



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102906825 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201180025575.3
 (22)申请日 2011.05.27
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 102906825 A
 (43)申请公布日 2013.01.30
 (30)优先权数据
 102010021882.0 2010.05.28 DE
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日
 2012.11.23
 (86)PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2011/002627 2011.05.27
 (87)PCT国际申请的公布数据
 W02011/147583 DE 2011.12.01
 (73)专利权人 拉普绝缘体有限责任公司
 地址 德国文西德尔
 (72)发明人 V.欣里克森 J.塞弗特
 (74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 侯宇

(51)Int.Cl.
H01B 17/32(2006.01)
H01B 17/42(2006.01)
 (56)对比文件
 CA 2715651 A1,2009.08.20,
 CA 2715651 A1,2009.08.20,
 CN 1491421 A,2004.04.21,
 D.Mazur.3D vibration and stress
 analysis of insulators.《Renewable Energy
 and Power Quality Journal》.2003,第一卷
 Weida.Effects of Microvaristor
 Material on the Occurrence.《Power
 Modulator and High Voltage Conference》
 .2010,497,500.

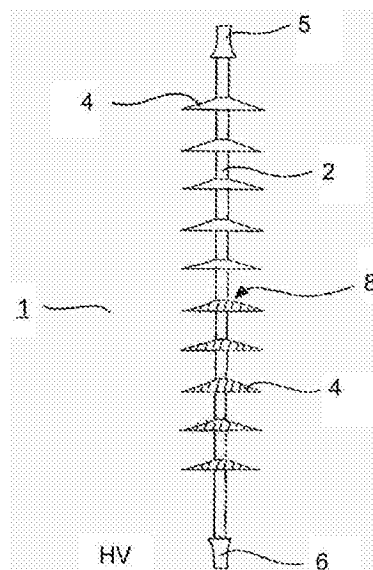
审查员 谭剑权

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称
 合成绝缘子

(57)摘要

在此披露了一种合成绝缘子(1),该合成绝缘子包括一个具体而言是由纤维增强硬质体制成的内核(2)以及一个包围着所述内核(2)并且具体而言是由绝缘弹性体制成的保护层(8)。在某些区域,特别是在裙(4)的底面侧上,保护层(8)特别地包括影响该绝缘子(1)的电场的粒子(7)。



1. 一种合成绝缘子(1),该合成绝缘子包括一个由纤维增强热固体制成的内核(2)以及一个包围该内核(2)的由绝缘弹性体制成的保护层(8),其中,该保护层(8)在某些区域包含影响该绝缘子(1)的电场的粒子(7),其中,该保护层(8)有多个裙(4)来增加爬电距离,其特征在于,部分裙(4)的保护层(8')包括场影响粒子(7),并且部分裙(4)的保护层(8')不包含场影响粒子(7),其中,至少一部分裙(4)的底面上的保护层(8')包括场影响粒子(7),并且其中,在所述底面上的保护层包括场影响粒子的裙的上侧不包括场影响粒子。

2. 如权利要求1所述的合成绝缘子(1),其特征在于保护层包含场影响粒子的部分裙(4)放置在电压携带端(HV)。

3. 如权利要求1所述的合成绝缘子(1),其特征在于一个含有场影响粒子(7)的磁盘(10)在至少一部分裙(4)的底面上被硫化或者模制成型。

4. 如权利要求3所述的合成绝缘子(1),其特征在于,裙(4)的底面上有多个侧板(12),其中对于包括场影响粒子的部分裙将磁盘(10)或者混合有场影响粒子(7)的保护层(8')施加在这些侧板上。

5. 如权利要求1所述的合成绝缘子(1),其特征在于保护层(8)沿着内核(2)至少在某些区域中混合有场影响粒子(7)。

6. 如权利要求1所述的合成绝缘子(1),其特征在于裙(4)和/或内核(2)被一个不受场影响粒子(7)影响的外部保护层(13)包围。

7. 如权利要求1所述的合成绝缘子(1),其特征在于保护层(8)是硅橡胶、乙丙共聚物(EPDM)、醋酸乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)或环氧树脂,其中将混合有场影响粒子(7)的硅橡胶、EPDM、EVA或环氧树脂施加在某些区域中。

