

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96198398.1

[45] 授权公告日 2001 年 10 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1072553C

[22] 申请日 1996.10.1

[21] 申请号 96198398.1

[30] 优先权

[32] 1995.11.17 [33] US [31] 08/560,129

[86] 国际申请 PCT/US96/15833 1996.10.1

[87] 国际公布 WO97/18938 英 1997.5.29

[85] 进入国家阶段日期 1998.5.18

[73] 专利权人 辛辛那得米勒克朗公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 威廉·A·赖因哈特

审查员 何文

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

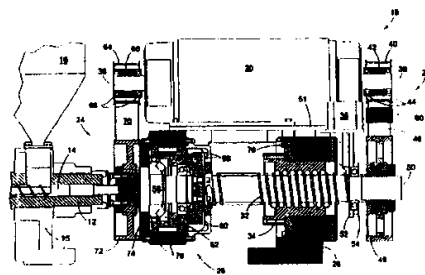
代理人 张兰英

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 用于注射装置的驱动设备

[57] 摘要

一电机驱动设备使用一电驱动发动机和三个单向离合器,以在注射成型机的注射装置中提供注射和挤出功能。驱动电动机以注射方向旋转的过程中,一第三单向离合器啮合,使滚珠丝杆机构旋转,导致进给丝杆前移,第二单向离合器打滑,第一单向离合器啮合,以防进给丝杆前移时旋转。当驱动电动机以挤出方向旋转时,第二单向离合器啮合,第一单向离合器打滑,第三单向离合器打滑,允许滚珠丝杆机构相对于进给丝杆的后移旋转。





## 权 利 要 求 书

1. 一注射成型机，它包括一具有一进给丝杆的注射装置、一滚珠丝杆机构、一机架、一驱动电动机和传动装置，用来交替旋转进给丝杆与滚珠丝杆机构，以分别进行在注射装置中的挤出和注射功能，其中传动装置包括：

(a) 一设置在驱动电动机与进给丝杆之间的第二单向离合器，

(b) 一设置在驱动电动机与滚珠丝杆机构之间的第三单向离合器，

使得当驱动电动机以向前方向工作时，

(i) 第三单向离合器啮合，使滚珠丝杆机构旋转，导致进给丝杆向前平移运动，

(ii) 第二单向离合器打滑，以及

当驱动电动机以反向工作时，

(iii) 第二单向离合器啮合，使进给丝杆旋转，

(iv) 第三单向离合器打滑，允许滚珠丝杆机构旋转，滚珠丝杆的这种旋转与进给丝杆的向后平移运动成适当比例；其特征在于还包括，

(c) 一设置在进给丝杆与注射装置的机架之间的第一单向离合器，

使得当驱动电动机以向前方向工作时，

(v) 第一单向离合器啮合，以防止进给丝杆旋转，

当驱动电动机以反向工作时，

(vi) 第一单向离合器打滑。

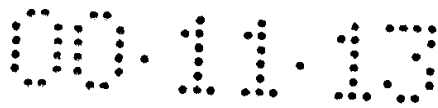
2. 如权利要求 1 所述的注射成型机，其特征在于还包括：在挤出期间，进给丝杆平移运动时控制滚珠丝杆机构旋转的装置，从而影响注射装置中背压的控制。

3. 如权利要求 2 所述的注射成型机，其特征在于，控制滚珠丝杆机构旋转的装置包括一机械连接于滚珠丝杆机构的辅助电动机。

4. 如权利要求 1 所述的注射成型机，其特征在于，传动装置还包括使驱动电动机连接于进给丝杆和使驱动电动机连接于滚珠丝杆机构的一驱动带和带轮。

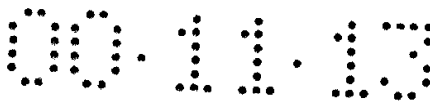
5. 如权利要求 1 所述的注射成型机，其特征在于，驱动电动机的转子位于进给丝杆与滚珠丝杆机构之间并与它们轴线对齐，传动装置还包括一在转子与进给丝杆之间的进给丝杆联接器和一在转子与滚珠丝杆之间的滚珠丝杆联接器。

6. 如权利要求 5 所述的注射成型机，其特征在于，驱动电动机的转子是空心的，具有进给丝杆联接器、第二单向离合器、滚珠丝杆联接器和至少部分在转子内的第三单向离合器。



7. 如权利要求 1 所述的注射成型机,其特征在于,驱动电动机在转子的每一端有一输出轴,其中第二单向离合器定位成啮合一个转子轴,第三单向离合器定位成啮合在转子的相对端的轴。

8. 如权利要求 1 所述的注射成型机,其特征在于,驱动电动机有一单个的转子输出轴;传动装置还包括一驱动带、一在转子轴上的第一带轮、一第二带轮、一进给丝杆联接器和一滚珠丝杆联接器;其中进给丝杆联接器和滚珠丝杆联接器与第二带轮同中心,使第二单向离合器位于第二带轮与进给丝杆联接器之间,第三单向离合器位于第二带轮与滚珠丝杆联接器之间。



