

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01811105. X

[51] Int. Cl.

B22D 17/32 (2006.01)

B29C 45/82 (2006.01)

B30B 15/20 (2006.01)

F15B 1/02 (2006.01)

F15B 11/044 (2006.01)

F15B 21/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1286600C

[22] 申请日 2001.4.19 [21] 申请号 01811105. X

[30] 优先权

[32] 2000. 4. 20 [33] CH [31] 793/00

[86] 国际申请 PCT/CH2001/000249 2001.4.19

[87] 国际公布 WO2001/081027 德 2001.11.1

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.13

[71] 专利权人 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·斯格里斯特

审查员 谢 亮

[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 赵 辛

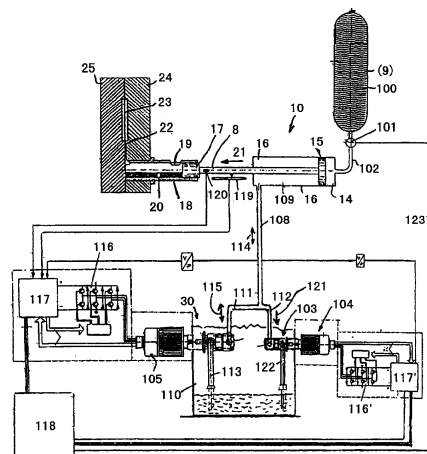
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

控制/调节直线加压/浇注运动的方法以及驱动系统

[57] 摘要

本发明涉及一种用于带有一驱动活塞(15)的压铸机的浇注轴(8)的受控制的驱动的方法, 其中, 不管是活塞(15)的前进运动还是后退运动都受调节地进行, 并且其特征为: 在活塞杆一侧油流量或油压至少在充注阶段, 特别是快速前进运动部分, 可通过一泵(30)和附加地通过一并联工作的节流阀(103)被控制/调节。



1. 一种用来借助于驱动活塞控制/调节在注塑机和压铸机以及压力机中的直线加压/浇注运动的方法，其中至少在工作侧或活塞杆一侧采用一液压介质，

5 其特征为：

与活塞杆一侧的油流量和油压相关的加压/浇注运动通过一个泵(30)和至少按相位附加地通过一与泵(30)并联工作的节流阀(34, 46)进行，其中，无论是泵还是节流阀分别通过一伺服电机独立地被控制/调节；

10 其中，

a) 通过所述泵控制/调节所述相当慢的前进运动，并且

b) 通过所述泵和节流阀控制/调节所述快速注射或快速喷射，从而节流排放口主要被用作受损失强烈影响的路径。

2. 按权利要求1所述的方法，

15 其特征为：

用于前进运动的活塞的驱动通过来自氮气容器的氮气压力经过相应的阀进行。

3. 按权利要求2所述的方法，

其特征为：

20 驱动活塞两侧用液压介质工作，前进运动通过一活塞式蓄能器推动。

4. 按权利要求1至3之任一项所述的方法，

其特征为：

不管是泵(30)还是节流回油管都与一有利地通过薄膜覆盖层封闭的油箱(110)连接，并采用经真空排除了气体的油。

25 5. 按权利要求1所述的方法，

其特征为：

热腔法中的快速压射和注塑时的快速注射是可用泵(30)和节流阀(34, 46)控制/调节的。

6. 按权利要求1所述的方法，

30 其特征为：

在流过泵和节流阀的最大油流量相当于100%时，泵(30)设计得用来流过其中的10%至50%。

7. 用来控制/调节用于注塑机和压铸机或压力机中的加压/浇注运动的驱动活塞的驱动系统, 其中, 至少在工作侧或者说活塞杆一侧采用液压介质,

其特征为:

5 在活塞杆一侧既设置一个泵(30), 又附加地设置至少一个并联的节流阀(103), 使得至少对于快速前进运动的范围, 无论是通过泵(30)的油流还是通过节流阀(103)的油流, 都通过分别带一可独立控制/调节的伺服电机的电动装置来进行, 从而

a) 可以通过所述泵控制/调节所述相当慢的前进运动, 并且

10 b) 可以通过可并联的所述泵和节流阀控制/调节所述快速前进运动或快速注射或快速喷射。

8. 按权利要求7所述的驱动系统,

其特征为:

15 驱动活塞(15)在背面(14)上(用于前进运动)具有与一氮气压力容器直接连接的气体加载装置。

9. 按权利要求7或8所述的驱动系统,

其特征为:

泵(30)为定量泵结构。

10. 按权利要求7所述的驱动系统,

20 其特征为:

节流阀(103)具有一电动调整驱动装置, 其中, 通过一传动箱、一丝杆或一曲柄传动装置进行传动。

11. 按权利要求10所述的驱动系统,

25 调整驱动装置具有一带丝杆螺母的丝杠传动装置, 其中, 丝杠螺母装在伺服阀内, 伺服电机(104, 105)、丝杠和节流阀(103)形成一个结构单元。

12. 按权利要求11所述的驱动系统,

其特征为:

30 节流阀(103)为活塞式阀结构, 其中, 通过伺服电机(104, 105)以及丝杠传动装置通过直线移动可直接调整节流阀横截面。

13. 按权利要求7所述的驱动系统,

其特征为:

该驱动系统具有用来测量压紧力的压力计以及用于浇注活塞位置的行程测量系统。

14. 按权利要求 7 所述的驱动系统，

其特征为：

- 5 该驱动系统具有一控制/调节装置，它为多轴和/或多参量调节装置结构，其中，特别是驱动活塞（15）的位置和/或速度和/或力是可检测的。

控制/调节直线加压/浇注运动的 方法以及驱动系统

5 技术领域

本发明涉及一种在注塑或压铸机上借助于驱动活塞控制/调节直线加压/浇注运动的方法以及驱动系统，其中至少在工作侧或活塞杆侧运用液压介质。

背景技术

- 10 在注塑机或压铸机中加压轴或浇注轴是除模具以外机器本身的核心部分。对于冷腔-或镁热腔压铸机也是这样。要求很大的压紧力和实际上为 3 至 5 米/秒的工作速度。在塑料注塑机领域内除经典的用液压驱动的机器外已经在相当可观的规模上开发了纯粹用电力驱动的注塑机。在冷腔和热腔-镁-压铸机中除浇注轴外所有的轴都可以用电机驱动。
- 15 这里速度更快。实际上在合模力大于 200 吨的机器中用现有技术满足对力和速度的极高要求在经济上是不合算的，除非像现有技术中那样建立在液压活塞驱动的基础上。即使运用新发明也必须考虑这个事实。因此对于加压轴或浇注轴从采用液压活塞出发。但是即使在活塞方案时加压轴或浇注轴的速度、还有速度曲线的控制/调节也是一个
- 20 限制因素。

- US-PS 4 022 269 示意表示一种用于压铸机的驱动系统。其中活塞背面通入来自两个压力容器的压缩空气。压缩空气加载通过相应的节流阀和可控的/可调的阀进行。压缩空气作用在驱动活塞的背面上。相反在正面采用压力液体。一方面通过一个泵产生压力，另一方面通过
- 25 过阀排出。在泵和活塞前腔、或活塞杆一侧的空腔之间安装一单向阀。驱动活塞的后退运动直接通过液压泵进行。在本来的工作运动时压缩空气作用在活塞背面上。在活塞杆一侧的待排挤的液压油只能通过阀排出，因为通过单向阀关闭了经过泵的回流。

- 下面借助于现有技术的一些范例说明关于浇注轴方面的问题：一
- 30 台完整的压铸机由一合模单元 2 以及一浇注单元 3（图 1）组成。用于移动模板 5 的驱动系统 4 位于合模单元 2 一侧，移动模板通过导柱 6 与一固定模板 7 力连接。浇注活塞杆 8 通过一浇注驱动装置 10 推动，

其中在所示例子中蓄压器 9 配备一个附加的前置蓄能器 11。机器固定在一床身 12 上。

图 2 和 2a 表示带有浇注驱动装置 10 的冷腔机的浇注单元 3, 还带一用放大的比例示意表示的浇注配件 (左面), 并具有以下重要构件;

5 蓄压器 9 通过压射阀 13 与驱动活塞 15 的背面 14 连通, 以产生用于三个阶段 (图 7) 的必要压力: 前进压力、充模以及充模保压。浇注活塞 8 在浇注驱动缸 16 内在活塞杆一侧与驱动活塞 15 固定连接。浇注活塞杆 8 在另一端上具有一浇注活塞 17 并伸入浇注腔 18 内, 液态金属 20 通过一注入口定量输入浇注腔。液态金属 20 通过前进运动, 按箭头

10 21, 经过一凹口 22 被压入两个压铸模 24 和 25 的型腔 23。通过一未画出的控制装置引入各个控制功能, 尤其是对于压射阀 13、液压系 30 以及控制阀 31。通过控制阀 31 一方面具有所需压力的油通过管道 32 输入, 以产生浇注活塞 17 的后退运动。在前进运动时, 也就是在本来的浇注过程中, 通过驱动活塞 15 的运动被排挤的油在活塞杆一侧排入

15 油箱 33, 就像限压阀 34 的回油一样。图 2 示意表示带有一稳压阀的浇注驱动装置的具有数字实时控制可能性的控制/调节装置。

图 3 表示对于在均速和均加速前进运动时行程—时间图的一已知例子。清楚地注明了前进阶段和充模阶段, 可以看出均速前进运动是一条直线, 均加速前进运动是抛物线。

20 图 4 和 5 表示一具有两个活塞式蓄能器 40、41 以及一个倍加器 42 的完整的浇注驱动装置。在按图 4 的例子中压力介质始终是液压流体 43。

图 6 示意表示一热腔浇注驱动装置的例子。由图 6 还可看出的是, 在浇注循环时存在三个可明显区分的阶段: 对于第一阶段, 即前进阶段, 来自泵的压力介质通过先导阀 44 以及一单向阀 45 作用在驱动活塞 15 的背面 14 上。对于第二阶段, 即充模阶段, 活塞式蓄能器 I 或 41 通过调速阀 46 和压射阀 47 被接通。对于第三阶段, 即充模保压阶段, 通过调节阀 48 以及倍增阀和倍加器 42 启动活塞式蓄能器 II 或 40。通过按所述例子的三阶段工作方式液压压力可以从 55 bar 提高到

25 140 bar 或 210 bar。

30 所示现有技术摘自 Ernst Brunhofer 所著的专业书籍“压铸工艺实践” Schiele&Schoen 出版社, 柏林 (1991 年版)。

图 12 表示压铸机的一个典型例子。在现有技术中加压活塞的速度和浇注活塞的速度一样受到限制。

发明内容

5 本发明的任务是，为驱动加压轴和浇注轴提供一种简单的技术方案，它允许最佳地掌握浇注活塞的运动，并相对于现有技术允许提高加压/浇注活塞的速度。

本发明的方法的特征为：加压/浇注运动在活塞杆一侧的油流量或油压方面可通过一个泵和至少按相位附加地通过一与泵并联的节流阀（34、36）控制/调节。

10 本发明的装置的特征为：在活塞杆一侧即设置一个泵又这样地附加设置至少一个并联的节流阀，使得至少在快速前进运动阶段可通过电动装置同时控制/调节经过泵的油流量和经过节流阀的油流量。

