(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103835831 A
(43)申请公布日 2014.06.04

(21)申请号 201310414842.7

(22)申请日 2013.09.12

(30)优先权数据
12194237.9 2012.11.26 EP

(71)申请人 瓦锡兰瑞士有限公司
地址 瑞士温特图尔

(72)发明人 D·卡道 M·斯塔克 K·赫尔曼

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 党晓林 王小东

(51)Int.Cl.
F02F 3/00(2006.01)
F16J 1/08(2006.01)

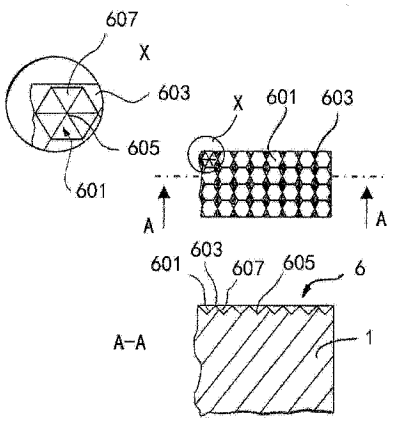
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

用于内燃机的活塞

(57)摘要

本发明提供了一种用于内燃机的活塞，所述活塞具有用于容纳活塞环的至少一个环槽，其中，环槽具有活塞裙侧下部槽侧面，该下部槽侧面比环槽的活塞头侧上部槽侧面更远离活塞头，其中在所述下部槽侧面中形成有凹部形成的用于积聚润滑剂的图案。每个凹部均具有与相邻凹部的内部容积分离的离散的内部容积，并且均在其顶部具有单个开口。本发明描述了这种布置的变型，在变型中，环槽侧面和活塞环侧面中的任何一个的任一者或二者设置有凹部形成的图案。



CN 103835831 A

1. 一种用于内燃机的活塞(1),所述活塞(1)具有用于容纳活塞环(7)的至少一个环槽(5),其中,所述环槽(5)具有活塞裙侧下部槽侧面(6),所述下部槽侧面(6)比所述环槽(5)的活塞头侧上部槽侧面更远离活塞头(3),所述活塞(1)的特征在于,在所述下部槽侧面(6)中形成有凹部(601、602)形成的用于积聚润滑剂的图案,其中,所述凹部具有浅杯形状,诸如凹坑,使得所述凹部形成的图案适于在润滑剂进入所述图案时被冲刷。

2. 根据权利要求 1 所述的活塞,其特征在于,每个凹部(601、602)均具有与相邻凹部(601、602)的内部容积分离的离散的内部容积。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的活塞,其特征在于,每个凹部(601、602)均在其顶部处具有单个开口。

4. 根据权利要求 3 所述的活塞,其特征在于,所述图案的所述凹部(601、602)的各个顶部开口的开口平面被布置在公共平面上。

5. 根据权利要求 1 至 4 中的任一项所述的活塞,其特征在于,所述凹部(602)在其顶部开口处具有大体上圆形的横截面形状。

6. 根据权利要求 1 至 4 中的任一项所述的活塞,其特征在于,所述凹部(601)在其顶部开口处具有大体上多边形的横截面形状。

7. 一种用于内燃机的活塞(1),所述活塞(1)具有用于容纳活塞环(7)的至少一个环槽(5),其中,所述形槽(5)具有活塞裙侧下部槽侧面(6),所述下部槽侧面(6)比所述环槽(5)的活塞头侧上部槽侧面更远离活塞头(3),其中,在所述下部槽侧面(6)内形成有凹部(601、602)形成的用于积聚润滑剂的图案,所述活塞(1)的特征在于,所述凹部包括沟槽,所述沟槽优选地以彼此相交的方式布置。

8. 根据权利要求 7 所述的活塞,其特征在于,所述图案的所述凹部(601、602)的各个顶部开口的开口平面被布置在公共平面上。

9. 根据权利要求 7 所述的活塞,其中,所述图案包括具有所述沟槽形状的至少两种不同形状的凹部的混合,所述凹部选自具有圆形横截面形状的凹部(602)、具有多边形横截面形状的凹部(601)或具有沟槽形状的凹部。

10. 根据权利要求 1 至 9 中的任一项所述的活塞,其特征在于,所述凹部(601、602)的顶部开口的表面面积是平行于开口平面并且在所述凹部(601、602)内的平面的最大表面面积。

