

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B60C 11/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510114786.0

[45] 授权公告日 2009年8月26日

[11] 授权公告号 CN 100532141C

[22] 申请日 2005.10.27

[21] 申请号 200510114786.0

[30] 优先权

[32] 2004.10.27 [33] JP [31] 2004-312753

[73] 专利权人 住友橡胶工业株式会社

地址 日本兵库县

[72] 发明人 岸田正宽

[56] 参考文献

EP1277599A3 2003.1.22

US2003/0029537A1 2003.2.13

JP2002-321509A 2002.11.5

US4794965A 1989.1.3

US5783002A 1998.7.21

US2004/0134579A1 2004.7.15

CN1402674A 2003.3.12

审查员 曹俊丽

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 朱登河 王学强

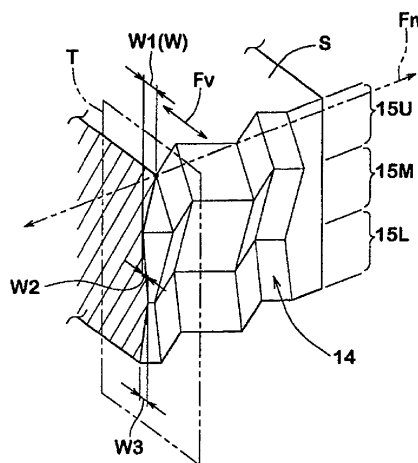
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

[54] 发明名称

充气轮胎

[57] 摘要

本发明可减小刀片从轮胎的抽出阻力，同时高度确保块的倒下抑制效果。胎面2具有设置有胎纹沟10的块7。胎纹沟10具有位于块表面S处的开口边缘形状J中的折曲部分11，并且交替底重复朝纵向Fn的一端和另一端移位的折曲移位部分而在深度方向上形成折曲部分11。当块表面侧上的折曲移位部分15U、胎纹沟底侧上的折曲移位部分15L以及中间折曲移位部分15M在与纵向Fn垂直的方向Fv上的移位量定义为W1、W3和W2时，满足下述表达式： $W1 \geq W2$ ， $0.7 \times W2 \geq W3 > 0$ 。3825



1. 一种充气轮胎，其具有由胎面花纹沟区隔且包括并排设置的多个胎纹沟的块，其中

每个所述胎纹沟具有一开设在块表面处的开口和一折曲部分，该折曲部分在重复山、谷的同时成折曲形延伸，

彼此面对设置在胎纹沟两侧上的胎纹沟壁面，且所述胎纹沟壁面包括：一个折曲移位部分，在该处折曲部分向所述胎纹沟纵向一端移位；以及另一个折曲移位部分，在该处折曲部分向所述胎纹沟纵向另一端移位，

所述的一个折曲移位部分和所述的另一个折曲移位部分在胎纹沟的深度方向上交替重复并同时大致维持所述折曲部分的形状，且，

其中，满足下列公式：

$$W1 \geq W2, \text{ 以及}$$

$$0.7 \times W2 \geq W3 > 0$$

其中，W1、W2 和 W3 是在通过所述块表面中的折曲突出端且与所述开口的纵向垂直相交的竖直面中的移位置，

W1、W2 和 W3 是平行于所述块表面所测量的移位置，

W1 是顶部折曲移位部分的移位置，

W3 是底部折曲移位部分的移位置，以及

W2 是位于其间的中间折曲移位部分的移位置，

其中，进一步满足下述公式：

$$L1 \geq L2, \text{ 以及}$$

$$0.7 \times L2 \geq L3 > 0$$

其中，L1、L2 和 L3 是折曲部分的纵向移位置，

L1 是顶部折曲移位部分的移位置，

L3 是底部折曲移位部分的移位置，以及

L2 是位于其间的中间折曲移位部分的移位置。

2. 如权利要求 1 所述的充气轮胎，其中，在所述竖直面中，所述块表面处的折曲突出端与底部折曲移位部分的底点之间的平行于所述块表面测量的距离 W_a 设为等于或小于所述移位置 W1 的 70%。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的充气轮胎, 其中, 所述折曲移位部分在深度方向上的竖直距离 K 彼此相等。

充气轮胎

技术领域

本发明涉及一种充气轮胎，其包括多个并排设置于一个块中的胎纹沟，且能够用于作为适于在冰雪路面上行驶的无钉防滑轮胎。

背景技术

在充气轮胎中，为了增强在冰雪路面上的行驶性能，设置在胎面部分上的块形成有大量的胎纹沟。通过增加由胎纹沟边缘所获得的路面刮擦力（边缘效应）而确保冰雪路面上的驱动力和制动力。然而，如果增加胎纹沟的数量，则倒塌程度会变大。于是，如果边缘效应未起到有效作用，则冰路面上的行驶性能变差。

