



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103459130 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201280017322. 6

(22) 申请日 2012. 04. 02

(30) 优先权数据

1152814 2011. 04. 01 FR

12/275, 928 2011. 10. 18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 10. 08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2012/056006 2012. 04. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02012/131112 FR 2012. 10. 04

(71) 申请人 罗克器械公司

地址 法国布尔歇

(72) 发明人 若泽·费根布卢姆

亚历山大·吉夏尔

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王雪 田军锋

(51) Int. Cl.

B29C 70/46 (2006. 01)

H05K 5/00 (2006. 01)

B29C 33/06 (2006. 01)

H04M 1/02 (2006. 01)

H05B 6/02 (2006. 01)

B29C 35/08 (2006. 01)

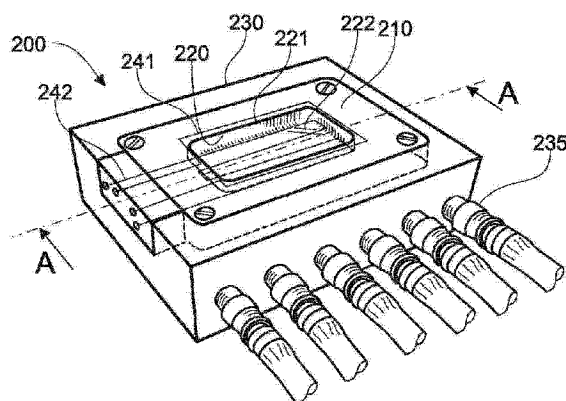
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

用于压缩-固结由具有尤其源于天然的连续纤维增强的热塑性基体的复合材料制成的零件的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于织物预成型件(600)的成型和固结装置,一种由所述装置实施的方法以及由这种方法获得的零件,所述预成型件包括以热塑性聚合物浸渍的连续纤维,所述装置包括:
i. 包括模型(210)的凹模(200),所述模型(210)包括与零件形状对应的模腔(220),所述模型在入口平面和底部之间沿深度方向延伸且被插入模具底架(230)中;ii 模型(210)的感应加热机构(241、242),包括二个感应器,所述二个感应器延伸至模型(210)的凹腔中且各自在基本平行于模腔(220)的入口平面且介于模型的所述入口平面和底部之间的平面内形成线圈;iii 凹模的冷却机构(235)。



1. 一种用于织物预成型件(600)的成型和固结装置,所述预成型件包括以热塑性聚合物浸渍的连续纤维,其特征在于,所述装置包括:

i. 凹模(200),所述凹模(200)包括模型(210),所述模型(210)包括与零件的形状相对应的模腔(220),所述模型在入口平面与底部之间沿深度方向延伸且被插入模具底架(230)中;

ii 所述模型(210)的感应加热机构(241、242),所述感应加热机构(241、242)包括二个感应器,所述二个感应器在所述模型(210)的凹腔(440)中延伸,并且各自在基本平行于模腔(220)的入口平面且定位于模型的所述入口平面与底部之间的、处于不同高度的平面上形成线圈;

iii 凹模的冷却机构(235、331、332);

iv. 凸模(620),所述凸模(620)包括与所述零件的形状相对应且与所述模腔(220)间隔一确定间隙值(e)的凸出部分(621),以及能在所述凸模与所述凹模(200)之间形成坯件夹持部的部分(622)。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述感应加热机构包括这样的感应器(242);所述感应器(242)在介于所述模腔底部与所述模型底部之间延伸的凹腔中形成至少一个线圈。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述模具底架(230)由非磁性材料制成。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述模型(210)包括块体(420)和保持所述块体的基座(430),在所述块体中切削出所述模腔。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述基座(430)由非磁性材料制成。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述感应器(241、242、941)由多股编织铜缆线(840)构成,所述多股裸露。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述模型(920)包括构成能容纳感应器的凹腔(940)的具有正割轴线的二个镗孔(9410、9420),所述凹腔在二个所述镗孔之间的连续性通过附加零件(930)实现,所述附加零件(930)包括具有适于所述感应器(941)的柔性的连接半径的凹腔(935)。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述模型(210)的所述块体(420)由非磁性金属材料制成,所述感应器(241、242)在其中延伸的凹腔(440)覆盖有铁磁材料层(1040)。

9. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述模型(210)的所述块体(420)由选自铜及其合金的材料制成。

10. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述模型(210)的所述块体(420)由选自铝及其合金的材料制成。

11. 一种用于生产具有封闭轮廓的四条有凸缘的边缘的零件(100)的方法,所述零件由层压复合材料制成,包括热塑性基体和具有尤其是源于植物的连续纤维的纤维增强件,所述方法由根据权利要求1所述的装置实施,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

a 在以热塑性聚合物浸渍的织物中切割出未固结的坯件(600);

b 将所述坯件置于(740)根据权利要求1所述的模腔(220)上方;

c 通过将所述凸模(620)下降至所述模腔(220)内来冲压(750)所述坯件,并同时将所

述坯件(600)的边缘保持在所述模腔的周边上且使得在所述凸模(620)和所述模腔(220)之间的间隙(e)中的所述坯件保持受压;

d 以至少等于 2° s^{-1} 的加热速率将所述坯件的位于所述模腔(220)中的部分加热到等于或大于热塑性聚合物的熔化温度(723)的温度,并同时保持所述间隙中的压力,而在被保持在所述模腔周边上的边缘上不达到所述聚合物的熔化温度;

e 以大于或等于 2° s^{-1} 的冷却速率将所述模腔冷却(770)到低于聚合物的玻璃转化温度的温度,并同时保持所述间隙中的压力;

f 将所述凸模与所述模腔分离并对所述零件进行脱模。

12. 一种使用根据权利要求 11 所述的方法获得的零件(100),尤其是用于个人平板电脑或个人数字助手的半壳,所述零件包括具有封闭轮廓(111)的四条有凸缘的边缘(120),所述零件(100)由层压复合材料制成,所述层压复合材料包括以热塑性聚合物制成的基体以及纤维增强叠层,所述纤维增强叠层含有至少 30% 的由源于植物的天然纤维构成的连续纤维(130),其特征在于,所述零件包括结合至所述层压结构且包括印花织物(613)的装饰叠层(650),所述装饰叠层完全由构成所述基体的聚合物覆盖。

