



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104271286 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201380024670.0

(22)申请日 2013.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104271286 A

(43)申请公布日 2015.01.07

(30)优先权数据

1254350 2012.05.11 FR

1258282 2012.09.05 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.11.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2013/051028 2013.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/167847 FR 2013.11.14

(73)专利权人 斯奈克玛

地址 法国巴黎

(72)发明人 弗兰克·埃德蒙德·莫里斯·托里

克里斯蒂安·巴瑞德

飞利浦·鲍特米

帕特里克·波弗莱特

吉恩-路易斯·马蒂尔·韦尔热

阿兰·格兰丁 丹尼尔·夸驰

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公
司 11234

代理人 宋义兴 桑丽茹

(51)Int.Cl.

B22C 9/10(2006.01)

F01D 5/20(2006.01)

(56)对比文件

US 4434835 A, 1984.03.06,

US 4148350 A, 1979.04.10,

US 5733102 A, 1998.03.31,

US 4480956 A, 1984.11.06,

CN 201855923 U, 2011.06.08,

EP 1754555 A1, 2007.02.21,

FR 2957828 A1, 2011.09.30,

审查员 辛立君

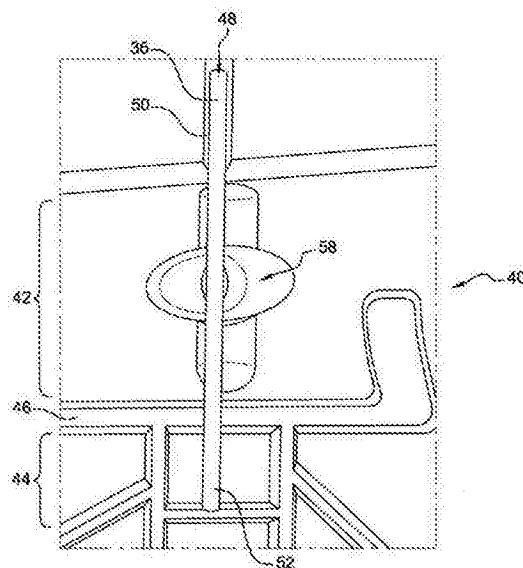
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于制造涡轮发动机叶片的铸造核心的工
具以及其生产方法

(57)摘要

本发明涉及用于制造铸造核心的工具,该铸
造核心用于产生涡轮发动机叶片的冷却回路,包
括用于注射浆糊的模具(40),其包括用于核心的
第一部分和至少一个其它部分的腔室(42、44),
以及用于支撑和/或固定至少一个陶瓷杆的端部
分的装置(50、54),该陶瓷杆连接核心的上述部
分和穿过用于核心的第一部分的腔室,其特征在
于:它包括在用于核心的第一部分的腔室中的用
于支撑杆的中间部分的装置(58)。



1. 用于制造铸造核心(30)的工具,该铸造核心(30)用于制造涡轮发动机叶片(10)中冷却回路,该核心包括用于限定叶片的浴缸部(26)的第一部分(32)和用于限定叶片中内腔室(20)的至少一个其它部分(34),以及在第一部分与其它部分或与每个其它部分之间延伸的至少一个杆(36),并且这是为了限定在叶片中浴缸部和相应内腔室之间通过流体的装置(24),工具包括用于注射浆糊并具有用于核心的第一部分和用于核心的其它部分或每个其它部分的压模(42、44)的模具(40),和用于承靠和/或嵌入核心的杆或每个杆的端部分的承靠和/或嵌入装置,这些承靠和/或嵌入装置之一形成在用于核心的第一部分的压模和用于核心的其它部分或每个其它部分的压模之间模具的壁(46)中,工具的特征在于:它包括在用于核心的第一部分的压模中的支撑装置,以支撑杆或每个杆的中间部分。

2. 根据权利要求1的工具,其特征在于:用于支撑杆(36)的支撑装置独立于用于支撑其它杆或每个其它杆的支撑装置。

3. 根据权利要求1的工具,其特征在于:支撑装置包括至少一个突出构件(58),其从用于核心(30)的第一部分(32)的压模(42)底部突出。

4. 根据权利要求3的工具,其特征在于:构件(58)在其顶部包括用于接合杆(36)中间部分的槽口。

5. 根据权利要求4的工具,其特征在于:槽口具有基本上L形的截面。

6. 根据权利要求5的工具,其特征在于:槽口具有基本上平行于相应杆(36)的纵向轴线的两个平面相交面(62、64)。

7. 根据权利要求4的工具,其特征在于:槽口具有基本上U形或C形的截面。

8. 根据权利要求7的工具,其特征在于:槽口具有两个平面的侧面(64、65),它们基本上彼此平行并且平行于相应杆(36)的纵向轴线。

9. 根据权利要求8的工具,其特征在于:槽口的侧面(64、65)中每个侧面经由凸出圆形边缘(70)连接构件的顶面(72)。

10. 根据权利要求8或9的工具,其特征在于:槽口的侧面(64、65)之一垂直于用于将浆糊注射到模具(40)中的方向(66)。

11. 根据权利要求3的工具,其特征在于:构件(58)与模具(40)一体形成,或者是单独的并固定于模具。

12. 根据权利要求1的工具,其特征在于:该工具包括反凸模具,该反凸模具同样地包括用于支撑杆(36)或每个杆(36)的中间部分的支撑装置。

13. 根据权利要求1的工具,其特征在于:该工具包括反凸模具,该反凸模具包括用于防止杆(36)或每个杆(36)在相应构件的槽口中移动的装置,这些装置包括所形成的突出到反凸模具压模中的至少一个隔板(74),以及包括在隔板顶端的手指部(76),该手指部(76)用于接合在槽口的顶部分中和/或用于承靠该槽口中所接收的杆的部分。