因此，为防止块过度倒下，日本公开专利申请第 2003-25812 号揭示了一种如图 9 所示的折曲形胎纹沟结构。

此种胎纹沟结构中，胎纹沟的壁面构造是所谓的 MIURA-ori 结构（MIURA 折叠方式）。在 MIURA-ori 结构中，块表面处开设的胎纹沟 a 的开设边缘形状 b 具有折曲部分 b1。从块表面至胎纹沟底部，该折曲部分 b1 朝胎纹沟纵向的一侧与另一侧交替移位而同时保持折曲形状。此种胎纹沟 a 形成包括平行四边形的三维凹-凸立体（3D）弯曲表面。这样，胎纹沟 a 的相对壁面的凹部和凸部相互啮合，使得其可有效地防止块的倒下。

而且，胎纹沟 a 在各深度位置上具有相同的折曲形状，轮胎硫化模具中的胎纹沟成形刀片能够轻易地从轮胎中抽出，且可抑制轮胎的生产效率的低下，而且能够减少例如刀片弯曲等的损坏。

发明内容

通过分析 MIURA-ori 结构的胎纹沟在纵向以及在垂直该纵向的方向

上的移位量所导致的对块刚度、刀片的抽出容易度以及刀片弯曲的影响而完成本发明。

也就是说，本发明涉及一种对 MIURA-ori 结构的胎纹沟的改进，且本发明的一个目的是提供一种能够更为顺利地轮胎抽出刀片而同时高度确保对块的倒下的抑制效果的充气轮胎。本发明的另一目的是提供一种能进一步改善轮胎的生产效率以及增强对刀片弯曲及损害的抑制效果的充气轮胎。

本发明提供一种充气轮胎，其具有由胎面花纹沟区隔且其中并排设置多个胎纹沟的块，其中

胎纹沟具有一折曲部分，该折曲部分在重复山、谷的同时成折曲形延伸且在块表面上形成一开口边缘形状，

胎纹沟两侧上彼此面对的胎纹沟壁面包括：一个折曲移位部分，在该处折曲部分朝胎纹沟的纵向一端移位；以及另一个折曲移位部分，在该处折曲部分朝该纵向的另一端移位，

所述一个与另一个折曲移位部分在该胎纹沟的深度方向上交替重复并且同时基本上保持开口边缘形状，且满足下列公式：

$$W1 \geq W2, \text{ 以及}$$

$$0.7 \times W2 \geq W3 > 0$$

其中，W1、W2 和 W3 是一竖直面中的移位量，该竖直面通过块表面中的折曲突出端，且与开口边缘形状的纵向垂直相交，

W1、W2 和 W3 是平行于该块表面测量的移位量，

W1 是顶部折曲移位部分的移位量，

W3 是底部折曲移位部分的移位量，以及

W2 是位于其间的中间折曲移位部分的移位量。

适于能够满足下述公式：

$$L1 \geq L2, \text{ 以及}$$

$$0.7 \times L2 \geq L3 > 0$$

其中，L1、L2 和 L3 是开口边缘形状的纵向移位置量，
L1 是顶部折曲移位部分的移位置量，
L3 是底部折曲移位部分的移位置量，以及
L2 是位于其间的中间折曲移位部分的移位置量。

根据本发明的 MIURA-ori 结构的胎纹沟，能够更为顺利地从此轮胎抽出刀片而同时高度确保对块的倒下的抑制效果，可以提高轮胎的生产效率，且能进一步增强对刀片的弯曲和损害的抑制效果。

附图说明

图 1 是示出本发明充气轮胎的胎面花纹的实施例的展开图；

图 2 (A) 是用于说明胎纹沟的折曲开口的平面图，且图 2 (B) 是用于说明折曲形开口的另一实例的平面图；

图 3 是示出胎纹沟的壁面的立体图；

图 4 (A) 是示出胎纹沟壁面的平面图且图 4 (B) 是其正视图；

图 5 是示出胎纹沟在各深度位置上的折曲形状的示意图；

图 6 (A) 是胎纹沟壁面的立体图，其示出当有三个折曲形移位部分时，在与纵向成直角相交的竖直截面中沿垂直于纵向的方向的移位置量，且图 6 (B) 是当有四个折曲形移位部分时的类似的壁面的立体图；

图 7 是胎纹沟壁面的截面图，其示出在与纵向成直角相交的竖直截面中沿垂直于纵向的方向的移位置量；

图 8 是用于说明刀片埋入时的弯曲变形的截面图；

图 9 是示出现有的 MIURA-ori 结构的胎纹沟的壁面立体图。

具体实施方式

下面结合图示实施例来说明本发明的实施方式。图 1 是用于说明当本发明充气轮胎是客车的无钉防滑轮胎时的胎面花纹的展开图。

图 1 中，充气轮胎 1 的胎面部分 2 包括胎面花纹沟 5，该胎面花纹

沟 5 具有多个沿轮胎圆周方向延伸的竖直主沟 3 以及在与竖直主沟 3 相交的方向上延伸的水平主沟 4。由此，胎面部分 2 分为两个夹着轮胎赤道 C 的肋 6 和 6，以及两个形成于肋 6 和 6 的两侧上的块列 8，且在块列 8 中各块 7 彼此之间间隔设置。胎面花纹可以是肋式块花纹，或者是块花纹。优选胎面花纹沟 5 的沟宽达到 3.5 至 15.0mm，以增强排水性能。