11. 根据权利要求 1 至 10 中的任一项所述的活塞,其特征在于,所述图案是规则图案。

用于内燃机的活塞

技术领域

[0001] 本发明涉及用于内燃机的活塞。该用于内燃机的活塞被容纳在气缸中，并且被布置为在气缸内滑动并与曲轴联接。为了改善气缸中内燃气体压力的使用情况，活塞带有轴向分布在其外周的一个或多个活塞环，这些活塞环在活塞和气缸壁之间形成滑动密封。

背景技术

[0002] 在直立的内燃机中，活塞被布置在曲轴上方，并且燃烧室被定位在活塞上方。当活塞在燃烧气体的压力下开始向下移动时，活塞环对着外周活塞环槽的下侧面撞击或施压。这种冲击可能导致该侧面磨损，这导致活塞环的紧密性以及发动机的整体性能降低。为了重建发动机原始性能，需要更换活塞。

[0003] 为了解决这个问题，现有技术教导了用于局部硬化各个侧面表面的表面处理。

[0004] 本发明的目的在于，提出对上述问题的替代的解决方法。具体地讲，本发明的目的在于，提供具有对抗活塞环所造成磨损的耐磨性的用于内燃机的活塞。

[0005] 通过具有本发明的第一方面的特征的活塞来达到这个目的。本发明的其它方面中描述了本发明的有利的修改。

发明内容

[0006] 根据本发明，用于内燃机的活塞设置有用于容纳活塞环的至少一个环槽，其中，所述环槽具有活塞裙侧下部槽侧面，该下部槽侧面比所述环槽的活塞头侧上部槽侧面更远离活塞头，并且在所述下部槽侧面中形成有凹部形成的用于积聚润滑剂的图案。

[0007] 根据本发明，在下部槽侧面中设置的凹部填充有施用至气缸的内表面的润滑剂(诸如，油等)。这种润滑剂在气缸的表面与活塞的活塞环(多个活塞环)之间形成了润滑膜，在该润滑膜处表面与活塞环紧靠接触。

[0008] 发明人已经发现，当在凹部中积聚并容纳润滑剂时，由于流体的表面张力和凹部的上部边缘，润滑剂从各个凹部稍微向上凸出。从上方接近凹部形成的图案的活塞环将由来自每个单独的凹部的凸出润滑剂构成的润滑膜移位，使得活塞环和下部槽侧面之间接触的冲击被衰减。这种衰减具有降低由于活塞环撞击下部槽侧面的冲击造成的磨损的效果。

[0009] 优选地，每个凹部均具有与相邻凹部的内部容积分离的离散的内部容积。这样，能控制润滑膜在下部槽侧面表面上方或上面的分布。

[0010] 优选地，每个凹部在其顶部均具有单个开口。这样，通过每个凹部的形状/容积设定用于容纳限定量的润滑剂的单独的凹部的容量，并且该容量对发动机运转中的动态流体效应不太敏感。

[0011] 优选地，图案的凹部的各个顶部开口的开口平面被布置在公共平面上。这样，可以在下部槽侧面上获得平坦的润滑膜。

[0012] 优选地，图案中的凹部在其顶部开口处可以具有大体上圆形的横截面形状和/或在其顶部开口处可以具有大体上多边形的横截面形状和/或包括优选地以彼此相交的方

式布置的沟槽。

[0013] 优选地，凹部的顶部开口的表面面积是与开口平面平行并且在凹部内的平面的最大表面面积。也就是说，凹部可以具有优选的浅杯形状(诸如凹坑)，使得润滑剂容纳图案在润滑剂进入该图案时被冲刷，从而避免碳的沉积。

[0014] 图案优选地可以是规则图案。规则图案可以包括以规则图案分布于槽侧面表面的类似形状的凹部。然而，图案也可以由不同形状的凹部构成，所述不同形状的凹部被以受控制的方式布置。例如，可以将凹部布置在绕活塞的主轴的同心圆中，其中圆内的凹部的尺寸是相同的，但各个圆之间的凹部的尺寸是不同的。另外，在槽侧面上的不同形状和 / 或尺寸的凹部的重复图案是可能的。

