



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108867244 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201710324352.6 *B32B 27/40*(2006.01)
(22)申请日 2017.05.10 *B32B 5/18*(2006.01)
(71)申请人 巴斯夫欧洲公司 *B32B 5/16*(2006.01)
地址 德国路德维希港 *B32B 27/06*(2006.01)
申请人 都佰城集团有限公司 *B32B 27/28*(2006.01)
B32B 27/42(2006.01)
(72)发明人 林凡秋 蔡建东 钱震宇 *B32B 27/38*(2006.01)
F·普里索克 李学东 罗昆 *B32B 33/00*(2006.01)
A·赫布斯特

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 徐国栋 林柏楠

(51)Int. Cl.
E01C 13/00(2006.01)
E01C 15/00(2006.01)
E04F 15/10(2006.01)

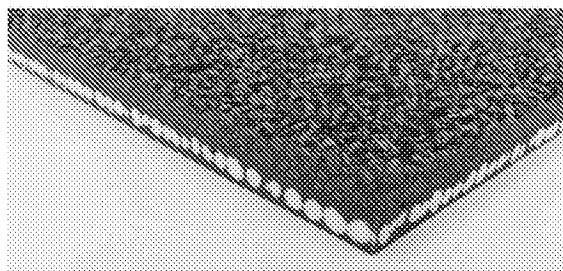
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

由包含发泡热塑性弹性体颗粒的复合材料制备的地坪

(57)摘要

本发明涉及一种复合材料,其包含:(1)包含发泡热塑性弹性体颗粒的底层,和(2)底层上的表面层,以及所述复合材料在地坪、运动场弹性地垫、游泳池大厅地板、跑道、运动设施、游乐场、幼儿园、公园漫步道和路面中的用途。



1. 一种复合材料,其包含:
 - (1) 包含发泡热塑性弹性体颗粒的底层,和
 - (2) 底层上的表面层。
2. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述发泡热塑性弹性体颗粒具有小于300g/l的堆积密度。
3. 根据权利要求2所述的复合材料,其中所述发泡热塑性弹性体颗粒具有大于90%的闭孔含量。
4. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述复合材料具有大于40%的冲击吸收。
5. 根据权利要求4所述的复合材料,其中所述复合材料具有40%至60%的冲击吸收。
6. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述发泡热塑性弹性体颗粒具有0.2mm至20mm的平均直径。
7. 根据权利要求6所述的复合材料,其中所述发泡热塑性弹性体颗粒具有1mm至12mm,优选3mm至8mm的平均直径。
8. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述发泡热塑性弹性体选自发泡热塑性聚氨酯、发泡热塑性聚酯、发泡热塑性聚酯醚、发泡热塑性聚醚酯、发泡热塑性聚醚酰胺、发泡热塑性聚烯烃共聚物、发泡热塑性聚乙烯乙酸乙烯酯、发泡热塑性聚乙烯丙烯二烯、发泡热塑性聚丙烯、发泡热塑性苯乙烯嵌段共聚物及其混合物。
9. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述表面层包括不发泡弹性体、发泡弹性体、或其组合。
10. 根据权利要求9所述的复合材料,其中所述不发泡弹性体选自乙烯丙烯二烯单体(EPDM)橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、聚氨酯(PU)、乙烯-乙酸乙烯酯(EVA)、天然橡胶(NR)、丁二烯橡胶(BR)、热塑性聚苯乙烯(TPS)弹性体、热塑性聚烯烃(TPO)弹性体、热塑性硫化橡胶(TPV)弹性体、沥青及其混合物。
11. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述表面层包括天然材料。
12. 根据权利要求11所述的复合材料,其中所述天然材料包括软木。
13. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述发泡热塑性弹性体为发泡热塑性聚氨酯。
14. 根据权利要求1所述的复合材料,其中基于所述复合材料的重量,所述发泡热塑性弹性体颗粒的含量为1.0重量%至99.0重量%,优选3.0重量%至50.0重量%。
15. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述发泡热塑性弹性体颗粒任用地用选自单组分或双组分聚氨酯、脲、三聚氰胺、甲醛和环氧聚合物的反应性组分的基体彼此结合。
16. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述基体为泡沫、不发泡弹性体系或凝胶。
17. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述复合材料还包括中间层、基底层和/或织物层。
18. 根据权利要求1所述的复合材料,其中所述复合材料为预制模制品的形式。
19. 根据权利要求1至18中任一项所述的复合材料在地坪、运动场弹性地垫、游泳池大厅地板、跑道、运动设施、游乐场、幼儿园、公园漫步道和路面中的用途。
20. 根据权利要求19所述的用途,其中所述地坪为运动地坪。

