



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105936112 B

(45) 授权公告日 2021.07.23

(21) 申请号 201610124903.X

(22) 申请日 2016.03.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105936112 A

(43) 申请公布日 2016.09.14

(30) 优先权数据
2015-042809 2015.03.04 JP

(73) 专利权人 发那科株式会社
地址 日本山梨县

(72) 发明人 丸山淳平

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 曾贤伟 范胜杰

(51) Int.Cl.

B29C 45/77 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101518938 A, 2009.09.02

JP H09277325 A, 1997.10.28

JP H10323875 A, 1998.12.08

CN 104228014 A, 2014.12.24

CN 101664988 A, 2010.03.10

审查员 李娜

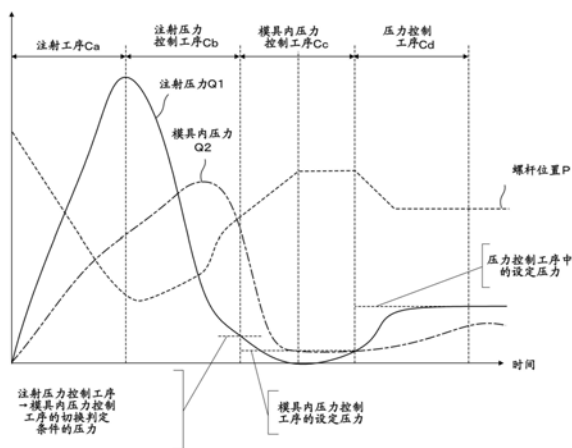
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

注射成形机的压力控制装置

(57) 摘要

本发明提供一种注射成形机的压力控制装置,能够抑制成形周期期间的金属模具内部的压力的波动,并能够成形质量稳定的成形品,该注射成形机的压力控制装置具有:模具内压力推算部,其基于由注射压力检测部检测出的注射压力和由所述螺杆移动量检测部检测出的螺杆移动量,来推算模具内压力;以及模具内压力控制部,在保压工序中通过所述注射压力控制部进行了压力控制后,所述模具内压力控制部使所述推算出的模具内压力为设定模具内压力。



1. 一种注射成形机的压力控制装置,该压力控制装置具有:
注射螺杆驱动部,其驱动注射螺杆;
注射压力检测部,其检测注射压力;
螺杆移动量检测部,其检测注射螺杆的移动量;
螺杆速度控制部,其在注射工序中控制所述注射螺杆的移动速度;
注射保压切换部,其从所述注射工序切换到保压工序;
注射压力控制部,其在注射保压切换后的所述保压工序中控制所述注射压力,
模具内压力推算部,其使用具有一阶延迟要素和停滞时间要素的模具内压力传递函数,基于由所述注射压力检测部检测出的注射压力和由所述螺杆移动量检测部检测出的螺杆移动量,来推算模具内压力;以及
模具内压力控制部,其进行模具内压力控制以使推算出的模具内压力成为设定模具内压力,
其特征在于,
在保压工序中,
所述注射压力控制部进行注射压力控制以使由注射压力检测部检测出的注射压力成为设定注射压力,
所述模具内压力控制部进行模具内压力控制以使所述推算出的模具内压力成为设定模具内压力,
在所述检测出的注射压力为预定值以上时,所述模具内压力推算部基于所述注射压力来推算模具内压力,在所述注射压力小于预定值时,所述模具内压力推算部基于所述检测出的螺杆移动量来推算模具内压力。
2. 根据权利要求1所述的注射成形机的压力控制装置,其特征在于,
所述压力控制装置具有:模具内压力控制切换判定部,其判定从所述注射压力控制部进行的注射压力控制向模具内压力控制部进行的模具内压力控制的切换,
所述模具内压力控制切换判定部的判定条件是以下两个条件中的至少一个:压力控制部进行的注射压力控制的经过时间达到切换时间、在注射压力控制部进行的注射压力控制中注射压力达到切换压力。
3. 根据权利要求1所述的注射成形机的压力控制装置,其特征在于,
所述注射压力控制部的设定压力与所述模具内压力控制部的设定模具内压力为相同的值。
4. 根据权利要求1所述的注射成形机的压力控制装置,其特征在于,
所述模具内压力控制部基于所述推算出的模具内压力与设定模具内压力的偏差来进行PID运算,控制螺杆速度或螺杆驱动转矩。
5. 根据权利要求1所述的注射成形机的压力控制装置,其特征在于,
所述压力控制装置具有:压力控制部,在所述模具内压力控制部进行了模具内压力控制后,接着由所述压力控制部控制注射压力或推算出的模具内压力,
所述压力控制部构成为能够选择控制注射压力和推算出的模具内压力中的哪一个。
6. 根据权利要求1所述的注射成形机的压力控制装置,其特征在于,
所述压力控制装置具有:能够设定所述设定模具内压力的设定画面。

7. 根据权利要求2所述的注射成形机的压力控制装置,其特征在于,
所述压力控制装置具有:能够设定所述模具内压力控制切换判定部的判定条件中的所述切换时间和所述切换压力中的至少一个的设定画面。

8. 根据权利要求5所述的注射成形机的压力控制装置,其特征在于,
所述压力控制装置具有:在所述压力控制部中能够选择控制注射压力和推算出的模具内压力中的哪一个的设定画面。

注射成形机的压力控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种注射成形机,尤其涉及注射成形机的压力控制装置。

背景技术

[0002] 在同轴螺杆式注射成形机中,进行如下工序:通过使加热缸内的螺杆旋转的同时使螺杆后退来将熔融树脂压送至加热缸的前端部的计量工序、然后使螺杆前进而向金属模具内填充熔融树脂的注射工序以及保压工序。

[0003] 在注射工序中,基于预先设定的注射行程和注射速度使螺杆前进,由此将加热缸内的熔融树脂填充到金属模具内。然后,当前进至注射/保压切换位置时,从注射工序切换至保压工序。在保压工序中,基于预先设定的保压压力和设定时间进行压力控制,由此使金属模具内充分填充熔融树脂,进而补偿因树脂的收缩产生的成形品的缩痕。

