



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102490307 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201110405272. 6

审查员 黄玥

(22) 申请日 2007. 12. 28

(30) 优先权数据

11/617696 2006. 12. 28 US

(62) 分案原申请数据

200780045130. 5 2007. 12. 28

(73) 专利权人 博格华纳公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 J·B·斯塔格 D·E·巴克利

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 张昱 谭祐祥

(51) Int. Cl.

B29C 45/00(2006. 01)

B29C 33/38(2006. 01)

F04D 29/32(2006. 01)

(56) 对比文件

US 20050238486 A1, 2005. 10. 27,

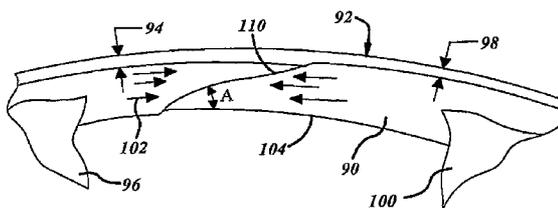
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

具有改进的风扇环熔合线强度的塑料风扇

(57) 摘要

注塑模制的环形风扇的实施方案以及用于制造它们的方法。在注塑模制过程中这些方法影响材料的流动, 这样, 在这些外环中在相反的方向上流动的材料的这些材料的一个主要部分优选地彼此流动经过, 以一种涡流关系相互混合, 和 / 或彼此相对成一个角度而碰撞。这导致更好的材料混合或这些流动前锋的整合。在一个实施方案中, 该外环的厚度在相邻的风扇叶片间的不同部分中改变。



1. 一种模制在风扇驱动系统中使用的环形风扇的方法, 该环形风扇具有中心轮毂构件、从所述轮毂构件辐射出的多个风扇叶片、以及附接到所述风扇叶片中每一个的外部末端上的外环, 该方法包括:

形成一个模具, 所述模具具有对应于模制的环形风扇的大小和形状的空腔, 所述模具具有环绕所述轮毂环对应于所述多个风扇叶片定位的多个浇口, 并且所述模具在所述多个风扇叶片的每个相邻对之间具有一个增加的外环厚度;

所述厚度在所述外环的长度上增加;

经过所述多个浇口中的每一个将一个量值的熔融塑料材料同时引入以填满所述模具空腔;

所述厚度使得熔融塑料材料的相反的流以彼此相对不是 180 度的角度 A 彼此汇合, 并且允许流动前锋的每一个的一部分彼此滑动;

冷却在所述模具内的所述量值的熔融塑料材料以形成所述环形风扇;

并且

将所述环形风扇从所述模具中取出。

具有改进的风扇环熔合线强度的塑料风扇

[0001] 本申请是申请日为 2007 年 12 月 28 日、申请号为 200780045130.5、发明名称为“具有改进的风扇环熔合线强度的塑料风扇”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请是 2004 年 4 月 26 日提交的美国专利申请序列号 10/831,789 的一个部分继续申请。

技术领域

[0004] 本发明总体上涉及风扇驱动系统并且更确切地涉及具有改进的风扇环熔合线强度的塑料风扇。

背景技术

[0005] 本发明涉及冷却风扇，例如，由工业的或汽车的发动机驱动并且用于冷却的风扇。更确切地说，本发明的某些方面涉及一种环形风扇，而其他特征涉及风扇叶片的设计。

[0006] 在大多数工业和汽车发动机的应用中，发动机驱动的冷却风扇被用来引导空气经过一个冷却散热器。通常，风扇是通过与发动机曲轴相连接的一个皮带传动机构来驱动的。

[0007] 一种典型的冷却风扇包括被安装到一个中心轮毂板上的多个叶片。例如，可将轮毂板配置为提供到皮带传动机构的一种转动连接。风扇叶片的大小和数目是由对于具体应用的冷却需求来决定的。例如，一个小的汽车风扇可能只需具有仅 9" 直径的四个叶片。在较大的应用中，要求更多数量的叶片。在一种典型的重型汽车应用中，在风扇设计包括九个叶片，这些叶片具有 704mm 的外部直径。

[0008] 除了叶片的数量和直径外，一个具体风扇的冷却能力还由气流体积来决定，该气流体积能够由风扇在其运行速度下产生。这种气流体积取决于具体的叶片几何形状（例如，叶片面积和曲率或外轮廓）以及风扇的转速。

[0009] 当冷却风扇的尺寸和冷却气流容量增加时，风扇（并且特别是这些叶片）经受的负载增加也增加。此外，更高的转速和经过风扇增加的气流能够导致这些叶片失去迎角（de-pitching）和显著的噪声问题。为了在某种程度上解决这些问题，某些冷却风扇设计结合了一种环绕风扇周边的环。确切地说，这些叶片顶端被附接到该环上，这种附接为这些叶片顶端提供了稳定性。特别是当该环与沿环的周边的一个 U 形护罩相结合时，该环还有助于减少叶片顶端的涡旋脱落。