13. 根据权利要求 13 所述的零件,所述热塑性基体由第一生物源 PET 构成,并且所述增强纤维包括由第二生物源 PET 构成的纤维,所述第二生物源 PET 的熔化温度大于第一生物源 PET 的熔化温度。

用于压缩 - 固结由具有尤其源于天然的连续纤维增强的热塑性基体的复合材料制成的零件的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于压缩 - 固结由具有尤其源于天然的连续纤维增强的热塑性基体的复合材料制成的零件的装置和方法。更特别地,本发明适于大批量地生产呈半球形、且不可展的具有热塑性基体的复合零件,所述零件包括沿封闭轮廓的 4 条有凸缘的边缘,所述边缘由位于四方体的角部处的三角连接件相连。这种零件尤其被用于作为外壳或半球,所述外壳或半球用于例如手机、个人数字助理或个人平板电脑等电信终端设备。或者,但非局限性地,所述半球在组装其用于的物体时,可被用于作为电子元件的壳罩和屏幕支撑,或可能被作为能容纳相关物体的附加保护壳来使用。

背景技术

[0002] 在这两种使用示例中,所述外壳应具有刚性结构质量,且能对抗该类型设备可能承受的冲击、撞击和压痕,且还需被精确地制造,从而完全适于物体和 / 或元件的尺寸。

[0003] 本发明的目标方法的其它应用,可考虑尤其在用于制造箱包的半球上,从而构成小箱子、手提箱或保护壳套。

[0004] 在上述这些应用中,应在保持物体轻便的同时,符合机械强度和精确度的要求。

[0005] 这些耗材被大量制造且受到季节性和装饰性限制,由此能适合消费者的口味或其经销商对具有个性的色彩和符号的要求。作为用于大众且频繁更新的用品,这些产品应更好地获得回收,或至少对环境产生较少影响。

[0006] 为此,更好地,可用层压复合材料制成这种零件,尤其是用于个人平板电脑的半球,所述层压复合材料包括热塑性基体以及连续纤维增强件,所述纤维增强件主要包括源于植物的天然纤维。由塑料材料基体和连续纤维增强件构成的该零件,同时具有轻便性和较高的抵抗力。基体的热塑性质使其能便于回收,同样,增强件的纤维的性质使其在原材料的获取和回收,或作为废品的清除方面可减小对环境的影响。

[0007] 然而,由于增强件由连续纤维构成,这种零件不可通过注塑获得,该注塑方法一般被视为用于这种类型的批量生产。同样,例如文献 FR-A-2922276 所描述的预固结热塑性坯件的冲压方法无法被应用,这是因为在坯件的冲压之前对坯件的预加热至允许树脂流动以及纤维在不可展区相对滑动的足够温度时,当纤维为天然纤维,尤其为源于植物的纤维时,会形成纤维灼烫的风险。文献 FR-A-2922276 所描述的方法,因此更特别地被应用于零件的生产中,其中,纤维增强件呈碳纤维、玻璃纤维或芳纶纤维的形式,其在树脂熔化温度下不易发生燃烧现象。此外,天然纤维含有超过 10% 的湿气,所述湿气可能在热冲压操作中成为水蒸汽并造成质量缺陷。

[0008] 文献 FR-B-2882682 描述的方法,解决了通过一种真空袋装置执行成型中的天然纤维可燃性的问题。该方法不允许获得不可展开的缩紧形状,例如处于三角连接件处的角部装配件。实际上,该方法不允许织物处于张拉中,因而在不可展区或靠近这些区域,会形成褶皱和 / 或起皱。此外,这种由膜或袋进行成型 / 压缩的方法,不允许对有关目标用途的

系列提高生产速率。因此,根据现有技术不存在适于制造这种零件的方法。

发明内容

[0009] 为了解决现有技术的缺陷,本发明涉及一种用于织物预成型件的成型和固结的装置,所述织物预成型件包括以热塑性聚合物浸渍的连续纤维,所述装置包括:

[0010] i. 包括模型的凹模,所述模型包括与零件形状对应的模腔,所述模型在入口平面与底部之间沿深度方向延伸且被插入模具底架中;

[0011] ii 模型的感应加热机构,包括各自构成至少一个擦线圈的二个感应器,所述感应器位于基本平行于模腔入口平面且介于模型的所述入口平面和底部之间的不同高度的平面上;

[0012] iii 凹模的冷却机构;

[0013] iv. 凸模,包括与零件形状对应且与模腔间隔一确定间隙值的凸出部分,以及能在所述凸模和凹模之间形成坯件夹持部的部分。

[0014] 因此,围绕模型的感应器允许局部且快速加热该模型,直到达到这样的温度,所述温度足以保证浸渍预成型件的热塑性聚合物的熔化,并保证在模腔整体表面上温度均匀,而不会加热或仅适度加热凹模的边缘,所述凹模边缘与凸模边缘配合,用于保持预成型件的边缘并在成型过程中保持纤维受压。

[0015] 本发明还涉及一种用于生产包括封闭轮廓的四条有凸缘的边缘的零件的方法,所述零件由层压复合材料构成,具有热塑性基体和带有尤其是源于植物的连续纤维的纤维增强件,所述方法由本发明目标的装置实施,所述方法包括以下步骤:

[0016] a 在以热塑性聚合物浸渍的织物中切割出未固结的坯件;

[0017] b 将所述坯件置于根据本发明的装置的模腔上方;

[0018] c 通过将凸模下降至模腔内来冲压所述坯件,并同时保持坯件的在模腔周围的边缘,且使在凸模和模腔之间的间隙中的坯件保持受压;

[0019] d 在至少等于 2° s^{-1} 的加热速度下加热坯件的位于模腔中的部分,直到温度等于或大于热塑性聚合物的熔化温度,并保持间隙内的压力,在支持所述模腔周围的边缘上,不使其达到所述聚合物的熔化温度;

[0020] e 以大于或等于 2° s^{-1} 的冷却速度冷却模腔,直到达到小于聚合物玻璃化转换温度的温度,并保持间隙中的压力;

[0021] f 将凸模从模腔中分离出并对零件进行脱模。

[0022] 因此,本发明的目标的方法允许结合快速且局部地加热和冷却坯件位于模腔中的部分,从而形成相关的零件,且不产生天然纤维中所含湿汽蒸发的风险,并同时保证织物处于张力下,用于形成零件的三面形连接件和不可展部分。

[0023] 本发明可以根据以下阐述的更好的实施方式实施,可独立地或根据任何技术性可操作的结合的可能来考虑所述实施方式。

[0024] 更好地,本发明的目标的装置的感应加热机构包括感应器,所述感应器在介于模腔底部与模型底部之间延伸的凹腔中形成至少一个线圈。因此,设置在模腔底部的感应器,通过由这些感应器感应加热的模型部分以及模腔底部之间的热传导,对模腔的表面进行加热。确定所述感应器和模腔底部之间的距离,从而根据构成模型的材料的热导热系数获得

所述底部的温度均匀性。

[0025] 更好地,模具底架由非磁性材料构成。因此,感应加热被集中在模型中。

[0026] 根据优选的实施方式,模型包括块体,模腔在所述块体中被切削出,以及包围所述块体的基座。该实施方式便于形成所述模型,尤其是形成以缩紧的连接半径形成容纳感应器的凹腔,从而使感应器的路径尽可能靠近模腔。

[0027] 更好地,根据后一种实施方式,基座由非磁性材料构成。因此,感应加热被集中在包括模腔的块体上。

[0028] 更好地,感应器由多股编织的铜缆线构成,其中绞线裸露。因此,所述感应器为柔性且适于沿模腔轮廓尽可能靠近其排布。缺少覆盖各股线的绝缘层,能允许提高的电流量通过缆线,从而对模型快速加热,由此可将感应器置于提高的温度下,而不具有使感应器受损的风险。

[0029] 根据更好的实施方式,模型包括构成能容纳感应器的凹腔的二个具有正割轴线的镗孔,凹腔在二个镗孔之间的连续性通过包括凹腔的附加零件实现,所述凹腔具有适于感应器的柔性的连接半径。模型的该实施方式允许形成包括局部缩紧连接半径的凹腔,从而使所述凹腔沿模腔的轮廓尽可能靠近该模腔。因此,感应加热的体积被缩小,从而允许实现提高的加热速度以及所述模型的局部加热。

[0030] 根据本发明的目标的装置特别好的实施方式,模型由非磁性金属材料构成,感应器在其中延伸的凹腔覆盖有铁磁材料层。该实施方式有利于通过构成模腔的材料的热传导使模腔的温度均匀。

[0031] 根据后一种实施方式,构成模型的材料在铜及其合金,或铝及其合金中选择。这些材料同时具有提高的导电系数和导热系数,以及提高的散热系数。由于构成模腔的材料提高的导热系数,甚至当感应器被设置在所述模腔的轮廓附近时,这些特征也允许获得模腔温度的快速均匀化。构成模型的材料散热系数允许模腔温度向织物预成型件快速传递。

[0032] 本发明的目标的方法和装置特别适于用于形成尤其是用于个人平板电脑或个人数字助手的半壳的零件,其包括封闭轮廓的四条有凸缘的边缘,由层压复合材料构成,包括以热塑性聚合物构成的基体和纤维增强件叠层,所述纤维增强件叠层含有至少 30% 的主要由源于植物天然纤维构成的连续纤维,其中包括结合至层压结构且由印花织物构成的装饰叠层,所述装饰层整体由构成基体的聚合物覆盖。因此,装饰在构成装饰叠层的织物上被压平,且零件的装饰可抗磨损。

[0033] 根据本发明的目标的零件的实施方式,热塑性基体由第一生物源 PET 构成且增强纤维包括由第二生物源 PET 构成的纤维,其熔化温度大于第一 PET 的熔化温度。因此, PET 纤维提供了额外的增强性,且允许提高零件的增强性,而不会使该零件成型的困难增加。

附图说明

[0034] 参考图 1 至图 10,在下文阐述本发明根据其优选的且非局限性的实施方式,其中:

[0035] - 图 1 示出根据本发明的零件的实施示例的轮廓图(图 1A)、正视图(图 1B)、剖视轮廓图(图 1C);

[0036] - 图 2 是实施根据本发明的零件的生产方法的成套工具凹模的实施示例;