附图说明

[0015] 现在，在参照附图的情况下通过目前优选的实施方式来描述本发明，其中 ：

[0016] 图 1 示出根据本发明的配备有凹部形成的图案的活塞的细节 ；

[0017] 图 2 示出贯穿一个实施方式的活塞的剖面的一部分，该活塞设置有位于槽侧面中的多边形凹部形成的图案 ；以及

[0018] 图 3 示出贯穿另一个实施方式的活塞的剖面的一部分，该活塞设置有位于槽侧面中的圆形凹部形成的图案。

具体实施方式

[0019] 图 1 在其右上角示出了用于内燃机中的活塞 1。活塞 1 具有活塞销座 2、活塞头 3、活塞裙 4 和活塞环槽 5，该活塞环槽 5 在活塞 1 的外周表面中且沿着活塞 1 的外周表面延伸。

[0020] 尽管这里未示出，但活塞可以只具有一个或 2 个以上的活塞环槽。另外，活塞销座和活塞头的不同状或构造可能用于本发明。在以下情况下是足够的 ：即，活塞具有至少一个活塞环槽并且在槽中布置有活塞环使得活塞环具有与槽侧面相对的环表面。

[0021] 图 1 的左部示出了图 1 的右上部中示出的活塞 1 的放大部分 Z。这里，可以看出，活塞 1 具有两个活塞环槽 5，这两个活塞环槽 5 彼此平行并沿着活塞 1 的外周延伸。在上部活塞环槽 5 中，示出了活塞环 7，活塞环 7 被布置为在从活塞 1 向外的径向方向上从活塞环槽 5 稍微地并且有弹性地延伸。这样，活塞环 7 在使用时与缸膛或衬套的内表面接触并且提供密封功能。图 1 中只以示意性方式示出了活塞环 7。尽管与活塞环一起或在活塞环内设置有不同的形状、狭缝等，但是活塞环 7 的下表面 71 应该是基本上光滑且平坦的表面。不言而喻的是，第二环槽 5 还可以在其中容纳活塞环，并且以与下述相同的方式对两个环槽的槽侧面 6 进行处理 / 成形 / 制备。

[0022] 活塞环 7 的该光滑的下表面 71 被布置为与下部槽侧面 6 相对，该下部槽侧面 6 位于环槽 5 的活塞裙侧上。在图 1 中，标记出相应的槽侧面 6 ；这里要注意的是，活塞 1 的部分 6 在这里不是单独的元件，而是活塞材料一部分。通过插入件或不同材料层形成下部槽侧面是可能的，可以通过各种技术(诸如溅射、等离子喷涂、气相沉积技术(CVD 和 PVD)、堆焊、镀铬、镀锌、金属喷镀等)将所述插入件或不同材料层施用至槽侧面。另选地，部分 6，即，槽侧面表面可以是已经过类似硬化等的特殊材料处理的活塞材料的一部分。

[0023] 下文中，关于由与活塞 1 相同的材料构成的槽侧面 6 进行描述。

[0024] 对于图 2，如图 2 中剖面 A-A 中所看到的用俯视图和剖视图示出本发明的活塞中的槽侧面的第一实施方式的一部分。

[0025] 槽侧面 6 的表面覆盖有凹部 601，图 2 中只示出槽侧面 6 的一部分。环槽被切入如由附图标记 1 所指示的活塞。从上方看出，槽侧面 6 展示出六边形凹部或凹坑 601 的图案，这些凹部或凹坑以规则图案并以边到边的方式布置。用附图标记 603 指示凹部 601 周围的脊部（land）。在整个槽侧面 6，脊部 603 优选地处于相同的高度。

[0026] 当在箭头的方向上在切割平面 A-A 上以剖视图被观看时，示出有一系列浅的凹部，这些凹部具有六边形菱形，这是因为限定每个凹部 601 的六个单独的三角形表面相交于凹部 601 的六边形开口表面的中心点下方的公共中心点处。

[0027] 在图 2 的左上角，示出了被与槽侧面 6 对应的脊部 603 围绕的六边形凹部 601 中的一个凹部的细节 X。六个单独的三角形形状的表面 607 被布置成使得它们与相邻的三角形表面具有公共边并且使得它们具有相同的倾斜角，从而它们相交于在脊部 603 下方指示的公共中心点 605 处，如在图 2 的剖视图 A-A 中最佳看到的。因此，本实施方式中的槽侧面 6 具有多个大体上菱形的六边形凹部 601，这些凹部 601 被以规则的图案相互紧邻地布置。