[0010] 因此，环形风扇设计消除了先前无支撑的冷却风扇构型所遇到的结构性困难。然而，随着由环形风扇所提供的增加的强度以及改进的振动特性，用于这些风扇的标称运行条件已被增加到再次推动该环形风扇能力的的边缘。而且，该圆周环的质量惯性增加了施加在该叶片环接口上的向心力。因此，与以前的冷却风扇设计相似，在环形风扇失败之前，能够施加在这些环形风扇上的力的数量是有限度的。对于塑料或纤维增强的塑料模制的环形风扇（它们通过注塑模制形成）而言，典型地是由于沿熔合线或接合线发生的应力而失败，这些线是在模制过程中在熔融的聚合材料的两个相对的流动前锋处基本上以彼此相对

180 度的一个角度“顶头”碰撞而形成的。

[0011] 因此,再次发生了对于改进环形风扇的冷却气流容量的方法的需要,而同时要增加其强度。当风扇的运行转速增加以满足用于大型工业和汽车发动机不断增加的冷却需求时,这种需要变得特别急迫。

发明内容

[0012] 本发明涉及用于增加聚合物或纤维增强的聚合物环型风扇强度的一种方法,具体地是利用一种注塑模制的方法形成的风扇。

[0013] 本发明的意图是要将熔合线或接合线的位置移动到与接合线相反沿新产生的交汇线一个更小应力的位置或方向上。在形成这些交汇线的地方熔融材料的相对的流动前锋以彼此相对不是 180 度的角度(即不是彼此“对顶”)处彼此汇合和碰撞。优选地,这些流动前锋将部分地彼此滑动经过,和/或将以一种涡旋的方式混合。其意图还在于改进沿交汇线的玻璃纤维增强作用。本发明提出了用于实现这种结果的几种实施方案。

[0014] 在一个实施方案中,该风扇环在两个相邻的风扇叶片之间的部分(并且有可能定位在接近以前的交汇线的位置)被增厚,因此允许熔融的原料在该区域中流动经过或者形成涡旋,以便在此位置处形成具有最小量的材料直接碰撞的一条交汇线。在这些实施方案之一中,两个相邻的风扇叶片之间的风扇环在邻近这些叶片之一的截面区域比另一个要更大,并且更大和更小的区域以一种多角度的方式相交,以协助这两个液流沿彼此的侧面至少部分地经过并且产生一种混合或者涡旋型的交互作用。

[0015] 在另一个实施方案中,在模制过程中将一个或多个溢出型的储存室增加到相邻的风扇叶片之间的外部风扇环上(有可能是在接近交汇线的位置处),以便影响材料的流动并且防止一种直接碰撞或者形成一条 180° 的接合线。这些储存室在这些模制的风扇上形成多个附件并且还可将杂质从熔化物中清除出或除去。这些杂质包括(但不限于)趋向于聚集在这些流动前锋的夹带的空气、释放出的气体、细小的杂物以及模具脱模剂。这些杂质可以影响玻璃纤维/树脂界面上的聚合物的附着以及附着的强度。这些附件(它们可以在风扇环的内表面或外表面上)是在风扇作为车辆冷却系统的一部分装配前被除去。

[0016] 通过参见以下详细说明并结合附图,将会更好地理解本发明本身以及所附带的优点。

附图说明

[0017] 图 1 展示了根据现有技术的环形风扇;

[0018] 图 2 是如图 1 所描绘的环形风扇的后部透视图;

[0019] 图 3 是一个示意图,示出了在模制条件过程中熔融的原料流经图 1 的外环;

[0020] 图 4 是一个示意图,示出了在根据本发明的实施方案的环形风扇在模制条件过程中熔融的原料流经外环;

[0021] 图 5 是一个示意图,示出根据本发明用于改进交汇线强度的一个实施方案;

[0022] 图 6 展示了根据本发明的另一个实施方案具有多个可去除的附件的环形风扇;并且

[0023] 图 7 是一个流程图,描绘了根据本发明的方法。

具体实施方式

[0024] 为了促进理解本发明原理的目的,现在将参见在附图中所展示的这些实施方案并且将使用特定的语言来对此进行说明。尽管如此,应理解并不旨在由此而限定本发明的范围。这些发明包括在所展示的装置以及所说明的方法中的任何修改和进一步的改变,以及本发明的原理的进一步应用,这些将是在本发明所涉及的领域中的普通技术人员一般会想到的。

