(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102765167 B
(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201210153001.0

(22)申请日 2012.04.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102765167 A

(43)申请公布日 2012.11.07

(30)优先权数据
11162438.3 2011.04.14 EP

(73)专利权人 劳士领汽车股份两合公司
地址 德国曼海姆

(72)发明人 I·德梅特里 F·迪波里 F·奇尼

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 张涛

(51)Int.Cl.
B29C 45/32(2006.01)
B29C 45/17(2006.01)
B29L 22/00(2006.01)

(56)对比文件
DE 102008023473 A1,2009.11.19,
DE 102009001276 B3,2010.07.15,

审查员 侯凯

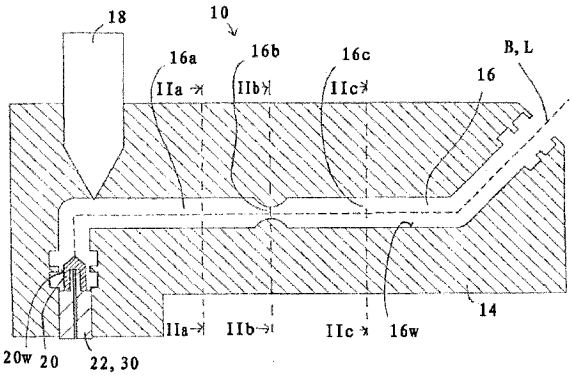
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

用于制造中空模制品的模制装置和模制方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造中空模制品(12)的模制装置(10),包括:具有模腔(16)的模具(14)、将自由流动状态中的模制材料填充模腔(16)的填充装置(18)、推射体(20;120)和位移装置(22),该位移装置被设计用于驱动推射体(20)沿着运动轨迹(B)移动进入用于填充模腔(16)的模制材料中,其中模腔(16)包括沿着推射体(20)的运动轨迹(B)相继设置的至少两个模腔部分(16a,16b,16c),这些部分具有与运动轨迹(B)垂直地不同地成形的横截面(Qa,Qb,Qc),并且其中,推射体(20)包括由变形材料形成的变形部分,所述变形材料具有比模制材料更低的弹性压缩刚度,使得由所述变形材料组成的立方形测试样本具有比由已固化状态中的所述模制材料组成的形状和尺寸相同的测试样本更低的弹性压缩刚度。



CN 102765167 B

1.一种用于生产中空模制品(12;112)的模制装置(10;110),包括:

• 带有模腔(16;116)的模具(14;114),

• 用于将自由流动状态中的模制材料填充所述模腔(16;116)的填充装置(18;118),

• 推射体(20;120),

• 位移装置(22;122),该位移装置被设计用来驱动所述推射体(20;120)沿着运动轨迹(B)移动进入用于填充所述模腔(16;116)的所述模制材料中,

其中,所述模腔(16;116)包括沿着所述推射体(20;120)的运动轨迹(B)相继布置的至少两个模腔部分(16a,16b,16c;116a,116b,116c),这些模腔部分具有与所述运动轨迹(B)垂直地不同地成形的横截面(Qa,Qb,Qc),并且其中,所述推射体(20;120)包括由变形材料形成的变形部分,所述变形材料耐热高达350℃,并具有比模制材料更低的弹性压缩刚度,使得由所述变形材料组成的立方形测试样本具有比由已固化状态中的所述模制材料组成的形状和尺寸相同的测试样本更低的弹性压缩刚度。

2.根据权利要求1所述的模制装置(10;110),其中,整个所述推射体(20;120)由所述变形材料形成。

3.根据权利要求1所述的模制装置(10;110),其中,所述变形材料包括硅树脂。

4.根据权利要求1所述的模制装置(10;110),其中,所述推射体(20;120)是中空的,所述推射体(20;120)的第一纵向端部(20a)是敞开的,而第二纵向端部(20b)是闭合的。

5.根据权利要求4所述的模制装置(10;110),其中,所述推射体(20;120)具有恒定的壁厚度(w)。

6.根据权利要求1所述的模制装置(10;110),其中,所述两个模腔部分(16a,16b,16c;116a,116b,116c)的横截面(Qa,Qb)的面积在垂直于所述运动轨迹(B)的方向上在尺寸上相同。

7.根据权利要求1所述的模制装置(10;110),其中,所述模腔(16;116)包括沿着所述推射体(20;120)的运动轨迹(B)相继布置的至少三个模腔部分(16a,16b,16c;116a,116b,116c),这些模腔部分具有与所述运动轨迹(B)垂直地不同地成形的横截面(Qa,Qb,Qc),中间的模腔部分(16b;116b)的垂直于所述运动轨迹(B)的横截面(Qb)的形状不同于其它两个模腔部分(16a,16c;116a,116c)中的每一个模腔部分的垂直于所述运动轨迹(B)的横截面(Qa,Qc)的形状。

8.根据权利要求1所述的模制装置(10;110),其中,所述模腔的横截面在一个模腔部分内和/或在沿着所述推射体(20;120)的运动轨迹(B)直接相继布置的两个模腔部分(16a,16b,16c;116a,116b,116c)之间的过渡地点与所述推射体(20;120)的运动轨迹(B)垂直地连续地变化。