- [0037] - 图 3 示出凹模的与图 2 的立体图相同的部分,其中,模型被拆下用于显示出模具底架;
- [0038] - 图 4 示出图 2 的成套工具模型的底视图,其中,不保持有模具底架;
- [0039] - 图 5 是模型的一部分的底视图,在这种情况下,所述零件包括图 2 中成套工具的模腔;
- [0040] - 图 6 示出根据本发明的方法的实施示例的方框图;
- [0041] - 图 7 示出根据本发明的目标的方法的零件的成型-固结过程中所使用的压力-温度循环示例;
- [0042] - 图 8 是根据本发明的实施示例的成套工具加热所使用的感应器的剖面图;
- [0043] - 图 9 是根据本发明的成套工具的实施示例的局部剖面图,这种情况下,模型是深冲压件,图 9A 沿如图 2 中限定的 A-A 剖面,图 9B 是沿平行于模腔底部所确定的平面的 BB 剖面,图 9C 沿在模型的角部装配区垂直于剖面 BB 的平面内的局部剖面;
- [0044] - 以及图 10 示出根据本发明的目标的装置的实施示例,沿图 4 所限定的 D-D 剖面,在模型的块体中容纳感应器的凹腔的实施细节的局部剖面图。

具体实施方式

[0045] 在图 1 中,根据一实施示例,本发明的目标的零件(100)呈半壳形,其包括底部(110)和有凸缘的边缘(120)。零件(100)的轮廓(111)连续,从而零件包括不可展区(121),在有凸缘的边缘(120)和底部(110)之间具有三角连接件,其被称为“角部装配件”。底部在此处示出为平面。根据一更好的实施方式(未示出),底部可依照呈双弧形的弯曲表面构成。所述零件(100)由包括多个叠层的层压复合材料构成,所述叠层包括所谓的连续纤维(130)。所谓的连续纤维,以连续不断的方式从零件(100)的一边向另一边延伸。根据一更好的实施方式,所述纤维由例如呈裂化拉丝纤维(*fibres craquées filées*)形式的一组纤维细丝所形成的重组连续纤维或单体连续纤维构成。

[0046] 在图 2 中,根据本发明的目标的装置的一实施示例,其适于生产这种零件,所述装置包括凹模(200),所述凹模适于被固定在压力机的平台(未示出)上。所述凹模(200)包括所谓“模型”的第一组件(210),所述第一组件包括模腔(220),该模腔以空心的形式再现了待形成的零件(100)的外表面。模型(210)被设置在模具底架(230)中,所述模具底架与压力机的平台一起形成机械界面,并同时支撑多项技术功能。因此,模具底架(230)能容纳对应不同零件的不同模型(210)。模腔(220)和模型(210)的上平面之间的相交的轮廓(221)确定出模腔的入口平面。模型(210)包括感应加热机构。该装置包括由这样的回路构成的第一感应器(241),所述回路在一平面内延伸且在靠近模腔(220)的入口平面的高度上形成一线圈。根据该实施示例,第二感应器(242)由在一平面延伸且在靠近模腔(220)的底部(222)的高度上形成至少一个线圈的回路构成。这二个回路(241、242)以串联方式被连接在发电机上。

[0047] 在图 3 中,模具底架包括围绕模型的流体循环回路。该回路被局部示意性示出在图 3 上。所述流体循环回路包括能冷却模型边缘和模腔入口平面的管道(331),以及能冷却模型的底部(222)的管道(332)。形成网络的所述管道(331、332)由供液机构(235)提供流体。冷却流体主要为水成分以便能保证模型(210)的有效冷却。在该网络中的流体循环在

低压下实现且呈开放的回路,更好地在回路中插入缓冲罐,从而使流体可以沸腾却没有爆炸的风险。根据该流体网络的第一实施方式,在感应加热模型期间保持所述流体的循环,该加热装置提供的能量需足够大从而允许该运行模式。或者且更好地,流体循环被中断且在加热模型之前被排出所述回路,所述流体循环仅在冷却阶段被建立。

[0048] 在图 4 中,模型(210)由二个装配零件构成:

[0049] - 基座(430)

[0050] - 以及包括模腔(220)的块体(420),该块体被容置在所述基座中。

[0051] 凹槽(440)在基座(430)和块体(420)之间延伸以形成线圈,且并被用作设置为在模腔底部附近的感应器(242)的容纳部。当模型(210)被安装在所述模具底架上时,该凹槽(440)被模具底架(230)的底部(340)封闭,由此构成一凹腔,第二感应器(242)在所述凹腔中延伸。为了避免模具底架被感应加热,且为了将该加热模式集中在模型中,所述模具底架由非磁性材料构成。

[0052] 在图 5 中,块体(420)包括凹槽(540),当所述块体(420)被安装在该基座上时,所述凹槽被基座(430)再次封闭,所述凹槽构成靠近模腔的入口平面的凹腔,第一感应器(241)在所述凹腔中延伸。

[0053] 在图 8 中,为了能沿着由模型的凹槽形成的凹腔的轮廓,感应器(241、242)由优选为铜(Cu)制成的多股编织绞线(840)构成。多股构造一方面允许减小包括以高频运行的感应器的截面,并在所有绞线上分布皮肤效应,此外还将赋予所述感应器尽可能大的柔性,允许其依照模腔轮廓尽可能靠近模腔,尤其在曲率半径小的区域是这样。尽管用于制造感应器的多股绞线的用途已在现有技术中已知,所述绞线是所谓 Litz 的绞线形式,现有技术的绞线使用单独绝缘的绞线,目的在于将皮肤效应局限在各绞线中并利用感应器的所有截面来使电流通过。皮肤效应对应将在导体中流动的电流集中在其截面外围,从而使电流有效导电截面比导体截面小许多,该导体因此能经受的因焦耳效应而产生的加热较大,这是由于该有效截面传导的电流密度。当电流频率升高时该效应越显著。其因此对使用高频的感应器特别敏感。为了对抗该效应,使用如上描述的所谓 Litz 电缆。然而,这种电缆要求感应器运行温度受到各绞线的独立绝缘层所能承受的温度的限制,即对于通常以此为用途的环氧树脂基绝缘层,最大温度约为 180℃。根据一惊人的效应,使用未独立覆盖绝缘护套的所谓裸露的绞线,可允许通过同样非常大的电流密度,但对感应器的温度没有实际的限制,并能减小该感应器的直径,由于在各绞线上缺少绝缘层,其还能提高感应器的柔性。例如呈以二氧化硅纤维制成的编织护套形式的抗热绝缘护套(841),更好地被用于对多股绞线的外部进行电隔离。