新的技术方案具有四个完全决定性的优点：通过同时采用泵和用于回流的节流阀可以用比较少的结构附加费用提高加压/浇注运动速度。15 泵可设计得尽可能地小，节流阀可设计得像所需要的那么大。这得到比较经济的结构费用。节流排泄，作为很损耗的途径，只在极短的时间内使用，从而把节流损失减少到最低限度。对此参照 EP 0782 671。泵可以通过驱动电机在回流时用来回收能量，因为电机和泵可以作为发电机工作。

20 在前进运动时泵可用作马达，通过伺服电机获得的能量可用于其他轴，和/或部分通过 DC 电容器贮存起来。整个系统可通过如下措施完全或部分地在振荡器的意义上被使用。即绝大部分能量仅仅在系统内往返移动而不消失。这种新的技术方案允许，通过伺服电机和液压装置的新的组合将电动驱动的公认的优点基本上用在合模力超过 25 200t 的较大机器上。迄今为止对于更好地控制加压轴或浇注轴的整个考虑在很大程度上集中于活塞背面，而没有涉及活塞杆一侧，其目的是对活塞更快和用更高的压力加载。新的发明不排除相应的附加的结构和控制技术投资，但是对于许多情况允许避免这种投资，并且解决加压或浇注侧的另一侧或者说活塞杆一侧的问题。致力于在活塞杆一30 侧的压力油的较快的和在控制技术方面要求较高的排出，而且特别是在要求最大活塞速度的阶段。在最关键的阶段造成两股在控制/调节技术方面以最高水平控制的回油。这允许各个构件选择得比较小，因为

两者相互支持。

相对于例如尽可能没有损耗的技术方案或没有调节阀的技术方案，一个令人惊讶的优点是，在也许每个浇注循环少于 1/10 秒的时间内通过一个有损耗的阀容忍小的能量损失。其余的时间可以通过压力介质在活塞背面和活塞杆一侧的交替运动（通过驱动电机的交替使用）该驱动电机即可被用作泵用电机，又可被用作发电机，就像在 W097/05387 和 EP0782671 中所建议的那样。其次重要的是，存在这样的可能性，即在具有消耗的技术方案中在驱动装置的被动侧上在泵的旋转方向改变时也能避免液压泵内的或电机和泵的联轴器内的交变负荷。显著提高了泵方面的控制/调节精度。

新的技术方案允许有很多个优选的实施形式。对此可参照权利要求 2 至 7 以及 9 至 15。一个特别优选的实施形式的特征为：用于前进运动的活塞驱动直接或间接地通过一种气体，特别是来自氮气压力容器的氮气（N₂），经由相应的阀进行。泵为定量泵结构，不管是泵还是节流阀的控制/调节分别通过一个伺服电机进行。不管是泵还是节流阀回油作为一个封闭系统与一封闭的、或多或少无压的、以相应于蓄压器 9 的蓄压器为表现形式的油箱连接。为此优先采用一种经真空出气的油。作为液压流体可以采用常规的液压油、化合油或例如水或乙二醇混合物。新的技术方案提供一个特别的优点，即可以用极少量的液压流体，例如为 10 至 20 立升，工作，而在已知的技术方案中毫无例外地在系统中存在 100-200 立升，另一个优点是，由于用极少量的液压流体，大大减少了火险。

本装置的一个相应优选的实施形式的特征为：在驱动活塞上在背面（用于前进运动）连接一公知的活塞蓄能器。这里通过一快速转换阀进行气体加载和进行氮气压力容器与活塞蓄能器的直接连接。其次建议，泵做成带伺服电机驱动装置的定量泵，节流阀同样具有一伺服电机驱动装置，特别是一可控/可调的伺服电机，这里可以通过一传动箱、一丝杆或曲柄传动装置进行传动。在一种优选的结构中变速驱动装置具有一丝杆过渡升高装置，其中丝杆安装在伺服阀内，并且伺服电机、丝杆和节流阀构形一紧凑的结构单元。

节流阀为活塞阀结构，其中，通过伺服电机和丝杆传动机构可通过直线移动直接调整节流横截面。其次驱动系统具有一用来测量压紧

力的压力计以及一用于加压/浇注活塞位置的行程测量系统，还有一个控制/调节装置，其为多参量调节装置结构，并特别是检定驱动活塞的位置和/或速度和/或力。

附图简要说明

- 5 现在借助于一些带有其他细节的实施例对新的技术方案加以说明。附图所示为：

图 1 表示一台完整的压铸机；

- 图 2 和 2a 表示带有浇注驱动装置的冷腔机的浇注单元，示意表示带有一稳压阀的浇注驱动装置的具有数字实时控制可能性的控制/调
10 节装置；

图 3 表示对于在均速和均加速前进运动时行程—时间图的一已知例子；

图 4 和 5 表示一具有两个活塞式蓄能器以及一个倍加器的完整的浇注驱动装置；

- 15 图 6 示意表示一热腔浇注驱动装置的例子；

图 7 为完全示意性的新的技术方案；

图 8 为 图 7 的略微具体一些的结构；

图 9 为新的可电动调整的节流阀；

图 10 为多能量调节装置的外观/示意图；

- 20 图 11 为对于浇注过程的不同参数的曲线；

图 12 为一压铸机，其中对于加压轴的运动采用新的技术方案。

具体实施方式

- 在图 7 和 8 中可以看到，浇注配件的结构造型相对于已知技术方案没有变化。而在活塞杆一侧用于油流控制的构件则按照一种全新的
25 方案构造。作为介质在活塞杆一侧建议采用液体介质，也就是液压油，它经由一连接管道 108/111 在浇注驱动油缸 16 的活塞杆一侧的空腔 109 和一最好是封闭的油箱 110 之间循环流动。油流流过管道 108，并直接通过泵 30 和管道 113 输送。如用两个箭头 114 和 115 所示，油流可以根据需要向一个方向或向另一个方向流动。泵 30 的驱动通过一伺
30 服电机 105 进行，并具有象例如在 EP 782671 或 W0 97/05387 中所述的特性。尤其是伺服电机的特征为具有一电力电子装置 116，通过它经过一现场电子装置 117 和一上一级的控制装置 118 几乎可以同时控制