[0025] 现在参见图 1 和图 2,根据现有技术的一个典型的环形风扇 10 包括安装在一个中心轮毂板 12 上的多个叶片 11。如图 1 所示,轮毂板 12 可以包括一个安装螺栓环 13,该螺栓环被配置将该风扇安装到已知设计的一个风扇驱动组件上。风扇 10 进一步包括被固定到每个风扇叶片 11 的叶片顶端 17 上的一个外环 15 以及被固定到每个叶片 11 的根部 19 上的一个内环 16。优选地,内环 16、外环 15 以及多个叶片 11 优选地是由一种高强度可模制的聚合物材料形成的,该材料优选是在常规的已知方法中环绕金属轮毂板 12 来注塑模制的。所使用的典型的塑料包括聚酰胺类(例如尼龙 6 以及在商品名称 Zytel® Nyltel 下的尼龙)或聚丙烯类。这些塑料典型地使用约在 15% 与 50% 之间以及更优选的 15% 与 30% 之间的纤维增强物来增强。该纤维增强物典型地是短玻璃纤维形式,虽然也可以使用长玻璃纤维。

[0026] 每个叶片 11 包括一个前面 22,该前面处于环形风扇 10 的有效入口处。同样地,每个叶片包括在该环形风扇背侧上的一个相反的后面 25(见图 2)。在该优选的实施方案中,可以提供五个叶片 11,每个叶片具有从叶片根部 19 到叶片顶端 17 的一个基本上一致的厚度。在一个可替代的实施方案中,每个叶片 11 在从该叶片的前缘 11a 到后缘 11b 的厚度上可以改变。当使环形风扇 10 运行在其标准转速运行范围之内并且在为其设计的系统限制的范围之内时,每个叶片 11 优选地遵循一种翼面式构型,这被适配为用来提供最大的气流。

[0027] 参见图 2,可以看到风扇 10 的外环 15 包括总体上安置在该风扇的输出面的一个敞口外缘 28。敞口外缘 28 限定了一个径向地向外敞口的表面 29,该表面沿一个逐渐的曲率离开每个叶片 11 的顶端 17。风扇 10 在这些风扇叶片的前缘 11a 处限定一个入口侧,并且在这些后缘 11b 处限定一个相反的出口侧。外环 15 的敞口外缘 28 被安置在风扇 10 的出口侧。

[0028] 虽然在这些附图中示出了有五个叶片并且沿这些叶片的长度带有一致曲率的风扇,但叶片的数量和这些叶片的精确曲率不是本发明的一部分。根据本发明的一种模制的塑料风扇可以具有任何数量的叶片,这些叶片沿这些叶片的长度有任何截面形状和任何结构曲率。同样,尽管在这些附图中示出了带有敞口外缘的一种风扇,但根据本发明不必使该风扇具有一种敞口外缘。

[0029] 图 3 示出根据现有技术的环形风扇 10 的外环 15 的一个放大并且增加细节的视图,该视图展示了在常规的塑料注塑模制方法中用来形成外环 15 的熔化的(即熔融态的)塑料材料的流动前锋 50、60。在这样一种方法中,典型地由两个半部形成的一个模具被放置在一个注塑模制机中。该模具中形成最后模制的部件的形状的一个空腔。当该模具被封闭之后,熔融的塑料材料经过多个浇口(又称孔口)被注入到该模具空腔。

[0030] 为了模制风扇,典型地经过定位于轮毂环 16 的多个浇口来注入塑料材料。一个浇

口被定位在每个叶片 11 的根部 19 处。注入的塑料材料大致径向地向外经过该模具空腔的所有叶片部分流动。在该外环处,塑料从每个叶片分离地流动并且沿该模具空腔的这些环形部分在两个方向上流动。

[0031] 对于通过如以上描述的这些聚酰胺形成的塑料风扇 10,熔融的聚酰胺(即原料)经过这些浇口、在大约 218 与 226 摄氏度(424 至 439 华氏度)之间在能力为大约 500 吨与 1500 吨的压力之间的压机中被注入。包含在该模具内的这些浇口在直径上总体约在 1 至 4 毫米(0.039 英寸至大约 0.157 英寸)的范围内。

[0032] 一旦用塑料材料将该模具空腔完全充满,该模具被典型地用更多的塑料装填以补偿塑料冷却时的任何收缩。一旦塑料已经冷却并且充分变硬,将模具打开并且将模制的风扇 10 取出。