由包含发泡热塑性弹性体颗粒的复合材料制备的地坪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包含发泡热塑性弹性体颗粒的复合材料,以及这种复合材料在地坪、运动场弹性地垫、游泳池大厅地板、跑道、运动设施、游乐场,幼儿园、公园漫步道和路面中的用途。

背景技术

[0002] 目前,聚氨酯由于其广泛的性能特性而在许多应用中使用。聚氨酯可以不发泡(compact)形式和发泡形式使用。聚氨酯可以例如以热固性弹性体、热塑性弹性体、微孔弹性体、自结皮泡沫、软泡、硬泡或半硬泡的形式存在。关于这个主题的更多细节可以在“Kunststoffhandbuch,第7卷,Polyurethane”,Carl Hanser Verlag,第3版,1993,第5至8和10-12章中找到。

[0003] US2010/0047550A1公开了一种混合材料作为地板覆盖物、自行车鞍座、室内装潢和鞋底用途,所述混合材料包含聚氨酯基体和含在其中的热塑性聚氨酯泡沫颗粒。

[0004] US2015/0237823A1描述了一种用于动物的畜栏地板覆盖物,其包括含有发泡的热塑性聚氨酯泡沫球的泡沫垫。

[0005] 众所周知,运动员和运动地坪之间的动态相互作用对于运动员的表现和安全性是重要的。因此,减小表面冲击(即冲击吸收(force reduction))的能力是重要的。

[0006] 因此,本发明的目的是提供具有改善的冲击吸收的地坪。本发明人发现,在地坪中包含发泡热塑性弹性体(E-TPE),特别是发泡热塑性聚氨酯能够改善地坪的冲击吸收。

发明内容

[0007] 因此,本发明提供一种复合材料,其包含(1)包含发泡热塑性弹性体颗粒的底层,和(2)底层上的表面层。

[0008] 本发明还提供了这样的复合材料在地坪、运动场弹性地垫、游泳池大厅地板、跑道、运动设施、游乐场、幼儿园、公园漫步道和人行道中的用途。

附图说明

[0009] 图1示出了根据本发明实施例1的复合材料的照片。

[0010] 图2示出了根据本发明实施例2的复合材料的照片。

[0011] 图3示出了根据本发明实施例3的复合材料的照片。

[0012] 图4示出了根据比较例1的复合材料的照片。

[0013] 图5示出了根据本发明实施例4的复合材料的照片。

[0014] 图6示出了根据本发明实施例5的复合材料的照片。

[0015] 图7示出了根据比较例2的复合材料的照片。

[0016] 图8示出了根据比较例3的复合材料的照片。

[0017] 图9示出了根据比较例4的复合材料的照片。

[0018] 图10示出了根据本发明实施例6的复合材料的照片。

具体实施方式

[0019] 在本发明的一个实施方案中,提供了复合材料,其中所述复合材料包含:(1)包含发泡热塑性弹性体颗粒的底层,和(2)底层上的表面层。

[0020] 发泡热塑性弹性体颗粒的堆积密度小于300g/l,优选为20g/l至200g/l,更优选为40至160g/l。

[0021] 通过本领域的常规方法(DIN ISO 4590)测量,发泡热塑性弹性体颗粒具有大于90%的闭孔含量。

[0022] 复合材料具有大于35%,优选大于40%,更优选为40%至60%的良好冲击吸收。

[0023] 发泡热塑性弹性体颗粒通常为球形,通常具有0.2至20mm,优选1至12mm,更优选3至8mm的平均直径。在非球形的情况下,例如,椭圆形,细长或圆柱形,粒径是指最长的尺寸。

