



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102017108 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 200980115960. X  
 (22) 申请日 2009. 05. 01  
 (30) 优先权数据  
 61/050, 341 2008. 05. 05 US  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2010. 11. 03  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/US2009/042507 2009. 05. 01  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02009/137351 EN 2009. 11. 12  
 (73) 专利权人 陶氏环球技术公司  
 地址 美国密歇根  
 (72) 发明人 詹姆斯·R·基尼安  
 托德·M·克拉雷  
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
 公司 11021  
 代理人 陈平

(56) 对比文件  
 EP 0442152 A1, 1991. 08. 21,  
 EP 1548846 A2, 2005. 06. 29,  
 US 2007/0273019 A1, 2007. 11. 29,  
 US 6300555 B1, 2001. 10. 09,  
 JP 昭 64-56516 A, 1989. 03. 03,  
 JP 昭 63-67131 A, 1988. 03. 25,  
 US 5653932 A, 1997. 08. 05,  
 JP 昭 63-67126 A, 1988. 03. 25,

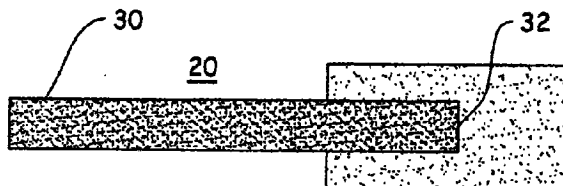
审查员 张卉

(51) Int. Cl.  
 H01L 21/56 (2006. 01)  
 B29C 45/14 (2006. 01)  
 H01L 31/18 (2006. 01)  
 H01L 31/048 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称  
 用于包封挠性片材边缘的改进方法

(57) 摘要  
 本发明前提在于一种在挠性基板上制备再注  
 塑边缘部的发明方法,其中由于模具空腔中的支  
 撑装置,边缘部没有开放区域。



1. 一种制备再注塑制品的方法,所述方法包括下列步骤:

a) 提供要被再注塑的基板,其中所述基板具有 150MPa 至 1500MPa 的杨氏模量,具有上表面,下表面,和连接所述上表面和所述下表面的侧表面,以及距所述上表面和所述下表面等距的中心线;

b) 提供具有模具空腔的模具,所述模具空腔包括限定空腔的第一和第二部分,所述模具空腔具有上壁,下壁和在其之间互连的内和外侧壁,空腔高度由所述上壁和所述下壁之间的距离限定,其中所述模具在所述模具空腔内部没有任何套叠装置来支撑所述基板;

c) 将所述基板的边缘放置并对准到所述模具空腔的所述第一部分上,使得由距离  $d_e$ 、长度  $d_l$  和厚度  $d_h$  限定的所述基板的边缘部被安置在所述模具空腔内,并且将所述边缘部以距所述上壁或下壁的距离  $d_w$  安置在所述模具空腔中,其中在所述基板的侧表面上的任何点处,  $d_w$  为所述空腔高度的至少 10%;

d) 关闭所述模具空腔的所述第二部分,将所述基板夹在中间,其中所述基板的所述边缘部是无支撑的并且突出到所述模具空腔中;

e) 将可流动聚合物注射到所述模具空腔中,产生聚物流,直至所述空腔被所述可流动聚合物填充并且所述边缘部完全被所述聚合物密封,其中注射模具空腔压力在 100 巴至 2000 巴的范围内,进一步其中在所述边缘部上方和下方的所述可流动聚合物的压力梯度小于迫使所述边缘部到达所述空腔的内侧壁所需的压力梯度,并且其中在所述边缘部上方和下方的所述可流动聚合物的压力梯度小于 1400KPa;

f) 保持所述模具关闭,直至所述聚合物固化;

g) 打开模具部分;和

h) 移出再注塑制品,

其中所述模具空腔由空腔宽度、空腔高度和空腔长度限定,所述空腔宽度为距所述内和外侧壁的距离,并且

距离  $d_e$  为所述空腔宽度的至多 0.5 倍,长度  $d_l$  为所述空腔宽度的至少 2 倍,并且厚度  $d_h$  为所述空腔高度的至多 0.75 倍。

2. 权利要求 1 所述的方法,其中还将所述模具空腔限定为具有余隙区和基板区,还将所述聚物流限定为具有流峰,其中所述流峰在填充所述基板区之前至少部分地填充所述余隙区。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述流峰具有前表面,所述前表面在所述余隙区和所述基板区之间以角度  $\alpha$  成角度,其中  $\alpha$  具有在  $5^\circ$  至  $60^\circ$  之间的值。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述厚度  $d_h$  为 1.0 至 5.0mm,并且其中所述距离  $d_e$  为 2.0 至 10.0mm。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法,其中所述可流动聚合物通过 ASTM D3835-2002 测量的粘度在  $10,000\text{sec}^{-1}$  小于  $150\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述可流动聚合物通过 ASTM D3835-2002 测量的粘度在  $10,000\text{sec}^{-1}$  小于  $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述可流动聚合物通过 ASTM D3835-2002 测量的粘度在  $10,000\text{sec}^{-1}$  小于  $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在所述边缘部上方和下方的所述可流动聚合物的