所有重要的参数。压力传感器 (V/P)、位置传感器 119 和/或力传感器 120 可以通过相应的信号线与现场电子装置连接,特别是具有多参量调节的可能性,如例如在 WO 94/22655 中对于纯电力驱动装置所阐述的那样。

5 与管道 111 并联从管道 108 分出第二条管道 112。管道 112 与节流阀 103 相连。按此意思,油流通过管道 112 仅仅沿排出方向向油箱 110 流动,如用单箭头 121 所示。节流阀 103 同样由一伺服电机 104 电力驱动,因此采用前面所提到的控制技术/调节技术。节流阀 103 的输出口经过排出管 122 通入油箱 110。油流通过泵 30 输入空腔 109。
10 相反回流要不仅仅通过泵进行,要不对于浇注活塞速度大的阶段通过两条途径,也就是通过泵 30 和节流阀 103 进行。在活塞背面上建议优选采用气体,尤其是氮气 (N_2),它贮存在一个蓄压器 100 内。活塞背面也可以用油加载,其中,在活塞背面和气体蓄压器之间则设置一活塞式蓄能器。

15 在活塞 15 的背面 14 和蓄压器 100 之间有一压射阀 101 以及一连接管道 102,使得可以通过一控制管道 123 通过上一级控制装置 118 引入和协调注射循环。

图 9 表示带一直接用法兰连接在上面的伺服电机 104 的节流阀 103 的结构造型的实施例。节流阀 103 的核心件是一可纵向移动的控制活
20 塞 130,它根据管道 112 和排出管 122 之间的连接空间的位置开启或阻塞。在所示位置通道是阻塞的。如果控制活塞 130 向左移动,那么在压力侧或者说输入腔 132 以及连接空间 131 之间调整到一个或大或小的节流缝隙。节流缝隙的精确调整通过一滚珠丝杠 133 进行,滚珠丝杠支承在控制活塞 130 内的一个螺母 134 内。滚珠丝杠 133 按箭头
25 135 或 136 顺时针或逆时针方向的旋转运动造成控制活塞 130 在节流阀壳体 138 内按箭头 137 沿纵向的移动。滚珠丝杠通过一联轴器 138 直接地或也许通过一中间传动机构与伺服电机 104 的轴连接。

图 10 表示一优选的控制和调节装置,按照多轴驱动的方式,带有叁个可独立地和在需要的情况下实时地控制/调节的伺服电机 M_1 、 M_2 、
30 M_3 。用 S_1 、 S_2 、 S_3 表示各个轴的控制信号线并用 R_1 、 R_2 、 R_3 表示例如位置反馈信号线。

图 11 表示关于位置,速度和力的不同的注射曲线。值得注意的是

- 在 450 至 500ms 区域内速度的急剧上升，图线纵坐标表示注射压力或注射速度曲线，最大值=100%，横坐标表示时间轴，单位为毫秒。在所示例子中节流阀仅仅在 20 至 30ms 期间内工作。泵可以选得比较小。从而与现有技术的技术方案相比可以节省约 2/3 至 3/4 的能量，在比较慢的前进运动时可以仅仅用泵得到 0.5 至 1.0m/sec 的实际注射速度，在快速注射或注速压射时可以用泵和节流阀达到 5 至 10m/sec 的实际注射速度。

