



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102596533 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201080049606. 4

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司

(22) 申请日 2010. 09. 01

11252

(30) 优先权数据

61/257, 505 2009. 11. 03 US

代理人 尚世浩 马佑平

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 05. 02

(51) Int. Cl.

B29C 45/76 (2006. 01)

B29C 45/17 (2006. 01)

B29C 45/64 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2010/001326 2010. 09. 01

(56) 对比文件

CN 1539618 A, 2004. 10. 27,

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2008026239 A1, 2008. 01. 31,

W02011/054080 EN 2011. 05. 12

US 4816197 A, 1989. 03. 28,

(73) 专利权人 赫斯基注塑系统有限公司

审查员 金媛媛

地址 加拿大安大略省

权利要求书7页 说明书21页 附图17页

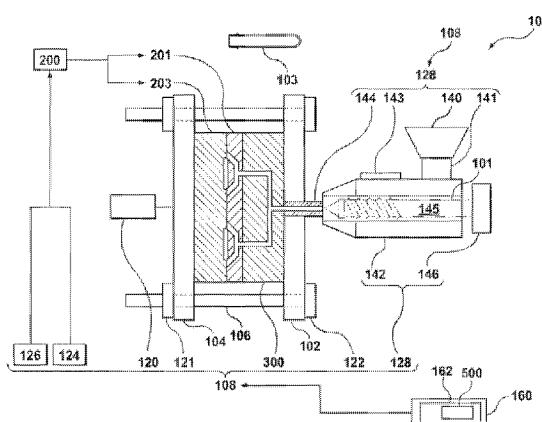
(54) 发明名称

一种操作注塑成型机的方法和系统

(57) 摘要

根据本发明的实施例，本发明提供了一种操作注塑成型机的方法和系统。例如，提供了一种成型系统(100)，用在一个模腔系统(200)中，通过使用一种成型材料(101)来生产模制品(103)。该成型系统(100)包括一个与模腔系统(200)联接的压力控制系统(126)，以及一个与压力控制系统(126)联接的控制器(160)；该控制器(160)具有一个控制器可用的存储器(162)，具体包含用于指示该控制器(160)的一套控制器可执行的指令(500)，其中包括拆模指令(520)，用于指示控制器(160)控制上述压力控制系统(126)，以便模腔系统(200)的一个核心区域(214)内的成型材料(101)在至少出现部分固化之后，降低成型材料(101)在模腔系统(200)中的内压力，同时该模腔系统(200)与流动的成型材料保持隔离(由于成型材料的冷却而导致成型材料内压力降低的情况除外)，以致将成型材料(101)的内压力降低到模腔系统(200)可安全打开以及模制品(103)可安全取出的程度。

CN 102596533



1. 一种成型系统 (100), 用在一个模腔系统 (200) 中, 通过使用一种成型材料 (101) 来生产模制品 (103), 其中该成型系统 (100) 包括 :

一个与该模腔系统 (200) 相联的压力控制系统 (126); 以及

一个与该压力控制系统 (126) 联接的控制器 (160), 该控制器 (160) 具有一个控制器可用的存储器 (162), 该存储器具体包含用于控制该控制器 (160) 的一套控制器可执行的指令 (500), 其中该套控制器可执行的指令 (500) 包括 :

拆模指令 (520), 包括指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126), 在该模腔系统 (200) 的一个核心区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后, 降低在该模腔系统 (200) 中的成型材料 (101) 内的压力, 此时该模腔系统 (200) 与流动性的成型材料保持隔离, 该降低压力超过由于成型材料 (101) 的冷却而导致的任何成型材料 (101) 内压力的降低, 以使得该成型材料 (101) 内压力的降低达到足够该模腔系统 (200) 安全打开以及该模制品 (103) 从该模腔系统 (200) 中安全取出的程度。

2. 一种成型系统 (100), 用于通过使用一个模腔系统 (200) 和一种成型材料 (101) 来生产模制品 (103), 其中该成型系统 (100) 包括 :

一组可控系统 (108), 其中包括 :

一个与该模腔系统 (200) 相联接的模具冷却系统 (124);

一个与该模腔系统 (200) 相联接的压力控制系统 (126);

一个与该模腔系统 (200) 相联接的熔化准备系统 (128); 以及

一个与该组可控系统 (108) 联接的控制器 (160), 该控制器 (160) 具有一个控制器可用的存储器 (162), 该存储器具体包含一套控制器可执行的指令 (500), 用于指示该控制器 (160) 控制该成型系统 (100) 的操作, 其中该套控制器可执行的指令 (500) 包括 :

熔流切断指令 (516), 用于指示该控制器 (160) 控制该熔化准备系统 (128), 以切断该模腔系统 (200) 与流动的成型材料之间的联系, 使得该模腔系统 (200) 在接收一部分流动的成型材料之后与成型材料的物料流隔离;

减热指令 (518), 用于指示该控制器 (160) 控制该模具冷却系统 (124), 以便在该模腔系统 (200) 与流动的成型材料隔离之后, 减少该模腔系统 (200) 内成型材料 (101) 的热量; 并且作为响应, 成型材料 (101) 在该模腔系统 (200) 的一个浇口部分 (212) 中出现固化, 以致模制品 (103) 可以从该模腔系统 (200) 中取出; 以及

拆模指令 (520), 包括指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126), 在该模腔系统 (200) 的一个核心区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后, 降低在该模腔系统 (200) 中的成型材料 (101) 内的压力, 此时该模腔系统 (200) 与流动性的成型材料保持隔离, 该降低压力超过由于成型材料 (101) 的冷却而导致的任何成型材料 (101) 内压力的降低, 以使得该成型材料 (101) 内压力的降低达到足够该模腔系统 (200) 安全打开以及该模制品 (103) 从该模腔系统 (200) 中安全取出的程度。

3. 根据权利要求 2 所述的成型系统 (100), 其特征在于 :

该套控制器可执行的指令 (500) 进一步包括 :

装模指令 (514), 用于指示该控制器 (160) 控制 : (i) 熔化准备系统 (128) 或 (ii) 熔化准备系统 (128) 和压力控制系统 (126), 以便在模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 至少出现部分冷却之后, 降低该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 的压力;

该装模指令 (514) 包括：

保持指令 (530), 用于指示该控制器 (160) 控制该成型系统 (100); 当该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态时, 向该成型材料 (101) 施加并保持压力; 以及

补偿指令 (531), 用于指示该控制器 (160) 控制该成型系统 (100); 当该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态时, 向该模腔系统 (200) 注入额外的成型材料 (101), 以补偿该模腔系统 (200) 中成型材料 (101) 减少的部分;

上述熔流切断指令 (516) 的执行时间为:(i) 在执行装模指令 (514) 之后, 使得模腔系统 (200) 与流动的成型材料隔离, 以及 (ii) 在执行拆模指令 (520) 之前; 而且

该拆模指令 (520) 进一步包括：

模腔体积增加指令 (532), 用于指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126) 增加该模腔系统 (200) 的模腔 (213) 体积, 该模腔 (213) 可接收成型材料 (101); 当 (i) 该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态时以及 (ii) 该模腔 (213) 与成型材料的物料流隔离的时候, 增加该模腔 (213) 的体积可降低该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 的压力。

4. 根据权利要求 2 所述的成型系统 (100), 其特征在于：

该套控制器可执行的指令 (500) 进一步包括：

装模指令 (514), 用于指示该控制器 (160) 控制:(i) 熔化准备系统 (128) 或 (ii) 熔化准备系统 (128) 和压力控制系统 (126), 以致在模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 至少出现部分冷却之后, 降低模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 的压力;

上述熔流切断指令 (516) 的执行时间为:(i) 在执行装模指令 (514) 之前以及 (ii) 在执行拆模指令 (520) 之前;

该装模指令 (514) 进一步包括：

模腔体积缩减指令 (540), 用于指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126) 减少该模腔系统 (200) 的模腔 (213) 体积, 其中该模腔 (213) 装有成型材料 (101), 以便在该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态时向该成型材料 (101) 施加一个额外的压力, 这样就可以减少模腔 (213) 的体积, 压缩模腔 (213) 内的成型材料 (101), 从而增加该模腔系统 (200) 内成型材料 (101) 的密度; 而且

该拆模指令 (520) 进一步包括：

模腔体积增加指令 (542), 用于指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126) 增加模腔 (213) 的体积, 以致当该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固体时降低该成型材料 (101) 的内压力, 以使得在充分打开模腔系统 (200) 取出模制品 (103) 之前以及在模腔系统 (200) 与成型材料 (101) 隔离的时候, 通过增加模腔 (213) 的体积, 可减少该模腔系统 (200) 中成型材料 (101) 的压力以及降低该成型材料 (101) 的密度。

5. 一种成型系统 (100), 用于通过使用一个模腔系统 (200) 和一种成型材料 (101) 来生产模制品 (103), 而且该模腔系统 (200) 具有一个固定的模具组件 (201) 以及一个活动的模具组件 (203), 其中该成型系统 (100) 包括：

一个与该固定的模具组件 (201) 联接的热流道系统 (300);

一个固定板 (102), 用于支撑该热流道系统 (300) 以及该固定的模具组件 (201);

一个活动板 (104), 用于支撑该活动的模具组件 (203), 并且可相对该固定板 (102) 移

动；

在操作上可在该固定板 (102) 和该活动板 (104) 之间伸展的板杆 (106)；

一组可控系统 (108)，其中包括：

一个与该活动板 (104) 联接的板传动装置 (120)；

可将该板杆 (106) 与该活动板 (104) 锁定连接的杆式锁 (121)；

与该板杆 (106) 联接的合模组件 (122)，用于向该板杆 (106) 施加合模力；

一个与该模腔系统 (200) 相联接的模具冷却系统 (124)；

一个与该模腔系统 (200) 相联接的压力控制系统 (126)；

一个与该模腔系统 (200) 相联接的熔化准备系统 (128)；以及

一个与该组可控系统 (108) 联接的控制器 (160)，该控制器 (160) 具有一个控制器可用的存储器 (162)，该存储器具体包含一套控制器可执行的指令 (500)，用于指示该控制器 (160) 控制该成型系统 (100) 的操作，其中该套控制器可执行的指令 (500) 包括：

熔化准备指令 (502)，用于指示该控制器 (160) 控制该熔化准备系统 (128)，将成型材料 (101) 转化为流动的成型材料；

模具闭合指令 (504)，用于指示该控制器 (160) 控制上述板传动装置 (120)，使该活动板 (104) 向该固定板 (102) 移动，从而关闭该模腔系统 (200)；

模具锁定指令 (506)，用于指示该控制器 (160) 控制上述杆式锁 (121) 锁定该活动板 (104) 和板杆 (106)，以便将该模腔系统 (200) 锁定，以使得当该模腔系统 (200) 在压力下注入流动的成型材料时，该模腔系统 (200) 的各个部分不会出现相对移动；

合模力施加指令 (508)，用于指示该控制器 (160) 控制上述合模组件 (122)：当该模腔系统 (200) 被关闭和锁定时，通过上述板杆 (106) 向该模腔系统 (200) 施加合模力；

熔流连接指令 (510)，用于指示该控制器 (160) 控制上述熔化准备系统 (128)，以便将该模腔系统 (200) 与流动的成型材料连接，使得该流动的成型材料可流入该模腔系统 (200)；

模具注射指令 (512)，用于指示该控制器 (160) 控制上述熔化准备系统 (128)：当上述合模力使模腔系统 (200) 保持关闭的时候，将该流动的成型材料的一部分注入该模腔系统 (200)；

装模指令 (514)，用于指示该控制器 (160) 控制：(i) 熔化准备系统 (128) 或 (ii) 熔化准备系统 (128) 和压力控制系统 (126)，以便在模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 至少出现部分冷却之后，降低该模腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 的压力；

熔流切断指令 (516)，用于指示该控制器 (160) 控制该熔化准备系统 (128)，以切断该模腔系统 (200) 与流动的成型材料之间的联系，使得该模腔系统 (200) 在接收一部分流动的成型材料之后与成型材料的物料流隔离；

减热指令 (518)，用于指示该控制器 (160) 控制该模具冷却系统 (124)，以便在该模腔系统 (200) 与流动的成型材料隔离之后，减少该模腔系统 (200) 内成型材料 (101) 的热量；并且作为响应，成型材料 (101) 在该模腔系统 (200) 的一个浇口部分 (212) 中出现固化，以致模制品 (103) 可以从该模腔系统 (200) 中取出；

拆模指令 (520)，包括指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126)，在该模腔系统 (200) 的一个核心区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后，降低在该模腔

系统(200)中的成型材料(101)内的压力,此时该模腔系统(200)与流动性的成型材料保持隔离,该降低压力超过由于成型材料(101)的冷却而导致的任何成型材料(101)内压力的降低,以使得该成型材料(101)内压力的降低达到足够该模腔系统(200)安全打开以及该模制品(103)从该模腔系统(200)中安全取出的程度;

合模力解除指令(522),用于指示该控制器(160)控制上述合模组件(122),以解除该模腔系统(200)的合模力;

模具解锁指令(524),用于指示该控制器(160)控制上述杆式锁(121)解除该活动板(104)和板杆(106)的锁定,从而解除该模腔系统(200)的锁定;以及

模具打开指令(526),用于指示该控制器(160)控制上述活动板(104)离开该固定板(102),以便打开该模腔系统(200),从而可以将该模腔系统(200)内制作的模制品从该模腔系统(200)中取出。

6. 根据权利要求5所述的成型系统(100),其特征在于:

该装模指令(514)进一步包括:

保持指令(530),用于指示该控制器(160)控制该成型系统(100):当该模腔系统(200)内的成型材料(101)处于半固态时,向该成型材料(101)施加并保持压力;以及

补偿指令(531),用于指示该控制器(160)控制该成型系统(100):当该模腔系统(200)内的成型材料(101)处于半固态时,向该模腔系统(200)注入额外的成型材料(101),以补偿该模腔系统(200)中成型材料(101)减少的部分;

上述熔流切断指令(516)的执行时间为:(i)在执行装模指令(514)之后,使得模腔系统(200)与流动的成型材料隔离,以及(ii)在执行拆模指令(520)之前;而且

该拆模指令(520)进一步包括:

模腔体积增加指令(532),用于指示该控制器(160)控制该压力控制系统(126)增加该模腔系统(200)的模腔(213)体积,该模腔(213)可接收成型材料(101);当(i)该模腔系统(200)内的成型材料(101)处于半固态时以及(ii)该模腔(213)与成型材料的物料流隔离的时候,增加该模腔(213)的体积可降低该模腔系统(200)内的成型材料(101)的压力。

7. 根据权利要求5所述的成型系统(100),其特征在于:

上述熔流切断指令(516)的执行时间为:(i)在执行装模指令(514)之前以及(ii)在执行拆模指令(520)之前;

该装模指令(514)进一步包括:

模腔体积缩减指令(540),用于指示该控制器(160)控制该压力控制系统(126)减少该模腔系统(200)的模腔(213)体积,其中该模腔(213)装有成型材料(101),以便在该模腔系统(200)内的成型材料(101)处于半固态时向该成型材料(101)施加一个额外的压力,这样就可以减少模腔(213)的体积,压缩模腔(213)内的成型材料(101),从而增加该模腔系统(200)内成型材料(101)的密度;而且

该拆模指令(520)进一步包括:

模腔体积增加指令(542),用于指示该控制器(160)控制该压力控制系统(126)增加模腔(213)的体积,以致使该模腔系统(200)内的成型材料(101)处于半固体时降低该成型材料(101)的内压力,以使得在充分打开模腔系统(200)取出模制品(103)之前以及在模

腔系统 (200) 与成型材料 (101) 隔离的时候,通过增加模腔 (213) 的体积,可减少该模腔系统 (200) 中成型材料 (101) 的压力以及降低该成型材料 (101) 的密度。

8. 供一种成型系统 (100) 使用的一个控制器 (160),该成型系统用在一个模腔系统 (200) 中,通过使用一种成型材料 (101) 来生产模制品 (103);该成型系统 (100) 包括一组可控系统 (108),其中含有一个压力控制系统 (126),其特征在于:(i) 该压力控制系统与该模腔系统 (200) 联接,而且(ii) 在操作上可与该组可控系统 (108) 连接;该控制器 (160) 包括:

一个控制器可用的存储器 (162),具体包含一套控制器可执行的指令 (500),用于指示该控制器 (160) 控制该成型系统 (100) 的操作,其中该套控制器可执行的指令 (500) 包括:

拆模指令 (520),包括指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126),在该模腔系统 (200) 的一个核心区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后,降低在该模腔系统 (200) 中的成型材料 (101) 内的压力,此时该模腔系统 (200) 与流动性的成型材料保持隔离,该降低压力超过由于成型材料 (101) 的冷却而导致的任何成型材料 (101) 内压力的降低,以使得该成型材料 (101) 内压力的降低达到足够该模腔系统 (200) 安全打开以及该模制品 (103) 从该模腔系统 (200) 中安全取出的程度。

9. 一个控制器 (160) 可用的存储器 (162),该控制器 (160) 供一种成型系统 (100) 使用,该成型系统用在一个模腔系统 (200) 中,通过使用一种成型材料 (101) 来生产模制品 (103);该成型系统 (100) 包括一组可控系统 (108),其中含有一个压力控制系统 (126),其特征在于:(i) 该压力控制系统与该模腔系统 (200) 联接,而且(ii) 在操作上可与该组可控系统 (108) 连接;该控制器可用的存储器 (162) 包括:

一套控制器可执行的指令 (500),具体包含在上述控制器可用的存储器 (162) 中,并且该套指令用于指示该控制器 (160) 控制该成型系统 (100) 的操作,其中该套控制器可执行的指令 (500) 包括:

拆模指令 (520),包括指示该控制器 (160) 控制该压力控制系统 (126),在该模腔系统 (200) 的一个核心区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后,降低在该模腔系统 (200) 中的成型材料 (101) 内的压力,此时该模腔系统 (200) 与流动性的成型材料保持隔离,该降低压力超过由于成型材料 (101) 的冷却而导致的任何成型材料 (101) 内压力的降低,以使得该成型材料 (101) 内压力的降低达到足够该模腔系统 (200) 安全打开以及该模制品 (103) 从该模腔系统 (200) 中安全取出的程度。

10. 一种操作成型系统 (100) 的方法,其中该成型系统用在一个模腔系统 (200) 中,通过使用一种成型材料 (101) 来生产模制品 (103);该成型系统 (100) 具有一个与该模腔系统 (200) 相联的压力控制系统 (126),其特征在于该方法包括:

控制该压力控制系统 (126),在该模腔系统 (200) 的一个核心区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后,降低在该模腔系统 (200) 中的成型材料 (101) 内的压力,此时该模腔系统 (200) 与流动性的成型材料保持隔离,该降低压力超过由于成型材料 (101) 的冷却而导致的任何成型材料 (101) 内压力的降低,以使得该成型材料 (101) 内压力的降低达到足够该模腔系统 (200) 安全打开以及该模制品 (103) 从该模腔系统 (200) 中安全取出的程度。

11. 一种成型系统 (100),用于通过使用成型材料 (101) 来生产模制品 (103),其中该成

型系统 (100) 包括：

一个模腔系统 (200), 用于形成上述模制品 (103), 其特征在于该模腔系统 (200) 包括：

限定在一个腔部 (210) 和一个颈部 (206) 之间的主要分型线; 以及

限定在该颈部 (206) 和一个顶部 (204) 之间的次要分型线;