压力梯度小于 700KPa。

## 用于包封挠性片材边缘的改进方法

[0001] 本发明是在由能源部决标的合同 DE-FC36-07G017054 下,利用美国政府的支持进行的。美国政府在本发明中具有确定的权利。

[0002] 优先权要求

[0003] 本申请要求美国临时申请 61/050,341 (2008 年 5 月 05 日提交) 的提交日的权益,该美国临时申请的内容通过引用以其整体结合在此。

[0004] 发明领域

[0005] 本发明涉及一种用于包封挠性片材边缘的改进方法,更具体地通过经由再注塑工艺 (over molding process) 包封挠性片材的改进方法。

[0006] 背景

[0007] 通常,这些年来改进挠性片材边缘的包封的尝试采取了许多形式。具有特别意义的一种挠性片材是光电池组件。这些光电 (“PV”) 池组件通常开始于层压体,其中用二次方法连接另外的特征 (features),以形成光电器件。典型地,整个 PV 池组件或者被密封在盒内,或者被结合到框架上。优选的是,至少保护 PV 池组件的边缘不受环境条件如水分或其它物理条件如机械负载 (例如风,碎片等)。

[0008] 对于用于放置在建筑物结构体上的 PV 器件 (例如屋顶板或正面,有时称为建筑物集成光电池 (building integrated photovoltaics) “BIPV”) 中的 PV 池组件,也可能重要的是保持 PV 器件的几何形状和尺寸在一定范围内。在 BIPV 的情况下,如果 PV 器件模拟这些现有材料,它们可以与现有屋面材料最佳地起作用。在 BIPV 木瓦 (shingle) 的情况下,其将理想地在厚度、适应屋顶板能力的方面匹配。

[0009] 将前述这些特征和特性 (traits) 组合成器件存在挑战。一种集成这些特征的预期方法是采用注塑工艺将 PV 池组件再注塑。此方法在用于对于太阳能 (solar) 常见的 PV 池体系 (层压体) 时具有其自身的挑战。期望保持再注塑区域尽可能小,从而使 PV 模块的非活化区域最小化。对于非活化区域期望的小面积存在对层压体结构的粘合和连接的挑战。为了获得最小的非活化区域,期望在层压体的两侧都进行模塑以提高粘结面积,环境保护和机械保护。然而,现有的用于再注塑的注塑原理强调层压体应当相对于模具空腔,使得高压工艺不将层压体移动到不适宜的位置,在这种情况下,使用常规方法,仅有层压体结构的单侧将与再注塑材料结合。

[0010] 此困难在模拟常规挠性木瓦的挠性层压体的情况下进一步复杂。在挠性层压体的两侧上注塑通常用位置特征完成。用这些特征牢固保持层压体使得聚合物的压力不能将其移动。熔融聚合物的较高压力将起到迫使层压体到达空腔壁中的一个的作用。这是由于通常所称作的“喷泉 (fountain)”流。喷泉流描述聚物流如何在模具空腔的中心处最大,在空腔壁处有小的流或没有流。随着流进入模具的未填充区域,流在“喷泉”中分流,使得流的一半朝向相应壁中的每一个移动。在壁处,聚合物不流动,而是由于较低的温度冻结。通过此过程,控制挠性嵌件的大部分嵌件模塑,并且这导致迫使挠性层压体到达空腔壁中的一个。

[0011] 由于此原因,通常期望在加工中在模具的一侧上具有层压体嵌件。如果没有这样,

将需要足够刚性的定位针或导向器。对于结合强度和层压体边缘密封,如果聚合物在层压体的两侧上,则可以实现更大的效能。

[0012] 进一步结合此问题,通常期望产品在背面是平坦的,使得其可以密封到屋顶板上,如同使用常规木瓦的情况。这提示所有再注塑都应当仅在木瓦的顶面上。木瓦的这一侧通常覆盖有低表面能材料,如 ETFE 或玻璃。需要此低表面能材料以防止阻碍阳光并且降低器件的功率的灰尘和水分污垢。这些相同的防污特性使得非常难以将可注塑材料与顶面结合。这还导致由于添加粘结层 (tie-layers) 的表面积效率降低和它们的耐性降低。将更加期望的是通过利用在器件的非活化侧上的表面积获得合适的结合强度和包封。

[0013] 通过在器件的两侧上使用再注塑工艺,可以得到改善的结合强度和边缘密封,而不牺牲活性 PV 面积。然后可以使用注塑工艺,通过提供用于将 BIPV 相对于其它屋顶构件定位的装置和包封电子器件使得常规连接 器,引线,接线盒,和二极管可以作为集成组件结合在器件中,进一步改善器件的功能性。

[0014] 问题是开发再注塑工艺,其在层压 PV 池组件的两侧上安置热塑体,以密封和保护电池边缘,(不迫使层压体到达模具的边缘)并且不需要使用针或导向器将层压体悬吊在工具腔的中央。在一些情况下,优选该方法制备在器件的背侧(屋顶侧)上平坦的 PV 器件,从而需要层压体在模具空腔中偏移中心。