# 说明书

## 用于注射装置的驱动设备

### 发明领域

本发明总的涉及一注射成型机的注射装置，尤其涉及完成注射和挤出功能的注射装置中的驱动设备。

### 有关的现有技术

注射成型机的注射装置在一正常的工作周期的过程中基本上提供两种功能，即注射和挤出。当进给螺杆向前线性(不是旋转)运动、以迫使塑料熔料进入模具时，进行注射功能。当进给螺杆旋转、以对用于下一次注射的另外的材料进行增塑时，进行挤出功能。在挤出作用过程中，由于进给螺杆旋转，迫使塑料熔料逐渐通过螺杆的端部，以形成压力或作用力，由于熔料堆积起来，使螺杆向后运动到其预注射位置。

注射和挤出功能需要一个在注射装置中的相关的驱动设备。在液压机中，注射功能所需的运动一般是通过一液压缸来实现的，而挤出过程所需的进给螺杆的旋转一般是由一液压发动机来完成的。尤其是最近，与机械系统组合的电动机在注射装置中用作为直接的动力源。一些现有技术的电系统对于每一个功能使用单独的电动机，即一个电动机由于旋转进给螺杆，第二个电动机与诸如滚珠丝杆的机构组合，以将旋转运动转变成注射所需的线性运动。其它电动机使用单个电动机和一个庞大的由制动器、离合器和被动件组成的复杂系统，以交替地进行注射和挤出功能。

虽然两个电动机的方法可以完全独立控制，但“单个”电动机系统仍能完成必需的功能，还同时为一较经济的系统提供潜在的可能性。但是，使用单个电动机原理的现有技术系统需要机械结构复杂的动力传递系统，还常常需要双份构件，这样就排除了降低成本的潜在可能性。此外，在不增加成本较高的构件的情况下，这样的系统在注射过程中不能限制进给螺杆的旋转。显然，这种系统的复杂性对注射装置的可靠性有负面影响。由于注射成型机一般是以连续(自动)方式进行工作，常常是每几秒钟进行注射和挤出动作，所以驱动设备的耐久性和可靠性是一个关键问题。

因此，本发明的一个目的是提供一种驱动设备，它结构简单，并能在注射过程中制约丝杆旋转，由此它能用一个电动机更有效地提供挤出和注射功能。

## 发明概要

简而言之，本发明涉及一注射成型机中的注射装置的驱动设备。驱动设备交替地使进给丝杆旋转，并交替地使一个将旋转换为线性运动的诸如一滚珠丝杆机构的装置工作，以便完成挤出和注射功能。驱动设备包括一驱动电动机、一在进给丝杆与一在机架中的固定构件之间的第一单向离合器、一在驱动电动机与进给丝杆之间的第二单向离合器和一在驱动电动机与滚珠丝杆机构之间的第三单向离合器。

注射装置工作期间，驱动电动机以向前方向(顺时针)旋转进行注射功能，反向(逆时针)旋转而来进行挤出功能。驱动电动机向前旋转过程中，(a)第三单向离合器啮合，使滚珠丝杆机构旋转，导致进给丝杆向前(线性)移动，以完成塑料熔料的实际注射；(b)第二单向离合器打滑；以及(c)第一单向离合器啮合，以防进给丝杆在塑料熔料注射过程中旋转。驱动电动机反向旋转过程中，(a)第二单向离合器啮合，使进给丝杆以一预定的速度旋转而增塑材料；(b)第一单向离合器打滑；以及(c)第三单向离合器打滑，允许滚珠丝杆机构自由旋转，滚珠丝杆机构的这种自由旋转与当注射量的塑料堆积在进给丝杆的前面时的进给丝杆的向后移动成适当比例的。

如果需要，可在驱动设置中设置一小电动机或制动机构，以在挤出功能中，当进给丝杆向后移动时控制滚珠丝杆的旋转，从而控制塑料熔料的背压。

以下公开了每一个都具有各自独特优点的驱动设备的三个实施例：(I)靠近分开的驱动联接器安装一双轴电动机，用于挤出(进给丝杆旋转)和注射(滚珠丝杆旋转，进给丝杆平移)；(II)一机械连接于一传递装置的单轴电动机，交替驱动进给丝杆和滚珠丝杆；以及(III)与进给丝杆与滚珠丝杆机构轴向对齐的一空心(或双)轴电动机，使转子的一端连接于进给丝杆，转子的另一端连接于滚珠丝杆机构。总而言之，本发明为注射装置中的单个电动机提供了紧凑的驱动系统；它改进了可靠性，较快的反应超过了需要一转换机构的系统。这些实施例的优点包括：方案“II”使用一“标准”的电动机，方案“III”简化了对于驱动电动机的安装和连接；方案“I”使用一个比“III”更经济的电动机，并有一个比“II”简单的离合器。

