



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104221469 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201380018829.8

托尔斯滕·施奈尔

(22)申请日 2013.04.03

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务
所(普通合伙) 11413

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104221469 A

代理人 全万志 刘继富

(43)申请公布日 2014.12.17

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

102012103120.7 2012.04.11 DE

H05B 3/26(2006.01)

B29C 45/26(2006.01)

B29C 45/73(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.10.08

H05B 3/06(2006.01)

B29C 45/27(2006.01)

H05B 1/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/057051 2013.04.03

(56)对比文件

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/152976 DE 2013.10.17

US 7182890 B2,2007.02.27,

CN 101682936 A,2010.03.24,

US 4828479 ,1989.05.09,

CN 101077035 A,2007.11.21,

CN 101239499 A,2008.08.13,

(73)专利权人 君特注塑系统有限公司

地址 德国弗兰肯贝格

审查员 胡彦玲

(72)发明人 赫伯特·君特 西格丽德·佐默

弗雷德里克·齐默尔曼

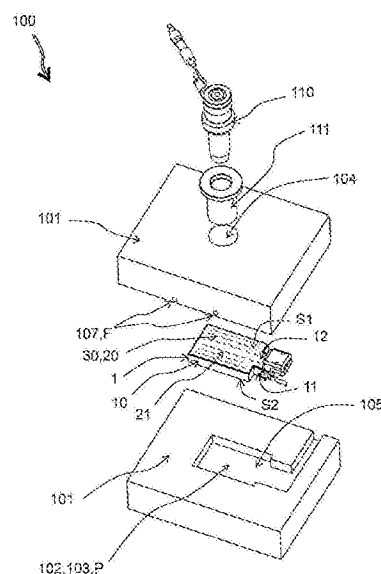
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

具有层加热部的模具镶块、具有这种模具镶块的模板以及用于操作这种模具镶块的方法

(57)摘要

注射成型模具的加热模具型腔需要长的加热和冷却阶段,使得由于用于温度控制的能量而导致单位构件的产量低,单位成本高以及效率水平低。因此本发明的问题是消除或减少这些缺点。根据本发明,这通过如下方式来解决:一种用于至少部分地界定在注射成型模具的模板中配置的型腔的模具镶块,所述注射成型模具用于由可流动材料制造部件,所述模具镶块具有主体,所述主体包括用于所述型腔的成形正面和与所述成形正面相反的背面,其中所述主体在其成形正面上支承层加热部。



1. 一种模具镶块(1),其用于至少部分地限定构建于注射成型模具(100)的模板(101)中的型腔(102),所述注射成型模具(100)用于由自由流动的材料(M)来制造部件(P),所述模具镶块(1)具有主体(10),其包括用于所述型腔(102)的成形正面(S1)和与所述成形正面(S1)相反的背面(S2),其中所述主体(10)在其成形正面(S1)上支承有层加热部(20),其特征在于,所述层加热部(20)包括以厚膜技术制造的带状加热导体(21),其中,所述层加热部(20)包括以厚膜技术制造并且在所述成形正面(S1)方向上覆盖所述带状加热导体(21)的第一电绝缘层(22)。

2. 根据权利要求1所述的模具镶块(1),其特征在于所述层加热部(20)包括在所述带状加热导体(21)和所述主体(10)之间的以厚膜技术制造的第二电绝缘层(23)。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的模具镶块(1),其特征在于所述带状加热导体(21)具有设置在所述主体(10)的舌状部(11)上的连接触点(24),其中所述舌状部(11)位于所述型腔(102)之外,并且在所述舌状部(11)上在所述成形正面(S1)的方向上构建有密封面(12),所述密封面界定所述成形正面(S1)的成形区域。

4. 根据权利要求1或2所述的模具镶块(1),其特征在于所述带状加热导体(21)具有在所述背面(S2)的方向上被引导穿过所述主体(10)的连接触点(24)。

5. 根据权利要求1或2所述的模具镶块(1),其特征在于所述层加热部(20)在所述成形正面(S1)的方向上被构成所述成形正面(S1)的最终轮廓层(26)覆盖。

6. 根据权利要求5所述的模具镶块(1),其特征在于所述轮廓层(26)为50至500 μm 厚。

7. 根据权利要求5所述的模具镶块(1),其特征在于通过爆炸涂覆或者通过微锻造来制造所述轮廓层(26)。

8. 根据权利要求5所述的模具镶块(1),其特征在于以电镀技术或者通过化学涂覆工艺来制造所述轮廓层(26)。

9. 根据权利要求5所述的模具镶块(1),其特征在于所述轮廓层(26)由金属制成。

10. 根据权利要求5所述的模具镶块(1),其特征在于在所述轮廓层(26)的下方设置有耐化学腐蚀的中间层(27)。

11. 根据权利要求1或2所述的模具镶块(1),其特征在于所述主体(10)由硬金属制成。

12. 根据权利要求1或2所述的模具镶块(1),其特征在于所述主体(10)由陶瓷制成。

13. 根据权利要求1或2所述的模具镶块(1),其特征在于所述主体(10)在所述成形正面(S1)的方向上支承层温度传感器(30)。

14. 根据权利要求5所述的模具镶块(1),其特征在于所述轮廓层(26)由工具钢或者由镍制成。

15. 根据权利要求1或2所述的模具镶块(1),其特征在于所述主体(10)由工具钢、或者包含铬、钨、镍、钼和碳的合金、或者包含铬、锰、磷、硅、硫和碳的合金、或者包含铬、钛、铌、锰和碳的合金制成。

16. 一种用于注射成型模具(100)的模板(101),所述注射成型模具(100)用于由自由流动的材料(M)制造部件(P),所述模板(101)包括由成形表面(103)界定的型腔(102)、通入所述型腔(102)中的浇口(104)、以及模具镶块座(105),根据前述权利要求中任一项所述的模具镶块(1)容纳在所述模具镶块座中。

17. 根据权利要求16所述的模板(101),其特征在于所述模具镶块(1)以所述成形正面

(S1)与所述型腔(102)的成形表面(103)平齐的方式嵌入。

18.根据权利要求16或17中任一项所述的模板(101),其特征在于在所述模具镶块(1)位于所述模具镶块座(105)中的安装状态下,通过切削加工和/或研磨和/或抛光来一起加工所述模具镶块(1)的所述成形正面(S1)和所述型腔(102)的所述成形表面(103)。

19.根据权利要求16或17所述的模板(101),其特征在于在所述模板(101)中构建有流体通道(107)。

20.根据权利要求16或17所述的模板(101),其特征在于通过可拆卸的固定装置(108)将所述模具镶块(1)固定于所述模具镶块座(105)中。

21.根据权利要求16或17所述的模板(101),其特征在于所述主体(10)与所述模具镶块座(105)热耦合。

22.一种用于操作在注射成型模具(100)的模板(101)的型腔(102)中的根据权利要求1至15中任一项所述的模具镶块(1)的方法,所述注射成型模具(100)用于由自由流动的材料(M)来制造部件(P),所述方法的特征在于以下步骤:

- 通过施加电压来加热所述层加热部(20);
- 然后开始填充周期,在所述填充周期期间将自由流动的材料(M)引入所述型腔(102)中;
- 在所述填充周期之前、期间中或者之后减小或者去除所述层加热部(20)的电压;
- 在冷却阶段之后打开所述型腔(102),并且取出至少部分固化的部件(P)。

23.根据权利要求22所述的方法,其特征在于以下步骤:

- 在所述冷却阶段期间,将所述自由流动的材料(M)的热能(E)和所述层加热部(20)的热能(E)通过所述主体(10)传导进入所述模板(101)中。

24.根据权利要求22或23中任一项所述的方法,其特征在于以下步骤:

- 在所述冷却阶段期间,传送传热介质(F)通过所述模板(101)内的流体通道(107)。

25.根据权利要求23所述的方法,其特征在于以下步骤:

- 在所述层加热部(20)的加热和/或所述填充周期期间,传送传热介质(F)通过所述模板(101)内的流体通道(107)。

26.根据权利要求22或23所述的方法,其特征在于以下步骤:

- 在所述填充周期开始前,将所述层加热部(20)加热至至少150℃。

27.根据权利要求22或23所述的方法,其特征在于以下步骤:

- 将所述主体(10)的温度保持为基本上等于容纳所述模具镶块(1)的模具镶块座(105)的温度,和
- 将所述加热基本上限制于所述层加热部(20)的区域。

具有层加热部的模具镶块、具有这种模具镶块的模板以及用于操作这种模具镶块的方法

[0001] 本发明涉及根据权利要求1的前序部分的模具镶块、根据权利要求16的具有这种模具镶块的模板和根据权利要求22的用于操作这种模具镶块的方法。

[0002] 注射成型模具通常包括具有型腔的模板,经加热的自由流动的材料、特别是塑料通过至少一个浇口而被引入该型腔中。自由流动的材料在型腔内固化,从而产生部件。然后将该部件从模具中取出。

[0003] 在最简单的情况下,模板以两个部分构成,并且为了从模具中的取出,半模彼此分开。然而,已知实施方案具有大量模板分段(fragments)或所谓的滑动浇口,以使具有倒扣的复杂结构可以从模具中取出。

[0004] 问题在于将自由流动的材料引入到型腔期间和固化期间的温度分布。特别地,由此引起的已知缺陷类型是气泡、不完全充满型腔、剪切线(也称为虎线)、熔接线和不完整的粒状压印等。这些缺陷不仅是视觉缺陷,而且在对于安全具有重要性的部件的情况下还带来风险。在制造具有高深宽比的部件的情况下特别有问题。这是由从浇口起的型腔深度与型腔的最小横向延伸的比值以及由部件的整体尺寸所决定的。部件越小,深宽比越高。在对于具有高深宽比的型腔的填充过程中,自由流动的材料在尚在运动的同时被冷却至其堵塞的程度(产生剪切线,并且型腔可能不完全填充),粒状结构不完全填充(产生不完整的粒状压印),在材料前沿产生硬化膜,使得在两个分流彼此汇合时产生熔接线。

[0005] 对于目前部件上的需求,仅通过高注射压力不再能够克服这些问题。由此已知在注射成型喷嘴和模板一侧的加热装置以及模板侧的冷却装置,使得可以对温度分布施加影响。这旨在帮助防止缺陷的发生。

[0006] 用于模板温度调节的最著名方法包括用于传送经温度调节的流体的通道结构、内部和外部的感应加热元件、在模具打开时的红外辐射和电阻加热元件。

[0007] 已经确立了利用水或者油作为传热介质的温度调节,但是其具有低效率的缺点。这是由于供给线上的高损耗和温度变化的动态缓慢造成的。温度变化的动态缓慢是需要的,以便在将自由流动的材料引入到型腔的期间和之前加热模板并随后通过冷却使之固化。而且,热调节限于约160℃至200℃。

[0008] 利用感应加热元件可以获得较高的性能,但是集成到注射成型模具中是非常复杂和昂贵的。而且,在此还加热质量相对大的部件,其温度变化缓慢。这使生产周期减慢。

[0009] 通过红外辐射进行的加热采用热辐射的原理。在此处,通过热辐射从外部加热型腔表面。然而,由于型腔表面通常被非常精细加工,加热效率低且散热系数高。而且,可达到的温度受发射器的功率分布和尺寸限制。最后,在模具打开时发生辐射,因此大幅延长生产周期。

[0010] 在Dipl.-Ing Ingo Brexeler和Nico Küls(BREXLER等人)的wt Werkstattstechnik online(第99(200)期,第11/12卷,第830-836页)中,在文章“Funktionale **Oberflächen** dynamisch temperiert”中描述了高动态模具温度调节。该文章提供了集成到具有高性能陶瓷(CPH)和靠近型腔冷却的模具中的模具镶块。

[0011] 然而,根据Brexler等人,此处的缺点是加热元件具有相对较大的加热质量。这导致型腔冷却缓慢,其涉及长的周期时间。通过所提出的利用冷却介质通过流体通道的冷却方法,仅可以在有限的程度上弥补该缺点。

[0012] 因此,本发明的问题是克服现有技术的缺点并且提供一种装置,利用该装置能够在由自由流动的材料、特别是由塑料制造部件中实现最快的可能周期时间,同时具有高的部件品质。特别地,该装置应该使得能够进行型腔的高动态温度调节(其可以变化地适应于所需温度);所述装置易于安装,操作可靠,具有成本效益,并且具有高的效率水平。

[0013] 在权利要求1和22的特征部分中陈述了本发明的主要特征。实施方案是对应的权利要求16和权利要求2至15、17至21以及23至27的主题。

[0014] 模具镶块用于至少部分地限定构建于注射成型模具的模板中的型腔,所述注射成型模具用于由自由流动的材料来制造部件,所述模具镶块具有主体,所述主体包括用于型腔的成形正面和与成形正面相反的背面,本发明规定主体在其成形正面上支承有层加热部。

[0015] 利用这种模具镶块,因为层加热部指向型腔的方向,所以由自由流动的材料来制造部件能够实现非常快速的周期时间。因此不需要穿透主体进行加热。由此层加热部极快地加热模具镶块的成形表面。当层加热部停止加热时,该薄层的少量的热能被非常快地带走,特别地进入到主体中然后从主体进入到模具的模板中。

[0016] 由于层加热部的最低限度的加热质量,导致短的加热时间和快速的冷却时间,因此实现了非常快速的周期温度曲线。由于直接在表面进行加热,所以在模具镶块和/或模具镶块的主体之后将模板连续冷却至低温没有不利影响。通过调节层加热部还可以控制自由流动的材料固化速度。通过使带状加热导体的横截面不同、带状加热导体和/或分开的带状加热导体的目标分布不同,温度调节甚至可以以局部调整的方式来进行而对相邻表面区域不存在显著的热影响。因而可以利用表面上的高温梯度实现型腔的高动态温度调节并实现高效率。