9.根据权利要求1所述的模制装置(10;110),其中,所述位移装置(22;122)包括喷嘴器件(30;130),该喷嘴器件被设计用来通过喷射加压水来驱动所述推射体(20;120)沿着所述运动轨迹(B)进入用于填充所述模腔的所述模制材料中。

10.一种用于在根据前述权利要求1-9中任一项权利要求所述的模制装置(10;110)中生产中空模制品(12;112)的模制方法,包括如下的步骤:

将自由流动状态中的模制材料填充模具(14;114)的模腔(16;116),并且驱动推射体(20;120)沿着运动轨迹(B)移动进入用于填充所述模腔(16;116)的所述模制材料中,

其特征在于，所述推射体(20;120)在沿着所述运动轨迹(B)移动时至少在所述推射体(20;120)的变形部分中变形。

11.根据权利要求10所述的模制方法，其中，所述推射体(20;120)在沿着所述运动轨迹(B)移动时至少在所述推射体(20;120)的变形部分中主要为弹性地变形。

12.根据权利要求11所述的模制方法，其中，所述推射体(20;120)在沿着所述运动轨迹(B)移动时至少在所述推射体(20;120)的变形部分中完全弹性地变形。

13.根据权利要求10或11所述的模制方法，其中，所述推射体(20;120)在沿着所述运动轨迹(B)移动时变形，使得在所述推射体运动的一段时期内，在与所述运动轨迹(B)平行或者相切地延伸的纵向推射体轴线(P)和推射体外壁(20w;120w)之间的径向距离(r)至少在所述推射体(20;120)的一个轴向部分上和在所述推射体(20;120)的一个周向部分上变得更小。

14.根据权利要求13所述的模制方法，其中，所述推射体(20;120)在沿着所述运动轨迹(B)移动时变形，使得在所述推射体运动的一段时期内，在与所述运动轨迹(B)平行或者相切地延伸的纵向推射体轴线(P)和推射体外壁(20w;120w)之间的径向距离(r)至少在所述推射体(20;120)的一个轴向部分上在所述推射体(20;120)的整个周向上变得更小。

15.根据权利要求14所述的模制方法，其中，所述推射体(20;120)在沿着所述运动轨迹(B)移动时变形，使得在所述推射体运动的一段时期内，所述推射体(20;120)在所述纵向推射体轴线(P)的方向上变得更长。

16.根据权利要求10所述的模制方法，其中，所述推射体(20;120)在沿着所述运动轨迹(B)移动时执行相对于所述模腔(16;116)的密封功能，使得所述推射体防止用于驱动所述推射体(20;120)的驱动介质流过所述推射体(20;120)。

用于制造中空模制品的模制装置和模制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及一种用于制造中空模制品的模制装置，该模制装置包括：具有模腔的模具、将自由流动状态中的模制材料填充模腔的填充装置、抛射物以及位移装置，该位移装置被设计用来驱动抛射物沿着运动轨迹移动进入用于填充模腔的模制材料中。

背景技术

[0002] 这样的模制装置例如在文献WO 2010/007142 A2中披露。

[0003] 如在上述文献中所描述地，大体上已知的是，通过注射模制或者甚至通过吹气模制来生产塑料制品。使用注射模制法时，可以生产出比使用吹气模制法时精度更高的模制品，但是需要更多的制造步骤来生产中空制品。

[0004] 例如在注射模制法中，首先要生产出半边外壳(half-shell)，接下来将这些半边外壳焊接在一起以形成中空体。备选地，如在上述文献中所描述地，首先用自由流动状态中的模制材料填充模具的模腔，然后可以用推射体(projectile)将自由流动的模制材料从模腔的内区域排空，所述推射体由位移装置驱动，以便沿着运动轨迹移动进入模制材料，优选地穿过模制材料，以由此将自由流动的模制材料移位出模腔的内部，并例如进入与所述模腔流动连接的或者可以被带入与所述模腔的流动连接的第二模腔中。由此，挨着模腔壁的模制材料留在模腔中，从而获得了沿着与推射体的运动轨迹相对应的制品轴线延伸的中空模制品。除了推射体之外，可以使用例如气体或者水的流体使模制材料移位。

[0005] 一种使用了流体注射方法的模制装置例如从文献US 5759459 A得知。

[0006] 在这里，使用气体所提供的优势是应用简单。此外，经位移装置允许在压力下进入模腔中的气体在流动穿过模腔时适应于模腔的形状。因此，可以用这一方法来生产壁厚度基本恒定的中空模制品，这些制品具有沿着制品轴线按顺序布置的、横截面具有垂直于制品轴线的不同形状的部分，这些制品在这里被简称为横截面可变的中空模制品。

[0007] 然而，可以通过气体注射技术实现的壁厚度相对地大，这导致了不利的高部件重量。此外，以这种方式生产出的中空体的内表面质量不是特别地好，并且可实现的生产周期相对地长。

