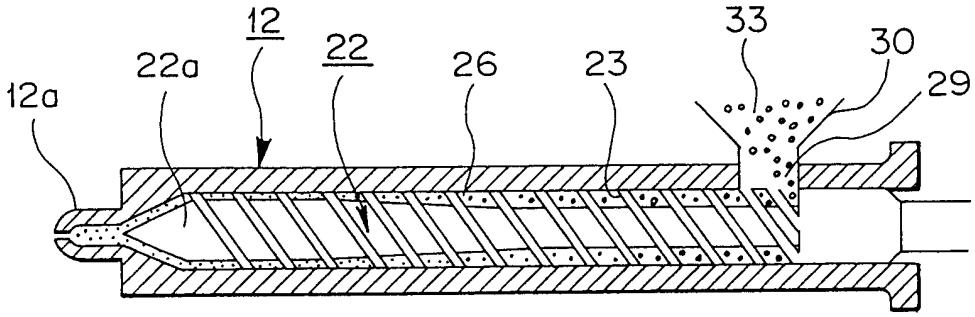


图5

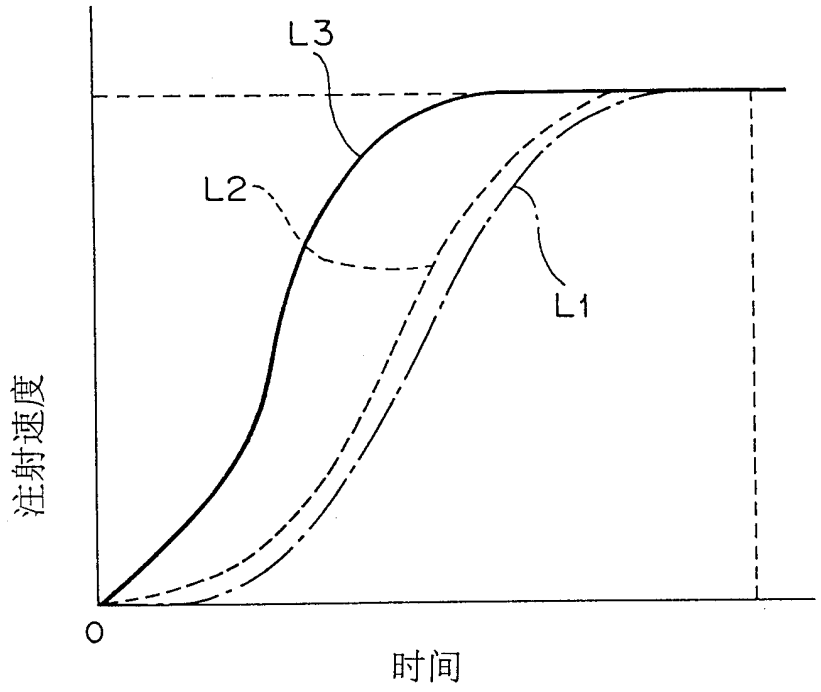


图 6

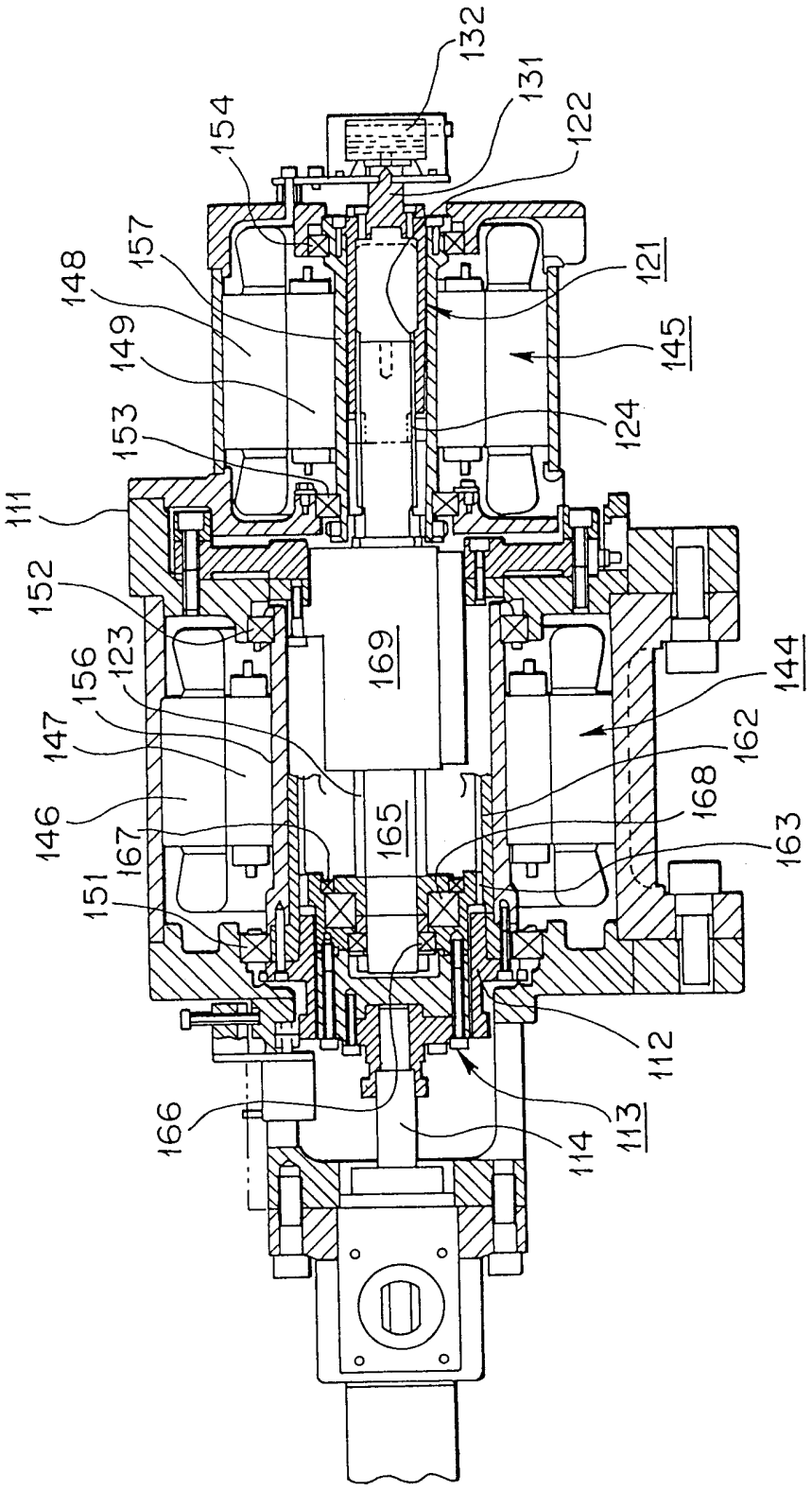

132
131
122
154
157
148
121
149
145
153
124
111
152
169
123
144
156
147
162
168
146
165
167
163
151
112
166
113
114