## 附图简要说明

图1是一注射成型机的注射装置的侧视图，该注射装置包括一本发明的驱动设备。

图2是一局部剖开的放大视图，它较详细地示出了图1中所示的注射装置的驱动设备。

图 3 是一类似于图 2 的视图，它示出了本发明的驱动设备的第二实施例。

图 4 是一类似于图 2 和 3 的视图，它示出了本发明的驱动设备的第三实施例。

### 较佳实施例的说明

下面通过用于一典型的注射成型机中的注射装置来描述本发明。如图 1 所示，注射装置 10 由一安装在注射成型机的一基座 8 上的水平支承杆 4 支承。注射装置 10 适于沿支承杆 4 运动，以便定位，诸如与一安装于固定工作台 6 的模具(未示出)相连。

注射装置 10 的主要构件包括一具有一进给丝杆 14(图 2)的套筒 12(图 14)，该进给丝杆 14 用于增塑从漏斗 16 通过外壳 15 进入套筒 12 的热塑性材料。注射装置 10 的运行动作是由一驱动组件 18 驱动的。注射装置 10 的驱动组件 18 包括一电气驱动电动机 20、注射驱动联接器 22、挤压驱动联接器 24、轴承外壳 26、支承外壳 28、导向杆 30 和具有滚珠螺母 34 的滚珠丝杆 32，见图 1 和 2。如下面的篇幅将要较详细地描述的那样，在挤出作用的过程中，驱动组件 18 使进给丝杆 14 旋转，以增塑材料，驱动装置 18 还使进给丝杆 14 产生平移运动，以进行注射作用。较佳的是，设置一辅助电动机 36，以在挤出作用的过程中的控制塑料熔料的背压(back pressure)。

下面参阅图 2，驱动组件 18 包括一把电动机 20 连接到滚珠丝杆 32 的注射驱动联接器 22。安装在电动机 20 的主轴 38 上的是一单向离合器 42 和两个滚珠轴承组件 44，两个滚珠轴承组件 44 共同支承和配合一带轮 40。如下面将要更全面描述的那样，虽然电动机 20 能双向旋转，但单向离合器 42 使带轮 40 只能单向旋转。在公开的内容中，每个描述为“单向离合器”的元件最好是一种机械凸轮型离合器，它被制造成使一旋转圆筒件与一环绕件啮合而单向旋转；当旋转圆筒件在相反的方向旋转时，基本上没有来自离合器的阻力。摩尔斯工业、爱默生动力传递公司(Morse Industrial, Emerson Power Transmission Corp.)是这类离合器的著名供应商。

一第二带轮 48 安装在滚珠丝杆 32 的轴端部 50。连接带轮 40 和 48 的是一驱动带 46。为了进一步稳定滚珠丝杆 32 的轴端部 50，设置一支承件 52 和轴承 54。支承件 52 从一电动机的安装板 51 延伸。电动机安装板 51 直接连接于轴承外壳 26，并构造成在支承外壳 28 上运动。如所示那样，电动机 20 直接座落在安装板 51 的顶部。要指出的是，安装板 51 最好包括与支承杆 30 相连的延伸部分 53(图 1)，以进一步提供稳定性。

驱动组件 18 还包括一使电动机 20 连接于进给丝杆 14 的挤出驱动联接器 24。以一类似于上述有关注射驱动联接器 22 的方法，挤出驱动联接器 24 包括一

通过一单向离合器 66 和若干轴承 68 安装在电动机主轴 38 上的带轮 64，一挤出驱动联接器 24 中的第二带轮 72 连接于进给丝杆联接器 56，并通过一驱动带 70 由带轮 64 驱动。

滚珠螺母 34 装在支承外壳 28 内，并由于通过一侧力传感器(load cell)76 连接于外壳 28 而不能旋转。滚珠丝杆 32 的被动端部 50 连接于带轮 48，丝杆 32 的相对端在轴承外壳 26 内连接于滚珠丝杆耦合元件 58。耦合元件 58 可在外壳 26 内自由旋转，并构造成把纵向的(水平)力从滚珠丝杆 32 传递到进给丝杆联接器 56。设置止推轴承 62 和滚珠轴承 78 和 60，便于进给丝杆联接器 56 与滚珠丝杆 32 之间力的传递。