[0008] 与气体不同，水是不可压缩的，因此可以使用水注射技术来生产壁厚度更低从而部件重量更低的部件。此外，由于水的高热容量，可以实现比使用气体时更短的生产周期。然而，必须维持给定的水压来实现生产出的中空模制品的内表面的充分质量。

[0009] 从WO 2010/007142 A2得知，由于要生产的中空模制品的外部几何形状由模腔来决定，推射体的使用使得能够基于推射体的直径对可实现的壁厚度进行调整，从而能够实现甚至比用水注射时还会更小的壁厚度和因此更低的部件重量。结果，生产周期比用气体注射时更短。

[0010] 然而，推射体注射的主要不利之处在于，在已知的模制装置中，由于所使用的推射体为刚性的，仅可以生产出壁厚度恒定且横截面恒定的中空模制品。在WO 2010/007142 A2中，使用了例如由与中空模制品相同的模制材料组成的推射体。

发明内容

[0011] 鉴于该现有技术，本发明的目标在于进一步改进已知的模制装置，使得还能够使用推射体注射技术来生产壁厚度基本恒定且横截面可变的中空模制品。

[0012] 如此实现上述目标，利用上述类型的模制装置，其中模腔包括沿着推射体的运动轨迹相继布置的至少两个模腔部分，这些部分的横截面与运动轨迹垂直地不同地成形，并且该推射体包括由变形材料形成的变形部分，变形材料具有比模制材料更低的弹性压缩刚度，使得由变形材料组成的立方形测试样本具有比由已固化状态中的模制材料组成的形状和尺寸相同的测试样本更低的弹性压缩刚度。

[0013] 在这一方面，测试样本的弹性压缩刚度是垂直作用于立方体一侧的压缩力和由此产生的、在测试样本长度(压缩)上的、与该作用力方向平行的弹性相对变化之间的比率。结果，在相同的压缩负载下，由变形材料组成的测试样本承受了比由已固化状态中的模制材料组成的形状和尺寸相同的测试样本更大的弹性压缩。在这一方面，如从术语“弹性压缩刚度”已清楚地得知地，应当以这样的方式选择模制材料和变形材料，即，在如作用在运动时的推射体上的这种压缩力下，变形材料是可弹性变形的，而在已固化状态中的模制材料也是可弹性变形的(但程度更小)，或者在极限时一点也不变形，或者在这些压缩力作用下的变形察觉不到。关于弹性压缩刚度的这种使用测试样本的对比试验可以例如在室温下进行，但优选地在利用模制装置生产中空模制品的操作温度范围内的温度下进行。

[0014] 使用根据本发明的装置使得推射体能够在移动穿过模腔时至少在变形部分中弹性地自适应于模具模腔的横截面形状以及靠在模腔壁上已固化或固化中的模制材料的横截面形状，并且以这种方式能够生产出壁厚度基本恒定且横截面可变的中空模制品。

[0015] 根据本发明提供的推射体能够在其移动穿过模腔时自适应于模腔的轮廓，其中，仍然完成了推射体在推射体注射方法中的主要目的，即像活塞一样推出模制材料的仍为塑性的中心部。在该过程中，该推射体可以履行相对于模腔的密封功能，并且由此防止被位移装置使用的、用于推射体的液态或者气态驱动介质流过该推射体，从而能够实现限定的、可准确地复制的、薄的中空模制品壁厚度。

[0016] 可以通过靠在模腔壁上形成的、至少已部分固化或者固化中的、不再塑性或者仅稍微塑性的模制材料外薄层将推射体保持其运动轨迹上。

[0017] 换句话说，推射体至少在变形部分中具有更为挠性的变形特性，然而模制材料的中心部在模制装置的操作期间以取决于温度的方式具有主要为粘性的变形特性，并且模制材料外薄层可选地以取决于温度的方式表现出比推射体的变形部分更低的挠性。

[0018] 由于根据本发明所提供的推射体的变形表现，该推射体相对于模腔的密封功能得以改善，并以这种方式防止了驱动介质流过推射体，或者至少推迟了其发生。模腔的垂直于运动轨迹的横截面形状和相应的横截面面积可以沿着运动轨迹在由该推射体的可变形性设定的一定限度内变化，从而允许生产出横截面形状和/或横截面面积相应变化的中空模制品。

[0019] 原则上可以这样设置，即，仅推射体的一部分由变形材料组成，推射体例如包括刚性的芯部。在这种情况下，刚性芯部的直径理所当然应当小于模腔的最小直径。

[0020] 为了简化推射体的制造，还可以设置整个推射体由变形材料形成。

[0021] 为了防止推射体被自由流动状态中的热模制材料损坏，变形材料优选包括具有耐热高达350℃的材料。在这种情况中，硅树脂已证明是特别合适的材料。

[0022] 如果将推射体以推射体盖帽的方式事先放置在位移装置的喷嘴布置上，那么可以驱动推射体以特别均匀的运动穿过模腔。

[0023] 为此，可以将推射体设置成具有基本上中空的构造，其中该推射体的第一纵向端部为敞开的构造而第二纵向端部为闭合的构造。在这一方面，敞开的第一纵向端部为在操作模制装置时跟随在推射体运动方向上的纵向端部，而闭合的第二端部为在操作期间在运动方向上的前引纵向端部。跟随在推射体运动方向上的敞开的端部或者后端还可以用作唇式密封，并进一步延迟或者防止喷射介质涌到前面。