14. 根据权利要求13的工具,其特征在于:隔板(74)或每个隔板(74)包括用于承靠和定位相应构件(58)的顶部的装置。

15. 根据权利要求13的工具,其特征在于:反凸模具包括多个隔板(74),隔板(74)的数量少于模具的构件(58)的数量,这样只有模具的一些构件与反凸模具的隔板相关联。

16. 根据权利要求13的工具,其特征在于:反凸模具包括仅仅一个隔板(74)。

17. 根据权利要求1的工具,其特征在于:支撑装置包括至少三个突出构件(58)。

18.根据权利要求3或17的工具,其特征在于:突出或每个突出构件(58)基本上是卵形形状和/或具有圆形外轮廓,该圆形外轮廓适于偏转和阻尼杆(36)所受到的浆糊流的力。

19.通过根据权利要求1至18中任一权利要求的工具,制造铸造核心(30)的方法,该方法包括将包含陶瓷填料的浆糊注射到工具中的步骤,以及固化和取出核心的步骤,该方法的特征在于:它包括另外的步骤,取出核心后,填充工具支撑装置所限定的核心中凹部。

用于制造涡轮发动机叶片的铸造核心的工具以及其生产方法

[0001] 本发明涉及用于制造铸造核心的工具,该铸造核心用于制造涡轮发动机叶片中冷却回路。

[0002] 涡轮发动机叶片,并且特别地用于涡轮发动机的涡轮叶轮的叶片包括冷却回路,经由叶片根部中所形成的孔给该冷却回路输送空气,这些孔开口到叶片的内腔室,该叶片的内腔室与在叶片翼型顶端的浴缸部连通。浴缸部由在叶片顶端的凹部形成,与叶片中内腔室通过浴缸部底壁而分隔,并且它经由通过所述底壁的孔,与内腔室流体流动连通。工作时,空气穿入到叶片根部中的孔中,沿着叶片中内腔室流动,然后一部分经由上述孔排出到浴缸部中,并且一部分经由叶片翼型中排气孔排出到通过涡轮机的环形通道中。

[0003] 这种类型叶片的冷却回路特别地包括浴缸部、叶片中的内腔室,和浴缸部底壁中的孔,后者提供浴缸部和内腔室之间流体流动连通。

[0004] 该冷却回路形状复杂,并且它通常是通过铸造核心获得,该铸造核心插入到模具中,将熔融金属浇铸在该模具中以制造叶片。

[0005] 文献EP-A1-1 661 642、EP-B1-1 754 555和EP-A1-1 980 343描述了这种类型的核心。

[0006] 核心通常由浆糊制成,该浆糊包含陶瓷填料和基于聚合物的粘合剂,将该浆糊注射到工具的模具中,然后加热以固化核心。

[0007] 在现有技术中,工具的模具包括用于将要形成叶片的浴缸部的核心的第一部分的压模和用于将要形成叶片的一个或多个各个内腔室的一个或多个其它部分的压模。

[0008] 模具包括分隔压模的第一部分与核心的其它部分的壁,该壁用于限定核心第一部分和核心其它部分之间核心中的空间。在叶片制造期间,熔融金属穿入到核心中该空间中,以形成叶片的上述浴缸部底壁。

[0009] 如上所解释的,该浴缸部底壁钻有孔。这些孔是在制造核心之前,通过模具中所定位的陶瓷杆,在铸造中所获得的,并且在核心已经被制造后,它们形成核心的整体部分。

[0010] 每个陶瓷杆通常连接核心的第一部分到上述其它部分之一(EP-B1-1 754 555)。

[0011] 在现有技术中,用于制造核心的模具包括用于承靠和/或嵌入每个杆的端部分的装置。这些装置之一形成在模具的上述壁上,并且另一个装置形成在模具的另一个部分上,该模具的另一个部分相对于用于核心的第一部分的压模,与上述壁相对。由此,每个杆通过模具的第一部分的压模。。

[0012] 特别地,浴缸部底壁中孔的直径是核心的陶瓷杆的直径的函数。为了减小这些孔的直径,可以减小杆的直径。然而,已经发现小直径的杆(例如,约0.6毫米(mm))当将浆糊注射到模具中时是相对易损坏的,并且它常常破裂,因此导致核心被废弃。

[0013] 本发明的特定的目的是提供针对该问题的简单、有效和廉价的解决方案。

[0014] 为此,本发明提供了用于制造铸造核心的工具,该铸造核心用于制造涡轮发动机叶片中冷却回路,该核心包括用于限定叶片的浴缸部的第一部分和用于限定叶片中内腔室的至少一个其它部分,以及在第一部分与其它部分或与每个其它部分之间延伸的至少一个杆,并且这是为了限定在叶片中浴缸部和相应内腔室之间通过流体的装置,工具包括用于

注射浆糊和具有用于核心的第一部分和用于核心的其它部分或每个其它部分的压模的模具,和用于承靠和/或嵌入杆或每个杆的端部分的装置,这些装置之一形成在用于核心的第一部分的压模和用于核心的其它部分或每个其它部分的压模之间模具的壁中,工具的特征在于它包括在用于核心的第一部分的压模中的支撑装置,以支撑杆或每个杆的基本上中间部分。