图 12 表示新的技术方案在压力机上的应用。

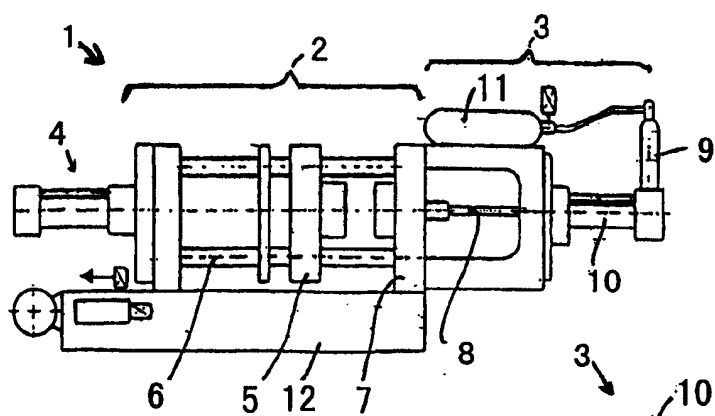


图 1

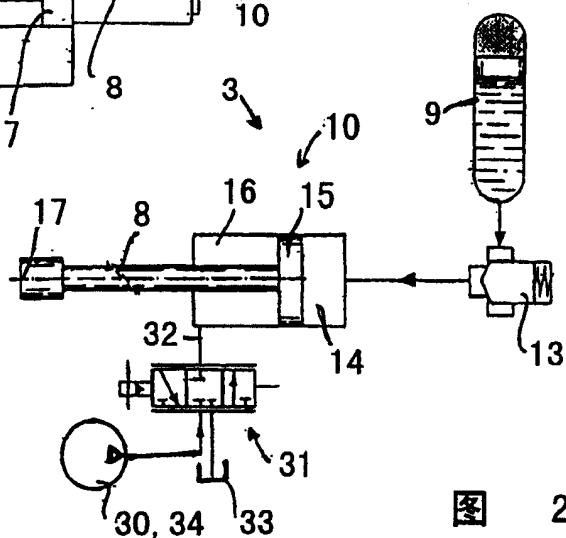


图 2