[0024] 为了在操作时最大程度地达到均匀压力负载，以保证推射体不会在穿过具有恒定的横截面的模腔部分期间在模制材料的压力下发生不期望的变形或者损坏，可以将推射体设置成具有基本上恒定的壁厚度。

[0025] 根据本发明的优选的进一步改进，可以将两个模腔部分的横截面面积设置成具有垂直于运动轨迹的基本相同的尺寸。在这种情况下，推射体可以使其形状适应于各个横截面，而不会在运动方向上发生形状的过多变化。采用这种方式，还能够防止在操作期间在用于驱动推射体沿着运动轨迹移动的流体压力中产生太严重的压降。

[0026] 生产横截面可变的中空模制品的原因通常是需要将例如管状的中空体在其中设有不同物体的预定结构空间中从初始点引导至目标点。有两个备选方案。在一方面，横截面恒定的管状中空体被引导通过各个物体，其中可选地会需要制造带有弯曲多、形状复杂的制品轴线的中空制品。备选地，可以使用横截面局部地适应于由物体预定的限制的中空体。

[0027] 在第二种情况下，可以将模腔设置成包括沿着推射体的运动轨迹相继布置的至少三个模腔部分，这些部分的横截面与运动轨迹垂直地不同地成形，其中，中间的模腔部分的垂直于推射体运动轨迹的横截面的形状不同于其它两个模腔部分的垂直于运动轨迹的横截面的形状。术语“中间的”模腔部分在本文中涉及沿着运动轨迹的顺序。

[0028] 对于沿着推射体的运动轨迹相继布置的模腔部分，可以将横截面设置成在各模腔部分中是恒定的，但是在模腔部分之间的过渡地点突然地变化，即，以阶梯的方式变化。然而，为了实现中空模制品的均匀内表面，优选的是横截面例如在模腔部分内和/或在沿着推射体的运动轨迹直接相继布置的两个模腔部分之间的过渡点处与运动轨迹垂直地连续地变化。

[0029] 可以使用喷嘴器件驱动推射体，该喷嘴器件将流体在高压下输送进模腔内，并且由此向前推动推射体。为了有助于模制材料特别快速地固化并且由此缩短生产周期，在这里可以使用水作为流体。换句话说，可以将位移装置设置成包括喷嘴器件，其被设计用来通过喷射加压水驱动推射体沿着运动轨迹进入用来填充模腔的模制材料中。

[0030] 根据另一个方面，本发明还涉及一种用于制造中空模制品的模制方法，其包括如下的步骤：用自由流动状态中的模制材料填充模具的模腔，并且驱动推射体沿着运动轨迹移动进入用于填充模腔的模制材料中。

[0031] 这种模制方法也从上述文献WO 2010/007142 A2得知。鉴于该现有技术，根据另一个方面，本发明的目的在于进一步改进已知的模制方法，使得还能够使用推射体注射技术生产壁厚度基本恒定且横截面可变的中空模制品。

[0032] 根据本发明，如此来实现所述目标，即，推射体在沿着运动轨迹移动时至少在推射体的变形部分中发生变形。

[0033] 以这种方式，推射体可以自适应于模腔的垂直于运动轨迹的横截面所具有的沿着运动轨迹变化的形状，而不会损坏靠在模腔壁上已固化或固化中的模制材料。

[0034] 根据本发明的模制方法产生了为根据本发明的模制装置解释过的相同优点。以上对根据本发明的模制装置的描述及其有利的进一步的改进也包括一些与方法有关的方面，因此在解释根据本发明的模制方法时详细地参考以上对根据本发明的模制装置的描述。

[0035] 不应当将还具有塑性部件的推射体的变形的可能性排除在外。然而，为了生产横截面变化且壁厚度最大程度地均匀的中空模制品，优选的是，使推射体在沿着运动轨迹移动时发生主要为弹性地变形。特别优选的是，变形是完全弹性的，这例如允许生产出具有局部的狭窄点和要不然基本恒定的横截面的管。

[0036] 为了使推射体在移动时能够适应形状不同的模腔横截面，推射体的变形优选地与运动轨迹垂直地进行。至此，可以将推射体设置成在沿着运动轨迹移动时变形，使得在其运动的一段时期内，在与运动轨迹基本平行或者相切地延伸的纵向推射体轴线和推射体外壁之间的径向距离至少在推射体的一个轴向部分中和在推射体的一个周向部分中变得更小。术语“轴向”和“周向部分”在本文中涉及纵向推射体轴线。在不同于上述周向部分的周向部分中，所指出的距离在推射体变形时亦会变得更大。