[0004] 在薄壁成形过程中,使树脂在短时间内充填到模具腔,因此高速地进行注射,这时产生高峰值压力。此时,如果不迅速地使高峰值压力减压,则有时成形品产生应力形变,成为不合格品。以往已知如下技术:在保压工序中,通过测力传感器检测螺杆从树脂受到的压力,控制成使该压力为设定的压力。

[0005] 但是,在上述的现有技术中,虽然能够对螺杆受到的压力进行减压控制,但金属模具内部的压力与螺杆受到的压力未必一致,因此存在很难以希望的响应速度将金属模具内部的压力减压控制到希望的压力这样的问题。

[0006] 图8是用于说明通过具有现有技术的压力控制装置的注射成形机来进行成形的情况下的注射压力Q1及模具内压力Q2在一个成形周期的期间内的随时间推移的图表。在图8中示出了存在即使注射压力Q1减压模具内压力Q2也不完全减压这样的问题。此外,符号P表示螺杆位置。

[0007] 在日本特开昭62-261419号公报中公开了如下技术:在金属模具内部设置压力传感器,控制成使检测出的压力为预定压力。但是,由于在金属模具内部设置压力传感器这样的特别单元,因此存在成本提高的问题。

[0008] 在日本特开2000-167892号公报中公开了如下技术:设定在填充工序后半段中通过速度或位置控制使螺杆后退的步骤,在上述填充工序结束后,在保压工序中进行压力控制。

[0009] 在日本特开2001-277322号公报中公开了如下技术:如果在注射成形的填充工序中螺杆前进并到达预定的位置,则使螺杆以设定速度返回到设定位置,由此在V-P切换之前进行降压。但是,上述的技术都只不过是填充工序的后半通过位置控制使螺杆后退,由此进行降压,存在很难以希望的响应速度对金属模具内部的压力进行减压控制这样的问题。

[0010] 在日本特开平10-235704号公报中公开了如下技术:存储在打开金属模具的状态下注射熔融材料时检测出的注射螺杆的驱动压力,基于在关闭金属模具的正常填充状态下注射熔融材料一边实时地检测的注射螺杆的驱动压力与预先存储的注射螺杆的驱动压力之差,来推算正常填充工作时的模具内压力。但是,在打开金属模具的状态下注射熔融

材料,可能会造成金属模具破损。

[0011] 在日本特开2001-18271号公报中公开了如下技术:如果转移到保压工序,则施加基于所述保压目标值的保压压力,并且检测金属模具模具腔内的浇口侧的树脂压力和反浇口侧的树脂压力,若反浇口侧的树脂压力开始下降,则进行压力控制使得浇口侧的树脂压力与反浇口侧的树脂压力一致。但是,由于在金属模具内部设置压力传感器这样的特别单元,因此存在成本提高的问题。另外,还可以想到:以使浇口侧的树脂压力与反浇口侧的树脂压力一致的方式进行压力控制,存在未必适合薄壁成形的可能性。

[0012] 在日本特开平8-244078号公报中公开了如下技术:设置检测作用于螺杆的树脂反作用力或缸内压力的第1压力传感器和检测注射成形金属模具内部的压力的第2压力传感器,在树脂到达第2压力传感器为止的期间,基于所述设定的树脂反作用力或缸内压力和由所述第1压力传感器检测出的当前压力,进行注射压力的反馈控制,另一方面,在树脂到达第2压力传感器后,基于所述设定的注射成形金属模具内部的压力和由所述第2压力传感器检测出的当前压力,进行注射压力的反馈控制。但是,由于在金属模具内部设置压力传感器这样的特别单元,因此存在成本提高的问题。

发明内容

[0013] 因此,本发明的目的在于,提供一种注射成形机的压力控制装置,通过注射压力控制部控制成使注射保压切换后的注射压力为设定压力,由此能够抑制成形周期期间内的金属模具内部的压力的波动,并能够成形质量稳定的成形品。另外,还提供一种注射成形机的压力控制装置,控制成使推算出的模具内压力为设定模具内压力,由此能够高响应地控制金属模具内部的压力,并能够迅速地使金属模具内部的压力减压从而防止成形品的应力变形。另外,还提供一种注射成形机的压力控制装置,通过控制注射压力或推算出的模具内压力,能够进一步细致地控制金属模具内部的压力。

[0014] 本发明的注射成形机的压力控制装置具有:注射螺杆驱动部,其驱动注射螺杆;注射压力检测部,其检测注射压力;螺杆移动量检测部,其检测注射螺杆的移动量;螺杆速度控制部,其在注射工序中控制所述注射螺杆的移动速度;注射保压切换部,其从所述注射工序切换到保压工序;以及注射压力控制部,其在注射保压切换后的所述保压工序中控制所述注射压力,其中,所述压力控制装置具有:模具内压力推算部,其基于由所述注射压力检测部检测出的注射压力和由所述螺杆移动量检测部检测出的螺杆移动量,来推算模具内压力;以及模具内压力控制部,在所述保压工序中通过所述注射压力控制部进行了压力控制后,所述模具内压力控制部控制成使所述推算出的模具内压力为设定模具内压力。

[0015] 也可以是,在所述检测出的注射压力为预定值以上时,所述模具内压力推算部基于所述注射压力来推算模具内压力,在所述注射压力小于预定值时,所述模具内压力推算部基于所述检测出的螺杆移动量来推算模具内压力。

[0016] 也可以是,所述压力控制装置具有:模具内压力控制切换判定部,其判定从所述注射压力控制部进行的注射压力控制向模具内压力控制部进行的模具内压力控制的切换,所述模具内压力控制切换判定部的判定条件是以下两个条件中的至少一个:压力控制部进行的注射压力控制的经过时间达到切换时间、在注射压力控制部进行的注射压力控制中注射压力达到切换压力。

[0017] 也可以是,所述注射压力控制部的设定压力与所述模具内压力控制部的设定模具内压力为相同的值。

[0018] 也可以是,所述模具内压力控制部基于所述推算出的模具内压力与设定模具内压力的偏差来进行PID运算,控制螺杆速度或螺杆驱动转矩。

[0019] 也可以是,所述压力控制装置具有:压力控制部,在所述模具内压力控制部进行了模具内压力控制后,接着由所述压力控制部控制注射压力或推算出的模具内压力,所述压力控制部构成为能够选择控制注射压力和推算出的模具内压力中的哪一个。