[0028] 代替六边形图案，可以采用任何其它的多边形形状作为凹部的基本形状；具体地讲，如果希望规则的图案，则八边形菱形的凹部是等同选项。

[0029] 图 3 如在箭头的方向上所观察的在剖面 B-B 上以俯视图和剖视图示出了槽侧面 6 的另一个实施方式。如在图 3 中可以看到的，槽侧面设置有多个半球形状的凹部 602。因此，凹部或半球形凹坑 602 的开口表面是圆形的。凹部 602 被与槽侧面 6 对应的脊部 606 围绕。由半球形表面限定相应的凹部 602 的容积，所述半球形表面的中心 604 位于凹部 602 之间的脊部 606 的下方。在这个实施方式中，脊部 606 的水平对应于槽侧面 6 的水平。在图 3 中，还示出了凹部 602 的规则图案。

[0030] 在这两个实施方式中，选择凹部 601 或 602 的容积和分布，使得在发动机中在活塞 1 的运转时，凹部 601、602 容纳和 / 或积聚一定量的润滑剂，该润滑剂量足够大以提供使通过相对的活塞环 7 撞击相应的活塞环槽侧面 6 而产生的冲击阻尼。

[0031] 另外，尽管在附图中未示出，但凹部可以具有这样的形状，即，该形状可是槽侧面内部的大体上多边形开口和半球形容积的组合。

[0032] 上面的实施方式只是出于描述的目的来选择的，并不限制至少关于下面的修改的本说明书的范围。凹部在图案内可以具有不同的形状和尺寸，使得获得不规则的图案。凹部形成的图案还可以由具有相同形状但具有不同尺寸的凹部构成，使得（例如）凹部的总容积在活塞环槽侧面上方的径向方向上变化。

[0033] 也存在如下的图案：即，使不同形状 / 尺寸的凹部的某种组合形成基本图案，并且在槽侧面中重复地布置这种图案。

[0034] 凹部也可以呈小沟槽的形式，这些小沟槽在活塞的外周方向上彼此平行地延伸。这些沟槽可以被处于槽侧面的水平上的脊部的小部分中断。另选地，代替沟槽和 / 或凹部或者除沟槽和 / 或凹部之外，可以设置环绕活塞的中心轴线的一个或多个螺旋槽。

[0035] 无论凹部和 / 或沟槽可以具有什么样的形状和尺寸，都不必需要完全受控的成形过程。从这一方面讲，各个凹部的形状和深度的随机分布和形成是可以接受的。

[0036] 例如，可以通过压花、雕刻、电火花腐蚀、机械加工、钻孔、刮擦、喷砂方法（像喷砂磨蚀、水切割或其它技术）来制造凹部和 / 或沟槽。

[0037] 在上面的描述中，描述了目前优选的实施方式，在这些实施方式中，一个环槽侧面具有带凹部的特定（表面）结构，以便允许通过借助于表面结构形成的润滑剂衬垫获得阻尼效果。然而，可以料想到，相反的，即，根据上面定义的活塞头侧上部活塞环槽侧面也可以设置有具有如上所述凹部的表面结构，或者只设置具有如上所述的凹部的表面结构。换句话讲，可以在任一个槽侧面上或者这两个槽侧面上设置具有凹部形成的图案的特定表面结构。在燃烧室位于曲轴下方的情况下，如果活塞在与曲轴上方的竖直取向不同的位置上工作，例如，如果它与重力方向倾斜地运转或者甚至在悬挂布置中运转（其中燃烧室位于曲轴下方），则关于待设置有凹部的表面的这样的变型可能特别受关注。

[0038] 还料想到的是，在活塞环的与活塞环槽侧面相对的侧面上，设置有特定表面结构（即，如上所述在其中具有凹部形成的图案的表面）。这里，在一个或两个活塞环侧面上设置特定表面结构是可能的。