[0037] 为了生产直径变化的中空模制品，不单横截面形状变化而且横截面面积变化的模腔会是必要的。在这种情况下，可以将推射体设置成在沿着运动轨迹移动时变形，使得在其运动的一段时期内，在与运动轨迹基本平行或相切地延伸的纵向推射体轴线和推射体外壁之间的径向距离至少在推射体的一个轴向部分中在推射体的整个周向上变得更小。

[0038] 在这种情况下，具体而言，推射体可以变形，使得其在上述推射体运动的一段时期内在纵向推射体轴线的方向上变得更长。

[0039] 可以将推射体设置成在其沿着运动轨迹移动时执行相对于模腔的密封功能，使得在其沿着运动轨迹移动时防止用来驱动推射体的驱动介质流过推射体。这样一来，以特别的控制方式驱动推射体，从而改善了使用这种方法生产的中空模制品的质量。

附图说明

[0040] 下文参照在附图中示出的两个特别优选的示例性实施例对本发明进行更加详细的解释，其中：

[0041] 图1示出了根据本发明第一个示例性实施例的模制装置的示意性纵向剖面图，

[0042] 图2在部分2a至部分2c中示出了图1的模制装置的模腔沿着图1中的剖面IIa、剖面IIb和剖面IIc的横截面，

[0043] 图3示出了使用图1所示模制装置生产的中空模制品，

[0044] 图4在部分4a至部分4c中示出了图3的中空模制品沿着图3中的剖面IVa、剖面IVb和剖面IVc的横截面，

[0045] 图5是在图1的模制装置中使用的推射体的放大图，

[0046] 图6示出了根据本发明第二个示例性实施例的模制装置的示意性纵向剖面图，

[0047] 图7在部分7a至部分7c中示出了图6的模制装置的模腔沿着图6中的剖面VIIa、剖

面VIIb和剖面VIIc的横截面，

[0048] 图8示出了使用图6所示模制装置生产的中空模制品，

[0049] 图9在部分9a至部分9c中示出了图8的中空模制品沿着图8中的剖面IXa、剖面IXb和剖面IXc的横截面。

[0050] 所有附图是高度简化的、示意性的图示，尤其没有按照比例绘制。

具体实施方式

[0051] 图1示出了根据本发明第一示例性实施例的模制装置10的纵向剖面图，其包括带有模腔16的模具14、用于将自由流动的模制材料填充模腔16的填充装置18(在此仅被非常示意性地示出)、推射体20和在喷嘴布置30的形式中的位移装置22，该位移装置被设计成驱动推射体20沿着运动轨迹B移动进入被填充装置18用来填充模腔16的模制材料中。

[0052] 运动轨迹B采取弯曲的路线，其对应于模腔16的纵向轴线L的路线和要在模制装置10中生产的中空模制品12(参见图3)的轴线G(参见图3)的路线。

[0053] 模腔16包括三个模腔部分16a，16b和16c，这些模腔部分沿着运动轨迹B相继布置。模腔部分16a和16b或模腔部分16b和16c的如图2所示的横截面Qa和Qb或横截面Qb和Qc分别各自与运动轨迹B垂直地不同地成形。具体而言，两个外侧的模腔部分16a，16c的横截面Qa，Qc为圆形并且尺寸基本相同，而中间的模腔部分16b的横截面Qb呈现拉长的椭圆形的形状，其面积在本示例性实施例中近似于其它模腔部分16a，16c的面积。在图2中示出的横截面Qa，Qb，Qc之间的过渡部分可以是连续的或者甚至是阶梯式的构造。此外，图2显示模具14包括两个模具半部14x和14y。

[0054] 图3示出了在弯管的形式中的中空模制品12，用图1的模制装置10来生产该中空模制品。

[0055] 这种模制品12可以用来通过局部狭窄点或者障碍。

[0056] 此外，图4也示出了模制品12在三个制品部分12a，12b和12c中的横截面Qa'，Qb'和Qc'，其对应于三个模腔部分16a，16b和16c。如图4所示，壁厚度w在所有三个制品部分中大致相同，并且在中空模制品12的周向上基本恒定。

[0057] 图5为在模制装置10中使用的推射体20的放大些的视图。推射体20沿着纵向推射体轴线P从第一纵向端20a延伸至第二纵向端20b，在第一纵向端20a敞开而在第二纵向端20b闭合，并且基本上具有壁厚度d恒定的中空鱼雷的形状。在另一方面，还可以想到的其它的推射体形状，例如在一侧敞开的中空球体的形状。

[0058] 推射体20例如由耐热的硅树脂制成，该推射体在移动穿过模腔时特别适于例如以如下方式弹性地适应于模腔的横截面形状和靠在模腔壁16w上已固化的模制材料，即，在移动期间暂时地缩减在与运动轨迹基本上平行或者相切地延伸的纵向推射体轴线P和在推射体20的整个周向上的推射体外壁20w之间的径向距离r，并且仍然抵抗住在模制过程期间温度和压力的上升。在本实施例中，整个推射体都由变形材料制成，但是也不应当排除仅将推射体的一部分作为可变形部分的可能，例如外壳层由变形材料制成，并且推射体例如包括刚性的芯部。