[0017] 因此,利用根据本发明的模具镶块,可以由自由流动的材料、特别是塑料制造部件,其具有非常高的部件品质。因此,特别地,自由流动的材料流动不受快速冷却的熔体前沿阻碍。较低的注射压力因此足以填充型腔。由此可以实现具有小合模力的合模单元,这导致每个部件的较低的单位成本。此外,由此实现改进的表面结构/纹理结构的成型、对于薄壁零件更容易进行模具填充、以及减少熔接线、剪切线和流线。为此目的,例如,可以在注射自由流动的材料前不久将型腔表面升温至其玻璃化温度或者熔化温度,以及在填充过程之后将其冷却至脱模温度,如果需要的话由在冷却通道中流动的传热介质协助冷却。

[0018] 此外,在实践中,已经在许多场合尝试和试验模具镶块的安装,使得具有层加热部的根据本发明的模具镶块还可以以简单的方式容易地安装。

[0019] 层加热部应该基本上为10至500 μm 厚。然而,特别是在型腔表面轮廓需要这样时当然还可以提供达到2mm的局部峰值厚度。薄膜和厚膜技术特别适合于层加热部的制造。

[0020] 在本发明的一个发展方案中,规定层加热部包括以厚膜技术制造的带状加热导体。由此可以实现1至50 μm 的带状加热导体的优选厚度。可以看出,由此导致非常低的待加热质量,这使得能够进行非常动态的温度调节。材料银(Ag)、钯(Pd)、铂(Pt)、钌(Ru)和金(Au)、或者这些材料的组合特别适合于制造带状加热导体。为了形成表面轮廓,可推荐以3D

打印工艺、特别是通过喷墨工艺、气溶胶工艺、点胶工艺或者微点胶来制造带状加热导体。移印工艺或者丝网印刷工艺也可能是适宜的。

[0021] 根据依据本发明的层加热部的一个更详细的实施方案,该层加热部具有以厚膜技术制造且在正面方向上覆盖带状加热导体的第一电绝缘层。因此保护操作模具的人免受电击。由此防止由于例如由机械桥接引起的短路和由于机械损坏引起的对带状加热导体的损坏。最后,通过绝缘层可以补偿由带状加热导体引起的微小波痕。为了执行该功能,第一电绝缘层应该为10至50 μm 厚,但是为了形成型腔的表面几何形状,达到2mm的局部峰值厚度可能是必要的。利用这种材料厚度,待加热的质量仍维持较低,能够实现高动态的温度调节。玻璃、玻璃陶瓷或搪瓷特别适合作为用于制造第一绝缘层的材料。应该寻求这些材料关于高热导率的优化。这样,为了复制型腔的表面几何形状,优选以3D涂覆工艺进行制造。特别地,为此不仅考虑喷墨工艺、气溶胶工艺、点胶工艺或者微点胶工艺、移印工艺以及丝网印刷工艺,还考虑电泳、喷涂和浸渍工艺以及通常在搪瓷技术中使用的其他工艺。

[0022] 根据本发明的一个变化方案,规定层加热部包括在带状加热导体和主体之间的以厚膜技术制造的第二电绝缘层。这在主体导电时是特别必要的。主体也可以由非导电材料制成,但在使用工具钢、特别是与模板材料相同的材料时通常可以更容易地实现模具镶块在型腔中的嵌入。这是因为主体此时具有与模板相同的热性能,特别是相同的热膨胀。第二电绝缘层应该具有10至50 μm 的厚度。由此可以获得连续电绝缘层,此外其仅具有小的质量。玻璃、玻璃陶瓷或搪瓷特别适合作为用于第二电绝缘层的材料。应该寻求这些材料关于高导热性的优化。这样,为了复制型腔的表面几何形状,优选通过3D涂覆工艺进行第二电绝缘层的制造。特别地,为此不仅考虑喷墨工艺、气溶胶工艺、点胶工艺或者微点胶工艺、移印工艺以及丝网印刷工艺,还考虑电泳、喷涂和浸渍工艺和通常在搪瓷技术中使用的其他工艺。

[0023] 根据依据本发明的带状加热导体的一个更详细的实施方案,该带状加热导体具有设置在主体的舌状部上的连接触点,其中舌状部可以位于型腔之外,并且在其上沿正面方向构建密封面,所述密封面界定正面的成形区域。由此,舌状部及连接触点可以位于型腔之外而不经受高注射压力。此外,由于不是必须形成明确的表面几何形状,所以可以将连接触点更自由地设计在型腔之外。此外,可以利用外部电流源和/或控制单元来操作层加热部。密封面可以对应于模板的彼此相反的密封面或者对应于另外的模具镶块。因此型腔除了期望的开口之外被可靠地封闭。

[0024] 在根据本发明的另一实施方案中,带状加热导体具有在背面方向上被引导穿过主体的连接触点。密封面由此可以完全由模板构成,因此避免了与匹配相关的难题。同时,可以以简单的方式在模具镶块下方将电连接部引到型腔之外。

[0025] 为了在连接触点和带状加热导体之间产生可靠的接触,将在带状加热导体的连接区方向上的力作用于连接触点上的发展方案是有利的。作为替代或者另外地,连接触点可以以牢固结合的方式连接到带状加热导体的连接区。

[0026] 在沿背面方向将连接触点引导穿过主体的情况下,本发明的以下变化方案是适宜的:其中具有一个或更多个连接触点的绝缘体被引导穿过主体,其中所述绝缘体的末端在层加热部的一侧与主体平齐,并且连接触点在该侧上构成接触区。第二电绝缘层在连接触点的接触区的区域中应该包括至少一个切口。然后带状加热导体优选与其连接区域以厚膜技术沉积到连接触点的接触区上。

[0027] 本发明的一个重要的发展方案规定层加热部在正面方向上被构成成形正面的最终的轮廓层覆盖。型腔和层加热部的表面和材料性能通常彼此不同。这使得难以匹配表面以获得均匀的部件表面。利用根据本发明的轮廓层,可以以简单的方式克服这个问题。

[0028] 根据创造性的设计,轮廓层基本上为50至500 μm 厚。这足以提供表面轮廓的品质和来覆盖带状加热导体的波纹结构。此外,轮廓层可以在沉积之后完成,使得例如产生轮廓层与型腔的剩余轮廓表面的共同磨版(graining)。因此当轮廓层和模板使用相同反应材料制成时,还可以跨越分模边缘共同进行化学磨版。特别优选地,轮廓层基本上为70至150 μm 厚,但在局部峰值区域中可以提供达到2mm的材料厚度。因此轮廓层的质量也小,并且仅轻微影响层加热部的高动态温度调节。