一个与模具移动驱动器联接的控制器 (160), 该控制器 (160) 具有一个控制器可用的存储器 (162), 该存储器具体包含用于控制该控制器 (160) 的一套控制器可执行的指令 (500), 其中该套控制器可执行的指令包括一个模具打开指令 (902), 用于：

促使上述顶部 (204) 和颈部 (206) 相对于上述次要分型线的初步分离, 同时保持上述主要分型线的未打开状态, 并且维持至少一定的合模力。

12. 根据权利要求 11 所述的成型系统 (100), 为了保持上述主要分型线的未打开状态, 该模具打开指令 (902) 还用于：

启动一个出模驱动器, 使上述颈部 (206) 在上述初步分离期间向上述腔部 (210) 的方向移动; 以及

促使一个合模装置停止施加合模力。

13. 根据权利要求 12 所述的成型系统 (100), 其中该模具打开指令 (902) 用于启动上述出模驱动器, 以便在促使一个合模装置停止施加合模力之前, 使上述颈部 (206) 在上述初步分离期间向上述腔部 (210) 的方向移动。

14. 根据权利要求 12 所述的成型系统 (100), 其中该模具打开指令 (902) 用于启动上述出模驱动器, 以便在促使一个合模装置停止施加合模力的同时, 使上述颈部 (206) 在上述初步分离期间向上述腔部 (210) 的方向移动。

15. 根据权利要求 12 所述的成型系统 (100), 其中该模具打开指令 (902) 用于启动上述出模驱动器, 以便在促使一个合模装置停止施加合模力之后, 使上述颈部 (206) 在上述初步分离期间向上述腔部 (210) 的方向移动。

16. 根据权利要求 11 所述的成型系统 (100), 其中该模具打开指令 (902) 还用于在上述初步分离之后, 及时地促使腔部 (210) 和颈部 (206) 朝着主要分型线的方向打开, 以便从模腔系统 (200) 中取出模制品 (103)。

17. 一种成型系统 (100), 用于通过使用成型材料 (101) 来生产模制品 (103), 其特征在于该成型系统 (100) 包括：

一个模腔系统 (200), 用于形成上述模制品 (103), 其特征在于该模腔系统 (200) 包括：

一个固定的模具组件 (201) 和一个活动的模具组件 (203), 这两个组件之间限定了一个模腔；

上述活动的模具组件 (203) 包括：

一个底部 (202),

一个顶部 (204),

一个颈部 (206);

一个芯部 (208),

上述固定的模具组件 (201) 包括：

一个腔部 (210), 以及
一个浇口部分 (212),

一个与模具移动驱动器联接的控制器 (160), 该控制器 (160) 具有一个控制器可用的存储器 (162), 该存储器具体包含用于控制该控制器 (160) 的一套控制器可执行的指令 (500), 其中该套控制器可执行的指令包括一个模具打开指令 (902), 用于:

促使该芯部 (208) 和腔部 (210) 以一定的距离出现相对运动; 在一个加工周期内, 该距离应确保能够将靠近该芯部 (208) 的模制品 (103) 的全部塑性微粒从相应的位置中排出, 该排出动作与上述相对运动的方向实质相同, 同时至少保持一定的合模力。

一种操作注塑成型机的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一般的成型系统,特别涉及一种操作注塑成型机的方法和系统。

背景技术

[0002] 已知的成型系统有:(i)HYPET(商标名)成型系统;(ii)QUADLOC(商标名)成型系统;(iii)HYLECTRIC(商标名)成型系统;以及(iv)HYMET(商标名)成型系统等,皆由加拿大赫斯基注塑系统有限公司(Husky Injection Molding Systems)生产。

[0003] 美国专利第4522778号(发明人:BACIU等人;公开日:1985-06-11)披露了一种注塑成型的方法和设备,该方法的特征在于使用一台注塑成型压机,其中该压机的一个型腔被一个模具表面以及一个可移动的活塞的表面所限定。首先,将塑性材料导入该型腔;在注射的时候,该活塞保持静止一段时间,以形成一个毛坯模具,然后收缩,以形成一个型坯。接着,在完成注射之后,该活塞再次前进,然后在冷却的时候保持在适当的位置。最后,打开模具,将产品从型腔中排出。

[0004] 欧洲专利第244783号(发明人:MAUS等人;公开日:1987-11-11)披露了一种热塑性材料注塑压缩成型的方法和设备。扩大的型腔用于接收塑化树脂;所注射的树脂的压缩由一个肘杆式合模装置完成。优选的肘杆式合模装置可进行树脂的多级压缩:首先重新分配树脂和排空型腔,然后压缩树脂,以补偿冷却导致的收缩。在多个型腔中,由于所有的型腔同时受到相同的压缩,因此可以很容易控制模制工序和平衡模具。

[0005] 欧洲专利第369009号(发明人:UEHARA等人;公开日:1990-05-23)披露了一种将所需数量的熔化热塑性树脂注入一个型腔的工序,其中该型腔的容量大于产品的体积,而且型腔的温度被预设为一个较高的温度;上述热塑性树脂在该温度以及常压下开始固化。注入的热塑性树脂在该型腔内被冷却降温,并且在降温到一定的温度之前(树脂在该温度和常压下会开始固化)进行压缩。由于压缩的缘故,该热塑性树脂的玻璃化转变点转移到一个较高的温度,而且该热塑性树脂在轻微的温度下降期间出现固化。在压缩状态下,对该热塑性树脂进行冷却,直到在常温常压下获得动态刚性。该热塑性树脂的温度被进一步冷却到一个排出温度,同时对施加到该热塑性树脂的压力进行控制,以便通过抵消冷却所导致的该热塑性树脂动态刚性的升高,可以在冷却工序期间保持该热塑性树脂在常压下的动态刚性。

[0006] 欧洲专利第425060号(发明人:KASAI等人;公开日:1991-05-02)披露了一种在注射成型设备上实现塑性树脂注射成型的工序,该设备包括:由一个可滑动的模构件以及一个固定的模构件组成的一个金属模、一个用于滑动上述可滑动模构件的促动器以及一个带有注射喷嘴可调的注射装置,其中上述两个构件限定了一个型腔。该工序包括:(i)第一个模制步骤:将熔融树脂注入上述型腔(该型腔已通过上述可滑动的模构件进行预设,为第二个模制步骤的压缩操作提供后压缩空间),以便在成型压力降低的情况下实现树脂的注入,同时促使温度的升高以及熔融树脂的粘度降低,直到该型腔被装满;以及(ii)第二个模制步骤:通过操作上述可滑动的模构件对注入到该型腔的树脂进行压缩,以补偿上述

后压缩空间，并且在封闭模具浇口后将一个有效的压缩力施加到该树脂上。

[0007] 欧洲专利第 593308 号（发明人 :HENDRY；公开日 :1994-04-20）披露了一种用于制作实心注塑件的模塑设备和方法。该模塑设备的模具部分被关闭，熔融热塑性材料和压缩气体被按顺序地注入到一个型腔，而且上述模具部分被按顺序地分离和关闭。该压缩气体使热塑性材料从模具的一半向另一半压缩；上述模具部分的分离确保了该压缩气体的均匀分布，而且热塑性材料的压力在冷却期间被保持。根据实际应用，塑性材料可将型腔完全或不完全地填满；当上述模具部分关闭的时候，啮合面可以邻接或保持部分隔离。塑性材料生成了一个气封，用于在塑性材料收缩的时候，防止该型腔内的气体接触到成品的外表面。

[0008] 欧洲专利第 597108 号（发明人 :MORIKITA；公开日 :1994-05-18）披露了一种局部加压型注塑机，适用于在一个注射成型周期内对模制品进行各种加工操作；该注塑机亦可以在上述注射成型周期后对该模制品进行各种加工操作。

[0009] 欧洲专利第 944466 号（发明人 :HEHL；公开日 :1999-09-29）披露了一种塑性材料注射成型的工序，该工序使用一台注塑成型机，该注塑成型机可施加一个经过调节的后续压力。至少在远离浇口的模制区域内，通过调节改变型腔的体积来产生上述后续压力。该后续压力可在后续压力阶段中可以进行分配，无论模制品是否复杂。

[0010] 欧洲专利第 1343621 号（发明人 :WEINMANN；公开日 :2003-09-17）披露了如何修正在制造光学数据载体时可能出现的数量差。在模压阶段之前，型腔只作部分填充。通过一个半模运动，后续的模压才用于完成型腔的填充工作。在模压或压缩熔融材料的第一阶段，在模具的规定位置上或在预定时刻探测压力，如出现与预定压力值不一致的任何偏差，可即时在模压过程中通过运动变化来修正该偏差。根据数据载体成品的重量设定值，在浇口尚未凝固前，可通过调节型腔内的压力，影响熔体的回流。

[0011] PCT 第 WO/2007/039766 号专利申请（发明人 :CLARKE；公开日 :2007-04-12）披露了一种用于注射冲击压缩模制的模具，其模具部件被安装在一个注塑成型压机的两个可相对移动的板盘上。该模具包括一个凹型腔板，一个在圆柱形的外表面上具有一个凸型芯的芯板，一个相对于该芯板可移动的闭合板，以及一个与该圆柱形外表面密封接触的表面。该模具设有一个锁定机构，用于锁定相对于该腔板的闭合板，同时允许该芯板相对于该腔板移动。

[0012] 美国专利第 7293981 号（发明人 :NIEWELS；公开日 :2007-11-13）披露了一种在注塑模具中压缩熔体和 / 或补偿熔体收缩的方法和设备。该设备包括一个邻近腔板的凹模部分，一个邻近芯板的模芯部分，一个在上述模具部分之间形成的型腔，以及至少一个压电陶瓷驱动器，该驱动器设在上述芯板和芯模部分之间和 / 或上述腔板和凹模部分之间。一个与上述至少一个压电陶瓷驱动器连接的控制器，用于启动该驱动器，从而减少上述型腔的体积并压缩熔体。

[0013] 美国第 2008/0026239 号专利申请（发明人 :BALBONI；公开日 :2008-01-31）披露了一种预型件，预型件具有保持其形状在成品中不变的一个上颈部以及连接到该颈部的一个中空体。方法包括：将聚合物材料的计量体注入一个凹型腔中，计量体的质量根据基准值计量，随后将凸模加压插入该凹型腔中，直到其关闭模具的模压腔；该凸模赋予形状给上述预型件的内表面，该凹模则具有一个赋予形状给上述预型件外表面的内表面。在预型件模压时，该计量体的质量相对于基准值的误差分布在中空体中，该中空体随后经受热变形，直

到实现最终形状。在上述模具中，该凹模包括至少一个可变形壁，其内表面限定了至少一部分用来赋予形状给上述预型件的中空体，所述可变形壁至少部分具有相对较薄的厚度，以允许其在预型件模压的最终步骤中、在聚合物材料的压力下实现弹性变形，从而改变该中空体的厚度。

发明内容

[0014] 本发明人认为，所属技术领域的技术人员未必完全理解该领域现有技术所涉及的问题。以下描述旨在阐述本发明人对上述问题的认识，以及说明本发明所提供的解决办法。

[0015] 图 1：在座标图 10 上描绘了一种已知 PET 树脂的已知 PVT 曲线 16 和 18。上述 PVT 曲线 16 和 18 仅作举例之用，本发明不限于任何特殊的 PVT 或者任何 PVT 曲线，而且本发明适用于密度随着温度变化的任何树脂。PVT 表示压力 (pressure)、体积 (volume) 和温度 (temperature)。PET 是一种特殊聚酯类塑料的通用名称。PET 聚酯由乙二醇 (EG) 和对苯二酸 (TPA) 组成；TPA 有时候亦称为精对苯二甲酸 (PTA)。PET 的化学全称为 polyethylene terephthalate。PET 瓶适用于许多食品（尤其是碳酸饮料和水制品）的现代卫生包装。

[0016] 坐标图 10 包括一条沿着坐标图 10 之水平方向（即沿着坐标图 10 的底部）并且数值从坐标图 10 的左边向右边不断增加的温度轴 12。坐标图 10 亦包括一条沿着坐标图 10 之垂直方向（即沿着坐标图 10 的左侧）并且数值从坐标图 10 的底部向顶部不断增加的比容轴 14。PVT 曲线 16 表示上述已知 PET 树脂在一个较低的内压力下所呈现的特性（即温度和体积）。PVT 曲线 18 表示上述 PET 树脂在一个较高的内压力下所呈现的特性。上述曲线 16 和 18 适用于任何类型的 PET 树脂。

[0017] 图 2：在坐标图 20 上描绘了已知成型周期 30 叠加到图 1 所示 PET 树脂经过修正后的 PVT 曲线 26 和 28 上的示意图。应注意的是，坐标图 20 为图 1 所示曲线 16 和 18 的翻转图。图 2 所示的经过修正的 PVT 曲线 26 和 28 分别为图 1 所示曲线 16 和 18 的翻转图（即从一边翻转到另一边）。图 2 所示的布置方便添加一条从坐标图 20 的左边向右边增加的时间轴，从而有助于理解已知成型机的上述已知成型周期。坐标图 20 包括一条沿着坐标图 20 之水平方向（即沿着坐标图 20 的底部）并且数值从图 2 的左边向右边不断增加的时间轴 18。坐标图 20 亦包括一条沿着坐标图 20 之垂直方向（即沿着坐标图 20 的左侧）并且数值从图 2 的底部向顶部不断增加的比容轴 14。坐标图 20 亦包括一条沿着坐标图 20 之水平方向（即沿着坐标图 20 的顶边）并且数值从图 2 的右边向左边不断增加的温度轴 12。

[0018] 已知成型系统的一个已知的周期或操作 30 包括（或多或少）：操作 31、操作 32、操作 33、操作 34、操作 35、操作 36、操作 37 和操作 38。图 2 的顶边描述了操作 31-38。上述经过修正的 PVT 曲线 28 用于描述上述已知的 PET 树脂在操作 31、32、33、34 和 35 期间的特性。上述 PET 树脂在操作 36 期间的特性通过一条在点 21 和点 22 之间水平延伸的线来描述，上述两点表示操作 36 的起点和终点。上述水平线（在点 21 和点 22 之间延伸）的使用是因为型腔的体积在操作 36 期间不会增加或减少，因此在操作 36 期间熔融树脂在该型腔的体积不会改变。上述经过修正的 PVT 曲线 26 用于描述上述已知的 PET 树脂在操作 37 和操作 38 期间的特性。

[0019] 操作 31 包括关闭一个型腔。操作 32 包括锁定该型腔并且对一个合模组件进行加压，以便向该模具组件施加合模力。操作 33 包括将熔融树脂注入上述模具组件的型腔；可

见,该操作 33 在某些情况下即为已知的“填充”(fill) 周期。操作 34 包括慢慢地注入熔融树脂,直到填满型腔;可见,操作 34 亦为已知的“保持”(hold) 周期。当树脂或熔体的温度下降时,操作 34 将补偿型腔内的熔体压力变化;特别地,随着温度的下降,压力亦趋于下降,但是操作 34 可用于保持或控制(或增加)熔融树脂在操作 34 期间的压力。这种设计,通过向型腔注入更多的熔体,可导致密度的增加。

[0020] 典型地,在上述“保持”周期或操作 34 结束的时候,执行操作 35;操作 35 包括关闭或隔离该型腔;操作 35 有时候亦指“关闭”周期(即关闭模具浇口所需的时间,持续的时间非常短)。操作 35 包括将一阀杆移入型腔的浇口,该阀杆用于防止熔融树脂经由浇口进出该型腔。

[0021] 操作 36 允许该型腔内的熔融树脂冷却一段时间;操作 36 通常为已知的“冷却”周期,在该周期期间对模具组件内的模制品进行冷却处理。在操作 36 期间,可对上述模具浇口(有时候称为“进料口”)进行冷却。随着熔融树脂的温度和内压力的降低,熔融树脂的密度却保持不变,那是因为熔融树脂的质量和体积没有变化(由于上述阀杆封闭了模具浇口,使得型腔与上游的熔体隔离)。

[0022] 操作 37 包括对一个合模组件加压以及对一个模具组件进行解锁。由于型腔中树脂的内压力已经减少接近 0 压力或优选为 0 压力,当模具组件被意外或无意(不必要)打开时,其危险可降低到很低或没有的程度(此优选设计有助于模具组件在负压情况下打开后防止模制品遭到意外损坏);通过这种设计,可安全地打开模具组件。操作 38 包括将模制品从型腔中取出,然后将该模制品传送到后续的模具冷却设备,按需要对模制品作进一步的降温处理。

[0023] 应注意的是,上述 PVT 曲线和周期 30 的各个操作的示意图可能画的不够准确,这些示意图仅用于方便说明其中的概念。例如,应注意的是:(i) 操作 34(“保持”周期)的时间比操作 36(“冷却”周期)的时间大约长三倍;而且(ii) 操作 33(注射周期)的时间加上操作 36(“冷却”周期)的时间约等于操作 34(“保持”周期)的时间。

[0024] 本发明人相信,本发明提供了一个解决当前问题的技术方案。当前问题尤其和周期时间有关,更准确地说与如何缩短周期时间有关。即使时间缩短一秒以内,亦意味着生产 PET 预型件的注射成型系统得到显著的改善。本发明人认为,通过本发明提供的方案,可显著地缩短注射成型系统的周期时间。

[0025] 本发明人认识到,操作 36 的冷却时间的确会增加该注射成型系统的周期时间;本发明人认为,操作 36 具有若干个功能。对于典型的 PET 预型件,在一个总计 12 秒的周期时间内,大概需要(例如)1.5 秒的“冷却”周期,这意味着占了注射成型系统全部周期时间的 12.5%。操作 36 提供的功能如下:(i) 冻结预型件的模具浇口(有时候称为“进料口”);以及(ii) 降低 PET 预型件的内压力,使模具组件可安全打开(这样有助于防止无意损坏模制品、预型件和/或模具组件)。

[0026] 本发明人认为,缩短周期时间的方法就是,通过执行至少在部分功能上与操作 36 关联的其它成型系统操作,来缩短或(更优选地)叠加操作 36(即“冷却”周期)所用的时间。这种设计或方案涉及通过物理方法(优选),来控制 PET 预型件(即模制品)的内压力。例如,改变型腔的有效容积,以控制型腔中熔融树脂的内压力,同时使型腔保持一个隔离的状态。

[0027] 本发明人认为,现有技术未叠加操作 34 和操作 36,而本发明的技术方案则叠加了操作 34 和操作 36,使操作 36 和操作 34 的至少部分同时执行。操作 34 和操作 36 的叠加,需要对操作 34 和操作 36 作一定的修改。即,需要通过作用于模具组件中受压熔体的另一装置,对操作 34 期间的压力进行控制。操作 36 结束时的减压,需要通过一个有别于树脂密度自然变化的机制来实现。

[0028] 本发明人认为,本发明的技术优势在于缩短了注射成型系统的整体周期时间。

[0029] 在本发明的一方面,提供了一种成型系统,用在一个型腔系统中通过使用成型材料来生产模制品;该成型系统包括:一个与该型腔系统相联的压力控制系统,以及一个与该压力控制系统联接的控制器,该控制器具有一个控制器可用的存储器,具体包含用于控制该控制器的一套控制器可执行的指令;该套控制器可执行的指令包括:拆模指令,其中包括指示该控制器控制该压力控制系统,以便该型腔系统的浇口区域内的成型材料在至少出现部分固化之后,降低成型材料在该型腔系统中的内压力,同时该型腔系统保持与流动的成型材料隔离(由于成型材料的冷却而导致成型材料内压力降低的情况除外),以致将成型材料的内压力降低到该型腔系统可安全打开以及模制品可从该型腔系统中安全取出的程度。