[0024] 对发泡热塑性弹性体的选择没有特别的限制。通常,本领域任何发泡热塑性弹性体都适用于本发明的复合材料。例如,发泡热塑性弹性体可以选自发泡热塑性聚氨酯、发泡热塑性聚酯、发泡热塑性聚酯醚、发泡热塑性聚醚酯、发泡热塑性聚醚酰胺、发泡热塑性聚烯烃共聚物、发泡热塑性聚乙烯乙酸乙烯酯、发泡热塑性聚乙烯丙烯二烯、发泡热塑性聚丙烯、发泡热塑性苯乙烯嵌段共聚物及其混合物。特别地,优选的发泡热塑性弹性体是发泡热塑性聚氨酯。

[0025] 本领域的常规材料可以用于表面层中。例如,表面层可包括不发泡(即,非发泡)弹性体、发泡弹性体、或其组合。对于不发泡弹性体的选择没有特别的限制。通常,本领域中任何不发泡弹性体都适用于本发明的复合材料,例如橡胶。例如,不发泡弹性体可以选自乙烯丙烯二烯单体(EPDM)橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、聚氨酯(PU)、乙烯-乙酸乙烯酯(EVA)、天然橡胶(NR)、丁二烯橡胶(BR)、热塑性聚苯乙烯(TPS)弹性体、热塑性聚烯烃(TPO)弹性体、热塑性硫化橡胶(TPV)弹性体、沥青及其混合物。

[0026] 在本发明一个实施方案中,表面层可包括天然材料,例如软木。

[0027] 在本发明的一个实施方案中,基于复合材料的重量,发泡热塑性弹性体颗粒的含量为1.0重量%至99.0重量%,优选3.0重量%至50.0重量%。

[0028] 优选地,复合材料中底层与表面层之比在1:10至10:1的范围内。

[0029] 在复合材料中,发泡热塑性弹性体颗粒可以用粘合剂彼此粘结,例如用反应性组分的基体。优选地,反应性组分的基体选自单组分或双组分聚氨酯、脲、三聚氰胺、甲醛和环氧聚合物。基体可以是泡沫、不发泡弹性体系或凝胶的形式。

[0030] 在复合材料中,发泡热塑性弹性体颗粒也可以通过加热而彼此热熔,而不使用粘合剂。

[0031] 在本发明的一个实施方案中,发泡热塑性弹性体颗粒可以随机分散在复合材料底层的基体如EPDM中。

[0032] 就本发明而言,发泡热塑性聚氨酯颗粒特别适用于制备复合材料。合适的发泡(foamed)热塑性聚氨酯颗粒(即,发泡(expanded)热塑性聚氨酯颗粒(E-TPU))及其生产是众所周知的,并且通过例如W0 94/20568,W0 07/82838,US2015/0237823A1和US2010/0047550A1公开,其通过引用并入本文。

[0033] 从TPU可以特别地通过本领域技术人员已知的悬浮或挤出方法生产膨胀的,即发泡的TPU颗粒,并在上述文献中描述。在这些方法中,发泡的E-TPU颗粒可以直接或间接获得,即通过包含发泡剂的未发泡的可发泡TPU颗粒作为中间体;(就本发明而言,同义使用表述“膨胀TPU(或TPE)颗粒”和“发泡TPU(或TPE)颗粒”)。

[0034] 在悬浮方法中,将粒状材料形式的TPU与水,悬浮剂和发泡剂一在封闭反应器中加热至高于粒状材料的软化温度。这里的聚合物颗粒用发泡剂浸渍。然后,一种可能性是冷却热悬浮液,随后颗粒在包含发泡剂的情况下变硬,并使反应器减压。包含发泡剂的所得可发泡颗粒在随后的步骤中通过加热发泡,得到发泡颗粒。在另一替代方案中,热悬浮液可以在不进行冷却(爆炸膨胀过程)的情况下突然减压,因此,包含发泡剂的软化颗粒立即发泡以产生发泡颗粒,参见例如WO 94/20568。

