



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116600977 A

(43) 申请公布日 2023.08.15

(21) 申请号 202180081871.9

(22) 申请日 2021.11.12

(30) 优先权数据

20201223 2020.11.12 NO

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/N02021/050236 2021.11.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/103274 EN 2022.05.19

(71) 申请人 科技元素公司

地址 挪威希

(72) 发明人 P·M·阿蒙森 T·霍夫塞特

O·B·马尔维克

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 贺紫秋

(51) Int.Cl.

B29D 30/06 (2006.01)

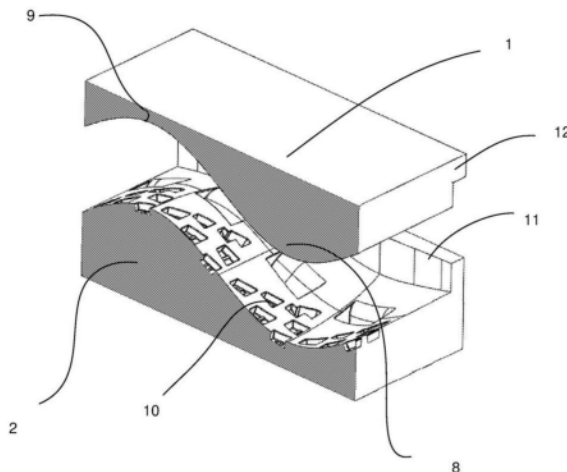
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

### (54) 发明名称

用于模制弹性材料的双弯曲元件的模具和方法

### (57) 摘要

用于弹性材料纵向元件的模具。该模具包括壳体，该壳体包括在至少两个相对的主壁和两个相对的边缘壁之间延伸的至少一个纵向内腔，其中该腔的主壁具有在腔的横向和纵向上延伸并倾斜的凸起以及在腔的横向和纵向上延伸并倾斜的凹陷。此外，一个壁的凸起与另一个壁的凹陷相对。



1. 一种用于弹性材料纵向元件的模具,该模具包括壳体,该壳体包括在至少两个相对的主壁和两个相对的边缘壁之间延伸的至少一个纵向内腔,其特征在于,所述主壁具有沿所述腔的横向和纵向延伸并倾斜的凸起以及沿所述腔的横向和纵向延伸并倾斜的凹陷,其中一个壁的凸起与另一个壁的凹陷相对。

2. 根据权利要求1所述的模具,其中,凸起和凹陷沿着模具的长度交替布置。

3. 根据权利要求2所述的模具,其中,凸起和凹陷彼此相邻布置。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的模具,其中,所述主壁在横向方向上具有一个凸起或凹陷,并且在纵向方向上具有多个交替的凸起和凹陷。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的模具,其中,每个凸起和/或凹陷具有逐渐倾斜且圆形的顶部。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的模具,其中,所述凸起和凹陷的形状和尺寸相同,只是在模具的相反方向上延伸。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的模具,其中,横跨所述腔的所述边缘壁之间的距离在所述主壁的凹陷底部处或凸起顶部处较小,而在凸起和凹陷之间的过渡部处较大,并且沿着主壁表面在所述边缘壁之间的距离是恒定的。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的模具,其中,所述壳体包括至少两部分,所述两部分可相对于彼此移动,以形成进入壳体中的所述腔的通路。

9. 一种通过使用根据权利要求1-8中任一项所述的模具来形成弹性材料纵向元件的方法,其中,所述模具包括至少两部分,其中,所述方法包括以下步骤:

a) 提供腔的入口,

b) 将弹性材料放入腔中,

c) 相对于彼此移动模具的部分,以提供进入腔的通路,以及

d) 从腔中取出轮胎胎面。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述方法还包括在步骤b) 和c) 之间对所述模具进行加压、加热和/或冷却的步骤。

11. 根据权利要求9或10所述的方法,其中,步骤a) 包括将所述模具的部分彼此移开的步骤,并且所述方法还包括在步骤b) 和c) 之间的额外步骤,用于将模具的部分移向彼此,以闭合所述腔。

12. 根据权利要求9-11中任一项所述的方法,其中,所述方法还包括步骤c) 和d) 之间的延迟。

13. 一种纵向弹性元件,具有在纵向方向上的至少一个曲率和在横向方向上的一个曲率,其中该元件是在根据权利要求1-9所述的模具中模制的。

## 用于模制弹性材料的双弯曲元件的模具和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于模制弹性材料的双弯曲元件的模具和方法,以及在根据所附权利要求要求的前序部分所述的模具中模制的弹性元件。

### 背景技术

[0002] 用于车辆的轮胎通常包括帘布层;胎圈;皮带;侧壁;肩部;胎面;以及刀槽花纹和凹槽。侧壁是从胎圈到胎面的橡胶区域,为轮胎提供横向稳定性,胎面是橡胶与路面接触的轮胎区域,提供缓冲和抓地力。刀槽花纹和凹槽是轮胎胎面的图案,允许轮胎分散水、雪和泥。刀槽花纹是较小的凹槽或切口,以提供额外的抓地力,这在冰雪路面轮胎中尤为重要。

[0003] 自行车轮胎类似地包括外胎,其被橡胶覆盖并设置有用于附接到轮辋的胎圈。自行车轮胎外胎提供了必要的抗拉伸性以容纳内部气压,同时保持足够的柔性以适应地面。如上所述,胎面是轮胎在正常使用期间接触地面的部分。胎面的轮廓横跨轮胎在横向上弯曲成交叉弧形,并且沿着轮胎圆周纵向弯曲,与其内部的外胎的形状相匹配,并且当自行车倾斜转弯或平衡时允许轮胎向一侧滚动。外胎的侧壁,即在胎面和胎圈之间延伸的每一侧上的部分,不打算接触地面。轮胎的这一部分可以称为轮胎的侧面。

[0004] 一辆自行车可以用于不同的目的,因此可能需要多种类型的胎面,例如以提高在粗糙表面上的抓地力,和/或减少在光滑表面上的滚动阻力。此外,如果自行车在冬天使用,胎面应设有防滑钉,以防止打滑。例如从EP3423296和Retyre™中已知可更换的轮胎胎面。这种胎面具有双曲率;它们横向弯曲以覆盖自行车轮胎的整个胎面区域,并从一个侧壁横跨胎面延伸到另一个侧壁,并且它们纵向弯曲以装配到轮胎或车轮的圆周上。即使轮胎胎面是纵向元件,并且即使它可被拉伸以装配到轮胎上,它也不会给出足够紧密的配合,除非它被模制成对应于轮胎的曲线。

