



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01809155.5

[43] 公开日 2003 年 7 月 2 日

[11] 公开号 CN 1427762A

[22] 申请日 2001.4.19 [21] 申请号 01809155.5

[30] 优先权

[32] 2000. 5. 8 [33] CH [31] 897/2000

[86] 国际申请 PCT/CH01/00250 2001. 4. 19

[87] 国际公布 WO01/85429 德 2001. 11. 15

[85] 进入国家阶段日期 2002. 11. 7

[71] 申请人 普罗控制公开股份有限公司

地址 瑞士弗拉维尔

[72] 发明人 B·斯蒂尔哈德 R·西格里斯特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

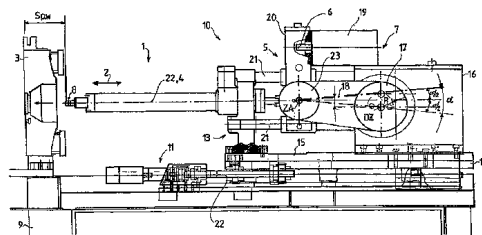
代理人 蔡民军 黄力行

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称 塑料件的注塑或挤塑方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及一种具有一个偏心轮或曲柄传动(7)和连杆(18)作为紧凑组件的注塑机组(10)。在具有一个注射压缸(1)和一块底板(15)以及进行塑化的螺杆的轴向和旋转运动的传动和变速机构的注塑机的情况中,这个紧凑组件可水平移动。注塑螺杆(4)的注射运动通过连杆或连杆对(18)来实现,该连杆对连接在后支承(5)上,且注塑螺杆(4)相对于底板(15)移动。通过连杆对(18)几乎完全避免了横向力。这种解决方案实现了电动机尤其是伺服电动机传动的最佳使用。



1. 具有一根后支承的挤塑轴或注塑轴(22)的塑料件的注塑或挤塑方法, 其中轴向运动的传动用电动机方式通过一个中间连接的机械传动器作为偏心轮或曲柄传动(7)来实现,

5 其特征为:

偏心轮或曲柄传动(7)大致布置在挤塑轴或注塑轴(22)的高度范围内并具有一根连杆(18, 18'), 线性化运动时电动机产生的力通过该连杆以相对于挤塑轴或注塑轴(22)很小的、最好小于 30° 的角偏向传递到挤塑轴或注塑轴(22)的后支承(5)。

10 2. 按权利要求1的方法,

其特征为,

该连杆在两个死点位置(T_v, T_h)之间的极限位置开动或相应死点附近开动时是可运动的, 其中在死点附近的曲柄或偏心轮作用以一个适当变化的方式进行控制/调节, 并在每个工作循环的注塑过程结束后, 该连杆为加压运动到前死点(T_v)或至少到前死点附近。

15 3. 按权利要求1或2的方法,

其特征为,

电动机传动通过调节技术的手段处理连杆运动的几何图形和挤塑轴或注塑轴的特殊压力特性曲线和/或速度特性曲线和/或挤塑或注塑技术的特性曲线。

20 4. 按权利要求3的方法,

其特征为,

挤塑轴或注塑轴(22)通过调节技术的硬件和/或软件手段的特别是对力和速度进行程序控制或分布控制。

25 5. 按权利要求1至4任一项的方法,

其特征为,

在每个工作循环时, 连杆(18, 18')的有效轴线围绕挤塑轴或注塑轴(22)摆动, 且角偏向(α)小于 20° 。

30 6. 一种挤塑或注塑机的注塑机组, 具有可控制/调节的机电式曲柄或偏心轮传动(7), 用来实现一根支承在后部范围的挤塑轴或注塑轴(22)的轴向运动,

其特征为,

曲柄或偏心轮传动(7)大致布置在挤塑轴或注塑轴(22)的高度内并具有一根强制连接的连杆(18, 18'), 其中曲柄或偏心轮半圆运动部分位于挤塑或注塑轴(22)上方和部分位于其下方。

7. 按权利要求6的注塑机组,

5 其特征为,

曲柄或偏心轮传动装置(7)的旋转中心相对于挤塑轴或注塑轴(22)大致错开二分之一偏心轮半径($R/2$), 使一个满 180° 的偏心轮运动大致一半位于挤塑轴或注塑轴(22)下方和大致一半位于其下方。

10 8. 按权利要求5的注塑机组,

其特征为,

在挤塑轴或注塑轴(22)两侧的连杆(18, 18')作为一对连杆(18, 18')这样构成, 即在每个工作循环时, 这对连杆(18, 18')可进行小于 30° 的轻微的摆动运动。

15 9. 按权利要求6至8任一项的注塑机组,

其特征为,

挤塑轴或注塑轴(22)的行程长度可这样选择成工件尺寸的函数, 即在每个工作循环时, 连杆(18, 18')可运动到前死点(Tv)或至少到死点附近。

20 10. 按权利要求6至9任一项的注塑机组,

其特征为,

连杆(18, 18')或连杆对的总的回转运动形成一个小于 20° 的角度, 这样铰链连接的回转运动就尽可能靠近一个具有挤塑轴或注塑轴(22)的共同平面。

25 11. 按权利要求6至10任一项的注塑机组,

其特征为,

机电传动具有一个可控或可调的传动装置尤其是一台伺服电动机(30), 且连杆或连杆对(18, 18')的最大偏转运动相当于挤塑轴或注塑轴(22)的最大行程, 该行程可根据需要利用。

30 12. 按权利要求6至11任一项的注塑机组,

其特征为,

连杆对(18, 18')与挤塑轴或注塑轴的支承(5)构成一个支架

(24)，它与挤塑轴或注塑轴(22)大致共同位于一个共同的平面内。

13. 按权利要求6至12任一项的注塑机组，

其特征为，

5 电动机传动作为带有传动器的伺服电动机(30)构成并固定布置在机组(10)的下部以及在喷嘴移入和移出运动时机组移动过程中一起运动，其中偏心轮或曲柄传动(7)最好具有一根连续的传动轴，且该连杆机构在挤塑轴或注塑轴的两侧对称构成。

14. 按权利要求6至13的注塑机组，

其特征为，

10 传动器(31, 32, 33)的减速比“i”最好为20和150之间，并具有三档。

15. 特别是按权利要求6至14任一项的注塑机组，

其特征为，

15 注塑机组(10)作为紧凑的组件构成，带一块底板(15)与一个机电式偏心轮或曲柄传动(7)组成一个完整的结构单元而呈滑板状地来回移动，且挤塑轴或注塑轴(22)通过其后支承(5)与一对连杆(18, 18')可按一块滑板的方式相对于并平行于底板(15)运动。