[0035] 在挤出过程中,TPU在挤出机中与引入挤出机的发泡剂熔融混合。在一种可能性中,包含发泡剂的混合物在压力和温度的条件下挤出并造粒,使得粒状TPU材料不发泡(膨胀),举例来说,这可以通过使用在超过2巴的水压下操作的水下造粒机实现。这产生了包含发泡剂的可发泡颗粒,并且在随后的步骤中通过加热发泡,得到发泡颗粒。或者,也可以在不使用超大气压的情况下挤出和造粒混合物。在该方法中,通过造粒获得熔融线材泡沫和发泡颗粒。

[0036] 发泡TPU颗粒可以用于本领域技术人员原则上已知的生产发泡TPU片材的方法;(就本发明而言,表述“发泡TPU片材”描述了可通过各个发泡TPU颗粒的粘合和/或熔化获得的预制片材)。举例来说,例如通过使用本领域技术人员已知的聚氨酯粘合剂,发泡TPU颗粒可以借助粘合剂以连续或间歇方法彼此粘合。发泡TPU颗粒可以在连续或间歇过程中通过加热而彼此熔合,其中原则上也可以在熔合期间添加粘合剂。在一个实施方案中,发泡TPU颗粒通过热空气或特别是蒸汽而熔化,而不使用粘合剂。

[0037] 发泡TPU颗粒可用于通过在封闭的模具中,特别是在成型机中,例如如DE-A 25 42 452中所述将E-TPU颗粒通过加热而熔合来生产发泡TPU预制片材。对此,将颗粒装入模具中,并且在模具闭合之后,引入热空气,或优选蒸汽,并且所述颗粒因此进一步膨胀,并且在优选在100°C和140°C之间的温度下将它们彼此熔合,得到发泡TPU片材。

[0038] 在本发明的一个实施方案中,通过本领域的常规方法制备复合材料,例如,通过手工铺层、喷涂、铺展等将不发泡弹性体放置在发泡TPU片材上。

[0039] 如果适当地,复合材料也可以包含其它层,如中间层、基层和/或织物层。

[0040] 复合材料可以是预制模制件的形式,其可以通过本领域的常规方法由复合材料制成。包含发泡TPU颗粒的模制件具有低重量,并且可以容易地通过锯切、铣削或冲压进行机械操作。因此,单个模制部件可以通过非常多种技术相对容易地彼此铺设和/或彼此连接,例如通过舌槽连接或燕尾连接。

[0041] 模制件可用于地坪如运动地坪、运动场弹性地垫、游泳池大厅地板、跑道、运动设施、游乐场、幼儿园、公园漫步道和路面等。

[0042] 复合材料或模制件的厚度没有特别的限制。根据具体用途,复合材料或模制部件的厚度通常在5至100mm的范围内,优选在10至50mm的范围内,更优选在12至30mm的范围内。模制部件的更高或更低的厚度也是可能的。

[0043] 除非另有说明,所有百分数和比例均以重量计。

[0044] 实施例

[0045] 现在通过参考以下实施例进一步说明本发明,然而,这些实施例用于说明的目的,而不是为了限制本发明的范围。

[0046] 测试方法:

[0047] 冲击吸收(force reduction)根据EN 14808:2005测量,参见“IAAF TRACK AND FIELD FACILITIES MANUAL (国际田联跑道与田径设施手册)”,2008年,第105页,第3.1.3.4节;

[0048] 厚度根据IAAF TRACK AND FIELD FACILITIES MANUAL (国际田联跑道与田径设施手册),2008,第105页,第3.1.3.3节测量;

[0049] 实施例中使用的所有材料均可在市场上得到,其用量列于表1。

[0050] 实施例1

[0051] E-TPU颗粒通过PU预聚物彼此结合作为底层,然后将底层在环境温度和湿度下固化不少于16小时。将EPDM颗粒通过手工铺层粘结在底层上,形成表面层,并将表面层保持在环境温度和水分下进行最终固化。