[0015] 根据本发明,杆或每个杆的中间部分,其是当将浆糊注射到模具中时最易弯曲的杆的部分,通过保持杆或每个杆在适当位置来支撑杆或每个杆的中间部分,以防止它们在注射浆糊时所施加的力的作用下变形和破裂。本发明可以制造用于涡轮发动机叶片的铸造核心,其中杆具有相对小的直径,小于0.8mm,例如,约0.6mm。

[0016] 用于支撑一个杆的支撑装置独立于用于支撑其它杆的支撑装置。用于支撑杆的装置可以彼此间隔,并且用于支撑杆的装置可以位于用于杆的承靠和/或接合装置的一半处。

[0017] 举例说明,支撑装置包括从用于核心的第一部分的压模的底部突出的至少一个突出构件,例如,该构件是基本上半卵形的形状。

[0018] 构件或每个构件在它顶端可以包括用于接收杆中间部分的槽口,。

[0019] 槽口可以具有基本上L形的截面,优选地具有基本上平行于相应杆的纵向轴线的两个平面相交面。杆经由承靠线以承靠每个面,该承靠线基本上平行于杆的轴线。

[0020] 槽口也可以具有基本上U形或C形的截面,包括两个平面侧面,它们彼此基本上平行和平行于相应杆的纵向轴线。

[0021] 当槽口是基本上L形时,已经发现在浆糊注射到工具中的期间,浆糊可以对杆施加侧向力,然后杆可以移动和破裂。这特别地适于当浆糊对杆施加力时,这时杆从完全地不被它的支撑构件所支撑的杆的侧面被导向。

[0022] 因此,每个构件中槽口的U形或C形截面接收杆的中间部分,由此杆的中间部分由构件支撑在两侧上。当注射到工具中的浆糊对杆施加侧向力时,杆由构件保持在适当位置中,并且不能移动和破裂。这特别地使U形或C形截面提供了比L形截面更好的支撑。

[0023] 槽口侧面中每个侧面经由凸起圆形边缘连接顶面,特别地有利于将杆插入到槽口中。

[0024] 由此,引起杆经由基本上平行于杆轴线的各自的承靠线承靠这些侧面中每个侧面。在变化形式中,在组装的位置中,杆可以距离面中一个面或距离它们中两个面一段小距离(小于0.1mm)。

[0025] 槽口的面中一个面可以基本上垂直于浆糊注射到模具中,并且特别地用于核心的第一部分的其压模中的方向。在浆糊注射到模具中的期间,杆承靠该面,该面相对于浆糊的流动流和确保杆被很好地保持在适当位置中。

[0026] 当杆具有U形或C形截面时,侧面可以基本地垂直于浆糊注射到模具中的方向,这样在浆糊注射到模具中的期间,杆承靠这些面,这些面相对于浆糊的流动流和确保杆很好地保持在适当的位置。

[0027] 构件或每个构件可以与模具整体地形成,或者它可以是单独的和固定于模具。

[0028] 工具也可以包括反凸模具,其同样地包括用于支撑杆或每个杆的中间部分的支撑装置。

[0029] 有利地,本发明的工具包括反凸模具,其包括用于防止杆或每个杆在相应构件的

槽口中移动的装置,这些装置包括所形成的突出到反凸模具压模中的至少一个隔板,以及包括在它顶端的手指部,该手指部用于接合在槽口的顶部分中和/或用于承靠该槽口中所接收的杆的部分。

[0030] 当模具和反凸模具在组装位置时,隔板或每个隔板将占据面对相应构件的位置,以防止杆离开构件中槽口,特别地当正在将浆糊注射到工具中以及正在对杆施加倾向于将它从槽口移位的力(例如,向上方向的力)时。然后,通过构件和通过隔板将杆保持在适当位置,该构件和该隔板一起防止杆在垂直于纵向轴线的平面中的任何移动,因此限制杆破裂的任何风险。

[0031] 隔板或每个隔板优选地包括用于承靠和定位相应构件的顶部的装置。

[0032] 反凸模具可以包括大量隔板,隔板的数量少于模具的构件的数量,这样只有模具的一些构件与反凸模具的隔板相关联。

[0033] 支撑装置可以包括至少三个或四个突出构件。反凸模具可以包括单个隔板,用于在组装位置中与位于待要被制造的核心后缘旁边模具的构件配合。

[0034] 本发明也提供了通过上述工具制造铸造核心的方法,该方法包括将包含陶瓷填料的浆糊注射到工具中的步骤,以及固化和取出核心的步骤,该方法的特征在于它包括另外的步骤,取出核心后,在于例如,用陶瓷材料填充工具支撑装置所限定的核心凹部或每个凹部。

[0035] 因为模具中支撑装置的存在,所以通过本发明工具所制造的核心在用于限定叶片浴缸部的其第一部分中具有至少一个小的凹进部或凹部。该凹部容易用与核心材料相似的材料填充。

[0036] 在阅读下面通过非限制性实施例和参考附图所进行的描述时,可以更好地理解本发明,并且它的其它特征、细节和优点看起来更清楚,其中:

[0037] 图1是涡轮发动机的转子叶片的示意性立体图。

[0038] 图2是沿着图1的线II-II的截面示意图,并且表示用于冷却叶片的回路。

[0039] 图3是用于制造涡轮发动机叶片的铸造核心的详细示意图。

[0040] 图4和图5是用于通过模塑来制造铸造核心的本发明工具的部分示意立体图,该工具带有核心的陶瓷杆。

[0041] 图6是用于通过模塑来制造铸造核心的本发明其它工具的部分示意立体图,该工具带有核心的四个陶瓷杆。

[0042] 图7是与图5视图相似的视图,并且表示用于通过模塑来制造铸造核心的本发明的工具。

[0043] 图8是用于支撑本发明工具中杆的支撑构件的详细示意立体图,并且也包括将要在工具中形成的核心的示意性截面图。

[0044] 图9是一部分图8的更大比例的视图,并且也表示工具的反凸模具的隔板。

[0045] 图10是沿着图9的线X-X的截面图。

[0046] 首先参考图1,其表示涡轮发动机的压气机或涡轮机的转子叶片10,该转子叶片10包括通过平台14连接到根部16的翼型12。

[0047] 叶片10包括内冷却回路,在图2中可以部分地看到,经由叶片根部16中孔18给该回路输送空气。这些孔开口到叶片的冷却空气在其中流动的叶片的内腔室20中。然后,经由翼

型12后缘中的孔22和经由翼型顶端中的孔24排出空气。

[0048] 翼型顶端中孔24开口到浴缸部26中,该浴缸部26由翼型12顶端中凹进形成以及通过浴缸壁底部28与内腔室20间隔,上述孔24形成在该浴缸壁底部28中。

[0049] 在通过核心的浇铸中获得叶片10的冷却回路,该核心组装到浇铸熔融金属合金的陶瓷壳型模具中。叶片固化和取出后,例如,通过化学侵蚀排除核心。

[0050] 图3表示这种类型核心30的详细示意性方式,核心30包括用于形成叶片浴缸部26的第一部分32,用于形成叶片各个内腔室20的其它部分34,以及陶瓷杆36,每个陶瓷杆连接第一部分32到其它部分34之一。

[0051] 核心30的第一部分32具有与待要被形成的浴缸部26的形状和尺寸互补的形状和尺寸,并且其它部分34同样具有与待要被形成的腔室20的形状和尺寸互补的形状和尺寸。

[0052] 陶瓷杆36执行两个功能:机械地互连核心30的各个部分;以及在预确定的位置和预确定的间隔保持这些部分。如图3中可以看到,核心的第一部分32与其它部分34间隔空间38,空间38的厚度取决于在核心的第一部分和其它部分之间延伸的杆部分36的长度。

[0053] 当将熔融合金浇铸到壳型模具中时,一部分合金需要穿入到核心30的空间38中,以形成浴缸部的底部壁28,其厚度由空间38的厚度决定。

[0054] 核心30的陶瓷杆36用于在壁28中形成孔24,该孔24提供了叶片的浴缸部26和内腔室20之间的流体流动连通。特别地,这些孔24的直径是核心30的陶瓷杆36直径的函数。

[0055] 在将浆糊注射到模具中之前,在核心制造工具的模具中组装陶瓷杆36。在现有技术中,模具包括用于第一部分32的第一压模和用于核心30的其它部分34的第二压模,这些压模通过壁彼此间隔,该壁将要形成上述核心的空间38。

[0056] 陶瓷杆36组装在模具中,这样它们全部地穿过第一压模,并且每个杆的端部分嵌入到模具的插口中,并且杆的相对端部分延伸到模具的第二压模中和承靠模具的上述壁。

[0057] 如上所解释的,已经发现陶瓷杆36,特别地(例如,0.6mm数量级的)小直径的陶瓷杆36,当浆糊正在被注射到模具中时倾向于破裂,因此需要废弃核心。

[0058] 本发明提供了针对该问题的解决方案,通过用于支撑工具的模具中所组装的陶瓷杆的中间部分。

[0059] 图4和图5表示本发明工具的实施方式,该工具包括模具40,该模具40具有用于核心30的第一部分32的第一压模42和用于核心的其它部分34的第二压模44,这些压模42、44通过壁46彼此间隔,该壁46将要形成核心的至少一部分上述空间38。

[0060] 在图4和图5中示出了单个的陶瓷杆36,该杆具有嵌入在模具的插口50中的端部分48,以及延伸到模具的第二压模44中和承靠模具的壁46的相反的端部分52。

[0061] 模具的壁46包括U形C形截面的槽口54,其基本上与一部分杆36的截面互补,在所示实施例中该杆是基本上圆柱形。模具40中插口50同样地在形状上基本上与杆36的形状互补。当浆糊正在注射到模具40中时,这防止浆糊穿过杆36与槽口54和插口50的壁之间。

[0062] 本发明的工具可以包括反凸模具(未示出),其同样包括用于核心30的第一部分32的第一压模和用于核心的其它部分34的第二压模,这些压模通过壁彼此间隔,该壁将要形成核心的上述空间38。反凸模具的该壁具有自由边缘,该自由边缘的形状与模具的壁46的自由边缘的形状互补,这样当组装工具时,这些壁彼此对准,并且彼此接合。如图5中可以看到,壁46可以包括突出装置56,用于通过互连形状与反凸模具的壁的互补装置配合,以确

保组装时正确地定位壁。

[0063] 如图4和图5中可以看到,杆36的中间部分延伸通过模具40的第一压模42。根据本发明,在该压模42中提供支撑装置,用于支撑杆36的中间部分和用于保持它在适当位置中,以限制当浆糊正注射到模具中时其任何变形。

[0064] 在所示的实施例中,杆的支撑装置包括从模具的第一压模42的底部突出的突出构件58,该构件位于基本上模具的插口50和槽口54之间一半。

[0065] 该构件58可以是单独的和固定于模具40,如所示的实施例中,或者它可以与模具一体地形成。它可以由与模具相同的材料,例如由金属合金所制造。

[0066] 在该实施例中,构件58具有半卵形形状,并且在它顶部,它具有用于接合杆36的第一槽口60。如图5中可以看到,该槽口具有L形截面和具有两个主相交的面62和64,当杆组装在模具中时,这两个主相交的面62和64基本上平行于杆36的纵向轴线延伸。面62和64形成约90°的角度。