16. 按权利要求6至15任一项的注塑机组，

其特征为，

20 控制加速力的传动机构(20)在该传动机构上具有一个加速度传感器或测量传动电动机(19)的加速度的装置。

17. 按权利要求6至16任一项的注塑机组，

其特征为，

25 在挤塑轴或注塑轴(22)的范围内，在一个加载的轴承盖(44)内至少设置了一个测力传感器(45)。

18. 按权利要求6至17任一项的注塑机组，

其特征为，

该注塑机组具有现场控制-调节装置，以便协调全部运动功能和塑料填料的压力曲线，特别是在塑化时的前进运动和返回运动。

塑料件的注塑或挤塑方法和装置

技术领域

- 5 本发明涉及塑料件的注塑或挤塑用的带有一根向后支承的挤塑轴或注塑轴的一种方法和装置。其中注射运动的传动用电动机方式通过一个中间连接的机械传动器作为偏心轮或曲柄传动来实现。

先有技术

- 10 挤塑机和注塑机按其主要功能可分为不同的功能组：挤塑模和注塑模布置在中央，它原则上由两半模组成。在挤塑模和注塑模的一侧布置这两半模的自动开合用的传动装置。而在对面则是所谓的注塑机组或挤塑机组，下面称这两种情况为注塑机组。所谓注塑机组在这里理解为带有加热夹套的挤塑压缸或注塑压缸、挤塑轴或注塑轴以及为此所需的带连接装置的传动之总称。

- 15 以注塑为例可大致扼要地归纳成如下几个阶段：通过一个装料漏斗把塑料供入注射压缸中。原材料被注塑螺杆的螺距攫取并向前运动进入注塑压缸。通过注塑螺杆的旋转运动把塑料继续输送到顶点。在该处，塑料通过螺杆的几何形状或剪切热首先被熔化并作为熔体直接进入喷嘴前面的集料室。作为近似值可这样计算熔化热，即它大部分
20 由注塑螺杆和缸壁之间的机械功产生，其余部分则从夹套加热获得。在螺杆继续旋转运动的过程中，熔体堆积在集料室内并通过集料室中的体积增大而使注塑螺杆在其轴向内返回运动。当集料室内准备了一次注射所需的流态塑料时，螺杆旋转传动停止。安装在螺杆顶点的回流闸极通过前进运动关闭。这样，螺杆变成一个活塞并执行注塑活塞
25 的功能。为了把塑料注入模具中，一个在下面也叫做活塞传动的液压传动启动。该活塞传动使整个螺杆作为纯粹的轴向运动向前推进。现在，作为纯粹活塞工作的注塑螺杆以高达2000巴的压力将通过熔体喷嘴而注入模腔中。注射分两个阶段进行：第一阶段实际是加料。在加料阶段快结束时，需要的压力可升高的上述2000巴。加料后，紧接着
30 是加压阶段，此时大致保持加料阶段的最终压力。

实际上，根据使用范围确立了注塑机的两种方法。在包装工业中，最高准则是单位时间的尽可能多的件数，以便由此制造出最贱的例如

酸奶杯，甜食包装等。为了喷嘴连同注塑机组在每次注射后立即离开模具，并防止熔体流出，采用了特殊的闸门。在工程应用中，例如在制造具有最高精度的齿轮时，为了保证很高的质量要求，喷嘴保留在模具处，所以待凝固的塑料在流道中起喷嘴闸板作用而没有任何干扰。在这里，注塑机组在两个循环之间不得移动。从理论上讲，集料室可设计得很长，螺杆的长度或螺杆螺距的长度对熔体的制备起决定性的作用。但螺杆顶端前面的集料室越长，则有效长度越短。作为基本准则是把集料室设计成这样大，即用唯一的一个冲程就可制造最大的待注射的件，并可利用上述的注射循环。作为经验值可这样规定，即螺杆的位移距离最多可为螺杆直径的 3 倍，这样就保证了整个计量过程的熔体质量。在给定螺杆几何尺寸的情况下，最大的还可注射的件由此受到了限制。在全部较小的件的场合，螺杆冲程相应减小。还必须具有两个运动功能：

- 旋转的螺杆传动；
- 塑化螺杆的轴向运动。

例如在用来制造包装件时，一个附加运动被用来使喷嘴运动到模具和离开模具。这个第三运动功能是通过整个注射机组的移动来实现的。螺杆的输送方向和喷嘴叫做前面，对应一侧，具体地说，支座侧叫做后面。

几十年确立的这个方案已有许多修改。作为传动装置，活塞传动是液压式的、旋转传动是电动式的和机组传动是液压式或气动式的。其中可利用不同从动形式的特殊优点。用液压或气动缸无需变换即可产生直线运动并由此产生最大可能的直线位移力。在电动机传动时可直接产生旋转力。该旋转力直接提供给作为与塑化螺杆的直径匹配的相应减速机构。

EP 451 294 提出了一种电动的曲柄传动机构。其中为螺杆的注射运动提出了一种纯粹的曲柄传动机构，该曲柄传动机构具有一个曲柄，该曲柄位于一块固定板以及一块可朝该固定板运动并从该固定板移出的板之间。中央作用的曲柄用来把传动轴的向前旋转和向后旋转转变成注塑螺旋输送机的往复运动。与使用一个曲柄传动比较，注塑螺杆轴向运动的传动或变速器被直接作为固定板和螺旋输送机之间的冲力利用。但由此产生一些缺点。曲柄以一个相当大的角度来把力作

用到螺旋输送机上，这个角度相对于注塑螺杆的轴线在任何情况下都大于 30° 。为了避免相应的侧力作用到注射压缸的下圆周表面上，提出了这样的方案，即注塑螺杆在一块布置在其间的、纵向导向的附加压板上方运动。虽然这个方案与上述曲柄传动的制造费用比较是很经济的，但根据 EP 451 294 的原理，这种较低廉的造价必须付出补偿侧力或摩擦力的代价。根据 EP 451 294 的原理，在向前和向后旋转时，传动轴的转角范围或曲柄的工作范围受到了控制装置的相应设计参数的限制。根据 EP 0 451 294，该工作范围不容许位于曲柄的上死点或下死点范围或周围范围。该工作范围为 $0^\circ \sim$ 大约 30° 。