8. 如权利要求1所述的合成绝缘子(1),其特征在于在绝缘子(1)的干燥区的区域内将场影响粒子(7)施加、或者场影响粒子(7)在该区域上硫化、或者场影响粒子(7)与保护层(8,8')一起施加到其上、或者场影响粒子(7)与保护层一起在所述区域内模制成型。

9. 如权利要求1所述的合成绝缘子(1),其特征在于场影响粒子(7)是半导体粒子。

合成绝缘子

[0001] 本发明涉及一种合成绝缘子。这种合成绝缘子包括一个承重内核，该承重内核具体而言产生于一个纤维增强热固体，比如环氧树脂或者乙烯基酯。为了提供所需的绝缘性质和不受具体而言是由天气导致的外部影响，该内核被一个保护层包围，该保护层具体而言是从一个电绝缘弹性体(如硅橡胶)产生的。

[0002] 当隔绝高压电的时候，局部放电总是不能避免的。来源于电场的局部增大的这种放电会对对保护层的造成损坏，具体而言是在合成绝缘子的情况下，其结果是使用寿命减少。因此，在合成绝缘子的情况中，避免电场的局部增大的措施显得很重要。例如，已知用于高压绝缘子的一个合适的措施是保护电极，该保护电极附装到电压携带配件并且帮助避免配件末端处的电场增大。

[0003] 在该方面，高压绝缘子的一个很大的问题是电压变化沿其长度的分布极度不均匀。其原因是接地绝缘子的杂散电容。一个进一步的问题是接地绝缘子的局部放电，例如这产生于电场在局部干燥地方的增大。

[0004] 为了避免电场的局部增大，W0 2009/100904 A1披露了为一个合成绝缘子的至少某些区域提供一个场控制层，该场控制层包括场影响粒子。例如，这种粒子具有电阻或者电容效应或者是半传导的，并且，由于相应的电变量和电压之间的非线性关系，这种粒子有助于减少电压沿绝缘子的突变。具体提到的是氧化锌微压敏电阻，该微压敏电阻在高于一个阈电压时会显示出电阻突减。

[0005] 本发明的目标是提供一种在本文开始处提到的合成绝缘子类型，该合成绝缘子在避免局部放电方面被进一步改善。

[0006] 根据本发明，这个目标通过在本文开始处提到的合成绝缘子类型来实现的，保护层特别地在某些区域包括影响该绝缘子的电场的粒子。

[0007] 因此本发明是基于以下观点：将粒子沿着绝缘子尤其放置在绝缘子上的某些区域，其方式为使得尽可能避免在使用寿命期间所预料的在外部环境下发生的并且可能导致保护层被破坏的放电。在该方面，已经对为420千伏电压设计的合成绝缘子进行调查。一共有十个裙，所使用的长杆合成绝缘子有3.91米长的爬电距离。有意选择小数目的裙是为了在测试中增加绝缘子的击穿倾向。

[0008] 在一个高压试验室中，绝缘子以45度角与标准IEC 60060-1被暴露在人工降雨中。测试在交流电压下进行。人工降雨的传导率为 $\kappa = \pm 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。所施加的电压在每个阶段增加。所导致的局部放电可以用肉眼观察到。在600千伏的电压下，其结果是，用传统方法生产的其保护层没有任何场影响粒子的长杆合成绝缘子会被观察到在裙的底面上经历明显的朝向绝缘子高压端的放电。

[0009] 在此发现的基础上，本发明从模型概念出发，该模型概念为将绝缘子暴露到降雨中会在裙的上侧面并且沿着杆形成一个导电涂层。结果，一个很大的电压降出现在位于裙的干燥底面上的传统绝缘子两端。如果由于所产生的电场的局部增大，超出了周围大气的绝缘强度，则局部放电就会出现在裙的底面上。