[0059] 图6示出根据本发明的第二个示例性实施例的很相似的模制装置110。

[0060] 第二个示例性实施例中与第一个示例性实施例对应的那些技术特征在附图中设

有在第一个示例性实施例的对应技术特征的附图标记的基础上加100的附图标记。当出于识别目的在附图中使用了字母时，相同的字母用于识别对应的技术特征。为了避免重复，第二个示例性实施例仅描述了与第一个示例性实施例的不同之处，但也参考了上文对于第一个示例性实施例的描述。

[0061] 图6所示模制装置110与图1所示模制装置10的不同之处仅在于，模腔的形状在中间的模腔部分116b中不是仅椭圆形地变窄，而是横截面Qb具有新月形的形状，如图7所示。

[0062] 由此，使用模制装置110生产的图8所示中空模制品112在中间的制品部分112b中具有新月形的形状(参见图9)。

[0063] 最后，将以示例的方式描述用模制装置10实施的根据本发明的模制方法的示例性实施例，但是这还可以完全类似地应用于模制装置110。

[0064] 首先，当模具14打开时，将推射体20放置在位移装置22的喷嘴布置30上。

[0065] 之后将模具14闭合。通过填充装置18将自由流动的模制材料填充模腔16，其中所述模腔可以被完全地或者仅部分地填充。

[0066] 之后，通过经喷嘴布置30喷射例如在受控高压下的水或者其它合适的流体来驱动推射体沿着运动轨迹B移动穿过模腔16，使仍处于自由流动状态的模制材料从模腔16的内部(即，模制材料中心部)移位，并例如进入未在图中示出的第二模腔内，从而在模腔内仅保留靠在模腔壁16w上已固化的模制材料。

[0067] 在该过程中，由于具有根据本发明提供的弹性压缩刚度，推射体20可以自适应于模腔16的变化的横截面，特别是在模腔的狭窄点的区域中(即，在模腔部分16b中)的横截面，而不会损坏靠在模腔壁16w上已固化或固化中的模制材料，一旦推射体离开模腔部分16b，它便可以还原为初始的形状，从而可以生产出壁厚w基本恒定且横截面可变的高质量中空模制品12。