[0029] 在本发明的一个变化方案中,轮廓层通过爆炸涂覆或者微锻造来制造。通过爆炸涂覆,可以特别地产生残留孔隙度低于0.25%的精细微观结构。此外,粘附强度超过70MPa,并且轮廓层具有长的使用寿命,即使在具有大量的注射过程时也是如此。在高压下以微锻造工艺来压缩金属粉末。为此目的,特别是通过使用水、常态空气和压缩空气来压缩金属粉末。在此次产生非常精细的、可能还非常复杂的结构。

[0030] 在制造的另一变化方案中,以电镀技术或通过化学涂覆工艺制造轮廓层。例如利用镍电镀工艺,通过电流的调节,可以在非常短的时间内以非常高的层厚度沉积镍层。与此相反,化学镍的沉积在没有施加外部电流的情况下进行。通过自身的浴中的化学氧化反应产生镍离子沉积所需的电子。由此特别获得顺应轮廓的涂层。化学镀镍工艺特别适合于达到50 μm 的层,这是因为,与利用镍电镀工艺相比沉积需要明显更多的时间且在具有较大层厚度的层中产生机械应力。

[0031] 在镍电镀工艺中,需要导电的基材或导电的中间层。在化学镀镍工艺中,用非导电的衬底需要至少一次加品种,这是因为沉积开始于裸露的金属表面上。导电中间层的制造可以通过前述涂层工艺中的一种来实现。

[0032] 在以电镀工艺或化学镀覆工艺沉积轮廓层之前,应该进行化学腐蚀清洗工艺以确保层的粘合。当使用不耐受清洁剂的第一电绝缘层时,本发明的变化方案规定在轮廓层的下方设置耐化学腐蚀的中间层。所述中间层由此具有保护层和粘合层的性质。模具镶块的耐用性因而特别好。还可以通过前述2D或者3D涂覆工艺来沉积中间层。

[0033] 此外,根据本发明的一个更详细的实施方案规定轮廓层由金属制成,特别是由工具钢或者由镍制成。对于涂覆工艺以及对耐用性、粘合性、导热性、表面处理和表面质量的要求,镍是特别适合的。

[0034] 根据本发明的一个实施方案,主体由金属制成,特别是由硬金属、或者工具钢、或者包含铬、钨、镍、钼和碳的合金、或者包含铬、锰、磷、硅、硫和碳的合金、或者包含铬、钛、铌、锰和碳的合金制成。这些材料可以特别适应于周边模板。此外,具体地,硬金属非常适合用于利用标准玻璃的涂层。

[0035] 按照根据本发明的一个替代实施方案,主体由陶瓷制成。这使得能够直接涂覆具有带状加热导体的主体。此外,陶瓷非常适合于利用标准玻璃的涂层。

[0036] 本发明的一个发展方案涉及在正面方向上由主体支承的层温度传感器。基于这种温度传感器质量小以及可以直接集成到层加热部中,例如集成在带状加热导体之间或者在由薄绝缘层隔开的带状加热导体的正上方或者下方,这种温度传感器使得能够极快地且在

正确的位置处测量温度。由此温度的测定特别精确。另一方面,具有传感器尖端的常规温度传感器将必须定位为与产生轮廓的正面间隔开。然而,由于利用层加热部仅加热非常薄的层,所以传感器尖端区域内的温度可能会显著地偏离。根据本发明的层温度传感器防止了这种情况,这是特别有利的;原因是可以精确地检测层加热部中或者加热器表面上的高动态热变化。由此层加热部和注射模具、特别是注射周期的直接快速调节也成为可能。层温度传感器的连接可以与层加热部的连接设计相似地进行。可以提供共用的或者单独的配置。

[0037] 本发明还涉及一种用于注射成型模具的模板,所述注射成型模具用于由自由流动的材料制造部件,所述模板包括由成形表面界定的型腔、通入型腔中的浇口和模具镶块座,在模具镶块座容纳根据前述权利要求中任一项所述的模具镶块。利用这种模板,可以对型腔内的表面特别动态地进行温度调节。还可以实现之前描述的模具镶块的其他优点。

[0038] 根据本发明模板的一个发展方案,模具镶块以成形正面与型腔的成形表面平齐的方式嵌入。由此可以构建模具镶块上的表面几何形状而没有可检测的过渡。

[0039] 本发明的一个特殊变化方案也有利于这点,其中在模具镶块位于模具镶块座中的安装状态下,通过切削加工和/或研磨和/或抛光一起加工模具镶块的正面和型腔的成形表面。通过该加工可以由此消除模具镶块正面和型腔表面之间的不匹配。还可以在分模线上制造精细结构。

[0040] 在加热层加热部时可以特别优选地进行切削加工和/或研磨和/或抛光。由此在制造过程中考虑最少的热致轮廓起伏。由此第一绝缘层和轮廓层可以构建得特别薄,而没有由于带状加热导体产生的波状表面。然而,带状加热导体也可以用于提供轮廓,只要出于部件的设计原因这是期望的即可。理想地,在与自由流动的材料固化期间的后续操作温度、即自由流动的材料玻璃化温度相对应的温度进行加工。因此,模具镶块的表面轮廓可以仅在层加热部冷却下来时改变。然而,部件至少部分地固化并且保持其形状。

[0041] 在另一制造变化方案中,在模具镶块位于模具镶块座中的安装状态下一起进行模具镶块正面与型腔成型表面的磨版。还可以跨越模具镶块和型腔表面之间的分模线来进行这种技术磨版或化学磨版。

[0042] 在根据本发明的一个有利的安装变化方案中,模具镶块设置在部件的熔接线位置的区域中。通过注射模拟在制造注射成型模具之前已经建立在其上会存在熔接线的一侧。通过在熔接线区域中的局部加热,前沿的硬化膜变得分离,且材料的前沿汇合而没有材料缺陷和或视觉缺陷。

[0043] 为了型腔的均匀温度调节和由层加热部和注射的自由流动材料所引入的热耗散,模板的一个发展方案规定在模板中构建流体通道。在该工艺中可以传送传热介质通过流体通道。由此,例如,模板可以被连续冷却。所述冷却在层加热部的操作期间不必被中断。虽然如此,由于待加热区域的质量小,所以效率仍保持非常高。

[0044] 在另一发展方案中,本发明规定通过可拆卸的固定装置将模具镶块固定于模具镶块座中。由此可以与模板单独地更换、返修和加工模具镶块。在缺陷的情况下,注射成型模具也快速地准备再次使用。固定装置可优选通过位于型腔之外的模板中的开口来致动。因此在型腔内不需要操作,避免了对型腔表面的损坏。这种固定可以由主体中的螺纹孔或者具有销钉轮廓的孔所构成,并且也可以由穿过模板进入模具镶块座中的孔构成。然后可以