[0052] 实施例2

[0053] 实施例2以与实施例1类似的方式进行,不同的是使用由聚氨酯树脂制成的中间层用于密封目的,并且通过喷涂工艺施加表面层。

[0054] 实施例3

[0055] 将底层的生产分为3个步骤。首先,在环境温度和湿度下将双组分PU子层浇铸并固化约10-20分钟,并保持粘稠但不完全凝胶化。然后,将E-TPU颗粒均匀地撒播在胶体上。之后,浇铸双组分PU第三子层。底层在环境条件下固化不少于4小时后,将EPDM颗粒和PU预聚物层喷在底层上。

[0056] 比较例1 (CE1)

[0057] 制备了一种微发泡的双组分PU弹性体体系作为底层。固化后,浇铸相同的微发泡PU层。最后,在其上手工撒播EPDM颗粒并固化。

[0058] 实施例4

[0059] 将E-TPU颗粒与EPDM颗粒随机混合,然后用PU预聚物粘合剂粘结作为底层。在环境温度和湿度下固化不少于4小时后,将EPDM颗粒和PU预聚物层喷在底层上。

[0060] 实施例5

[0061] 实施例5以与实施例4类似的方式进行,不同的是将预制的E-TPU层而不是随机嵌入的E-TPU颗粒放置在底层的中间。以与实施例3中所述相同的方法制备预制的E-TPU层。

[0062] 比较例2 (CE2)

[0063] 比较例2以与比较例1类似的方式进行,不同的是使用不发泡的双组分PU弹性体而不是微发泡体系来制备复合材料。

[0064] 比较例3 (CE3)

[0065] 比较例3以与比较例2类似的方式进行,不同的是将不发泡的双组分PU弹性体与EPDM颗粒混合以制备底层。

[0066] 比较例4 (CE4)

[0067] 比较例4以与实施例4类似的方式进行,不同的是在底层中不使用E-TPU颗粒。

[0068] 实施例6

[0069] 将底层的生产分为3个步骤。首先,在环境温度和湿度下将双组分PU子层浇铸并固化约10-20分钟,并保持粘稠但不完全凝胶化。然后,将预制的E-TPU片材放置在PU子层的表面上作为第二子层。所述预制的E-TPU片材通过向E-TPU颗粒中加入40wt%PU粘合剂(Elastan CC8004)以制备单层片材,然后固化超过8小时制备。之后,浇铸双组分PU第三子层。底层在环境条件下固化不少于4小时后,将PU弹性体浇铸并保持约10-20分钟。最后,将EPDM颗粒撒播并与PU弹性体层粘合并固化。

[0070] 表1实施例和比较例的复合材料的组成和性能

[0071]

样品	复合材料厚度 (mm)	表面层	中间层	底层	冲击吸收
----	----------------	-----	-----	----	------

[0072]

实施例 1	13	PU 粘合剂 (Elastan® CC8004) (0.8kg/m ²) +EPDM(5.5kg/m ²) (手工铺层)	N.A.	PU 粘合剂 (Elastan® CC8004) (0.48kg/m ²) +ETPU(1.2kg/ m ²)	52.2%
实施例 2	13	PU 弹性体 (Elastocoat® CC8084/1) (1.8kg/m ²)+EPDM(0.6kg/m ²) (喷涂)	PU 弹性 体 (Elastoco at® CC8085) (1.5kg/m ²)	PU 粘合剂 (Elastan® CC8004) (0.48kg/m ²) +ETPU(1.2kg/ m ²)	51.3%
实施例 3	13	PU 弹性体 (Elastocoat® CC8084/1) (1.8kg/m ²)+EPDM(0.6 kg/m ²) (喷涂)	N.A.	PU 弹性体 (Elastocoat® CC6120) (6kg/m ²) +撒 播的 ETPU(0.6kg/ m ²) 层	44.2%
比较例 1	14	微发泡 PU 弹性 体(通过在 Elastocoat®CC612 0 中用 0.3%的水替 代原有的吸水剂获 得) (3kg/m ²)+EPDM(3 kg/m ²) (撒播)	N.A.	微发泡 PU(通 过在 Elastocoat®C C6120 中用 0.3%的水替代 原有的吸水剂 获得) (5kg/m ²)	39.3%
实施例 4	13	PU 弹性体 (Elastocoat® CC8084/1) (1.8kg/m ²)+EPDM(0.6kg/m ²) (喷涂)	N.A.	PU 粘合剂 (Elastan® CC8004) (1.6kg/m ²) +EPDM(5kg/ m ²) +随机分 布的 ETPU(0.6kg/ m ²)	41%
实施例 5	13	PU 弹性体 (Elastocoat® CC8084/1) (1.8kg/m ²)+EPDM(0.6kg/m ²) (喷涂)	N.A.	PU 粘合剂 (Elastan® CC8004) (1.6kg/m ²) +EPDM(5kg/ m ²) +预制的 E-TPU(0.6kg/ m ²) 层	44%