下面描述图 1 和 2 所示的驱动组件 18 的工作。为了驱动挤出功能，使电动机 20 逆时针旋转。电动机主轴 38 的旋转使单向离合器 66 啮合，以驱动带轮 64，随后通过驱动带 70 驱动带轮 72。带轮 72 的旋转同样把旋转传递给进给丝杆联接器 56，进给丝杆联接器 56 又使进给丝杆 14 旋转。当进给丝杆 14 旋转时，漏斗 16 供应的材料通过外壳 15 喂入，并在套筒 12 内增塑。进给丝杆 14 的旋转还使材料向前进给到套筒 12 的喷嘴(排出)端，当所装的材料开始堆积时，在丝杆 14 端部的熔料压力增加。当塑料熔料的压力达到一定的程度，将迫使进给丝杆 14 朝后移动，由此也使整个驱动组件 18 朝注射装置 10 的后面运动(除了支承外壳 28 保持不动之外)。具体地说，进给丝杆 14 的向后运动通过联接器 58 把一力作用于滚珠丝杆 32，使滚珠丝杆 32 同样也向后运动，当通过滚珠螺母 34 推滚珠丝杆 32 时，滚珠丝杆 32 旋转。

可以用通过一驱动带轮 80 接触皮带 46 的辅助电动机 36 来控制进给丝杆 14(和滚珠丝杆 32)的向后运动的速度。电动机 36 可以作为一制动器使用，使滚珠丝杆 32 的运动减速，这样进给丝杆 14 的向后运动(但不是旋转)减速，由此提高塑料熔料的背压。或者，用电动机 36 使丝杆 32 加速运动，这样提高进给丝杆向后运动的速度，由此降低熔料的背压。

在挤出作用的过程中，当电动机 20 逆时针旋转时，单向离合器 42 在主轴 42 上打滑，使滚珠丝杆 32 按上述方式自由旋转。类似地，单向离合器 74 打滑，以便不影响进给丝杆 14 的旋转和套筒 12 中的相关的材料增塑。由于需要对安装在固定工作台 6 上的模具的型腔进行注入，所以当进给丝杆 14 的前面堆积了足够量的塑料熔料时，就完成了挤出功能。

为了驱动注射功能，电动机 20 顺时针旋转，其结果是，单向离合器 42 与主轴 38 啮合而使带轮 40 旋转，再通过驱动带 46 使带轮 48 旋转。在注射过程中，不驱动辅助电动机 36，使它作为“飞轮”靠着驱动带 46。带轮 48 的旋转传递到滚珠丝杆 32，使丝杆 32 通过受支承外壳 28 制约的滚珠螺母 34 而前进。丝杆

32 的平移(直线的)运动通过外壳 26 中的轴承 60、62 和联接器 58 传递给进给丝杆联接器 56。事实上, 由于它们是同一组件中的构件, 所以当进给丝杆 14 在套筒 12 中直线移动时, 电动机 20、注射联接器 22、挤出联接器 24 和轴承外壳 26 随同滚珠丝杆 32 一起平移移动。

进给丝杆 14 的向前运动使堆积在套筒 12 端部的塑料熔料被迫离开套筒而进入模具型腔。注射期间, 使单向离合器 74 与进给丝杆联接器 56 啮合, 这样当进给丝杆 14 前移以注射塑料熔料时, 进给丝杆 14 不能顺时针旋转。(在进给丝杆 14 的行程中的塑料熔料的力形成一个会使进给丝杆 14 旋转的扭矩。)当完成了注射功能时, 注射装置 10 准备开始如前所述的另一个挤出功能。

图 3 示出驱动组件 18 的另一个实施例, 其中功能与前述实施例相同的构件用相同的标号表示。在这个实施例中, 驱动电动机 20 有一个输出轴 38。一带轮 90 安装在主轴 38 上, 并通过一驱动带 92 连接于一第二带轮 94。一单向离合器 96 设置在带轮 94 与进给丝杆联接器 56 之间; 一第二单向离合器 100 设置在带轮 94 与滚珠丝杆耦合元件 58 之间。最好是, 轴承 98 也设置在进给丝杆联接器 56 与带轮 94 和进给丝杆联接器 56 与滚珠丝杆耦合元件 58 之间, 如图所示。第三单向离合器 102 设置在连接于进给丝杆联接器 56 的轴套 104 与连接于轴承外壳 26 的外壳延伸件 106 之间。

在挤出功能期间, 电动机 20 的主轴 38 逆时针旋转, 由此带轮 94 按同样的方式通过带轮 90 和连接驱动带 92 旋转。随着带轮 94 的旋转, 离合器 96 啮合, 从而联接器 56 旋转, 这样使进给丝杆 14 以与上述第一实施例相同的方式旋转并增塑热塑性材料。在图 3 所示的设备中, 离合器 100 打滑, 使滚珠丝杆联接器 58(和滚珠丝杆 32)自由旋转。当塑料熔料在进给丝杆 14 的前部堆积起来并增压时, 迫使进给丝杆 14 和驱动组件 18 向后移动。再用通过一带轮 112、驱动带 110 和带轮 108 连接于滚珠丝杆 32 的辅助电动机 36 来控制熔料的背压。可用辅助电动机 36 对滚珠丝杆 32 的旋转进行加速或减速, 以使熔料如前述那样获得所需的背压。