[0005] 在模具中模制和固化弹性材料以制造弹性产品比如轮胎和轮胎胎面的方法是众所周知的。通常,将待固化的材料放置在模具中,并经受压力和/或热量,直到分子之间已经达到预定量的交联。然后将固化的制品从模具中取出。制造用于翻新汽车轮胎的轮胎胎面的传统方法是使用平模,其包含突起和凹部以形成在胎面上纵向和横向延伸的胎面图案。然而,当平胎面附接到圆形轮胎时,胎面图案变形,横向延伸穿过胎面的凹槽将打开或扩展,这将影响胎面的抓地力。

[0006] 当制造轮胎时,传统上使用圆形模具,利用可膨胀的橡胶气囊作为模具的内部元件,以将材料压入外部金属元件的突起和凹部中,从而在轮胎中形成刀槽花纹和凹槽。这使得铸造过程的精度较低,缺陷率较高,并且膨胀的气囊具有约1.3MPa的低压。此外,圆形模具的外部元件通常包括在胎面中心纵向分开的两个部分。当这些部分分离时,可能会出现撕裂等脱模缺陷。生产通常需要11个不同的步骤,其中5个是手工操作的。

[0007] US8632715描述了用于模制轮胎胎面的平模和方法,其中胎面以基本平坦或平面的方式模制,同时当轮胎胎面安装到轮胎上时,仍能够获得胎面图案的期望尺寸。然而,模制的轮胎胎面仅仅是纵向弯曲的,并且不会紧密配合在具有横向弯曲胎面的轮胎上,例如

自行车或摩托车轮胎。

[0008] 本领域技术人员将认识到,弹性材料是有弹性的,这意味着即使轮胎胎面不是完美配合的,它也可以在安装时被拉伸,并且将表现为完美配合。然而,拉伸需要很大的力量,使用者可能无法安装轮胎胎面。此外,刀槽花纹和凹槽将受到拉伸的干扰,并且轮胎胎面的抓地力可能会改变。此外,如果胎体是轮胎胎面的一部分,拉伸将是不可能的。

[0009] 基于以上所述,本发明的目的是提供用于模制弹性材料的纵向双弯曲元件的模具和方法,而没有上述缺点。

[0010] 此外,本发明的目的是提供用于模制具有精确尺寸和厚度的这种元件的模具和方法,并且该元件应在两个方向上具有精确的曲率。

[0011] 此外,还有一个目的是模具的外部应是平的,模具可以布置在平面表面上,并且模具的长度可以选择成比所需元件更短或更长。为了提高模制过程的效率,另一个目的是同时模制更多的胎面,优选在同一个模具中。

[0012] 更进一步地,本发明的目的是提供用于模制用作轮胎或轮胎胎面的这种元件的模具和方法,在至少一个表面上具有精确的图案。

[0013] 最后,本发明的目的是所述模具和方法应该是时间和成本有效的,需要较少的空间,并且对于操作者来说安全和容易操作。

## 发明内容

[0014] 根据独立权利要求的特征部分,本发明的上述目的通过用于形成弹性材料纵向元件的模具和方法来实现。相应的从属权利要求定义了本发明的多个非穷举实施例、变型或替代。

[0015] 本发明涉及一种用于形成弹性材料纵向元件的模具,该模具包括壳体,该壳体包括在至少两个相对的主壁和两个相对的边缘壁之间延伸的至少一个内纵向腔。该元件将在腔内形成。该模具的特征在于,主壁具有沿腔的横向和纵向延伸并倾斜的凸起以及沿腔的横向和纵向延伸并倾斜的凹陷,其中一个壁的凸起与另一个壁的凹陷相对。在模具中形成的元件将沿横向和纵向方向弯曲,这也称为双弯曲。

[0016] “纵向腔”在本文中是指腔在一个方向上较长,当提到“纵向”时是指沿着最长的方向,当提到“横向”时是指沿着最短的方向,其垂直于最长的方向。“纵向”和“横向”的该定义既适用于腔,也适用于在其中模制的元件。

[0017] 腔还具有由主壁之间的距离所限定的高度,由此要在其中模制的元件的厚度将等于该高度。高度可以是恒定的,由此两个主壁的凹陷和凸起是相对的但却是相同的。在替代实施例中,高度不是恒定的,主壁之间的距离在横向中心处比在横向侧更大,并且被模制在其中的元件在中部更厚,例如轮胎在轮胎胎面处更厚。

[0018] 腔由作为壳体部分的主壁和边缘壁限定。腔在横向方向上受到沿腔长度布置的边缘壁的限制。边缘壁可以低于腔的高度,其中添加到腔中的任何材料可以越过边缘壁流出腔。在壳体包括多个彼此相邻布置的腔的实施例中;边缘壁将是腔之间的分隔部。然而,如果边缘壁低于腔的高度,那么模制在腔中的元件将被连接,并且需要在模制之后彼此分离,优选地在由边缘壁产生的凹部中分离。

[0019] 一个或多个腔可以封闭在壳体内部,在这种情况下,腔在纵向方向上由两个端壁

限制。

[0020] 在本申请的上下文中，“横向和纵向延伸并倾斜”是指每个凸起/凹陷在横向和纵向方向上都具有斜度。

[0021] 在本申请的上下文中，“凹陷”是指凹入的形式，即壁移出该腔，而“凸起”是指凸出的形式，即壁移入该腔。一个主壁的凸起和凹陷与另一个主壁的凸起和凹陷相对，这意味着当一个壁作为凸起移入腔时，相对壁的相对部分作为凹陷移出腔，反之亦然，这将使腔具有波状形状。

[0022] 在这种模具的腔中形成的元件中的任何凹陷都可被翻转或倒置，从而凸起和倒置的凹陷将使元件在纵向方向上弯曲。例如从上面提到的US8632715中已知这种倒置。此外，由于凹陷和凸起也横向延伸到模具，当凹陷被倒置时，元件也将横向弯曲。因此，元件将获得双弯曲形状，这改善了与具有弯曲胎面的车轮（例如自行车轮胎）的配合。如上所述，即使弹性元件可被拉伸以配合，被模制成也具有正确形状的元件也不会处于拉伸模式，因此当附接到轮胎时不会有任何内部张力。在根据本发明的模具中模制的元件的部分将在倒置过程中被拉伸或轻微变形，但是一旦凹陷被完全倒置，则元件的任何内部张力都很小，以至于它们不会影响元件的性能。