[0033] 当原料被注入模具空腔内时,熔融的原料沿最小阻力(如由图 3 中的这些箭头所示)的路径流动。原料的一部分因此形成轮毂环 16。如所表示的,熔融的塑料原料的一部分还从对应的浇口经过这些叶片 11 从根部 19 流至顶端 17,并进入该外环空腔以形成外环 15。这些流动前锋 50、60 在外环 15 内从两个相邻的叶片顶端朝着大致与每个叶片的顶端等距的一个中间区域行进。这两个流动前锋 50、60 典型地汇合并且而沿一个相当平面的区域 55(该区域几乎垂直于外环 15 的内圆周 23 和外圆周 27)相遇并且直接彼此“对顶”相撞。平面区域 55 在这个中间区域中垂直于外环 15 的内圆周 23 和外圆周 27 的一条切线延伸。外环 15 的厚度“T”沿该环的长度和宽度是恒定的。流动前锋 50、60 的汇合和凝固在每个对应的相邻对的叶片 11 之间的外环 15 内产生结合线 75。如本领域普通技术人员所知,结合线 75 典型地代表着相对于离心引起的弯曲应力外环 15 最薄弱的部分。

[0034] 虽然部件的几何形状能够影响结合线 75 的形状,总体上结合线是相当线性的并且粗略地在相邻的叶片顶端 17 之间的中间处沿外环 15 轴向地延伸并且垂直于限定了外环 15 的内圆周 23 和外圆周 27 二者的切线。

[0035] 为何接合线 75 代表外环 15 的最薄弱的部分存在着许多原因。接合线 75 含有夹带的空气和释出气体,它们能够通过产生空隙来影响外环 15 的强度。而且,包含在模制过程中引入的熔融的材料中的模具脱模剂、细小的杂物和/或其他杂质趋向于沿接合线 75 聚集,导致所形成的基体结构的不连续性,这种不连续性能够使该结构变薄弱。这些相同的材料不但影响聚合附着力而且影响聚合材料与玻璃纤维增强材料之间的附着力,这可以额外地减少接合线 75 内的强度。此外,在这些流动前锋上的碰撞不允许包含在玻璃纤维热塑性材料内的这些纤维轻易地混合,因此不利地影响沿接合线 75 的增强作用。

[0036] 图 4 展示了用于改进环形风扇 10 在这些不同的熔合线处的强度的一个实施方案。在图 4 中,通过改变外环 15 沿这些叶片间的部分 80 的厚度来重新引导塑料原料的流动前锋 50、60。在一个实施方案中,厚度是由该外环的内表面 23 上的一个膨胀部形成的。这个膨胀部可以具有从一个叶片顶端到另一个在厚度上的一致并且连续的增加,在相邻的叶片之间大致等距地形成一个增大的隆起或突出。可替代地,该膨胀部可以形成大致在两个相邻的叶片之间的中间部实质上作为一个“速度隆起”。根据本发明可以提供其他大小和形状的膨胀部。我们相信流动前锋 50 和 60 在这些膨胀部区域中的前进将形成一条非线性的交汇线 175,它改进了该交汇线的强度并因此改进模制风扇的生产。

[0037] 图 5 示出本发明的另一个实施方案,该图是风扇环 92 的内部表面 90 的视图。改变

环绕该风扇周边的环的一致的厚度,这样环 92 接近或靠近一个风扇叶片 96 的一个部分 94 的截面大小和面积大于(或厚于)该环接近或靠近相邻的叶片 100 的部分 98 的截面大小和面积。在环绕该风扇环的圆周的每对叶片之间重复这种相同的结构,以便保持风扇组件的质量均匀地平衡。因此,当熔融的注入塑料沿这些叶片径向地向外流动并且在每个叶片顶端分成两个流时,在一个方向上流动的塑料部分进入一个区域,该区域在大小和容积上比在相反方向上流动的塑料部分更大。每个流将寻找最小阻力(更大的容积)的路径并且由此与在这些叶片之间的区域中来自相邻的叶片的相对的流开始了一种流动经过的模式。

[0038] 部分 94 相对于该风扇环的其余部分在厚度上的增加比率优选地在大约 1.25 : 1 至 2 : 1 的范围内。如果需要获得最强的交汇线,本领域的普通技术人员可以改变厚度上的增加以及增加的比率。

[0039] 通过图 5 所示的实施方案,两个相对的流动前锋 102 与 104 还以一个角度彼此汇合并且这些流动前锋的每一个的至少一部分优选地将沿对方的侧面滑动或经过。在这些流动前锋的前缘处的材料也将彼此相对旋转或涡旋并且允许这两个流动前锋相互混合并且融汇在一起。并非是沿如图 3 所示的一个平面区域 55 或者沿如图 4 所示的一个非线性的交汇线 175 汇合和凝固,图 5 实施方案的这两个流动前锋将提供一种更加交错并且参差的交汇线。