块 7 可以包括多个具有形成于块表面 S 中的胎纹沟 10 的块，且胎纹沟 10 并排设置，其中块表面 S 即胎面表面。本实施例中，所有的块 7 形成具有胎纹沟的块。本实施方式中，多个胎纹沟 10 也并排设置在各个肋 6 中。

如图 2 (A) 所示，在胎纹沟 10 中，开设在块表面 S 处的开口边缘形状 J 包括成折曲形延伸且在块表面 S 上的基准线 X 上重复山、谷的“折曲部分 11”。该开口边缘形状 J 可以仅仅包括该折曲部分 11。基准线 X 是折曲形状的振幅中心，且优选基准线 X 和轮胎轴向之间的角度 θ 设为 20 度或更小，以增强在冰路面上的驱动力和制动力。虽然本实施例的基准线 X 是直的，基准线 X 可以是如图 2 (B) 所示的弧形曲线。这种情况下，将通过基准线 X 的折曲部分 11 的线段两端连接起来的直线相对于轮胎的轴向形成 20 度或更小的角度 θ 。

胎纹沟 10 “并排”设置的表述包括其中基准线 X 彼此平行设置的情形，也包括相邻基准线 X 之间的角度为 5 度或更小而它们大致彼此平行设置的情形。本实施例中，胎纹沟 10 在折曲部分 11 的一端和另一端设置有延伸部分 13。延伸部分 13 沿着基准线 X 成直线延伸（如果基准线 X 自身是弧形的，则呈弧状延伸）。也可省去延伸部分 13 其中之一或两者均省去。本实施例中，胎纹沟 10 的两端在块 7 的轮胎轴向侧壁处开口（开口型），但是可以仅一端开口（一侧开口型），或者两端可以封闭（封闭型）。

对于折曲部分 11 的折曲形状，可以采用使用直线并排设置的山、谷形状，以及例如其中一个折曲侧的长度较短的锯齿形状等的弯折形状。

而且，也可以采用例如正弦曲线或波形的弯曲形状。然而，考虑到块的刚性，以及为了在轮胎硫化模具中较大程度确保胎纹沟成形刀片的弯曲刚性，优选地，该折曲形状采用使用直线的山、谷形状且具有小弧形的弯折边缘。

其次，图3是胎纹沟10的壁面14的立体图，且图4(A)和4(B)是壁面14的平面图和正视图。如图3和图4所示，随着胎纹沟10深度 F_f 增加，折曲部分11在纵向 F_n 上移位，且同时基本上保持折曲部分11的折曲形状。因此，胎纹沟10的壁面通过交替重复一个折曲移位部分15A和另一个折曲移位部分15B而形成，所述折曲移位部分15A处于其中折曲部分11向纵向 F_n 一端移位的方向，所述另一个折曲部分15B处于其中折曲部分11向纵向 F_n 另一端移位的相反方向。

图5示意性示出位于其表面上的胎纹沟形状，该表面平行于图3和图4中所示的各深度位置Q1到Q4中的块表面S。折曲部分11的折曲形状在深度位置Q1到Q4是相同的，且随着折曲部分11距块表面S的深度的增加，折曲形状沿纵向 F_n 的一方向与另一方向交替移位。所述沿一方向的折曲移位部分15A和所述沿另一个方向的折曲移位部分15B共同称之为折曲移位部分15。此时，在各折曲移位部分15中，在折曲部分11的纵向 F_n 上的移位率是恒定的。因此，在各折曲移位部分15中，折曲部分11的山、谷的脊线Pa和Pb呈现为彼此平行的倾斜直线。

胎纹沟10的壁面包括总共三个或更多个折曲移位部分15，该折曲移位部分15包括位于块表面S侧上的最上方折曲移位部分15U、位于胎纹沟底Bo侧上的最下方折曲移位部分15L、以及一个或多个位于其间的折曲移位部分15M。

如图3中所示，胎纹沟10的壁面形成为具有三维凹部和凸部的3D弯折壁面的结构。因此，相对的壁面14和14在凹部和凸部处相互啮合且彼此支撑，使得可以有效防止块7倒下。因此，由于触地面积的减小使附着力和摩擦力的减少可得以抑制，且路面刮擦力（边缘效应）可以

通过边缘而增加，使得冰上性能得以改善。

本发明中，如图 6 (A) 和 7 所示，在块表面 S 侧的最上方折曲移位部分 15U 的振幅方向 F_v 上的移位量定义为 W_1 ，在胎纹沟底 B_o 侧上的最下方折曲移位部分 15L 的振幅方向 F_v 上的移位量定义为 W_3 ，且在中间折曲移位部分 15M 的振幅方向 F_v 上的移位量定义为 W_2 。