10

本发明的描述

本发明的目的是对整个工作循环或注射循环的控制和调节技术方面即工艺方面和结构要求方面提出一个最佳的方案：

- 尽可能用电驱动的机器；
- 避免在挤塑轴或注塑轴的支承上作用大的侧力；
- 传动和变速器技术的最佳设置。

15

本发明方法的特征是，偏心轮传动或曲柄传动大致布置在挤塑轴或注塑轴的高度内并具有一根连杆。线性化运动时电动机产生的力通过该连杆以相对于挤塑轴或注塑轴小于 30° 的偏向角被引入挤塑轴或注塑轴的后支点中。

20

本发明装置的特征是，曲柄传动或偏心轮传动大致布置在挤塑轴或注塑轴的高度上并具有一根强制连接的连杆，其中曲柄或偏心轮的半圆运动部分地位于挤塑轴或注塑轴的上方和部分地位于挤塑轴和注塑轴的下方。

25

这种新方法可实现许多其它的有利方案，尤其是可最佳地利用曲柄传动的主要优点。偏心轮和曲柄可在一个与运动极限位置的两个死点夹成的 180° 的半圆内运动，是特别有利的。在很多使用场合中，如果每个挤塑循环或注塑循环（也叫工作循环）的曲柄传动至少接近前死点而与注塑件尺寸无关时，则是有利的。此外，建议从加料到加压的转换点定在曲柄传动的前死点位置前面偏心轮旋转角的 20° 至 40° 的范围，最好大致 30° 的范围。业已证明，在前部范围，在死点附近，电动机几乎没有转矩或几乎没有效率。加压区，特别是在最佳控制填料时变得好的多，这包括用微观运动，必要时用最佳的特性曲线来支

30

持。根据这个方法的另一个有利方案，轴向运动可从曲柄运动的前死点确定。有效的行程长度取决于待注塑的制品尺寸。在前区，在加压阶段利用大致 30° 的偏心轮运动，而在后区，在卸压时则可利用到 30° 。在后区，在注塑的情况下，塑化后螺杆退回的范围内的附加运动对物料产生卸压。在灌模过程中，偏心轮运动的角度范围 100° 至 140° 作为最大注塑件时的最大行程。在这种情况下，可最大限度地利用曲柄传动的全部优点。

根据几十年来行之有效的实践经验，在注射和加压时，施加特别高的注射力是从后面直接以中心压力或冲力的形式作用到注塑轴上的。根据新的解决方案，一对连杆利用这个优点，即在后支承上，在注塑螺杆的两侧对称作用力，而且主要的力直接作用在物料输送方向内即向前作用。这个新方案具有一系列优点，即：

- 在用一個偏心輪傳動或曲柄傳動時，通過一對連桿達到了最佳的力傳遞；
- 緊湊的結構；
- 最佳的力導向；
- 為注塑螺杆的軸向傳動和徑向傳動使用很有利的伺服傳動提供了最佳的前提。

本發明的一系列特別有利的方案可參見權利要求 2 至 5 以及 7 至 18。

在極限位置運動時，曲柄傳動可在兩個死點或相應死點附近之間運動，其中用一種適當變化的方式控制/調節死點附近的曲柄或偏心輪，並在每個注射循環中，在注射過程結束後，曲柄或偏心輪為了暫時加压運動到前死點附近。

作為其他的優點是，全部有關的過程參數都可經濟地進行最佳的控制/調節。這是一個決定性的優點，即由於在連桿機構和擠塑軸或注塑軸的有效方向之間的一個極小的角偏向，幾乎完全避免干擾力，因而只產生極小的摩擦力。在先有技術中，例如根據 EP 451 294，這個死點附近的避免是以支點內相當大的摩擦力“換取”的。有嚴重摩擦的機器零部件參與的參數的每個調節都比在只有很小摩擦的解決方案（例如這個新解決方案就是這種情況）時要花費得多得多，即使只接近於達到相同的調節精度。用附加的調節技術手段可補償或校正例如

从填料中得出的特殊的压力特性曲线、速度特性曲线和/或注塑特性曲线。

5 连杆或连杆机构的有效轴线围绕挤塑轴或注塑轴摆动的角偏向是很小的并最好小于 20° ，特别是最好甚至小于 10° 。偏心轮传动的旋转中心大致这样布置在挤塑轴或注塑轴下方大约偏心轮圆周运动的二分之一半径，使整个偏心轮运动大致位于挤塑轴或注塑轴下方的一半和上方的一半。行程可选择成工件尺寸的函数，使偏心轮传动在每次注射循环时大致可运动到上死点位置。注塑传动机构的减速比“i”为20和150之间，最好为50和100之间并可例如有三档。在加压轴承盖中，在螺杆传动轴的范围内布置一个测力传感器。此外，为了控制加速力，该传动机构可在传动机构上设置一个加速度传感器或传动电动机加速度的测量装置。一对连杆与注塑螺杆的支点构成一个支架并与挤塑轴或注塑轴一起大致位于相同的高度。

15 机电传动装置具有一个可控或可调的传动装置尤其是一台伺服电动机，其中曲柄或偏心轮变速器的最大偏转运动相当于注塑螺杆的最大行程并按需要可以利用。带变速器的传动装置可固定布置在机组的下部并在往复运动时与机组一起移动。偏心轮或曲柄传动最好具有一根贯通的传动轴，其中连杆机构对称布置在注塑螺杆的两侧。整个机组作为一个紧凑的组件构成并具有一块底板。与一个机电式的偏心轮或曲柄传动组成一个完整的结构单元而可呈滑板状地来回移动。在注塑螺杆进行轴向运动时，注塑螺杆或挤塑活塞可通过其后支点与一对连杆以滑板的方式相对于并平行于底板进行运动。全部运动功能以及整个工作区的塑料填料的压力曲线都用现场控制调节手段进行协调和控制。

25 根据另一方案，带有移动底板的注塑机组与机电式传动组成完整的结构单元而可象滑板那样来回运动。为了建立挤塑或注塑压力，后支承与一对连杆在底板上以滑板的方式进行冲击和拉动。这种方案可把一对连杆的整个传动单元安装在底板下面并与底板固定连接。在喷嘴进行移进和移出运动时，整个注塑机组一起移动。在用电动机传动装置时，为一对连杆的两根连杆设置了一根连续的共同的曲柄传动轴。这样就可实现注塑连杆的两侧的对称传动和变速。从而解决了另一个很重要的问题即力的对称性，但特别是在此基础上建立了整个注