[0030] 在本发明的第二方面,提供了一种操作成型系统的方法,该成型系统用在一个型腔系统中通过使用成型材料来生产模制品,并且具有一个与该型腔系统相联的压力控制系统;该方法包括:控制该压力控制系统的运行,以便该型腔系统的浇口区域内的成型材料在至少出现部分固化之后,降低成型材料在该型腔系统中的内压力,同时该型腔系统保持与流动的成型材料隔离(由于成型材料的冷却而导致成型材料内压力降低的情况除外),以致将成型材料的内压力降低到该型腔系统可安全打开以及模制品可从该型腔系统中安全取出的程度。

[0031] 在本发明的另一方面,提供了一种通过使用成型材料来生产模制品的成型系统。该成型系统包括一个用于形成模制品的型腔系统;该型腔系统包括:限定在一个腔部和一个颈部(206)之间的主要分型线;以及限定在该颈部和一个顶部之间的次要分型线;一个与模具移动驱动器联接的控制器,该控制器具有一个控制器可用的存储器,具体包含用于指示该控制器的一套控制器可执行的指令;该套控制器可执行的指令包括一个模具打开指令,用于促使上述顶部和颈部相对于上述次要分型线的初步分离,同时保持上述主要分型线的未打开状态,并且维持至少一定的合模力。

[0032] 在本发明的另一方面,提供了一种通过使用成型材料来生产模制品的成型系统。该成型系统包括一个用于形成模制品的型腔系统;该型腔系统包括:一个定模组件和一个动模组件,这两个组件之间限定了一个型腔;该动模组件包括:一个底部、一个顶部、一个颈部和一个芯部;该定模组件包括:一个腔部和一个浇口部分;设有一个与模具移动驱动器联接的控制器,该控制器具有一个控制器可用的存储器,具体包含用于指示该控制器的一套控制器可执行的指令;该套控制器可执行的指令包括一个模具打开指令,用于促使上述芯部和腔部以一定的距离出现相对运动。在一个加工周期内,该距离应确保能够将靠近上述芯部的模制品的全部塑性微粒从相应的位置中排出,该排出动作与上述相对运动的方向大致相同,同时至少保持一定的合模力。

附图说明

- [0033] 为了更好地理解本发明的例示性实施例（包括本发明的替代性方案和 / 或各种变更），下面结合实施例和附图对本发明的特点作进一步详细说明。附图包括：
- [0034] 图 1 :在座标图 10 上描绘了一种已知 PET 树脂的已知 PVT 曲线 16 和 18；
- [0035] 图 2 :在坐标图 20 上描绘了已知成型周期 30 叠加到图 1 所示 PET 树脂经过修正后的 PVT 曲线 26 和 28 上的示意图；
- [0036] 图 3 :根据第一个非限制性实施例的一种成型系统 (100) 的示意图；
- [0037] 图 4 :用于图 3 所示成型系统 (100) 的一个型腔系统 (200) 的示意图；
- [0038] 图 5A、5B、5C、5D&5E :图 4 所示型腔系统 (200) 的其它示意图；
- [0039] 图 6A、6B、6C、6D、6E、6F&6G :用于图 3 所示成型系统 (100) 的一个压力控制系统 (126)；
- [0040] 图 7 :一套控制器可执行的指令 (500) 的示意图，该套指令包括用于操作图 3 所示成型系统 (100) 的指令；以及
- [0041] 图 8A&8B :分别在坐标图 401 和 501 上描绘了周期时间 (499) 和周期时间 (599) 叠加到图 2 所示 PET 树脂经过修正后的 PVT 曲线 26 和 28 上的示意图；以及
- [0042] 图 9A&9B :根据另一个非限制性实施例使用的型腔系统的示意图。
- [0043] 图 10A&10B :上述型腔系统的示意图，描绘了执行预出模功能的效果。
- [0044] 上述附图未必按比例进行绘制，而且有时候通过幻线、图示和局部视图的方式进行说明。在某些情况下，上述附图可能省略了不影响理解本发明实施例的细节，或省略了可能会增加理解难度的其它细节。
- [0045] 附图中使用的参考号
- [0046] 以下为附图中所用参考号对应的项目名称：
- [0047]

10	坐标图	16	已知的 PVT 曲线
18	已知的 PVT 曲线	20	坐标图
26	经过修正的 PVT 曲线	28	经过修正的 PVT 曲线
30	已知的周期时间	36	操作
100	成型材料	101	成型材料
102	固定板	103	模制品
104	活动板	106	板杆
107	熔体注入点	108	一组可控系统
109	分型线	120	板驱动器
121	杆式锁	122	合模组件
124	模具冷却系统	126	压力控制系统
128	熔体准备系统	140	漏斗
141	进料喉	142	筒组件
143	加热设备	144	机器喷嘴
145	螺杆组件	146	螺旋传动装置

[0048]

150	外壳	151	液压活塞
152	腔室	153	制动器
154	密封器	156	链环
157	楔形物	158	耦合器
160	控制器	162	控制器可用的存储器
200	型腔系统	201	定模组件
202	底部	203	动模组件
204	顶部	206	颈部
208	芯部	210	腔部
212	浇口部	213	型腔
214	浇口区域	216	模具浇口
222	分型线	224	示证线
226	分模线	240	芯冷却回路
241	冷却管	242	腔冷却回路
244	浇口结冷却回路	246	冷却管
247	肋形组件	249	护套组件
251	肩部	252	弹簧
253	底面	254	螺栓
255	安装孔	256	底面
257	管脚	258	管接收孔
260	板组件	261	末端
264	定位装置	265	楔形物接收槽
266	表面	267	楔形体
268	楔形槽	269	链环体
270	链环头部	271	链环肩部
272	外壳盖	273	板体
274	楔形腔	275	冷却回路
276	插塞	300	热流道系统
401	坐标图	412	温度轴

[0049]

414	比容轴	418	时间轴
420	坐标图	421	点
423	点	425	点
430	操作	431	操作
432	操作	433	操作
434	操作	435	操作
436	操作	437	操作
438	操作	439	部位
441	部位	443	时间量
445	时间	480	成型操作
499	周期时间	500	一套控制器可执行的指令
501	坐标图	502	熔体准备指令
504	模具闭合指令	506	模具锁定指令
508	合模力施加指令	510	熔流连接指令
512	模具注射指令	514	装模指令
516	熔流切断指令	518	减热指令
519	时间轴	520	拆模指令
521	点	522	合模力解除指令
523	点	524	模具解锁指令
525	点	526	模具打开指令
530	保持指令	531	补偿指令
532	型腔体积增加指令	540	型腔体积缩减指令
542	型腔体积增加指令	543	时间量
545	时间	580	快速操作
590	第一个非限制性变化形式	592	第一个非限制性变化形式
599	周期时间		

具体实施方式

[0050] 图3为成型系统(100)的示意图。该成型系统(100)包括熟悉此领域之相关技艺者已知的部件,这里不再赘述;这些已知的部件至少有部分在以下参考书中被描述,例如:(i)《注射成型手册》(作者:Osswald/Turng/Gramann;ISBN:3-446-21669-2);(ii)《注射

成型手册》(作者:Rosato & Rosato;ISBN:0-412-99381-3);(iii)《注塑成型机》第三版(作者:Johannaber;ISBN 3-446-17733-7)和/或(iv)《流道和浇口设计手册》(作者:Beaumont;ISBN 1-446-22672-9)。

[0051] 该成型系统(100)用于通过使用一个型腔系统(200)和一种成型材料(101)来生产模制品(103)。该型腔系统(200)包括一个定模组件(201)和一个动模组件(203)。有关该型腔系统(200)的细节,详见图4。该成型系统(100)包括(但不限于):(i)一个热流道系统(300)、(ii)一固定板(102)、(iii)一活动板(104)、(iv)板杆(106)、(v)一组可控系统(108)以及(iv)一个控制器(160)。该组可控系统(108)包括(但不限于):(i)一个板驱动器(120)、(ii)杆式锁(121)、(iii)合模组件(122)、(iv)一个模具冷却系统(124)、(v)一个压力控制系统(126)以及(vi)一个熔体准备系统(128)(亦称为挤出机)。图4描绘了模具冷却系统(124)的部件。图6描绘了压力控制系统(126)的部件。热流道系统(300)与上述定模组件(201)耦合。上述固定板(102)用于支撑热流道系统(300)和上述定模组件(201)。上述活动板(104)用于支撑上述动模组件(203),并且可以相对于该固定板(102)移动。上述板杆(106)可在上述固定板(102)和活动板(104)之间伸展。上述板驱动器(120)与上述活动板(104)耦合。上述杆式锁(121)可通过上述活动板(104)锁定连接上述板杆(106)。上述合模组件(122)与该板杆(106)耦合。该合模组件(122)用于向该板杆(106)施加一个合模力。上述模具冷却系统(124)与上述型腔系统(200)耦合。有关压力控制系统(126)的细节,详见图6。上述压力控制系统(126)与上述型腔系统(200)耦合。

[0052] 上述熔体准备系统(128)与上述型腔系统(200)耦合。上述熔体准备系统(128)包括(但不限于):一个漏斗(140)、一个进料喉(141)、一个筒组件(142),一个加热设备(143)、一个机器喷嘴(144)、一个螺杆组件(145)以及一个螺旋传动装置(146)。漏斗(140)用于接收树脂的固体颗粒。进料喉(141)将漏斗(140)连接到筒组件(142)。加热设备(143)与筒组件(142)连接。机器喷嘴(144)将筒组件(142)连接到热流道系统(300)。螺杆组件(145)被收纳在筒组件(142)之内,螺旋传动装置(146)则与该螺杆组件(145)连接。在操作中,螺杆组件(145)负责准备熔体,并且通过机器喷嘴(144)将受压的熔体注入热流道系统(300)。然后,热流道系统(300)将熔体分配到型腔系统(200)限定的各个型腔中。

[0053] 上述控制器(160)与该组可控系统(108)耦合。上述控制器(160)具有一个控制器可用的存储器(162),具体包含一套控制器可执行的指令(500),用于指示控制器(160)控制上述成型系统(100)。图7描绘了该套控制器可执行的指令(500)。

[0054] 图4为用于图3所示成型系统(100)的上述型腔系统(200)的示意图。上述型腔系统(200)包括该定模组件(201)以及该动模组件(203)。该动模组件(203)包括一个底部(202)、一个顶部(204)、一个颈部(206)以及一个芯部(208)。模具移动驱动器(图未示)与该动模组件(203)的部件连接。该定模组件(201)包括一腔部(210)、一浇口部(212)、一浇口区域(214)以及一模具浇口(216)。在颈部(206)和顶部(204)之间,有一条分型线(222)。在腔部(210)和颈部(206)之间,有一条分型线(224)。在腔部(210)和浇口部(212)之间,有一条分型线(226)。在顶部(204)和芯部(208)之间,有一条分型线。

[0055] 上述模具冷却系统包括:一个芯冷却回路(240)、一个腔冷却回路(242)以及一个

浇口结冷却回路 (244)。上述芯冷却回路 (240) 包括一个冷却管 (241)，一个在冷却管 (241) 末端形成的入口 (243)、以及一个在冷却管 (241) 外表面和底部 (202) 之间形成的出口。冷却管 (241) 从芯部 (208) 的内部延伸至靠近浇口区域 (214) 的一个位置。冷却液，例如水，从入口 (243) 流至冷却管 (241) 的末端，然后撞击位于浇口区域 (214) 附近的芯部 (208)，再回流至冷却管 (241) 外表面、芯部 (208) 和底部 (202) 之间的出口 (245)。上述腔冷却回路 (242) 包括冷却管 (246)、肋形组件 (247) 以及护套组件 (249)。该肋形组件 (247) 包括一套从腔部 (210) 向外延伸的肋形件。上述护套组件 (249) 被设在肋形组件 (247) 之上 [附图中未描绘沿着腔部 (210) 顶边的护套组件 (249)]。上述冷却管 (246) 被腔部 (210) 的外表面，肋形组件 (247) 以及护套组件 (249) 所限定。上述浇口结冷却回路 (244) 包括一条被浇口部 (212) 限定的流道。

[0056] 型腔系统 (200) 内形成了一个型腔 (213)，该型腔 (213) 的形成是型腔系统 (200) 的部件的相对布置的结果，例如芯部 (208)、腔部 (210) 和浇口部 (212) 等部件的相对布置。

[0057] 模制品 (103) (即所描述的 PET 预型件) 包括了在生产模制品 (103) 期间上述证示线 (224) 所形成的一条分型线 (109)。模制品 (103) 亦包括浇口区域 (214) 所形成的一个熔体注入点 (107)。

[0058] 图 5A、5B、5C、5D&5E 为图 4 所示型腔系统 (200) 的其它示意图。

[0059] 图 5A 为关闭浇口后并且浇口区域开始冻结时的型腔系统 (200) 示意图，该系统中装有成型材料 (101)。

[0060] 图 5B 所示为经过调整的型腔系统 (200)：当浇口区域被完全冻结之后，调整型腔系统，以降低型腔中熔融树脂的内压力。附图提供了一个如何降低上述熔融树脂内压力的例子，即通过向图 5B 的左边移动芯部 (208)。应注意的是，为了方便说明，图 5B 所示芯部 (208) 的实际移动被放大了。在本发明的一些实施例中，上述移动大概为 0.5mm 以内。在本发明的其它实施例中，上述移动可以在 0.2mm 至 0.7mm 的范围之内。在其它应用中，上述移动范围可以不同，而且可以根据模制品 (103) 的初始压力，模制品 (103) 的体积以及所期待的压降值 (通过执行本发明的实施例来获得) 进行选择。如图 5A 所示，当内压力降低到一个非常低的压力值时 (优选为 0 压力)，型腔系统 (200) 会尽可能快地打开，因为型腔中模制品 (103) 仍然较热，因此这个时候方便使用一个后续的冷却设备 (图未示但已知) 对模制品 (103) 作进一步的冷却处理。

[0061] 图 5C 为图 4 所示型腔系统 (200) 的分解透视图。上述芯部 (208) 包括一个从该芯部 (208) 之纵轴向外放射性延伸的肩部 (251)。在上述芯部 (208) 的肩部 (251) 以及上述顶部 (204) 的底面 (253) 之间设有一弹簧 (252)。为方便起见，上述弹簧 (252) 呈圆盘形，并具有一个该弹簧 (252) 中心轴所限定的流道，该弹簧 (252) 的中心流道用于接纳上述芯部 (208)。在安装孔 (255) 附件设有一螺栓 (254)。该螺栓 (254) 用于将顶部 (204) 安装或连接到板组件 (260) [关于板组件 (260)，详见图 6A]。在操作中，(i) 压力控制系统 (126) 用于向芯部 (208) 施加压力，该压力足以克服弹簧 (252) 的偏置效应，使得芯部 (208) 在实际应用中可以向顶部 (204) 移动；(ii) 压力控制系统 (126) 停止向芯部 (208) 施加压力，然后弹簧 (252) 用于将芯部 (208) 移离顶部 (204)。图 6C 描绘了压力控制系统 (126) 与芯部 (208) 的连接方式。

[0062] 图 5D 为图 4 所示型腔系统 (200) 沿着其纵轴的横截面图。上述弹簧 (252) 设在顶部 (204) 的底面 (253) 以及芯部 (208) 的肩部 (251) 之间。该弹簧 (252) 邻接顶部 (204) 的底面 (253) 以及芯部 (208) 的肩部 (251)。

[0063] 图 5E 为图 4 所示型腔系统 (200) 的芯部 (208) 沿着其纵轴的横截面图。上述芯部 (208) 包括一个底面 (256) (呈锥形或凸轮形)。如图 6D 所示, 上述底面 (256) 用于通过界面连接压力控制系统 (126)。上述芯部 (208) 限定了一个管接收孔 (258), 用于接纳冷却管 (241)。上述管接收孔 (258) 固设一管脚 (257); 该冷却管 (241) 被连接到该管脚 (257)。该管脚 (257) 使冷却管 (241) 牢固地定位在上述芯部 (208) 的管接收孔 (258) 中。一个插塞 (276) 被牢固地接纳在上述管接收孔 (258) 的末端, 该插塞 (276) 偏离管脚 (257)。在管接收孔 (258) 和插塞 (276) 之间, 设有一个用于接收冷却液 (例如水) 的入口 (259)。冷却液流入冷却管 (241) 然后流向上述芯部 (208) 的末端 (261) (如图 5D 所示)。例如, 上述底面 (256) 具有一个五度的锥度。

[0064] 图 6A、6B、6C、6D、6E、6F&6G 为图 3 所示成型系统 (100) 的压力控制系统 (126) 的示意图。

[0065] 图 6A 为图 4 所示型腔系统 (200) 的板组件 (260) 的一个顶边的透视图。上述顶部 (204) 被螺栓固定 (固接) 在板组件 (260) 上。该板组件 (260) 限定了一个用于接纳上述芯部 (208) 的孔。上述芯部 (208) 的末端 (261) 从板组件 (260) 向外延伸, 同时该芯部 (208) 的底部保持在板组件 (260) 所限定的孔内。上述压力控制系统 (126) 被连接到板组件 (260) 的一个侧边或围缘上。图 6A 描绘了一个非限制性实施例, 其中两个芯部 (208) 被连接到各自的压力控制系统 (126)。可见, 图 6A 所示的配置可作一定的调整或变更, 以便单个压力控制系统 (126) 可以控制两个或多个芯部 (208)。

[0066] 图 6B 为图 4 所示型腔系统 (200) 的板组件 (260) 的底边的透视图。板组件 (260) 被设计或加工成可以接纳上述压力控制系统 (126) 的形状。图 6B 描绘了压力控制系统 (126)。如图 6B 所示, 该系统凹入板组件 (260)。

[0067] 图 6C 为图 6A 所示压力控制系统 (126) 的透视图。为方便起见, 已去除板组件 (260), 使压力控制系统 (126) 的透视图更加清晰明了。上述压力控制系统 (126) 包括:(i) 一外壳 (150)、(ii) 一链环 (156)、(iii) 一楔形物 (157) 以及(iv) 一耦合器 (158)。外壳 (150) 限定或提供了一个外壳入口 (262) 和一个外壳出口 (263), 二者分别用于接收和排出液压液。如图 6A 所示, 螺栓 (254) 用于将压力控制系统 (126) 连接到板组件 (260)。链环 (156) 从外壳 (150) 伸出, 并连接楔形物 (157)。耦合器 (158) 将楔形物 (157) 连接到型腔系统 (200) 的芯部 (208)。耦合器 (158) 邻接板组件 (260) 的一个表面; 为了将耦合器 (158) 定位或寄存到板组件 (260) 上, 耦合器 (158) 接有一个定位装置 (264) (例如一个定位销); 板组件 (260) 包括一个同样接纳该定位装置 (264) 的孔。耦合器 (158) 限定了每个用于接纳螺栓 (254) 的孔, 该螺栓 (254) 用于将耦合器 (158) 固接到板组件 (260) 上。耦合器 (158) 限定了一个面向板组件 (260) 的一个楔形物接收槽 (265), 该楔形物接收槽 (265) 接纳楔形物 (157) 的至少一部分。楔形物 (157) 的一个表面 (266) (锥形或凸轮形) 接触到上述芯部 (208) 的底面 (256) (如图 5E 所示)。楔形物 (157) 可相对于芯部 (208) 的底面 (256) 滑动。应注意的是, 楔形物 (157)、耦合器 (158) 以及芯部 (208) 由适当的耐磨材料制成。定位装置 (264) (亦称为定位销) 从芯部 (208) 伸出。板组件 (260) 限定了一个