W_1 ， W_2 和 W_3 是通过块表面中的折曲突出端的竖直面（径向面）中的移位量，且该竖直面与块表面 S 上的折曲部分 11 的纵向垂直相交。且振幅方向 F_v 平行于块表面计量。且移位量 W_1 ， W_2 和 W_3 满足下述公式 (1)、(2)：

$$W_1 \geq W_2 \quad (1)$$

$$0.7 \times W_2 \geq W_3 > 0 \quad (2)$$

换句话说，如图 4 (A) 和 6 (A) 所示，振幅方向 F_v 上的移位量 W 定义为折曲移位部分 15U、15M 和 15L 在竖直截面 T（垂直于块表面 S）中的沿振幅方向 F_v 的长度，该竖直截面 T 通过块表面 S 中的折曲部分 11 的山峰点或者谷底点且与纵向 F_n 相交。

此处，如图 6 (B) 所示，存在多个中间折曲移位部分 15M 时，中间折曲移位部分 15M 的移位量 W 的平均值用作“移位量 W_2 ”。

公式 (1) 和 (2) 意味着随着折曲移位部分 15 越接近胎纹沟底 B_o ，折曲移位部分 15 在振幅方向 F_v 上的移位量 W 越小，且最下方折曲移位部分 15L 的移位量 W_3 是中间折曲移位部分 15M 的移位量 W_2 的 0.7 倍或更小。

此处，胎纹沟底 B_o 侧上的最下方折曲移位部分 15L 中，当外力施加到块 7 时，相较于其它的折曲移位部分 15U 和 15M 来说，胎纹沟壁面 14 之间的接触压力较小。因此，不管移位量 W 的值如何，作用于块上的倒下抑制效应小。另一方面，胎纹沟底 B_o 侧上的折曲移位部分 15L 靠近诸如胎面加强帘线层（例如带层和带束层）以及胎面基部橡胶等具有高刚性的部分，且与块表面 S 的距离大。因此，折曲移位部分 15L 对胎纹

沟成形刀片从轮胎抽出的性能以及弯曲性能有大的影响。

因此，在折曲移位部分 15U 到 15L 中，通过满足表达式 (1) 和 (2)，块上的倒下抑制效果最大限度的发挥，且刀片可以更平稳地从轮胎抽出。而且，轮胎的生产效率可得以增加，且可以有效地防止刀片弯曲和损坏。如果最下方折曲移位部分 15L 的移位量 W_3 为 0，对中间折曲移位部分 15M 中的块的倒下抑制效果有时会变差，且 W_3 大于 0，优选为 W_2 的 5%或更高，且更优选为 10%或更高。移位量 W_3 也优选为移位量 W_2 的 50%或更低，且更优选为 20%或更低。

为发挥效果，形成至少三个或更多个折曲移位部分 15，例如三个到五个。为进一步增强效果，移位量 W_1 应该设置为大于移位量 W_2 。优选地，移位量 W_2 是移位量 W_1 的 70%或更高。移位量 W_2 可以是移位量 W_1 的 80%或高达 90%或更高。

下述公式也是适用的：

$$W_1 > W_2 \quad (1)$$

$$0.7 \times W_2 > W_3 > 0 \quad (2)$$

例如如图 6 (B) 所示的，存在多个中间折曲移位部分 15M 时，优选地，当两个中间折曲移位部分 15M 在深度方向 F_f 上相邻时，且其中较浅的折曲移位部分定义为 15Ma，而较深的折曲移位部分定义为 15Mb，移位量 W_{2a} 和 W_{2b} 设置为满足关系 $W_{2a} \geq W_{2b}$ 。对于客车的轮胎，通常的值是 1.0 到 1.8mm。

此外，振幅方向 F_v 的移位量 W 可以通过改变折曲移位部分 15 在纵向 F_n 上的移位量 L 而进行改变。也就是说，本实施例中，如果折曲移位部分 15U 在纵向 F_n 上的移位量定义为 L_1 ，且折曲移位部分 15M 在纵向 F_n 上的移位量定义为 L_2 ，且折曲移位部分 15L 在纵向 F_n 上的移位量定义为 L_3 ，满足下述表达式 (3) 和 (4)。

$$L_1 \geq L_2 \quad (3)$$

$$0.7 \times L_2 \geq L_3 > 0 \quad (4)$$

以此设置表达式 (3) 和 (4)。优选地, 移位量 $L1$ 大于移位量 $L2$, 且移位量 $L2$ 是移位量 $L1$ 的 70%或更高, 且特别地是 80%或更高, 且最优地为 90%或更高。同样优选地移位量 $L3$ 为移位量 $L2$ 的 50%或更低, 且为 20%或更低。优选地, 移位量 $L3$ 为移位量 $L2$ 的 5%或更高。类似移位量 $W2$, 存在多个中间折曲移位部分 15M 时, 采用中间折曲移位部分 15M 的移位量 L 的平均值作为移位量 $L2$ 。