[0023] 在优选实施例中，每个凸起和凹陷都有逐渐倾斜且圆形的顶部，没有留下尖锐的边缘或拐角。这将使元件容易从模具中释放，并且在脱模后凹陷的翻转形成最终的弯曲。

[0024] 主壁的凸起/凹陷的斜度将决定凹陷倒置后双弯曲模制元件的曲率。模制元件的横向半径 $r$ ，即凹陷倒置后元件的横向拱形的半径，将由主壁的凸起/凹陷在横向方向上的斜度决定。相应地，模制元件的纵向半径 $R$ ，即凹陷倒置后由元件形成的圆的半径，将由主壁的凸起/凹陷在纵向方向上的斜度决定。在优选实施例中，凸起和/或凹陷的平均梯度在纵向和横向方向上可以不同，使元件在纵向和横向方向上具有不同的曲线。

[0025] 在优选实施例中，每个横向凸起和凹陷沿横向平面对称，每个纵向凸起或凹陷沿纵向平面对称。在下文中，横向平面将也称为 $xy$ 平面，纵向平面称为 $yz$ 平面。由于凸起和凹陷在横向平面上是对称的，凸起的顶部或凹陷的底部将在腔的横向方向上居中。

[0026] 在优选实施例中，凸起和凹陷的形状和尺寸是相同的，只是在模具的给定表面平面的相反方向上延伸，该表面平面在下文中称为 $0$ 平面或 $xz$ 平面。

[0027]  $0$ 平面到两个主壁的平均距离相等。 $0$ 平面垂直于纵向和横向平面。

[0028] 在替代实施例中，凸起和凹陷并不相同，它们可以具有不同的形状、波长、平均梯度，甚至在其末端具有不同的幅度。波长被定义为进入凸起或凹陷的过渡部和离开同一凸起或凹陷的过渡部之间的纵向长度。幅度分别由从 $0$ 平面到凸起或凹陷的最高点或最低点的竖直距离定义。凹陷或凸起的“末端”在这里是指凸起的顶部和凹陷的底部，也就是当梯度为 $0$ 时。这也可以称为最小值或最大值，因此幅度将是从小于 $0$ 平面到最小值或最大值的距离。

[0029] 在替代实施例中，只要边缘壁之间沿着主壁表面的距离保持恒定，并且幅度保持与波长成比例，凸起和凹陷可以不同。

[0030] 在优选实施例中，使用算法计算模具的凸起和凹陷的形状，以创建点云。形状然后被输入到CAD软件中，其中一系列互连的模型使胎面图案变形以匹配该形状。一旦进行了这些计算，就给出了凸起和凹陷的形状、突起和凹部的图案以及要模制的轮胎或轮胎胎面的厚度，并且可以创建模具。

[0031] 根据本发明的模具优选也是纵向的,反映壳体内的一个或多个腔,然而,根据壳体内腔的数量,模具也可以是方形的。在优选实施例中,壳体的外部是平的,这意味着模具的外部被成形为盒子。这意味着壳体壁的厚度根据腔的凹陷和凸起而变化,其中当腔的主壁中有凸起时,壳体壁较厚,当腔的主壁中有凹陷时,壳体壁较薄。

[0032] 在优选实施例中,腔中主壁的凸起和凹陷沿着主壁的长度交替布置,更优选彼此相邻,在它们之间没有留下平坦区域。在这样的实施例中,沿着yz平面的模具的纵向横截面将示出具有波形的腔,更优选为正弦波。为了在模具中一个接一个地布置多个被模制的元件,优选的是,主壁的端部对应于主壁的起点,以在纵向方向上获得连续波形。

[0033] 主壁在横向方向上也具有凸起和凹陷,并且在替代实施例中,可以具有在横向方向上交替布置的多个凸起和凹陷。然而,在优选实施例中,主壁仅包括在横向方向上的一个凹陷或凸起,并且在这样的实施例中,沿着xy平面的横向截面将显示形成为凸形或凹形拱的腔,或者如果截面是在凹陷和凸起之间的过渡部中截取的,则为直线。

[0034] 凹陷和/或凸起可以沿着主壁整个长度和宽度布置。可替代地,两个主壁可以包括沿着边缘壁在凹陷和凸起的至少一侧的平面表面。这将给予模制元件沿着纵向边缘的平坦部分,而没有凹陷和凸起。

[0035] 在本发明的优选实施例中,一旦凹陷被倒置,模具中的腔的长度对应于具有在模具中模制的元件的纵向半径R的圆的周长。因此,在这种模具中模制的元件将适合给定尺寸的车轮,并沿着车轮的整个圆周延伸。

[0036] 在另一优选实施例中,壳体包括至少两部分,这两部分可以相对于彼此移动,以形成通向壳体内部的一个或多个腔的通路。这两部分例如可以在打开位置和闭合位置之间移动,其中当这两部分处于闭合位置时,元件将在腔中被模制。可替代地,当部分处于闭合位置时,添加用于模制元件的材料,而当部分处于打开位置时,移除元件。在又一实施例中,部分布置在输送机上,其中部分在至少一个输送机的末端被分离。输送机可以是相同的或不同的,但模具必须处于闭合位置足够长的时间,以便材料在腔中凝固。因此,时间也将取决于所选择的材料。优选的材料是弹性材料,例如橡胶或热塑性弹性体(TPE)。

[0037] 在优选实施例中,腔的至少一个主壁具有突起和凹部,以在元件中模制凹槽、突部和刀槽花纹的图案,从而提高元件在使用时的性能。突起和凹部是对凸起和凹陷的补充。根据制造商的需要,突起和凹部可以产生任何图案并具有任何形状,独特的或重复的、逐渐倾斜的或陡峭的、厚的或薄的。突起和凹部的优选图案取决于轮胎胎面的预期用途。在替代实施例中,长钉、砾石、电子部件比如传感器、灯等、纤维、织物、电线或类似物也可以添加到模具中,以模制到元件中,从而提供特定的特性。