[0073]

比较例 2	14	PU 弹性体 (Elastocoat® CC6120) (3kg/m ²)+EPDM(3 kg/m ²) (撒播)	N.A	PU 弹性体 (Elastocoat® CC6120) (9kg/m ²)	34.3%
比较例 3	14	PU 弹性体 (Elastocoat® CC6120) (3kg/m ²)+EPDM(3 kg/m ²) (撒播)	N.A.	PU 弹性体 (Elastocoat® CC6120) (6kg/m ²) + EPDM(3kg/m ²)	33.4%
比较例 4	13	PU 弹性体 (Elastocoat® CC8084/1) (1.8kg/m ²)+EPDM(0.6 kg/m ²) (喷涂)	N.A	PU 粘合剂 (Elastan® CC8004) (1.6kg/m ²) +EPDM(8kg/ m ²)	33.9%
实施例 6	14	PU 弹性体 (Elastocoat® CC6120) (3kg/m ²)+EPDM(3 kg/m ²) (撒播)	N.A.	PU 弹性体 (Elastocoat® CC6120) (6kg/m ²) +预 制的 ETPU(0.6kg/ m ²) 层	39.8%

[0074] 注释:PU粘合剂:来自BASF的 **Elastan®**

[0075] PU弹性体:来自BASF的 **Elastocoat®** (不同的PU弹性体或微发泡PU弹性体体系可以在不同的层中使用,如果没有提及“微发泡”或“发泡”,则体系是不发泡的,微发泡是指借助将物理或化学发泡剂加入体系中而轻微发泡的PU体系。)

[0076] E-TPU:来自BASF的 **Infinergy®**

[0077] EPDM:来自Exxonmobil的Vistalon™

[0078] 实施例1和2的复合材料显示出非常有吸引力的冲击吸收性能,这样可以在突然下降时防止人体和关节的损伤。E-TPU颗粒的高变形性提供了相对较长的“碰撞时间”,从而提高了缓冲效果和冲击吸收。

[0079] 与比较例2和3相比,本发明实施例3的复合材料显示出从34.3%或33.4%到44.2%的冲击吸收的显著改善。尽管在比较例1的情况下,通过配方修改将底层微发泡,冲击吸收也可以从34.3%或33.4%至39.3%一定程度地改善,但是微发泡方法在施工期间受局部湿度和温度强烈地影响,因此实际上要控制好更具挑战性。实施例6的底层使用了一层在PU弹性体子层之间的预制E-TPU片材,冲击吸收也得到了明显的提高。与传统的比较例4的复合材料相比,本发明实施例4和本发明实施例5的复合材料通过随机混合E-TPU颗粒或将预制的E-TPU片材插入底层的EPDM中而改善了冲击吸收。随机混合E-TPU颗粒或将预制的E-TPU片材插入PU弹性体中可以类似地改善冲击吸收。