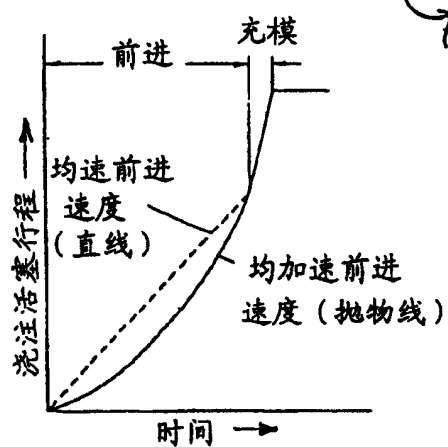


图 3

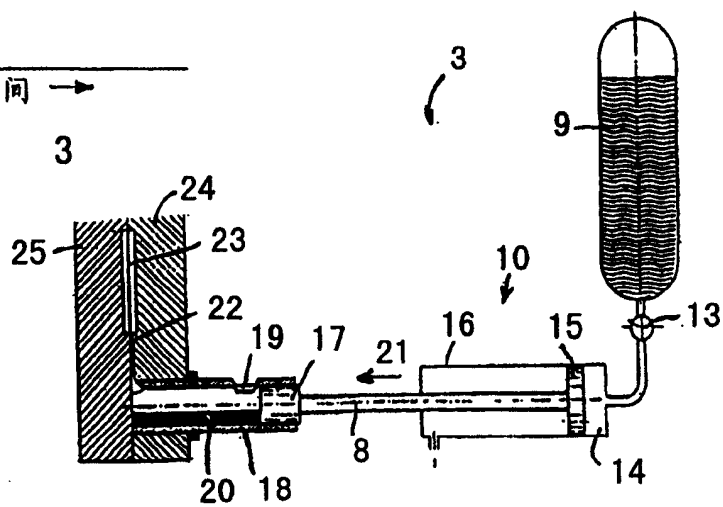


图 2a

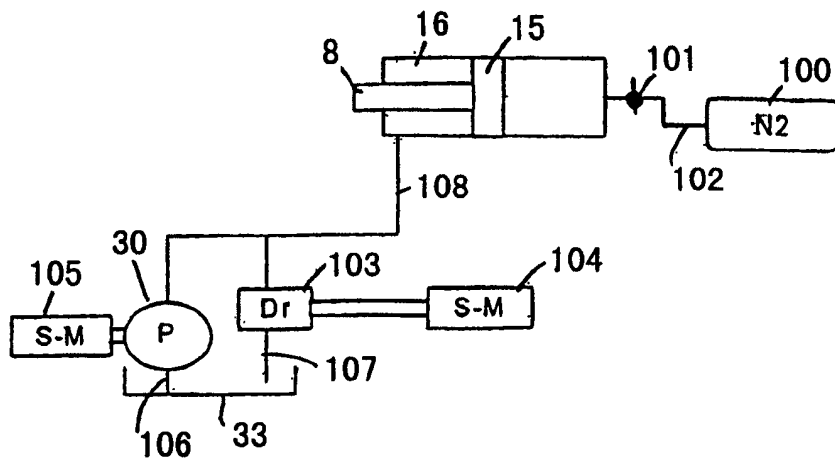


图 7

