



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112078106 A

(43) 申请公布日 2020.12.15

(21) 申请号 202010742784.0

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2014.11.04

B29C 45/73 (2006.01)

(30) 优先权数据

B29C 45/40 (2006.01)

13191336.0 2013.11.04 EP

14162238.1 2014.03.28 EP

(62) 分案原申请数据

201480071040.3 2014.11.04

(71) 申请人 普莱斯提克斯恩邦德有限公司

地址 瑞士卢塞恩

(72) 发明人 奥洛夫·弗兰克松

罗伯特·阿克塞尔松

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 李金刚 梁晓广

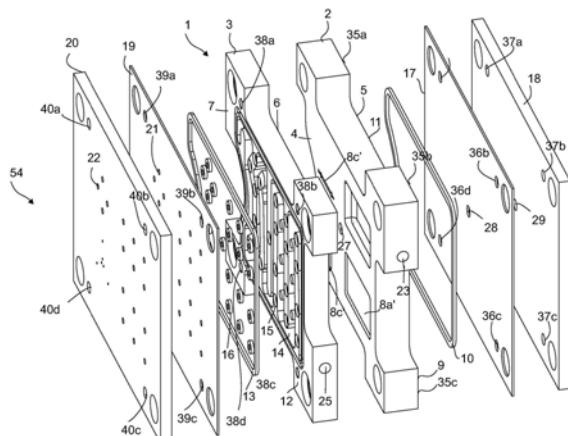
权利要求书3页 说明书16页 附图7页

(54) 发明名称

注塑模具、包括该注塑模具的注塑模制工具、其使用方法和所获得的物体

(57) 摘要

注塑模具、包括该注塑模具的注塑模制工具、其使用方法和所获得的物体。注塑模具包括：注塑器模具板，其具有第一注塑器模具板面和相反的第二注塑器模具板面；顶出器模具板，其具有第一顶出器模具板面和相反的第二顶出器模具板面；第一注塑器模具板面朝第一顶出器模具板面；至少一个调温介质通道，其将注塑模具的调温介质入口连接到注塑模具的调温介质出口，其中所述至少一个调温介质通道横贯第二注塑器模具板面和/或第二顶出器模具板面中的至少一个的区域，并且在相应的第二模具板面中沿着所述至少一个调温介质通道的至少一段长度限定自由开口。



1. 一种注塑模具(1),包括:

-注塑器模具板(2),所述注塑器模具板具有第一注塑器模具板面(4)和相反的第二注塑器模具板面(5),所述第一注塑器模具板面包括一个或更多个模具型腔(8a,8b,8c,8d)的第一模具型腔半部(8a',8b',8c'),所述第二注塑器模具板面用以安装到注塑模制工具(54),

-顶出器模具板(3),所述顶出器模具板具有第一顶出器模具板面(6)和相反的第二顶出器模具板面(7),所述第一顶出器模具板面包括一个或更多个模具型腔(8a,8b,8c,8d)的第二模具型腔半部(8a'',8b'',8c'',8d''),所述第二顶出器模具板面用以安装到注塑模制工具(54),

-所述第一注塑器模具板面(4)面朝所述第一顶出器模具板面(6),以在注塑塑料材料期间当所述注塑器模具板(2)和所述顶出器模具板(3)处于密合接触时,界定一个或更多个模具型腔(8a,8b,8c,8d),和

-至少一个调温介质通道(11;14),所述至少一个调温介质通道将所述注塑模具(1)的至少一个调温介质入口(23;25)连接到所述注塑模具(1)的调温介质出口(24;26),

-所述至少一个调温介质通道(11;14)限定流动路径,所述流动路径通过横贯所述第二注塑器模具板面(5)和/或所述第二顶出器模具板面(7)中的至少一个的区域在所述一个或更多个模具型腔(8a,8b,8c,8d)中的一个或更多个上方行进,所述至少一个调温介质通道(11;14)在相应的所述第二模具板面(5;7)中限定自由开口(30;33),其特征在于,所述注塑器板或所述顶出器板每个具有一个或多个调温通道,每个调温通道是以通道壁所限定的沿相反方向的急转弯形成的单一连续弯道,并且具有沿着所述调温通道的整个长度的纵长开口,该开口在所述注塑模具安装到注塑模制工具(54)时变得闭合。

2. 根据权利要求1所述的注塑模具(1),其特征在于,所述至少一个调温介质通道(11;14)是从调温介质入口延伸到调温介质出口的连续弯道,所述连续弯道由以中间通道壁分隔的一系列流动路径急转弯组成,优选地,所述中间通道壁中的至少一些是平行的,以获得大致180°的转向。

3. 根据权利要求1或2所述的注塑模具(1),其特征在于,构成开放的所述至少一个调温介质通道(11;14)的所述连续弯道限定用于所述调温介质横跨相应的所述模具板(2;3)循环的流动路径,其中所述至少一个调温介质通道(11;14)限定比如下特征长的流动路径:

-相应的所述注塑器模具板(2)或所述顶出器模具板(3)的宽度,和/或

-相应的所述注塑器模具板(2)或所述顶出器模具板(3)的高度,和/或

-相应的所述注塑器模具板(2)或所述顶出器模具板(3)的边缘之间或拐角之间的任何线。

4. 根据前述权利要求1-3中的任一项所述的注塑模具(1),其特征在于,

-所述注塑器模具板(2)的第二注塑器模具板面(5)具有包围至少一个第一调温介质通道(11)的第一外围区域(9)。

5. 根据权利要求4所述的注塑模具(1),其特征在于,所述第一外围区域(9)设有第一密封件(10)。

6. 根据前述权利要求1-5中的任一项所述的注塑模具(1),其特征在于,所述顶出器模具板(3)的所述第二顶出器模具板面(7)具有包围至少一个第二调温介质通道(14)的第二

外围区域(12)。

7. 根据权利要求6所述的注塑模具(1)，其特征在于，所述第二外围区域(12)设有第二密封件(13)。

8. 根据前述权利要求1-7中的任一项所述的注塑模具(1)，其特征在于，当所述注塑模具被安装在注塑模制机中时，所述注塑器模具板(2)的开放的至少一个第一调温介质通道(11)由第一密封板(17)闭合，并且所述顶出器模具板(3)的开放的至少一个第二调温介质通道(14)由第二密封板(19)闭合。

9. 根据前述权利要求1-8中的任一项所述的注塑模具(1)，其特征在于，所述顶出器模具板(3)具有用于顶出销(88)的多个横贯通路(15)，并且用于顶出销(88)的横贯通路(15)具有通路密封件(16)。

10. 根据前述权利要求1-9中的任一项所述的注塑模具(1)，其特征在于，所述至少一个调温介质通道(11;14)通过机械加工实体顶出器模具板或实体顶出器模具板获得。

11. 根据前述权利要求1-10中的任一项所述的注塑模具(1)，其特征在于，所述至少一个调温介质通道(11;14)通过机械加工实体模具板(2;3)获得，使得所述模具板(2;3)的制品的在型腔和调温介质通道之间的厚度小于20mm，可选地小于15mm。

12. 根据前述权利要求1-11中的任一项所述的注塑模具(1)，其特征在于，所述至少一个调温介质通道(11;14)包括下列中的一个或多个特征：

- 通道分支转弯半径在6.0mm-30mm之间，
- 通道分支的数目在3-10之间，
- 通道分支具有约200mm的长度，
- 总长度在600mm-800mm之间，
- 深度在20-60mm之间，
- 通道分支具有3.0mm-5.0mm之间的宽度，
- 通道分支厚度在3.5mm-5.0mm之间，
- 金属制品的在通道和一个或更多个模具型腔之间的厚度为3.0mm-5.5mm。

13. 根据前述权利要求1-12中的任一项所述的注塑模具(1)，其特征在于，所述至少一个调温介质通道(11;14)包括下列中的一个或多个特征：

- 通道分支具有约140mm的长度，
- 五个通道分支，
- 总长度在700mm之间，
- 深度在20mm-40mm之间，
- 通道分支具有4.2mm的宽度，
- 通道分支厚度在3.8mm之间，
- 金属制品的在通道和模制型腔之间的厚度4.0mm。

14. 根据前述权利要求1-10、12或13中的任一项所述的注塑模具(1)，其特征在于，所述至少一个调温介质通道(11;14)通过机械加工模具板或通过机械加工已经具有传统的直冷却孔的模具半部得到，使得模具板(2;3)的制品的在型腔和调温介质通道之间的厚度小于或等于相应的所述模具板的总厚度的95%，可选地是小于。

15. 一种注塑模制工具(54)，其特征在于包括：

-根据前述权利要求1-14中的任一项所述的注塑模具(1) ,

-第一密封板(17) ,所述第一密封板能够密封地固定到所述第二注塑器模具板面(5) ,和/或

-第二密封板(19) ,所述第二密封板能够密封地固定到所述第二顶出器模具板面(7) 。

16. 根据权利要求15所述的注塑模制工具(54) ,其特征在于,所述第一密封板(17) 是注塑模制机的固定台板(43) 和/或所述第二密封板(19) 是注塑模制机的可移动台板(44) 。

17. 根据权利要求15或16所述的注塑模制工具(54) ,其特征在于,第一隔热板(18) 被面向所述第二注塑器模具板面(5) 设置在所述第一密封板(17) 上,和/或第二隔热板(20) 被面向所述第二顶出器模具板面(7) 设置在所述第二密封板(19) 上。

18. 一种注塑模制机,包括根据前述权利要求1-14中的任一项所述的注塑模具(1) 或根据权利要求15-17中的任一项所述的注塑模制工具(54) ,其特征在于,所述注塑模制机包括:

-至少一个调温介质源,和

-具有阀系统的循环布置,所述阀系统用于控制调温介质从所述至少一个调温介质源经由温度调节系统通过所述注塑模具(1) 的所述至少一个调温介质通道(11;14) 的循环。

19. 一种对根据权利要求18所述的注塑模制机改型的方法,所述改型通过插入根据前述权利要求1-14中的任一项所述的注塑模具(1) 并且将所述注塑模具(1) 连接到所述循环布置和所述调温介质源实现。

20. 根据前述权利要求1-14中的任一项所述的注塑模具在包括以下步骤的方法中的使用:

(a) 将注塑模制机与所述注塑模具配合,

(b) 提供具有在塑料材料的处理窗口内的第一温度的塑料材料的供给,

(c) 使具有第三温度的调温介质循环通过调温介质通道,而将至少所述一个或更多个模具型腔加热到所述塑料材料的所述处理窗口内的第二温度,并且将闭合状态的所述注塑模具维持在所述第二温度,

(d) 将具有所述第一温度的塑料材料注入到被加热且闭合的所述注塑模具中,以填充所述一个或更多个模制型腔,

(e) 使具有第五温度的调温介质循环通过同一调温介质通道,而将被填充且闭合的所述注塑模具中的至少所述一个或更多个模具型腔冷却到所述第一温度以下的第四温度,直到所述注塑模具内的所模制的塑料零件至少部分地固化,

(f) 通过将所述注塑器模具板从所述顶出器模具板分离来打开所述注塑模具,

(g) 通过致动所述顶出器组件的顶出销来顶出至少部分固化的模制塑料零件,并且

(h) 重复步骤(c)-(g) 的循环,直到生产出期望数目的塑料零件。

21. 根据权利要求20所述的使用,其特征在于,在步骤(d) 中,熔融塑料材料的注塑在小于 200kg/m^2 的注塑压力下进行,优选地小于 100kg/m^2 ,优选地小于 80kg/cm^2 ,更优选地小于 60kg/cm^2 ,并且甚至更优选地在 20kg/cm^2 - 50 kg/cm^2 之间的注塑压力下进行。