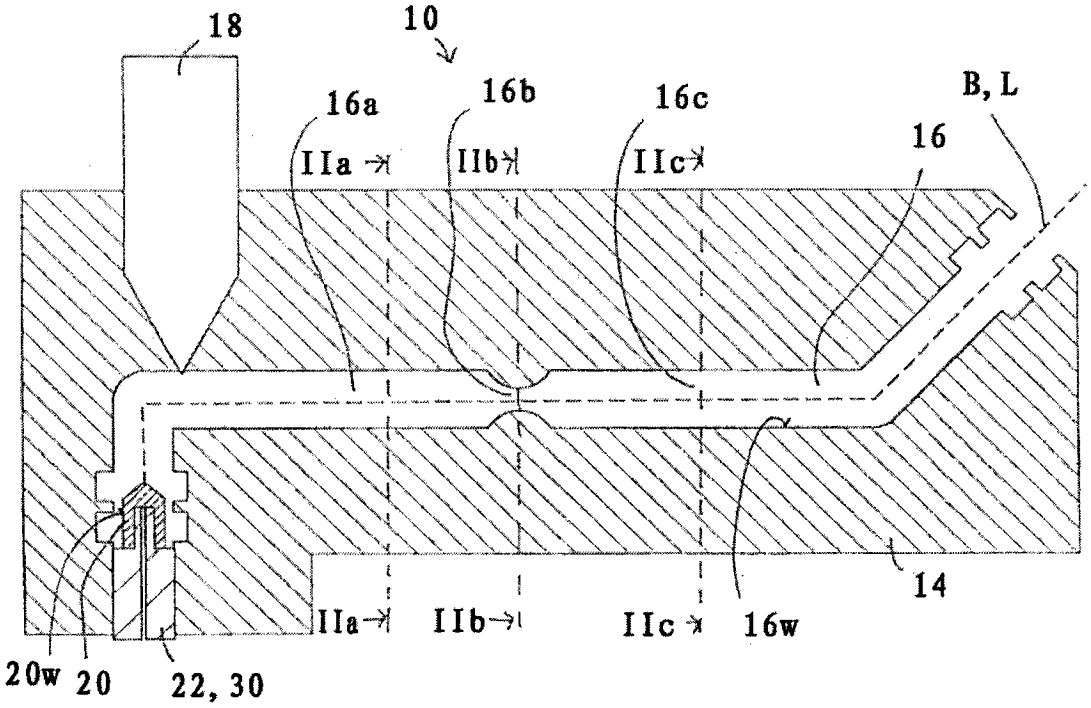

18
10
16a
16b
16c
B, L
16
IIa
IIb
IIc
14
IIa
IIb
IIc
16w
20w
20
22, 30

图1

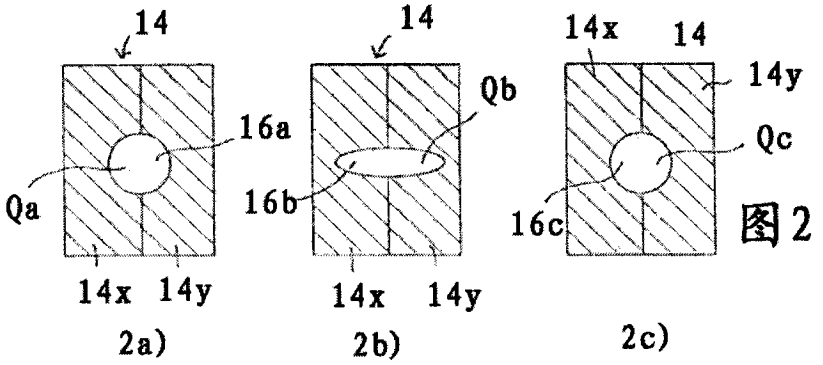

14
16a
Qa
14x
14y
2a)
14
Qb
16b
14x
14y
2b)
14x
14
14y
Qc
16c
2c)