图7

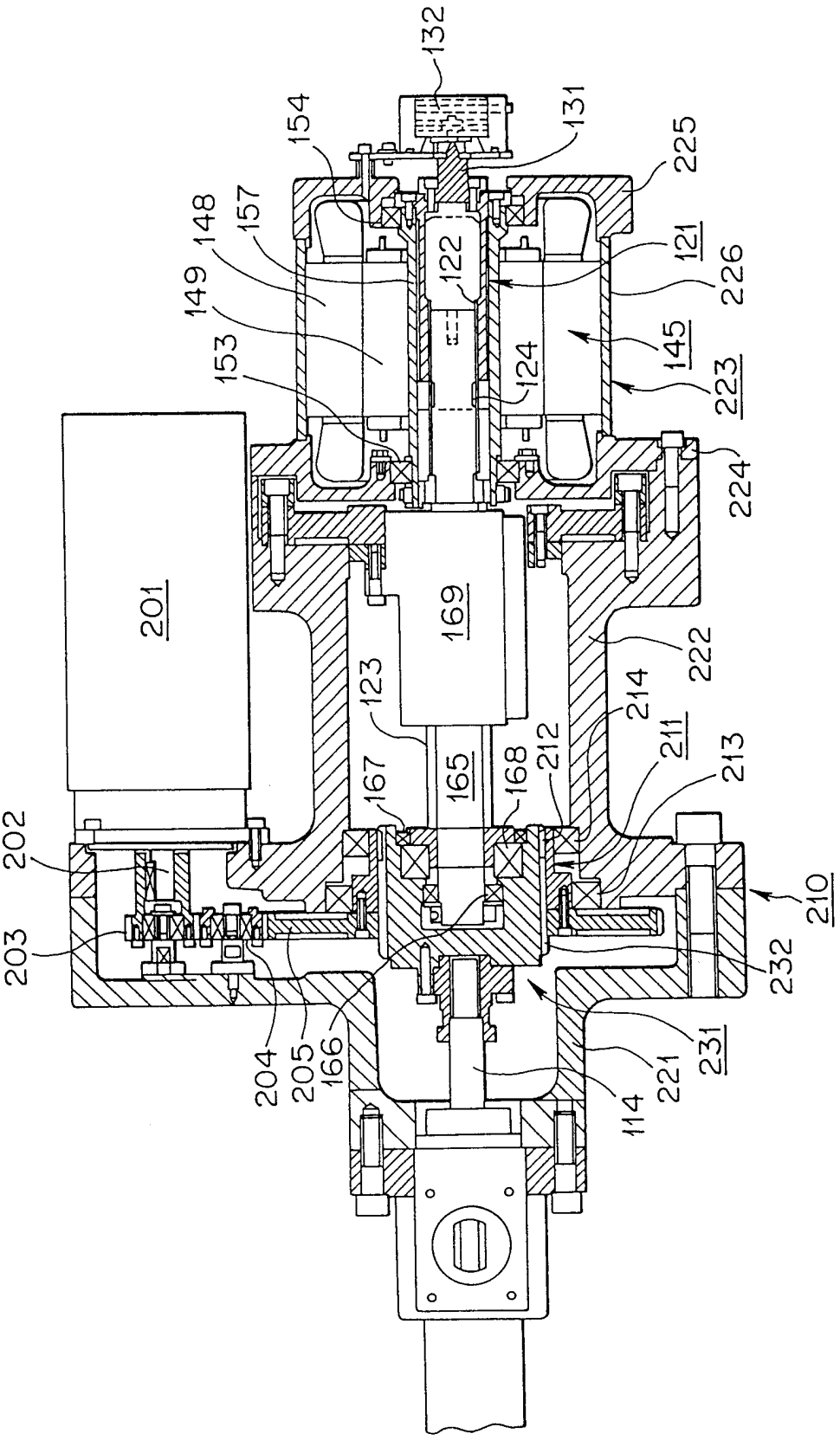

132
131
154
225
148
157
121
149
122
226
153
124
145
223
224
201
169
222
123
214
211
213
165
167
168
212
202
210
203
232
204
205
166
231
221
114