[0020] 也可以是,所述压力控制装置具有:能够设定所述设定模具内压力的设定画面。

[0021] 也可以是,所述压力控制装置具有:能够设定所述模具内压力控制切换判定部的判定条件中的所述切换时间和所述切换压力中的至少一个的设定画面。

[0022] 也可以是,所述压力控制装置具有:在所述压力控制部中能够选择控制注射压力和推算出的模具内压力中的哪一个的设定画面。

[0023] 根据本发明,具有如下效果:通过注射压力控制部控制成使注射保压切换后的注射压力为设定压力,由此能够抑制成形周期期间内的金属模具内部的压力的波动,因此,能够成形质量稳定的成形品。

[0024] 另外,还具有如下效果:控制成使推算出的模具内压力为设定模具内压力,由此能够高响应地控制金属模具内部的压力,因此,能够迅速地使金属模具内部的压力减压从而防止成形品的应力变形。

[0025] 另外,控制注射压力或推算出的模具内压力,由此能够进一步细致地控制金属模具内部的压力。

附图说明

[0026] 通过参照附图的以下的实施方式的说明,本发明的上述以及其他目的及特征变得更加清楚。这些附图中:

[0027] 图1是注射成形机以及控制该注射成形机的控制装置的概要结构图。

[0028] 图2是用于说明通过具有本发明的压力控制装置的注射成形机来进行成形的情况下的注射压力和模具内压力在一个成形周期的期间内的随时间推移的图表。

[0029] 图3是本发明的注射成形机的控制装置的框图。

[0030] 图4是表示本发明的处理的流程图。

[0031] 图5是表示本发明的处理的流程图。

[0032] 图6是输入进行本发明的压力控制时使用的各种设定数据的画面例子。

[0033] 图7是表示基于检测出的注射压力、螺杆移动量和模具内压力求出的模具内压力推算传递函数的图。

[0034] 图8是用于说明使用具有现有技术的压力控制装置的注射成形机来进行成形的情况下的注射压力和模具内压力在一个成形周期的期间内的随时间推移的图表。

具体实施方式

[0035] 以下,与附图一起说明本发明的实施方式。

[0036] 图1是注射成形机以及控制该注射成形机的控制装置的概要结构图。在插入了螺

杆3的缸1的前端装配有喷嘴2,在缸1的后端的侧部安装有向缸1供给树脂颗粒的料斗4。通过作为将螺杆3向其轴方向驱动的驱动单元的注射用伺服电动机M1、传动机构以及将螺栓/螺母等的旋转运动变换为直线运动的变换机构7,将螺杆3向其轴方向驱动,进行注射和背压控制。另外,通过由作为用于使该螺杆3旋转的旋转驱动单元的伺服电动机M2、皮带、滑轮等构成的传动机构6对螺杆3进行旋转驱动。

[0037] 在注射用伺服电动机M1、螺杆旋转用伺服电动机M2上分别安装有检测它们的旋转位置/速度的位置/速度检测器Penc1、位置/速度检测器Penc2。能够通过这些位置/速度检测器Penc1、Penc2检测螺杆3的位置(螺杆轴方向的位置)、移动速度(注射速度)以及螺杆3的转速。另外,设置有检测向螺杆3施加的来自熔融树脂的螺杆轴方向的压力的测力传感器等压力传感器5。

[0038] 对控制注射成形机的控制装置10进行说明。PMC-CPU17连接有存储了控制注射成形机的时序动作的时序程序等的ROM18、用于运算数据的临时存储等的RAM19。CNC-CPU20连接有存储了整体地控制注射成形机的自动运转程序等的ROM21、用于运算数据的临时存储等的RAM22。

[0039] 伺服CPU15连接有存储了进行位置环、速度环、以及电流环的处理的伺服控制专用的控制程序的ROM13、用于数据的临时存储的RAM14。该伺服CPU15还连接有根据来自该伺服CPU15的指令驱动螺杆旋转用伺服电动机M2的伺服放大器12、驱动注射用伺服电动机M1的伺服放大器11。如前所述,在各伺服电动机M1、M2上分别安装有位置/速度检测器Penc1、Penc2。将来自这些位置/速度检测器Penc1、Penc2的输出反馈到伺服CPU15。

[0040] 伺服CPU15根据从CNC-CPU20指示的向各轴(注射用伺服电动机M1或螺杆旋转用伺服电动机M2)的移动指令、以及从位置/速度检测器Penc1、位置/速度检测器Penc2反馈的检测位置和检测速度,进行位置/速度的反馈控制,进而还执行电流反馈控制,对各伺服放大器11、12进行驱动控制。

[0041] 在RAM14中设置有根据来自位置/速度检测器Penc1的位置反馈信号求出螺杆3的前进位置(轴方向位置)的当前位置寄存器,通过该当前位置寄存器能够检测螺杆位置。另外,向伺服CPU15输入通过A/D变换器16将压力传感器5的检测信号(模拟信号)变换为数字信号后的树脂压力(向螺杆施加的树脂压力)。

[0042] LCD/MDI(带液晶显示装置的手动输入装置)25经由LCD显示电路24与总线26连接。再者,由非易失性存储器构成的成形数据保存用RAM23也与总线26连接。在该成形数据保存用RAM23中存储与注射成形作业有关的成形条件和各种设定值、参数、宏变量等。

[0043] 通过以上的结构,PMC-CPU17控制注射成形机整体的时序动作,CNC-CPU20根据ROM21的运转程序、存储在成形数据保存用RAM23中的成形条件等,向各轴的伺服电动机M1、M2进行移动指令的分配。另外,伺服CPU15根据向各轴(注射用伺服电动机M1、螺杆旋转用伺服电动机M2)分配的移动指令、通过位置/速度检测器Penc1、Penc2检测出的位置和速度的反馈信号等,与以往同样地进行位置环控制、速度环控制,进而进行电流环控制的伺服控制,执行所谓的数字伺服处理。