凹槽(图未示),该凹槽可滑动接纳从芯部(208)伸出的定位装置(264),该定位装置(264)允许芯部(208)作线性运动;该线性运动的方向大致与楔形物(157)直线的垂直。上述芯部(208)的定位装置(264)允许芯部(208)相对于顶部(204)滑动。如图6A所示,该顶部(204)被固接到板组件(260)上。

[0068] 上述压力控制系统(126)的一般操作方式:(i)当成型材料受压被注入型腔(213)时以及在模具浇口(216)被关闭之前,上述压力控制系统(126)被启动向芯部(208)施加压力,使型腔(213)保持一个预定的容积。模具浇口(216)被关闭(使型腔与流动的成型材料隔离)后,压力控制系统(126)将退出或断开,以消除芯部(208)的压力,使型腔(213)的容积相对变大。这样,在关闭模具浇口(216)之后,即可实现型腔(213)内的压降。

[0069] 在操作上,上述压力控制系统(126)的工作模式为:(i)增压模式或(ii)减压模式。

[0070] 在减压模式中,压力控制系统(126)被启动,使得链环(156)向外壳(150)移动;作为响应,链环(156)推动楔形物(157)向外壳(150)移动,使楔形物(157)的表面(266)移离芯部(208)的底面(256)。这样,弹簧(252)(如图5C、5D所示)可推动芯部(208)移离顶部(204)。当关闭模具浇口(216)隔离型腔(213)时(见图4),上述减压模式将被启动或执行[隔离型腔(213)意味着型腔(213)与熔体准备系统(128)的流动熔体隔离,详见图3]。这样,型腔系统(200)的型腔(213)容积变大。由于(i)模具浇口(216)在减压模式期间被关闭而且(ii)型腔(213)的容积增大,因此型腔(213)内的压力会降低,这正是图7所示拆模指令(520)所需的。

[0071] 在增压模式中,压力控制系统(126)被启动,使链环(156)向外壳(150)移动;作为相应,链环(156)推动楔形物(157)移离外壳(150),以致楔形物(157)的表面(266)向芯部(208)的底面(256)移动。由于芯部(208)被推动向顶部(204)移动,使得弹簧(252)受压。

[0072] 应注意的是,在下列情况中,该增压模式可与图7所示的控制器可执行的指令(500)一起使用:

[0073] 第一种情况为:在关闭模具浇口(216)之前以及在型腔(213)未与熔体准备系统(128)的流动熔体隔离的时候,使用,启动或执行上述增压模式;这样,型腔系统(200)的型腔(213)的容积(见图4)变小;由于模具浇口(216)在减压模式期间保持打开,而且熔体准备系统(128)持续向型腔(213)施加填充压力,而且(ii)型腔(213)的容积降低,型腔(213)的压力会增加,这正是图7所示保持指令(530)所需的。例如,在下列方式中,熔体准备系统(128)持续向型腔(213)施加填充压力,而型腔(213)保持不隔离[即模具浇口(216)保持打开状态]:位于筒组件(142)中的螺杆组件(145)被向前推动,以保持型腔(213)中的熔体压力(因为模具浇口在这种情况下处于打开状态)。这样的配置可防止由于浇口打开而导致树脂从型腔(213)中被推回热流道系统(300)的现象,因为芯部(208)的推进降低了型腔系统(200)的型腔容积。应注意的是,在这种情况下,熔体流中存在其它位于阻塞物的上流(以实现这种情况下的填充工序)。

[0074] 第二种情况为:在关闭模具浇口(216)之后以及在型腔(213)与熔体准备系统(128)的流动熔体隔离的时候,使用,启动或执行上述增压模式;(i)这样,型腔系统(200)的型腔(213)容积变小;(ii)由于模具浇口(216)在减压模式期间保持关闭,而且(ii)型

腔 (213) 的容积降低,型腔 (213) 的压力会增加,这正是图 7 所示型腔体积缩减指令 (540) 所需的。

[0075] 图 6D 为压力控制系统 (126) 的一个横截面图。该系统进一步包括:(i) 一液压活塞 (151)、(ii) 一腔室 (152)、(iii) 一制动器 (153) 以及(iv) 一密封器 (154)。外壳 (150) 接纳液压活塞 (151)。腔室 (152) 被限定在外壳 (150) 和液压活塞 (151) 之间。制动器 (153) 被接纳在外壳 (150) 的一端,以限制液压活塞 (151) 的行程。密封器 (154) 被接纳在外壳 (150) 的末端,并且用于防止腔室 (152) 中的液压液出现泄漏。芯部 (208) 在顶部 (204)(亦称为锁环) 之内移动。根据本发明的一个非限制性实施例,楔形物 (157) 用于液压式驱使芯部 (208) 移动大约 0.8 毫米。

[0076] 图 6E 为压力控制系统 (126) 的分解透视图。楔形物 (157) 包括一个楔形体 (267),该楔形体具有一个表面 (266)(优选为锥形表面);该楔形体 (267) 限定了一个楔形槽 (268),其大小可以接纳链环 (156) 的至少一部分。链环 (156) 包括一个链环体 (269)、一个从链环体 (269) 伸出的链环头部 (270) 以及一个和链环头部 (270) 偏离的链环肩部 (271)。链环头部 (270) 被接纳在楔形槽 (268) 中,使链环 (156) 与楔形物 (157) 连接。外壳 (150) 带有一外壳盖 (272);该外壳盖 (272) 限定了一中心流道,该流道允许链环 (156) 被连接到液压活塞 (151)(见图 6F)。

[0077] 图 6F 为压力控制系统 (126) 装配后的横截面透视图。

[0078] 图 6G 为压力控制系统 (126) 的局部横截面图。板组件 (260) 包括一板体 (273)。该板体 (273) 限定了一冷却回路 (275),该回路在操作中用于接收冷却液,以保持型腔系统 (200) 的温度。该板体 (273) 亦限定了一楔形腔 (274),其大小设计适合接纳或容纳楔形物 (157) 和压力控制系统 (126)。

[0079] 图 7 为一套控制器可执行的指令 (500) 的示意图,该套指令包括图 3 所示成型系统 (100) 的操作指令。该套控制器可执行的指令 (500) 包括(但不限于):拆模指令 (520)。该套控制器可执行的指令 (500) 亦包括(但不限于)其它指令,例如:(i) 熔体准备指令 (502)、(ii) 模具闭合指令 (504)、(iii) 模具锁定指令 (506)、(iv) 合模力施加指令 (508)、(v) 熔流连接指令 (510)、(vi) 模具注射指令 (512)、(vii) 装模指令 (514)、(viii) 熔流切断指令 (516)、(ix) 减热指令 (518)、(x) 合模力解除指令 (522)、(xi) 模具解锁指令 (524) 以及(xii) 模具打开指令 (526)。如熟悉处理器领域的人士知道,上述指令 (500) 的执行方式可以是并行方式或串行方式。

[0080] 如图 3 所示,熔体准备指令 (502) 用于指示控制器 (160) 控制熔体准备系统 (128),使成型材料 (101) 转化为流动的成型材料。熔体准备指令 (502) 的执行可通过启动熔体准备系统 (128)(亦称为挤出机) 来实现。使筒组件 (142) 内的螺杆组件 (145) 连接到漏斗 (140),该漏斗用于接收成型材料 (101) 的颗粒。螺杆组件 (145) 在筒组件 (142) 中旋转,使成型材料 (101) 转化为流动的成型材料。筒组件 (142) 具有一机器喷嘴 (144),该喷嘴经由:(i) 一个热浇口设备(用于将受压流动的成型材料填入一个单腔);或者(ii) 一个热流道系统(用于将受压流动的成型材料填入多个腔体)被连接到型腔系统 (200)。应注意的是,该流动的成型材料的流动方式不是持续的,而是间歇的。

[0081] 如图 3 所示,模具闭合指令 (504) 用于指示控制器 (160) 控制板驱动器 (120),使活动板 (104) 向固定板 (102) 移动,从而关闭型腔系统 (200)。一旦关闭后,型腔系统 (200)

将限定型腔 (213)。

[0082] 如图 3 所示,模具锁定指令 (506) 用于指示控制器 (160) 控制杆式锁 (121),以锁定活动板 (104) 和板杆 (106),从而锁定型腔系统 (200);这样,当型腔系统 (200) 在压力下被注入流动的成型材料时,型腔系统 (200) 不会出现相对移动。模具锁定指令 (506) 的执行可通过啮合杆式锁 (121) 来实现,使固定板 (102) 和活动板 (104) 不会出现相对移动;这种布置,例如,可以通过将板杆 (106) 锁定到活动板 (104) 来获得。

[0083] 合模力施加指令 (508) 用于指示控制器 (160) 控制合模组件 (122)(见图 3),在型腔系统 (200) 被关闭或锁定之后通过板杆 (106) 向型腔系统 (200) 施加合模力。合模力施加指令 (508) 可通过加压合模组件 (122) 来实现,通过固定板 (102)、活动板 (104) 和板杆 (106) 向型腔系统 (200) 施加合模力。

[0084] 熔流连接指令 (510) 用于指示控制器 (160) 控制熔体准备系统 (128)(见图 3),使型腔系统 (200) 连接到流动的成型材料,从而流动的成型材料可流入型腔系统 (200)。熔流连接指令 (510) 的执行可通过打开通向型腔系统 (200) 的模具浇口 (216) 来实现。

[0085] 模具注射指令 (512) 用于指示控制器 (160) 控制熔体准备系统 (128)(见图 3),将该流动的成型材料的一部分注入型腔系统 (200),同时上述合模力使型腔系统 (200) 保持关闭状态。模具注射指令 (512) 的执行可通过将熔体准备系统 (128) 的螺杆组件 (145) 向固定板 (102) 的方向移动来实现。

[0086] 上述装模指令 (514) 用于指示控制器 (160) 控制下列任一情形:(i)控制熔体准备系统 (128),如图 3 所示;或(ii)控制熔体准备系统 (128) 和压力控制系统 (126),如图 3 所示,目的是向型腔系统 (200) 中的成型材料 (101) 施加一个额外的压力,同时型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 至少出现部分降温。当模具浇口 (216) 打开时执行装模指令 (514)。[特别地,装模指令 (514) 在关闭模具浇口 (216) 之前执行。]装模指令 (514) 旨在补偿型腔 (213) 中的成型材料由于冷却所导致的收缩。对于情形 i,当模具浇口 (216) 保持打开时,熔体准备系统 (128) 通过加压螺杆组件 (145) 向型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 施加额外的压力。对于情形 ii,当模具浇口 (216) 保持打开时,熔体准备系统 (128) 和压力控制系统 (126) 二者向型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 施加额外的压力。

[0087] 熔流切断指令 (516) 用于指示控制器 (160) 控制熔体准备系统 (128)(见图 3),以切断型腔系统 (200) 与流动的成型材料之间的联系,使型腔系统 (200) 在接收一部分流动的成型材料之后与成型材料的物料流隔离。(在关闭模具浇口之前,已经将成型材料注入型腔。)熔流切断指令 (516) 的执行可通过浇口阀和浇口喷嘴等装置关闭模具浇口 (216) 来实现。

[0088] 减热指令 (518) 用于指示控制器 (160) 控制模具冷却系统 (124)(见图 4),以便在型腔系统 (200) 与流动的成型材料隔离之后,减少型腔系统 (200) 内成型材料 (101) 的热量;为响应该指令,成型材料 (101) 在型腔系统 (200) 的一个浇口部分 (212) 中出现固化,以致模制品 (103) 可以从型腔系统 (200) 中取出。

[0089] 拆模指令 (520) 用于指示控制器 (160) 控制压力控制系统 (126),以便型腔系统 (200) 的浇口区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后,降低成型材料 (101) 在型腔系统 (200) 中的内压力,同时型腔系统 (200) 保持与流动的成型材料隔离(由于成型材料的冷却而导致成型材料内压力降低的情况除外)。其技术效果是将成型材料

(101) 的内压力降低到型腔系统 (200) 可安全打开以及模制品 (103) 可从型腔系统 (200) 中安全取出的程度。

[0090] 拆模指令 (520) 用于指示控制器 (160) 控制压力控制系统 (126) (见图 6), 以便型腔系统 (200) 的浇口区域 (214) 内的成型材料 (101) 在至少出现部分固化之后, 降低成型材料 (101) 在型腔系统 (200) 中的内压力 (由于成型材料的冷却而导致成型材料内压力降低的情况除外); 成型材料 (101) 的内压力被降低到型腔系统 (200) 可安全打开的程度。应注意的是, 一旦浇口区域 (214) 充分固化, 即可执行拆模指令 (520); 为了方便模制品 (103) 从型腔系统 (200) 中取出, 可对模制品 (103) 进行充分的固化处理。如果在模制品 (103) 充分冷却之前执行拆模指令 (520), 将可能导致难以从型腔 (213) 中取出模制品 (103), 因为模制品 (103) 尚未充分固化。拆模指令 (520) 可采用积极的方式 (见图 8B) 或缓和的方式 (见图 8A) 执行, 取决于模制品 (103)、型腔系统 (200) 以及成型系统 (100) 的几何特性等。建议通过试验或试错方式确定执行拆模指令 (520) 的最佳时间。

[0091] 合模力解除指令 (522) 用于指示控制器 (160) 控制合模组件 (122) (见图 3), 以解除型腔系统 (200) 的合模力。合模力解除指令 (522) 的执行可通过合模组件 (122) 的降压来实现, 即通过固定板 (102)、活动板 (104) 和板杆 (106) 停止向型腔系统 (200) 施加合模力。

[0092] 模具解锁指令 (524) 用于指示控制器 (160) 控制杆式锁 (121) (见图 3), 以解除活动板 (104) 和板杆 (106) 的锁定, 从而解除型腔系统 (200) 的锁定。模具解锁指令 (524) 的执行可通过解除杆式锁 (121) 的锁定来实现, 使固定板 (102) 和活动板 (104) 可以相对彼此移动, 以便隔离型腔系统 (200), 从而可以将模制品 (103) 从型腔系统 (200) 中取出。

[0093] 模具打开指令 (526) 用于指示控制器 (160) 控制活动板 (104) (见图 3), 使其移离固定板 (102), 以便打开型腔系统 (200), 从而可以将型腔系统 (200) 内制作的模制品从型腔系统 (200) 中取出 (可通过人工或机器人的方法, 图未示但属已知技术)。

[0094] 图 7 亦描述了该套控制器可执行的指令 (500) 的第一个非限制性变化形式 (590): 可对 (i) 装模指令 (514)、(ii) 熔流切断指令 (516) 以及 (iii) 拆模指令 (520) 进行相应的变化。特别地, 该装模指令 (514) 可作相应的变化, 使其进一步包括: 保持指令 (530) 和补偿指令 (531)。

[0095] 根据上述第一个非限制性变化形式 (590), 保持指令 (530) 用于指示控制器 (160) 控制成型系统 (100): 当型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态, 向该成型材料 (101) 施加并保持压力; 保持指令 (530) 的执行可通过使用螺杆组件 (145) 以及保持模具浇口 (216) 打开的方式实现。

[0096] 根据上述第一个非限制性变化形式 (590), 补偿指令 (531) 用于指示控制器 (160) 控制成型系统 (100): 当型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态时, 向型腔系统 (200) 注入额外的成型材料 (101), 以补偿型腔系统 (200) 中成型材料 (101) 减少的部分。补偿指令 (531) 的执行可通过使用螺杆组件 (145) 以及保持模具浇口 (216) 打开的方式实现; 补偿指令 (531) 在“保持”工序期间执行。通过在压力下添加成型材料 (101) 并且允许模制品 (103) 熔体注入点 (107) 的冻结, 上述“保持”工序用于补偿成型材料 (101) 的密度变化。

[0097] 根据上述第一个非限制性变化形式 (590), 熔流切断指令 (516) 的执行时间为:

(i) 在执行装模指令 (514) 之后,使得型腔系统 (200) 与流动的成型材料隔离,以及 (ii) 在执行拆模指令 (520) 之前。

[0098] 根据上述第一个非限制性变化形式 (590),该拆模指令 (520) 进一步包括:型腔体积增加指令 (532)。上述型腔体积增加指令 (532) 用于指示控制器 (160) 控制成型系统 (100) 的压力控制系统 (126),以增加型腔系统 (200) 的型腔 (213) 体积。当 (i) 型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态时以及 (ii) 型腔 (213) 与成型材料的物料流隔离时,增加该型腔 (213) 的体积可降低型腔系统 (200) 中成型材料 (101) 的内压力;增加型腔 (213) 的有效容积可降低模制品 (103) 的内压力;压力的下降伴随着模制品 (103) 的冷却以及型腔 (213) 容积的增加。其结果就是缩短了周期时间,而不是等待模制品 (103) 在型腔 (213) 中收缩和降温。这种设计方便降低压力的同时,可增加型腔 (213) 的容积。

[0099] 图 7 亦描绘了该套控制器可执行的指令 (500) 的第一个非限制性变化形式 (592):可对 (i) 熔流切断指令 (516)、(ii) 装模指令 (514) 以及 (iii) 拆模指令 (520) 作相应的变化。

[0100] 根据上述第一个非限制性变化形式 (592),熔流切断指令 (516) 的执行时间为:(i) 在执行装模指令之前以及 (ii) 在执行拆模指令 (520) 之前。

[0101] 根据上述第一个非限制性变化形式 (592),该装模指令 (514) 进一步包括型腔体积缩减指令 (540)。型腔体积缩减指令 (540) 用于指示控制器 (160) 控制压力控制系统 (126),减少型腔 (213) 的体积,以便在型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固态时向成型材料 (101) 施加一个额外的压力,这样就可以减少型腔 (213) 的体积,压缩型腔 (213) 内的成型材料 (101),从而增加型腔系统 (200) 内成型材料 (101) 的密度。这种布置,例如,可通过将芯部 (208) 向模具浇口 (216) 移动的方式实现,亦可借助其它合适的装置,例如美国专利第 7293981 号所述的装置。

[0102] 根据上述第一个非限制性变化形式 (592),该拆模指令 (520) 进一步包括:型腔体积增加指令 (542)。型腔体积增加指令 (542) 用于指示控制器 (160) 控制压力控制系统 (126),以增加型腔 (213) 的体积,从而当型腔系统 (200) 内的成型材料 (101) 处于半固体时降低成型材料 (101) 的内压力。这样,在充分打开型腔系统 (200) 取出模制品 (103) 之前以及在型腔系统 (200) 与成型材料 (101) 隔离的时候,通过增加型腔 (213) 的体积,可减少型腔系统 (200) 中成型材料 (101) 的压力以及降低成型材料 (101) 的密度。这种布置,例如,可通过美国专利第 7293981 号所述的装置,使芯部 (208) 移离模具浇口 (216) 的方式实现。

[0103] 图 8A&8B:分别在坐标图 401 和 501 上描绘了周期时间 (499) 和周期时间 (599) 叠加到图 2 所示 PET 树脂经过修正后的 PVT 曲线 26 和 28 上的示意图。

[0104] 图 8A 描绘了使用图 7 所示控制器可执行的指令 (500) 的一个实施例。坐标图 420 的成型操作 480 被叠加到图 2 所示的经过修正的 PVT 曲线 26 和 28 上。应注意的是,坐标图 420 为图 1 所示已知 PVT 曲线 16 和 18 的翻转图。特别地,图 8A 所示的经过修正的 PVT 曲线 26 和 28 分别为图 1 所示已知 PVT 曲线 16 和 18 的翻转图(即从一边翻转到另一边)。图 8A 所示的布置允许添加一条从坐标图 420 的左边向右边增加的时间轴,从而有助于理解成型系统 (100) 的周期。坐标图 420 包括一条沿着坐标图 420 之水平方向(即沿着坐标图 420 的底部)并且数值从图 2 的左边向右边不断增加的时间轴 418。坐标图 420 亦包括一