[0015] 尽管上述部分集中于 PV 池和 PV 器件,但预期以下描述的本发明可用于可能需要包封的任何挠性片材(单层或多层)。

[0016] 在可以属于这种技术的文献中,包括下列专利文献:EP677369A1;US 7,462,077;US 6,926,858;US 6,342,176;US 4,826,598;US 专利出版物 2002/0171169;US 专利出版物 2001/0042946;和美国临时申请 61/050,341(2008 年 5 月 05 日提交);61/098,941(2008 年 9 月 22 日提交);61/149,451(2009 年 2 月 03 日提交),和同时提交的 PCT 申请,代理备案号 67558-WO-PCT(1062A-016WO);66746-WO-PCT(1062A-012WO);67666-WO-PCT(1062A-017WO);和与本申请同时提交的 68428-WO-PCT(1062A-019WO),所有这些文献均出于全部目的而通过引用结合在此。

[0017] 发明概述

[0018] 本发明涉及一种这样的方案,并且特别涉及使用注塑工艺包封挠性层压体或片材的边缘两侧的方法。通过如本文中所述设计挠性层压体或片材,模具空腔,和注射系统,聚合物流动将导致在挠性层压体或片材的相反侧之间最小的力不平衡。这些力的平衡导致聚合物在挠性制品的两侧。这可以使用所述方法代替如工业中常见的牢固保持挠性制品的刚性针或结构体而完成。

[0019] 因此,按照本发明的第一方面,预期一种制备再注塑制品(例如挠性层压体或片材)的方法,包括下列步骤:提供要被再注塑的基板,其中所述基板具有 150MPa 至 1500MPa 的杨氏模量,具有上表面,下表面,和连接上表面和下表面的侧表面,以及距上表面和下表面等距的中心线;提供具有模具空腔的模具,所述模具空腔包括限定空腔的第一和第二部分,所述 模具空腔具有上壁,下壁和在其之间互连的内和外侧壁,空腔高度由上壁和下壁之间的距离限定,其中模具在模具空腔内部基本上没有任何套叠装置 (nesting device) 来支撑基板;将基板的边缘放置并对准到模具空腔的第一部分上,使得由距离  $d_e$ 、长度  $d_l$  和厚度  $d_h$  限定的基板的边缘部被安置在模具空腔内,并且将边缘部以距所述上壁或下壁距

离  $d_w$  安置在模具空腔中,其中在基板的侧表面上的任何点处,  $d_w$  为空腔高度的至少 10% ; 关闭模具空腔的第二部分,将基板夹在中间,其中基板的边缘部是无支撑的并且突出到模具空腔中 ;将可流动聚合物注射到模具空腔中,产生聚物流,直至空腔基本上被可流动聚合物填充并且边缘部完全被聚合物密封 ;保持模具关闭,直至聚合物固化 ;打开模具部分 ;和移出再注塑制品。

[0020] 本发明的第一方面特征还可以在于本文中所述特征的一种或任何组合,例如将模具空腔进一步限定为具有余隙区 (clear zone) 和基板区,将聚物流进一步限定为具有流峰,其中流峰在填充基板区之前至少部分地填充余隙区 ;将模具空腔由空腔宽度、空腔高度和空腔长度限定,所述空腔宽度为距内和外侧壁的距离 ;距离  $d_e$  为空腔宽度的至多 0.5 倍,长度  $d_l$  为空腔宽度的至少 2 倍,厚度  $d_h$  为空腔高度的至多 0.75 倍 ;流峰具有前表面,其在余隙区和基板区之间以角度  $\alpha$  成角度,其中  $\alpha$  具有在约  $5^\circ$  至  $60^\circ$  之间的值 ;厚度  $d_h$  为约 1.0 至 5.0mm ;距离  $d_e$  为约 2.0 至 10.0mm ;可流动聚合物的粘度在  $10,000\text{sec}^{-1}$  小于  $150\text{Pa}\cdot\text{s}$ ,如通过 ASTM D3835-2002 测量的 ;模具包括凸缘 (projection) ;在边缘部上方和下方的可流动聚合物的压力梯度小于迫使边缘部到达空腔壁中的任一个所需的压力梯度 ;压力梯度小于  $1400\text{KPa}$ 。

#### 附图说明

[0021] 图 1 是根据本发明的一个再注塑边缘部的示例性实例的侧视图。

[0022] 图 2 是根据本发明的另一个再注塑边缘部的示例性实例的侧视图。

[0023] 图 3 是用于制备图 1 的制品的模具的一部分的示例性实例的侧视图。

[0024] 图 4 是用于制备图 2 的制品的模具的一部分的示例性实例的侧视图。

[0025] 图 5 和 6 是图 3 的模具的一部分的示例性实例的另一个侧视图。

[0026] 图 7 是图 3 和 5 的模具的顶视图,包括聚物流。

[0027] 优选实施方案详述

[0028] 本发明是一种用于包封或再注塑挠性片材或层压体的边缘 (“基板” 30),得到再注塑制品 20 的方法,如图 1 和 2 中所示。通过控制基板挠性,基板尺寸和几何形状,模具空腔 40 尺寸,流动方向,和加工 (因而聚合物粘度) 中的一些或全部,可以在模具空腔 40 内不使用套叠功能部件 (例如定位针或刚性嵌件) 来支撑基板的情况下,将基板在其边缘 (例如边缘部 70) 包封。在以下部分中,进一步描述基板 30,模具 60,和模塑方法。挠性层压体 (基板)