[0040] 如通过图 5 所示的实施方案所表示的,每对叶片之间变厚的环部分 94 引起两个流动前锋 102 和 104 的至少一部分在新形成的交汇线 110 处沿彼此相对的一个角度 A 汇合。角度 A 优选为 30° 至 60° ,但可以是引起这两个流动前锋明显地相互混合的任何可接受的角度。交汇线 110 可以是线性的或弯曲的,并且如果是弯曲的,可以具有凸起的、凹陷的或任意的形状。

[0041] 在一个可替代的实施方案中,在相邻的风扇叶片之间的风扇环部分的厚度能够以另一种方式改变。该风扇叶片的一个部分的厚度(例如,如图 5 所示的部分 94)可以在面向视图 5 的观察者的方向上(即从该风扇环径向向内)扩大。此外,风扇叶片接近或靠近相邻的风扇叶片的另一部分的厚度(例如,如图 5 所示的部分 98)可以在离开观察者的方向上(即从该风扇环径向向外)扩大。这种结构将帮助确保来自每个风扇叶片的部分将沿彼此的侧面滑动或经过并且产生两个流动前锋的相互混合。同样,这种相同的结构应该环绕该风扇环的周长来重复,以使风扇保持均匀地平衡。

[0042] 图 6 展示了用于改进一个环形风扇 70 的外环 15 的强度的另一种方法。在塑料注塑模制过程中形成了多个溢出型附件 99。这些附件是在每对相邻的叶片 11 之间的外环 15 上形成的。在图 6 中,这些附件 99 被示出沿外环 15 的内部表面或圆周 23 连接。来自每个叶片顶端 17(如在图 3 中)的这些流动前锋的材料将流入这些溢出附件 99 之中,这与沿一个平面的区域(例如图 3 所示的区域 55)进行汇合或凝固是相反的。以此方式,新形成的多条交汇线在外环 15 内被最小化(被除去或被减少),并且相反它们可以形成在这些附件 99 中。当流动材料冷却并且将模制的风扇从模具中取出后,将这些附件 99 容易地除去,例如通过将它们扭下或切除。

[0043] 使用溢出附件 99 还有助于清除出在模具内夹带的气体。这些附件提供了一个位置,在该位置中可以收集模制过程中的模具脱模剂和其他杂质(例如氧化的残渣或杂物)。去除这些杂质起到了改进聚合物的附着力以及位于外环之内的聚合材料与玻璃纤维增强

材料之间的附着力的作用。

[0044] 虽然在图 6 中示出这些附件 99 是外环 15 的内圆周 23 中心地定位在相邻的风扇叶片之间,可以利用多种替代实施方案。有可能将这些附件 99 定位在相邻对叶片之间的任意位置处以便在不同的位置形成新的交汇线。还有可能在每对风扇叶片之间提供两个或更多的溢出附件。

[0045] 此外,可以沿该外环的外圆周 27 形成这些附件,例如由虚线示出的附件 120 所表示。在其他实施方案中,可以在内圆周 23 上形成一个附件而在外圆周 27 上形成另一个附件,并且每个附件可以任意地定位在每个相邻对的叶片顶端 17 之间。还有可能在一个相邻对的叶片顶端 17 之间形成的附件的数量可以不同于在另一个相邻对叶片顶端 17 之间形成的附件的数量,但如果这样的话,必须将这些附件全部干净地并且均匀地除去,否则,可能使该风扇处于不平衡。

[0046] 在如以上相对于图 4 至图 6 所说明的这些实施方案中,用于改进在一种风扇驱动系统中使用的风扇的外环强度的一种方法可以根据如图 7 所示的流程图来实现。首先,在步骤 200,为该风扇制造一种原型模具,它具有对应于所希望的环形风扇的大小和形状的一个内部区。在这个原型模具中,该外环的厚度保持恒定。接下来,在步骤 210,经过多个浇口中的每一个并且在所述内部区之内以一种所希望的温度和压力同时引入一个量值的一种熔融原料。在步骤 220,使原料在该原型模具内冷却以形成一种原型风扇。

[0047] 在步骤 230,沿该外环在该多个风扇叶片的每个相邻对之间来确定接合线的位置。如以上所说明的,接合线对应于相邻的风扇叶片之间的一个环形风扇外环的最薄弱的部分并且形成于一个位置处,在该位置中,所述量值的熔融塑料材料的一部分的第一流动前锋与所述量值的熔融塑料材料的一个第二部分的第二流动前锋相碰撞。在一种一致厚度的外环(即一致的截面大小和形状)中,在理想的模制条件下,这些流动前锋彼此直接碰撞而形成在图 3 中所示类型的一条线性的接合线。