注塑模具、包括该注塑模具的注塑模制工具、其使用方法和所获得的物体

[0001] 本申请是申请日为2014年11月4日、发明名称为“注塑模具、包括该注塑模具的注塑模制工具、其使用方法和所获得的物体”的进入中国国家阶段的发明专利申请第201480071040.3号的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种注塑模具，该注塑模具包括：

[0003] -注塑器模具板，该注塑器模具板具有第一注塑器模具板面和相反的第二注塑器模具板面，第一注塑器模具板面包括一个或更多个模具型腔的第一模具型腔半部，和第二注塑器模具板面用以安装到注塑模制工具，

[0004] -顶出器模具板，顶出器模具板具有第一顶出器模具板面和相反的第二顶出器模具板面，第一顶出器模具板面包括一个或更多个模具型腔的第二模具型腔半部，第二顶出器模具板面用以安装到注塑模制工具，

[0005] -第一注塑器模具板面朝第一顶出器模具板面，以在注塑塑料材料期间当注塑器模具板和顶出器模具板处于密合接触时，界定一个或更多个模具型腔，和

[0006] -至少一个调温介质通道，该至少一个调温介质通道将注塑模具的至少一个调温介质入口连接到注塑模具的调温介质出口。

背景技术

[0007] 国际专利申请W02013/126723包括用于注塑模制机的传统的冷却系统的讨论。冷却系统通过循环冷却流体穿过模具加速模制零件的冷却，从而允许机器在给定的时间量中完成更多的循环，这增加了生产速率并因此增加了生产的模制零件的总量。需要强调的是，这些冷却系统增加了注塑模具的复杂性和成本等，原因在于复杂孔图案的昂贵设计、钻三维上的长孔、手动塞孔、在不同方向上的许多设置，并且因为高硬度模具材料难以机械加工。在注塑模制循环期间必需不能发生冷却流体的泄漏。因此，为了使冷却流体不泄漏到模具的外部，冷却通道一般通过在支撑板中钻孔制成，从而冷却通道是直的和嵌入的，并且在用于注塑模具的底板或支撑板的厚度内，仅有有限数目的纵横交错的冷却通道是可能的，可选地处于数个平面中。此外，接近距离使得所述距离对于注塑模具的所有模具型腔大致一致是不可能的。

[0008] 因此，穿过基板或支承板钻出冷却通道是困难的、耗时的且昂贵的。另外，冷却通道只能在直线上钻出，导致关键热点经常留在冷却/加热介质的可及范围之外，并且因此不能得到缓解。在钻出冷却通道过程中的这些实际限制导致在注塑模具内的不均等冷却，这对模制零件的质量具有影响。

[0009] W02003/011550公开了各种模具组件，这些模具组件具有在支撑板中机械加工成的多个冷却线路，以利于注塑模制薄壁零件，而没有流动通道的细部在熔融热塑性材料到达流动通道的端部并且完全充满型腔之前冷却该材料。这种已知的注塑模具具有整体外

壳,该外壳由具有低热质量的模具型腔的表面层和位于该表面层的背面的表面上并包括微通道或微孔的隔热层组成。在热塑性材料的注塑期间,型腔表面的加热通过感应加热进行,并且模制零件的随后冷却通过冷却流体穿过安装在模具底座中的冷却管线或穿过构造在隔热层中的微通道的循环获得。为了最小化冷却流体泄漏的风险,微孔和微通道是内孔,如同任何其它传统的注塑模具中一样,并且仅可以循环有限量的冷却流体。在没有任何技术教导或装置指示的情况下,提出还可以通过使高温下的流体穿过冷却线路或微通道循环而经由钻孔发生该加热。

[0010] 总之,在使用冷却通道的上述传统注塑模制系统中,这样的冷却通道是整体的孔,最少的冷却流体可以以有限的速度通过该冷却通道,以减少潜在的泄漏。因此,在这种情况下,尽管与不施加主动冷却的传统的注塑模制方法相比,这些传统的冷却方法能实现快速生产,但冷却过程仍需要更为有效,例如用以注塑模制复杂零件,包括薄的零件,以及用于提高生产率、降低成本并且提供高质量。

[0011] W09731733涉及制作于注塑模制工具的型腔和型芯插入物的铸造过程。这些插入物与流体循环器系统一起铸造,该流体循环器系统将冷却流体移动或吸引到插入物的背侧上的冷却室中。冷却流体经受负压,以将冷却流体快速地吸引通过该室。冷却流体在支撑柱周围被搅动,所述支撑柱设置在所述室中以对插入物提供强度。

[0012] W09731733的冷却室的替代实施例具有支撑装置,其包括多个全等的壁区段,这些壁区段从插入物的前侧轴向延伸。支撑壁区段被对称地布置在该室中,以便当塑料材料被注入到型腔区域中时,在其中塑料材料受到高注塑压力作用的情况下存在更多支撑。在模制设备操作期间,外部压力承受装置作用以吸收或承受对型芯插入物和型腔插入物施加的高压的冲击。压力承受装置具有比型芯插入物和型腔插入物的结合深度略长或略高的高度,使得大部分模制压力通过所述压力承受装置吸收,以便减小施加在插入物上以迫使熔体在一个或更多个模具型腔内侧分配的应力或压力。因此W09731733产生用于高压应用而不加热模具的注塑模具。此外,这些注塑模具在两步过程中被铸造在塑料零件的模型上,其中模制型腔在铸造期间形成。然而,这种模制型腔几乎不能模制成正确尺寸,因为铸造金属材料在硬化期间大幅收缩。特别是,W09731733中提出的铜与铝与灰钢(gray steel)相比具有高的收缩率。

[0013] 支撑壁区段限定由通道形成的流动室,所有通道经由横贯开口相互流体连接。在冷却流体被吸引通过开放的室时,流体的流动在其经过支撑柱和/或壁区段附近时受到干扰,并允许水以其最短道路流动,因此水的流动路径不能被控制。如果施加负压,则流动路径是任意的,从而流动路径尽可能直接地从冷却流体入口到冷却流体出口。

[0014] W09731733未提出也使用冷却室用于加热模具型腔,并且因此不需要任何种类的隔热来管理热能。

[0015] 因此,在注塑模制的领域中仍然需要用于注塑模具的调温布置的更便宜和更简单的制造,以及在模制循环期间优化塑料材料和注塑模具之间的热交换以获得短循环时间,从而获得增大的生产率,以及高质量的模制塑料产品。

发明内容

[0016] 在根据本发明的第一方面中,提供了在开篇中提到的那种注塑模具,其允许模具

型腔内的塑料材料和调温介质之间的改进且一致的散热和热交换。

[0017] 在根据本发明的第二方面中,提供了在开篇中提到的那种注塑模具,其用于以比传统注塑模制机高的速度来注塑模制具有高质量和尺寸精度的塑料零件。

[0018] 在根据本发明的第三方面中,提供了在开篇中提到的那种注塑模具,其中模具中的热应力被减小。

[0019] 在根据本发明的第四方面中,提供了在开篇中提到的那种注塑模具,其中关键的热点被有效调温。

[0020] 在根据本发明的第五方面中,提供了在开篇中提到的那种注塑模具,其并不被局限于用在特定的注塑模制机设计或注塑模制机设置中。

[0021] 在根据本发明的第六方面中,提供了一种注塑模具,其中用于对注塑模具调温的装置设计和操作简单,并且能够简单、快速和便宜地制造,而不需要特制的工具和设备。

[0022] 在根据本发明的第七方面中,提供了在开篇中提到的那种注塑模制机,其可以配备本发明的不同注塑模具,同时使用相同的外部调温系统和调温布置。

[0023] 在根据本发明第八方面,提供了在开篇中提到的那种注塑模制机,其在调温介质和注塑材料之间具有热交换性能。

[0024] 在根据本发明的第九方面中,提供了在开篇中提到的那种注塑模制机,其中注塑模具可在注塑模制循环中被交替地冷却和加热。

[0025] 根据本发明的借此解决了这些和其它方面的新颖性和独特性在于,注塑模具包括限定流动路径的至少一个调温介质通道,该流动路径通过横贯第二注塑器模具板面和/或第二顶出器模具板面中的至少一个的区域在一个或更多个模具型腔中的一个或更多个上方行进,该至少一个调温介质通道在所述相应的第二模具板面中沿着该至少一个调温介质通道的至少一段长度限定自由开口,当注塑模具被安装到注塑模制工具时,该自由开口变得闭合。

[0026] 在本发明的上下文中,术语“注塑器模具板”是模具半部,模制材料的注塑从该模具半部进行,因而“注塑器模具板”是“注塑器模具半部”并且这些术语应被理解为可互换。

[0027] 在本发明的上下文中,术语“顶出器模具板”是模具半部,在充分固化后模制零件的顶出从该模具半部进行,从而“顶出器模具板”是“顶出器模具半部”并且这些术语应当理解为可互换的。

[0028] “顶出器模具板”通常被称为“模具型芯”,并且注塑器模具板被称为“模具型腔”。为了使传统的术语不被解释为将本发明的范围限制到型芯和型腔的布置,在整个本申请中使用更一般的术语。因此,应当理解,根据工具设计者对于给定注塑模制过程中的给定注塑模具找到的有利方案,型腔和/或型芯既可以在注塑器模具板中又可以在顶出器模具板中。

[0029] 当注塑模具闭合时,从而当第二模具板面强制地接触时,注塑器模具半部和顶出器模具半部一起界定“一个或更多个模具型腔”。

[0030] 术语“调温介质”用于指从适于输送热能的气体或液体中选择的流体,诸如将选定温度保持适于与至少注塑模具材料交换热能的时间,例如从而在注塑塑料材料之前和/或期间加热注塑模具。

[0031] 在注塑模具的至少一个调温介质通道中循环的调温介质优选地可以是油,如矿物油,但本发明也设想是诸如水的液体或气体的其它流体调温介质。合适的调温介质被选择

为具有足以分别传递热能到至少模具型腔和从至少模制零件传递热能的热容,以在高速下制造模制零件而不损害最终模制零件的物理和机械性能。本领域技术人员知道,对于给定的注塑模制任务,可能需要测试和试验来建立最佳工艺参数。调温介质对于加热和冷却可以是相同的或不同的,例如,油用于加热并且水用于冷却。调温介质对于注塑器模具板和顶出器模具板可以在分开的回路中循环,并且甚至可以对于这些板是不同的。取决于给定任务,决定注塑器模具板和顶出器模具板两者是否都调温,以何种顺序、以何种速度、何种类型的调温介质通道被选择等。