[0029] 预期基板 30,至少在要包封的范围内,具有最小劲度 (例如杨氏模量) 以防止当可流动聚合物最初与其发生接触时向空腔壁上的初始偏转。此劲度应当足以破坏聚合物在其与基板 30 发生接触时的“喷泉流”。在一个优选实施方案中,基板 30 将具有至少约 100 兆帕斯卡 (MPa) 和至多约  $2000\text{MPa}$ ,更优选至少约  $150\text{MPa}$  和至多约  $1500\text{MPa}$ ,最优选至少约  $250\text{MPa}$  和至多  $600\text{MPa}$  的杨氏模量。

[0030] 预期基板 30 可以具有单一结构 (例如由单层组成) 或可以为连接在一起的多层结构 (例如复合片材),具有厚度  $d_n$ 。在一个优选实施方案中,基板 30 是多层复合材料,其由层 (例如保护层,光电池组件,或其任何组合) 中的至少一些形成,如在美国临时申请 61/050,341 (2008 年 5 月 05 日提交) 中所述,该美国临时申请为了所有目的通过引用

结合在此。在最优选的实施方案中,基板是预组装的层的组件(例如层压或另外至少松散地结合在一起并且不将由于再注塑工艺的压力而显著分离)。基板层可以包括下列中的一些或全部:薄膜或可变形的材料,具有显著塑性或弹性伸长如热塑体和热固体,合成和天然橡胶,膜,弹性体,玻璃板或聚合物片材或“普雷克斯玻璃(Plexiglas)”,硅,硒化镓铜(CIGS)材料,乙烯-乙烯基-乙酸酯,金属箔,热塑性聚烯烃(“TPO”),聚氯乙烯,聚烯烃,聚酯酰胺,聚砜,缩醛(acetal),丙烯酸类,聚氯乙烯,尼龙,聚碳酸酯,酚,聚醚醚酮(polyetheretherketon),聚对苯二甲酸乙二酯,环氧树脂,并且包括玻璃和矿物填充复合材料或它们的任何组合。同样,其中不论基板成分是什么,基板 30 都表现出上述的劲度特性范围。

#### [0031] 模具

[0032] 预期模具 60 可以与上述基板结合使用,以在基板的边缘部周围引入聚合物材料的带。模具 60,如图 3-6 中所示,可以进一步定义为包括模具空腔 40。空腔 40 可以包括至少第一和第二部分 42,52,限定空腔 40。第一部分 42 具有下壁 43,第一内壁 44 和第一外壁 45。第二部分 52 具有上壁 53,第二内壁 54 和第二外壁 55。空腔高度 57 可以由上壁 53 和下壁 43 之间的距离限定。空腔宽度 56 可以定义为内和外侧壁 44,45 及 54,55 之间的距离中较小的。空腔 40 还可以局部包括用于功能部件如起棱或其它所需特征的较高和较宽部分(未显示)。还预期模具 60 在模具空腔 40 内基本上没有任何套叠装置(例如固定或其它)来支撑基板 30。

[0033] 模具 60 可以用任何数目的材料制造,例如工具钢,铍-铜,软钢,铝,镍,环氧,或它们的任何组合。可以将模具电镀或纹理化以在完成的制品上制备所需的表面光洁度。取决于所需模塑工艺(例如冷模塑或热模塑),模具 60 可以含有冷却装置(例如水管线),未显示,或加热装置,未显示。模具 60 可以包括滑块或机构(actions)(注塑工具的金属件,其发生移动以便部件可以从模具中脱离),未显示,以制备否则产生称为锁模(die-lock)条件的特征。其还可以包括注塑制模的推顶销以帮助制品的排出或本领域中已知的其它装置,未显示。

#### [0034] 凸缘

[0035] 预期模具 60 可以包括凸缘 62 或系列的凸缘,例如在图 4-5 中所示。凸缘 62 可以为基板 30 提供密封帮助和/或几何定位功能。密封功能性可以通过以下方法提供:将基板在凸缘距离  $L_p$  和凸缘高度  $H_p$  上压缩,使得由制模引起的压缩力高于熔融聚合物的压力,从而防止熔融聚合物进入凸缘周围的区域。压缩区的形状以矩形截面显示,但是可以构造为三角形(锥形)截面,圆柱形(圆形)截面,或任何其它压缩层压体的凸缘。备选地,此压缩可以在整个基板表面上产生,在该情况下凸缘高度  $H_p$  为零。预期凸缘 62 与第一或第二内壁 44,54 或这二者共同扩张(在图中显示为与第一内壁 44 共同扩张)。在一个优选实施方案中, $H_p$  在  $d_h$  的约 0 至 0.5 倍的范围内, $L_p$  在  $d_h$  的约 0 至约 30 倍的范围内,最优选  $H_p$  在  $d_h$  的约 0.5 至 0.2 倍的范围内,并且  $L_p$  在约  $d_h$  的 5 至约 10 倍的范围内。