塑机的最重要的占用空间的部件的对称性。在上述的新解决方案的进一步发展中，可将注塑机组作为一个紧凑的组件制造。这个新的解决方案要用于各式各样的注塑机。此外，这个新方案对很经济地制造组件也是理想的。如果该组件包括注塑机组的功能所需的、为生产准备的全部重要零部件，则相应的优点尤其明显。这样就可节省安装费用。5 可把现场电子或控制部分例如电力电子部分直接布置在注塑机组的下部。

本发明的附图的简要说明

下面结合几个具有其他细节的实施例来说明本发明。其中附图表示：
10 示：

图 1 一个注塑机组的侧视图；

图 2a ~ 2c 偏心轮或曲柄传动的三个位置，其中图 2a 表示在最大注射量时机组的最后位置，图 2b 表示加压开始，而图 2c 则表示在加压阶段结束时的最前面的位置；

15 图 3a、3b、3c 注塑机的注塑机组的不同视图；

图 4a 和 4b 注塑机的注塑螺杆的轴向运动和旋转运动的两个传动装置；

图 5a 和 5b 传动机构的正视图及旋转传动装置的断面图；

图 6a ~ 6c 挤塑时偏心轮的三个位置。

20 本发明的实施方式

图 1 表示注塑机的注射侧。核心部分是注射压缸 1，通常呈粒状的原材料通过一个漏斗供入该注射压缸中。一台螺旋输送机或注塑螺杆 4（图 3c）位于注射压缸 1 中，该注塑螺杆在右侧后部装在一个支承 5 上。注塑螺杆 4 的旋转运动通过一个齿轮 6 来产生，而注射运动则作为箭头 2 所示的活塞运动通过一个曲柄传动来产生。
25

在注射循环开始之前，为了把注射喷嘴 8 压到模具上，该喷嘴的运动是必须的。模具本身在图中未示出，但示出了一块直接支撑在机座 9 上的紧固底板 3 以及整个注塑机组 10。机组移动通过一个移动传动装置 11 和一根丝杠 12 来进行。通过一块底板 15 象滑板那样架在轨道 14 上的注塑机组支撑在机座 9 上并带有一块刚性连接的前板 13。传动箱 16 同样与底板 15 用螺丝牢固连接并具有一个在连杆 18 的二分之一偏心行程时的半径为 R 的偏心轮 17。连杆 18 呈支架状通过支承 5
30

以力连接的方式与注塑螺杆 4 连接, 以便进行其轴向的移动运动。交流伺服电动机 19 通过一个传动机构 20 在旋转的方向内传动注塑螺杆 4。注塑螺杆 4 的轴向移动通过曲柄传动来进行, 其中传动机构 20 连同注塑螺杆 4 通过多个平行导向悬架 21 支持。传动箱 16 与前板 13 和注射压缸 1 以及底板 15 一起构成可移动的单位, 在该单元内, 注塑螺杆 4 可用最大的动力消耗进行运动。

用角度 α 表示连杆 18 的最大可能的摆动或偏转。因为偏心轮 17 的旋转中心 Dz 比注射螺杆轴线 22 大致低二分之一半径 ($R/2$), 所以从连杆 18 的传动轮 23 的中心 ZA 产生一个相对于注塑螺杆轴线 22 各 $\alpha/2$ 的摆动运动。在本例中, $\alpha/2$ 约为 5° 至 10° , 所以 α 大致为 $10^\circ \sim 20^\circ$ 。

图 2a、2b 和 2c 表示偏心轮传动或曲柄传动的三个不同的位置。在产生位移行程 SpW 时, 偏心轮运动的最大理论值为 180° 。在图 2a 中示出了偏心轮位置的返回位置。这个位置取决于待注塑的工件的尺寸。在最大可能的工件时, 利用最大角 180° 。Th 表示后死点。TV 表示前死点。在图 2a 中, $\beta 1$ 是一个最大的角。在图 2b 中, 连杆 18 处于注射阶段结束或加压阶段开始的位置。连杆 18 的冲击方向精确地位于注塑螺杆轴线 22 的延长线上。从图 2b 至图 2c 的位置表示加压阶段并保持在图 2c 的前死点位置内。

从图 3a、3b 和 3c 可以看出, 该连杆机构由一对连杆即连杆 18 和连杆 18' 组成, 这对连杆对称布置在注塑螺杆轴线的两侧。

图 4a 和 4b 表示旋转运动的两台传动电动机 19 以及一台用传动轮 31、32 和 33 把注塑螺杆 4 的曲柄传动或轴向运动传递到偏心轮的齿轮 34 上的传动电动机 30。

图 5a 以及图 5b 表示旋转传动装置的正面图以及断面图。两个轴颈 40、40' 用作两个传动轮 23 的支承并为用于轴向运动而构成传动机构 20 外壳的固定处或相应的支承 41、41'。注塑螺杆 4 刚性连在连接轴颈 42 上。压力 P 从注塑螺杆 4 通过轴向轴承 43 作用到一个轴承盖 44 上。在轴承盖 44 的一个薄膜状的位置内布置了一个测力传感器 45, 通过该传感器可测量和控制/调节注塑压缸内压力形成时的压力或力。