[0032] 热塑性材料特别适用于在根据本发明的注塑模具中模制。但是,不排除热固性塑料。

[0033] 根据本发明的至少一个调温介质通道具有在相应的第二模具板面(即板背侧)中的纵长自由开口,和在相应的模具板内侧朝向相应的第一模具板面(即板前侧)中的一个或更多个型腔的深度。以这种方式,能够提供调温介质通道,其允许调温介质接近模具型腔,例如等地接近模具型腔的任何曲率,如果这是有利的。自由开口可以例如通过简单、快速和便宜的铣削制成,并且调温介质通道的深度可以沿着流动路径相同或不同。可以例如有利的是,该至少一个调温介质通道具有的深度使得该至少一个调温介质通道和相反的模具型腔之间的距离在所选位置处或在所有位置处是大致相同的。这样,在模具型腔表面的所有位置均可以获得良好的热交换。由于该至少一个调温介质通道被制成为在第二模具板面中的开放凹沟,而不是来自除注塑器模具板或顶出器模具板之外的另一支撑板的短边缘的闭合孔,如传统注塑模具中那样,该至少一个调温介质通道可以以任何随机的方式横贯相应的板面,而不是如现有技术的注塑模具中那样仅由直的通道组成。通过在注塑器模具板和顶出器模具板两者中形成调温介质通道,可以从两个模具半部完成调温,从而根据期望影响模制循环时间和模制循环速率。

[0034] 制作注塑模具的领域迄今旨在保护注塑模具的结构完整性,并且不使模具在打开和闭合注塑模具时或在注塑塑料材料期间一旦施加力而容易变形。该目的通过不从模具半部移除多于绝对必要的固体材料来满足,所以熟练的传统注塑模具半部制造商对于除铣削模具型腔期间之外的模具材料移除存在偏见。因此,通常通过在注塑模制机的冷却板或支撑机中钻孔来制成冷却通道,其中冷却板或支承板被直接或间接地附接到模具半部用于对其进行冷却。另外,传统的冷却被限制于由注塑板制成,因为由于往复的顶出销,在顶出器模具板的前面插入额外冷却板是不可能的。

[0035] 在有利的实施例中,至少一种调温介质通道可具有沿着该至少一个调温介质通道的整个长度的自由开口。这样,当模具板被从注塑模制机拆下时,可以通过眼睛或使用显微镜立即检查整个开口,以检测宏观或微观的裂纹、裂缝和缺陷。

[0036] 根据本发明,当注塑模具被配合在注塑模制机上时,自由开口被首先闭合,以便为调温介质的循环创建闭合的并且高效的流动路径,如果方便,该流动路径可以被赋予比用于注塑模具的传统冷却通道中可能的更大的横截面积。所以非常大量的调温介质可以通过该新型的至少一个调温介质通道,这使得散热和冷却异常快速和有效。

[0037] 在优选的实施例中,至少一个调温介质通道是从调温介质入口延伸到调温介质出口的连续弯道,该连续弯道由在相反流动方向上引导调温介质的中间通道壁分隔的一系列流动路径急转弯组成。这种明确限定的流动路径最小化不期望影响,例如湍流和搅拌,这些

影响可能使得难以控制调温介质在调温介质通道内的停留时间，并且诱发腐蚀和侵蚀，这可能使模具型腔和调温通道之间的薄壁易发生破裂，因为与调温介质接触或因夹紧力或型腔和浇道内侧的注塑压力形成点蚀和裂纹。提供调温介质通道作为由急转弯、诸如使流动路径转向 180° 的转弯形成的连续弯道，用于以受控方式将调温介质从入口引导到出口，而不使调温通道的任何区域并且因而模具金属材料经受比其它区域更高的临界压力和热交换。本发明的优选注塑压力是低于 100kg/m^2 的注塑压力，这是不利用加热注塑模具的大多数传统应用的高压的约15%。

[0038] 优选地，中间通道壁中的至少一些是平行的。

[0039] 如上所述，当第一注塑器模具板面与第一顶出器模具板面在注塑模具的闭合位置彼此接触时，一个或更多个模具型腔可以有利地通过注塑器模具板和顶出器模具板界定。如所提到的，为了对一个或更多个模具型腔调温，至少一个调温介质通道有利地限定流动路径，该流动路径在由相接触的模具板中的一个或两者中的型腔部分和/或半部限定的一个或更多个模具型腔上方行进。

[0040] 高度高效的注塑模具包括，注塑器板或顶出器板中的每一个具有一个或数个调温通道，其每一个是由以通道壁限定的急转弯形成的单个连续弯道，并具有沿其整个长度的纵长开口，该开口当所述板被安装到注塑模制工具时首先闭合。当注塑器模具板和顶出器模具板都设有调温通道和模具型腔部分时，调温过程能够实现其最佳效果，在该情况下，调温可从两个第二面同时且同等地完成。一个或更多个模具型腔的型芯和型腔可以是在注塑器模具板和顶出器模具板中的一者或两者中。调温可以不考虑注塑模具是打开还是闭合而完成，并且一个或两个模具板可以具有调温介质通道。

[0041] 在一个优选的实施例中，注塑器板具有一个单一连续的第一调温通道，并且顶出器板具有一个单一的第二连续的第二调温通道，以提供对相同或不同的第一和第二调温介质的最终引导和停留时间，以及通过通道的底部和所有的模具型腔之间的壁的最佳热传递。

[0042] 该一个单一连续的第一调温通道和该一个单一的第二连续的第二调温通道都可以是由急转弯形成的弯道，优选地是约 180° 的转弯。

[0043] 可替代地，仅注塑器板或顶出器板中的一个具有一个调温通道，该调温通道是由急转弯形成的单一连续弯道且具有沿其整个长度的开口。

[0044] 因为该至少一个调温介质通道被制作在模具板中，所以总能确保热交换、冷却以及加热被最佳地适于和最好地配合待模制的特定塑料零件。这不是使用传统的注塑模具的标准冷却的情况，其中固定到注塑模具的单独的板中的相同冷却钻孔被用于冷却不同的模具半部和不同的模具型腔。

[0045] 在有利的实施例中，该至少一种调温介质通道是弯道，优选地是连续弯道，其限定用于横跨模具板的调温介质循环的流动路径，其中至少一个调温介质通道限定比下列特征长的流动路径：

[0046] -相应的注塑器模具板或顶出器模具板的宽度，和/或

[0047] -相应的注塑器模具板或顶出器模具板的高度，和/或

[0048] -相应的注塑器模具板或顶出器模具板的边缘之间或拐角之间的任何线

[0049] 与传统冷却通道的钻孔的流动路径的以其它方式笔直伸展相比，弯道是调温介质

通道中的沿相反方向的一系列急转弯、分支。弯道提供比直孔更长的横跨平面的流动路径，并且横贯比在额外底板或支撑板中仅以直孔作为冷却通道的可能情形(如在用于注塑模制机的传统冷却系统中使用的)更大的相应模具板面积。因为额外的长度赋予更长的停留时间，因此一定量的调温介质、模具型腔中注塑的塑料材料以及模具半部之间的热交换时间被延长，从而改进了所述热交换。流动路径的宽度，因此弯道的宽度，也可以制成比直钻孔可能的更宽，并且被制成为沿着该至少一个调温介质通道的长度具有不同宽度。因为注塑的塑料材料本身充分流动到模具型腔的任何拐角中，所以能够使用相同的模具板来模制许多不同的复杂的塑料零件。虽然循环时间可能会有点长，但与一次制成一个零件的传统高压无调温注塑模具相比，所生产的塑料零件的总数被大幅提高。

[0050] 调温介质可循环通过该至少一个调温通道，即，通过弯道的分支或转弯，例如180°转弯，可选地响应于打开和闭合阀系统中的一个或更多个阀而循环。

[0051] 调温介质通道可以具有被适当定位的入口和出口，例如终止在模具板的边缘处。模具板例如可以具有没有开放的调温介质通道的外围区域，以提供用于相对其余机械密封和固定并且用于容纳调温介质入口和/或出口的边沿。

[0052] 在具体实施例中，注塑器模具板的第二注塑器模具板面可具有第一外围区域，其包围至少一个第一调温介质通道并且设有第一密封件，和/或第二顶出器模具板面可具有第二外围区域，其包围至少一个第二调温介质通道并设有第二密封件。这些第一密封件和/或第二密封件用于防止模具板和被夹紧到模具板的板、即注塑器模具板或顶出器模具板之间的泄漏，以闭合关联调温介质通道的自由开口，从而创建用于调温介质的流动路径。

[0053] 注塑器模具板的至少一个第一打开调温介质通道由第一密封板闭合，并且顶出器模具板的至少一个开放的第二调温介质通道由第二密封板闭合，并且第一密封件和第二密封件分别用于当调温介质沿调温介质通道通路的通路的分支循环时使连接是流体紧密的，从而从入口到出口在相反方向上沿随后的通道分支交替流动。所以通道壁从调温通道的底部延伸到相应的密封板，使得没有调温流体可通过密封板的下方。调温介质必须遵循调温介质通道的曲率。

[0054] 为了顶出冷却的模制零件，顶出器模具板具有用于顶出销的多个横贯通路。用于顶出销的横移通路可具有通路密封件，以防止调温介质渗入一个或更多个模具型腔中，包括当模制零件的顶出发生时。通路密封件可以是能够收缩或压缩，以允许往复式顶出销的接近和轴向移动，并扩展成在顶出销从横贯开口完全缩回的不幸事件中完全填充并密封横贯通路的整个直径。顶出销可以在任何时间或多或少地延伸到横贯通路中，以有助于密封。因此，在注塑一定注塑量(shot)的塑料材质，例如热塑性材料时，顶出销的自由端被嵌套在靠近模制零件的表面的缩回位置中。与通路密封件一起，顶出销的直径密封地插塞其相应的横贯开口。不仅当顶出销向前移动以顶出冷却模制塑料零件而且当顶出销缩回成准备新的注塑循环时，通路密封件包围往复的顶出销。

[0055] 当注塑器模具板或顶出器模具板的制品的在模具型腔和调温介质通道之间的厚度小时，散热率更容易控制成，例如在大部分模具型腔表面、或者甚至几乎整个模具型腔表面、最靠近调温介质通道和调温介质通道壁处大致相同。如果调温介质通道壁具有与模具型腔壁大致相同的厚度，则模具型腔可以从两侧被相似地加热和/或冷却，并且比模具型腔壁快两倍地加热和/或冷却。因为容纳调温介质通道板的板可被均匀地调温，并且在整个板

平面上被调温到大致相同程度,所以加热和/或冷却模具型腔是非常均匀和受控的。

[0056] 该至少一个调温介质通道可以关于一个或更多个模具型腔的实际位置,通过从相应的第二模具板面机械加工实体注塑器模具板或实体顶出器模具板而简单地获得。粗铣削例如可以用在模具板的一个铣床设置中的快速且低成本的作用中,用于形成一个或更多个调温介质通道。调温介质通道的设计可以根据塑料零件的具体模具型腔定制。如果塑料零件被制有具有更高厚度的区段而需要与塑料零件的剩余部分不同的调温程度,则等同的热交换可在机械加工该至少一个调温介质通道在相应区段上方的深度期间通过合适地选择来获得。对于一些模具板,一个或更多个模具型腔和至少一个调温介质通道可以使用同一机械加工设备制成。

[0057] 注塑器模具板或顶出器模具板的产品的在型腔和调温介质通道之间的厚度可能变化,但优选地较小,因为对模具板的加热保持了塑料材料的流动性和粘性直到开始冷却,注塑压力能够保持为较低。

[0058] 例如,如果该至少一个调温介质通道如上所述通过机械加工实体模具板来获得,则模具板的制品的在型腔和调温介质通道之间的厚度可以小于20mm或甚至小于15mm。因此热交换可以迅速进行,使得生产速率可以保持尽可能高,而又不对高质量折衷。特别地,薄的零件可以通过使调温介质接近模具型腔而被非常一致地冷却,从而最小化潜在热点的数目。