[0044] 接着,使用图2说明通过本发明所涉及的注射成形机的压力控制装置执行的、高响应地控制金属模具内部的压力的控制方法。图2是用于说明通过具有本发明的压力控制装置的注射成形机进行成形的情况下的注射压力和模具内压力在一个成形周期的期间内的

随时间推移的图表。根据来自图1的控制装置10的CNC-CPU20的指令,伺服CPU15执行本发明所涉及的注射成形机的压力控制。

[0045] 本发明的实施方式所涉及的控制装置10执行如下工序:通过使缸1内的螺杆3旋转的同时使螺杆3后退,来将熔融树脂压送至缸1的前端部的计量工序;然后使螺杆前进而向金属模具内填充熔融树脂的注射工序Ca;以及包含注射压力控制工序Cb和模具内压力控制工序Cc的保压工序。

[0046] 在注射工序Ca中,基于预先设定的注射冲程和注射速度使螺杆前进,由此将缸1内的熔融树脂填充到金属模具内的模具腔。然后,当前进至注射/保压切换位置时,从注射工序Ca切换到本发明所涉及的保压工序。

[0047] 在本发明所涉及的保压工序中,执行如下工序:至少控制注射压力Q1的注射压力控制工序Cb;在执行了所述注射压力控制工序Cb后,控制成使推算出的模具内压力Q2为设定模具内压力的模具内压力控制工序Cc。以螺杆位置P表示螺杆3的位置。此外,图2所示的保压工序表示了在执行了所述模具内压力控制工序Cc后,进一步执行压力控制工序Cd的例子。

[0048] 通过执行本发明所涉及的保压工序,具有如下效果:通过注射压力控制工序Cb控制成使注射保压切换后的注射压力为设定压力,由此能够抑制成形周期期间内的金属模具内部的压力的波动,因此能够成形质量稳定的成形品。另外,还具有如下效果:通过模具内压力控制工序Cc控制成使推算出的模具内压力为设定模具内压力,由此能够高响应地控制金属模具内部的压力,因此,能够迅速地使金属模具内部的压力减压而防止成形品的应力变形。另外,通过压力控制工序Cd控制注射压力或推算出的模具内压力,由此能够进一步细致地控制金属模具内部的压力。

[0049] 以下,按照各实施方式进行说明。

[0050] 图3是本发明的注射成形机的压力控制装置的框图。该压力控制装置由具备图1的控制装置10的注射成形机构成。该压力控制装置的特征在于,具有:螺杆驱动部34,其驱动螺杆;螺杆移动量检测部39,其检测注射螺杆的移动量;注射压力检测部36,其检测螺杆前方的树脂压力;模具内压力推算部35,其基于检测出的注射压力和螺杆移动量推算模具内压力;螺杆速度控制部33,其在注射工序中控制所述螺杆的移动速度;注射保压切换判定部38,其从注射工序切换到保压工序;以及注射压力控制部30,根据来自注射保压切换判定部38的指令,切换开关32选择注射压力控制部30,注射压力控制部30在注射保压切换后的保压工序中控制注射压力,该压力控制装置还具有:模具内压力控制部31,其在进行了通过所述注射压力控制部30的压力控制后,控制成使由模具内压力推算部35推算出的模具内压力为设定模具内压力。

[0051] 在图2所示的注射工序Ca中,基于从上部的控制部向螺杆速度控制部33的预先设定的注射冲程和注射速度使螺杆前进,由此将缸1内的熔融树脂填充到金属模具内的模具腔。然后,当前进至注射/保压切换位置时,通过注射保压切换判定部38判定为切换位置,从注射工序Ca切换到保压工序。

[0052] 当通过注射保压切换判定部38从注射工序Ca切换到保压工序时,通过螺杆驱动控制切换判定部37选择注射压力控制部30。输入从上位的控制部输出的预先设定的压力指令的注射压力控制部30控制成:输入由注射压力检测部36检测出的螺杆前方的树脂压力(换

言之为注射压力),在注射保压切换后使注射压力为预定的压力。

[0053] 注射压力控制部30控制成使注射压力为设定压力,由此能够抑制成形周期期间内的注射压力的波动,因此具有能够成形质量稳定的成形品的效果。

[0054] 在通过注射压力控制部30控制成使注射压力为设定压力后,模具内压力控制部31进行控制使得推算出的模具内压力为设定模具内压力,由此,具有能够迅速地使模具内压力减压而防止成形品的应力变形的效果。此时,模具内压力控制部31也可以基于推算出的模具内压力和设定模具内压力的偏差进行PID运算,控制螺杆速度或螺杆驱动转矩。

[0055] 也可以构成为具有模具内压力控制切换判定部40,该模具内压力控制切换判定部40判定从通过注射压力控制部30的注射压力控制向通过模具内压力控制部31的模具内压力控制的切换。模具内压力控制切换判定部40的判定条件可以是注射压力控制的经过时间达到了切换时间、在注射压力控制中注射压力达到了切换压力中的至少一个。这时,也可以由操作者设定切换时间以及切换压力。另外,切换时间也可以为注射工序的经过时间乘以预定的系数所得的值。

[0056] 再者,也可以设置压力控制部(省略图示),该压力控制部在进行了模具内压力控制后,控制与图2的压力控制工序Cd对应的注射压力或推算出的模具内压力。也可以能够由操作者选择在压力控制部中控制注射压力和推算出的模具内压力的哪一个。另外,也可以由操作者设定压力控制部的设定压力、设定时间。另外,也可以设置多级数的压力控制部,设置在进行了第一级的压力控制后,与第一级的压力控制同样地控制注射压力或推算出的模具内压力的第二级的压力控制部等。

[0057] 注射压力检测部36既可以使用测力传感器等力检测器检测螺杆3在轴方向受到的力,也可以使用树脂压力传感器检测缸1内的树脂压力,还可以检测螺杆驱动部34的驱动转矩,在通过液压驱动螺杆3的情况下还可以检测液压的压力。