进给螺丝或者销钉穿过模具镶块座并且可以固定于主体中的孔中。替代地,还可以使用其他的紧固件,例如与模板和主体接合的夹具。

[0045] 还推荐将模具镶块浮动安装于模具镶块座中。这减小了由于不均匀的热应力和/或压力导致的应力所引起的模具镶块变形。

[0046] 根据本发明的一个发展方案,主体与模具镶块座热耦合。结果,由此可以将由层加热部和注射的自由流动材料所引入的热能尽可能快地以简单的方式从型腔的区域带走。这可以通过主体与模具镶块座之间的(大)接触区实现。在主体与模具镶块座之间的导热膏也提供有用的帮助。

[0047] 本发明还涉及一种用于在注射成型模具的模板的型腔中操作之前描述的模具镶块的方法,所述注射成型模具用于由自由流动的材料制造部件,在所述方法中首先通过施加电压进行层加热部的加热,然后开始填充周期,其中将自由流动的材料引入到型腔中,并且其中在填充周期之前、期间或者之后减小或者去除层加热部的电压,并且在冷却阶段后打开型腔并取出至少部分固化的部件。

[0048] 由于根据本发明的模具镶块,可以通过所述方法实现特别快的注射周期。但是,由于通过层加热部的高动态温度调节,所注射部件的品质特别高。

[0049] 根据本发明的方法中的另一任选步骤包括在冷却阶段期间传送自由流动的材料的热能和层加热部的热能穿过主体而进入模板中。以该方式,根据设计,尽可能快地并以简单的方式将热由型腔区域带走。在去除电压之后不久,层加热部和型腔的周边环境已经冷却至模板的温度,这是由于仅加热非常小的质量,此外其还具有用于热传导的相对于其体积而言大的表面。

[0050] 根据本发明的方法的一个变化方案规定在冷却阶段期间传送传热介质通过模板内的流体通道。由此可以将与质量相关的来自通常较大体积的模板的热连续地带走,使得动态温度调节在大量的注射周期内还可以可靠地进行。

[0051] 根据本发明的层加热部还允许一种方法变化方案,其中在层加热部的加热和/或填充周期期间,传送传热介质通过模板内的流体通道。由此层加热部和模板可以以双重方式进行温度调节。还可以设想通过传递介质来加热模板的特定区域。然而,特别优选的是在层加热部被启动时也冷却模板的选择,以将温度保持为尽可能低。相应地,在层加热部停止加热时从该层进入到模板中的热通量和离开型腔的热通量也尽可能地快。

[0052] 此外,本方法的一个发展方案规定在填充周期开始之前将层加热部加热至至少150℃。在这种温度下,与未进行温度调节的模板的填充相比,发现大部分自由流动的材料填充性能得到显著提高,并且部件具有相应高的品质。由于能够在20秒内、特别优选地在8秒内进行加热的可能性,获得层加热部的一个特别的优点。注射周期相应地快,并且每单位时间可以制造多个部件,这导致低的单位成本。

[0053] 一种另外的方法也有助于实现高动态的温度调节,所述另外的方法规定将主体温度基本上保持在容纳模具镶块的模具镶块座的温度,并且规定将加热基本上限制于层加热部的区域。该温度的保持还可以包括层加热部的启动阶段,使得在层加热部和主体之间存在尽可能大的温度梯度。为了此目的,主体也可以包括流体通道,其优选与模板的冷却通道耦合。因此,型腔区域的散热特别好。

[0054] 从权利要求的措词以及从以下基于附图对实施方案实例的描述中,本发明另外的

特征、细节以及优点变得明显。在附图中：

[0055] 图1以分解图示例出了具有模具镶块的注射成型模具；

[0056] 图2示出了通过具有模具镶块的注射成型模具的横截面；

[0057] 图3以分解图示例出了模板和模具镶块；

[0058] 图4示出了穿过层加热部的电连接区域中的具有模具镶块的注射成型模具的横截面详图；

[0059] 图5示出了穿过层加热部的电连接区域中的模具镶块的横截面详图；

[0060] 图6示出了穿过层加热部的电连接区域中的具有模具镶块的模板的横截面详图；和

[0061] 图7示出了穿过层加热部的电连接区域中的具有层加热部的模具镶块的横截面详图。

[0062] 图1以分解图示例出了用于利用模具镶块1由自由流动的材料M制造部件P的注射成型模具100。图2示出了穿过具有模具镶块1的这种注射成型模具100的截面图。根据图1和2的注射成型模具100具有两件式模板101。具有成形表面103的型腔102构建于模板101中，具体地在它的两个半模之间。模板101的上半模包括用于将自由流动的材料M填充到型腔中的浇口104。在浇口104中插入喷嘴衬套111，注射成型喷嘴110进而延伸到喷嘴衬套111中。此处无意于详细描述注射成型喷嘴110与其喷嘴尖端、材料管、壳体、材料管头、加热装置、温度传感器、其电气连接和注射成型喷嘴110与机器喷嘴或者分配器的连接的设计。

[0063] 为了模板101的温度调节，在这里向模板101中引入流体通道107，通过该流体通道107可以传送传热介质F。构建于模板101的下半模中的是型腔102内的模具镶块座105，模具镶块1容纳于其中。在此处示出的实施方案中，模具镶块1以浮动的方式安装在模具镶块座105中。特别地，模具镶块1和模具镶块座105热耦合，特别是通过在模具镶块1的背面S2上的相对大的接触区来热耦合。可以在模具镶块1和模具镶块座105之间引入导热膏以有助于热接触。

[0064] 此外，模具镶块1具有指向型腔102方向的成形正面S1。所描述的背面S2指向模板101方向。在背面S2的方向上，模具镶块1包括在正面S1的方向上支承层加热部20的主体10。层加热部20基本上为10至500 μm 厚。层加热部20的详图可见于图7。还可以看出，层加热部20包括以厚膜技术制造的带状加热导体21。带状加热导体21为1至50 μm 厚，线截面以及由此的局部电阻适应于局部要求的热需求。这使得带状加热导体21能够通过3D涂覆工艺制造。在平坦表面的情况下，还可以使用2D工艺例如丝网印刷。

[0065] 层加热部20还包括第一电绝缘层22，其以厚膜技术制造且在正面S1方向上覆盖带状加热导体21。该绝缘层为10至50 μm 厚。其可以由玻璃、玻璃陶瓷或搪瓷制成。第一电绝缘层22也可以以3D涂覆工艺制造。在平坦表面的情况下，还可以使用2D工艺如丝网印刷。还存在第二电绝缘层23，其设置在带状加热导体21和主体10之间且以厚膜技术制造。第二电绝缘层23为10至50 μm 厚。其可以由玻璃、玻璃陶瓷或搪瓷制成。如果主体10由金属、特别是由工具钢制成，则需要第二绝缘层23。这样选择的材料是导电的。