在胎纹沟 10 中, 如图 7 和图 8 所示, 块表面 S 上的突出端 $j1$ 和垂直截面 T (也垂直于块表面 S) 中的胎纹沟底 Bo 的下部点 $j2$ 之间的距离 Wa 设定为移位量 $W1$ 的 70%或更低, 其中垂直截面 T 通过块表面 S 中的折曲部分 11 的山峰点或者谷底点 (折曲形的突出端, 本实施例中为山峰点)。

当轮胎通过硫化形成时, 如图 8 所示, 刀片 20 埋入生胎的胎面橡胶 21 中。此时, 与距离 Wa 成比例的弯矩 M 施加于刀片 20 的根部。因此, 如果距离 Wa 设为移位量 $W1$ 的 70%或更低, 优选为 50%或更低, 则不仅在从轮胎中抽出刀片时而且在埋入刀片时, 都可以减小弯矩, 且可以防止例如刀片弯曲等的损坏。

在胎纹沟 10 中, 为了在刀片 20 抽出时使块 7 的刚性和内压力均匀化, 优选地折曲移位部分 15 的深度方向上的距离 $K1$ 到 $K3$ (示于图 4) 设为彼此相等。

虽然描述了本发明的特别优选的实施例, 但本发明并不限于上述实施例, 且本发明能够以多种方式进行修改和实施。

实施例

基于表 1 示出的参数而生产用于客车的无钉防滑轮胎 (规格 195/65R15), 该轮胎具有包括采用矩形块的四个块线的块花纹。测量了块的块刚性和刀片的抽出阻力。矩形块的尺寸为 15mm (轮胎轴向上的宽度) \times 20mm (轮胎圆周方向上的长度) \times 10mm (高度)。四个具有 0.3mm (胎纹沟宽度) \times 9.0mm (胎纹沟深度) 的 3D 胎纹沟彼此以等间隔形成

于各块表面上。所有轮胎中的块表面上的开口边缘形状相同，且折曲形状的折曲振幅是 1.3mm，且折曲间距是 3.6mm。

(1) 块刚性

常规内压充入样品轮胎内，在块表面上施加 0.0274kgf/mm^2 的竖直负荷，将路面沿轮胎圆周方向移动 0mm 到 3.0mm，且测量此时的反作用力。通过将 3.0mm 位移时的反作用力除以位移（3.0mm）获得块刚性，且块刚性以传统实施例限定为 100 的指数表示。值越大，刚性越大。

(2) 刀片的抽出阻力

刀片设置在生胎中，执行硫化，刀片沿垂直于块表面的方向抽出，且直到刀片抽出所需的最大拉力以指数表示，其中传统实施例限定为 100。值越小，阻力越小。

表 1

	传统实施例1	对比实施例1	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
	3D (图 9)	3D (图 6)	3D (图 6)	3D (图 6)	3D (图 6)	3D (图 6)
胎纹沟壁面 折曲移位部分	3	3	3	3	3	3
• 数量						
• 振幅方向移位量						
W1 <num>	1.4	0.7	1.6	1.4	1.4	1.4
W2 <num>	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
W3 <num>	1.4	0.7	0.2	0.1	0.7	0.1
Wa <num>	0.14	0	0.4	0.1	0.7	0.1
(比率 W2/W1)	1.0	2.0	0.88	1.0	1.0	1.0
(比率 W3/W2)	1.0	0.5	0.14	0.07	0.5	0.07
• 纵向移位量						
L1 <num>	1.8	0.9	2.1	1.8	1.8	1.8
L2 <num>	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
L3 <num>	1.8	0.9	0.3	0.13	0.9	0.13
(比率 L2/L1)	0	2.0	0.86	1.0	1.0	1.0
(比率 L3/L2)	0	0.5	0.17	0.07	0.5	0.07
• 深度方向的距离						
K1 <num>	3	3	3	3	3	2
K2 <num>	3	3	3	3	3	3
K3 <num>	3	3	3	3	3	4
块刚性	100	85	99	97	97	94
刀片抽出阻力	100	66	69	62	79	61