[0010] 本发明因此提供了一个优选的配置，该配置为将场影响粒子提供到上述的绝缘子

干燥区的区域里,具体而言是裙的底面上。为此目的,这些场影响粒子被分别施加到某些地方、在其上硫化、与保护层一起施加、溅射到其上、在其上模制成型或者在其中模制成型。为此目的,这些场影响粒子被方便地添加到一个合适的绝缘材料上,具体而言是保护层的材料。接下来,现有保护层的这种材料在其上被模制成型、贴装或者硫化。场影响粒子也可以在绝缘子生产期间在某些区域与保护层混合。作为替代方案,与场影响粒子混合的材料也可以在绝缘子最后成型期间被超模压在该保护层上。

[0011] 保护层以及与场影响粒子混合的材料优选地是硅橡胶、乙烯-丙烯共聚物(EPDM)、乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)或者环氧树脂。相应地,硅橡胶、EPDM、EVA或者混合有场影响粒子的环氧树脂被施加在某些区域。

[0012] 电阻或者电容粒子或者半导体粒子被优选地作为场影响粒子使用。掺杂的氧化锌(ZnO)微压敏电阻是特别优选的。掺杂的氧化锌(ZnO)微压敏电阻展示一个非线性电流-电压特性。达到一个阈电压时,氧化锌可以被当成一个高阻抗电阻并且有一个极其平的电流电压特性。高于阈电压时,电阻突然降低;电流-电压特性突然改变其陡度。

[0013] 如果这种场影响粒子,并且具体而言是微压敏电阻,也就是说压敏电阻器,施加到绝缘子的某些区域或者与保护层一起施加,则由于高于阈电压所突增的电导率,电压或者电场的局部增加被减少,这样一来不希望得到的能够引起破坏的局部放电就被阻止了。

[0014] 如果合成绝缘子包括保护层的很多裙来延展爬电距离,则在一个优选的配置变体里,场影响粒子由这些裙组成,或者被安排到这些裙上。当合成绝缘子被用在一个垂直位置时,和电压巨变有关的干燥区位于裙的底面上。如果场影响粒子被添加到裙的保护层或者安排到裙上时,那里出现的不受欢迎的放电被避免。在这种配置变体的情况下,发现不是所有的裙都必须包括场影响粒子。反而,只要部分裙被提供场影响粒子就是有利的。这取决于在合成绝缘子长度上的电压的波动。如调查显示,电压上最大的变化被期待出现在安排到电压携带端的裙上。

[0015] 在一个优选的配置上,在这个程度上,提供有场影响粒子的部分裙位于电压携带端。相应地,始于合成绝缘子的电压携带端,起初一部分裙被提供有场影响粒子。接下来的裙被以常规的方法制造出来,没有场影响粒子。

[0016] 作为替代方案,始于合成绝缘子电压携带末端,起初一部分裙可以被提供有场影响粒子,然后部分裙被按照常规的方法生产出,并且这个安排可以在合成绝缘子的长度上重复。

[0017] 我们也发现这种裙不一定必须作为整体都被提供有场影响粒子。反而,为了减少裙底面干燥区的电压降,只为裙的底面提供场影响粒子就足够了。这足够用来减少裙的末端与绝缘子的内核或者杆之间的电压巨变。

[0018] 在该方面的一个第一配置变体中,场影响粒子由一个单独的磁盘组成,具体而言是由保护层的材料或者另一种绝缘材料制成。在本身已知的通过封装、模制成型、粘合到其上、在其上减容、或者在其上硫化的常规方法制造裙之后,该单独的磁盘被硫化或者焊接到预定的裙的底面上。作为替代方案,单独生产的包含场影响粒子的磁盘可以在生产期间被模制成型到裙中。最后,在最终的生产过程中,同样有可能的是在保护层的底面上包封提供有单独的磁盘的裙,具体而言通过封装或者包覆成型。