[0058] 模具内压力推算部35构成为:基于由注射压力检测部36检测出的注射压力和由螺杆移动量检测部39检测出的螺杆移动量,推算模具内压力。模具内压力Q2为在喷嘴2产生的注射压力Q1沿金属模具内部的流路到达金属模具的浇道或产品部时的压力,因此,伴随着注射压力的上升/下降,模具内压力也上升/下降。因此,也可以基于模具内压力推算传递函数进行推算,该模具内压力推算传递函数将注射压力设定为输入,将模具内压力的推算值设定为输出,并具有一阶延迟要素和停滞时间要素。

[0059] 另外,在注射开始后,注射压力Q1上升,减压过程中在注射压力Q1变为零为止的期间,基于注射压力Q1推算模具内压力Q2,但是,减压过程中在注射压力Q1变为零后,注射压力Q1和模具内压力Q2的相关性消失,因此,基于螺杆移动量推算模具内压力Q2。这种情况下,将模具内压力推算传递函数构成为若螺杆前进则模具内压力Q2上升、若螺杆后退则模具内压力Q2下降。

[0060] 另外,也可以使用具有模具内压力检测部的金属模具,基于检测出的注射压力、螺杆移动量以及模具内压力来求出模具内压力推算传递函数(参照图7)。

[0061] 这种情况下,也可以在求出模具内压力推算传递函数后,从金属模具取下模具内压力检测器,基于推算出的模具内压力进行压力控制。另外,也可以在使用其它金属模具进行成形时,使用这里求出的模具内压力推算传递函数来推算模具内压力。

[0062] 图4是表示本发明的处理的流程图。

- [0063] [步骤SA01]执行注射工序。
- [0064] [步骤SA02]切换注射工序和保压工序。
- [0065] [步骤SA03]执行注射压力控制工序(注射压力的控制)。
- [0066] [步骤SA04]判断注射压力是否达到了切换压力,在达到了切换压力的情况下(是),转移到步骤SA05,在没有达到切换压力的情况下(否),返回到步骤SA03。
- [0067] [步骤SA05]基于注射压力和螺杆移动量推算模具内压力。
- [0068] [步骤SA06]执行模具内压力控制工序(控制推算出的模具内压力)。
- [0069] [步骤SA07]判断推算出的模具内压力是否达到了切换压力,在达到了切换压力的情况下(是),转移到步骤SA08,在没有达到切换压力的情况下(否),返回到步骤SA05。
- [0070] [步骤SA08]执行压力控制工序。
- [0071] [步骤SA09]判断保压工序是否完成,在保压工序完成的情况下(是),转移到步骤SA10,在保压工序没有完成的情况下(否),返回到步骤SA08。
- [0072] [步骤SA10]执行计量工序和减压工序,结束处理。
- [0073] 图5是表示本发明的处理的流程图。
- [0074] [步骤SB01]执行注射工序。
- [0075] [步骤SB02]切换注射工序和保压工序。
- [0076] [步骤SB03]执行注射压力控制工序(注射压力的控制)。
- [0077] [步骤SB04]判断在第一保压控制中是否经过了切换时间,在经过了切换时间的情况下(是),转移到步骤SB05,在没有经过切换时间的情况下(否),返回到步骤SB03。
- [0078] [步骤SB05]基于注射压力和螺杆移动量推算模具内压力。
- [0079] [步骤SB06]执行模具内压力控制工序(控制推算出的模具内压力)。
- [0080] [步骤SB07]判断在第二保压控制中是否经过了切换时间,在经过了切换时间的情况下(是),转移到步骤SB08,在没有经过切换时间的情况下(否),返回到步骤SB05。
- [0081] [步骤SB08]基于注射压力和螺杆移动量推算模具内压力。
- [0082] [步骤SB09]执行模具内压力控制工序(控制推算出的模具内压力)。
- [0083] [步骤SB10]判断保压工序是否完成,在保压工序完成的情况下(是),转移到步骤SB11,在保压工序没有完成的情况下(否),返回到步骤SB08。
- [0084] [步骤SB11]执行计量工序和减压工序,结束处理。
- [0085] 图6是输入进行本发明的压力控制时使用的各种设定数据的画面例子。通过图1的控制装置10,在LCD/MD125的显示装置中显示画面例子。如果与图2对应地说明,则保压控制C1是在注射压力控制工序Cb中使用的注射压力和工序的时间的数据的输入例,保压控制C2是在模具内压力控制工序Cc中使用的注射压力和工序的时间的数据的输入例,保压控制C3是在压力控制工序Cd中使用的注射压力和工序的时间的关系的数据的输入例,保压控制C4是在模具内压力控制工序Cc中使用的注射压力和工序的时间的数据的输入例。
- [0086] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但是本发明并不局限于上述的实施方式的例子,通过施加适当的变更,能够以其他的方式来实施。