图 6a 至 6c 表示上述实施例在挤塑时偏心轮传动的不同位置。图

6a 表示连杆 18 的可能的最后面或返回位置,图 6b 表示连杆 18 位于中间位置,图 6c 表示连杆 18 位于前死点位置。

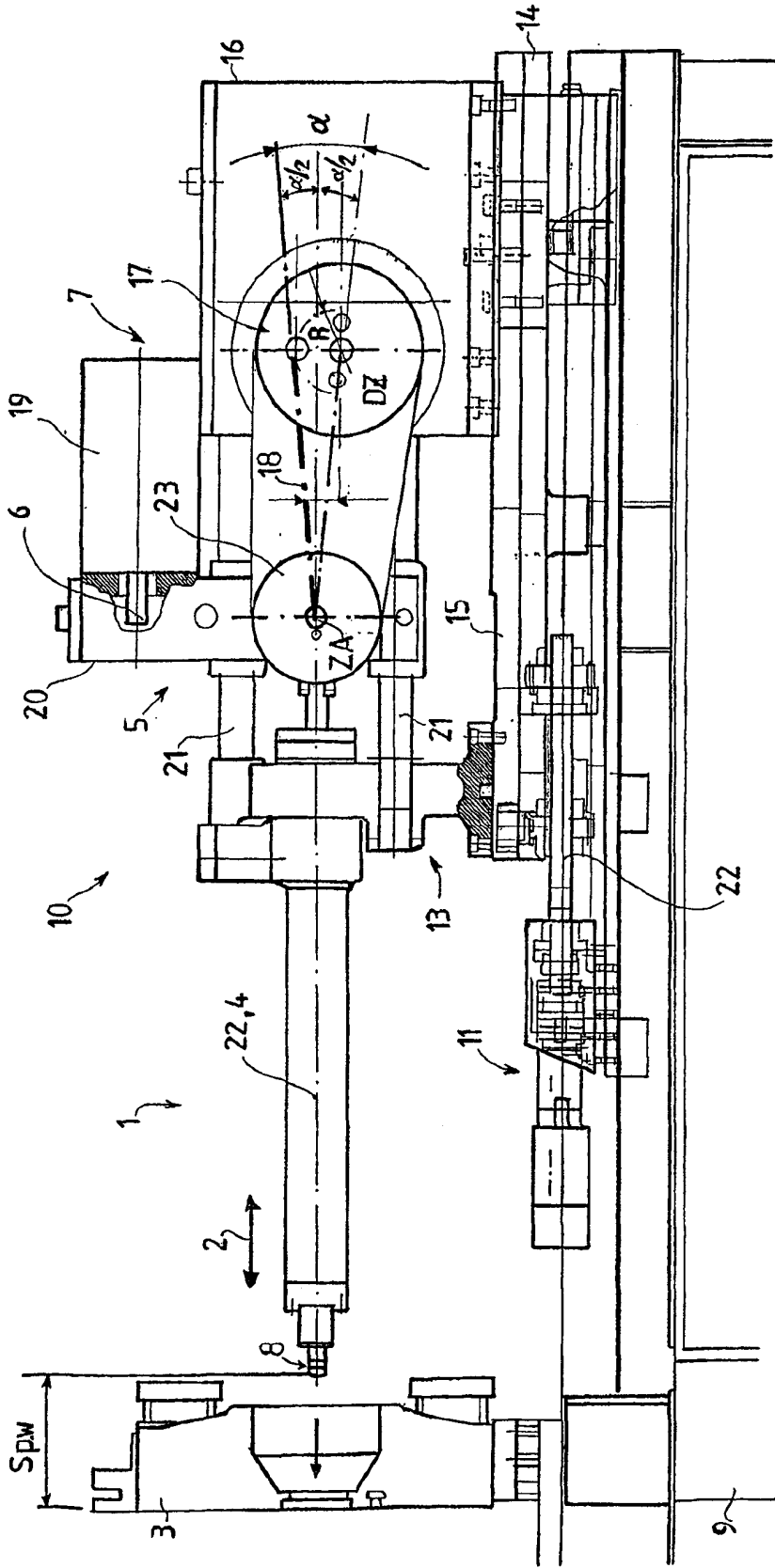
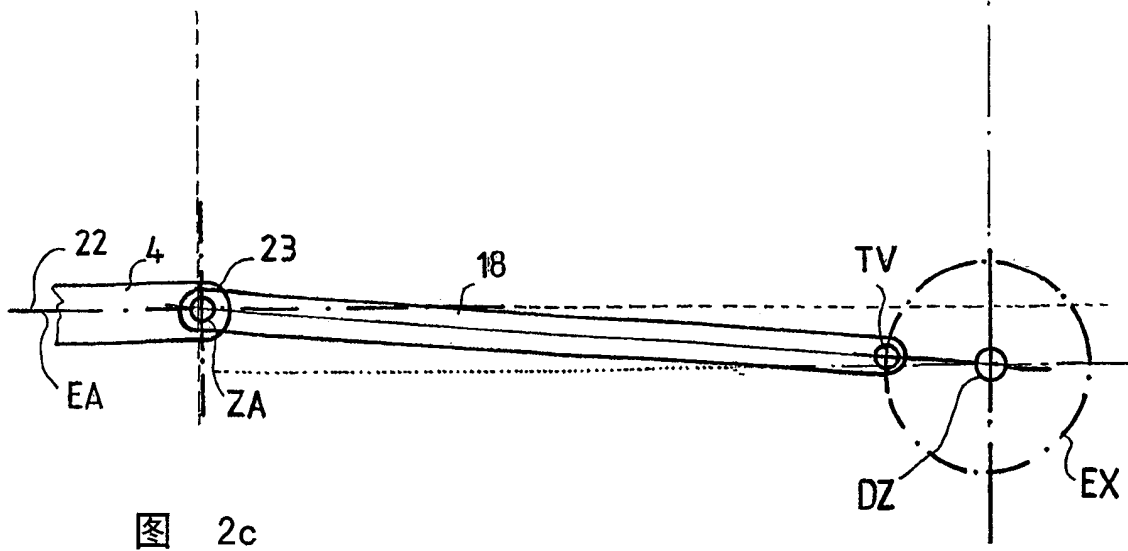
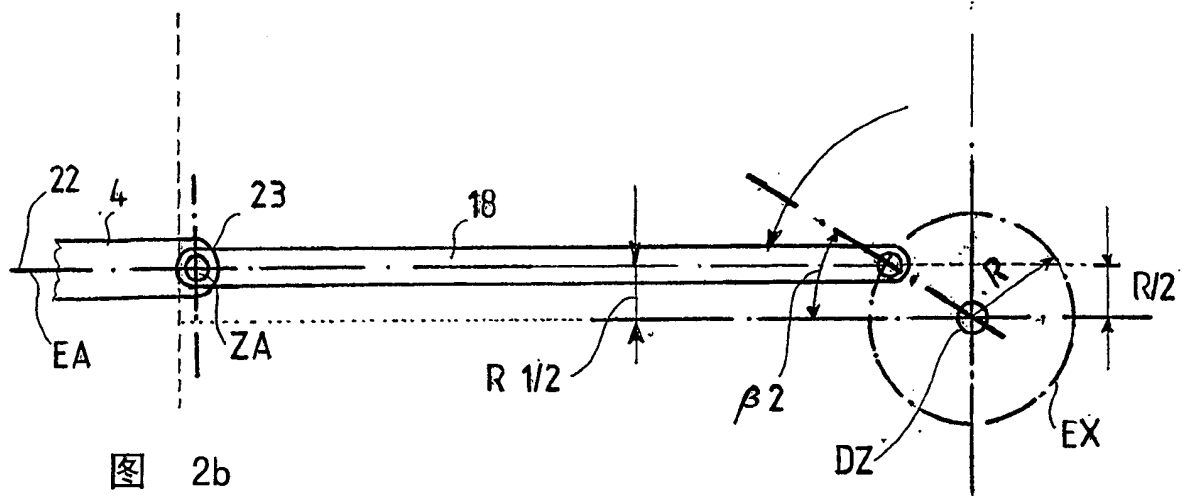
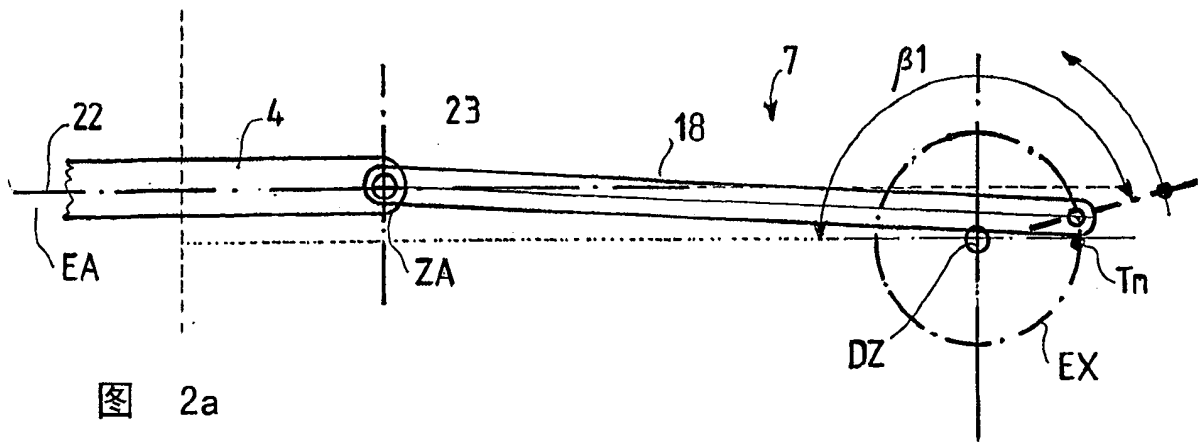