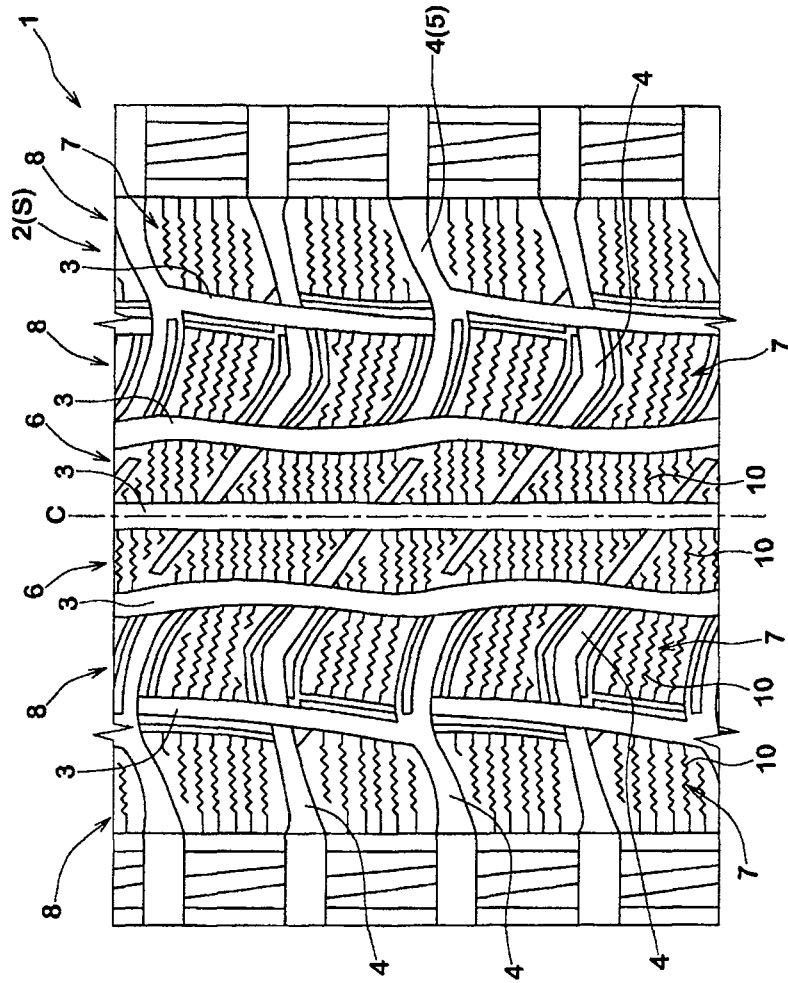


图1

图 2(A)

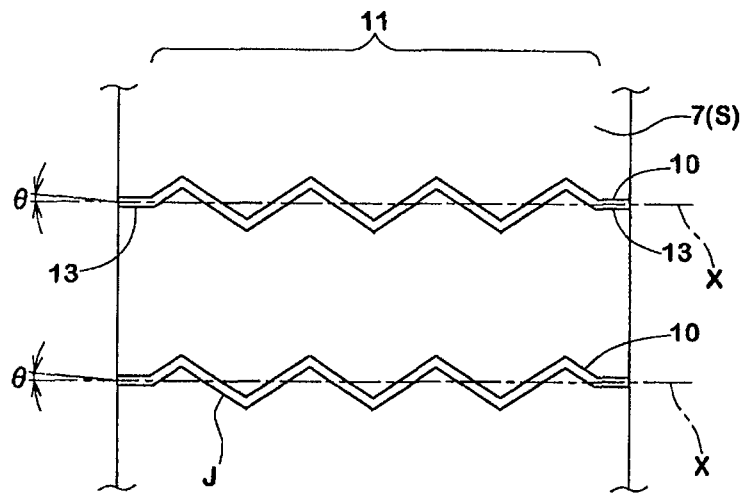
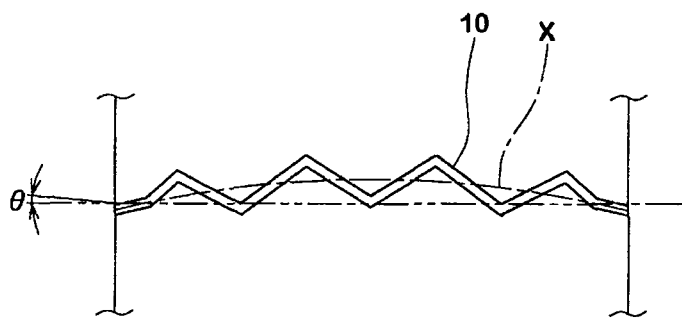


图 2(B)