一条沿着坐标图 420 之垂直方向（即沿着坐标图 420 的左侧）并且数值从图 2 的底部向顶部不断增加的比容轴 414。坐标图 420 亦包括一条沿着坐标图 420 之水平方向（即沿着坐标图 420 的顶边）并且数值从图 2 的右边向左边不断增加的温度轴 412。

[0105] 沿着坐标图 420 的顶部描绘了图 1 所示成型系统 (100) 的操作。成型系统 (100) 的操作 430 包括（或多或少）：操作 431、操作 432、操作 433、操作 434、操作 435、操作 436、操作 437 以及操作 438。沿着图 8A 的顶边描绘了操作 431–438。上述经过修正的 PVT 曲线 28 用于描述上述已知的 PET 树脂在操作 431、432、433、434 和 435 期间的特性。

[0106] 操作 431 包括关闭一个型腔。操作 432 包括锁定该型腔并且对一个合模组件进行加压，以便向该模具组件施加合模力。操作 433 包括将熔融树脂注入上述模具组件的型腔；可见，该操作 433 在某些情况下即为已知的“填充”(fill) 周期。操作 434 包括慢慢地注入熔融树脂，直到填满型腔；可见，操作 434 亦为已知的“保持”(hold) 周期。当温度下降时，操作 434 将补偿型腔内的熔体压力变化；特别地，随着温度的下降，压力亦趋于下降，但操作 434 可用于增加熔融树脂在操作 434 期间的密度。典型地，在上述“保持”周期或操作 434 结束的时候，执行操作 435；操作 435 包括关闭或隔离该型腔；操作 435 有时候亦指“关闭”周期。

[0107] 操作 435 包括将一阀杆移入通往型腔的浇口，该阀杆用于防止熔融树脂经由浇口进出该型腔；当塑料的密度变化充分时，可对模制品进行冷却处理并移出型腔，理想地避免了收缩所导致的模制品变形。操作 435 在点 421 进行。通过点 421 和点 423 之间的水平对准线描述了上述 PET 树脂在操作 436 期间的特性。点 423 为拆模指令 (520) 的执行点 [目的是在关闭模具浇口 (216) 之后降低型腔 (213) 内的压力，同时型腔 (213) 保持与成型材料的物料流隔离]。型腔 (213) 中成型材料的比容从点 423 增加到点 425 (压降的结果)。点 421 和点 425 表示操作 436 的起点和终点。上述水平线 (在点 421 和点 423 之间延伸) 的使用是因为型腔 (213) 的体积在操作 436 期间不会增加或减少，因此在操作 436 期间熔融树脂在该型腔中的体积不会改变。然而，在点 423 和点 425 之间，型腔 (213) 中的压力在操作 436 期间会降低 (这与图 2 所示的操作 36 形成鲜明对比)。在 441 部位，模制品 (103) 的熔体注入点 (107) 被视为充分固化，以致允许模制品 (103) 从型腔 (213) 中安全取出 [在较热的情况下从型腔 (213) 中取出模制品 (103)]。在 439 部位，模制品 (103) 的内压力接近 0 压力，因此杆式锁 (121) 的解锁不会导致型腔系统 (200) 意外打开 (从而避免型腔系统的潜在损坏)。

[0108] 上述经过修正的 PVT 曲线 26 用于描述上述已知的 PET 树脂在操作 437 和操作 438 期间的特性。操作 437 包括对一个合模组件加压以及对一个模具组件进行解锁。由于型腔中树脂的内压力已经减少接近 0 压力或优选为 0 压力，当模具组件被打开时，其危险可降低到很低或没有的程度 (此优选设计有助于模具组件在负压情况下打开后防止模制品遭到意外损坏)。操作 438 包括将模制品从型腔中取出，然后将该模制品传送到后续的模具冷却设备，按需要对模制品作进一步的降温处理。

[0109] 周期时间 (499) 沿着时间轴 418 进行描绘；应注意的是，周期时间 (499) 小于图 2 所示的已知周期 30。应注意的是，上述 PVT 曲线和周期 499 可能画的不够准确，这些示意图仅用于方便说明其中的概念。时间 445 表示相比图 2 所示已知周期 30 所节省或减少的时间量。应注意的是，拆模指令 (520) 期间的时间量 443 (即拆模时间) 可根据不同的情况而

有所不同,以确保模制品(103)的生产。

[0110] 图8B表示与图1所示快速操作580一致的周期时间599(被视为比图8A所示的周期更为迅速)。点521、523和525分别与图8A所示的点421、423和425一致。点523靠近点521(而点423则相对远离点421)。类似地,点525靠近点521(而点425则相对远离点421)。应注意的是,在图8B所示的情况下,从型腔(213)中取出的模制品(103)的温度要高于图8A所示的情况。周期时间(599)沿着时间轴519进行描绘;应注意的是,周期时间(599)小于图8A所示的周期时间(499)。时间545表示相比图2所示已知周期30所节省或减少的时间量。应注意的是,拆模指令(520)期间的时间量543可根据不同的情况而有所不同,以确保模制品(103)的生产。

[0111] 图9A和9B描绘了本发明的另一个非限制性实施例图9A为关闭浇口后并且浇口区域开始冻结时的型腔系统(200)示意图,该系统中装有成型材料(101)。型腔系统(200)可被描绘为构成该型腔系统的一个模具堆叠的各部件之间的两条分型线。更准确地说,可设置一条被描述为证示线(224)的“主要分型线”,本说明书上文已作详述。亦可以设置一条被描述为分型线(222)的“次要分型线”,本说明书上文已作详述。因此可以说,如图9A和9B所示,该主要分型线被限定在腔部(210)和颈部(206)之间,该次要分型线被限定在颈部(206)和顶部(204)之间。

[0112] 图9B为型腔系统(200)在模具打开操作的初始阶段期间的示意图。一般而言,上述模具打开操作的初始阶段出现在成型周期所谓“过程部分”的结尾,通常包括填充、保持和冷却操作。同样地,上述模具打开操作的初始阶段可以在模内冷却周期的后期执行,或者,换言之,在成型周期的后期当型腔系统(200)准备开启的时候执行。

[0113] 可见,在上述模具打开操作的初始阶段[但在松开型腔系统(200)之前,或者当维持至少一定合模力的时候],型腔系统(200)的堆叠部件首先和上述次要分型线分离,而上述主要分型线则保持未打开状态。

[0114] 更准确地说,在解除合模力之前(即保持至少一定的合模力),控制器(160)可启动一个出模驱动器(图未示),用于启动一个和型腔系统(200)的颈部(206)连接的脱模组件(图未示)。如同本领域技术人员所知道的,上述出模驱动器可包括与适用驱动结构连接的推拉杆或推杆。根据本发明所述的实施例,在模具打开操作的初始阶段期间,通过颈部(206)移向腔部(210)可保持上述主要分型线的未打开的状态,即启动出模驱动器,使颈部(206)向腔部(210)移动。可见,在本发明的实施例中,上述出模驱动器必须施加足够的力,才能使颈部(206)移向腔部(210)。另外,当上述出模驱动器被启动时,仍然有至少一定的合模力被施加。

[0115] 在图9A和9B所示的结构中,可执行一种操作型腔系统(200)的方法的非限制性实施例。回顾控制器(160)(见图9B描绘的示意图,亦可根据图3所示的情形作类似的执行),该控制器具有一个控制器可用的存储器(162),具体包含用于指示控制器(160)的一套控制器可执行的指令(500)。

[0116] 在这些实施例中,该套控制器可执行的指令(500)包括一个模具打开指令(902)。模具打开指令(902)用于启动上述出模驱动器,使颈部(206)移向腔部(210),以保持上述主要分型线的未打开状态。模具打开指令(902)还用于控制上述模具移动驱动器(图未示),促使合模组件减少和/或停止施加合模力。

[0117] 在本发明的一些实施例中，出模驱动器的启动操作以及停止施加合模力的操作大致上可同时触发。在本发明的其他实施例中，上述操作可逐个触发，只要上述出模驱动器被启动，并且当合模力低于模制品（103）中的塑料压力时能够施加一个足够的力，使颈部（206）向腔部（210）移动〔即，在合模力低于塑料压力之前，如果颈部（206）没有被推向腔部（210），塑料压力必须能够使型腔系统（200）相对于上述主要分型线打开〕。

[0118] 随后，更准确地说，当合模力被减少到足以确保型腔系统（200）安全打开的时候，模具打开指令（902）将促使型腔系统（200）以正常的方式相对上述主要分型线打开，以将模制品（103）从型腔系统（200）中取出。反过来，可通过（a）停用推杆或（b）朝反方向启用出模驱动器之推拉杆，使颈部（206）移离腔部（210），在这个点上可执行颈部（206）的标准操作。即，组合模的镶件的侧孔通过使用凸轮、伺服电动机或其它适用驱动器形成上述颈部（206）。本发明上述实施例的一个技术效果是在模具打开的环节中产生更少的制品缺陷。本发明上述实施例的另一个技术效果是降低了与模制品（103）相关的内压力。

[0119] 虽然本发明的上述实施例谈及出模驱动器的启用，但是并非本发明的每个实施例都需要启用出模驱动器。例如，在本发明的另一个实施例中，可使用一个独立的驱动器（图未示），以促使颈部（206）向腔部（210）移动。例如，上述独立的驱动器可包括基于活性材料的驱动器〔例如压电驱动器，例如美国专利第 7,293,981 号（发明人：Niewels；公开日：2007-11-13）披露的一种压电驱动器〕。

[0120] 根据上述非限制性实施例，上述芯部（208）可移离腔部（210），以执行本发明的各种实施例。上述移动的程度取决于特定的执行情况。然而值得注意的是，在上述实施例中，该移动的程度应确保邻接芯部（208）的模制品（103）的塑性微粒只有部分相对芯部（208）移动，而该模制品的其它塑性微粒不移动，或者，在某种意义上，“粘”在芯部（208）的相应位置上。

[0121] 在本发明的另一个非限制性实施例中，芯部（208）可以一定的距离离开腔部（210）；在一个加工周期内，该距离应确保能够将靠近芯部（208）的模制品（103）的全部塑性微粒从相应的位置中排出，该排出动作与上述移动的方向大致相同。在执行上述移动时，可保持至少一定的合模力。为避免疑义，“保持至少一定的合模力”在本发明人看来，表示上述合模力加上模制品（103）和芯部（208）之间的摩擦力小于顶出力（即出模驱动器施加的力）。

[0122] 具体细节，请参考图 10A 和图 10B。图 10A 为装有模制品（103）的型腔系统（200）示意图，其中该模制品的颗粒处于一个相对于芯部（208）的位置，通常可称为“加工周期中的定位”；图 10B 为装有模制品（103）的型腔系统（200）示意图，其中芯部（208）已经以一定的距离离开腔部（210），该距离足以将靠近芯部（208）的模制品（103）的全部塑性颗粒从各自的位置中排出，该排出动作与上述移动的方向大致相同（该排出动作向右，详见图 10B）。在上述实施例中，型腔系统（200）已相对前述“次要分型线”有效地打开。然而，并非本发明的每个实施例都需要如此。例如，在本发明的另一个实施例中，型腔系统（200）可参照图 5A 和 5B 所示的情况打开。

[0123] 通过上述移动操作，可执行一个预出模功能，同时模制品（103）与腔部（210）和颈部（206）保持大部分的接触。本发明上述实施例的一个特殊技术效果是避免了模制品的“辊颈缺陷”〔该术语表示模制品（103）颈部饰面的变形〕，其中部分得益于执行预出模功能

的同时保持模制品 (103) 与颈部 (206) 的接触。

[0124] 在本发明的上述实施例中,移动行程的准确距离取决于若干个参数,例如模制品 (103) 的内脱模角度,即靠近芯部 (208) 的模制品内层的起模斜度。

[0125] 以上描述了本发明的非限制性实施例;这些非限制性实施例不限制本发明的权利要求范围。上述非限制性实施例在本发明的权利要求范围之内。如果熟悉本领域之技术人员所期待的,在不脱离本发明的权利要求范围之内,可对上述非限制性实施例:(i) 进行条件和 / 或功能的调整、修订和 / 或增进;和 / 或 (ii) 延伸至各种其它应用领域。显然,上述非限制性实施例详述了本发明的各方面。对上述非限制性实施例之细节和描述的参考不得限制本发明的权利要求范围。对于本发明的其它非限制性实施例,如果上文未描述,亦视为在所附权利要求范围之内。显然,(i) 本发明的范围受其权利要求书的限制;(ii) 该权利要求书叙述了本发明的特性;而且 (ii) 本发明的优选实施例为从属权利要求的主体。因此,专利证书所保护的范围仅限于如下权利要求书。

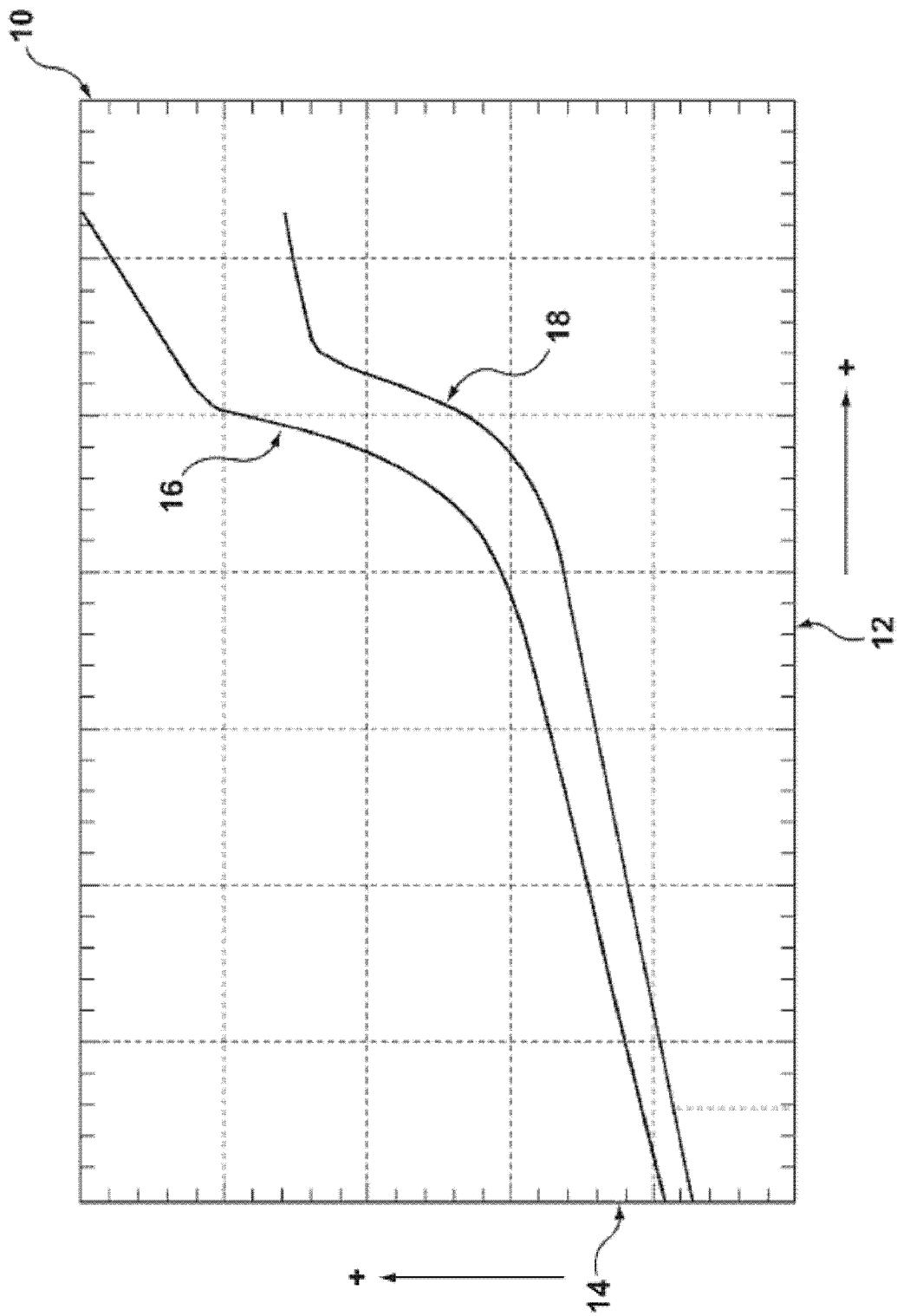


图 1(现有技术)

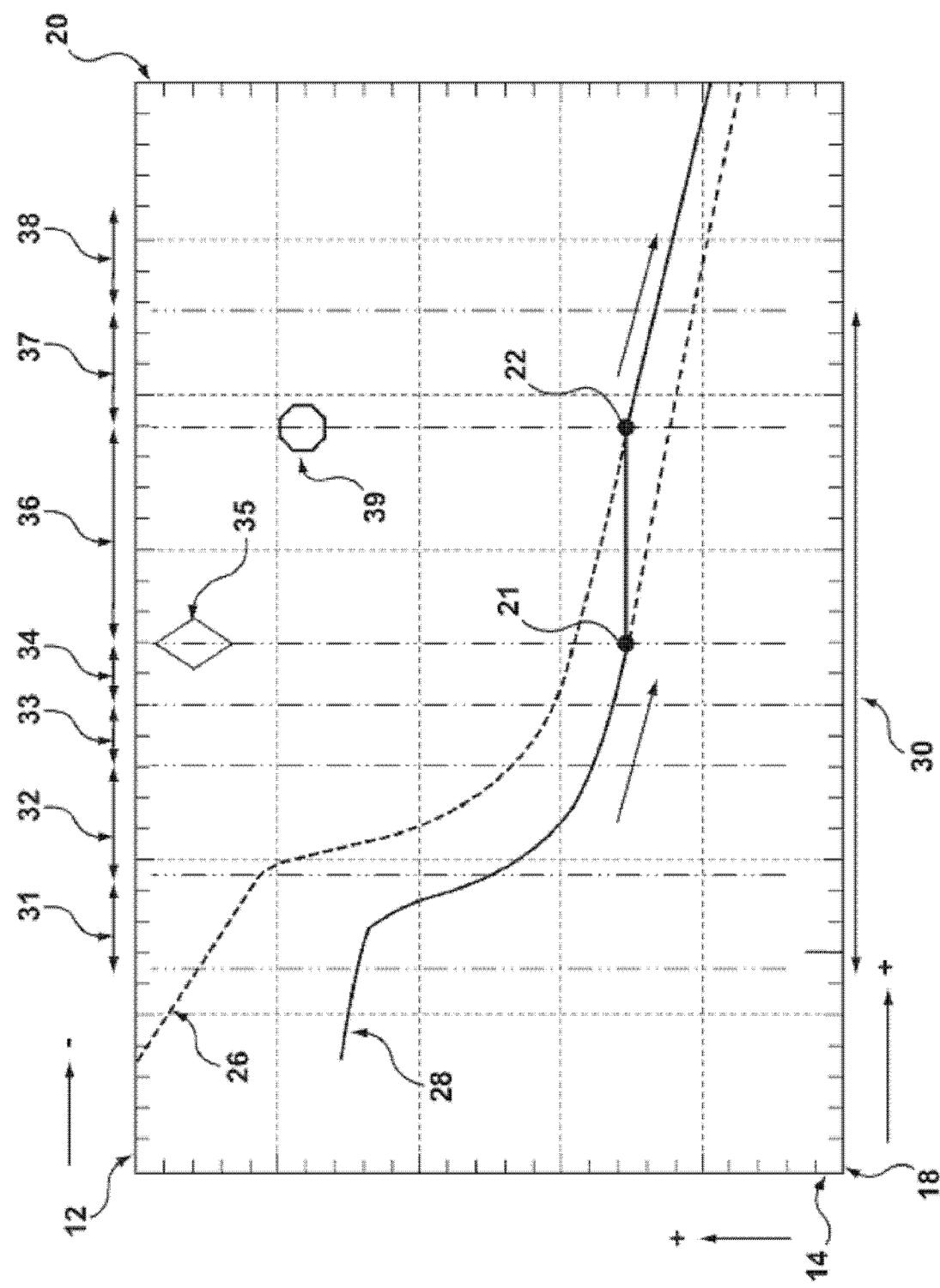


图 2(现有技术)