[0059] 本发明的发明人已经做了测试以建立:如果该至少一个调温介质通道包括下列中的一个或更多个特征,则实现注塑模具的最佳性能,

[0060] -通道分支转弯半径在6.0mm-30mm之间,

[0061] -通道分支的数目在3-10之间,

[0062] -通道分支具有约200mm的长度,

[0063] -总长度在600mm-800mm之间,

[0064] -深度在20-60mm之间,

[0065] -通道分支具有3.0mm-5.0mm之间的宽度,

[0066] -通道分支厚度在3.5mm-5.0mm之间,

[0067] -金属制品的在通道和一个或更多个模具型腔之间的厚度为3.0mm-5.5mm。

[0068] 在便于机械加工该至少一个调温介质通道方面,已经进一步建立:通过具有包括下列中的一个或更多个特征的调温介质通道的注塑模具,能够实现满意的结果:

[0069] -通道分支具有约140mm的长度,

[0070] -五个通道分支,

[0071] -总长度在700mm之间,

[0072] -深度在20mm-40mm之间,

[0073] -通道分支具有4.2mm的宽度,

[0074] -通道分支厚度在3.8mm之间,

[0075] -金属制品的在通道和模制型腔之间的厚度为4.0mm。

[0076] 可替代地,在该至少一个调温介质通道通过机械加工已经具有传统的直冷却孔的模具板或模具半部而获得的情况下,所述厚度可为约小于或等于相应的模具板的总厚度的95%,可选地更小。虽然模具板或模具半部的总厚度的大约仅5%被移除,但现有的传统冷

却线路(可选地也用作加热线路)结合新的表面调温介质通道一起的组合作用的可能性通过允许模具零件的更快调温而加快了生产速率。

[0077] 本发明还涉及一种注塑模制工具,包括

[0078] -以上限定的注塑模具,

[0079] -第一密封板,该第一密封板能够被密封地固定到第二注塑器模具板面,和/或

[0080] -第二密封板,该第二密封板能够被密封地固定到第二顶出器模具板面。

[0081] 当密封板被夹紧到相应的第二模具板面时,该至少一个闭合的调温介质通道被形成而限定用于调温介质的受引导循环的流动路径,根据情况需要,该受引导循环包括用于凝固注塑的塑料材料以允许在注塑循环结束时顶出的冷调温介质的循环,和/或在塑料材料的注塑、塑料材料流入模具型腔的任何拐角和孔中以及用于将模具板准备用于后续注塑循环期间的热调温介质的循环。

[0082] 将模具型腔加热到塑料材料的处理温度允许使用非常低的注塑压力,这样大大降低了对于模具板的强度和刚度的需求,这反过来又对本文所述的调温通道方案的全面采用提供了空间。

[0083] 在根据本发明的注塑模制工具中,第一密封板可以是注塑模制机的固定台板,和/或第二密封板可以是注塑模制机的可移动台板。

[0084] 在根据本发明的注塑模制工具的可替换实施例中,第一密封板可包括插入在固定台板和注塑器模具板之间的额外的第一夹紧板。第二密封板可以包括插入在可移动台板和顶出器模具板之间的额外的第二夹紧板。夹紧板被布置朝向相应的固定台板和可移动台板。

[0085] 第一隔热板也可以面向第二注塑器模具板面设置在第一密封板上,和/或第二隔热板可面向第二顶出器模具板面设置在第二密封板上。隔热板用于保持热能的流动方向的控制,并避免意外转移和耗散热能。因此,隔热板可以帮助将热量保持为从被加热的温度介质引向模具板。

[0086] 本发明还涉及一种包括上面限定的注塑模具的注塑模制机。

[0087] 注塑模制机包括:

[0088] -至少一个调温介质源,和

[0089] -具有阀系统的循环布置,所述阀系统用于控制调温介质从至少一个调温介质源经由温度调节系统通过注塑模具的至少一个调温介质通道的循环。

[0090] 本发明还涉及通过插入上面限定的注塑模具并且将所述注塑模具连接到循环布置和调温介质源来改型上面定义的注塑模制机的方法。

[0091] 用本发明的注塑模具修改的注塑模制机使得操作者能够将注塑模具适用于新的目的或需要,而无需大量努力。注塑模具的调温介质通道被简单地排空调温介质,注塑器模具板和顶出器模具板从它们固定到的板分离,新模具半部被安装到这些板,并且调温介质的循环被重新建立。

[0092] 使用上述注塑模具获得的注塑模制物体也被要求保护。

[0093] 在根据本发明的特定有利实施例中,上述限定的注塑模具中的相应地注塑器板或顶出器板的同一调温介质通道在注塑模制期间被用于轮流循环加热介质和冷却介质。因此,未对冷却介质和加热介质提供不同的通道。

[0094] 在本发明中所限定的对注塑模具调温的创新性方式可以例如被用在在申请人共同未决的欧洲专利申请No.13191336.0和随后的国际专利申请PCT/EP2014/073688中公开的用于注塑模制塑料零件的方法中,国际专利申请PCT/EP2014/073688在2014年11月4日提交,标题为“*A method for injection molding plastic parts by means of an injection molding machine* (通过注塑模制机来注塑模制塑料零件的方法)”,该方法包括以下步骤

[0095] (a) 将注塑模制机与根据本发明的注塑模具配合,

[0096] (b) 提供具有在塑料材料的处理窗口内的第一温度的塑料材料的供给,

[0097] (c) 使具有第三温度的调温介质循环通过调温介质通道,而将至少所述一个或更多个模具型腔加热到在塑料材料的处理窗口内的第二温度,并且将使闭合状态的注塑模具维持在所述第二温度,

[0098] (d) 将具有第一温度的塑料材料注入到闭合加热的注塑模具,以填充一个或更多个模制型腔,

[0099] (e) 使具有第五温度的调温介质循环通过至少一个调温介质通道循环,而将被填充且闭合的注塑模具中的至少一个或更多个模具型腔冷却到第一温度以下的第四温度,直到注塑模具内的所模制的塑料零件至少部分地固化,

[0100] (f) 通过将注塑器模具板从顶出器模具板分离来打开注塑模具,

[0101] (g) 通过致动顶出器组件的顶出销来顶出至少部分固化的模制塑料零件,并且

[0102] (h) 重复步骤(c) – (g) 的循环,直到生产期望数目的塑料零件。

[0103] 熔融塑料材料的注塑在小于200kg/m²的注塑压力下进行,优选地小于100kg/m²,优选地小于80kg/cm²,更优选地小于60kg/cm²,并且甚至更优选地在20kg/cm²–50 kg/cm²之间的注塑压力下进行。在注塑塑料材料的同时将可移动模具台板和固定注塑台板保持在一起的任何夹紧力,将易于将本发明的板、密封件等的整体堆叠以热流体方面高度密封的关系保持为夹紧在一起。以这种方式,将进一步降低在第二板面和相对的接触板之间调温介质泄漏的危险,不论什么板是相对的板。

[0104] 传统的注塑模制方法要求600–700kg/cm²的注塑压力,这高约15–30倍并且因此更昂贵、需要更多的能量并导致注塑模具和注塑模具机零件的磨损的早期开始。

[0105] 在本申请的上下文中,术语“处理窗口”或“塑料材料的处理窗口”可以互换使用,并且应理解为从玻璃化转变开始直到塑料材料降解起始的温度区间范围。“处理窗口”或“塑料材料的处理窗口”包括塑料材料的熔化温度和玻璃化转变温度区间。“处理窗口”或“塑料材料的处理窗口”根据塑料材料不同而不同,并且塑料材料的提供者和供应商提供具有所述“窗口”的信息的数据表。

[0106] 该处理窗口内的优选温度是塑料材料的“处理温度”,这是每个制造商推荐的在塑料材料进入型腔之前对塑料材料处理的温度区间。当注塑模制时,塑料材料的温度在离开注塑模制机的加热螺旋进料机的喷嘴时通常在此区间中。值得注意的是,该区间不以玻璃化转变或熔化的开始来设置,而是低于该材料的降解的起始。

附图说明

[0107] 下面将参照附图进一步详细描述本发明,其中,

- [0108] 图1是从上方倾斜地、从顶出器模具板的第一面观察的注塑模制工具的板和部件的分解透视图，
- [0109] 图2是从第二模具面观察的顶出器模具板的透视图，
- [0110] 图3示出从第一模具面观察的相同内容，
- [0111] 图4是从第二模具面观察的顶出器模具板的透视图，
- [0112] 图5示出从第一模具面观察的相同内容，其中示例性型芯从第一面突出，并且可拆卸的型芯被与第一面平行地嵌入，
- [0113] 图6是沿图2的线VI-VI截取的纵向剖视图，和
- [0114] 图7是从上方倾斜地、从固定台板观察的在夹紧单元中的注塑模制工具的部件的分解透视图。

具体实施方式

[0115] 本发明通过示例性实施例进行描述。板的尺寸、模具型腔和相应型芯的设计和数目、调温介质通道的设计，包括它们的曲率、长度、深度、入口点和出口点、浇口等，能够在所附权利要求的范围内变化，并且附图不应被解释为限制本发明。

[0116] 顶出器模具板和注塑器模具板可以通过它们各自的单独调温通道和循环进行调温，其中调温介质从相应板的出口循环回到例如调温介质源，该源被保持在选定温度。替代地，板的调温介质通道在同一调温循环中可以是串形的或并行的，使得两个板同时利用调温介质工作，诸如相同的调温介质。

[0117] 图1是从上方倾斜地、从顶出器模具板的第一面观察的示例性工具54的板的分解透视图。注塑模制工具54在图1中仅为了说明目的示出，而没有示出顶出器组件、引导系统、联接螺母或螺钉、注塑装置诸如喷嘴以及除调温介质通道之外的调温系统等。对于注塑模制领域的技术人员来说这种装置是传统的和公知的。但是，应理解，这样的操作装置、紧固装置、驱动装置等可以预见以操作工具54。在所示实施例中，注塑器模具板和顶出器模具板都具有调温介质通道，但是也可以预见其中这些板中的仅一个板具有调温介质通道的实施例。一个板可以具有一个或更多个单独的调温介质通道，特别是在大板的情况下，以减少总的循环时间。

[0118] 注塑模制工具54的注塑模具1包括注塑器模具板2和顶出器模具板3。

[0119] 注塑器模具板2具有第一注塑器模具板面4和相反的第二注塑器模具板面5。顶出器模具板3具有第一顶出器模具板面6和相反的第二顶出器模具板面7。第一注塑器模具板面4面朝第一顶出器模具板面6，以便当注塑模具处于闭合状态时限定和界定模具型腔8a、8b、8c、8d。模具型腔8a、8b、8c、8d由形成在注塑器模具板2的第一注塑器模具板面4中的第一模具型腔半部8a'、8b'、8c'和形成在顶出器模具板3的第一顶出器模具板面6中的互补的第二模具型腔半部8a''、8b''、8c''、8d''(在图1中不可见)，将在后面参照图3和5对其进行描述。