[0019] 根据本发明的另一种配置,该配置也可以组合使用,优选的是这种带有场影响粒

子的保护层被施加到预定的裙的底面。为此目的,保护层的材料与场影响粒子混合。接下来,将混合后的材料溅射、模制成型或者硫化到裙的底面上。

[0020] 在一个更优选的配置中,合成绝缘子的裙在底面上被提供有侧板,这样爬电距离进一步加长了。单独的磁盘或者混合有场影响粒子的保护层优选地按描述的方式被安排在这些侧板上。因为侧板导致的表面积增加,因此裙和单独磁盘之间粘合加强,或者实现了继而施加的混合有场影响粒子的保护层。

[0021] 进一步,我们发现尤其是与底面提供了场影响粒子的裙相结合,如果保护层至少在沿着内核的某些区域被提供有场影响粒子,则实现了合成绝缘子在避免局部放电方面的进一步的改善。具体而言是内核在绝缘子的电压携带端附近的部分被提供有包括场影响粒子的保护层。

[0022] 在合成绝缘子的一个进一步优选的配置里,裙和/或内核被一个外部保护层包围,该外部保护层是不受场影响粒子影响的。这种外部保护层在必要的情况下考虑了外部风化效应,合成绝缘子在其使用期间通过选择一种单独的材料而暴露在该外部风化效应中。

[0023] 将基于附图更详细地解释本发明的示例性实施方案,其中:

[0024] 图1根据一个第一配置变体展示了一个长杆合成绝缘子,

[0025] 图2根据一个第二配置变体展示了一个长杆合成绝缘子,

[0026] 图3展示了一个长杆合成绝缘子的细节,裙在底面被提供了一个含有场影响粒子的磁盘,

[0027] 图4展示了一个长杆合成绝缘子的细节,裙在底面被提供了一个包括场影响粒子的保护层,并且

[0028] 图5展示了一个长杆合成绝缘子的细节,该合成绝缘子的内核与图4中的合成绝缘子相比被额外地提供了一个包括场影响粒子的保护层,并且

[0029] 图6根据图5展示了一个长杆合成绝缘子,包括混合有场影响粒子的保护层的裙被包装在一个外部保护层中。

[0030] 图1所描述的是一个长杆合成绝缘子1,它包括一个由玻璃纤维强化塑料制成的内核2,在该玻璃纤维强化塑料上安排了十个裙4,这些裙沿着长度分布来扩展爬电距离。连接配件5、6被固定在内核2的末端上。连接配件6旨在与一个高电压HV进行电接触,并且在这个程度上,具有绝缘子1的电压携带端。

[0031] 所描述的具有十个裙4的长杆合成绝缘子1被设计为绝缘约400千伏的电压。内核2被完全包装在一个硅橡胶保护层8中。裙4被固定在内核2的这个包层上。裙4也产自硅橡胶。

[0032] 为避免电场增大或者电压巨变引起的局部放电,内核2的保护层8与场影响粒子7在合成绝缘子1的整个长度上混合。场影响粒子7是掺杂的氧化锌微压敏电阻。进一步地,在合成绝缘子1的电压携带端,也就是说毗邻着配件6,总共十个裙4中的五个产自混合有场影响粒子7的硅橡胶。

[0033] 在淋雨试验中,与传统的没有场影响粒子的合成绝缘子相比,一个对应于图1的长杆合成绝缘子1在裙4的底面展示出一个明显的减少放电倾向。其原因就是氧化锌微压敏电阻在高压下变得具有电传导性,这使得电压中从裙4的湿的上侧面到位于其下的内核2部分的改变被明显减少。

[0034] 图2展示的是一个在基本构成上与图1相似的合成绝缘子。它的不同之处在于沿着内核2的保护层8没有被提供有场影响粒子7。相反,只有与合成绝缘子1的电压携带端毗邻的五个裙4被从混合有场影响粒子的保护层8生产出来。