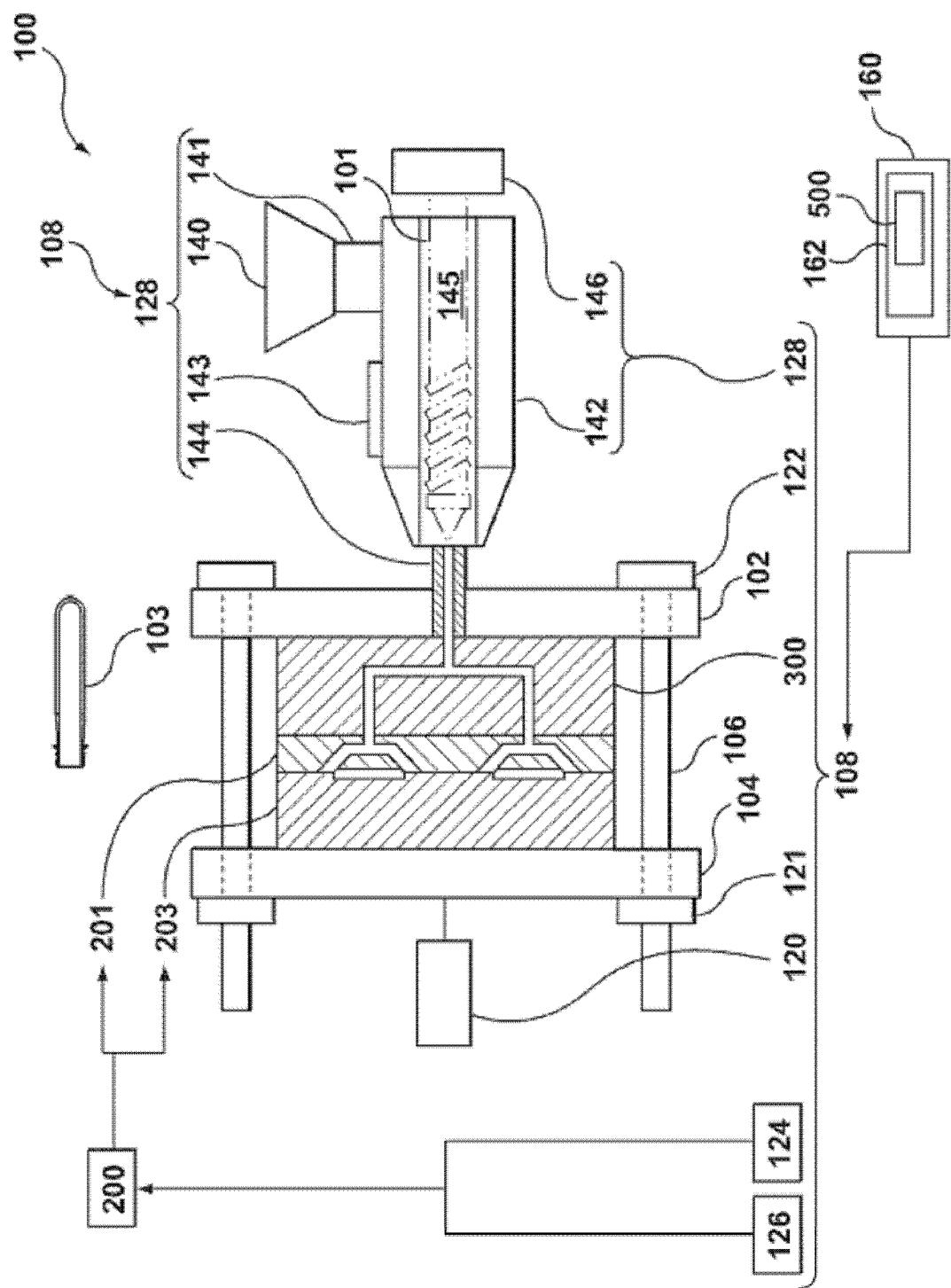


图 3

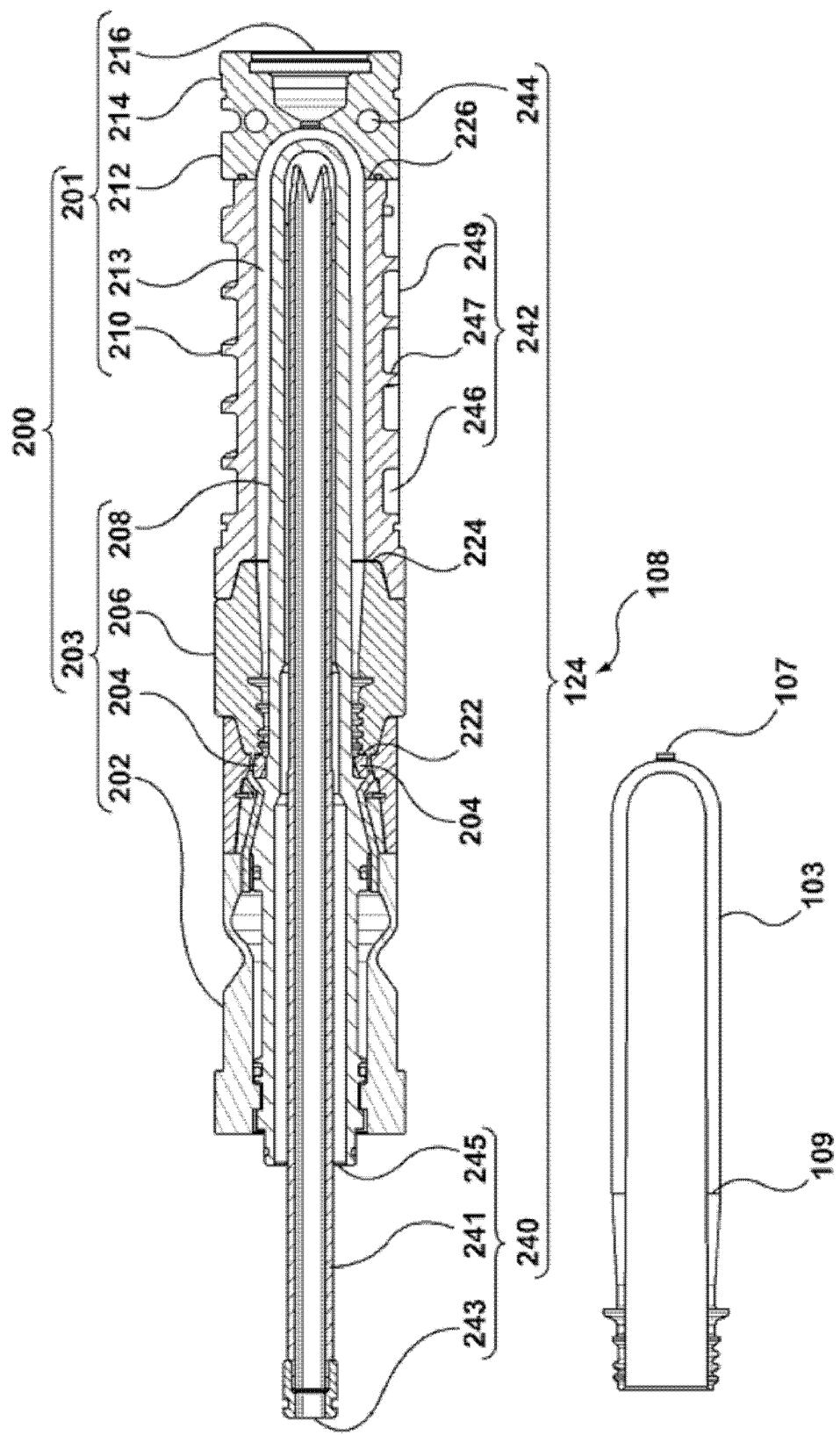


图 4

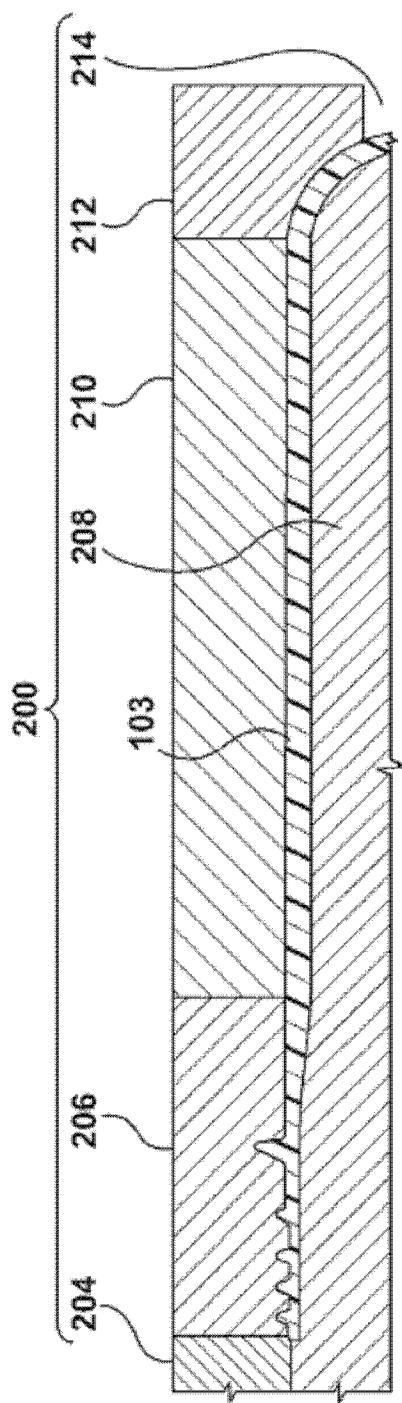


图 5A

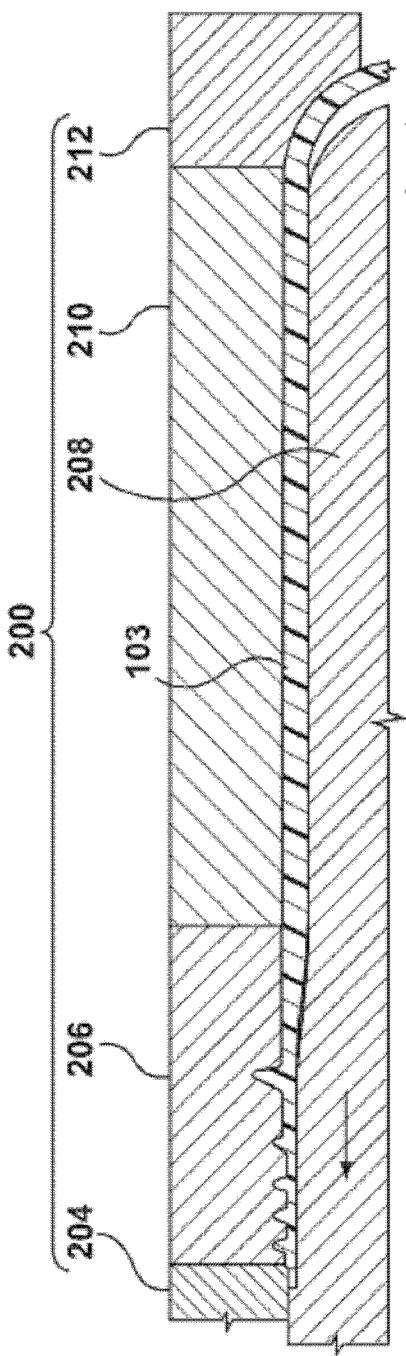


图 5B

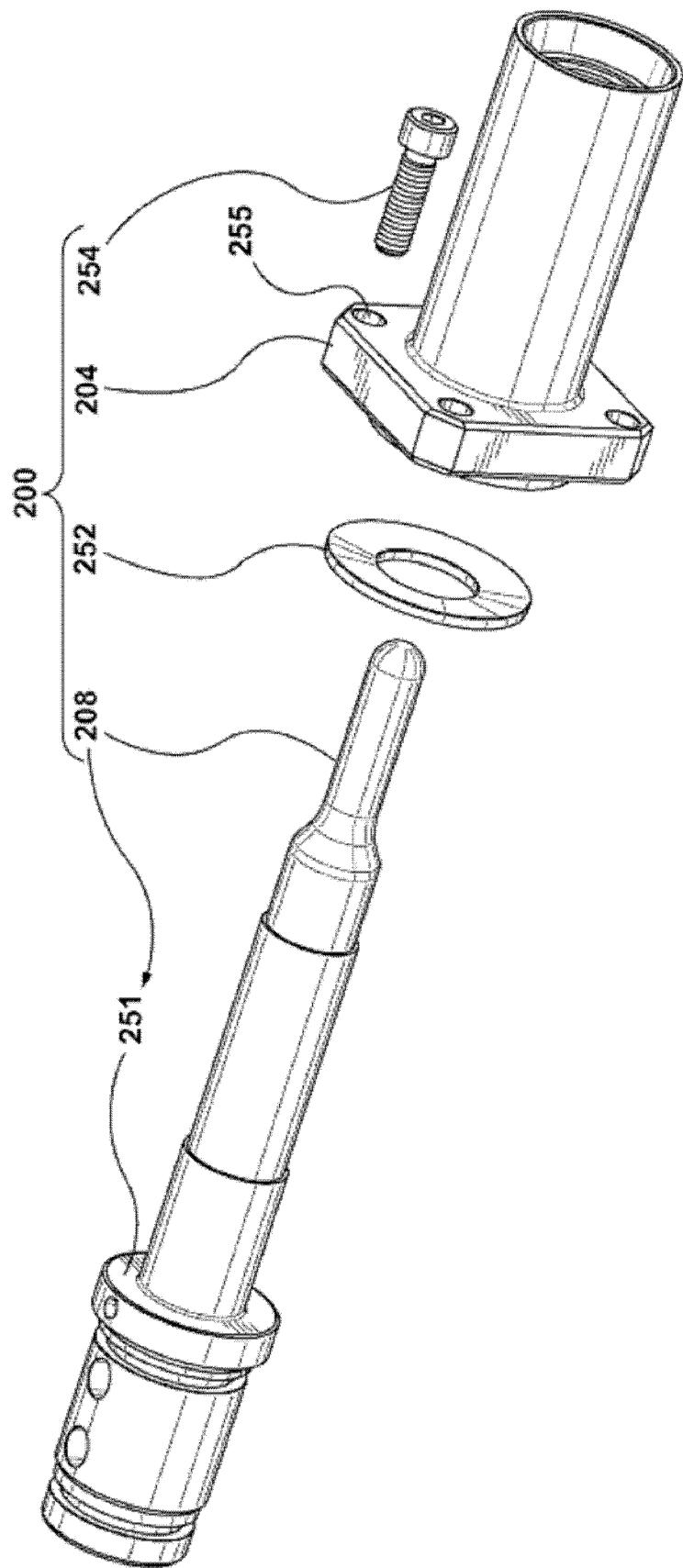
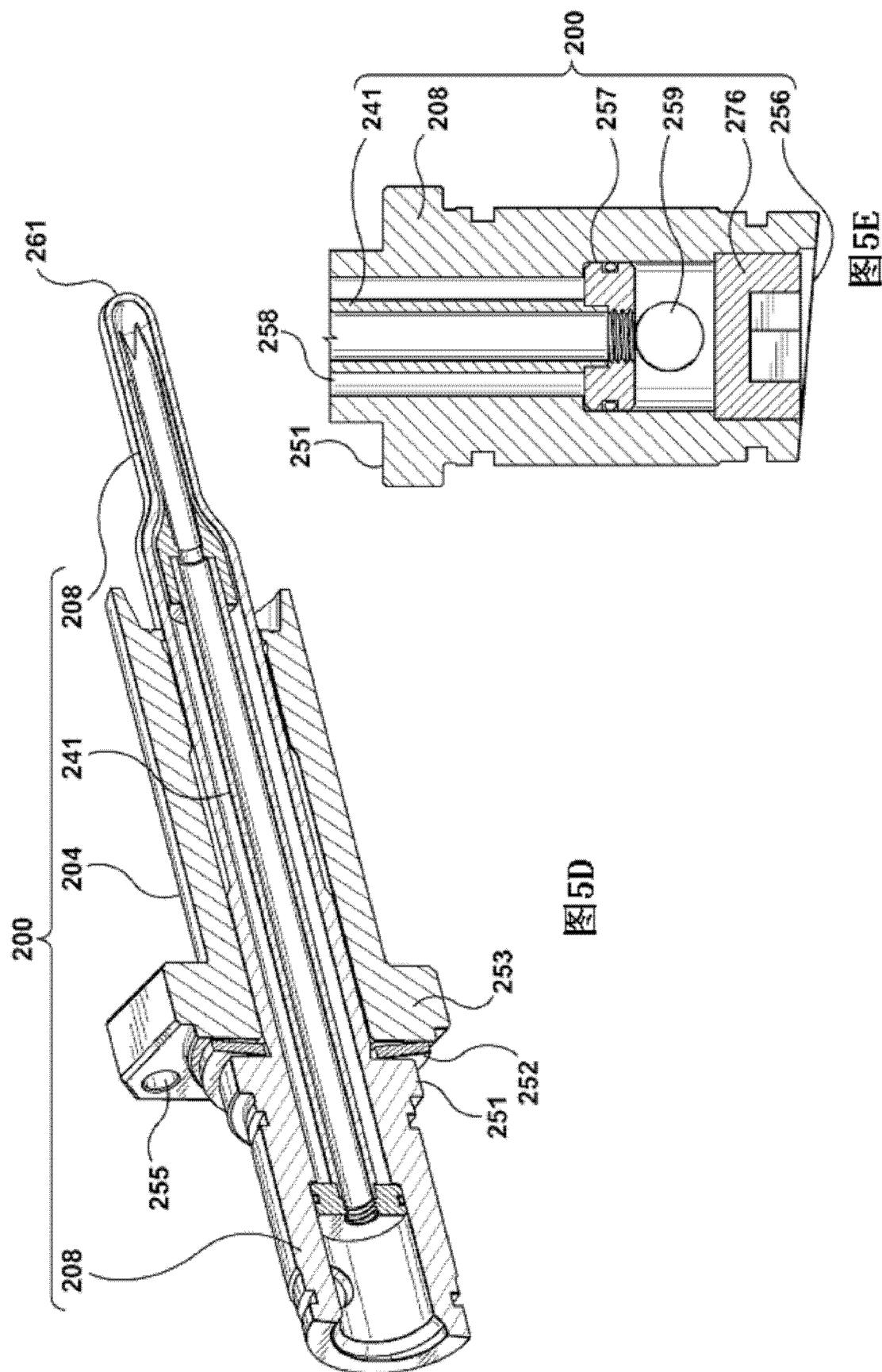
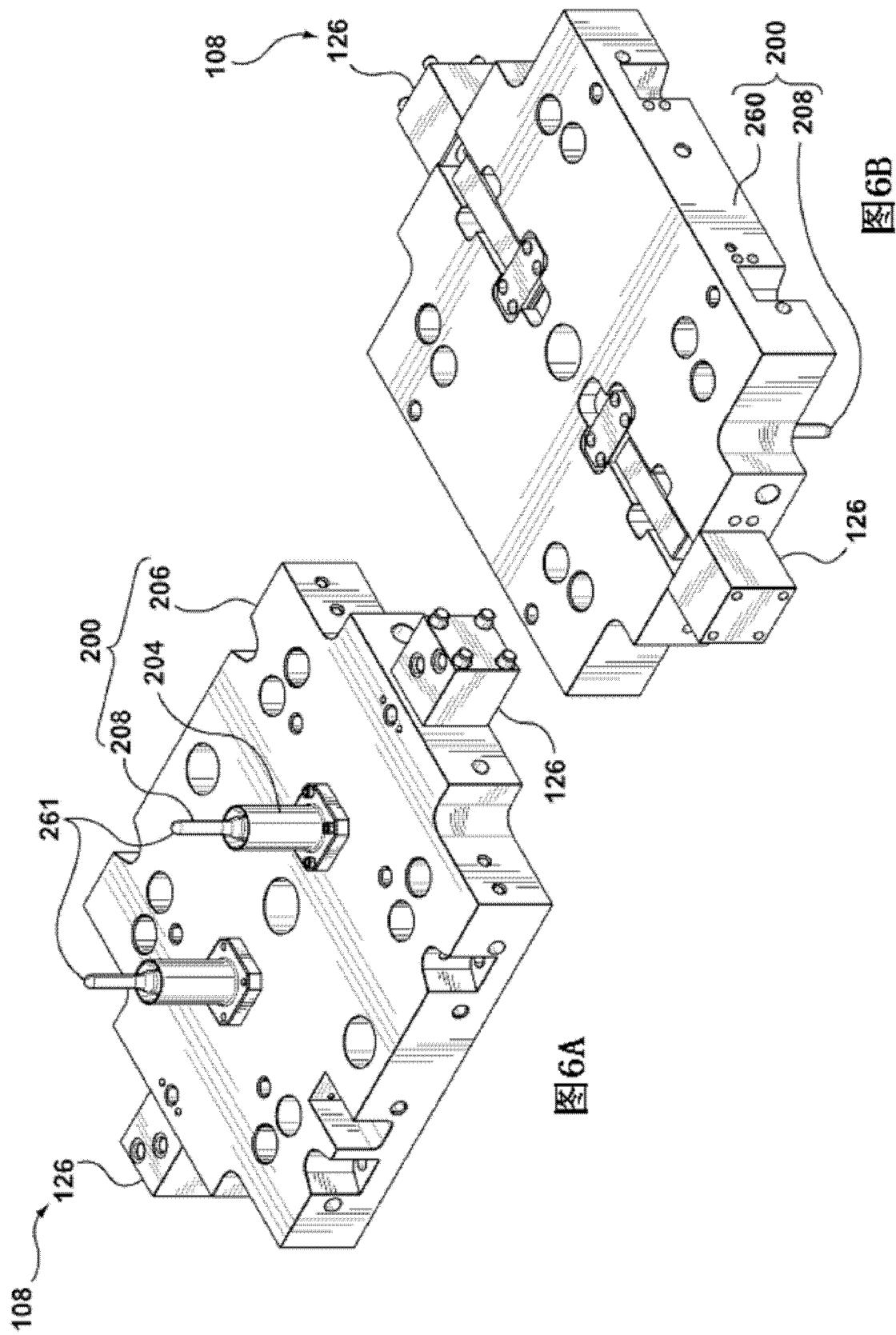