[0054] 在图 9A 中,根据本发明的目标的装置的一实施示例,模型的冲压较深,感应器被设置在模腔底部和入口平面之间的中间平面内,用于保证模腔(920)的加热。为此,补充感应器(941)被设置在中间平面内,例如位于模腔的一半高度处。能容纳这一感应器(941)的凹腔(940)因此难以通过开槽而形成,特别地在感应器应靠近模腔(920)的表面被放置的情况下是这样。在这种条件下,凹腔(940)更好地通过钻孔形成,尤其通过使用所谓 3/4 钻孔器或“gundrill”(深孔钻)的深钻孔技术形成。在图 9B 中,该技术的困难在于通过所述凹腔(940)遵循模腔(920)的轮廓,使得必须要求形成具有正割轴线的钻孔(9410、9420),其至少一端随后应被堵塞。钻孔的交叉点(9412)因而在该区域远离模腔(920)的边缘,其

中加热效率非常重要且该交叉还构成要求感应器以较小的曲率半径弯曲的角点。为了解决该缺点,插件(930)被设置在块体(920)中形成的容纳部中,所述块体包括模腔,所述插件(930)包括沿遵循构成感应器的电缆所允许的最小曲率半径的圆形中心轴线延伸的凹腔(935)。在图 9C 中,更好地,插件(930)由二个装配零件(931、932)构成,其各自包括以铣削形成的半槽(935)。因此,围绕模型的加热能量源和流体循环的空间分配,允许模腔非常快速地实现冷却-加热循环,并同时保证温度在模腔(220)的整个表面上均匀分布,且在模腔的边缘(221)上形成较大的温度梯度分布。因此,在模腔内均匀地达到树脂的熔化温度,从而能保证零件整个体积内构成基体的热塑性聚合物的均匀分布。然而,在超过所述模腔的边缘(221)处并未达到该熔化温度,由此允许在边缘上的处于张拉下的控制和对织物滑动的控制,从而避免在零件的不可展区(121)形成褶皱。

[0055] 在图 6 中,本发明的目标的装置的更好特征在于利用也根据本发明的目标的方法形成零件。根据该方法的实施示例,在图 6A 中,构成复合成品的叠层的多个层被堆积以便构成织物预成型件(600)。头两层(611,612)例如包括天然织物纤维——例如亚麻、棉或大麻纤维——的织物,其被覆盖热塑性聚合物粉末、以这种聚合物涂以薄膜的这种纤维织物,或含有混合热塑性和植物性纤维的织物。以非局限的示例为例,热塑性聚合物在以下组中选择,其包括:

- [0056] - 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯,或 ABS;
- [0057] - 聚烯烃;
- [0058] - 聚对苯二甲酸丁二醇酯,或 PBT
- [0059] - 聚乙烯亚胺,或 PEI;
- [0060] - 聚醚酮,或 PEK;
- [0061] - 聚醚醚酮,或 PEEK;
- [0062] - 聚(亚苯基硫醚),或 PPS;
- [0063] - 聚酰胺,例如聚己内酰胺(PA6)或聚己二酰己二胺(PA6-6);
- [0064] 这取决于零件所希望的特征。

[0065] 根据另一非局限性实施示例,使用了生物源热塑性聚合物,所述聚合物更好地在以下组中选择,其包括:

- [0066] - 聚酰胺(PA),尤其是 PA11
- [0067] - 生物源聚乙烯(PET);
- [0068] - 聚乳酸(PLA);
- [0069] - 或生物源聚酯。

[0070] 根据这些不同的实施示例,热塑性聚合物中的某些材料具有高于 100℃,甚至高于 200℃或 300℃的熔化温度。然而,例如亚麻等天然纤维可能在超过 120℃后因灼烫而受损且其含有的湿气易于在超过 100℃的情况下蒸发。这些实施困难通过所述方法的动态而解决,本发明的目标装置可使所述动态变为可能,尤其对于构成凹模的组件进行加热-冷却时是这样。

[0071] 回到图 6A,第三层(613)由印花织物构成,所述织物仅具有装饰作用。举例而言,其可以是印花棉织物。第四层(614)有利地是在上述例举的聚合物中选择的热塑性薄膜。

[0072] 根据另一实施示例,本发明的目标的方法被用于从织物形式的坯件中形成零件,

所述织物包括与不同成分的聚乙烯(PET)混合的纤维。所述纤维的不同成分赋予其不同的熔化温度。这些纤维可部分或全部来自生物源聚乙烯。因此,在模腔(220)中对温度精确控制使得允许仅熔化部分纤维,所述部分纤维将构成成品零件的基体,而其它纤维保持其完整性及其对零件的增强作用。该实施与将装饰织物插入所述堆叠中兼容并存。这种实施方法尤其适于形成用于箱包的零件。

[0073] 尽管在成型过程中纤维未进入其熔化温度,PET 增强纤维在构成复合材料基体的聚合物的熔化温度下依然可发生变形。因此,增强比率会因这些 PET 纤维的存在而提升,而不会增加使零件成型的难度。