[0066] 此外，层加热部20被最终的轮廓层26在正面S1的方向上覆盖，这构成成形正面S1。轮廓层26基本上为50至500 μm 厚，但是其包括达到2mm的局部峰值厚度。轮廓层26可以通过爆炸涂覆或者微锻造来制造。以电镀技术或者通过化学涂覆工艺制造也适合作为替代方

案。轮廓层26由金属制成,特别是由工具钢或者由镍制成。如果为轮廓层26选择非导电材料,则其可以承担第一电绝缘层22的功能,即第一电绝缘层22构成轮廓层26。

[0067] 模具镶块1还包括层温度传感器30。其在正面S1方向上由主体10支承。特别地,其作为温度传感器轨道被集成到层加热部20的层结构中。温度的测量特别地基于与温度相关的电压。

[0068] 带状加热导体21具有设置于主体10的舌状部11上的连接触点24。这种连接触点24的详图可以见于图2、3、4和5中。舌状部11位于型腔102之外,并且在正面S1的方向上形成密封面12,该密封面界定正面S1的成形区域。密封面12对应于模板101的上半模的密封面。层温度传感器30的电连接同样地位于舌状部11的区域中。

[0069] 利用这种注射成型模具100,此时可以执行用于操作模具镶块1的方法,其中首先通过施加电压进行层加热部20的加热。然后开始填充周期,在其期间将自由流动的材料M引入型腔102中。在填充周期期间中或者之后,降低或者去除层加热部20的电压以将来自型腔区域的热带到模板101中,特别是通过主体10将自由流动的材料M和层加热部20的热能E传导到模板101中。可以通过借助于传热介质F流过流体通道107的温度调节将热从模板101带走。在冷却阶段后,打开型腔102,并取出至少部分地固化的部件P。利用传热介质F冷却模板102也可以在层加热部20的加热和/或填充周期期间进行。理想地,主体10的温度由此基本上保持在模具镶块座105的温度,并且通过层加热部20的加热被限制于层加热部20的区域,如果合适的话也包括轮廓层26。层加热部20的加热以及由此的模具镶块1正面S1的加热在填充周期开始之前进行,优选加热至至少150℃。考虑到小质量,这可以在非常短的时间内实现,例如在8秒内。在层加热部20的停止加热后的冷却也可以非常快地进行。替代地,其可以以针对性的方式受层加热部20的温度曲线影响。

[0070] 图3以分解图示意出了模具镶块1和模板101,特别是模板101的半模。模板101被设计成用于由自由流动的材料来制造部件的注射成型模具。模板101具有在其中构建有模具镶块座105的型腔102。模具镶块1容纳于模具镶块座105中。特别地,模具镶块1通过可拆卸的固定装置(未示出)固定于模具镶块座105中。模具镶块1尽可能地浮动在模具镶块座105中。主体10与模具镶块座105热耦合,特别是通过相对大的接触区与其热耦合。由于安装在模具镶块座105中,模具镶块1中的周边槽变成流体通道13,传热介质通过模板101中的流体通道107而被馈送至流体通道13。传热介质由此可以沿模具镶块1被直接传送。

[0071] 模具镶块1具有指向型腔102方向的成形正面S1,如可以看出的那样,所述正面以三维方式构建。模具镶块1的背面S2指向模板101的方向。在该背面S2的方向上,模具镶块1具有在正面S1的方向上支承层加热部20和层温度传感器30的主体10。对于更详细的设计,在这点上参照图1、2和7的描述。此外,层加热部20在正面S1的方向上被构成成形正面S1的最终轮廓层26覆盖,这也在关于图1、2和7的实施方案中被更详细地描述。

[0072] 层加热器20和层温度传感器30各自具有设置在主体10的舌状部11上的连接触点,其中舌状部11位于型腔102之外。在正面S1的方向上,舌状部11构成了形成密封面12,该密封面12界定正面S1的成形区域。如可以看出的,密封面12径向地围绕整个成形正面S1。这样,密封是连续的,而避免了过渡处的密封问题。

[0073] 图4、5和6分别示出了穿过层加热部20的电连接区域中的模具镶块1的横截面详图。图4示出了处于闭合位置的模板101的两个半模,而在图5和6仅可以看到模板101的半

模。

[0074] 图4至6的模板101各自构成具有成形表面103的型腔102。此外,它们具有模具镶块1容纳于其中的模具镶块座105。

[0075] 模具镶块1具有指向型腔102的方向的成形正面S1和指向模板101方向的背面S2。在背面S2的方向上,模具镶块1具有在正面S1方向上支承层加热部20的主体10。此外主体10在该处还支承层温度传感器30。对于具有其带状加热导体21和层温度传感器30的层加热部20的结构,在这点上参照关于图1、2和7的实施方案。带状加热导体21在每种情况下都具有连接触点24。这同样适用于层的热电偶30。

[0076] 根据图4和5,连接触点24各自设置于主体10的舌状部11上。此处连接触点24位于正面S1上,由于此原因,舌状部11位于型腔102之外。密封面12在正面S1方向上构建于舌状部11上,其界定正面S1成形的区域。连接触点24由此位于正面S1的成形区域之外。带状加热导体21的连接区25暴露在舌状部11上,特别地连接区25不被第一绝缘层22和/或轮廓层26覆盖。具有接触区241的连接触点24被构建为与连接区25对应。根据图4,通过储能机构、特别是弹簧元件41将连接触点24的接触区241按压到连接区25上。相反,根据图5的连接触点24的接触区241以牢固结合的方式连接到连接区25,特别是通过钎焊或焊接。

[0077] 在图5中可以看出特定的特征,其中流体通道13构建于主体10中,使得主体10能够被特别快地冷却。

[0078] 根据图6,带状加热导体21和层热电偶30具有在背面S2的方向上被引导穿过主体10的连接触点24。为此目的,绝缘体40与连接触点24穿过主体10。绝缘体40和连接触点24的端部与主体10在层加热部20的一侧上平齐,连接触点24在此形成接触区241。在这些接触区241的区域中,第二电绝缘层23包括切口231。此外,连接触点24以牢固结合的方式连接至带状加热导体21的连接区25。特别地,带状加热导体21与其连接触点24以厚膜技术沉积在连接触点24的接触区241上。

[0079] 根据图6的连接以及层加热部20结构和层温度传感器30结构的详图可以见于图7中。此处示出了在用于由自由流动的材料来制造部件的注射成型模具的模板101中的型腔102中的模具镶块1的详图。模具镶块1的成形正面S1指向型腔102的方向,而背面S2指向模板101的方向。指向背面S2方向的模具镶块1的主体10在正面S1的方向支承层加热部20。