[0067] 陶瓷杆36经由承靠线开始承靠面62和64,该承靠线基本上平行于杆的轴线。

[0068] 在箭头66所示的方向,浆糊被注射到模具中和流入模具的第一压模42中。第一槽口60的面64基本上垂直于该方向,因此当浆糊正在杆周围流动时,可以有效地保持杆36在适当位置中,因此限制其任何变形。

[0069] 图6表示本发明的另一个实施方式,其中工具的模具包括用于支撑四个陶瓷杆36的支撑装置,支撑装置与上述支撑装置相似,并且彼此相互独立和间隔。

[0070] 制造后,核心30在其第一部分32中包括就像用于制造核心的模具中支撑装置所具有的一样多的凹部。在图4和图5的实施方式中,核心包括一个凹部,而在图6的实施方式中,核心包括四个凹部。凹部的形状与支撑装置的形状互补。本发明提供了一种方法,该方法包括用陶瓷材料组合物的填料填充这些插口的步骤,该组合物优选地接近核心材料的组合物。

[0071] 如上所述,注射到图5的模具中的浆糊可以在与箭头66的方向相对的方向上对杆36施加力。因为构件58中第一槽口60的形状,在面64相对的侧上,杆不被构件支撑,并且在浆糊所施加力的作用下,它由此可以移动或破裂。

[0072] 下面描述的实施方式通过支撑构件纠正了该特别的缺陷,在该支撑构件中,用于接收杆的槽口具有U形或C形的截面。

[0073] 图7表示第一实施方式,其中上述元件以相同的附图标记命名。

[0074] 构件58不同于图5中所示的构件,因为其第二槽口60'具有两个侧面64和65,它们基本上彼此相互平行和平行于杆36的纵向轴线,并且具有底端,该底端经由槽口的底面62连接在一起。

[0075] 在图7中所示的组装位置中,杆36用以承靠面62、64和65。然而,因为部件的制造公差,在杆与面62、64和65之间可能存在十分或百分之几毫米的间隙。

[0076] 杆36由此被构件58支撑在每侧上,并且即使注射到工具中的浆糊在杆的两侧(箭头66和66')对杆施加侧向力,杆也被保持在原位。

[0077] 图8到图10表示本发明的变化实施方式,其中工具具有四个杆36,同时它们的中间部分由支撑构件支撑,该支撑构件包括用于接收杆的U形或C形截面的第二槽口60'。

[0078] 在所示的实施例中,每个构件58的第二槽口60'的侧面64和65通过凸出圆形边缘

70连接到构件的顶面72(图9和图10)。在该实施方式中,面64和65相对彼此倾斜一点,面在它们的顶端比在它们的底端彼此更进一步间隔开。

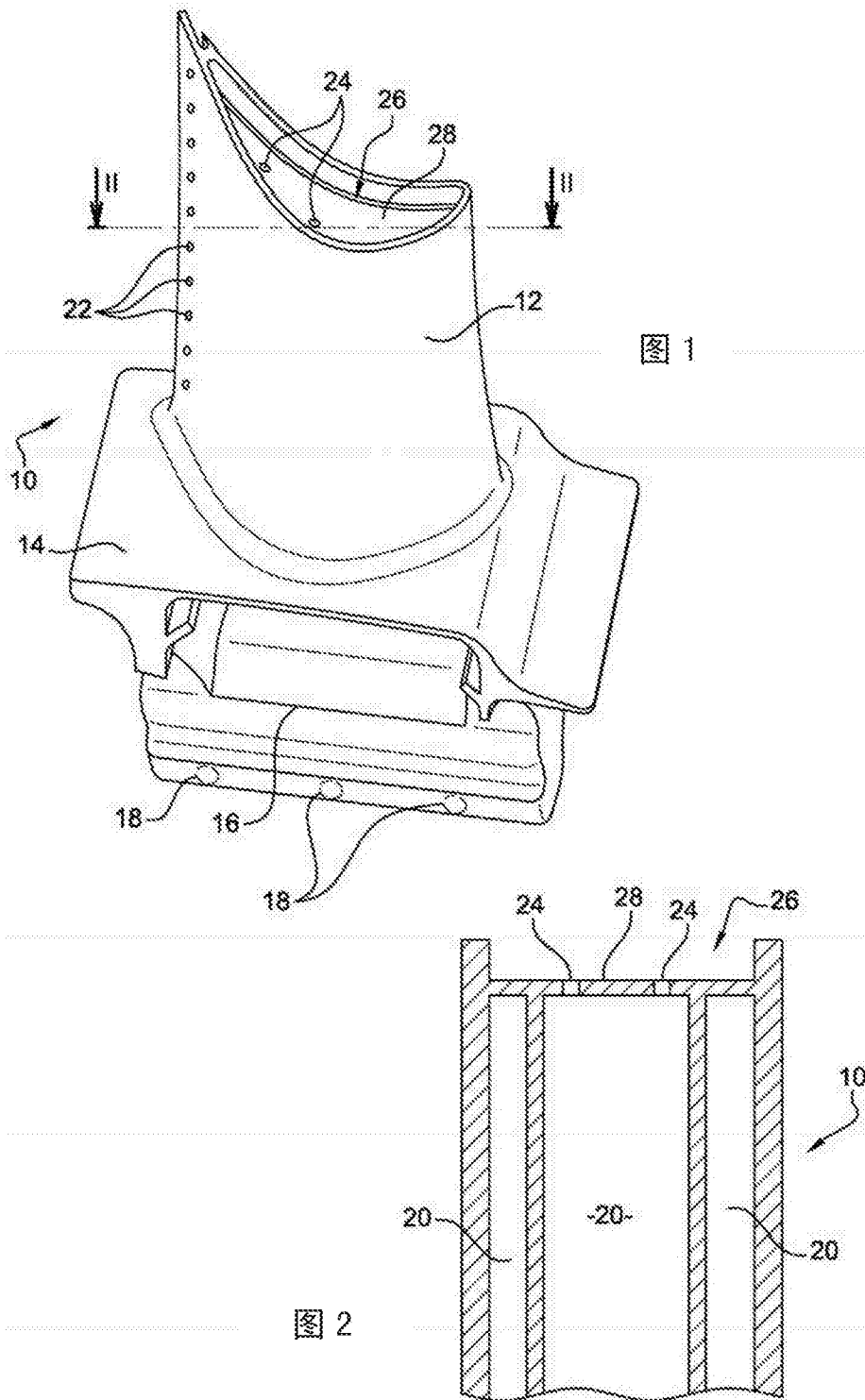
[0079] 工具的反凸模具(未示出)包括隔板74,其突出到模具的压模中,并且在组装的位置中,它面对模具40的构件58之一。