[0080] ETPU的使用提供了一种改进的冲击吸收,而且也是一种更环保的解决方案,这在传统应用领域是迫切需要的。

[0081] 此外,添加E-TPU不会降低或破坏复合材料的其它性能,如变形、摩擦、拉伸强度、磨损和伸长率。在某些情况下,拉伸和伸长性能甚至得到改善。

[0082] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的范围或精神的情况下,可以对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的这些修改和变化。

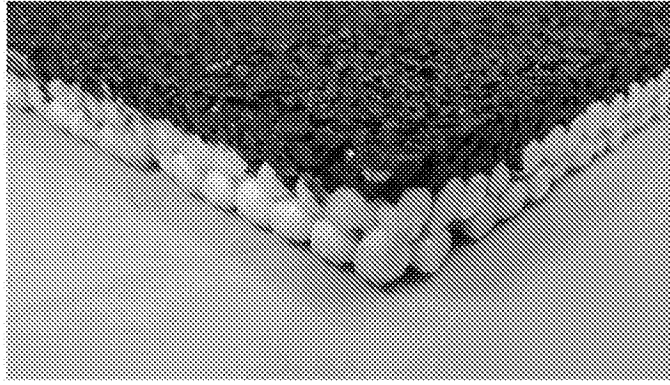


图1

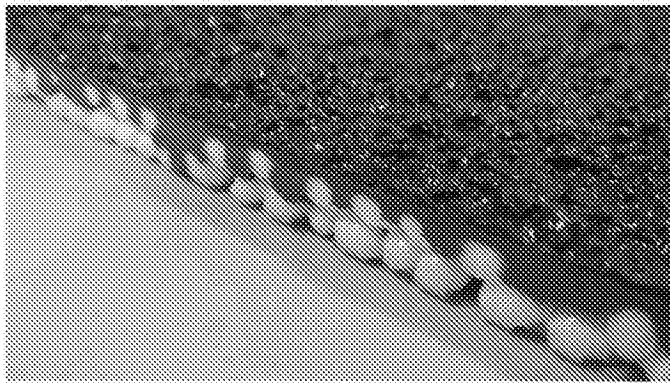