[0039] 还料想到的是，包括具有所提到的特定表面结构的环槽侧面和活塞环侧面的组合。具体地讲，可能有益的是，具有与构成的表面（即，如上所述带有凹部的表面）相对的光滑表面的组合。例如，下部槽侧面具有凹部，与下部槽侧面相对的下部活塞环侧面是光滑的，并且上部活塞环侧面具有凹部，而相对的上部槽侧面是光滑的。这样一组的益处可能在于，重力支持在两个表面的凹部内积聚或收集润滑剂，并且相对的光滑表面于是与凹部内的润滑膜协作，以当活塞环继而撞击上部活塞槽侧面和下部活塞槽侧面时阻尼活塞环的任何冲击。当然，如果活塞在倾斜或悬挂的布置中运转，则可以料想到颠倒的布置。

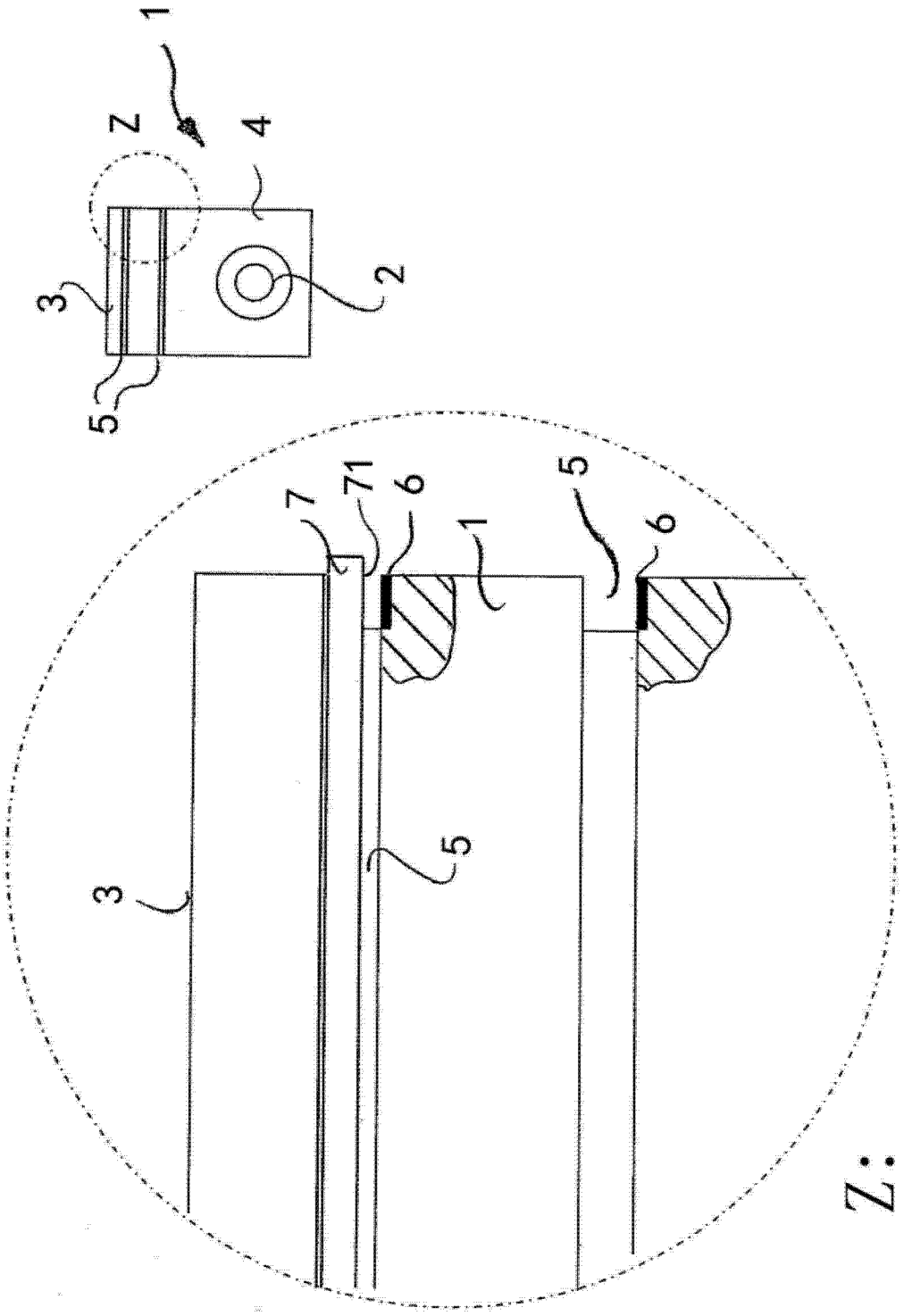


图 1

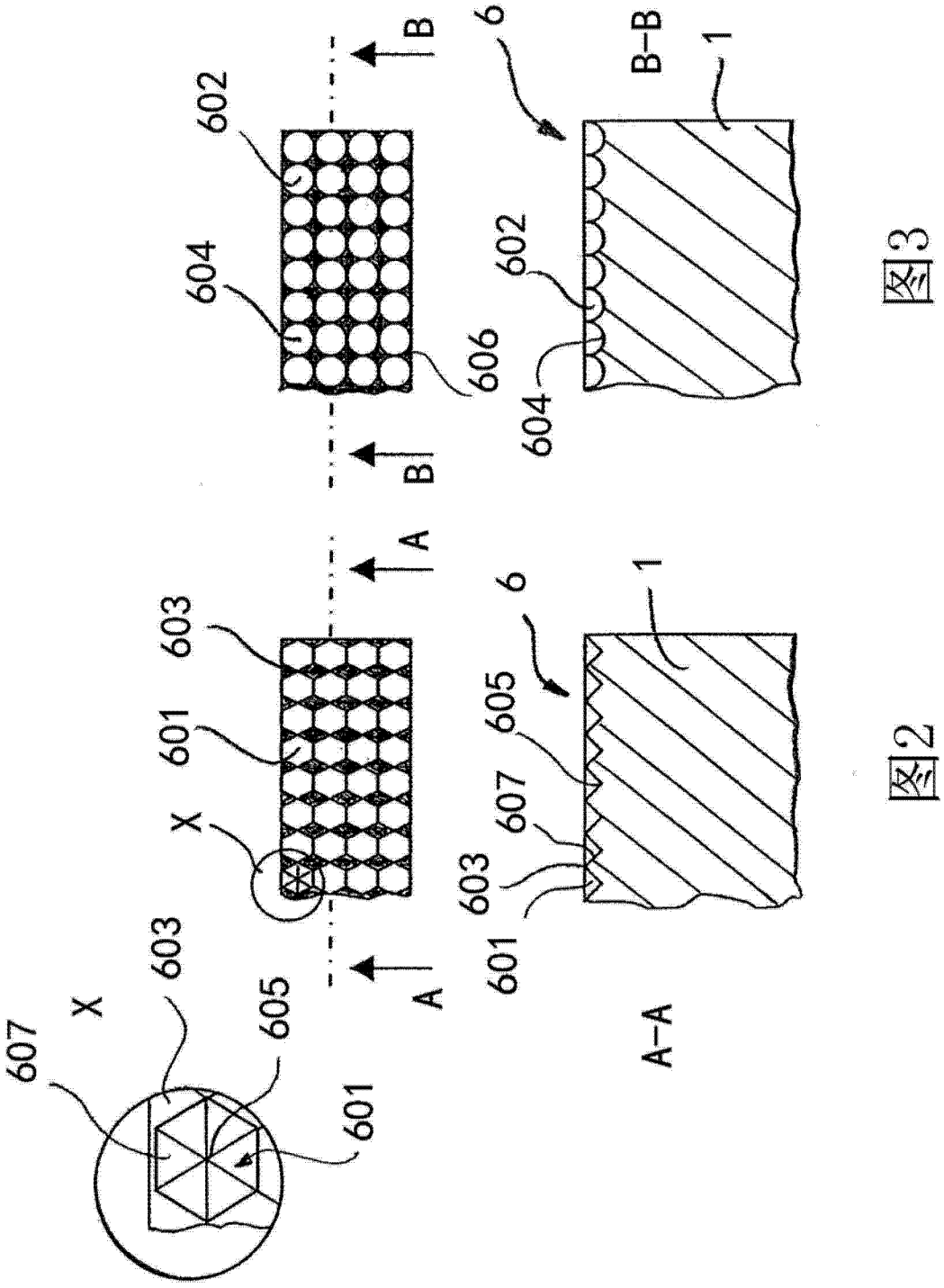

602
604
606
B
B
6
B-B
1
602
604
603
601
X
A
A
603
605
607
X
607
605
603
601
6
1
A-A

图3

图2