[0038] 突起和凹部可以在整个或部分主壁中。突起和凹部优选地在纵向方向上,交叉居中,沿着被模制的元件的中间,更优选地沿着胎面给出凹槽、突部和刀槽花纹。主壁在突起和凹部的侧面上的部分可以包括将标签模制到元件中的形状,例如尺寸、推荐压力、商标等。

[0039] 具有突起和凹部图案的主壁中的凸起的幅度可以低于同一主壁中的凹陷的幅度。

[0040] 在替代实施例中,主壁是相同的,并且都具有突起和凹部,因此可以同时模制两个元件,一个元件面对一个主壁,而另一个元件面对另一个主壁,在模制之后元件必须分开。在模制过程中,可以添加惰性薄片等,以便在材料凝固时将元件分开。

[0041] 如上所述,腔在两个相对的边缘壁之间横向延伸,这两个边缘壁在模具的纵向方向上在主壁之间突出。在一实施例中,边缘壁的高度限定腔的高度,从而限定要在模具的腔中模制的元件的厚度。在另一实施例中,腔的高度由模具的其他部分决定,例如壳体的相对部分。

[0042] 在更优选的实施例中,横跨腔的边缘壁之间的距离,即腔的宽度,根据主壁的凸起和凹陷的位置而变化,但是沿着主壁表面在边缘壁之间的距离将是恒定的。在这样的实施例中,边缘壁在主壁的凹陷的底部或凸起的顶部彼此更靠近,并且在凸起和凹陷之间的过渡部处进一步分开。当壳体包括多个腔时,两个相邻腔之间的边缘壁因此可以具有较厚和较薄的部分。

[0043] 当多个凸起和凹陷如上所述一个接一个地布置时,边缘壁将连续弯曲,形成腔的更宽和更窄的部分。沿着主壁的曲线,从主壁的一个纵向边缘到另一个纵向边缘的横向距离应始终相等,这意味着主壁的高度越高,在相同位置的边缘壁之间的距离就越短。这同样适用于低凹陷。当模制元件的凹陷被倒置,并且该元件如上所述被双弯曲时,纵向边缘的弯曲将变平,并且该元件的侧边缘将看起来是平的。

[0044] 此外,腔可被设计成具有足够的空间,用于在元件被模制之前沿着整个元件(例如网状物或轮胎胎体)添加增强材料。增强材料在横向和纵向方向上都可以比腔长,因此在侧边缘之间以及可能在端壁之间伸出腔。增强材料可以预先涂有弹性材料。

[0045] 模具由任何合适的材料制成,该材料足够硬以承受轮胎或轮胎胎面模制过程中的压力和温度,以及该过程中作用在模具上的所有其他力。此外,应该足够硬以在至少一个主壁上形成凹陷和凸起,从而在模制轮胎或轮胎胎面上形成图案。最后,模具应多次使用,因此材料必须能够承受磨损和清洗。可能的材料是塑料或金属,更优选钢。

[0046] 本发明还涉及一种通过使用如上所述的模具来形成弹性材料的纵向双弯曲元件的方法。

[0047] 在优选实施例中,模具包括两部分,该方法包括以下步骤:

[0048] a) 提供腔的入口,

[0049] b) 通过入口将弹性材料放入腔中,

[0050] c) 将模具的部分彼此移开,以提供从腔的出口,以及

[0051] d) 从腔中取出元件。

[0052] 如果壳体包括一个以上的腔,那么该方法应包括相同的步骤,但涉及所有腔。

[0053] 在优选实施例中,该方法还包括在步骤b)和c)之间对模具加压、加热和/或冷却的步骤。在又一优选实施例中,该方法可以包括步骤b)和c)之间的延迟,该延迟是为了允许聚合材料固化或硬化。

[0054] 在替代方法中,提供腔入口的步骤包括将模具部分彼此移开的步骤,并且该方法包括在步骤b)和c)之间的附加步骤,用于将模具部分移向彼此,以闭合腔。该附加步骤必须在如上所述的任何加压、加热和/或冷却步骤之前进行。当元件通过压模成型时,这些步骤是常见的。

[0055] 在替代方法中,包括主壁和边缘壁的模具部分布置在输送机上,并通过运行输送机而相对于彼此移动。在这样的实施例中,聚合材料可被添加到一部分上,然后另一部分被按压,由此多余的材料将被挤出腔。

[0056] 在又一替代实施例中,该方法包括在步骤b)之前和/或之后的另一步骤,用于向模具添加其他材料,例如网、轮胎胎体和/或惰性片。

[0057] 如果模具的主壁都包括突起和凹部,以便同时模制两个元件,那么该方法应进一步包括步骤b)和c)之间的步骤,用于将材料添加到下主壁,添加惰性片用于在模制之后分离元件,然后添加更多的材料用于模制第二元件。然后在步骤d)之后应增加另一步骤,用于移除惰性片,并分离元件。

[0058] 本发明还涉及一种弹性材料纵向元件,其在如上所述的模具中模制,和/或通过如上所述的方法模制。该元件沿其长度和宽度具有凸起和凹陷,优选地,在横向方向上具有一个凸起或凹陷,在纵向方向上具有交替的凸起和凹陷。

[0059] 元件的凹陷可以倒置,以使元件在纵向和横向方向上都弯曲。然而,在例如运输和储存期间,保持凹陷不倒置可能是有利的,因为多个轮胎胎面可以堆叠在彼此的顶部,并且需要较少的空间。

[0060] 在使用时,凹陷被强制向上超过0平面,直到它们翻转/倒置并成为凸起。凸起和翻转/倒置的凹陷将形成元件,并使其在纵向和横向方向上弯曲,在横向方向上具有半径r,在纵向方向上具有半径r。根据本发明的元件的长度优选地与凹陷和凸起的纵向斜度成比例,以使元件沿着半径为r的圆的圆周延伸。

[0061] 在整个说明书中提到“一个实施例”或“一实施例”意味着结合实施例描述的特定特征、结构或特性包括在所公开主题的至少一个实施例中。因此,在说明书各处出现的短语“在一个实施例中”或“在一实施例中”不一定指同一个实施例。此外,在一个或多个实施例中,特定的特征、结构或特性可以以任何合适的方式组合。