[0036] 几何定位功能可以通过下列方法提供:引起应力或移动压缩基板的中线,使得其改变在制模空腔 40 内边缘部 70 的位置(例如边缘部 70 朝向或远离模具的上壁或下壁弯曲)。预期几何定位可以通过改变凸缘高度  $H_p$  长度  $L_p$  和位置  $L_{pc}$  来影响。如在图中和在一个优选实施方案中所示,凸缘位置  $L_{pc}$  可以为基板 30 厚度  $d_h$  的约 1.0 倍,更优选在  $d_h$  的

约 0.5 倍以内,最优选在其  $d_h$  的约 0.2 倍以内。

[0037] 模塑加工

[0038] 通常,可以说注塑工艺,特别是再注塑相对刚性的制品(或基板)(例如杨氏模量大于 1500MPa 的制品)的工艺是本领域中周知的。据信相对挠性制品(例如杨氏模量小于 1500MPa 的制品)的边缘部的再注塑至少需要极低空腔压力(例如低于约 5 巴的压力)或支撑制品靠近边缘(在模具空腔内)的至少局部套叠特征(例如套叠针或防止边缘部的完全包封的特征)的组合。在标准注塑空腔压力(例如约 100 巴至约 2000 巴)的情况下,据信需要甚至更多的这些所提及套叠特征以再注塑挠性制品的边缘。

[0039] 本发明方法可以应用的其它已知注塑工艺中的一些包括:共注塑(夹芯)模塑;可熔(损失(lost),可溶)模芯注塑;气体辅助注塑;模内装潢和模内层压;注射-压缩模塑;层状(微层)注塑;微型注塑;微孔模塑;多次主动进料(live-feed)注塑;粉料注塑;推-拉(Push-Pull)注塑;反应注塑;树脂压铸;流变模塑(Rheomolding);结构泡沫注塑;结构反应注塑;振动气体注塑;水辅助注塑;橡胶注射;和液体硅橡胶的注塑。

[0040] 本发明可以减轻对于上述套叠特征和较低空腔压力的使用的需要。令人惊讶地,在合适的空腔 40 设计和边缘部在空腔中安置的情况下,可以实现边缘部 70 的完全包封,而不需要套叠特征或低空腔压力。

[0041] 如图 3 中所示,在空腔 40 中挠性基板 30 的边缘部 70(例如要包封的基板的部分)的安置是本发明方法的一个优选方面。预期基板 30 的边缘部 70 可以定义为具有距离  $d_e$ , 长度  $d_l$ , 和厚度  $d_h$ 。边缘部 70 可以以距空腔 40 的上壁或下壁 53, 43 的距离  $d_w$  安置在模具空腔 40 中。在基板 30 的侧表面 32 上的任何点处,  $d_w$  优选为空腔高度 54 的至少约 20%, 更优选至少约 15%, 并且最优选约 10%。

[0042] 在本发明方法的另一个优选方面中,距离  $d_e$  可以为空腔宽度 56 的至多约 0.75 倍, 更优选约 0.50 倍, 并且长度  $d_l$  可以为空腔宽度 56 的至少约 2 倍, 更优选空腔宽度 56 的 3 倍以上, 并且厚度  $d_h$  可以为空腔高度 57 的至多约 0.85 倍, 更优选约 0.75 倍。

[0043] 在本发明方法的又另一个优选方面中,厚度  $d_h$  可以为约 1.0 至 5.0mm, 更优选约 2.0 至 5.0mm, 并且最优选约 2.5 至 4.5mm。另外,距离  $d_e$  可以为约 1.0 至 15.0mm, 更优选约 2.0 至 12.0mm, 最优选约 2.0 至 10.0mm。

[0044] 不受理论所限——但是本发明人相信以下内容是正确的。

[0045] 在流峰处的聚合物压力,当其最初接触凸出基板的任何边缘部(例如边缘部 70)时,为零。因为将层压体弯曲以使得其不再处于熔体中央所需的大约的力为可以高达 1400KPa, 或低达 10KPa(对于本发明人的层压体体系),所以可流动聚合物横跨层压体的压力梯度,在发生聚合物的显著粘度增加之前,不能超过此压力。一旦开始显著的粘度增加,作为部件被较高粘度聚合物支撑的结果,将层压体的边缘部弯曲所需的力就增加。因此,在下段中,可流动聚合物表示在发生聚合物熔体的显著粘度增加时之前的聚物流。

[0046] 预期边缘部上方和下方的可流动聚合物的压力梯度应当小于约 1400KPa, (200psi), 更优选小于 700KPa(100psi), 并且再更优选小于 140KPa(20psi), 并且最优选非常接近零。还预期可流动聚合物的粘度可以在 10,000sec<sup>-1</sup> 小于约 150Pa-s, 如通过 ASTM D3835-2002 测量的, 更优选小于约 100Pa-s, 并且最优选小于约 50Pa-s。