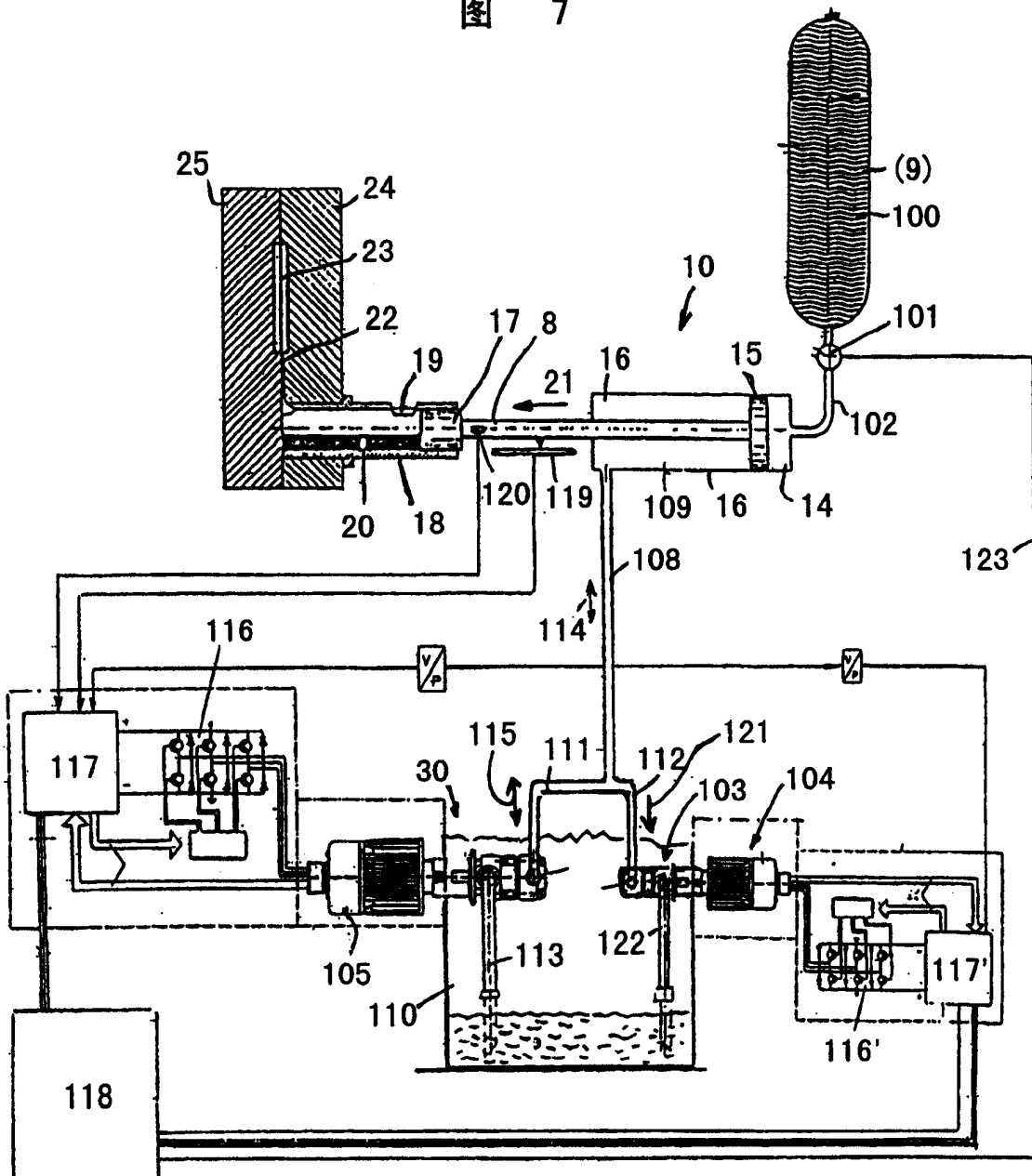


图 8

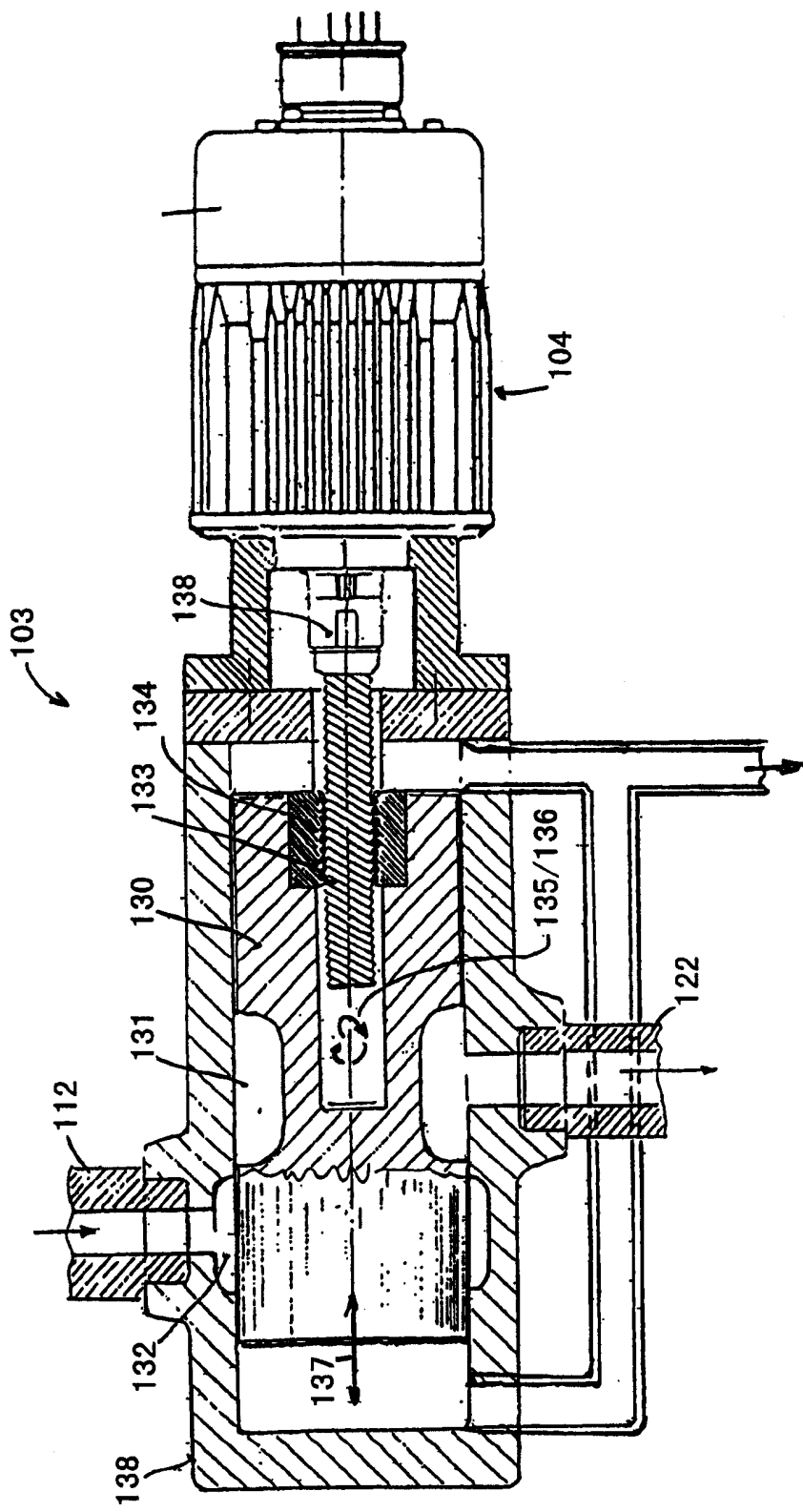
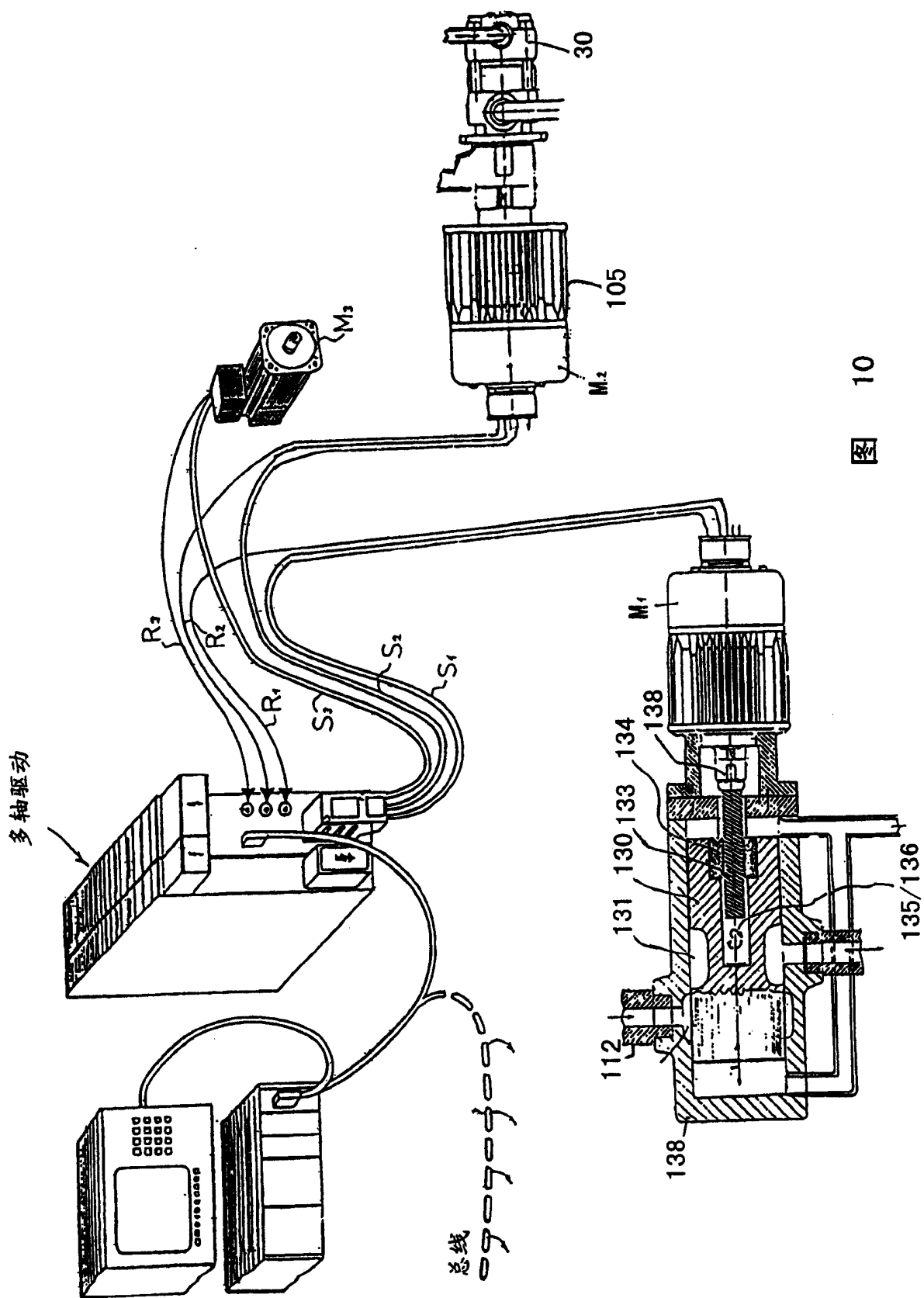