图 5C





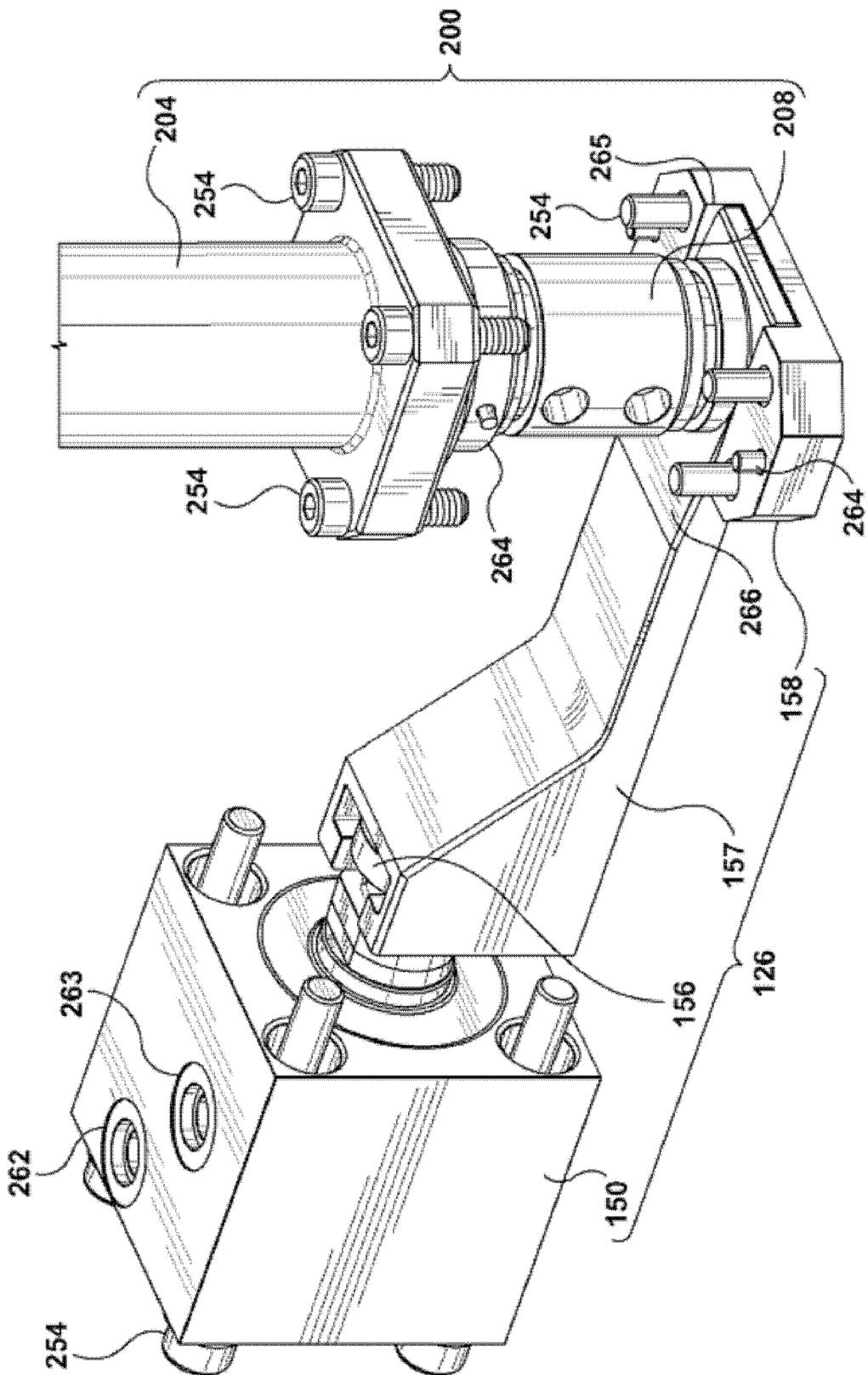


图 6C

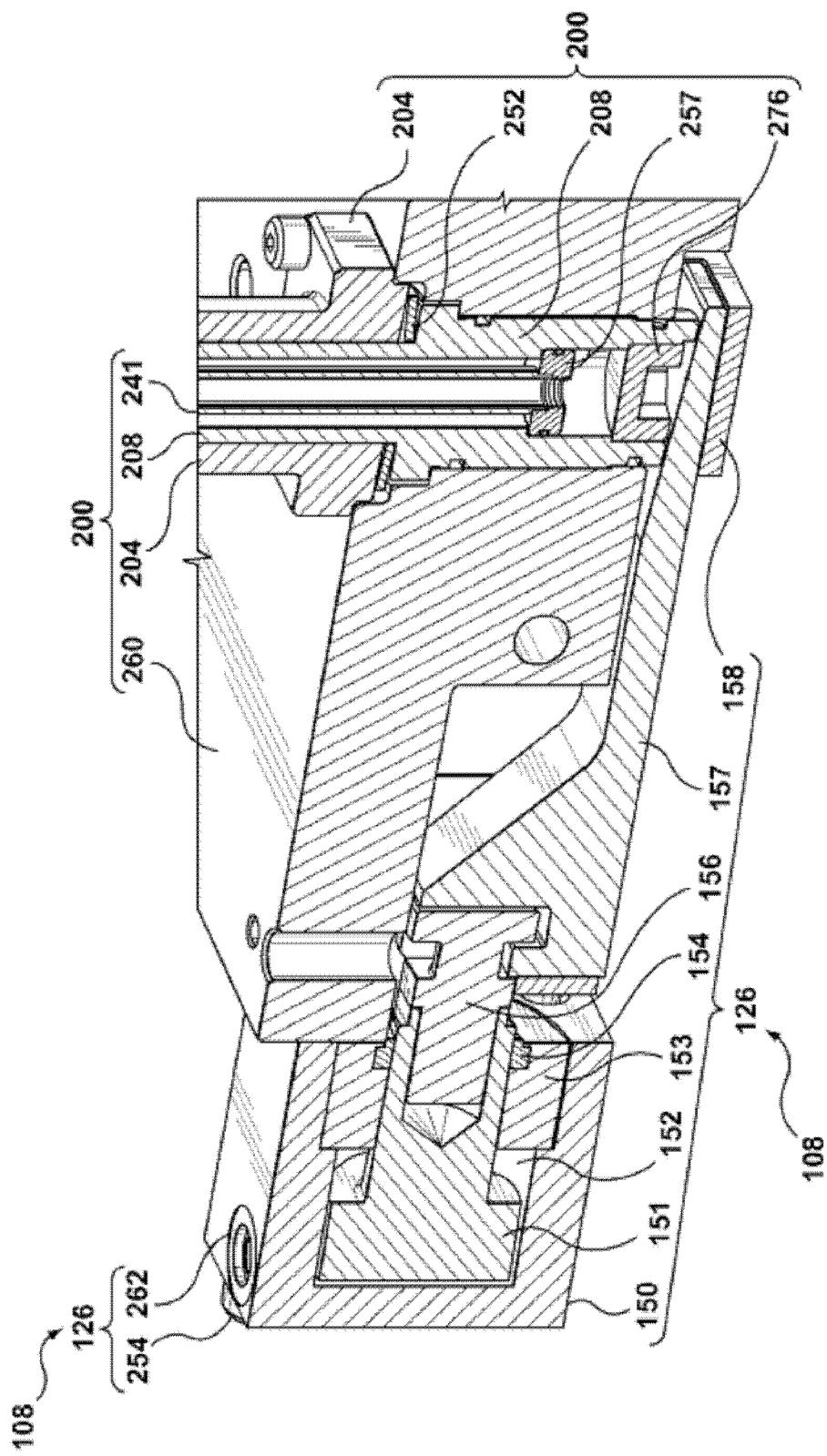
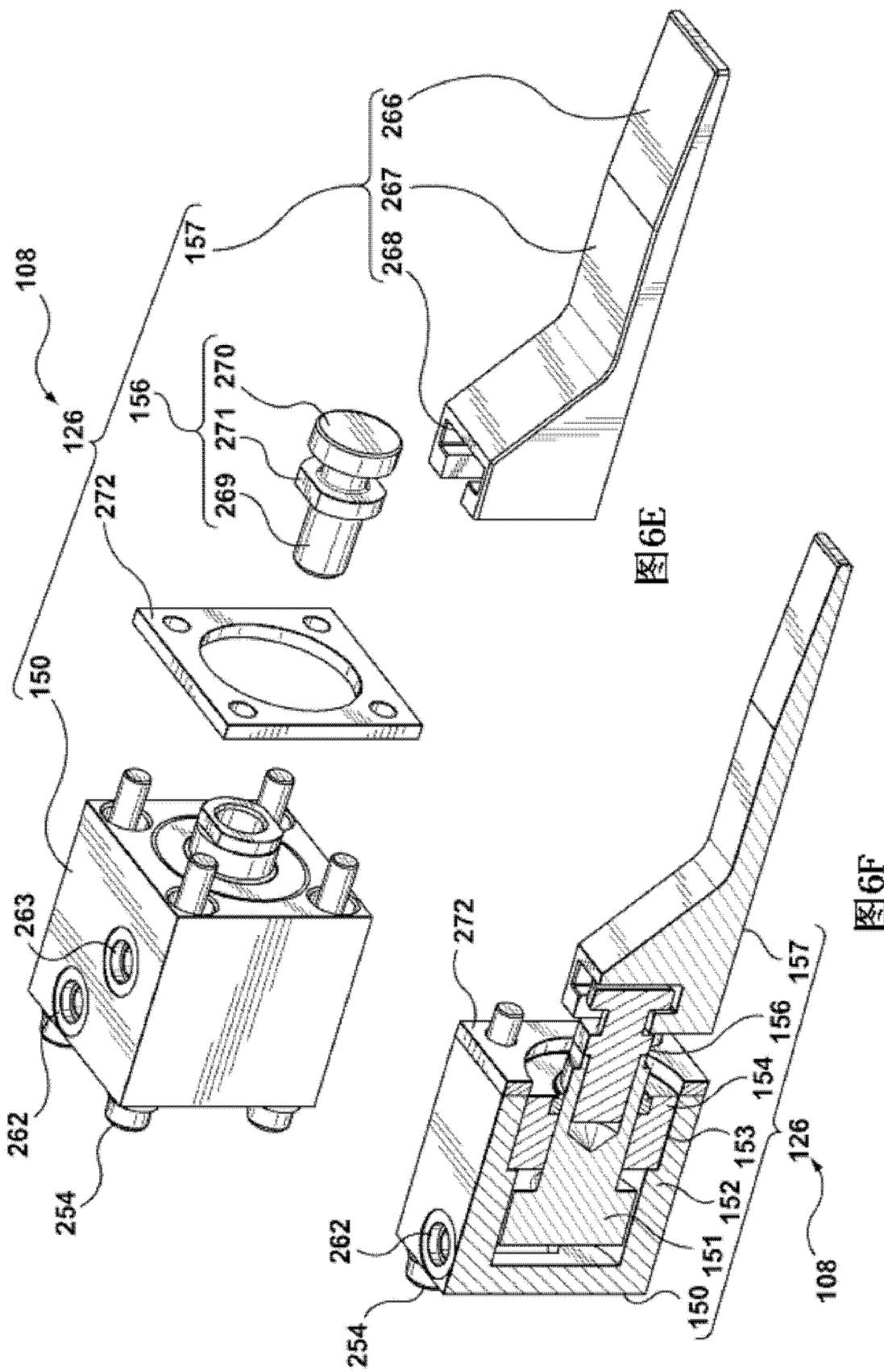