图 1



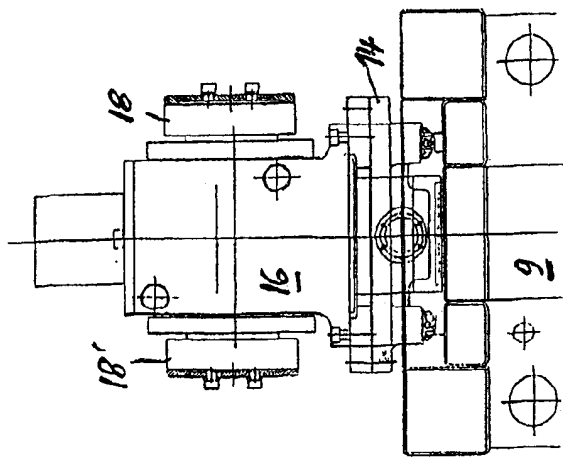
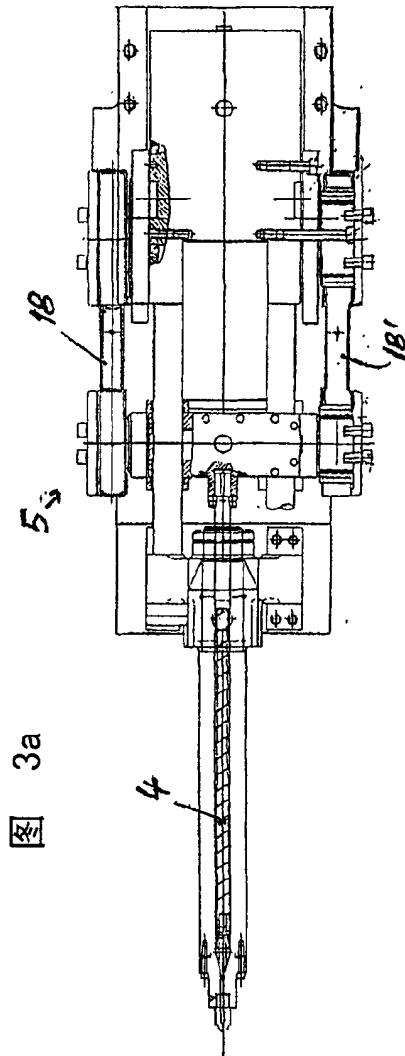
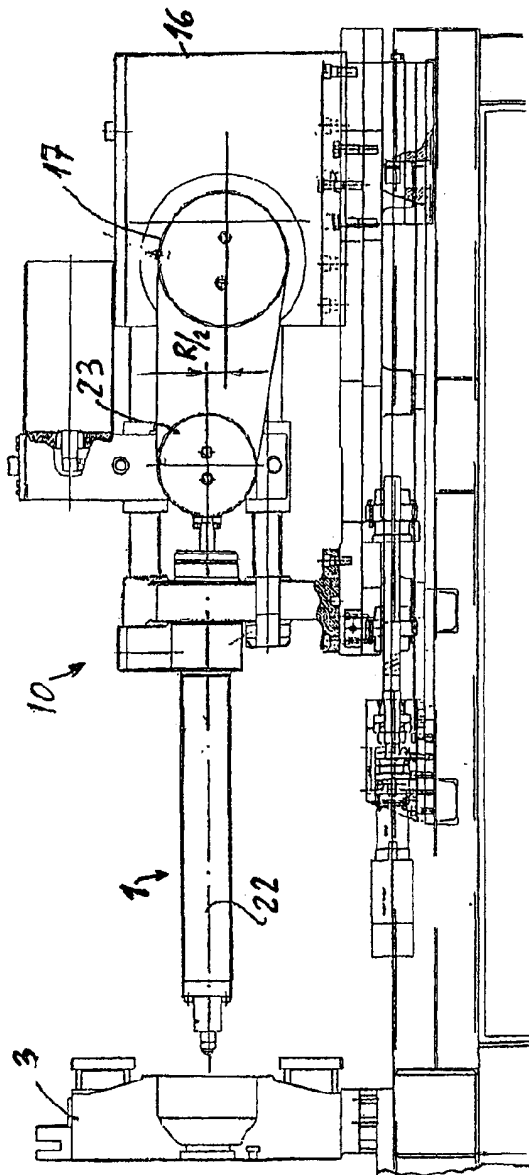