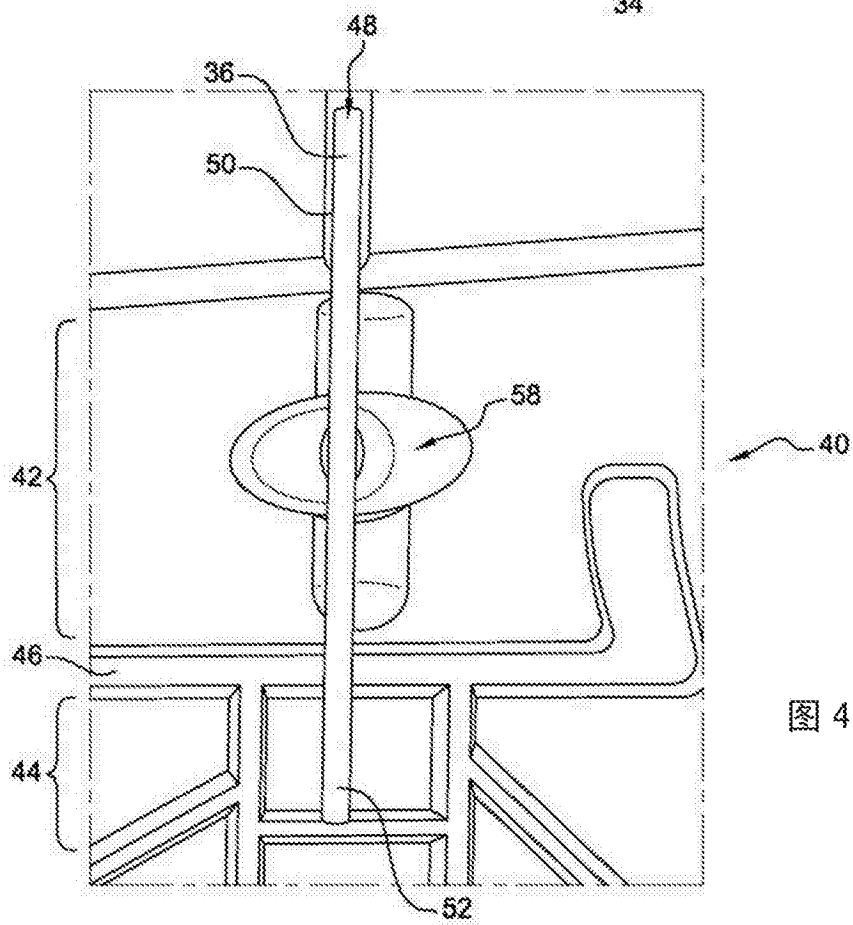
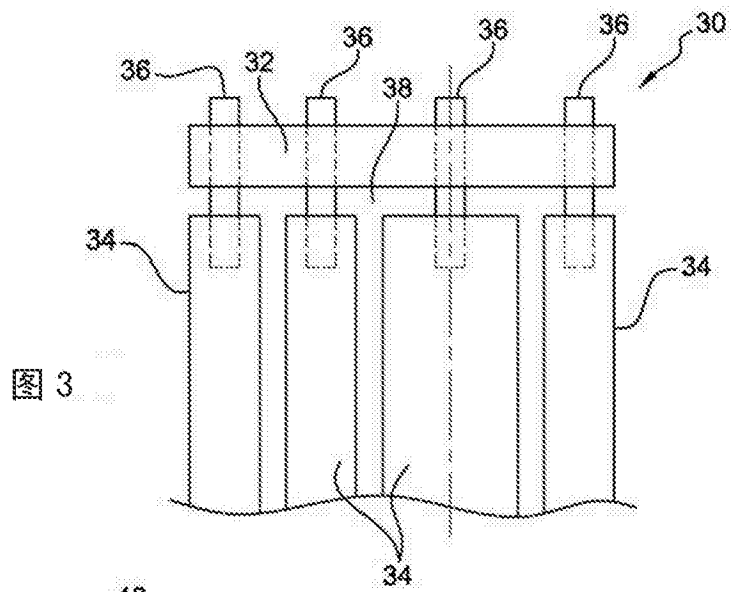
[0080] 该隔板74具有细长形状,并且它的顶端包括手指部76,用于接合在构件58的第二槽口60'的顶部分中和用于承靠杆36的中间部分。