[0062] 示例

[0063] 现在将借助附图描述本发明,附图显示了根据本发明的轮胎胎面形式的模具和元件。附图的不同部分不一定按比例绘制,因为附图仅用于说明本发明。

## 附图说明

[0064] 下面将参照附图描述本发明,其中:

[0065] 图1a示出了根据本发明的模具的一部分,

[0066] 图1b示出了根据本发明的另一模具的一部分,

[0067] 图2示出了图1a中的模具的一段,从上面看具有轮廓线,

[0068] 图3示出了根据本发明的模具的另一实施例的横向截面,

[0069] 图4示出了图3所示模具的纵向截面,

[0070] 图5示出了图3和4所示模具的横截面,该横截面平行于模具的顶部和底部,

[0071] 图6以透视图示出了在图3-5所示的模具中模制的元件的一段,

[0072] 图7从侧面示出了在图1-5所示的模具中模制的元件的一段,以及

[0073] 图8示出了在凹陷被倒置之后图7中元件的一段。

## 具体实施方式

[0074] 图1a-5示出了根据本发明的用于模制弹性材料的纵向双弯曲元件比如轮胎胎面的模具的不同实施例。图1b示出了用于同时模制多个纵向双弯曲元件的实施例。图6-8示出

了在如图1所示的模具中模制的轮胎胎面。为了清楚起见,在所有实施例中,模具的相同或相似部分被赋予相同的附图标记。

[0075] 模具的所有实施例包括由两个部分1、2构成的壳体,其中这两个部分可以彼此分离。该壳体具有平坦的基部和顶部,并且包括在两个相对的主壁4、5和两个相对的边缘壁6、7之间延伸的纵向腔3,其中,一个主壁4、5布置在壳体的每个部分1、2上,并且由此通过将部分1、2彼此远离移动来产生进入腔3的通路。主壁4、5具有沿腔3的横向和纵向延伸的凸起8和凹陷9,其中,一个凸起8或凹陷9沿横向方向布置,多个凸起和凹陷沿纵向方向彼此相邻地交替布置。一个主壁3的凸起8和凹陷9与另一个壁4的凸起8和凹陷9相对,使得主壁之间的腔3在纵向方向上呈波状形状。

[0076] 在所的实施例中,主壁4之一具有凹部和孔10,以在模制在其中的轮胎胎面23上形成图案30,其中一旦轮胎胎面23安装在车轮上,图案30将提高抓地力。

[0077] 图1a和1b示出了从另一部分1移除的模具壳体的部分2。该部分以透视图示出,主壁4朝上。所示部分2的主壁4包括突起和凹部,并且将在一侧给予元件凹槽(groove)和刀槽花纹(sipes)的图案30,用于一旦元件安装在轮胎上时的良好抓地力。图1a中所示的部分具有一个腔,其在纵向方向上具有三个凸起8和三个凹陷9,每个凸起和凹陷沿着腔的整个横向方向延伸。

[0078] 图1b中所示的部分具有三个腔,每个腔在纵向方向上具有四个凸起8和四个凹陷9,每个凸起和凹陷沿着腔的整个横向方向延伸。腔通过边缘壁6彼此分开,在所的实施例中,边缘壁6的高度对应于腔的高度,并且在其中形成的任何元件将作为单独的元件从模具中移除。

[0079] 图2从上方示出了图1中模具的一部分,并且添加了轮廓线以指示凸起8和凹陷9的斜率。从轮廓线可以看出,每个凸起和凹陷在横向方向以及纵向方向上都有斜度。凹陷和凸起在纵向方向上交替布置并彼此相邻,并且在从凸起到凹陷的过渡部中(反之亦然),在任一方向上都将存在没有凸起的过渡线。过渡线在图2中表示为C-C。

[0080] 此外,在穿过图中所示模具的任何纵向平面中,如图2中的A-A所示,每个凸起和凹陷关于穿过其最高点或最低点的线对称。在穿过模具的任何横向平面中,例如图2中的B-B所示,每个凸起和凹陷也关于穿过其最高点或最低点的线对称。凸起和凹陷的平均梯度在纵向和横向方向上不相同,因为要模制的元件的横向和纵向曲率不相同。

[0081] 在所的实施例中,腔的相对的边缘壁6、7在主壁的凹陷的底部或凸起的顶部处彼此靠近,而在凸起和凹陷之间的过渡部处彼此远离。这在图1中示出为壁6、7沿纵向方向弯曲。这也在图2中示出,其中,与沿着位于凸起/凹陷之间的过渡部处的线C-C相比,截面的边缘沿着位于凸起/凹陷的顶部/底部处的线B-B更靠近。当边缘壁6、7之间的距离变化时,沿着主壁表面的边缘壁之间的距离将是恒定的。

[0082] 图3示出了模具的横向横截面,其中壳体的两个部分1、2相对于彼此布置,并包围腔3。横向截面也称为XY平面中的横截面。每个凸起8或凹陷9沿着腔的整个横向方向延伸,即从边缘壁6到边缘壁7,因此横向截面具有弧形形状。在图3中,示出了部分2的主壁4具有多个凹部和孔10,以在轮胎胎面上形成图案。

[0083] 图4示出了模具的部分的纵向截面,其中壳体的两部分1、2被分解布置,即彼此相距一定距离。纵向截面也称为YZ平面中的横截面。由于多个凸起8和凹陷9沿着腔的纵向方

向交替布置并且彼此相邻,所以该横截面具有波形。

[0084] 此外,在图4上,示出了边缘壁6是壳体的一个部分2的侧壁11的一部分。另一部分1具有突出的凸缘12,一旦模具安装好,凸缘12将由侧壁11支撑。边缘壁6的高度以及腔3的厚度将由侧壁11和凸缘12的设计给出,这对技术人员来说是易于理解的。当轮胎胎面应在模具中模制时,移除上部分1,添加弹性材料,更换部分1,并且在部分1的顶部上施加压力,直到凸缘12靠在侧壁11上。

[0085] 图5示出了沿着腔的0平面(也称为xz平面)的横截面。由于腔在横向截面中具有弧形形状,在纵向截面中具有波形形状,所以xz平面中的横截面示出了模具的一个部分1的凸起8(图5中的上部分)以及模具的另一部分2的凹陷9,其中凸起8设置在凹陷9的上方,并且部分位于凹陷9中。