[0074] 在图 6B 中,堆叠(611、612、613、614)被设置在本发明的目标的装置的凹模(200)上,无需对小尺寸零件,例如手机保护套进行特殊准备。在制造例如用于构成手提箱或行李箱的顶盖或底部的较大尺寸的半壳的情况下,通过粘连点或粘连线将织物层相互接合,从而使织物堆叠可以获得稳定,尤其在用于保证印花织物的图案相对于成品零件定向的情况下是这样。凹模(200)被设置在压力机平台(未示出)之一上。根据该实施示例,印花织物(613)被设置成印花表面转向模腔(220)的底部以及堆叠的外部,从而使该印花表面在零件的凸面上可见。织物的堆叠被设置在凹模(200)上,并开始成型-固结循环。

[0075] 图 7 示出时间(710)、温度(712)和力(711)的方框图,以及在所述成型-固结循环过程中,根据本发明的目标的装置的凹模内温度(720)的变化和闭合力(730)的变化。第一阶段(740)对应的是将织物设置在本发明的目标的装置的凹模(200)中,此时所述凹模处于环境温度(721)下,所述装置的关闭力为零(731)。

[0076] 在第二阶段(750),在压力机(732)的闭合力下,通过闭合本发明的目标的装置,织物堆叠在凸模(620)和凹模(200)之间被冲压。

[0077] 在图 6B 中,凸模(620)被固定在压力机平台(未示出)上,与凹模(200)固定于其上的平台相对。凸模(620)包括二个部分。第一部分(621)的形状与模腔(220)的形状互补,当活塞(620)下落与凹模接触时,与模腔相间隔一间隙(e)。第二部分(622)在第一部分(621)的上方平面中延伸并构成坯件夹持部,所述坯件夹持部能将织物堆叠的边缘(611、612、613、614)夹持在所述坯件夹持部和凹模的对应模腔(220)入口平面的上方部分之间。更好地,凸模(620)的相对于坯件夹持部(622)凸出的第一部分(621)由硅酮构成。凸模(620)和凹模(200)通过压力机闭合而靠近,将织物的堆叠的中心部分推向模腔(220)中且将织物堆叠边缘夹钳在模腔边缘和坯件夹持部之间。因此,织物尤其在不可展区被绷紧,由此避免在所述区域形成褶皱。

[0078] 回到图 7,在冲压步骤(750)中,在压力机闭合后,通过实施感应加热,模腔温度以至少等于 2° s^{-1} 的加热速率被非常迅速地提升,直到温度等于或大于构成零件基体的热塑性材料的熔化温度(723),工具的闭合压力保持恒定。举例而言,在使用 PA11 型的热塑性基体的情况下,其熔化温度为 185°C ,该温度可在 60 秒之内达到。

[0079] 冲压阶段(750)之后是保持阶段(760),模腔被保持在树脂的熔化温度(723)下且铸模的闭合压力同样被保持为其最大值(732)。优选地,该保持阶段(760)的时间长度约为 30 秒。

[0080] 在该保持阶段(760)结束后,感应加热被中断,重新建立在模具底架(230)的导管(331、332)中的流体循环,从而快速地冷却模型(210)。铸模的闭合力在冷却阶段(770)期

间被保持,允许零件固结。当模腔温度小于热塑性树脂的玻璃化转换温度(722)时,实现此固结。继续冷却,直到达到环境温度(721),随后打开工具且进入零件的脱模步骤(780)。为此,在大批量制造的情况下,工具的凹模(200)装配有用于使脱模自动化的机构(未示出)。

[0081] 然后,将零件向廓形加工台转移。实际上,在图 6C 中,在成型-固结操作结束后,脱模坯件具有固结部分(600)和在边缘处未固结的织物部分。廓形加工操作旨在去除这些未固结的边缘。

[0082] 所述廓形加工可以由安装在与成型-固结操作所使用的压力机靠近的压力机上的切割工具实现,或在数控机械上进行加工,例如铣削。根据这些示例,沿位于坯件固结部分(600)上的轮廓(640)实现廓形加工。坯件的固结部分(600)的有凸缘的边缘因此比成品零件的有凸缘的边缘更宽,从而能在固结部分中实现廓形加工。