图 6D



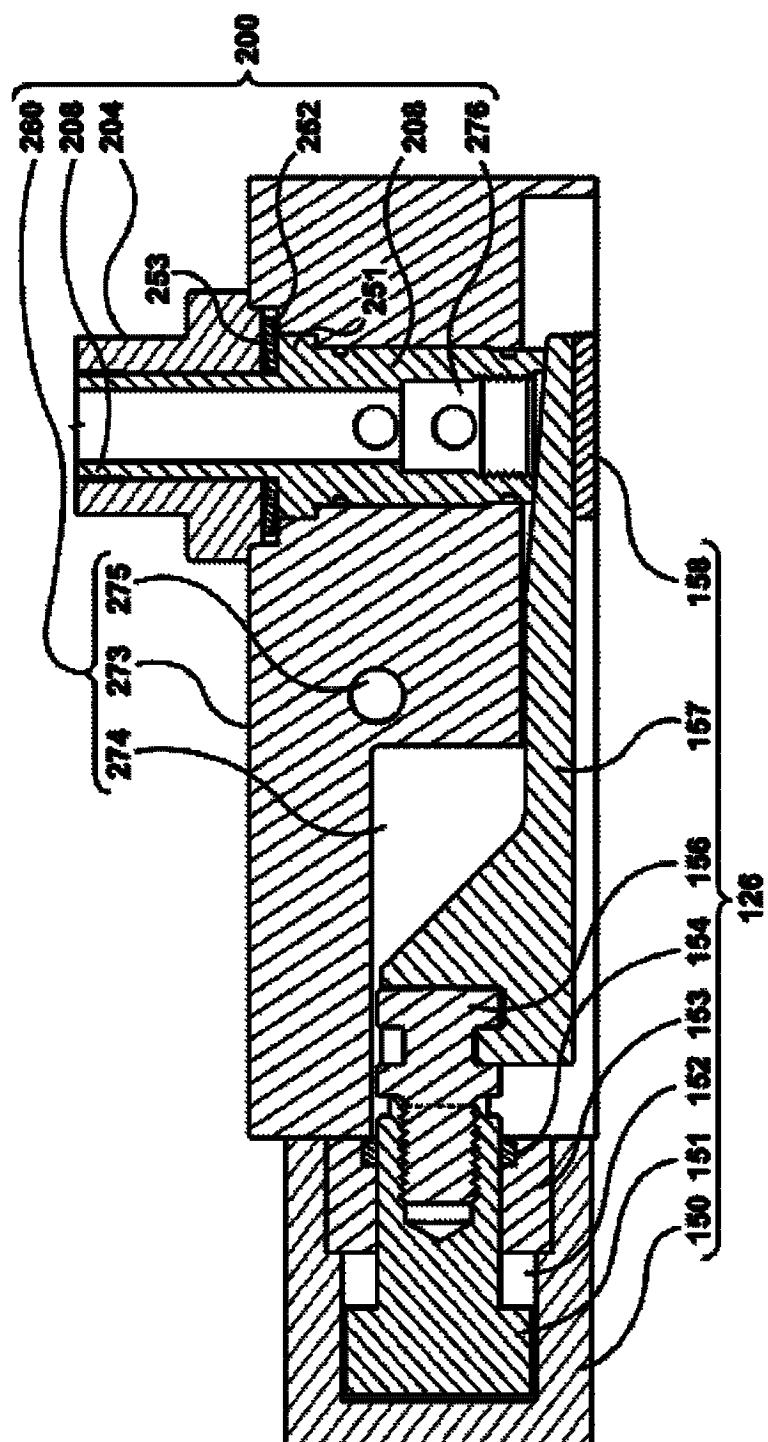


图 6G

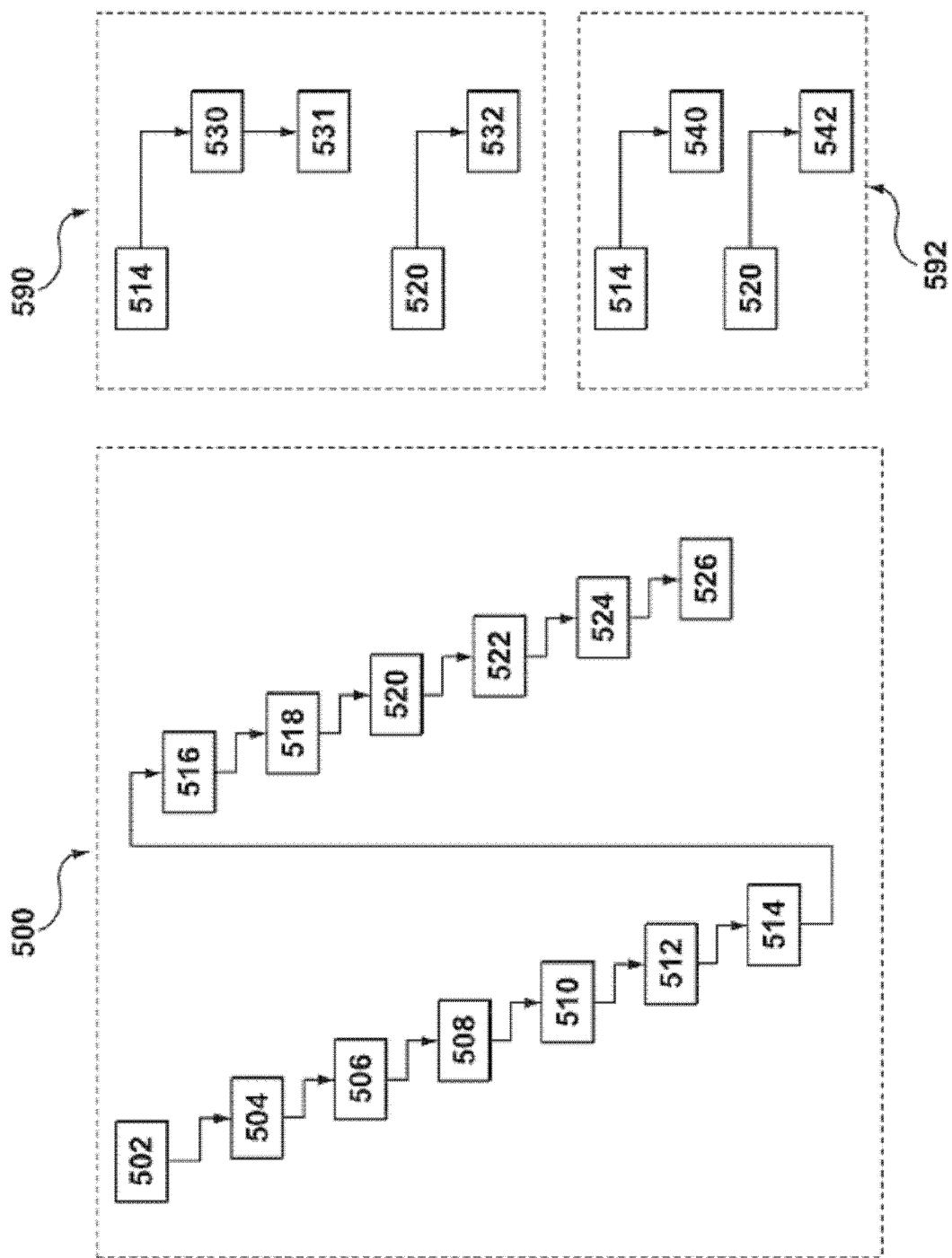


图 7

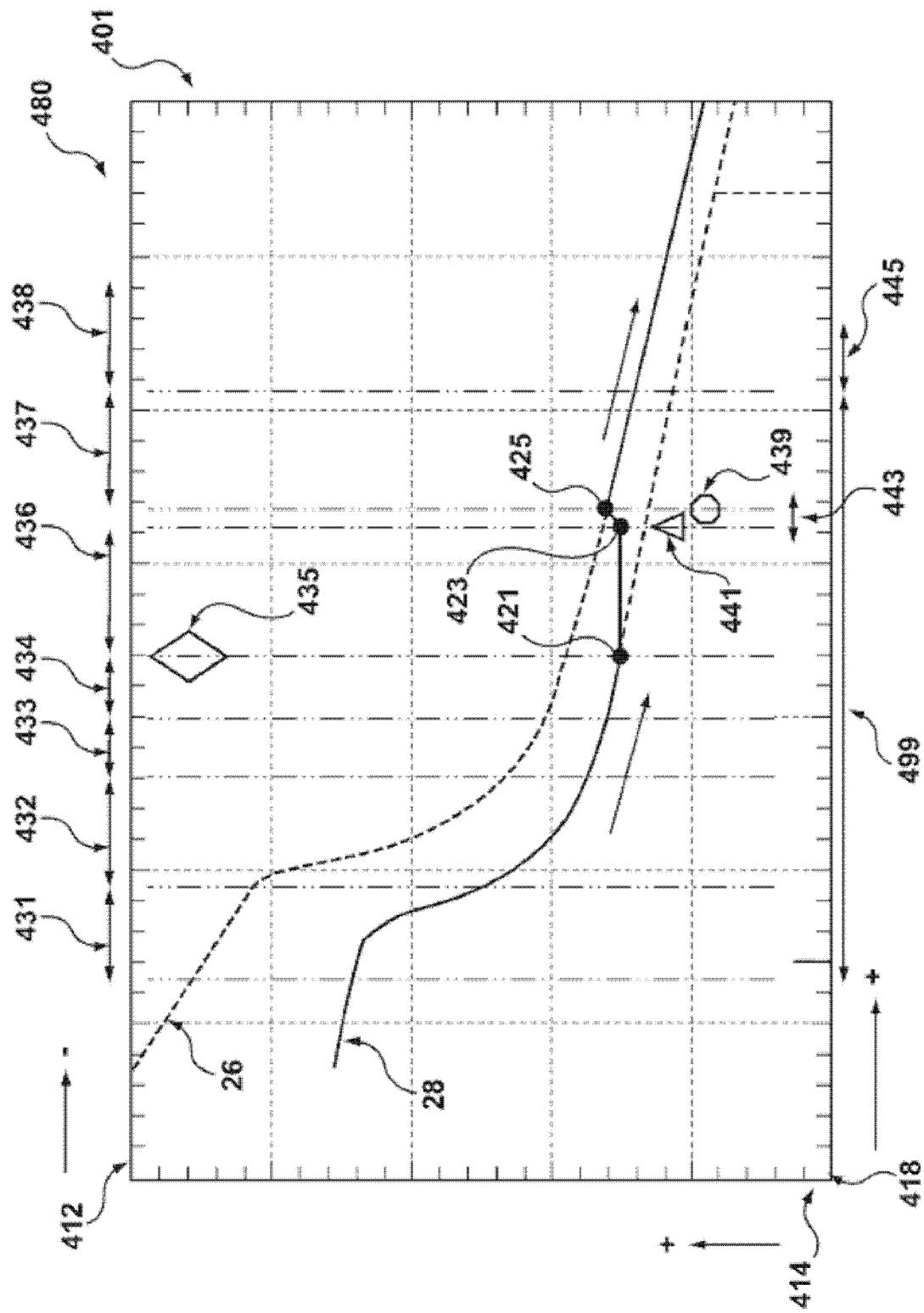


图 8A

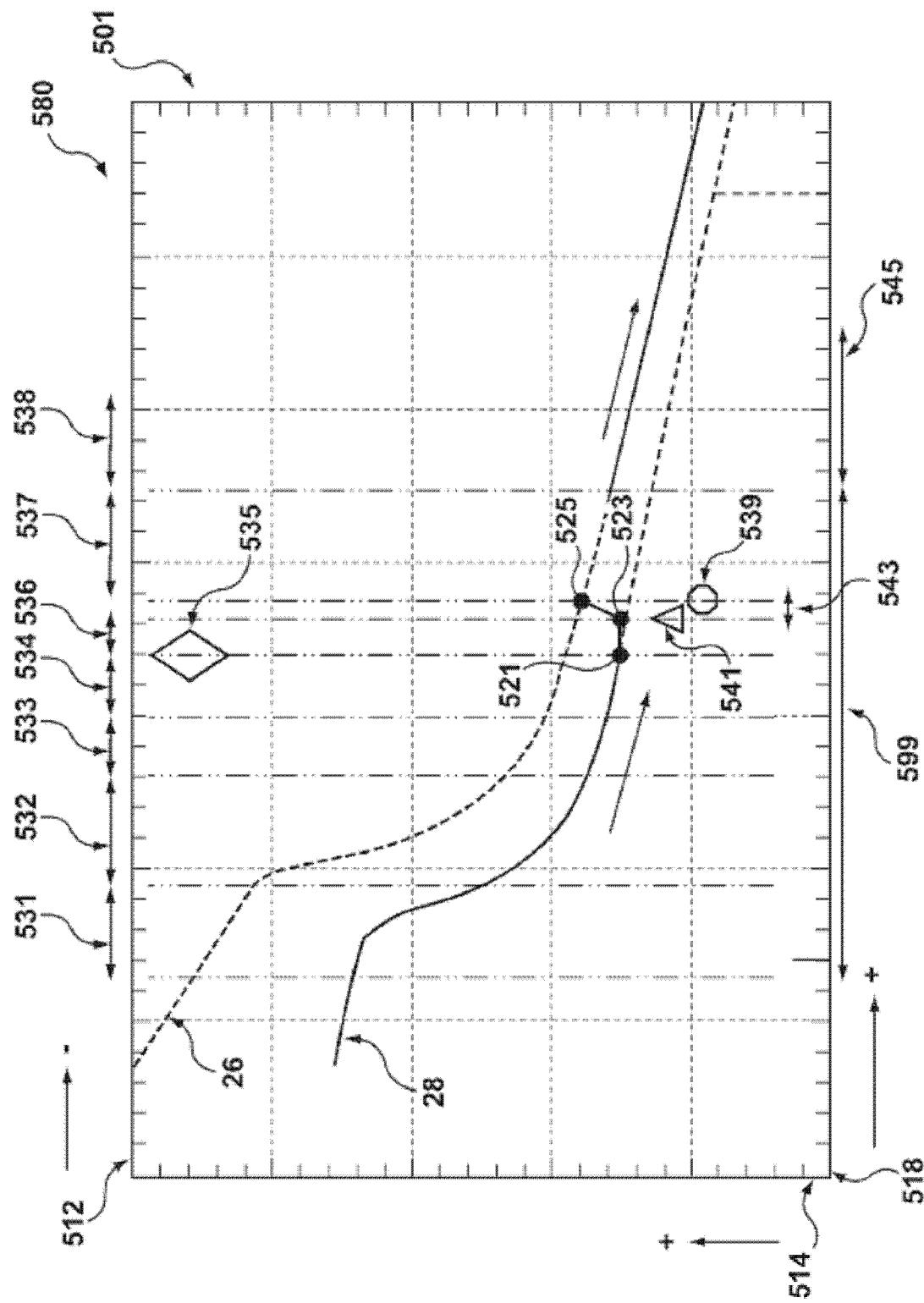


图 8B

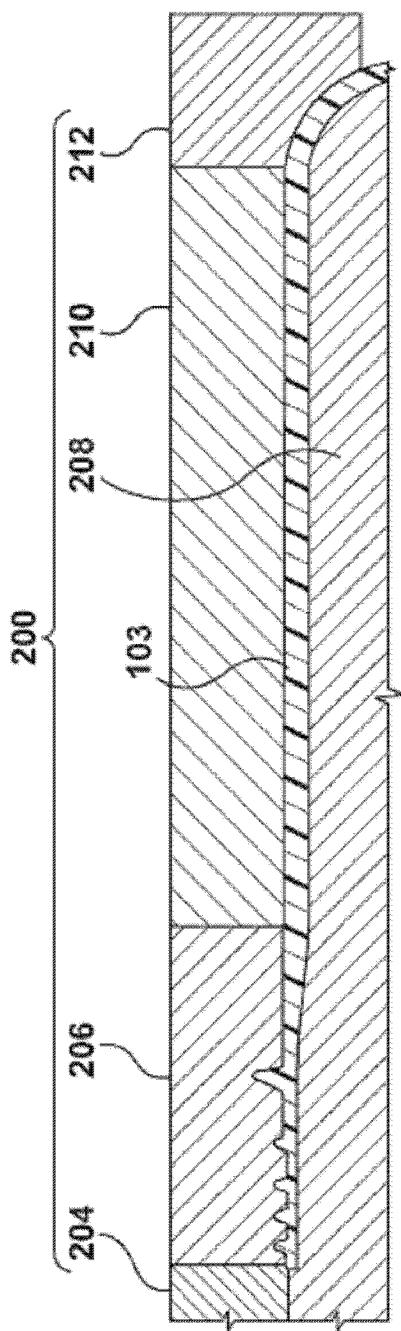


图 9A

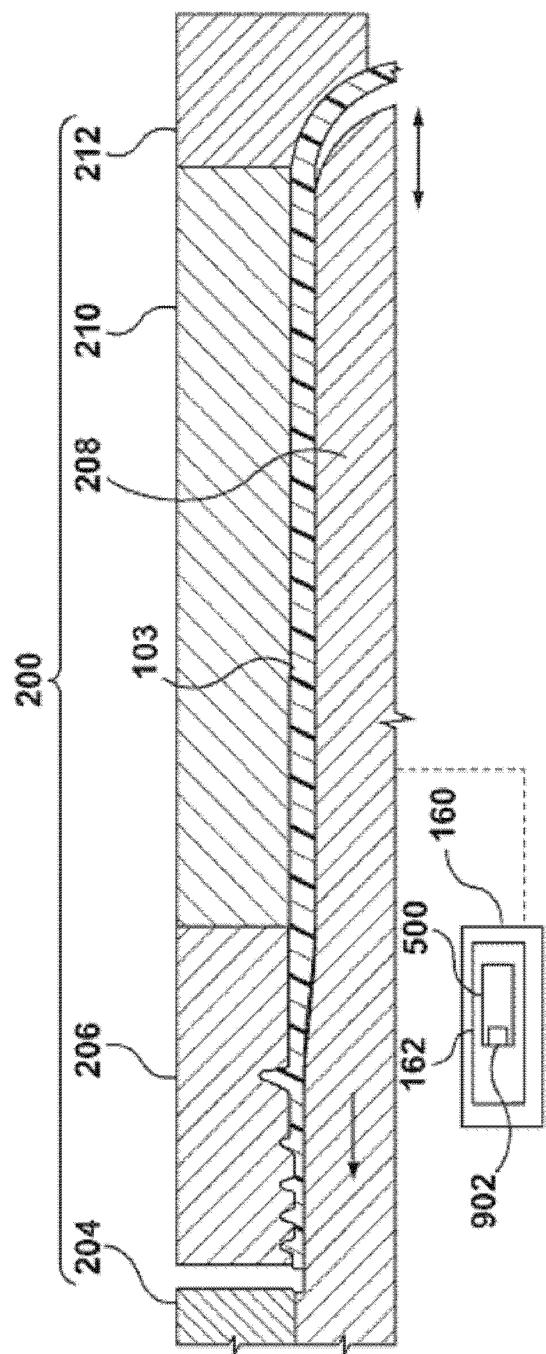


图 9B

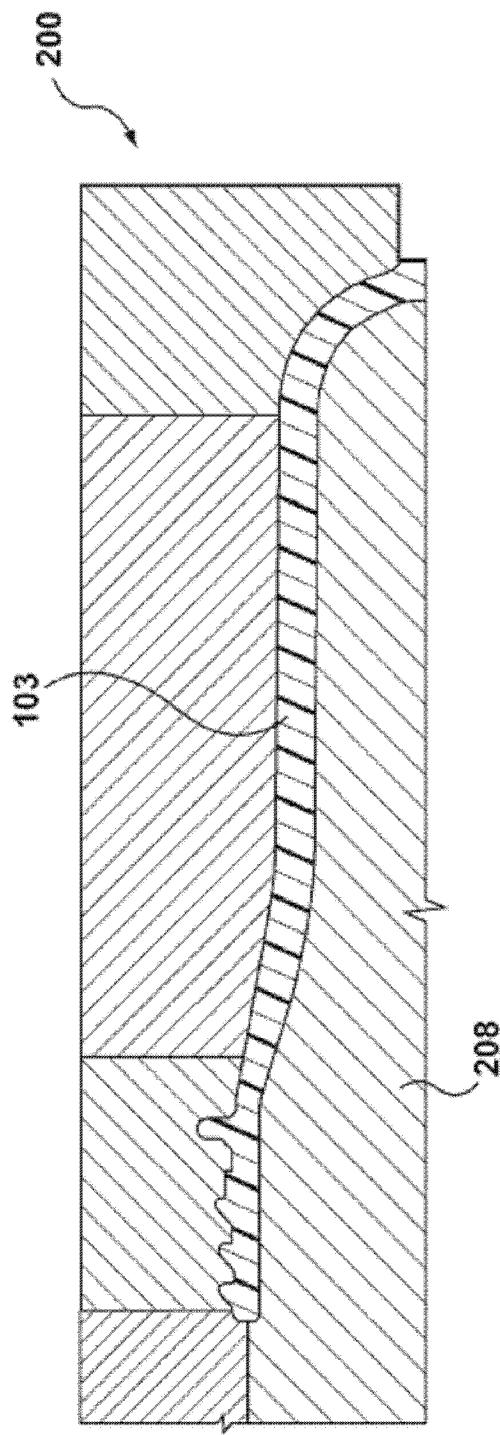


图 10A

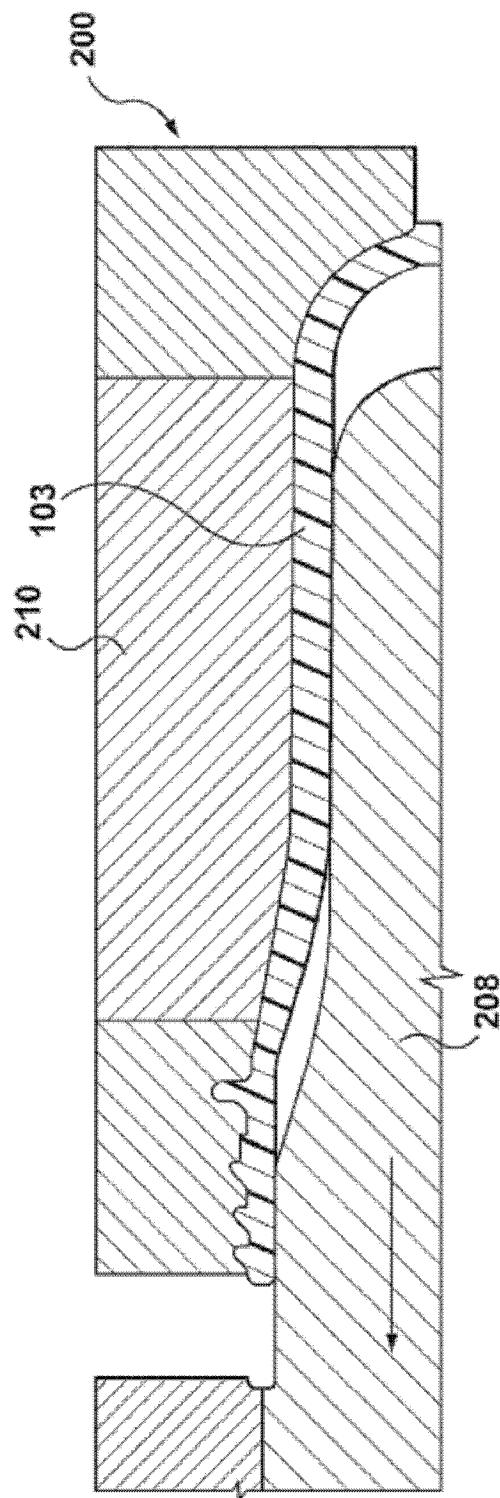


图 10B