[0047] 优选的可流动聚合物的实例包括丙烯腈共聚物, 聚丙烯, 聚乙烯, 乙烯基树脂, 聚

碳酸酯聚合物, 苯乙烯类聚合物 ( 苯乙烯丙烯腈共聚物, 聚苯乙烯, 苯乙烯 - 丁二烯橡胶共聚物 ), 热塑性聚氨酯聚合物, 热塑性弹性体 (TPO, TPE, TPR), 聚酰胺, 聚硅氧烷, 聚氨酯, 和环氧树脂。

[0048] 如图 6 中所示, 边缘部 70 在适当位置的关闭的模具空腔 40 还可以描述为具有余隙区 80 和基板区 90。在注射可流动聚合物的过程中, 产生通过空腔的聚物流 100, 参见图 5。聚物流 100 的向前边缘 ( 例如前表面 110 或流峰 ) 优选可以在填充基板区 90 之前至少部分填充余隙区 80。如图 5 中所示, 聚物流的前表面 110 ( 方向由  $\blackrightarrow$  显示 ) 可以以相对于余隙区 80 和基板区 90 的角度  $\alpha$  流动。在本发明方法的一个优选方面中, 角度  $\alpha$  具有在约  $2^{\circ}$  至约  $75^{\circ}$ , 更优选在约  $3^{\circ}$  至  $70^{\circ}$  之间并且最优选在约  $5^{\circ}$  至  $60^{\circ}$  之间的值。据信如果  $\alpha$  大于  $75^{\circ}$  度, 则压力梯度将在包封基板 30 的边缘部 70 之前增加, 并且所述压力梯度最终导致使得边缘部 70 向空腔 40 的内壁 54, 44 移动的力。据信这些角度可能不是不绝对的, 因为它们取决于基板劲度和作为聚物流和粘度的结果的压力梯度。

## 实施例

[0049] 作为本发明方法的一个非限制性实施例, 预期下列步骤 :

[0050] 制备再注塑制品的方法可以包括下列步骤 :a) 提供要被再注塑的基板, 其中所述基板具有 150MPa 至 1500MPa (10,000psi 至 10MM psi, 优选范围是 400M psi 至 500Mpsi) 的杨氏模量, 具有上表面, 下表面, 和连接上表面和下表面的侧表面, 以及距上表面和下表面等距的中心线 ;b) 提供具有模具空腔的模具, 所述模具空腔包括限定空腔的第一和第二部分, 所述模具空腔具有上壁, 下壁和在其之间互连的内和外侧壁, 空腔高度由上壁和下壁之间的距离限定, 其中模具在模具空腔内部基本上没有任何套叠装置来支撑基板 ;c) 将基板边缘放置并对准到模具空腔的第一部分上, 使得由距离  $d_e$ 、长度  $d_l$  和厚度  $d_h$  限定的基板的边缘部被安置在模具空腔内, 并且将边缘部以距所述上壁或下壁的距离  $d_w$  安置在模具空腔中, 其中在基板的侧表面上的任何点处,  $d_w$  为空腔高度的至少 10% ;d) 关闭模具空腔的第二部分, 将基板夹在中间, 其中基板的边缘部是无支撑的并且突出到模具空腔中 ;e) 将可流动聚合物注射到模具空腔中, 产生聚物流, 直至空腔基本上被可流动聚合物填充并且边缘部完全被聚合物密封 ;f) 保持模具关闭, 直至聚合物固化 ;g) 打开模具部分 ;和 h) 移出再注塑制品。

[0051] 除非有另外说明之外, 在本文中描述的各种结构的尺寸和几何形状并不打算限制本发明, 而是可以有其它的尺寸或几何形状。通过单一集成的结构可以提供多个结构组件。备选地, 单一集成的结构可以被分成单独的多个组件。此外, 尽管本发明的特征可能在仅一个的所示例的实施方案的上下文中被描述, 但是对于任何给定的应用, 这种特征可以与其它实施方案的一个或多个特征结合。从上述还应当理解本文中的独特结构的制备以及其操作也构成根据本发明的方法。

[0052] 本发明的优选实施方案已经得到公开。然而, 本领域普通技术人员将实现在本发明的教导内的某些改变。因此, 应当研究下面的权利要求书以确定本发明的真实范围和内容。

[0053] 上述申请中提及的任何数值均包括以一个单位的增量从低值到高值的所有值, 条件是在任何低值和任何高值之间有至少 2 个单位的分隔。作为实例, 如果指出组分的量或

工艺变量比如例如温度、压力、时间等的值例如为 1 至 90, 优选为 20 至 80, 更优选为 30 至 70, 则意欲值比如 15 至 85, 22 至 68, 43 至 51, 30 至 32 等被确切地列举在本说明书中。对于小于 1 的值, 合适时, 将 1 个单位认为是 0.0001、0.001、0.01 或 0.1。这些仅是被具体预期的实例, 并且在所列举的低值和高值之间的数值的所有可能组合均被认为是以类似方式确切地表述在本申请中。