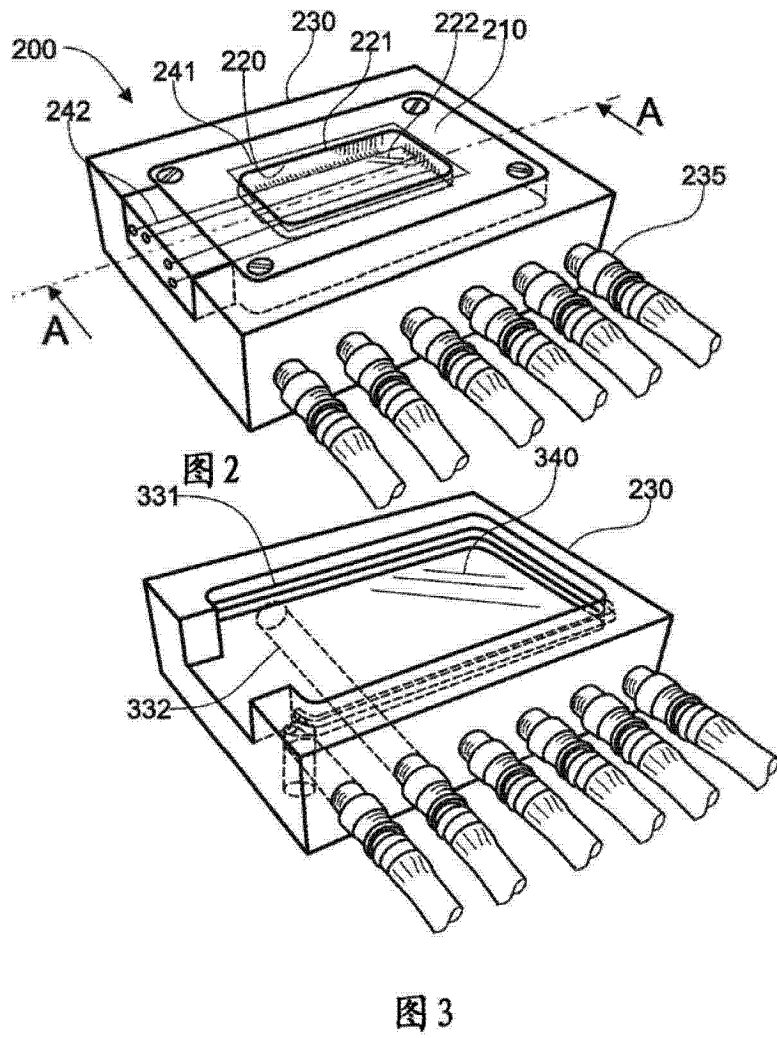
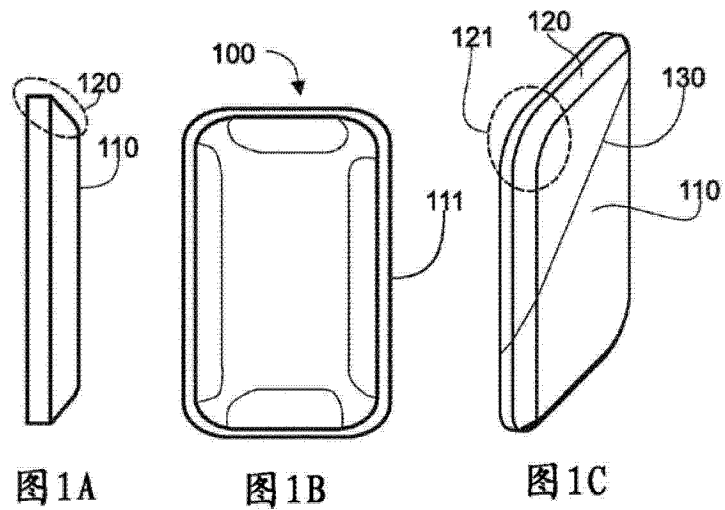
[0083] 在图 6D 中,零件(100)在该廓形加工结束后完成。在该实施示例中,装饰表面(650)位于零件外部在其凸出部分上。装饰被结合在零件的厚度中,在树脂层下方。因此,其比在成品零件表面上印制的装饰强度大许多。

[0084] 回到图 6B,感应器(241、242)被设置得非常靠近模腔,将这些特征与加热-冷却的提高了的动态性相结合,能允许仅对织物堆叠的位于模腔内的部分的热塑性基体进行熔化,堆叠的边缘保持低于基体的熔化温度。

[0085] 总之,位于模腔(220)中的织物整体在大于 100℃ 的温度下停留的时间小于 2 分钟。在高温下缩短停留时间,与在模腔整体表面上均匀的温度相结合,可同时允许保证增强织物(611、612)以及装饰织物(613)的纤维不存在灼烫或褪色,不存在与增强织物(611、612)和印花织物(613)的纤维内所含湿气蒸发有关的缺陷,且树脂在零件的整体体积中被均匀分布。在整个循环期间在模腔表面上温度的均匀性,还允许获得零件表面的均匀外观,尤其在涉及表面状态时是这样。图 9 所示的实施方式,便于在具有较小连接半径的区域中形成这种覆层凹腔。

[0086] 在图 10 中,根据本发明的目标的装置的一实施示例,构成模型的块体(420)由导电且非磁性材料构成。作为非局限的示例,所述块体(420)由铜(Cu)或铜铍(Be)合金构成。根据另一实施方式,块体由铝合金构成。这些材料具有提高的导热性和导磁性。根据该实施方式,制成容纳感应器(241、242)的凹腔的凹槽(440)的表面由例如镍或铁合金的铁磁材料构成的覆层(1040)覆盖。因此,当高频交流电流在所述感应器(241、242)中流过时,所述覆层(1040)被感应加热且将其热量传递至块体(420),所述块体通过传导将热量传递至置于模腔内的零件。根据该实施方式,构成块体(420)的材料的强导热性,允许温度在整体模腔表面上快速均匀分布。

[0087] 以上描述和实施示例表示本发明能达到其目的,特别是本发明的目标的装置允许通过对模腔的快速和均匀加热,从而形成包括在热塑性基体中的源于植物纤维的复合零件。