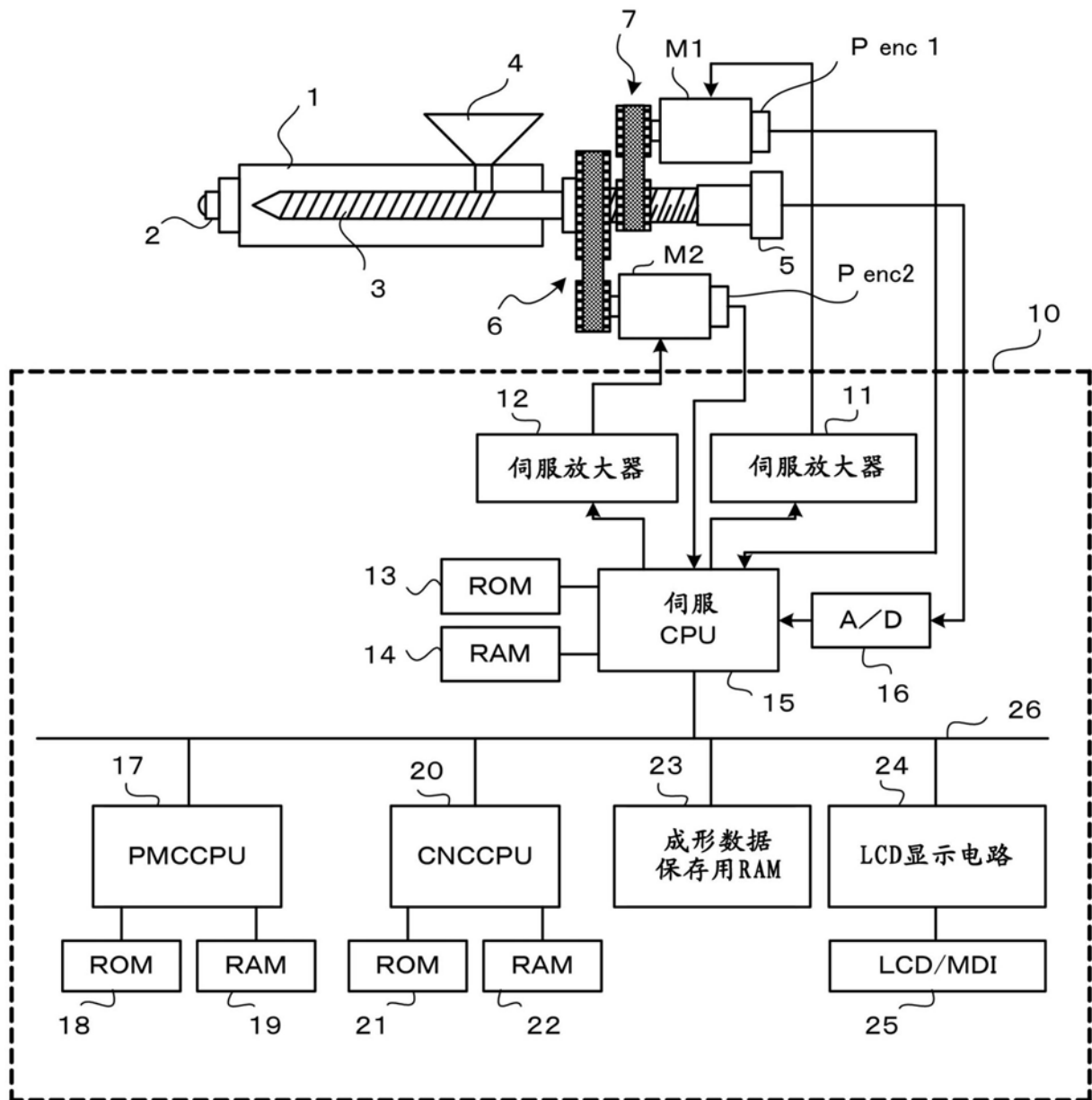


图1

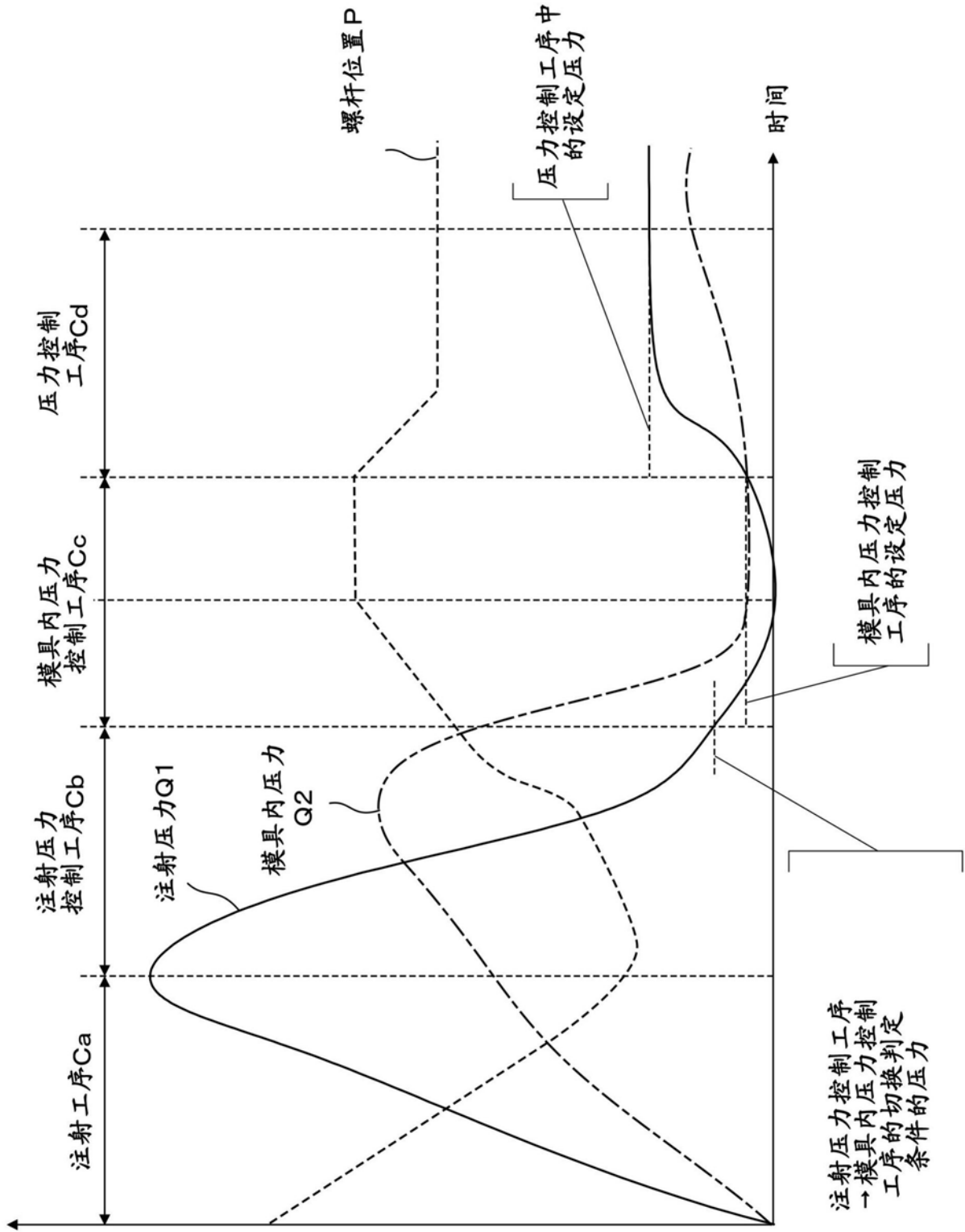


图2

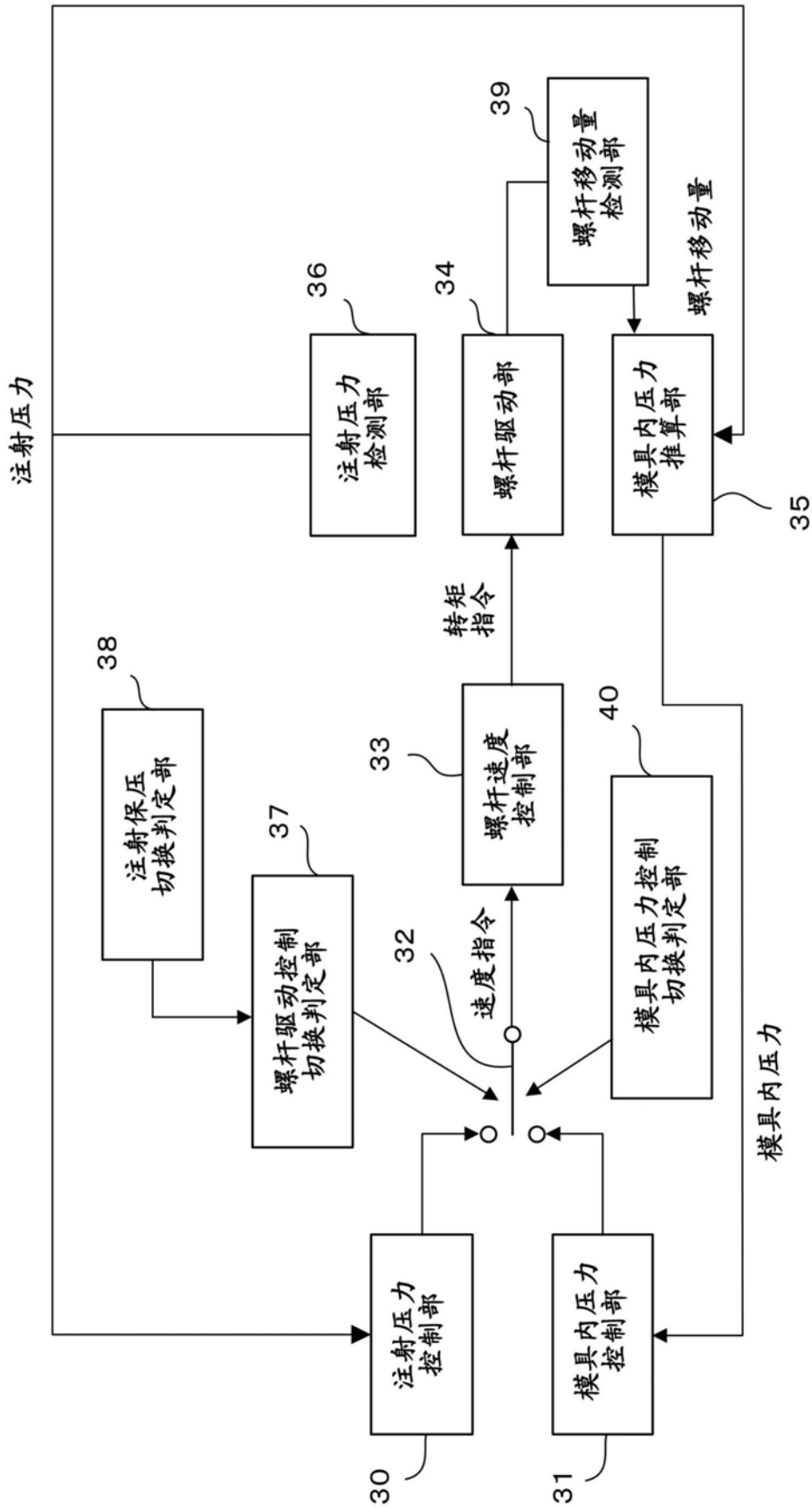


图3