[0080] 在模板101中,特别是在型腔102的区域中构建有在其中容纳有模具镶块1的模具镶块座105。模具镶块1通过可拆卸的固定装置108、特别是螺丝固定于模具镶块座105中。固定装置108可以通过模板101中的开口109来操纵,所述开口位于型腔102之外。此处可以看出,螺丝在主体10的背面S2上螺合于螺纹孔14中。主体10由工具钢制成,或者由包含铬、钨、镍、钼和碳的合金、或者包含铬、锰、磷、硅、硫和碳的合金、或者包含铬、钛、铌、锰和碳的合金制成。

[0081] 通过主体10和模具镶块座105或者模板101之间的热接触,可以将热能E由型腔102和层加热部20中通过主体10而传送到模板101中。为了快速耗散热能E,还在模板101中提供流体通道107,在主体10中提供流体通道13,通过这些通道在不同情况下都可以传送传热介质F。

[0082] 层加热部20包括以厚膜技术制造的1至50 μ m厚的带状加热导体21。其由Ag、Pd、Pt、Ru、Au或其混合物制成。其以2D或者3D涂覆工艺制造,特别地,喷墨工艺、气溶胶工艺、点胶

工艺或者微点胶工艺、移印工艺以及丝网印刷工艺适合于此。

[0083] 此外,层加热部20还包括以厚膜技术制造且在正面S1的方向上覆盖带状加热导体21的第一电绝缘层22。所述第一电绝缘层为10至50 μm 厚,由玻璃、玻璃陶瓷或搪瓷制成,并且以2D或者3D涂覆工艺制造。不仅喷墨工艺、气溶胶工艺、点胶工艺或者微点胶工艺、移印工艺以及丝网印刷工艺,而且电泳、喷涂或者浸渍工艺或者通常用于搪瓷技术中的其他工艺也适合于此。

[0084] 在带状加热导体21和主体10之间,层加热部20包括以厚膜技术制造的第二电绝缘层23。所述第二电绝缘层为10至50 μm 厚,由玻璃、玻璃陶瓷或者搪瓷制成,并且以2D或者3D涂覆工艺制造。不仅喷墨工艺、气溶胶工艺、点胶工艺或者微点胶工艺、移印工艺以及丝网印刷工艺,而且电泳、喷涂或者浸渍工艺或者通常用于搪瓷技术中的其他工艺也适合于此。

[0085] 带状加热导体21具有在背面S2的方向上被引导穿过主体10的连接触点24。为此目的,绝缘体40与连接触点24被引导穿过主体10。所述绝缘体的末端在层加热部20的侧面上与主体10平齐,在该侧上连接触点24构成接触区241。第二电绝缘层23在接触区241的区域中具有切口231。由于带状加热导体21与其连接区域实际上以厚膜工艺沉积在连接触点24的接触区241上,所以在带状加热导体21的连接区25和连接触点24之间存在牢固结合的连接。

[0086] 主体10在正面S1的方向上还支承层温度传感器30,其嵌入在第一电绝缘层22和第二电绝缘层23之间。不能看到其电连接触点,该电连接触点可以与层加热部20的电连接触点相似地构建。

[0087] 层加热部20在正面S1的方向上由构成成形正面S1的最终轮廓层26覆盖。轮廓层26基本上为50至500 μm 厚。仅在小的局部峰值区域中提供达2mm的材料厚度。此外,轮廓层由金属、特别是由工具钢或者由镍制成。其通过爆炸涂覆工艺或者通过微锻造来制造。替代地,考虑以电镀技术或者通过化学涂覆工艺制造。为了实现轮廓层26的非常耐磨的固定,在其下方沉积耐化学腐蚀的中间层27。在利用腐蚀性清洁剂的表面处理期间,所述中间层保护第一电绝缘层22。此时中间层27构成轮廓层20的粘附层。

[0088] 可以看出,模具镶块1以正面S1与型腔102的成形表面103平齐的方式嵌入。为此目的,在模具镶块1位于模具镶块座105中的所示安装状态下,通过切削加工、研磨和抛光来一起加工模具镶块1的正面S1和型腔102的成形表面103。该加工特别地在加热层加热部20时进行。此外,在模具镶块1位于模具镶块座105中的安装状态下,共同进行正面S1上和型腔102的成形表面103上的磨版。

[0089] 本发明不限于以下描述的实施方案中的一个,而是可以以各种方式进行修改。特别地,根据材料的选择,层加热部20可以包括仅一个或者甚至没有绝缘层,或者第一绝缘层22和轮廓层26可以由单个层构成。各种电连接的结合也是可能的,在共同的层结构中可以提供不同数量的层的热电偶30和带状加热导体20。位于型腔101内的模具镶块1的周边边界可以有针对性地位于部件的可见边缘或者设计卷边中。最后,在位于模具镶块座105中的安装状态下,原则上还可以跨越模具镶块1的周边边界沉积轮廓层26,使得在模具镶块1和型腔102的成形表面103之间形成流动过渡。还可设想多个模具镶块1在单个型腔102中的布置。

[0090] 从权利要求书、说明书和附图中出现的所有特征和优点(包括设计细节、空间布置

和工艺步骤)可能对于发明本身和最多样的组合而言都是必要的。

[0091] 附图标记列表

[0092]	1	模具镶块	40	绝缘体
[0093]			41	弹簧元件
[0094]	10	主体		
[0095]	11	舌状部	100	注射成型模具
[0096]	12	密封面	101	模板
[0097]	13	流体通道	102	型腔
[0098]	14	螺纹孔	103	成形表面(型腔)
[0099]			104	浇口
[0100]	20	层加热部	105	模具镶块座
[0101]	21	带状加热导体	107	流体通道
[0102]	22	第一电绝缘层	108	固定装置
[0103]	23	第二电绝缘层	109	开口
[0104]	231	切口(第二电绝缘层)	110	注射成型喷嘴
[0105]	24	连接触点	111	喷嘴衬套
[0106]	241	(连接触点的)接触区		
[0107]	25	连接区	E	热能
[0108]	26	轮廓层	F	传热介质
[0109]	27	中间层	M	材料
[0110]			P	部件
[0111]	30	层温度传感器	S1	正面
[0112]			S2	背面