在注射功能期间, 电动机 20 使主轴 38 顺时针旋转, 并以同样的方式通过驱动带 92 和带轮 90 使带轮 94 旋转。带轮 94 的顺时针旋转通过耦合元件 58 使把旋转传递到滚珠丝杆 32 的离合器 100 啮合。滚珠丝杆 32 的旋转使它通过滚珠螺母 34 前移, 迫使进给丝杆 14 和若干连接件也前移。注射功能过程中, 单向离合器 96 打滑, 离合器 102 啮合, 以防在注射期间进给丝杆 14 顺时针旋转。

图 4 示出驱动组件 18 的又一个实施例。该设备的结构不包括如前述实施例的一轴承外壳, 而是有一个含有轴承和相应的驱动耦合元件的空心轴电动机 120。尤其是, 空心轴电动机 120 有一圆筒定子 122 和圆筒转子 124。实际上转子是这类电动机的传统结构, 本领域的技术人员是熟悉的, 它包括保持定子 122

和转子 124 之间的合适间距的轴承 126。与前述实施例一样，图 4 所示的驱动设备包括三个单向离合器 128、130 和 132。离合器 128 设置在转子 124 内、并在进给丝杆联接器 56 的周围，轴承 60、62 是为了传递在工作过程中发生的力。类似地，离合器 130 设置在转子 124 内、并在滚珠丝杆联接器 136 的周围。有了这种结构，滚珠丝杆联接器 136 和进给丝杆联接器 56 在转子 124 内轴线对齐。进给丝杆联接器 56 也设置有轴承 60、62，以支承其旋转和传递有关的力。离合器 132 设置在进给丝杆联接器 56 与一固定的外壳构件 134 之间，该外壳构件 134 连接于空心轴电动机 120 的定子 122。

由于驱动联接器的许多构件容纳在转子内，所以使用该实施例的空心轴电动机能够使整个结构变得较短。但是，如果组件的长度不是主要的关注点，可以用一标准的双轴电动机来代替空心轴电动机。双轴电动机保持与进给丝杆与滚珠丝杆对齐，但构造进给丝杆联接器和滚珠丝杆联接器，以便啮合各电动机轴上的单向离合器。驱动设备的其它构件也经过类似的改装，以适应双轴电动机。

转子 124 逆时针旋转来驱动挤出功能。有了这种旋转，离合器 128 啮合，使进给丝杆联接器 56 驱动进给丝杆 14 旋转。离合器 132 打滑，以便不干扰进给丝杆 14 的旋转。当进给丝杆 14 旋转时，它增塑材料，在进给丝杆 14 的前部产生压力，这样使进给丝杆 14 向后移动，以便一批材料堆积在套筒 12 的排出端。如其它实施例所描述的，引起进给丝杆 14 向后移动的力也使电动机 120 和滚珠丝杆 32 作相应的移动，这是因为所有这些零件是相连的。滚珠丝杆 32 通过滚珠螺母 34 的移动使滚珠丝杆 32 旋转。可以用辅助电动机 36 通过驱动带轮 108、皮带 110 和连接在滚珠丝杆联接器 136 与滚珠丝杆 32 之间的带轮 112 来控制滚珠丝杆 32 的旋转速度。

为了注射功能，转子 124 顺时针转动啮合离合器 130，由此使滚珠丝杆联接器 136 和滚珠丝杆 32 旋转。滚珠丝杆 32 的这种旋转使滚珠丝杆 32、电动机 120 和进给丝杆 14 向前进给，以进行注射。转子 124 顺时针旋转时，离合器 128 打滑，而离合器 132 啮合，以防进给丝杆 14 旋转。

虽然根据附图中所示的较佳实施例详细地示出了本发明，也详细地描述了较佳实施例，但不应以此来限制本发明。相反，所有的修改、变化和等同物都应落入所附的权利要求的精神和范围内。例如，虽然通常的驱动联接器叙述为皮带和带轮，但是其它的机械联接器诸如合适的齿系也可用来完成同样的功能。