图 3a

图 3b

图 3c

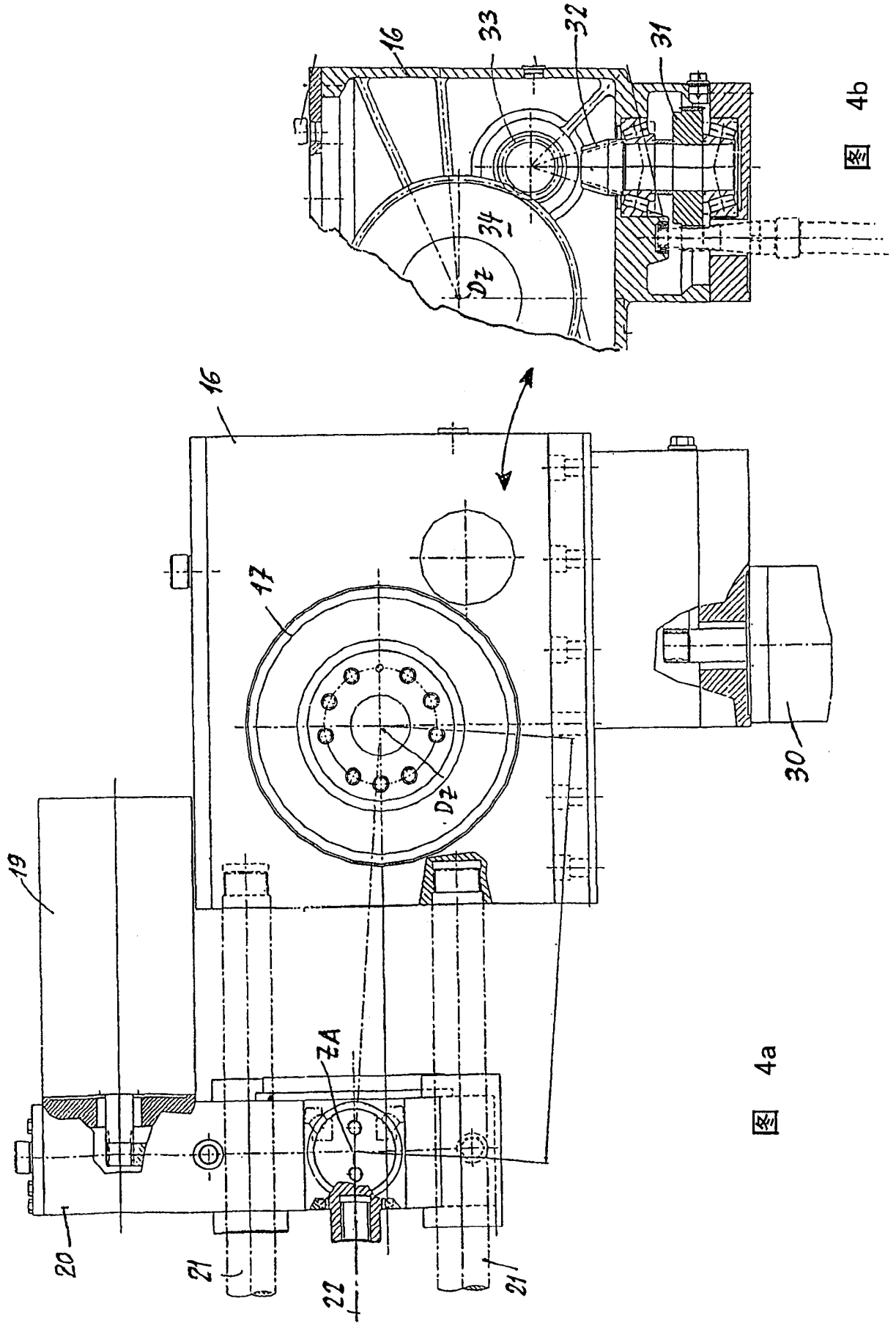


图 4a

图 4b

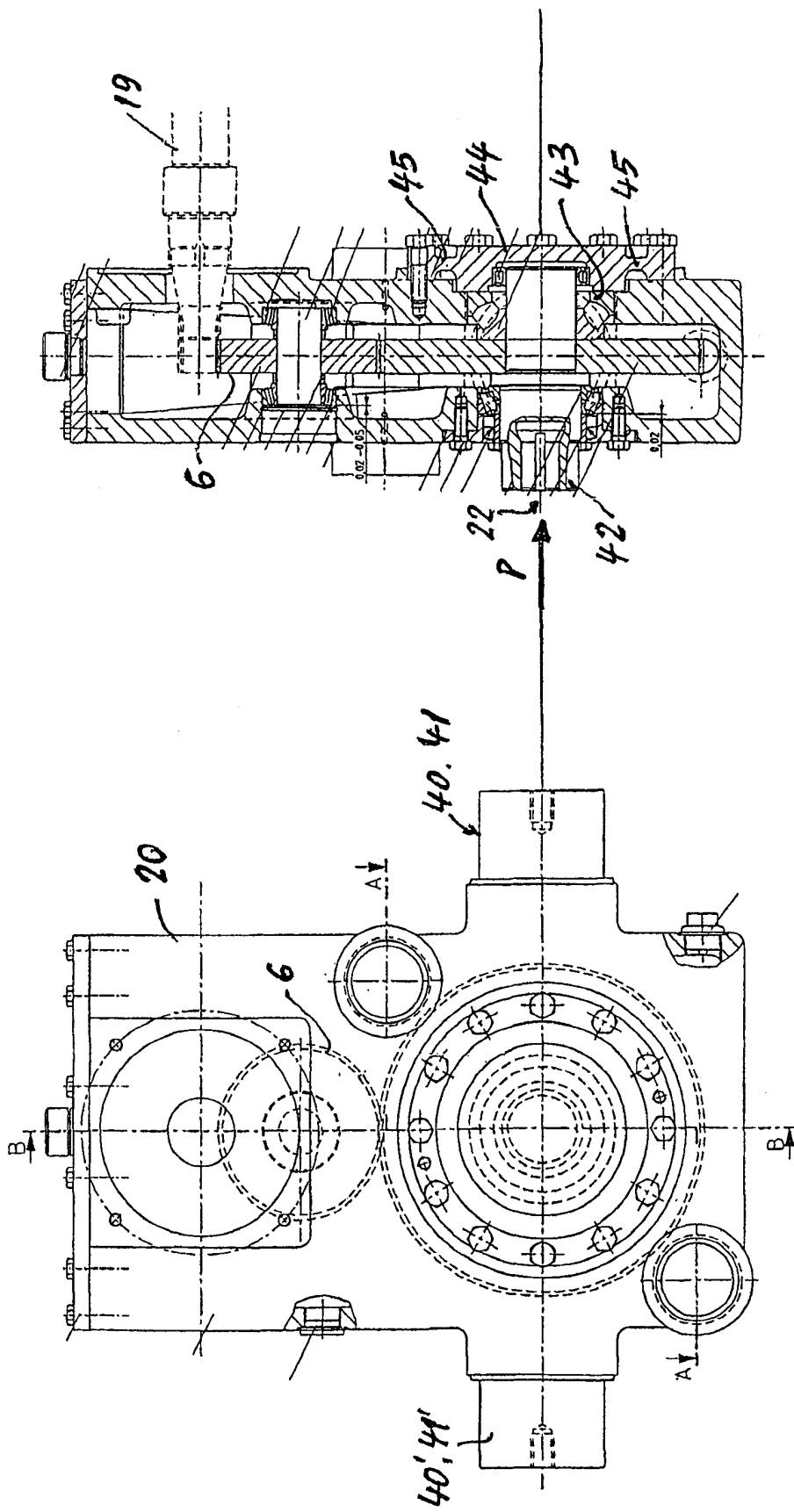


图 5b

图 5a

图 6a