[0086] 在图6和7中示出了在根据图1或2的模具的腔3中模制的轮胎胎面23,其中图6示出了轮胎胎面23的俯视透视截面图,图7从一侧示出了轮胎胎面。轮胎胎面23将具有波状形式,在纵向方向上具有凸起28和凹陷29,并且在一侧上具有图案30。

[0087] 当要使用轮胎胎面时,凹陷29应从下侧向上被按压,如图7中的箭头所示,直到它们被倒置。由于轮胎胎面材料的弹性,这种倒置过程是可行的。少量的应变能在倒置后可能仍存在,这主要是由于制品不具有零厚度。然后轮胎胎面将如图8所示弯曲。为了清楚起见,图8中的轮胎胎面23显示为具有平坦表面,即没有图案30。

[0088] 一旦轮胎胎面23的凹陷29倒置,它将是双弯曲的,在横向方向上具有半径 $r$ ,在纵向方向上具有半径 $R$ 。半径 $r$ 和 $R$ 尤其由腔的横向和纵向方向上的凸起和凹陷的斜率决定。斜度由图2中的轮廓线表示。由于横跨腔的边缘壁之间的距离变化,而沿着主壁表面的边缘壁之间的距离是恒定的,所以一旦凹陷倒置,则从元件的一个边缘到另一个边缘的横向距离是恒定的。这在图8中显示为恒定的侧边缘27、27。

[0089] 如图7和8所示,在任何凹陷被倒置之后,元件的具有纵向长度 $Z$ 的任何段 $A_x$ 产生具有角度 $W$ 的双弯曲元件的相应段 $B_x$ ,其中角度 $W$ 和长度 $Z$ 成比例。

[0090] 在所示的图中,凸起的形状与凹陷的形状相同。然而,在替代实施例中,形状可以是不同的,但任何凸起或凹陷的形状可以使得产生期望的双弯曲形状的段,这意味着如果段 $A_x$ 被定义为在进入凸起或凹陷的过渡部和离开同一凸起或凹陷的过渡部之间,则该段将对应于具有与 $A_x$ 的纵向长度 $Z$ 成比例的角度 $W$ 的双弯曲形状的任何段 $B_x$ 。半径为 $R$ 的双弯曲形状同样可以通过调整元件上凸起和凹陷的总数来获得具有不同幅度和波长的凸起和凹陷。

[0091] 当如图1-5所示的模具应用于模制如图6-8所示的轮胎胎面时,壳体的部分1从部分2移除,以提供腔3的入口。然后,在替换第一部分1之前,将适量的弹性材料添加到腔中,从而封闭进入腔的通路。一旦腔被封闭,则压力应被增加,优选地在部分1的顶部,直到部分1的凸缘12靠在下部分12的侧壁11上。压力可以是约16MPa,优选通过液压力施加。在预定时间之后,部分1被再次移除以提供进入腔的通路,并且模制的轮胎胎面可被移除。取决于弹性材料,固化或硬化时间例如可以是约5-15分钟。即使上面参照一个腔描述了该方法,如果壳体包括更多的腔,同样适用。

[0092] 给出上面的示例来说明本发明,并且不应用来解释下面的权利要求限制。本发明的范围不受以上给出的示例的限制,而是受以下权利要求的限制。对本领域技术人员显而