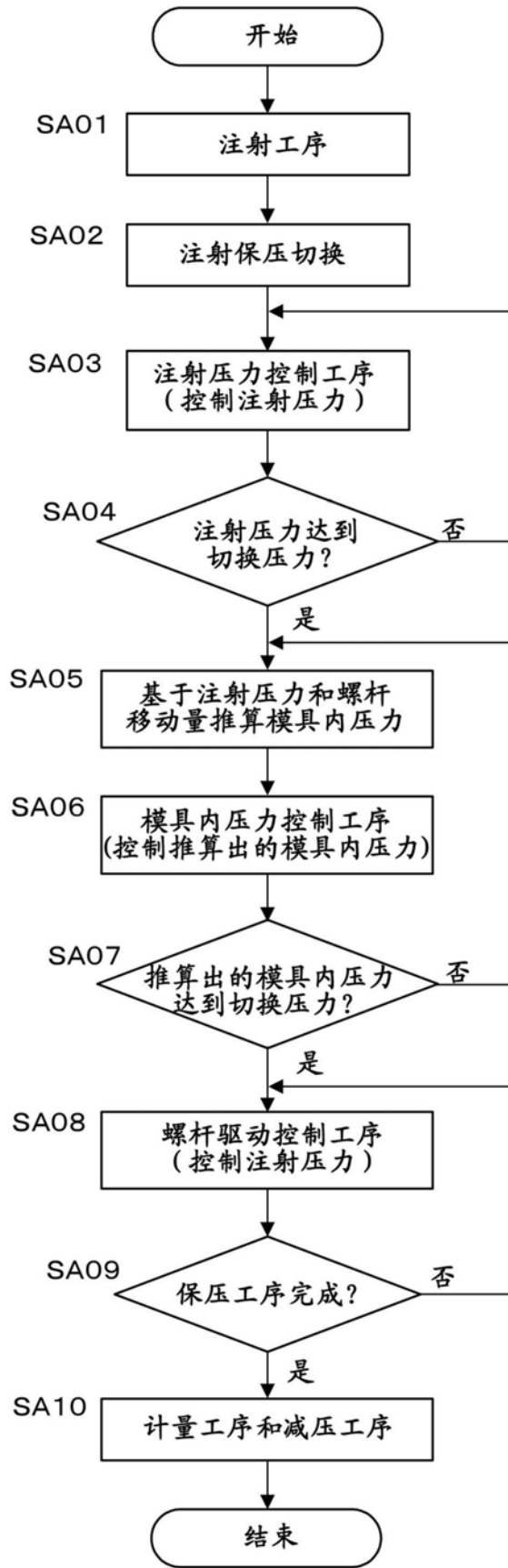


图4

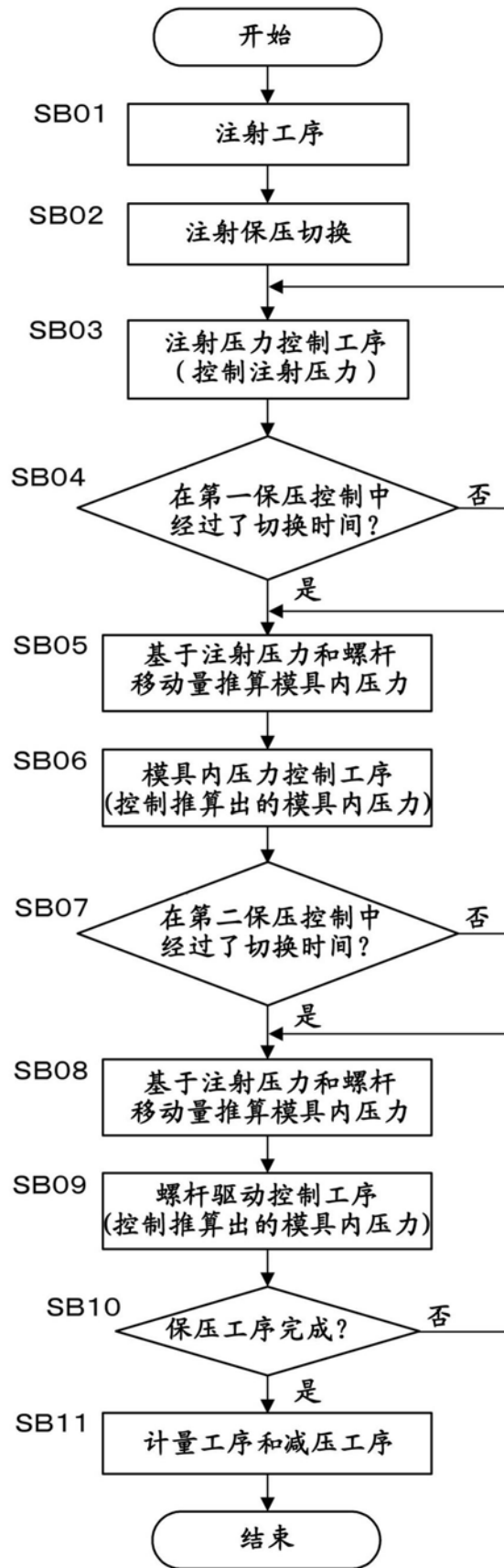


图5

保压控制C1	注射压力控制	10MPa	0.1秒
保压控制C2	模具内压力控制	10MPa	0.2秒