[0120] 如图2中更好的观察到的，第二注塑器模具板面5具有设有第一密封件10的第一外围区域9，该第一外围区域9包围至少一个第一调温介质通道11。

[0121] 顶出器模具板3的第二顶出器模具板面7具有设有第二密封件13的第二外围区域12，该第二外围区域12包围至少一个第二调温介质通道14。

[0122] 顶出器模具板3具有用于顶出销(未示出)的多个横贯的通路15，并且用于顶出销(未示出)的横贯的通路15具有通路密封件16，以防止当顶出销往复以顶出模制塑料零件时，调温介质从第二调温介质通道14泄漏。

[0123] 第一密封板17相对于注塑器模具板2的第二注塑器模具板面5设置成按压第一密封件10抵靠第二注塑器模具板面5，从而进一步避免调温介质经由例如第一外围区域9泄漏。第一隔热板18也被固定到注塑器模具板2的第二注塑器模具板面5，将第一密封板17和第一密封件10夹在两者之间。

[0124] 以类似的方式，第二密封板19被设置在顶出器模具板3的第二顶出器模具板面7上，以按压第二密封件13和通路密封件16抵靠所述第二顶出器模具板面7，以便进一步避免调温介质例如经由第二外围区域12泄漏。第二密封板19、第二密封件13和通路密封件16被夹在第二隔热板20和顶出器模具板3的第二顶出器模具板面7之间。

[0125] 第二密封板19具有第一组顶出销孔21，并且第二隔热板20具有第二组顶出销孔22。第一组顶出销孔21、第二组顶出销孔22以及顶出器模具板3的横贯通道15轴向对齐，以允许在通过调温介质冷却之后将模制塑料零件顶出所需的顶出销的平滑往复。

[0126] 注塑器模具板2具有第一调温介质入口23和第一调温介质出口24(在图1中不可见)，二者都与第一调温介质通道11连通。顶出器模具板3具有第二调温介质入口25和第二调温介质出口26(在图1中不可见)，二者都与第二调温介质通道14连通。在本实施例中，所述入口23、25和出口24、26被设置在相应的板2、3的短边缘中，从该短边缘能够容易接近入口和出口。入口和出口的位置可以是任何其它合适的位置，包括另一边缘。入口和出口是在板的实体边缘中的短孔，并且在板中只需要钻出入口和出口。入口和出口通到相应的第一和第二调温介质通道11、14中，这些通道11、14在被安装在工具54中之前沿其长度打开。

[0127] 注塑器模具板2具有注塑浇口27，以通过注塑使塑料材料的熔体进入闭合的注塑模具1。而且，第一密封板17具有第一孔28，并且隔热板具有第二孔29，该第一孔28和第二孔29与注塑浇口27轴向对齐/可对齐，以提供塑料材料的熔体的通畅注塑。第一(盲)安装孔35a、35b、35c、35d(在图1中不可见)经由注塑器模具板2的第二注塑器模具板面5被设置在注塑器模具板2的每个拐角中。第一安装孔35a、35b、35c、35d与第一密封板17的拐角中的第二贯通安装孔36a、36b、36c、36d对齐，并且与第一隔热板18的拐角中的第三贯通安装孔37a、37b、37c、37d对齐，该三组对齐的安装孔被用于使用合适的装置，诸如螺栓，例如螺纹螺栓，牢固但可拆卸地将注塑器模具板2、第一密封板17和第一隔热板18夹紧在一起，参见图7，以便能够将注塑模具1作为整体一致的紧密结合单元操作。

[0128] 以类似的方式，在每个拐角中，顶出器模具板3具有经由其第二顶出器模具板面7的第四(盲)安装孔38a、38b、38c、38d。第四安装孔38a、38b、38c、38d与第二密封板19的拐角中的第五贯通安装孔39a、39b、39c、39d对齐，并且与第二隔热板20的拐角中的第六贯通安装孔40a、40b、40c、40d对齐。

[0129] 注塑浇口27经由浇道与由模具型腔半部8a'、8b'、8c'、8d'；8a''、8b''、8c''、8d''限定的模具型腔8a、8b、8c、8d连通，这将参照图5进一步说明。

[0130] 第一隔热板18和第二隔热板20分别有助于控制热能耗散，并且防止热能分别传递到注塑模制机的固定台板或可移动台板。

[0131] 在循环期间打开和闭合注塑模具所需的棒、返回杆和用于其的孔等，例如如同用

于传统注塑模具和注塑模制工具的，并且将稍后关于图7简要讨论。

[0132] 现在将在下面更详细地描述注塑器模具板2和顶出器模具板3的创新性设计。

[0133] 在图2中，注塑器模具板2被从第二注塑器模具板面5观察并且从具有第一调温介质出口24的短边缘倾斜地观察。第一调温介质通道11具有沿其长度的限定流动路径的第一自由开口30，流动路径即具有由通道壁界定的一些平行流动路径分支的折曲式弯道。弯道由第一密封件10包围，如图1所示。第一外围区域9包围第一调温介质通道11和第一密封件10并且具有第一凹部31，第一凹部31用于当第一密封板17和第一隔热板18与注塑器模具板2组装时接收第一密封件10以将该第一密封件10保持在固定位置，该组装闭合第一自由开口30并形成闭合的第一调温介质通道11以用于来自第一调温介质源的热或冷调温介质的循环，所述第一调温介质可以相同或不同，分别用于冷却或加热。优选地，第一调温介质的第二温度比熔融塑料材料的第一温度高约20℃。

[0134] 第一调温介质经由第一调温介质入口23被供应到注塑器模具板2，如由箭头A所示。然后第一调温介质流动，如箭头B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7、B8所指示的，沿着在一个或更多个模具型腔8a'、8b'、8c'上方的第一调温介质通道11的折曲式弯道的相邻的第一分支11a、第二分支11b、第三分支11c、第四分支11d、第五分支11e、第六分支11f和第七分支11g，直到第一调温介质经由第一调温介质出口24离开，如由箭头C所指示的，并返回到相关源以进行热交换和/或调温，然后参与下一调温循环。由于鉴于第一调温介质通道11的模具型腔的位置，设计包括曲率、长度和不同深度，所以第一调温介质能够扫掠过注塑器模具板2中的接近一个或更多个模具型腔8a'、8b'、8c'的非常大的面积，参见图3。仅仅利用传统直孔，例如钻孔作为冷却通道，该扫掠是不可能的。例如通过控制速度、启动和停止规范或其它替代方案，第一调温介质通道11中的第一调温介质的停留时间被容易地调节。由于在模具型腔内的熔体上方的该大面积扫掠，所以通过第一调温介质的热交换是快速有效并大致均匀的。第一调温介质的仅仅几个循环甚至可以足够用于一个注塑模制循环。通过这种方式，注塑器模具板2已被给予其自己的独有的和多功能的、容易调节的调温系统。

[0135] 注塑模具1优选地在注塑期间保持由调温介质加热，并且在开始打开注塑模具1以顶出模制零件(未示出)之前并且至少直到此时保持由调温介质冷却。注塑器模具板2和顶出器模具板3中之一或两者的交替加热和冷却不必同时进行，尽管通常是同时发生的。例如，只要注塑器模具板2和顶出器模具板3被分开以启动冷却模制零件的顶出，注塑器模具板的加热就可以重新开始以为下一个模制循环准备注塑器模具板2。由于流经调温介质通道的调温介质而容易地预期熔体过早凝固的避免，这有利于低粘度熔体行进以完全填充闭合后模具的一个或更多个模具型腔。模具板和模具型腔的根据本发明的可负担的快速热管理便于注塑器模具板2和顶出器模具板3二者的冷却和加热，以便更容易适应并遵循理论上建立的或仅通过做测试和试验建立的经验热管理方案和/或时间安排，以获得高质量的模制塑料零件。根据本发明的热循环也支持和改善对精细模制塑料零件、诸如薄模制塑料零件的交替冷却和加热，例如具有小于1mm壁厚的模制塑料部件，或能够实现用传统的注塑模制几乎不可能以成本有效方式制成的复杂模制塑料部件。

[0136] 图3从第一注塑器模具板面4示出了注塑器模具板2，其中第一调温介质出口24位于左下拐角中。

[0137] 两个矩形凹陷8a'、8b'例如通过机械加工被提供在注塑器模具板2的第一注塑器

模具板面4中,以用作第一模具型腔半部8a'、8b'。而第三凹陷8c'被提供作为第一模具型腔半部8c'并且用于将可拆卸的单独工具型芯32从注塑器模具板2的侧面插入,以形成具有长横贯孔的模具零件。在图3所示的情况下,工具型芯32尚未定位在模具型腔8c'的其相应区段中并且附图标记32仅用来指示型芯的期望位置。

[0138] 图4示出从第二顶出器模具板面7观察并且从具有第二调温介质出口26的短边缘倾斜地观察的顶出器模具板3。第二调温介质通道14具有沿其长度限定流动路径的第二自由开口33,流动路径即由图1所示的第二密封件13包围的折曲式弯道。包围第二调温介质通道14的第二外围区域12具有第二凹部34,该第二凹部34用于当第二密封板19和第二隔热板20与顶出器模具板3组装时接收第二密封件13,以将该第二密封件13保持在固定位置,从而闭合第二自由开口33,并形成闭合的第二调温介质通道14用于使来自第二调温介质源的热或冷调温介质循环,所述第二调温介质与第一调温介质相同或不同,并且所述第二调温介质相应地同样或不同地用于冷却或加热。

[0139] 第二调温介质通道14被制成为与第一调温介质通道11类似,并且也被设计成允许调温介质流动通过如箭头C'所指示的第二调温介质入口25和由箭头A'所指示的第二调温介质出口26之间的弯道的相邻分支,由此沿从第二调温介质入口25经由弯道的第八分支14a、第九分支14b、第十分支14c、第十一分支14d、第十二分支14e、第十三分支14f和、第十四分支14g的路径流动,如由连续箭头B1'、B2'、B3'、B4'、B5'、B6'、B7'、B8'所指示的。用于顶出销的多个横贯通路15在弯道的第八分支14a、第九分支14b、第十分支14c、第十一分支14d、第十二分支14e、第十三分支14f和第十四分支14g之间被设置在顶出器模具板3的制品中。每个横贯通路15由顶出器模具板3的第二顶出器模具板面7中的凹部41包围,以形成用于相应通路密封件16诸如O形环的合适形状的空间和底座,从而当顶出销(未示出)往复时不发生热流体的泄漏。凹部41从顶出器模具板3的第二顶出器模具板面7在顶出器模具板3内侧延伸小的距离。

[0140] 图5从第一顶出器模具板面6示出顶出器模具板3,以图示不同的第二模具型腔半部8a''、8b''、8c''、8d''。浇道系统42,例如通过仅使用第二调温介质通道14和/或感应加热来加热的浇道系统,使模具型腔8a、8b、8c、8d与图2所示的注塑浇口27处的喷嘴(未示出)连接,以将熔体,例如热的热塑性材料,快速分配到注塑模具1。优选地,根据欧洲专利申请No.13191336.0和随后的国际专利申请PCT/EP2014/073688中所描述的申请人的方法,注塑模具1处于加热阶段。第二模具型腔半部8a'和8b''是突出的型芯、即凸模,用于与第一模具型腔半部8a'和8b'形式的相对的型腔、即凹模配对,以在注塑模具被闭合时形成具有由所述凸模和所述凹模之间的间隙限定的三维形状的模制塑料零件。