[0054] 除非另有说明之外, 所有的范围均包括两个端点以及介于所述端点之间的所有值。与范围相关的“约”或“近似”的使用应用于范围的两个端点。因此, “约 20 至 30”意欲是指涵盖“约 20 至约 30”, 至少包括所规定的端点。

[0055] 包括专利申请和公布在内的所有文章和参考文献的公开内容均处于所有目的通过引用而结合。

[0056] 用于描述一种组合的术语“基本上由……构成”应当包括所规定的要素、成分、组分或步骤, 以及本质上不影响所述组合的基本特性和新的特性的这些其它要素成分、组分或步骤。

[0057] 用于描述本文中的要素、成分、组分或步骤的组合的术语“包括”或“包含”的使用也预期基本上由所述要素、成分、组分或步骤构成的实施方案。

[0058] 通过单个集成的要素、成分、组分或步骤, 可以提供多个要素、成分、组分或步骤。备选地, 可以将单个集成的要素、成分、组分或步骤分成单独的多个要素、成分、组分或步骤。用于描述要素、成分、组分或步骤的“一个”或“一种”的公开并不意欲排出另外的要素、成分、组分或步骤。本文中所有提及的属于某一族的元素或金属是指 CRC Press, Inc., 1989 出版并且版权所有的元素周期表。任何提及的一个或多个族应当是在这种使用对族编号的 IUPAC 体系的元素周期表中反映的一个或多个族。

[0059] 元件编号:

[0060] 20 再注塑制品

[0061] 30 基板

[0062] 32 侧表面

[0063] 40 模具空腔

[0064] 42 第一部分

[0065] 43 下壁

[0066] 44 第一内壁

[0067] 45 第一外壁

[0068] 52 第二部分

[0069] 53 上壁

[0070] 54 第二内壁

[0071] 55 第二外壁

[0072] 57 空腔高度

[0073] 56 空腔宽度

[0074] 60 模具

[0075] 62 凸缘

[0076] 70 边缘部

- 
- [0077] 80 余隙区
  - [0078] 90 基板区
  - [0079] 100 聚物流
  - [0080] 110 前表面

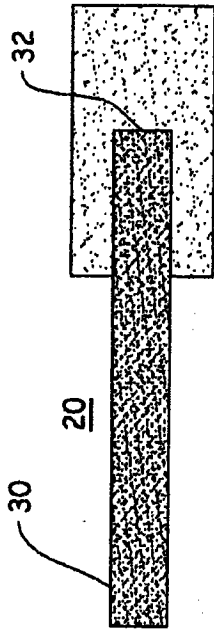


图 1

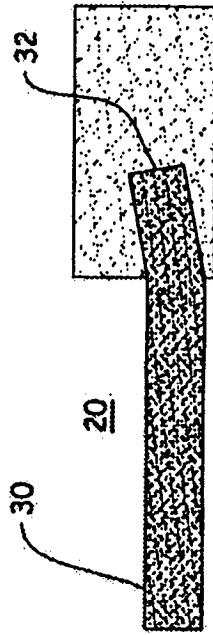


图 2

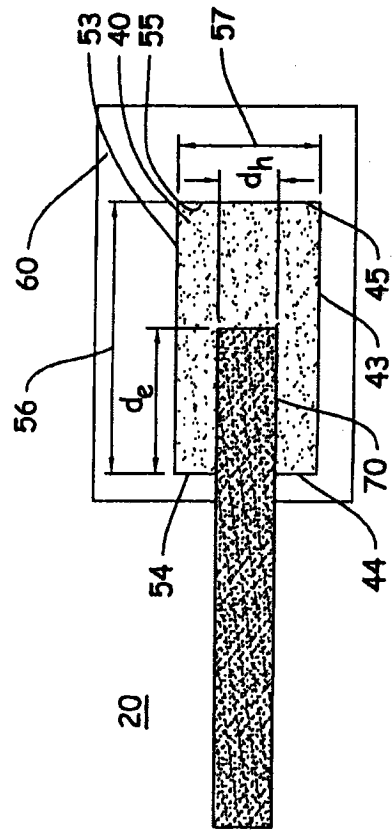


图 3

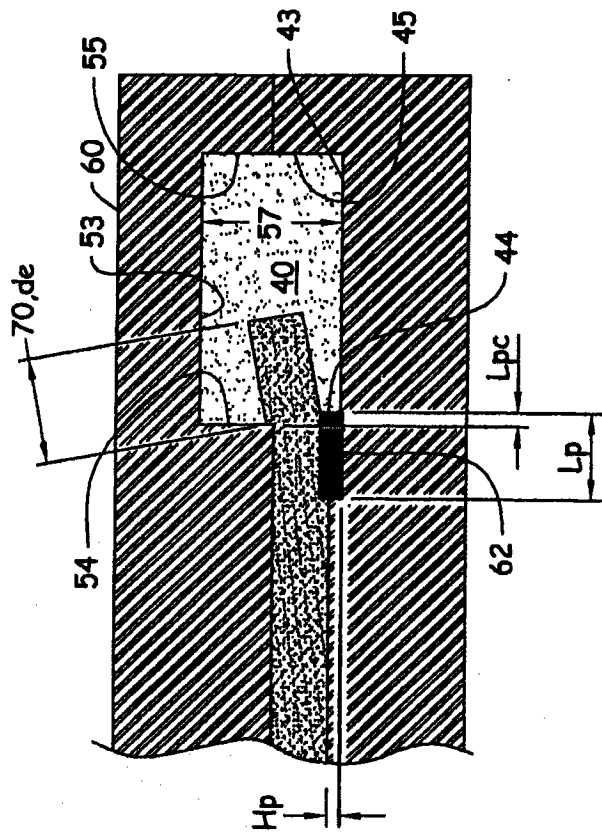


图 4

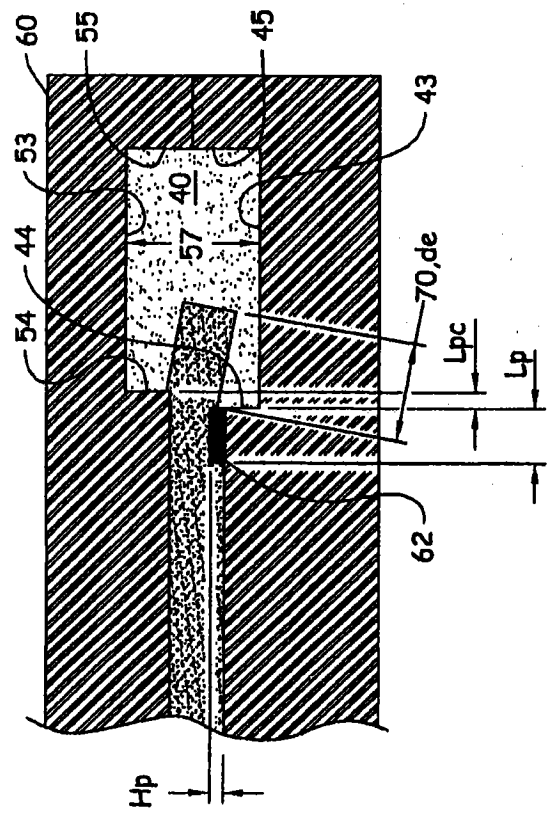


图 5

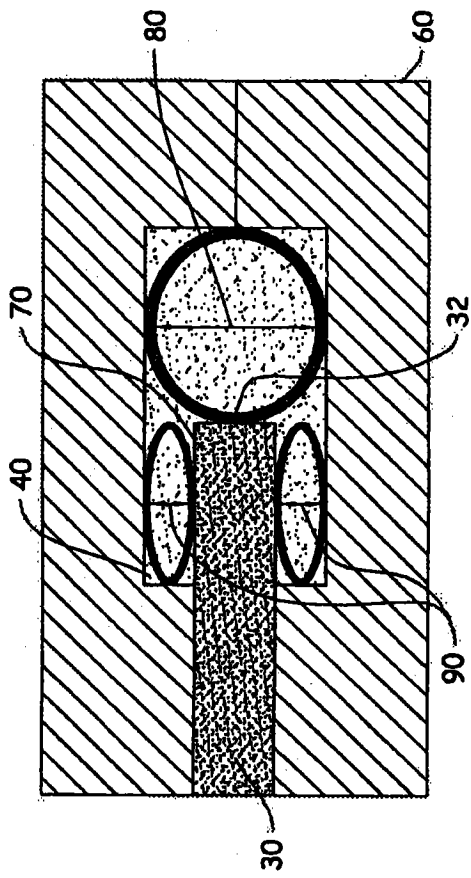


图 6

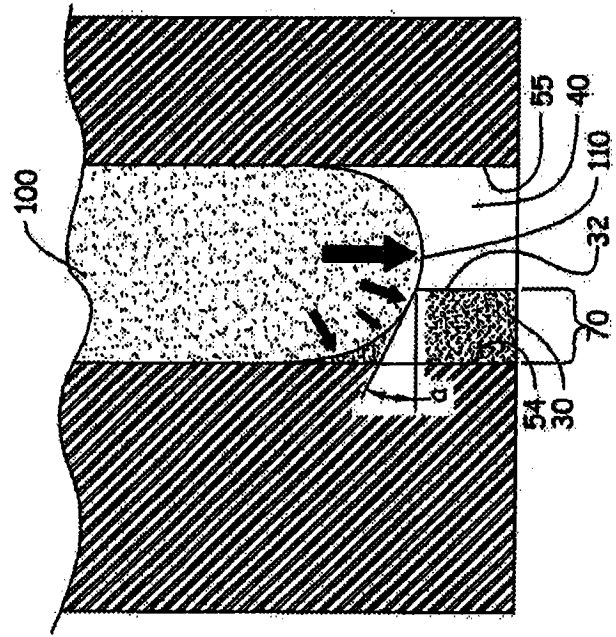


图 7