[0081] 如图10中可以看到,隔板74的顶端具有基本上与构件58的顶部互补的形状,并且它承靠该构件的上述顶面72。

[0082] 图8到图10示意性地表示待要被形成的核心的截面78。反凸模具的隔板74配合位于核心后缘旁边的模具的构件58。隔板74防止构件58所支撑的杆36移动和从该构件中的槽口逃离,因为已经发现注射到工具中的浆糊可以对杆施加向上方向的力,并且能够将杆从构件中的槽口移位。注射到工具中的浆糊不对由其它构件58所支撑的杆36施加这种力,因此,其不需要关联反凸模具的隔板74。

[0083] 如附图中可以看到的,构件58优选地具有圆形的外轮廓,以对杆所受到的浆糊流的力执行偏转和阻尼功能。





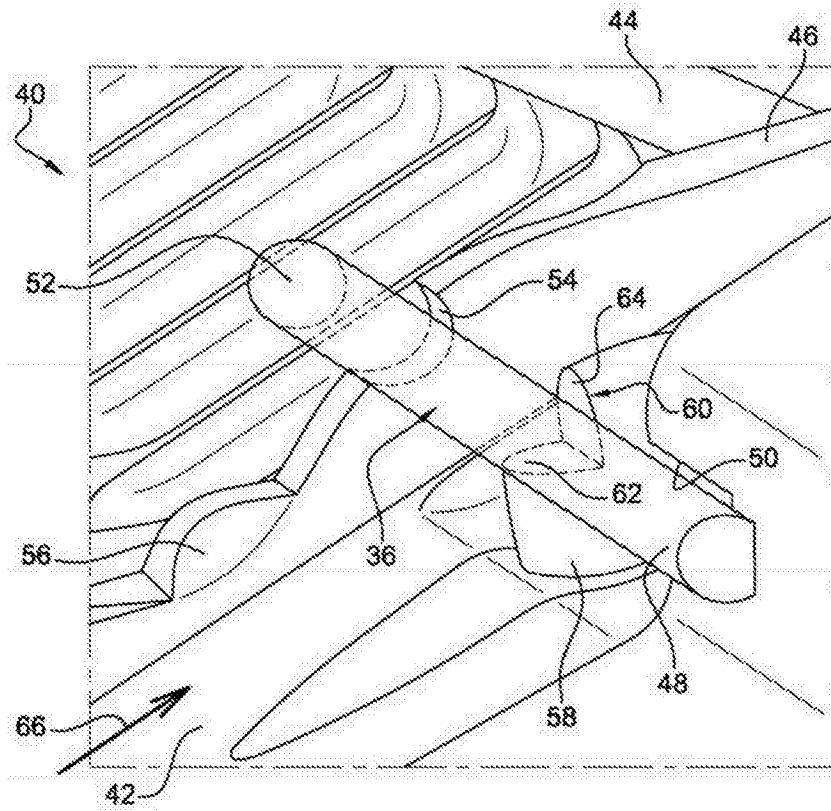


图5

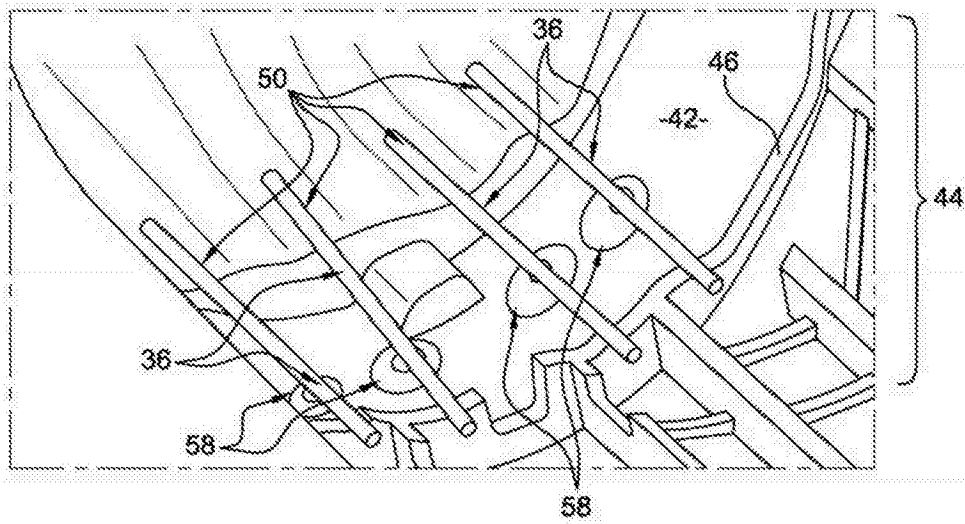


图6

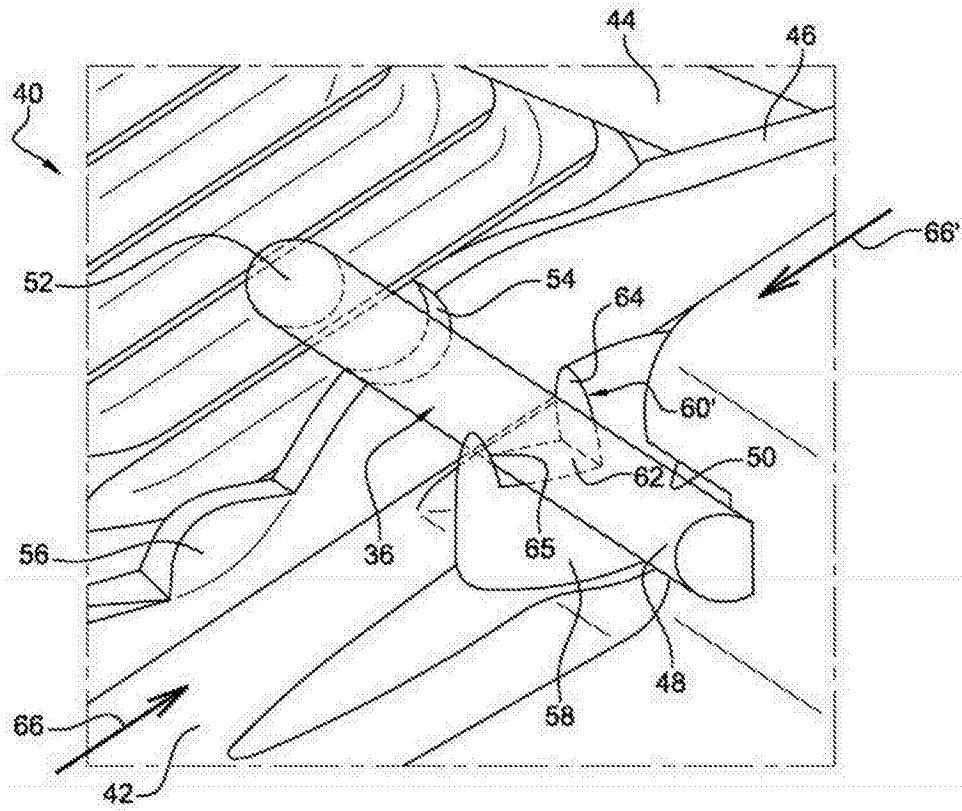


图7

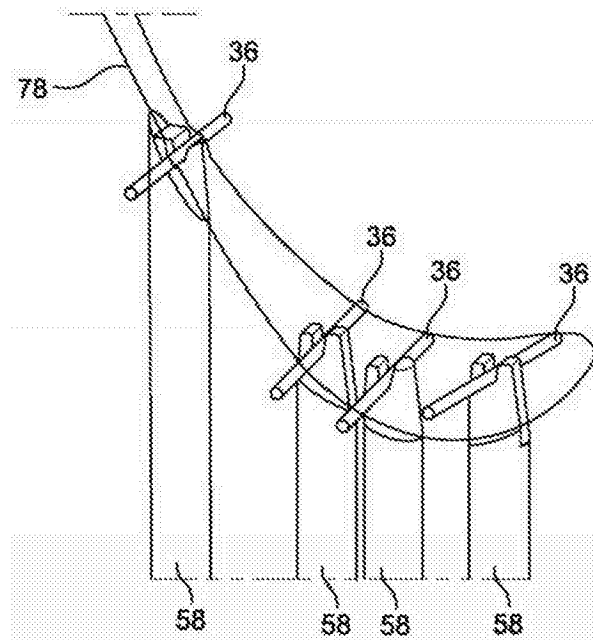


图8

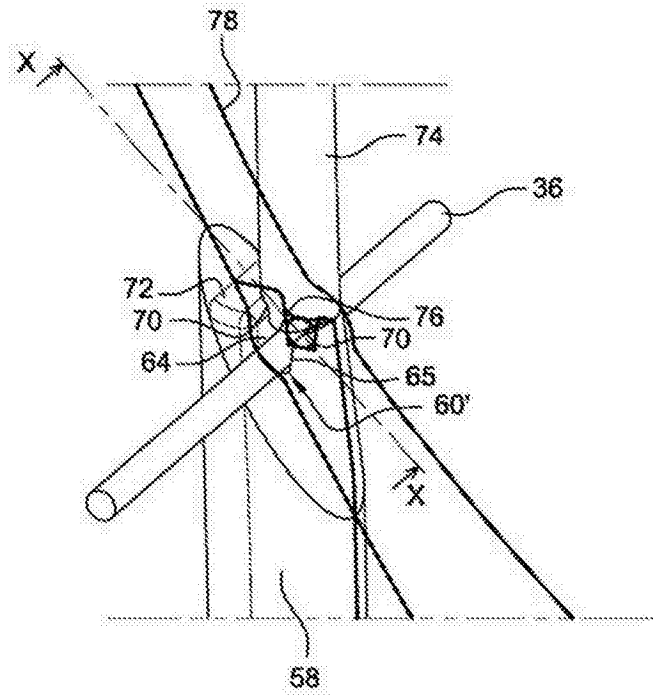


图9

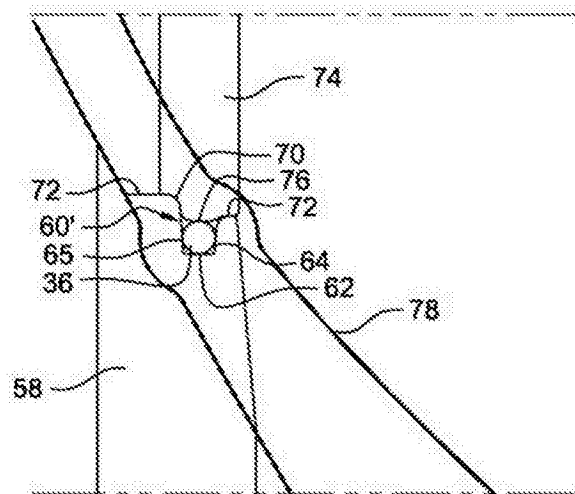


图10