图2

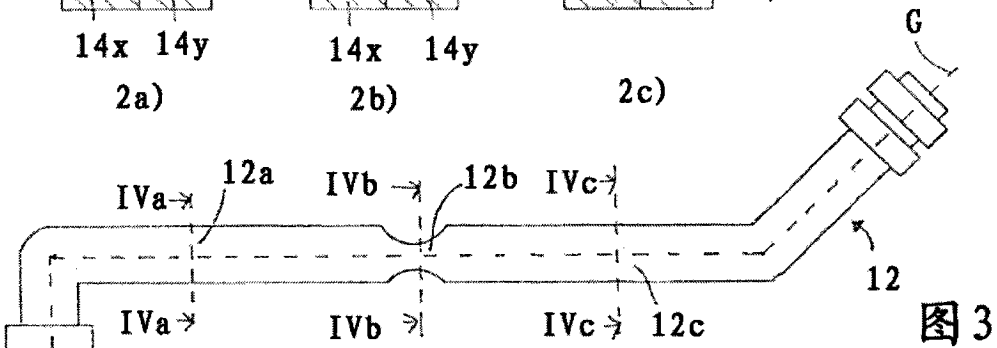

G
IVa
12a
IVb
12b
IVc
12
IVa
IVb
IVc
12c

图3

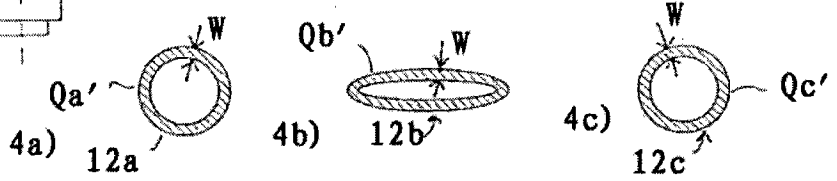

W
Qa'
4a)
12a
Qb'
W
4b)
12b
W
Qc'
4c)
12c

图4

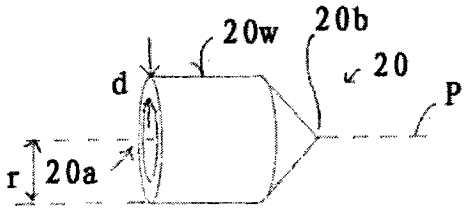

20w
20b
20
d
P
r
20a

图5

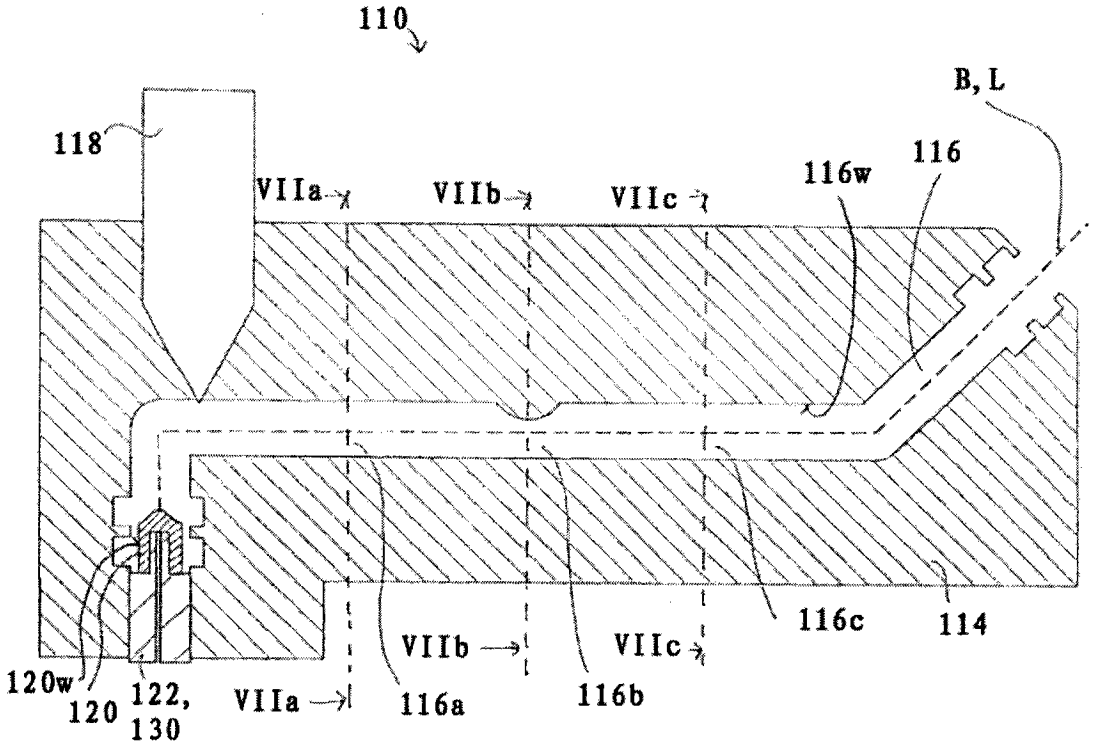

110
B, L
118
VIIa
VIIb
VIIc
116w
116
116c
114
120w
120
122, 130
116a
116b

图6

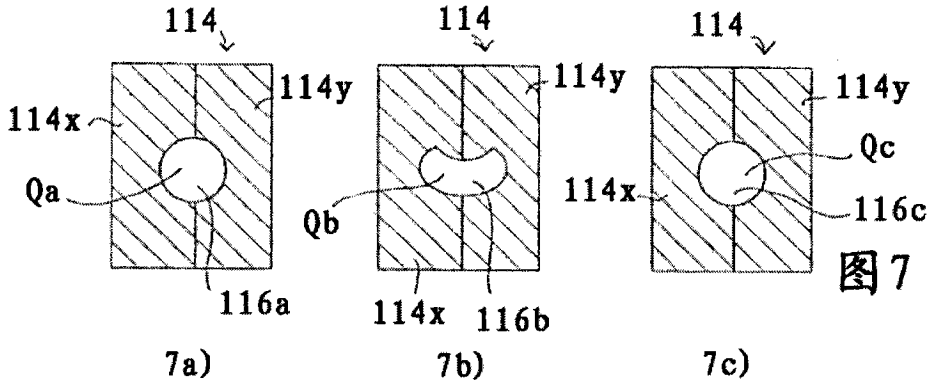

114
114y
114x
Qa
116a
7a)
114
114y
Qb
114x
116b
7b)
114
114y
Qc
114x
116c
7c)

图 7

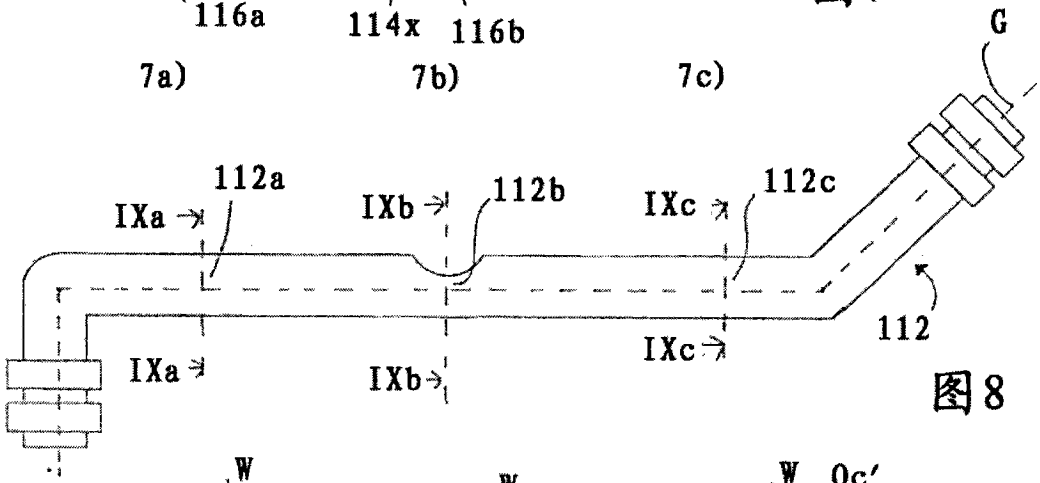

G
112a
IXa
IXb
112b
IXc
112c
112
IXa
IXb
IXc

图 8

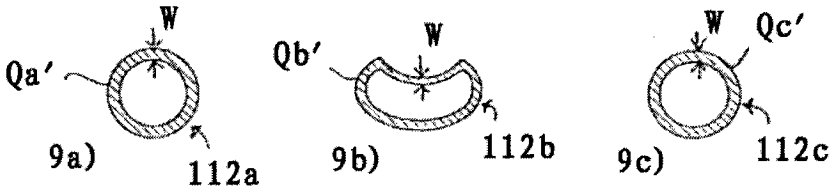

W
Qa'
9a)
112a
W
Qb'
9b)
112b
W
Qc'
9c)
112c

图 9