---

易见的本发明的修改和修正也应该包括在本发明的范围内。

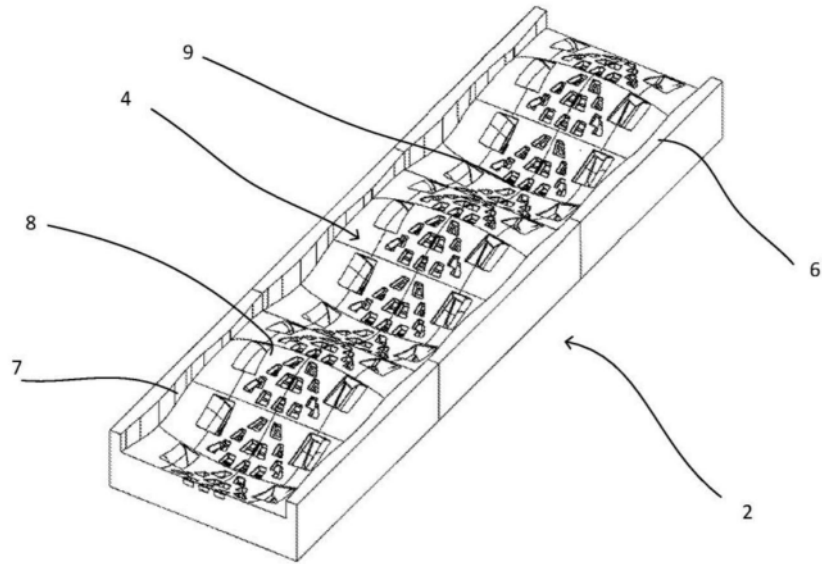


图1a

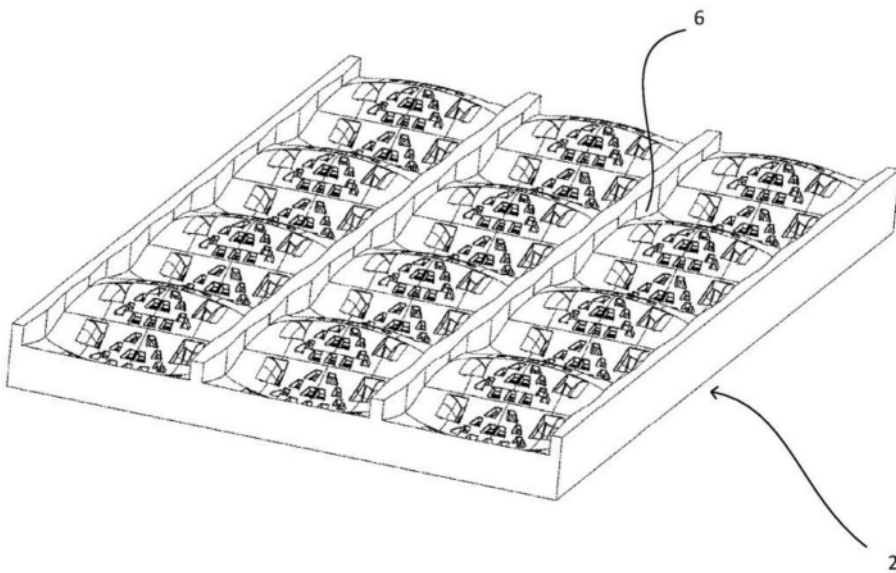


图1b

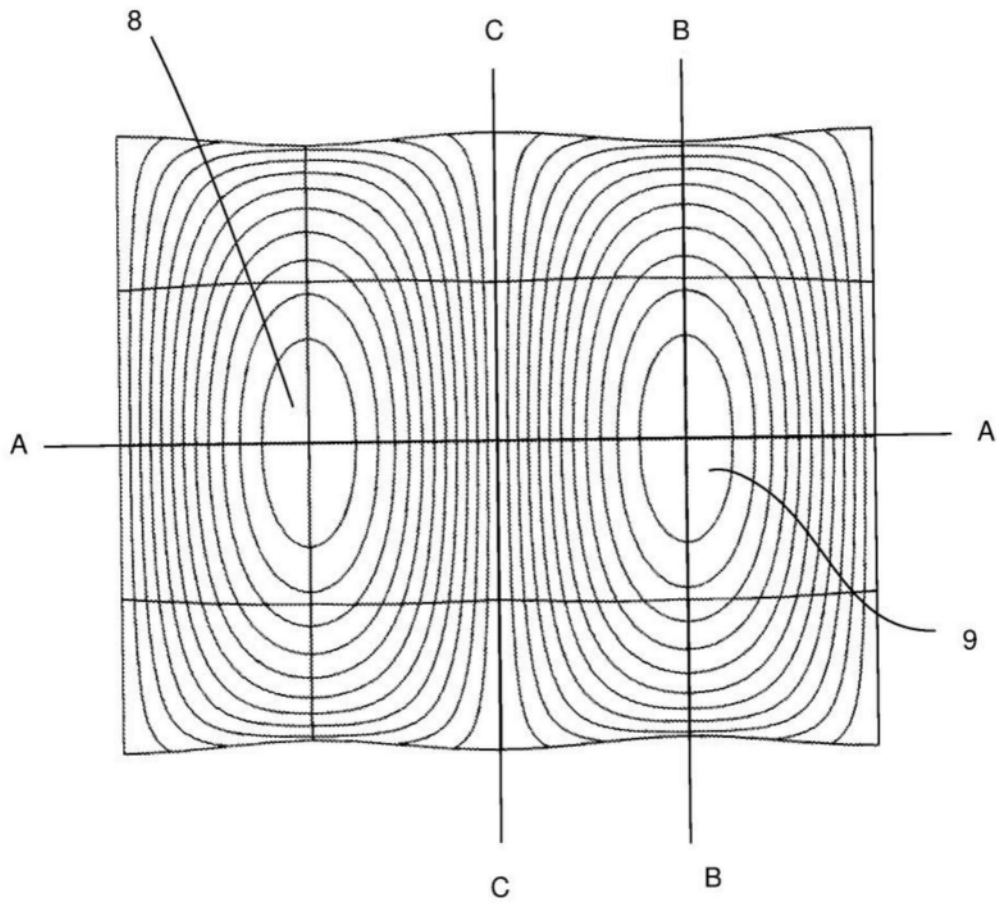


图2

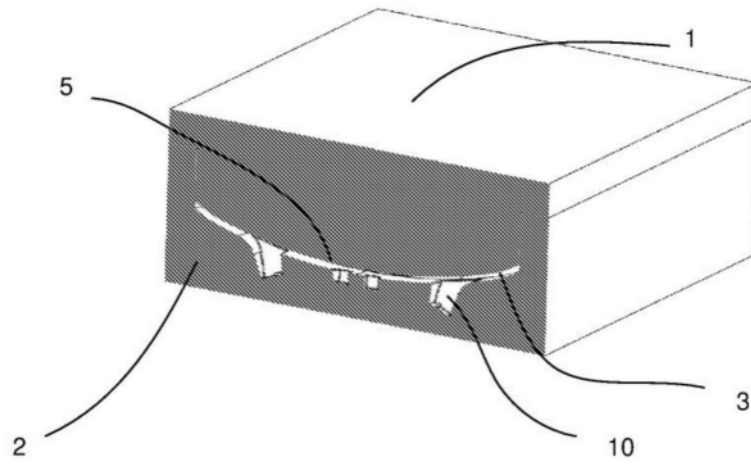


图3