[0035] 在淋雨试验中,与传统的没有场影响粒子7的合成绝缘子相比,该根据图2的长杆合成绝缘子1在裙4的底面也展示出一个明显减少的放电倾向。

[0036] 图3所描述的是一个与图1或者图2对应的一个长杆合成绝缘子的部分细节。在这种情况下,在电压携带端附近,也就是说在配件6附近的两个裙4被展示出来。

[0037] 对应于图3的长杆合成绝缘子1由一个玻璃纤维增强塑料的内核2组成。在内核2上,施加一个硅橡胶保护层8。裙4被安装到该保护层8上。

[0038] 为了影响电场或者减少电压巨变,包含场影响粒子7的预制EPM的单独磁盘10被固定在裙4的底面上。

[0039] 对应于一个第一配置变体,单独磁盘10相应地被硫化到上部裙4的底面上。对应于一个第二配置变体,包括场影响粒子的单独磁盘10被模制成型为裙4的材料,正如从下部裙4所能看到的。

[0040] 根据图4,长杆合成绝缘子1的另一个变体的裙4包括在底面上的很多外围侧板12。一个包含场影响粒子7的保护层8'被模制成型到这些侧板12上。根据图5,长杆合成绝缘子1至少在内核2的某些区域有进一步的外围保护层8',该保护层也转而与场影响粒子混合。

[0041] 根据图6,带有场影响粒子的保护层8'被模制成型到裙4上,其中的场影响粒子被提供在裙4的底面上。此外,具体而言是根据一个最终的生产步骤,图6展示的长杆合成绝缘子1被包装在一个由硅橡胶制成的外围保护层13上,该外围保护层不包括场影响粒子7。