[0048] 接下来,在步骤 240,使所述原型模具的内部区重新成型,这样,该模制过程形成一个环形风扇,其中一个流动前锋的熔融的塑料材料流的一部分与来自一个第二流动前锋的熔融的塑料材料的一部分以一种不同的方式相碰撞。在图 4 中,这个步骤是通过使外环 15 沿其的长度和宽度的多个部分(例如在区域 80)按照希望增加厚度来实现的。在图 5 中,这个步骤是通过使外环 92 沿其长度和宽度的多个部分(例如在这些区域 94)按照希望增加厚度来实现的。在图 6 中,这个步骤是通过提供沿外环 15 的一个或多个溢出附件来实现的。在另一个实施方案中,外环的厚度可以改变(如以上所指明的)并且还可以提供沿该外环的多个溢出附件。

[0049] 在步骤 250,经过该多个浇口中的每一个并且在重新成型的原型的所述内部区中以所希望的温度和压力同时引入一个量值的一种熔融的塑料材料。

[0050] 在步骤 260,将重新成型的原型风扇的强度与在整个外环上具有恒定厚度的原型风扇的强度进行比较。

[0051] 最后,若有必要,在步骤 270,将该原型工具重新成型并且重复步骤 240 至步骤 200,以便实现该外环的一种所希望的最佳强度。

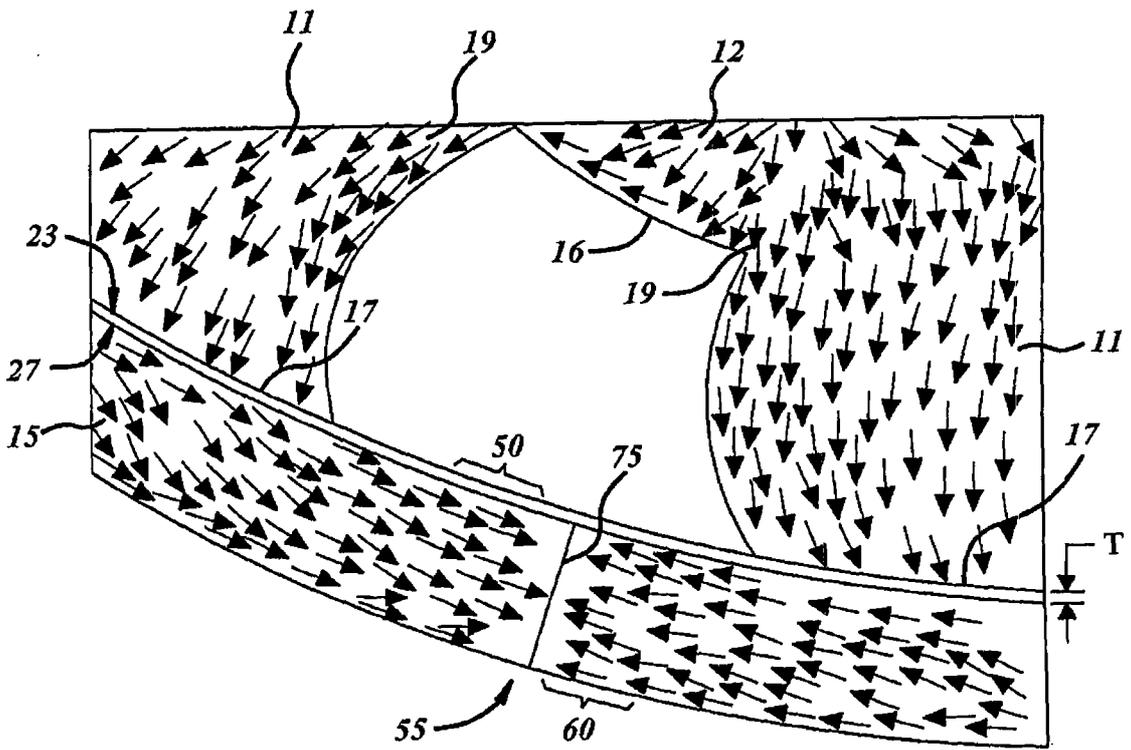
[0052] 虽然接合线 75 被示出为形成在图 3 所示的环形风扇的外环 15 上,应该认识到,额外的接合线(未示出)可以在流动前锋相交的该环形风扇的其他区域内形成。例如,当经

过这些浇口将原料同时注入时,熔融的塑料材料流还在这些浇口之间的内环 16 之内相交。因此,可以将用于改进环形风扇强度的这些方法结合在环形风扇的其他部分之中。例如,可以使用类似的方法来增加轮毂环 16 的强度。内环的厚度可以环绕轮毂环的周边均匀地改变该,和 / 或可以提供多个溢出附件。