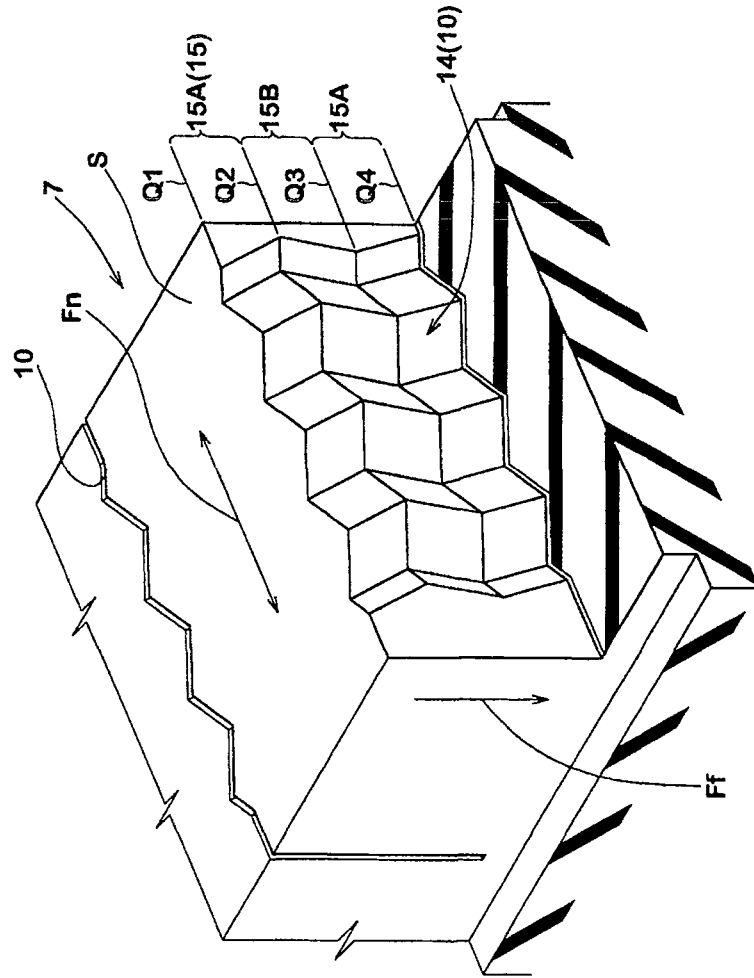


图 3

图4(A)

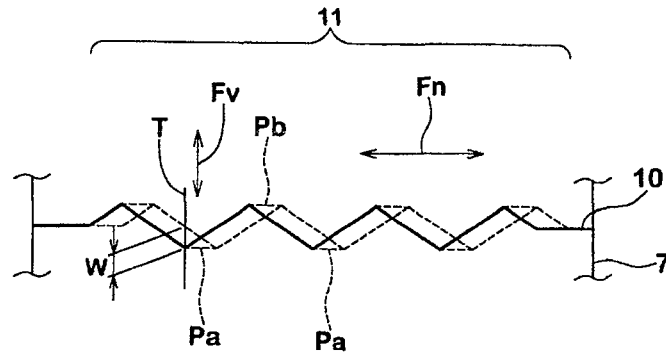


图4(B)