[0042] 命名

[0043] 1 合成绝缘子

[0044] 2 内核

[0045] 4 裙

[0046] 5 连接配件

[0047] 6 连接配件

[0048] 7 场影响粒子

[0049] 8 保护层

[0050] 8' 带有场影响粒子的保护层

[0051] 10 磁盘

[0052] 12 侧板

[0053] 13 外围保护层

[0054] HV 高压端

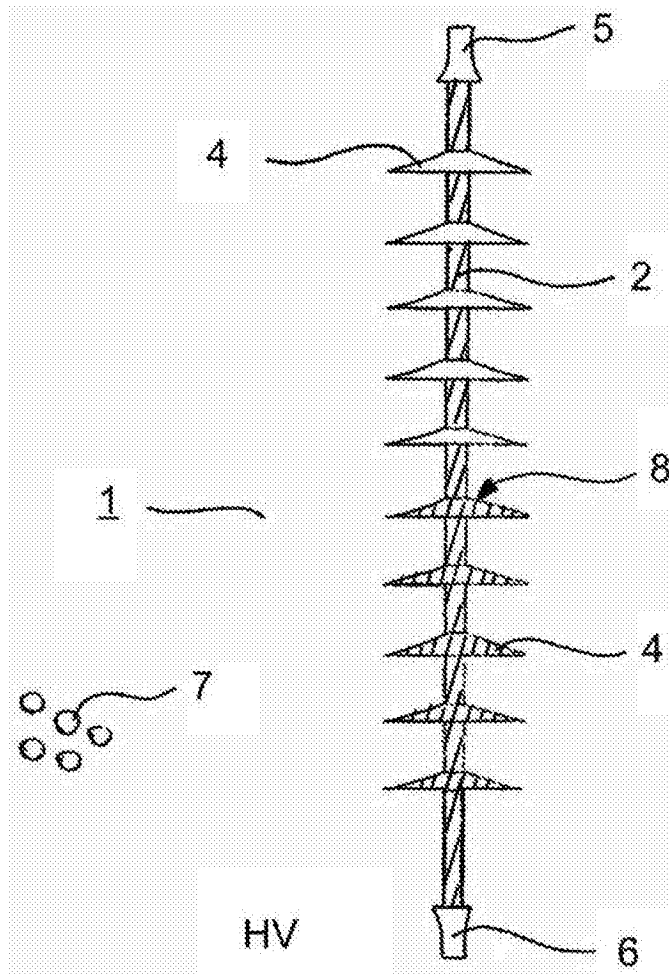