图 9



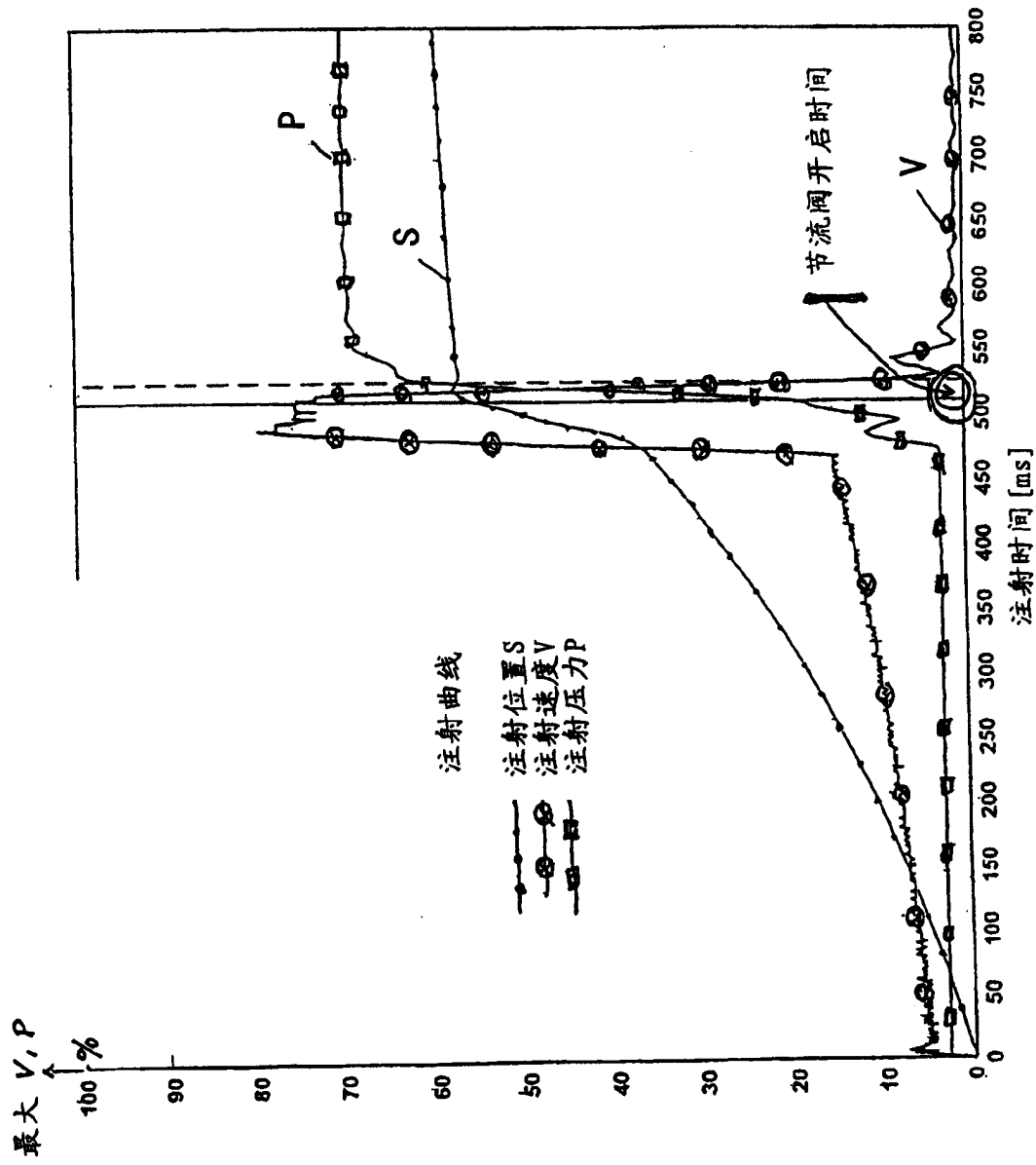


图 11

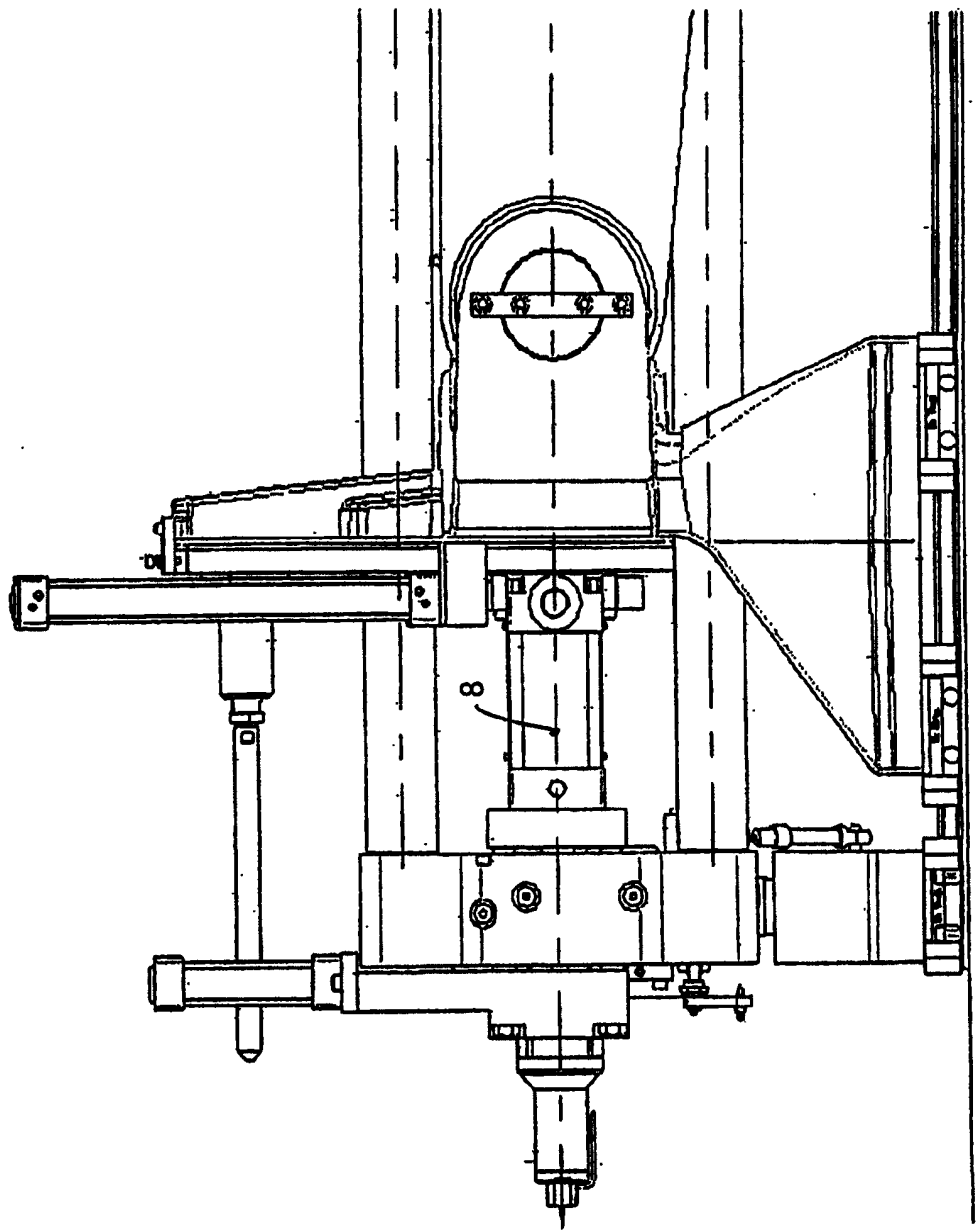


图 12