[0141] 将具有独特调温系统的注塑模具1用于例如模制热塑性零件的益处是:模具零件不具有可见浮线,在工具型芯之后的模具零件中无汇合线,塑料零件中无张力,能够制作极薄的壁,内模制(注塑)点的设置位置的自由选择,能够具有仅一端固定(或两端都固定)的长薄工具型芯,能够不具有排气/泄气工具的中心线不对称型腔,能够在注塑模具中具有偏心的或可调节的注塑浇口,圆形管式零件将是圆形的(而在传统的注塑模具中,所有的管式零件必然将是部分椭圆形的,箱形塑料模具零件不会使它们的壁朝向箱的中央向内收缩弯曲,以及在所有方向上等同的收缩比例,即各向同性收缩)。

[0142] 如果根据本发明的注塑模具1,因而具有调温通道、调温系统和调温方法的新型设

计的注塑模具1,被用在欧洲专利申请No.13191336.0和随后的国际专利申请PCT/EP2014/073688的方法中,则能够使注塑模制工具,尤其是注塑模具,比传统的注塑模具和注塑模制工具小得多,带来成本通常可以仅是这些成本的约50%的直接好处。此外,塑料原料不像在传统的注塑模制中那样浪费,从而估计使用的塑料材料少20%。

[0143] 相比于传统的注塑模具,根据本发明的注塑模具更小、更轻、要求低功率和最小锁定力,从而使注塑模具在操作上通常便宜70%。也没有必要进行快速高压强制注塑。

[0144] 第一和第二调温介质可以是同一介质,其循环通过热交换器而被热调节到相应预定温度。因此,处于循环的调温介质的量在一些实施例中基本上恒定。

[0145] 图6是沿图2中的线VI-VI截取的截面。第一调温介质通道11具有七个基本平行的分支11a、11b、11c、11d、11e、11f、11g。第一分支11a与用于第一调温介质的第一调温介质入口23连通,并经过后续的第二分支11b、第三分支11c、第四分支11d、第五分支11e、第六分支11f以及第七分支11g并且经由第一调温介质出口24出来。在其经过分支期间,第一调温介质与注塑器模具1的材料交换热能,并与一个或更多个型腔内部的塑料零件的塑料材料交换热能。如从图6的截面图清楚的,第二型腔8b'由经过第一调温介质通道11的第一分支11a、第二分支11b和第三分支11c的调温介质调温。第一调温介质通道11的第一分支11a、第二分支11b和第三分支11c具有不同的深度,在本示例下,由于型腔8a'的深度,而具有比第四分支11d、第五分支11e、第六分支11f、第七分支11g更小的深度,使得在塑料材料与型腔内的第一调温介质之间热交换期间,热能必须横穿过的距离也以任何可能的程度接近彼此。

[0146] 因此,调温介质通道11、14的底部和模具型腔的底部之间的距离可以在注塑器模具板或顶出器模具板的面上以比传统注塑模具高得多的程度保持为大致类似。

[0147] 例如,如果第一调温介质通道11仅是从第一调温介质入口23或调温介质出口24平行于第二注塑器模具板面5钻出的孔,则这样的钻孔不能制成为比型腔所允许的更靠近第一注塑器模具板面4,因为这种传统的孔不能简单地通到型腔中。所以在传统注塑模具中,热能量通量在型腔之间是极为不同的,而根据本发明的第一调温介质通道11的深度可以取决于下层型腔的三维形状和面积来控制和选定,也不需要第一调温介质流动通道11如同大多数现有技术中一样是直的,或像其它现有技术中一样依靠湍流和搅拌,而是可以遵循特定选择并适合于特定任务和调温处理的明确限定的流动路径。如对于本领域技术人员显而易见的是,这些上述优点同样适用于顶出器模具板3。

[0148] 图7示出在具有顶出器组件61的夹紧单元60中的注塑模制工具54,包括上述第一隔热板18、第一密封板17、第一密封件10、注塑器模具板2、顶出器模具板3、具有通路密封件16的第二密封件13、第二密封板19和第二隔热板20。

[0149] 注塑器模具板2是注塑模具1的前半部,其待被固定到固定台板43。注塑器模具板2与注塑模制机(未示出)的喷嘴对齐。顶出器模具板3是注塑模具1的相对的后半部,其待被固定到可移动台板44,并且被可操作地连接到顶出器组件61。

[0150] 注塑器模具板2、第一密封板17和第一隔热板18由一组第一螺钉47a、47b、47c、47d通过分别对齐的顶出器模具板2的第一安装孔35a、35b、35c、35d、第一密封板17的第二安装孔36a、36b、36c、36d、第一隔热板18的第三安装孔37a、37b、37c、37d以及固定台板43的第一拐角联接孔45a、45b、45c、45d而固定到固定台板43。通过这种方式,确保了这些板2、17、18

和固定台板43被充分牢固地固定到彼此,以避免当经受注塑模制循环时并且当经受注塑模具1的打开和闭合造成的力时脱离,以及确保第一调温通道11的防漏闭合。

[0151] 一组中空联接套筒46a、46b、46c、46d具有被安装在设置于注塑器模具板2的拐角中的第一套筒连接孔48a、48b、48c、48d中的一端,并用于与公联结插塞49a、49b、49c、49d联接,这些公联结插塞的一端被插入在设置于顶出器模具板3的拐角中的第一插塞联接孔50a、50b、50c、50d中。通过对齐的第一密封板17中的第二套筒联接孔51a、51b、51c、51d,并且进一步通过对齐的第一隔热板18中的第三套筒联接孔52a、52b、52c、52d以及固定台板43中的第四套筒联接孔53a、53b、53c、53d,来安装中空联接套筒部46a、46b、46c、46d的相反的相应端部。

[0152] 中空联接套筒46a、46b、46c、46d与公联结插塞49a、49b、49c、49d的长端部55a、55b、55c、55d接合,以保持注塑模具1牢固闭合,同时由喷嘴(未示出)通过注塑器模具板2的注塑浇口57的注塑注口衬套56注塑的熔融塑料材料,随后冷却。注塑注口衬套56通过锁定和紧固环58来保持固定在注塑浇口中。

[0153] 以类似的方式,通过一组长第二螺钉59a、59b、59c、59d穿过可移动台板44的第二拐角联接孔62a、62b、62c、62d,并进一步穿过可移动板63的第七安装孔67a、67b、67c、67d,第二隔热板20的第六安装孔40a、40b、40c、40d,第二密封板19的第五安装孔39a、39b、39c、39d和顶出器模具板3的第四安装孔38a、38b、38c、38d,顶出器模具板3、第二密封板19和第二隔热板20被固定到可移动板63,以确保这些板和可移动台板44足够牢固地彼此固定,以避免当经受注塑模制循环时并且当经受注塑模具1的打开和闭合造成的力时脱离,以及确保第二调温通道14的防漏闭合。

[0154] 可移动板63一侧被固定到第二隔热板20,并且另一侧被固定到顶出器组件61,以相对于注塑模具1提供所述顶出器组件的操作。

[0155] 公联结插塞49a、49b、49c、49d的长端部55a、55b、55c、55d突出经过顶出器模具板3的第一插塞联接孔50a、50b、50c、50d以接合中空联接套筒46a、46b、46c、46d的内部。公联结插塞49a、49b、49c、49d的相反的短端部被固定在第二密封板19的第二插塞联接孔64a、64b、64c、64d、对齐的第二隔热板20的第三插塞联接孔65a、65b、65c、65d,以及对齐的可移动板63的第四插塞联接孔66a、66b、66c、66d。通过长第二螺钉59a、59b、59c、59d穿过与分别的第二隔热板20、第二密封板19和顶出器模具板3中的对应的安装孔对齐的第七安装孔67a、67b、67c、67d,可移动板63还被固定到第二隔热板20、第二密封板19和顶出器模具板3。

[0156] 当夹紧单元60分开注塑器模具板2和顶出器模具板3时,设置在可移动台板44和第二隔热板19之间的顶出器组件61被致动以在选定温度下的调温介质循环通过第一调温介质通道11和/或第二调温介质通道14之后,将凝固的塑料零件顶出。

[0157] 顶出器组件是传统的,并且在下面只以一般术语描述。

[0158] 可移动台板44的拐角处的棒68a、68b、68c、68d在顶出器箱70内部向前推动第一顶出器组件板69。注塑器箱70包括两个相对的间隔块71a、71b和面向可移动板63的第二顶出器组件板72。推动第一顶出器组件板69致动将顶出销73朝向模制零件推动,使得顶出销73可以从位于顶出销73后面的开放模具型腔推出固化的塑料零件。顶出销的设置数目和密度规定为顶出固化的塑料零件,而没有自身变形并且不留下明显的顶出销痕迹。

[0159] 棒68a、68b、68c、68d穿过可移动台板44的第一顶出棒孔74a、74b、74c、74d,穿过相

对的间隔块71a、71b中的贯通通路75a,75b,75c,75d,并且进入到位于可移动板63的拐角处的第四插塞联接孔66a、66b、66c、66d。

[0160] 通过根据本发明的注塑模具1,能够制成具有复杂形状和精细细节的模具塑料零件。由于调温通道的独特设计,在注塑循环期间对于注塑模具的调温,即交替加热和冷却,能够对同一注塑模具的许多不同型腔以最佳的可能方式进行控制。以这种方式,最终塑料零件的物理性能是良好的。

[0161] 通过注塑模具,包括但不限于使用在申请人的上述共同未决的欧洲专利申请No.13191336.0和随后的国际专利申请PCT/EP2014/073688中公开的方法得到的塑料零件具有优良的表面光洁度和极高的尺寸精度。

[0162] 在注塑模制期间通过本发明成为可能的热管理性能被高度改善。强调的是,本发明优选地与欧洲专利申请No.13191336.0和随后的国际专利申请PCT/EP2014/073688中描述的调温方法一起使用。尽管如此,本发明可以实施在任何注塑模制机中。由于热交换对于塑料零件的每个区段比传统的注塑模具均匀得多,所以塑料零件具有在整个塑料零件单元上大致类似的良好物理性能。生产率高,并且工具和设备成本低,特别是由于熔体可以供给到被加热的注塑模具,注塑模具可以比传统的注塑模具小。

[0163] 本发明适合于任何简单或复杂的温度规范。热管理通道、即调温介质通道有助于使欧洲专利申请No.13191336.0和随后的国际专利申请PCT/EP2014/073688中的热循环技术的单独创新更简单、更便宜并且更好。

[0164] 根据本发明的模具板的调温介质通道可以根据某一模制任务的需要被制成复杂的或简单的。设计调温介质通道典型地基于一个或更多个模具型腔的位置。因此,调温介质通道的设计并不需要太多的时间,而是能够基于模具型腔的知识快速地、以低成本并且使用简单的易获得的设备来完成。

[0165] 但是应当理解,本发明可以在传统的模制中实施,并且本发明不限于任何特定的热循环技术。调温介质通道可以甚至在已经设有用于冷却目的的钻孔的现有模具板中制成。因此,这种重新设计的模具板可简单地配合到注塑模制工具中,从而联接到密封板和密封件,以及用于循环调温介质的阀系统。