图1

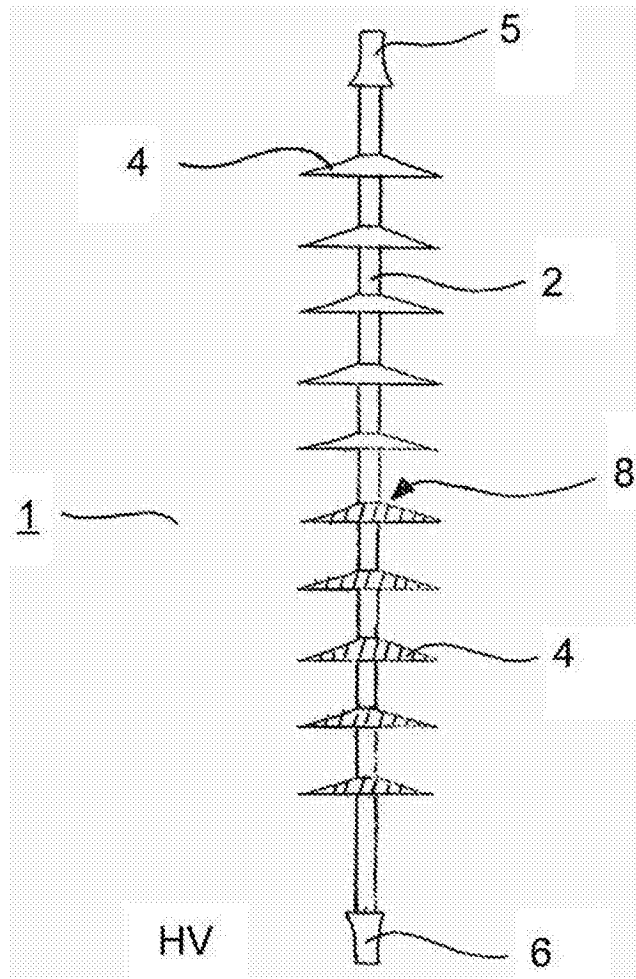


图2

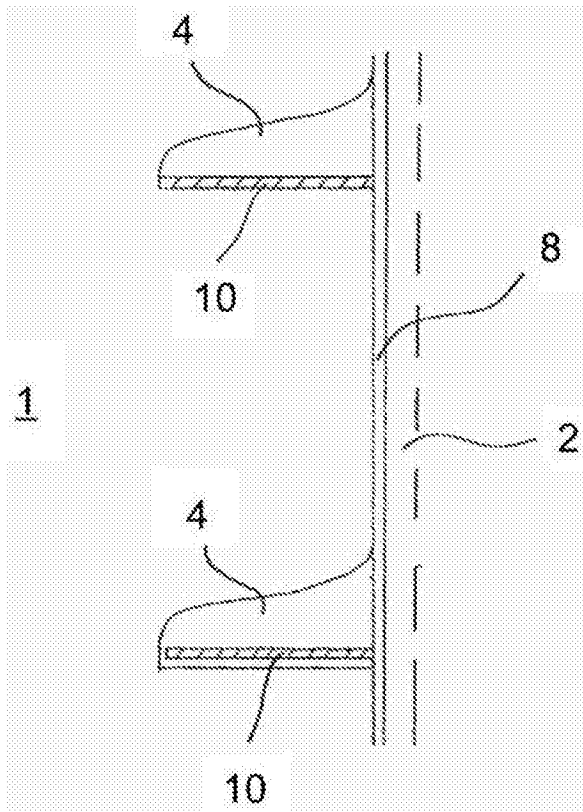


图3

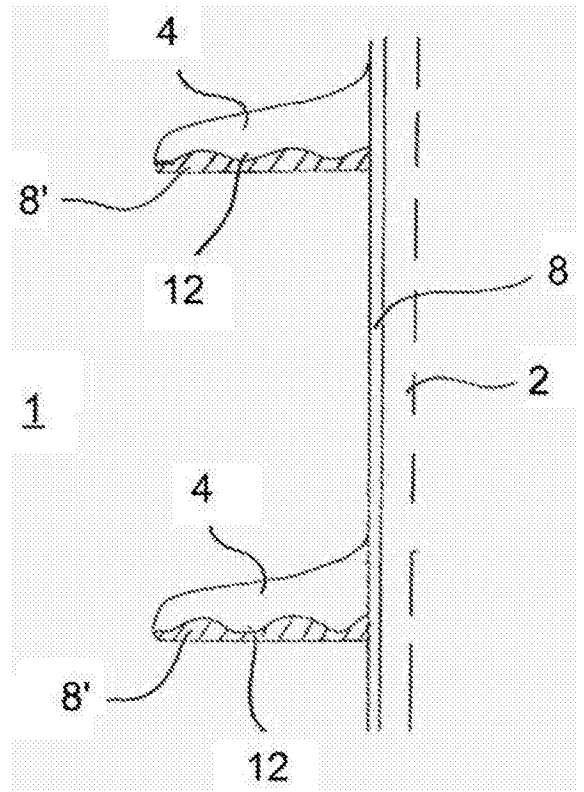


图4

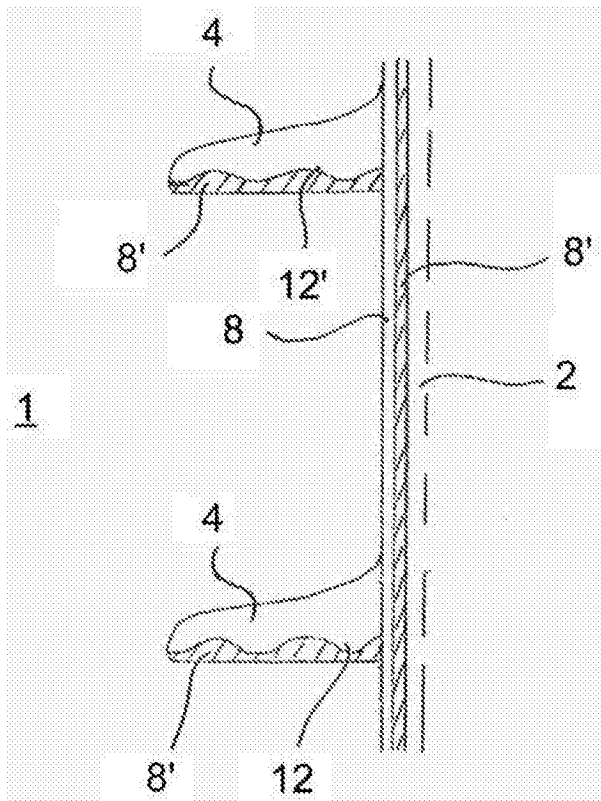


图5

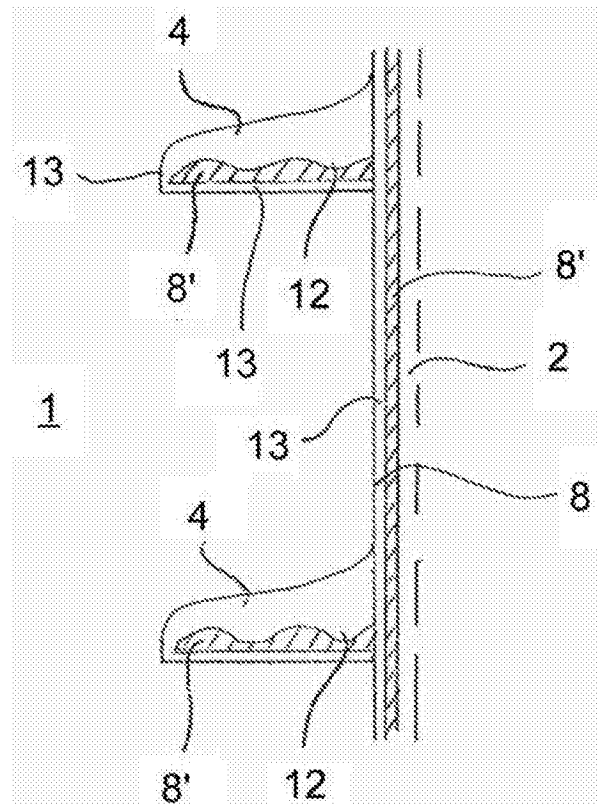


图6