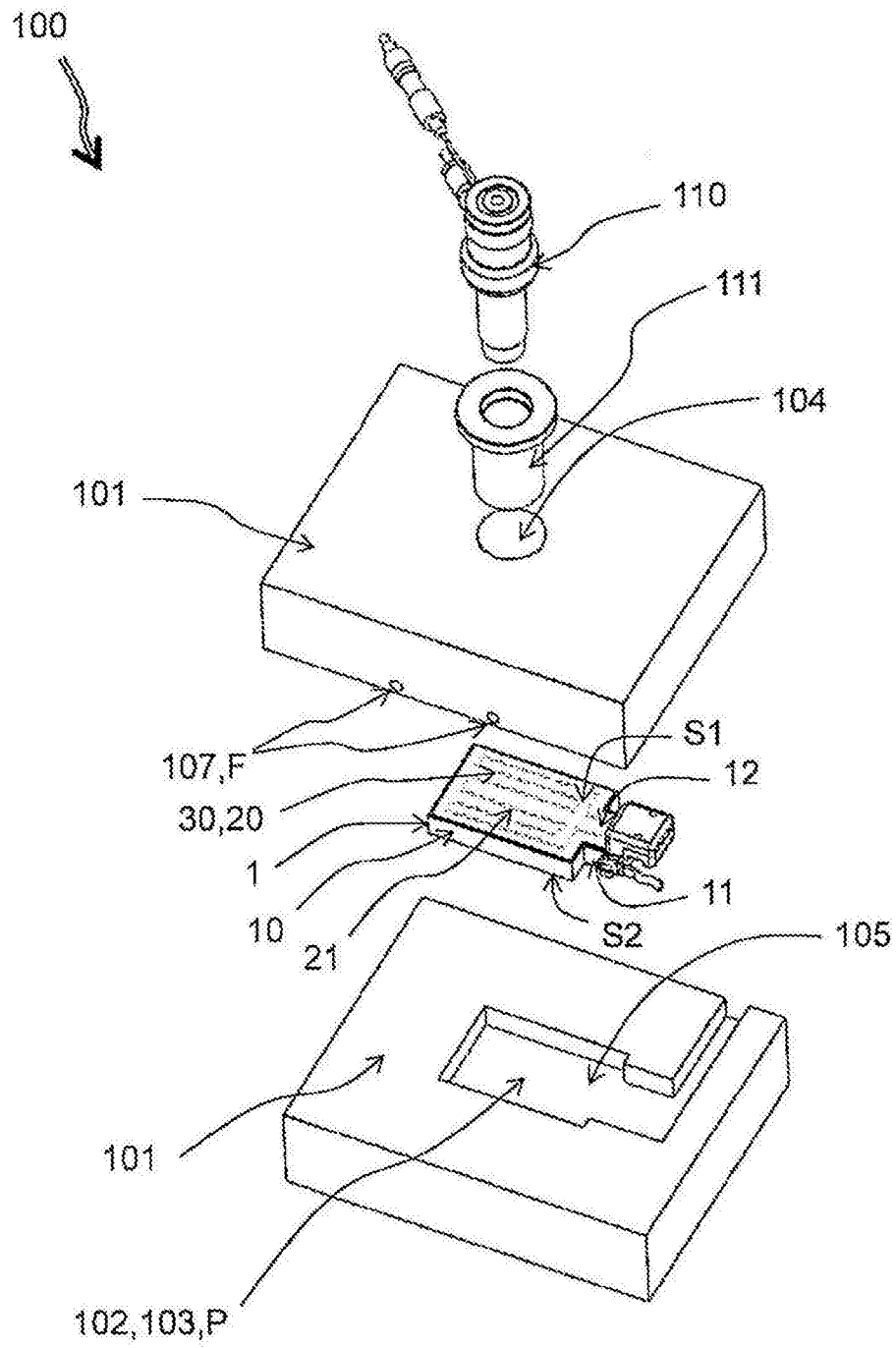


图1

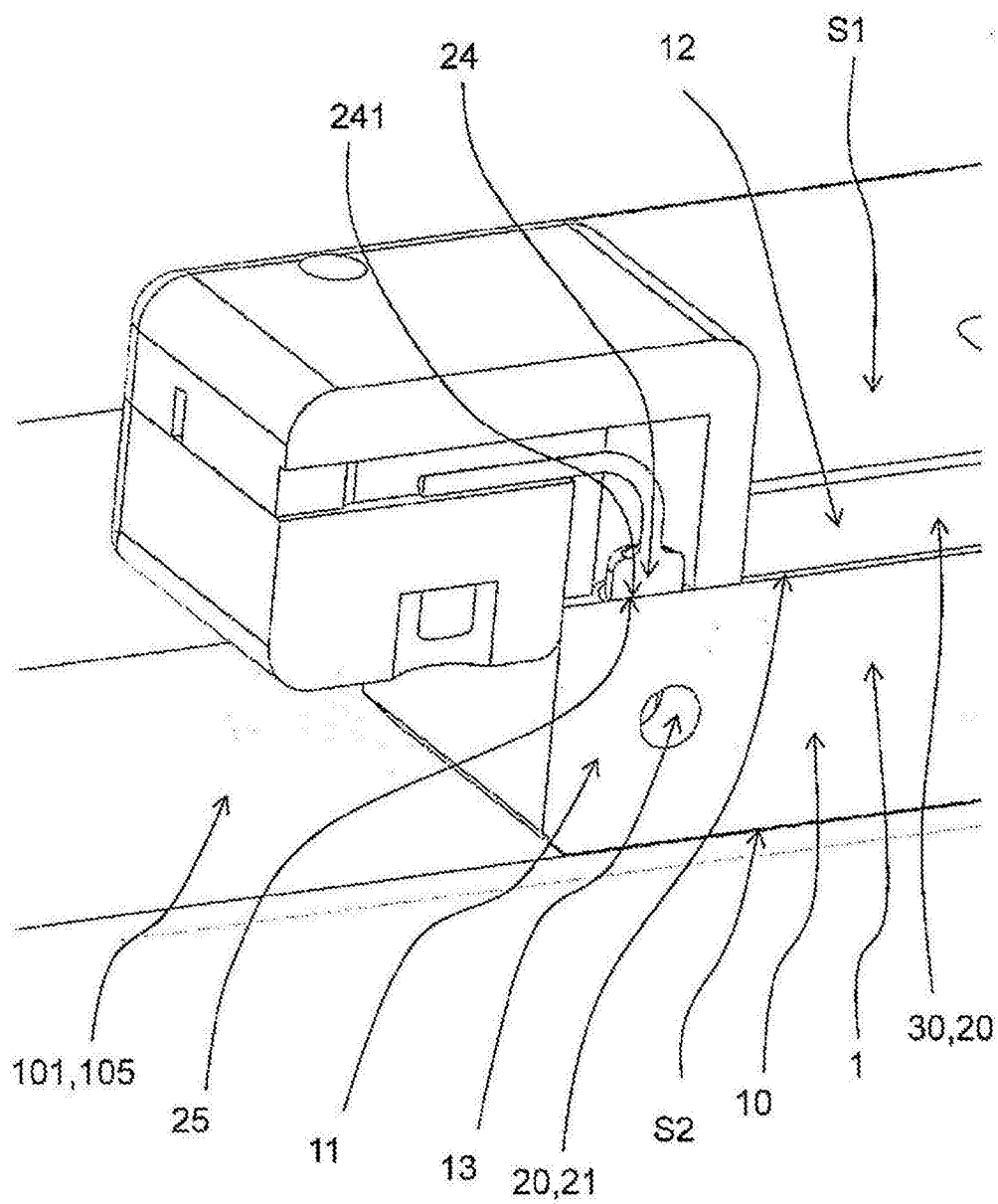


图5