保压控制C3	注射压力控制	5MPa	0.5秒
保压控制C4	模具内压力控制	5MPa	0.7秒

图6

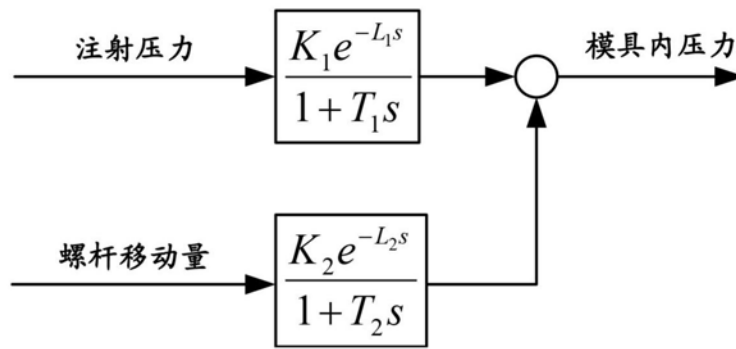


图7

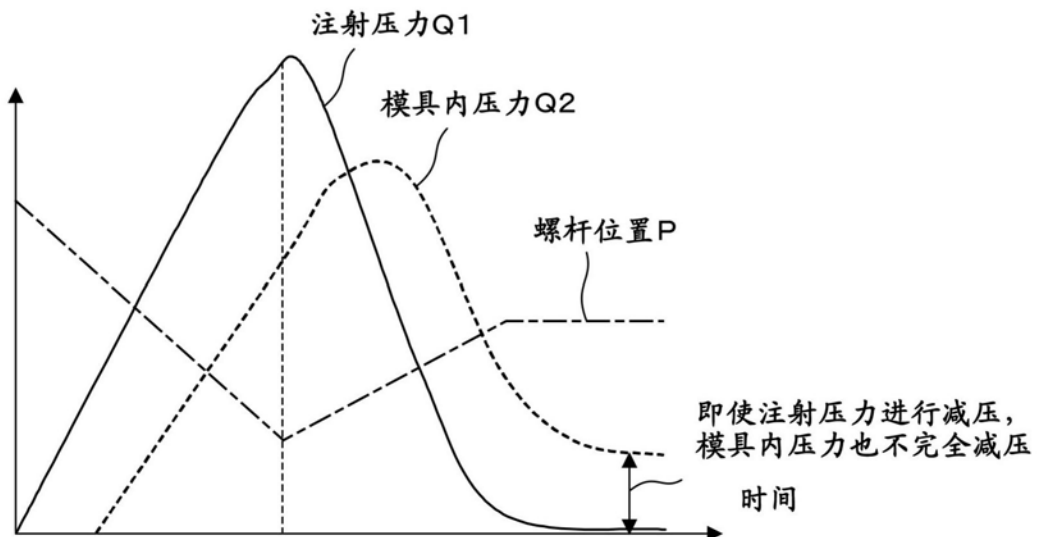


图8