# 说明书附图

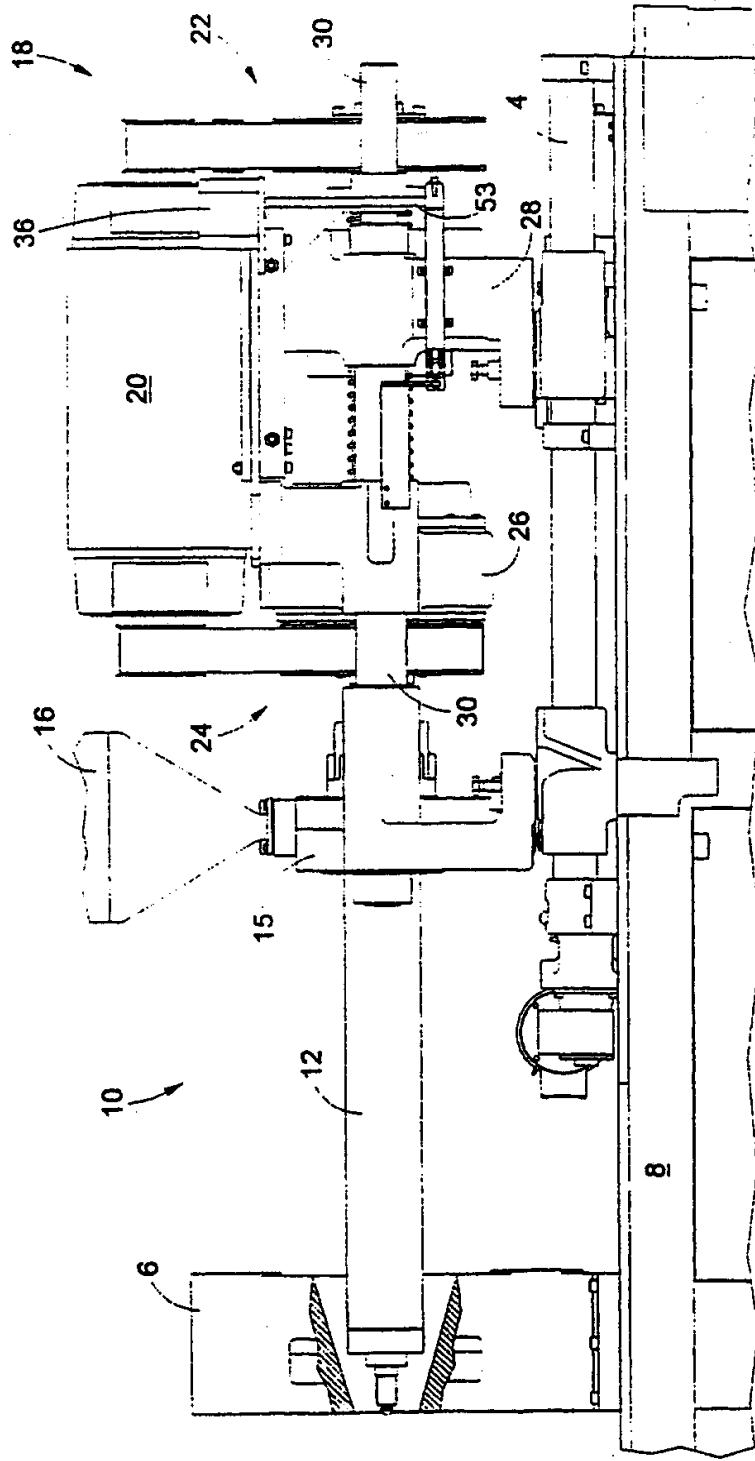


图 1