图 8

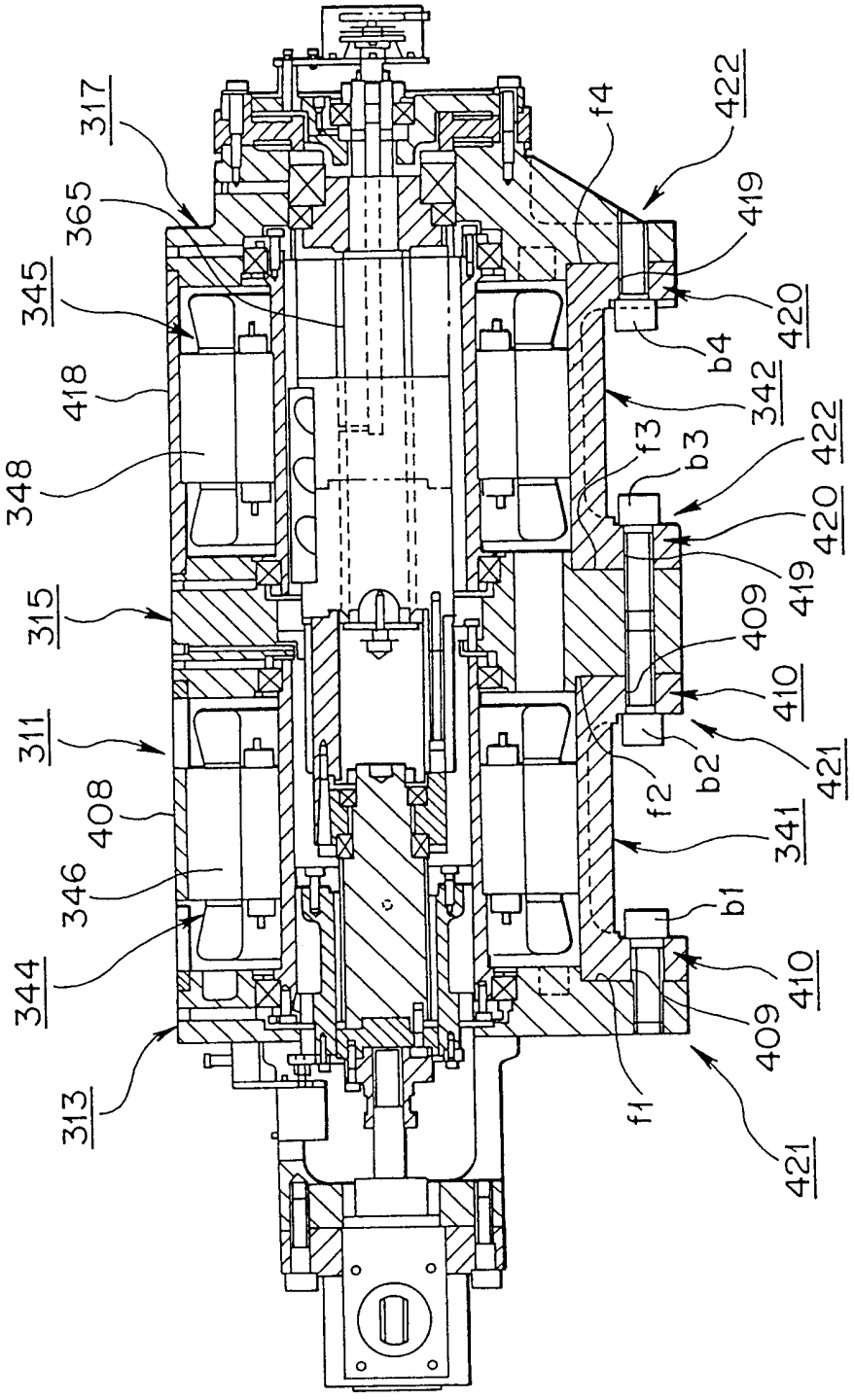

317
365
345
418
348
315
311
408
346
344
313
f4
422
419
420
b4
342
f3
b3
422
420
419
409
410
421
b2
f2
341
b1
410
409
f1
421