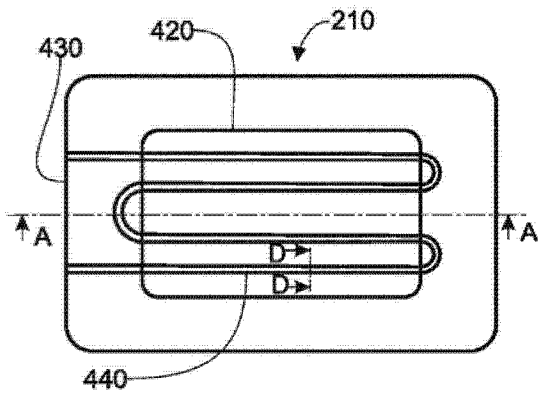


图 4

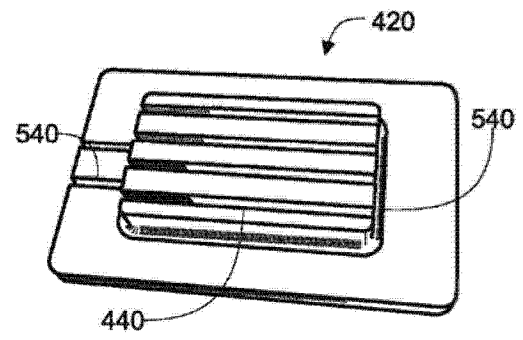


图 5

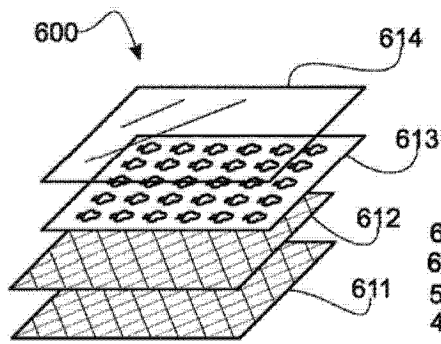


图 6A

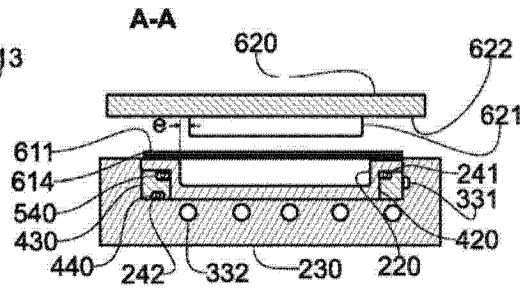


图 6B

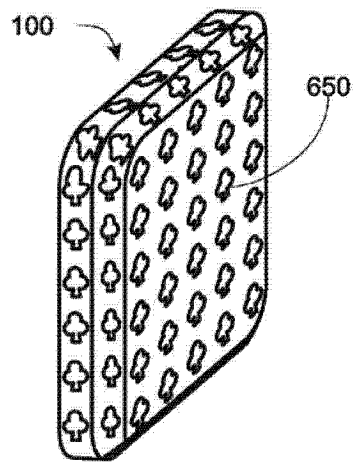


图 6D

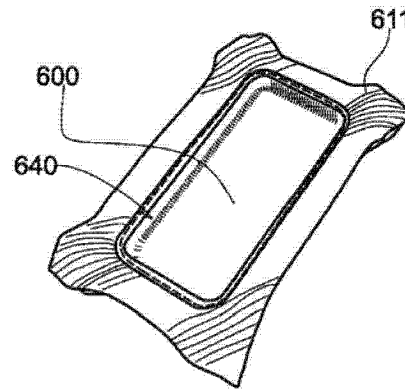


图 6C

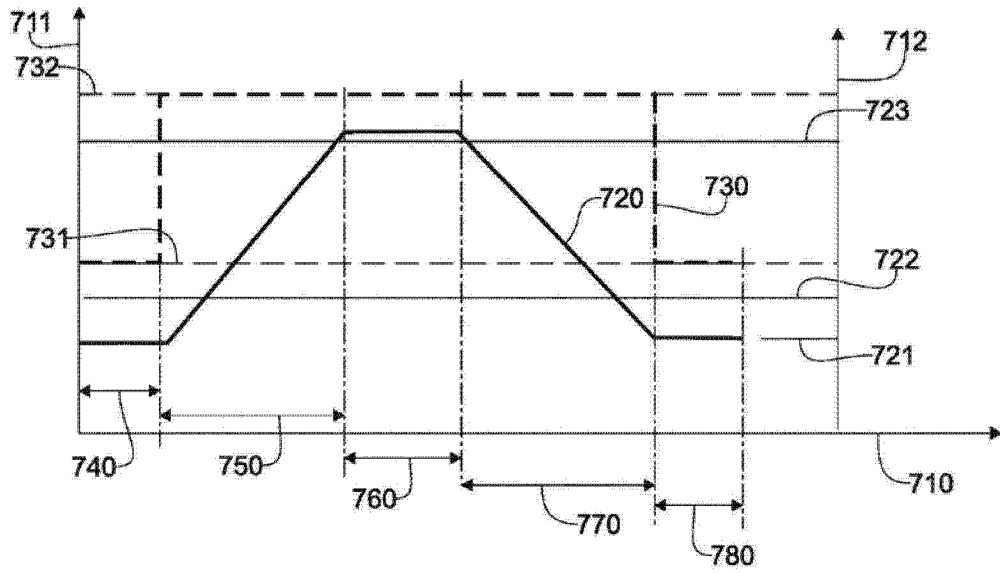


图 7

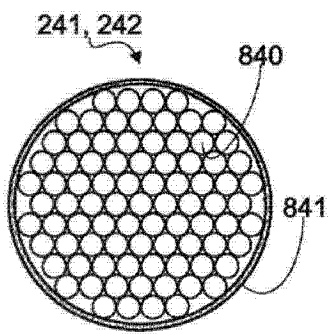


图 8

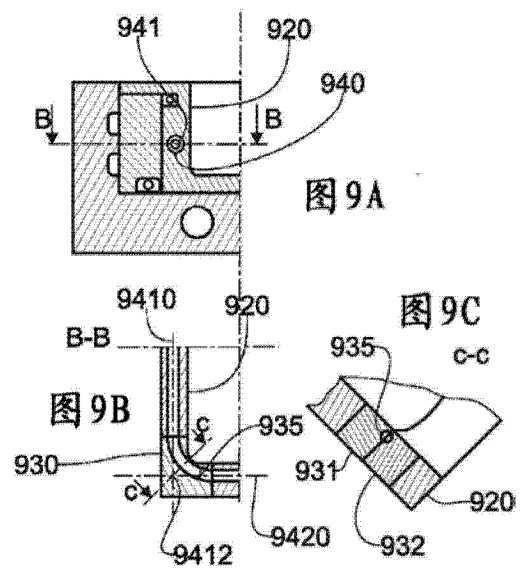


图 9

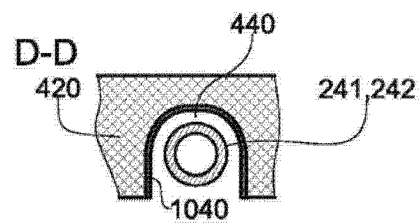


图 10