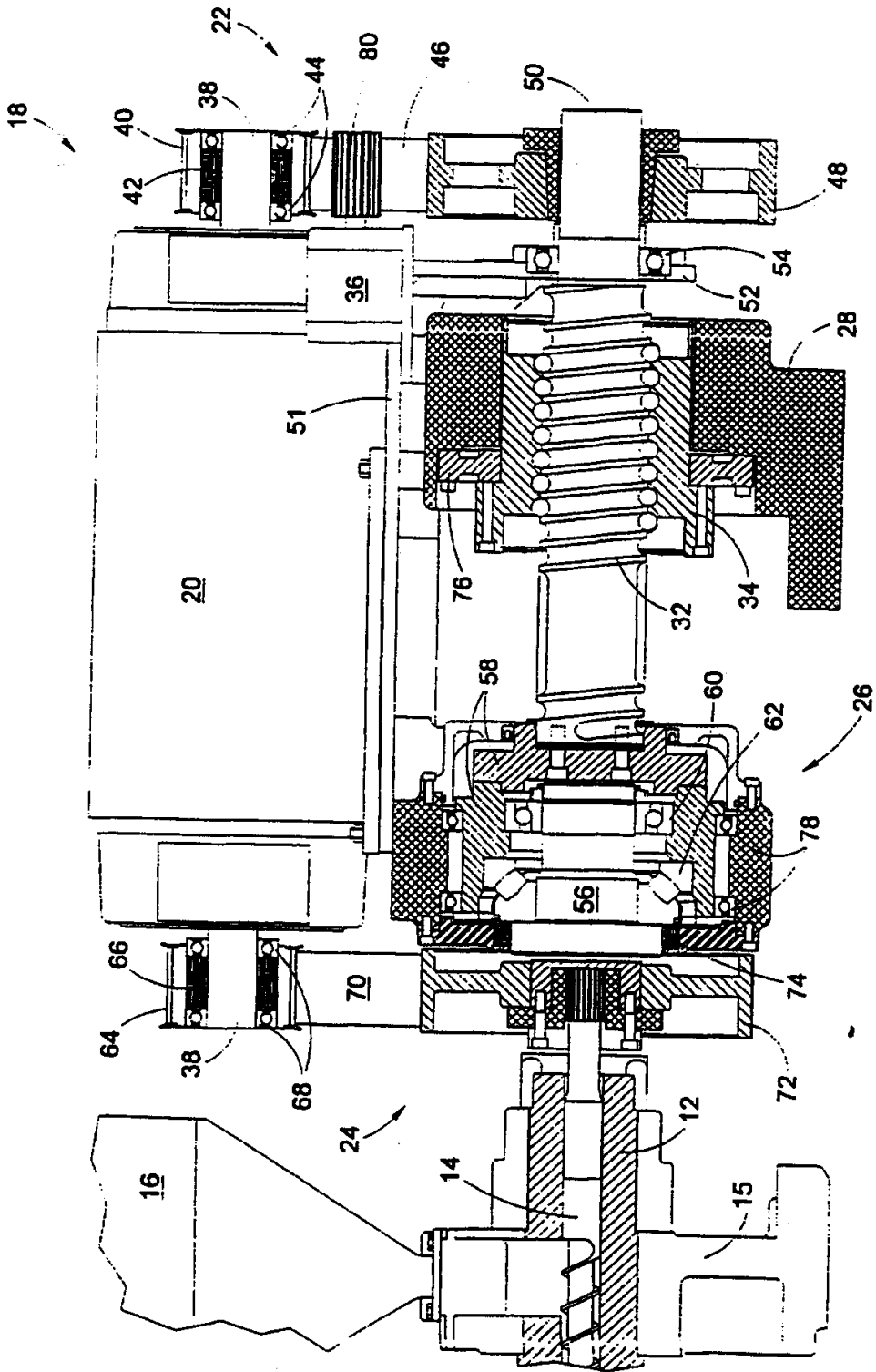


图 2

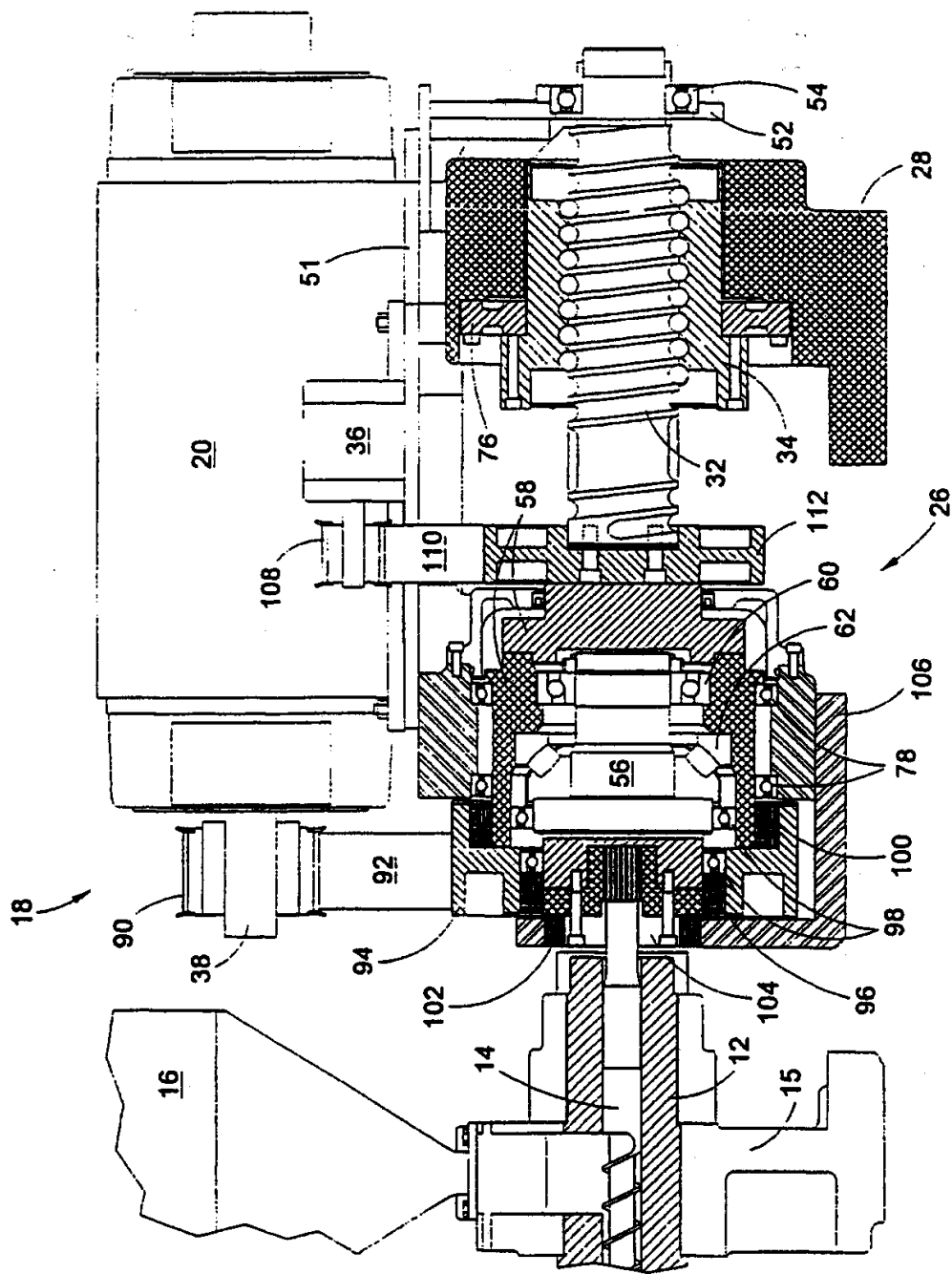