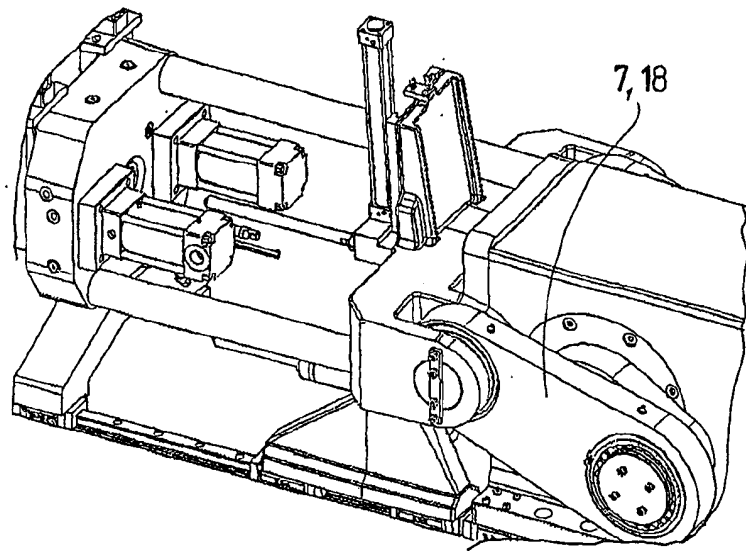


图 6b

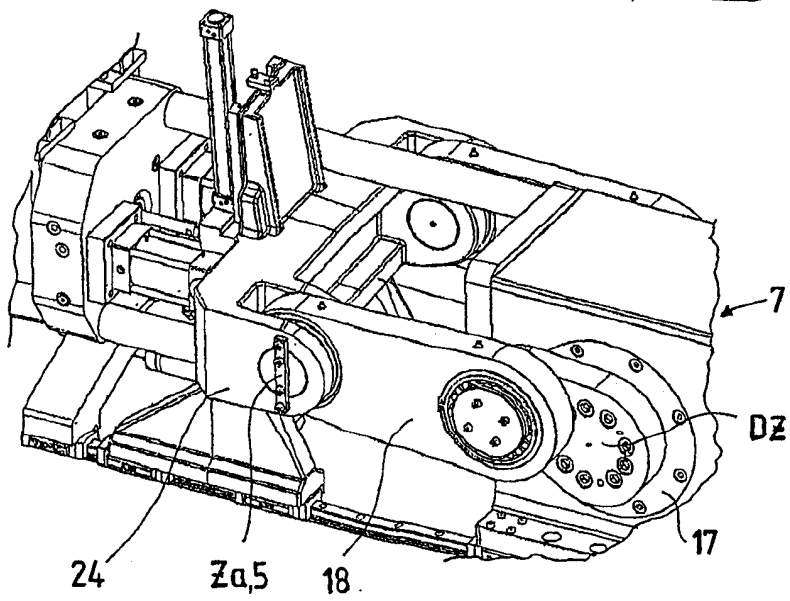
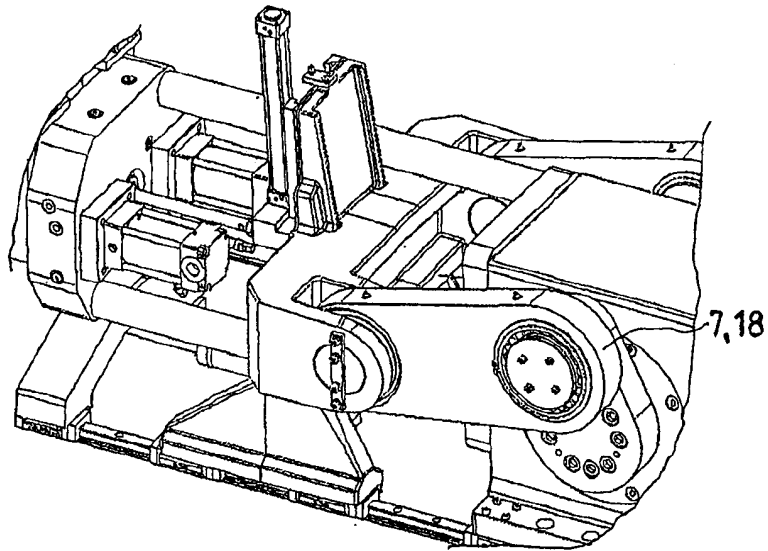


图 6c