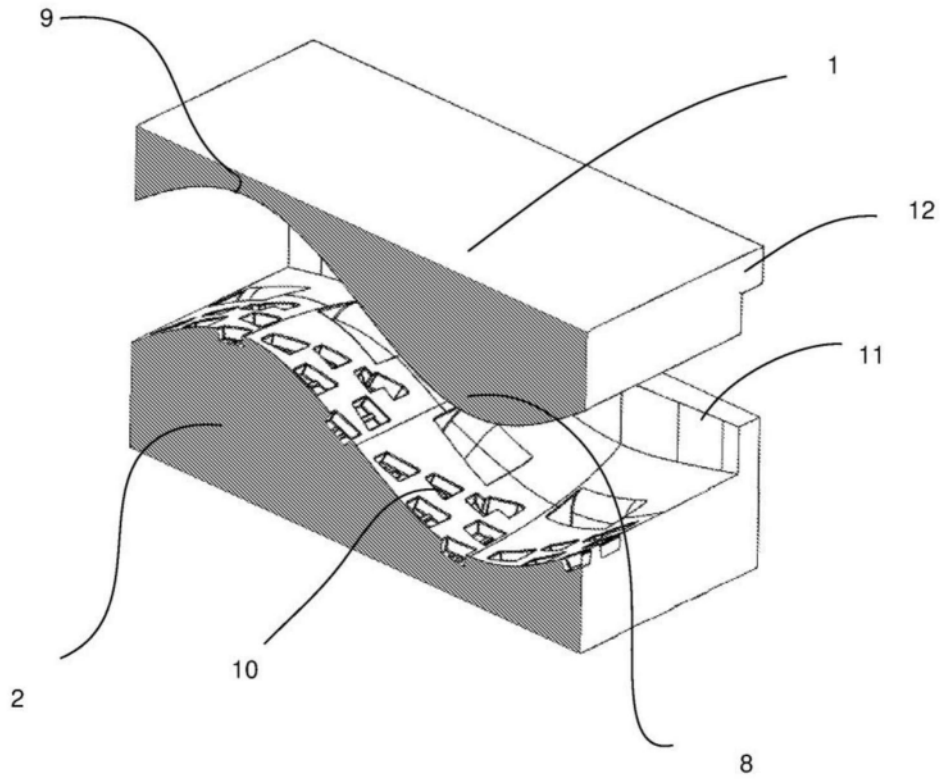


图4

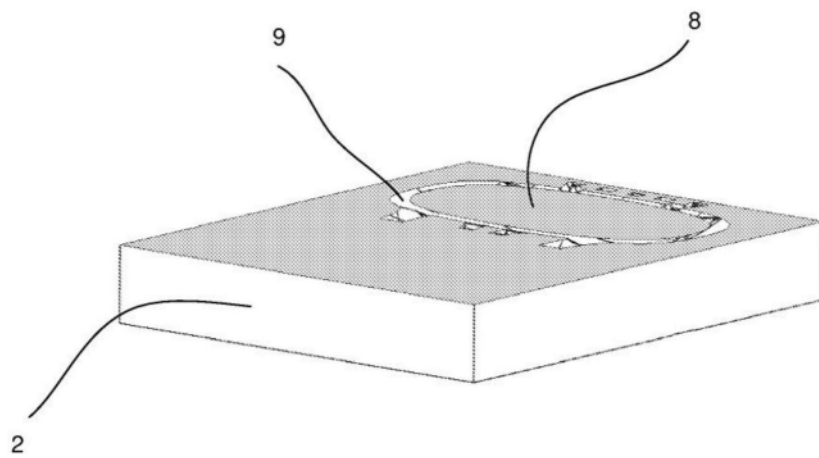


图5

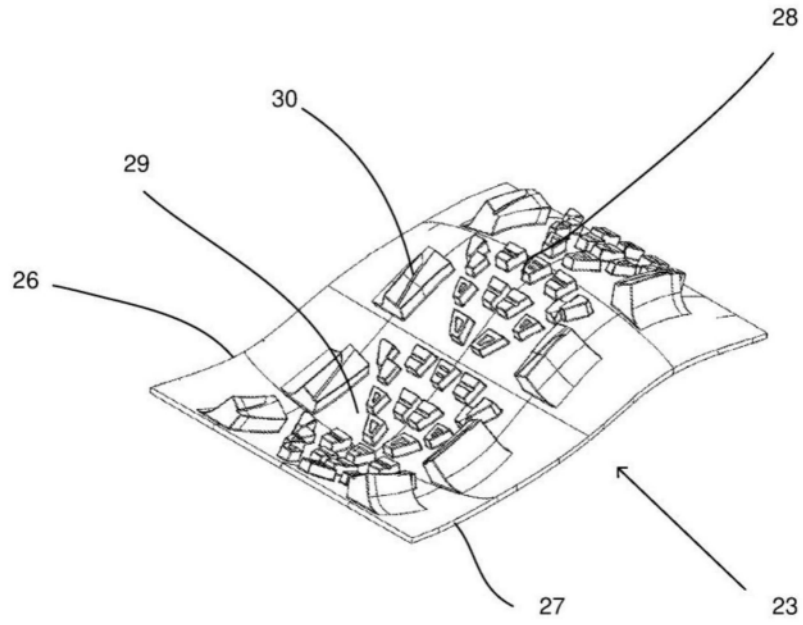


图6

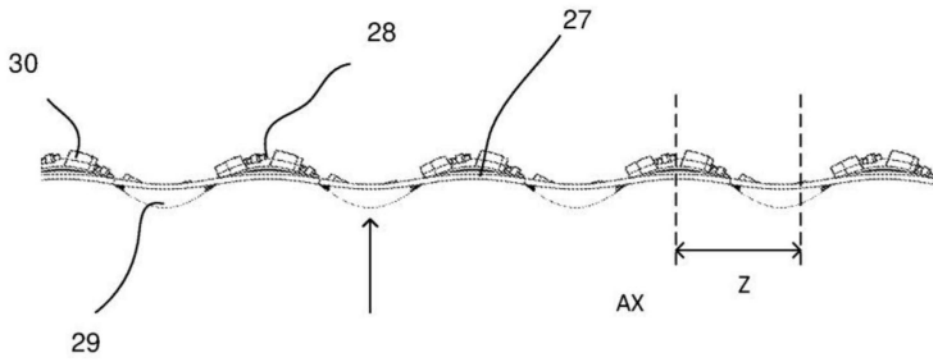


图7

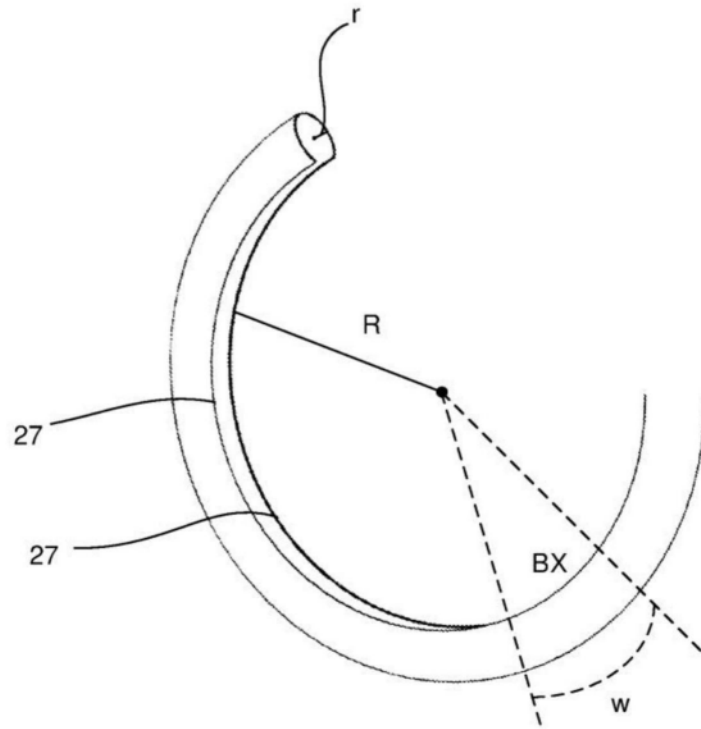


图8