图 3

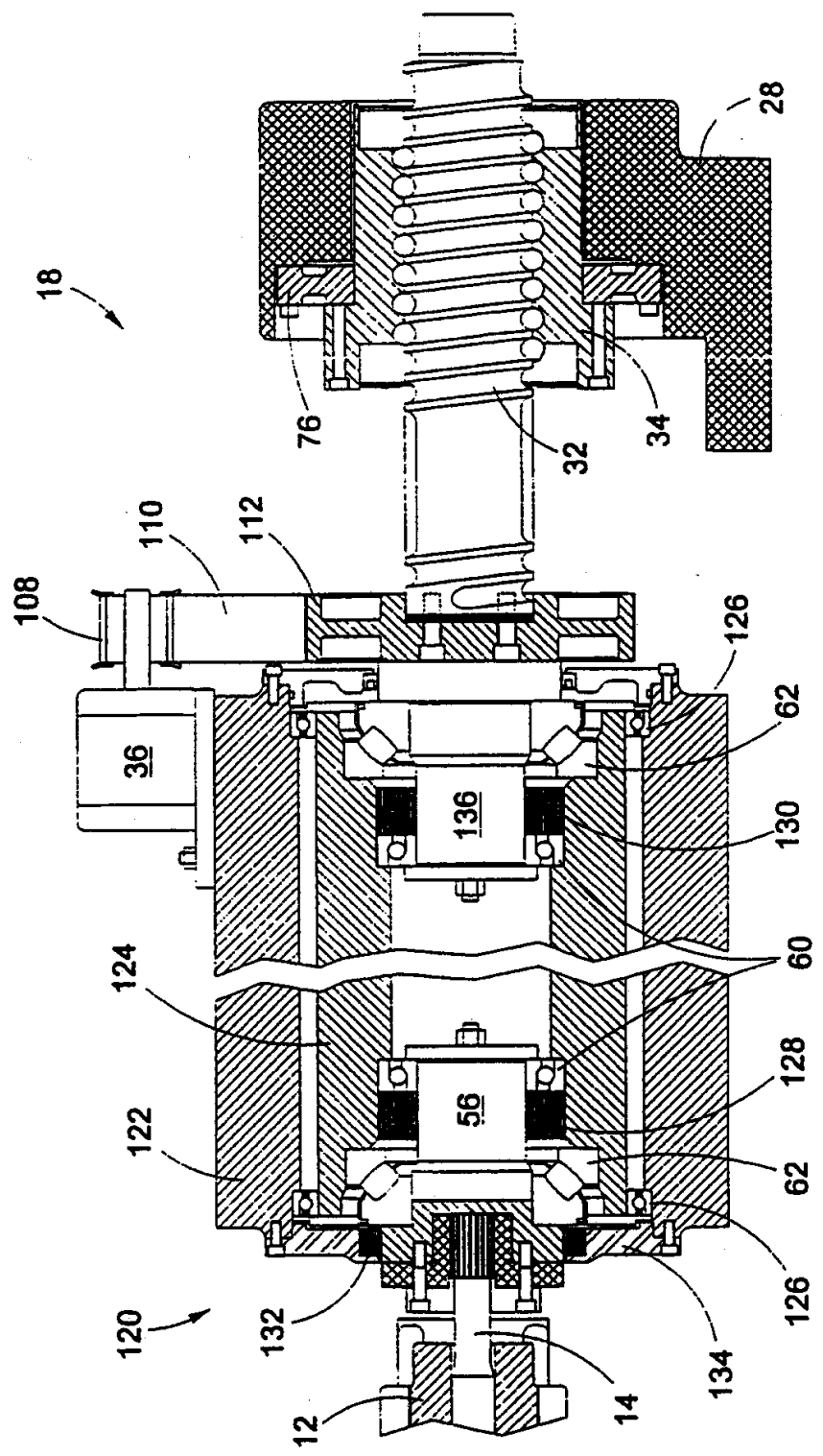


图 4