[0053] 因此,本发明说明了用于改进模制环形风扇强度的独特的策略。当该风扇的运行转速增加以满足对于大型工业和汽车发动机不断增加的冷却需求时,由本发明提供的额外的风扇环的强度变得特别地紧要。

[0054] 另外,在此所描述的这些实施方案和方法同样适用于形成任何可模制的塑料部件,其中熔融的原料流在模制过程中相交。

[0055] 虽然已经结合一个或多个实施方案对本发明进行了说明,应该理解,已经说明的特定的机构和方法仅是展示了本发明的原理,对所说明的方法和装置可以做多种修改而无需脱离由所附的权利要求限定的本发明的精神和范围。



(现有技术)

图 3

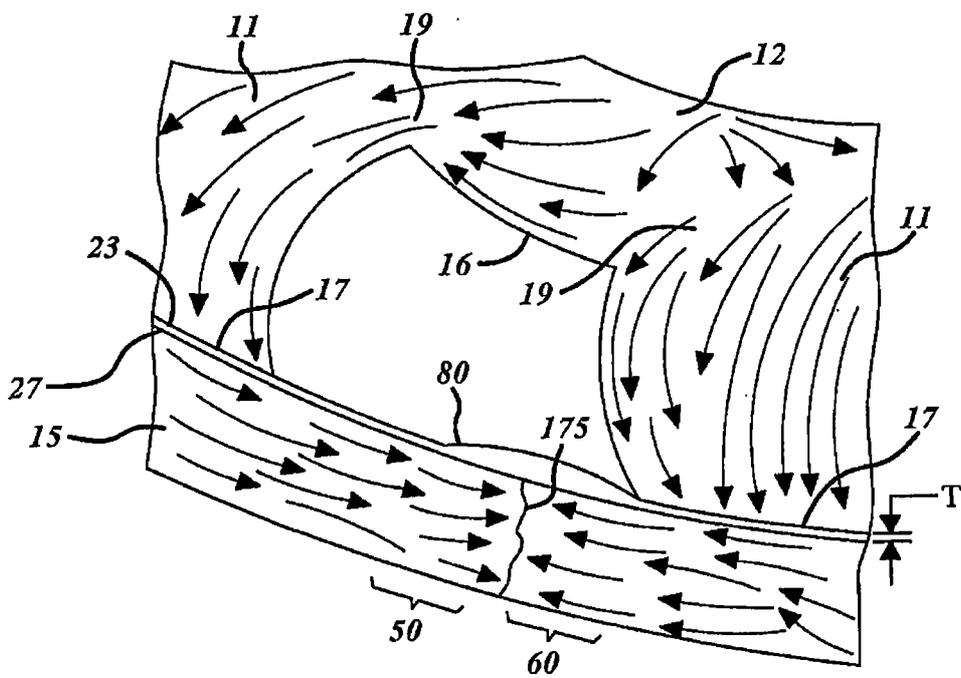


图 4

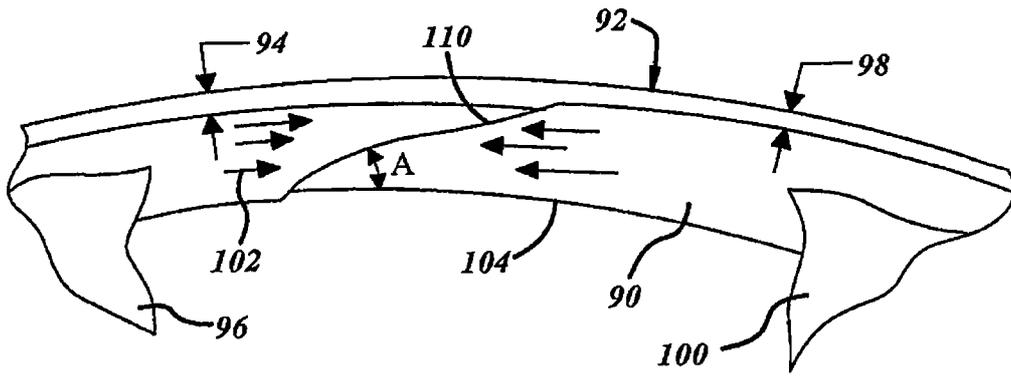


图 5

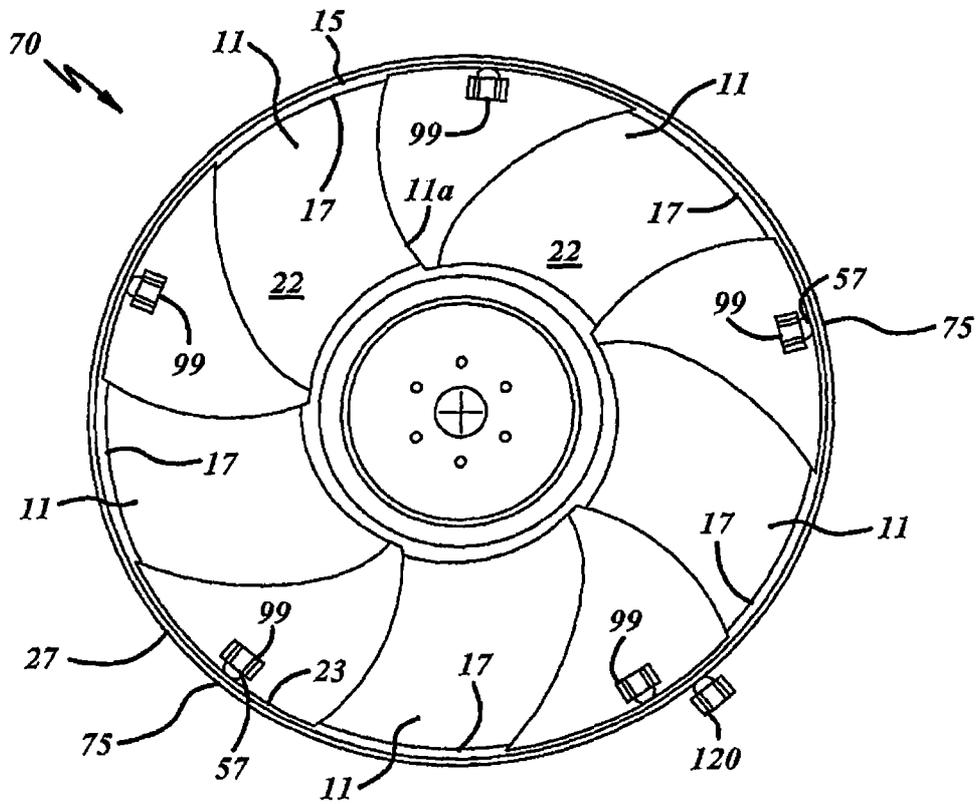


图 6

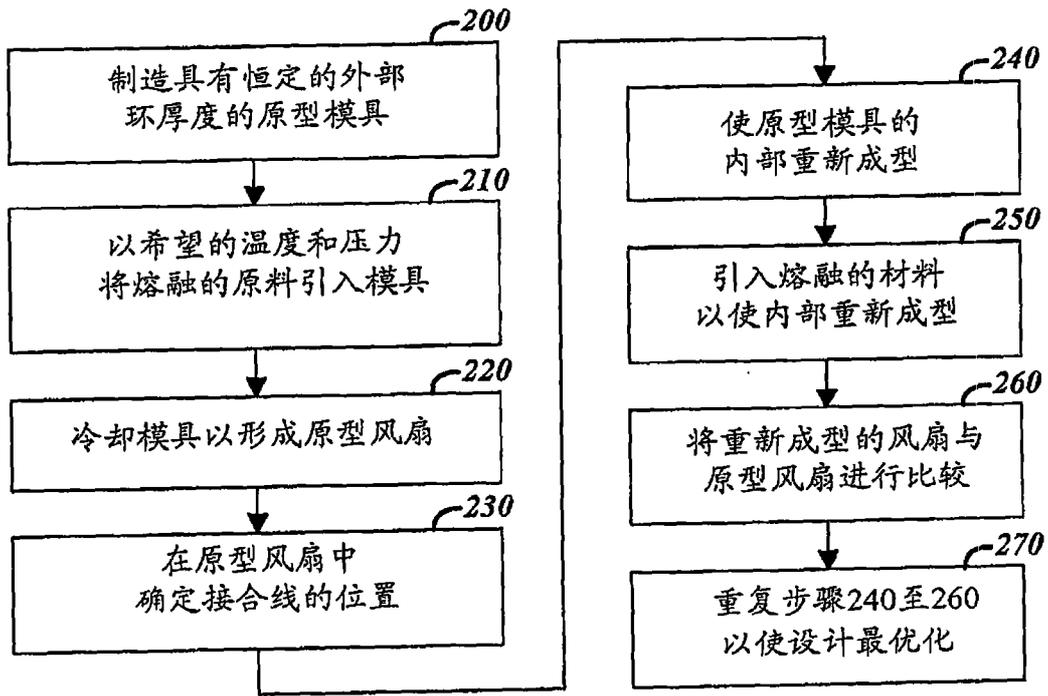


图 7