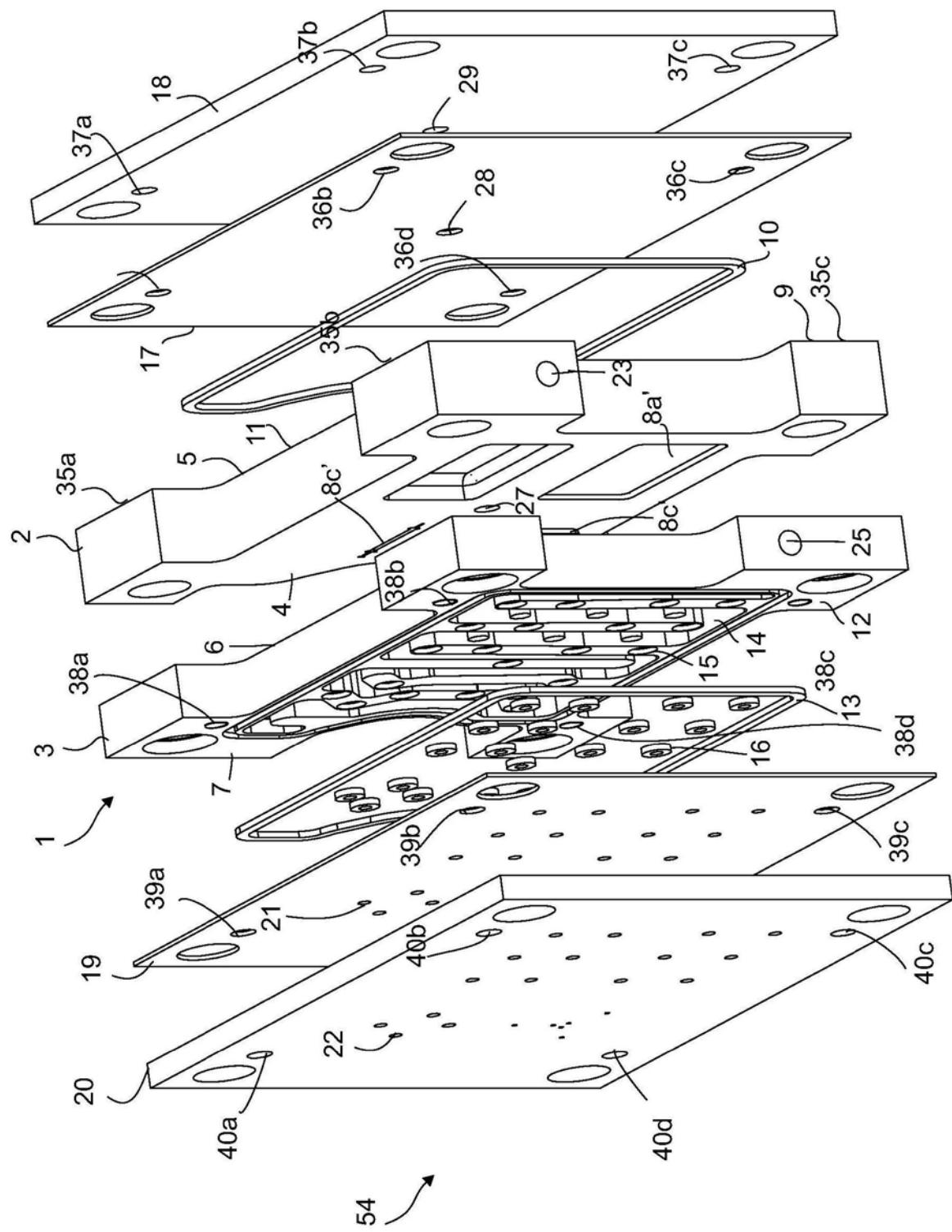


图1

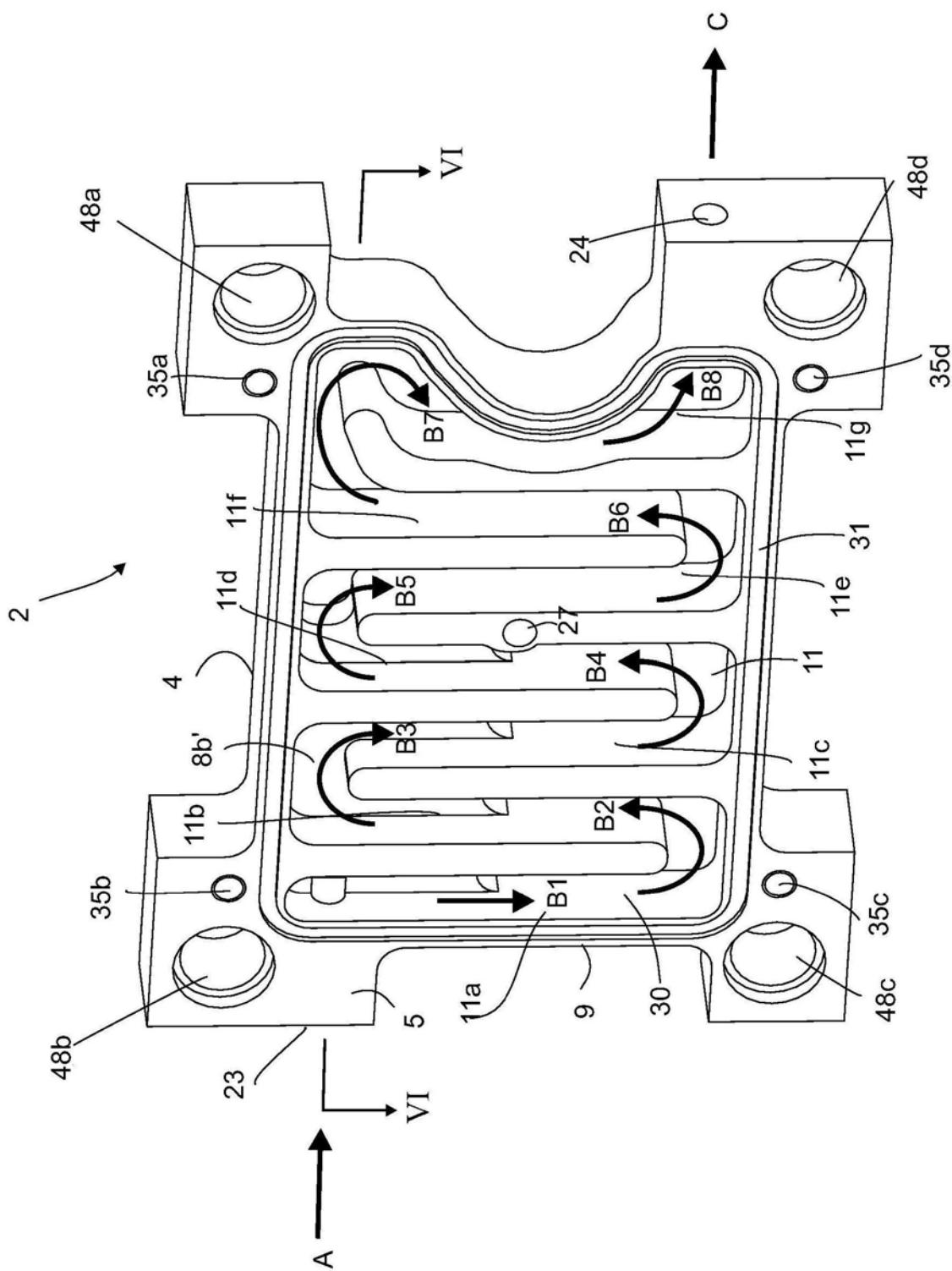


图2

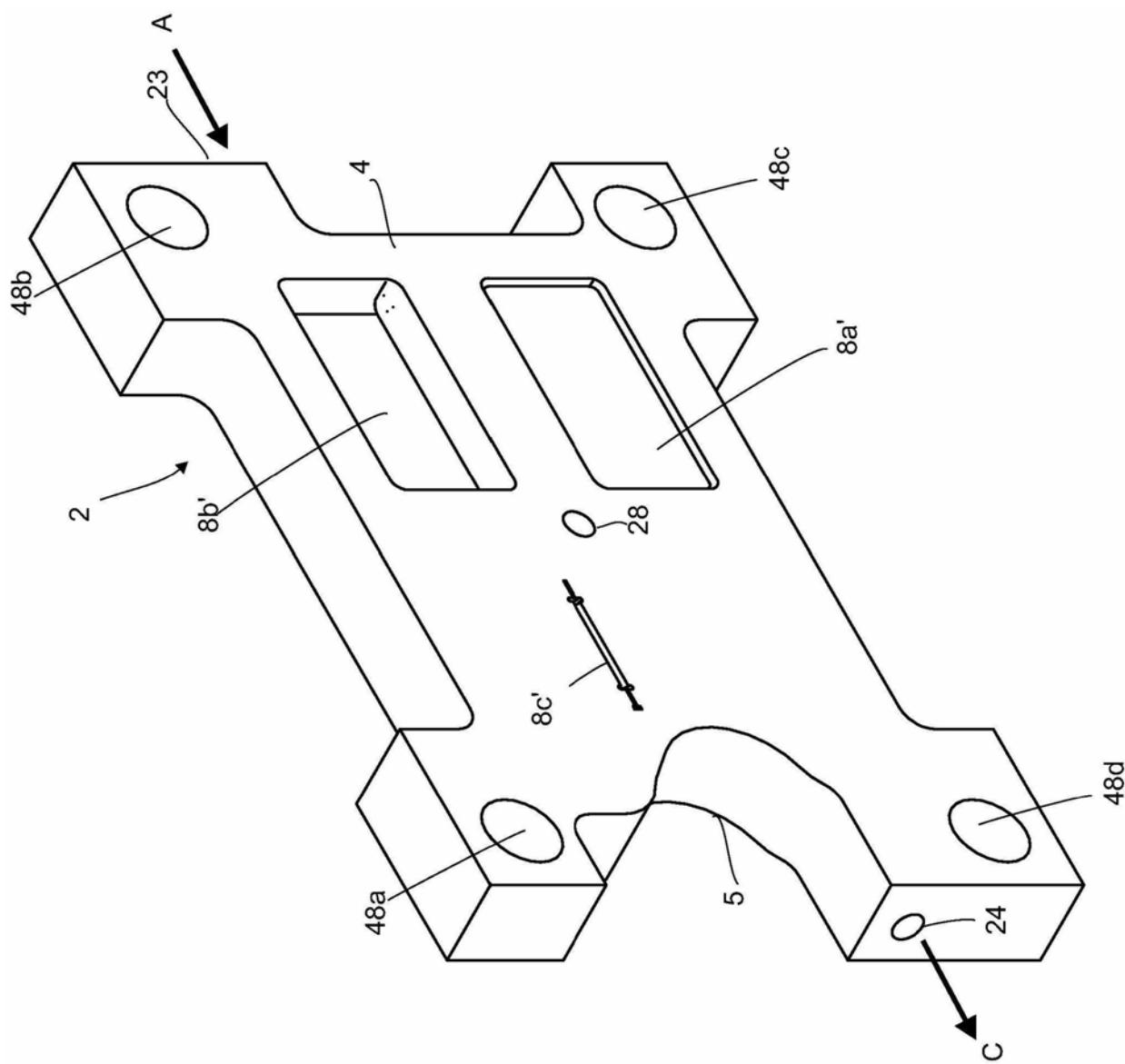


图3