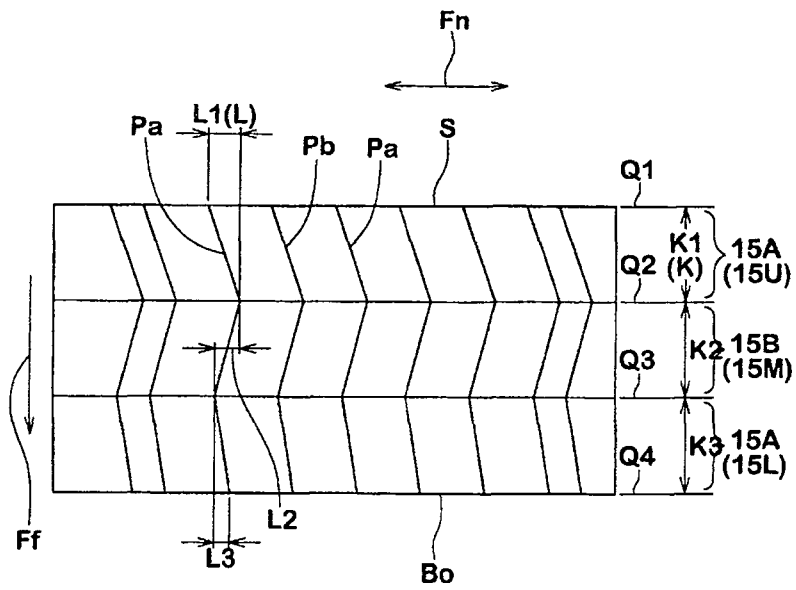


图 5

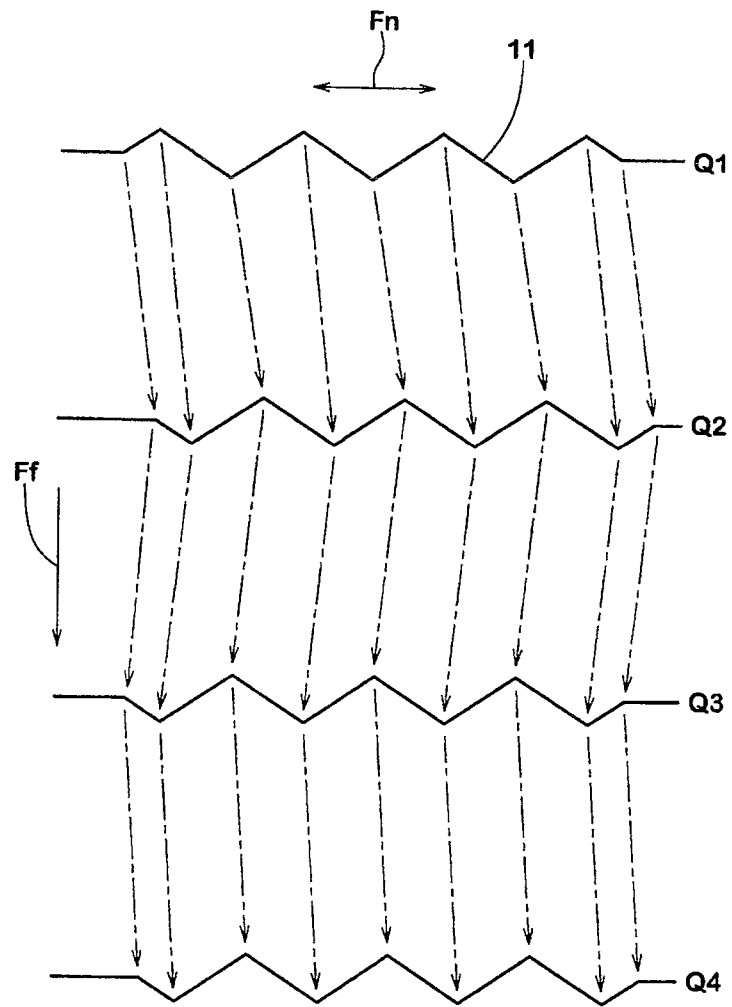


图 6(A)

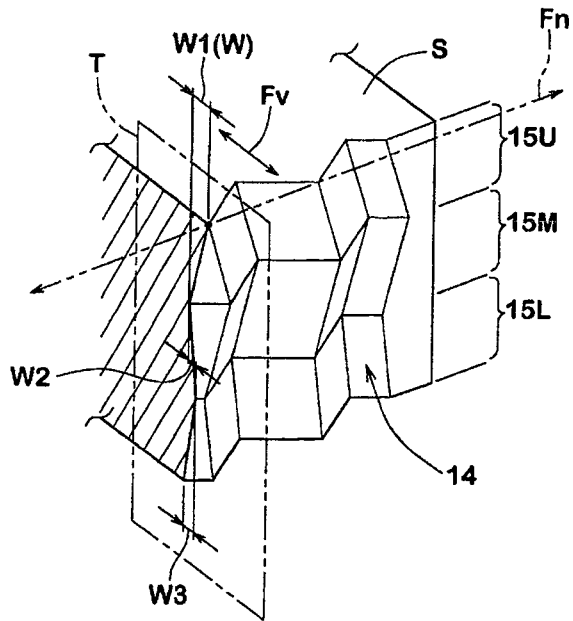


图 6(B)

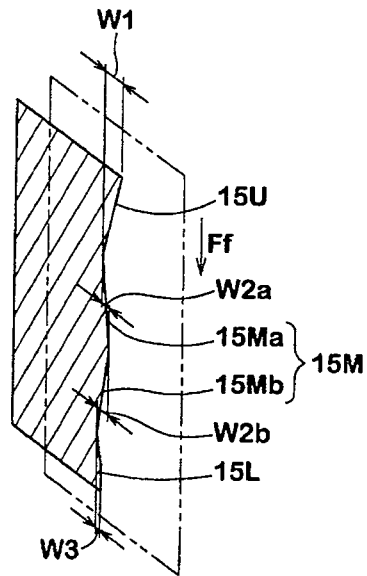


图7

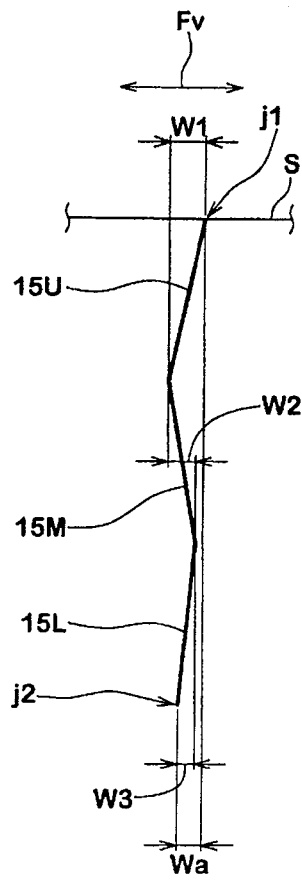


图 8

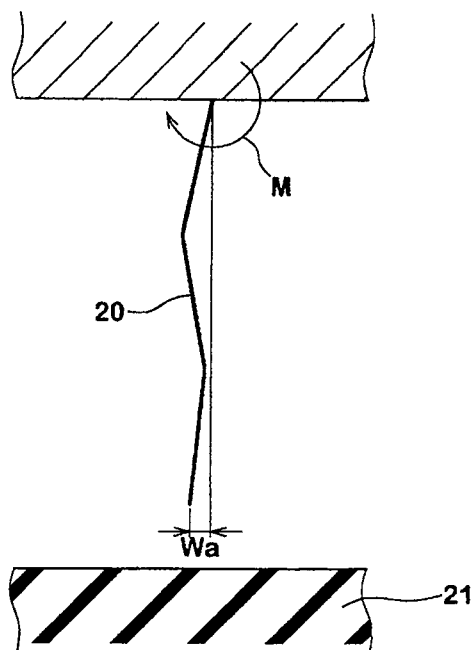


图 9