图9

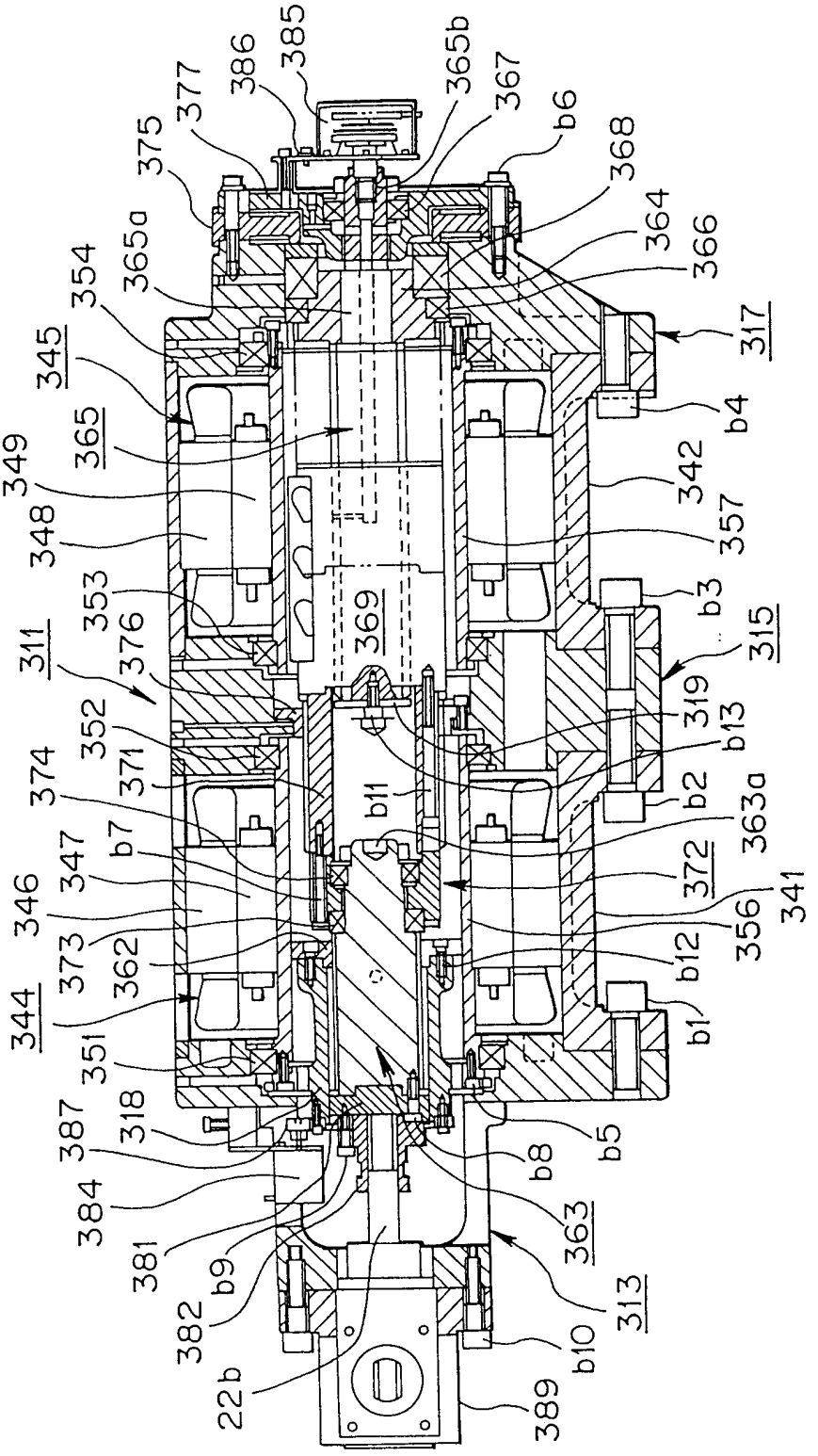

385
386
377
375
365b
367
b6
368
364
366
365a
354
345
317
b4
365
349
342
348
357
353
369
b3
315
311
376
319
352
b13
374
371
b11
b2
363a
347
b7
372
346
341
373
362
356
b12
344
b1
351
387
318
b5
b8
384
363
381
b9
313
382
b10
22b
389

图 10