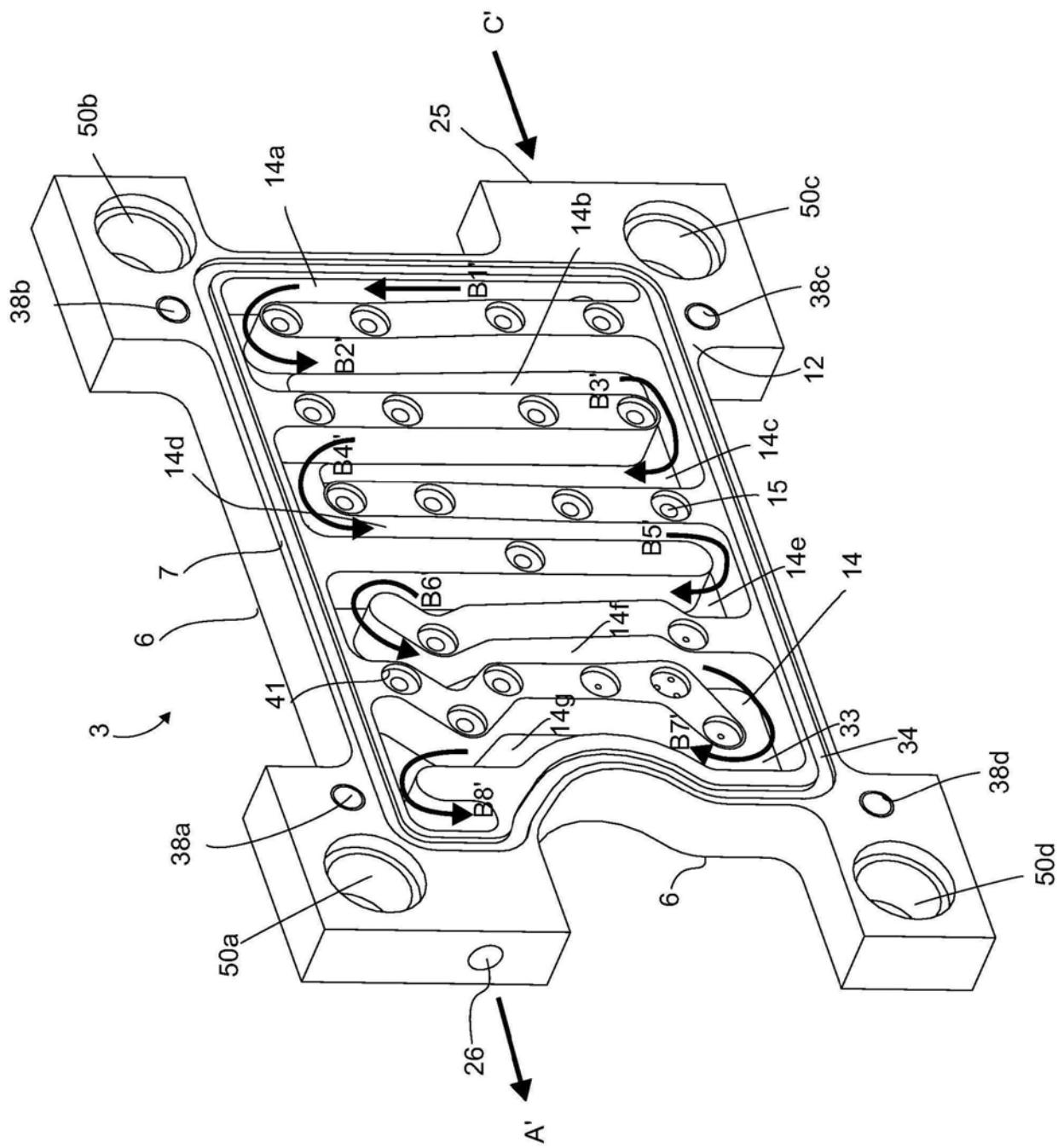


图4

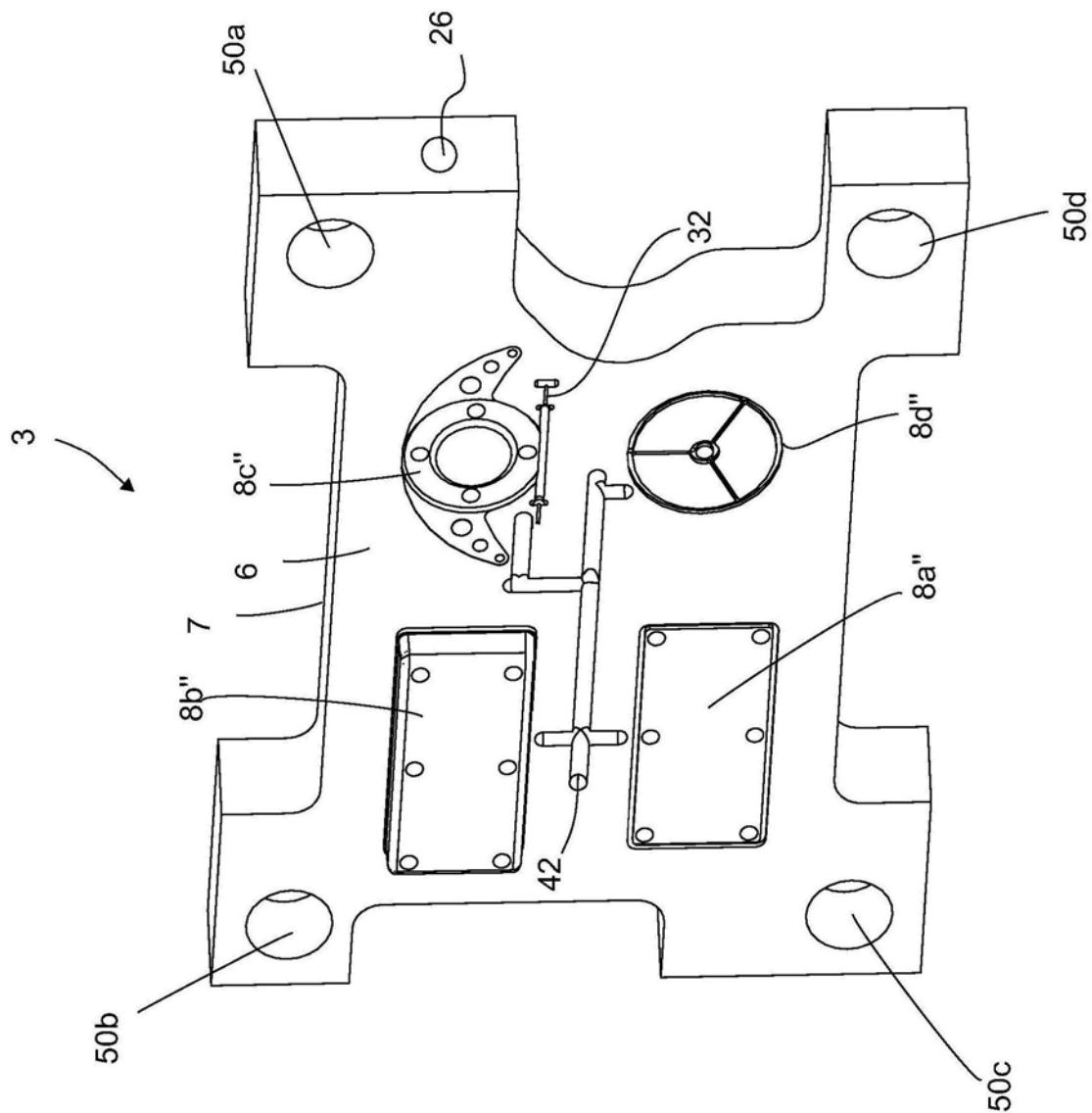


图5

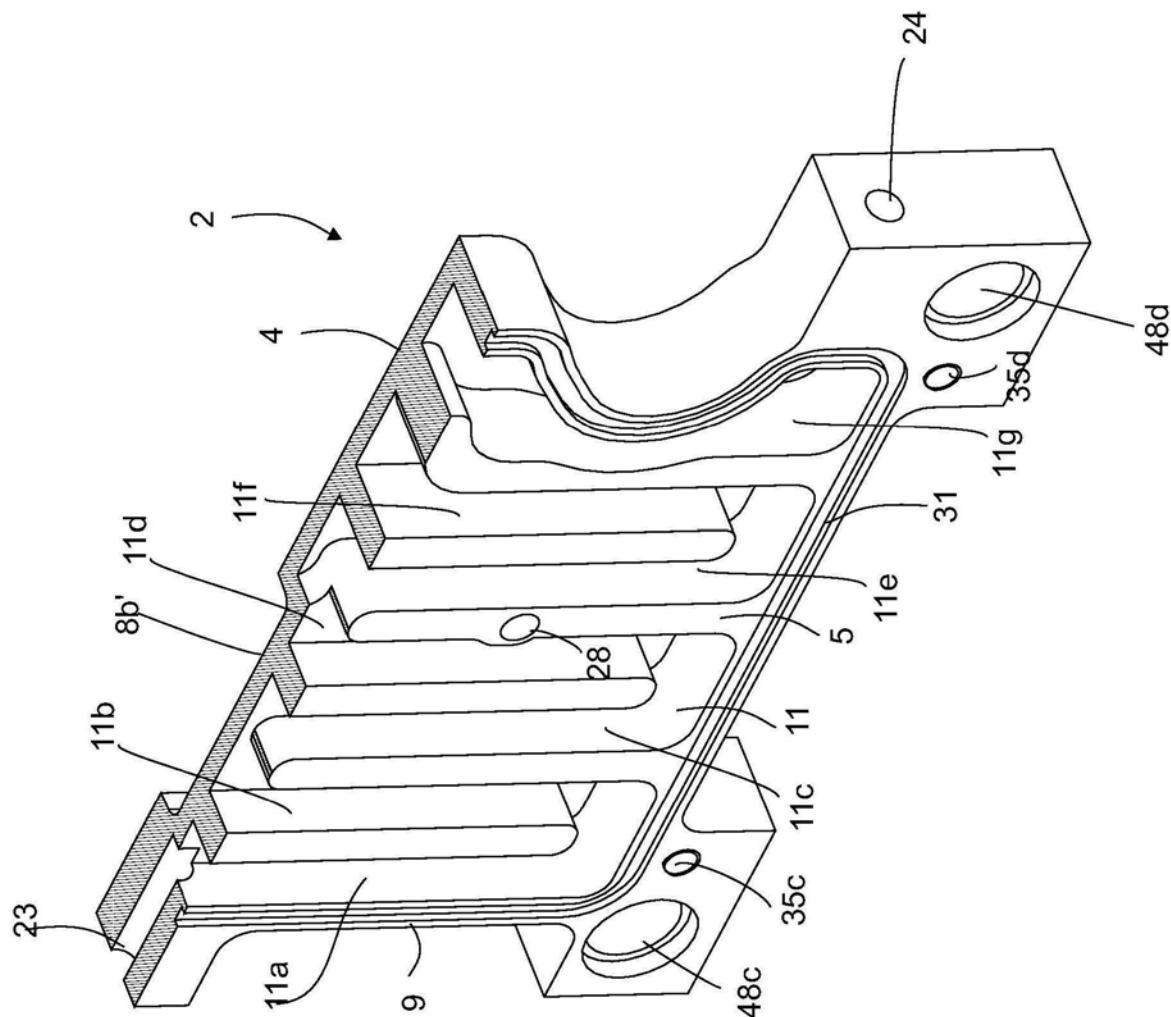


图6