图2

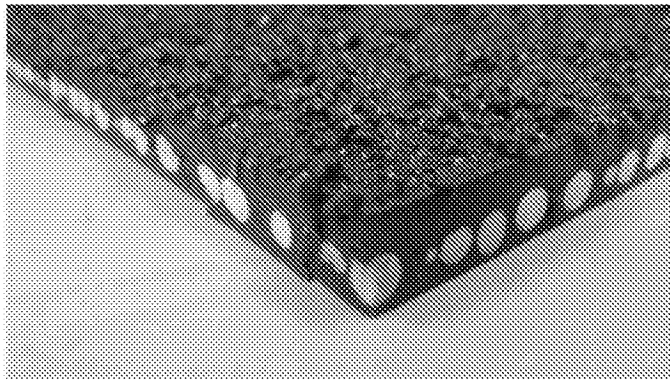


图3

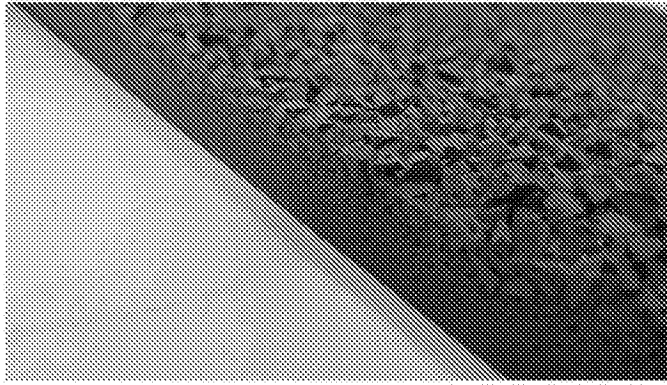


图4

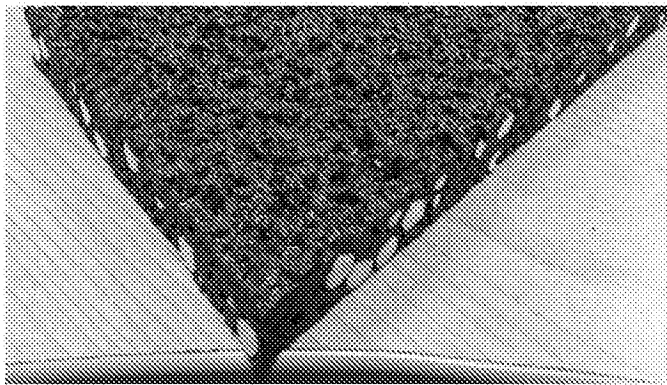


图5

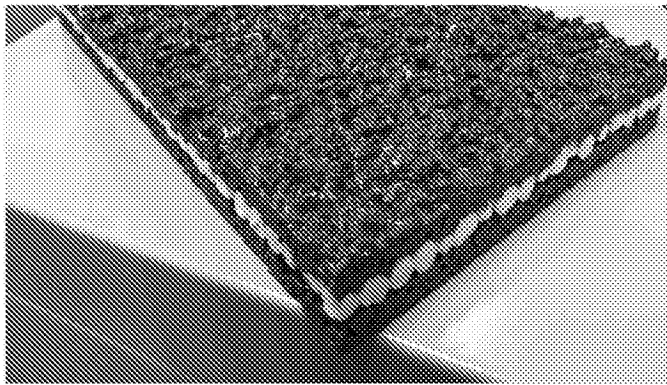


图6

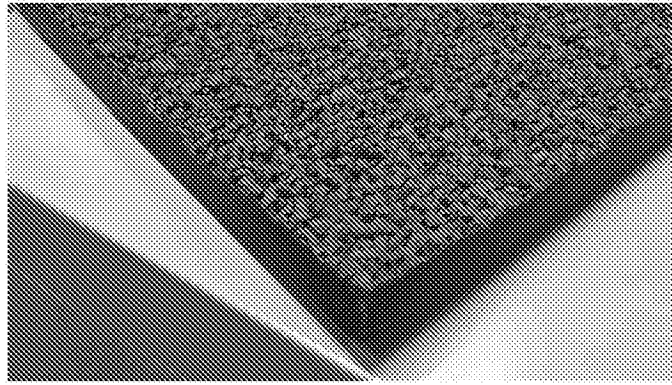


图7

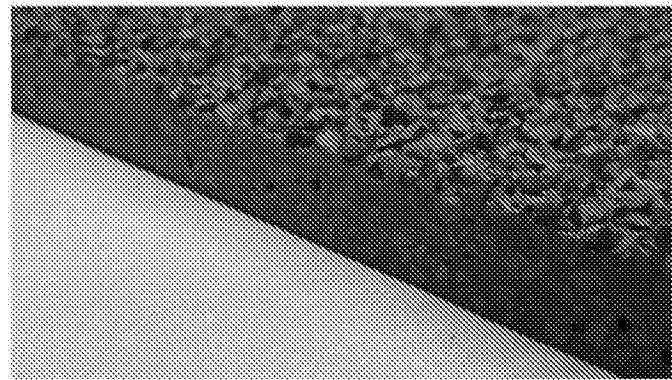


图8

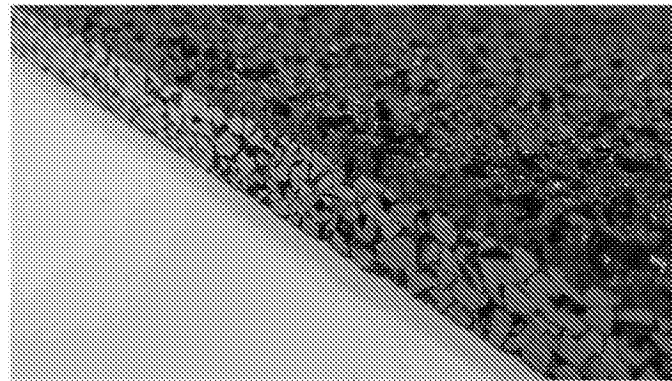


图9

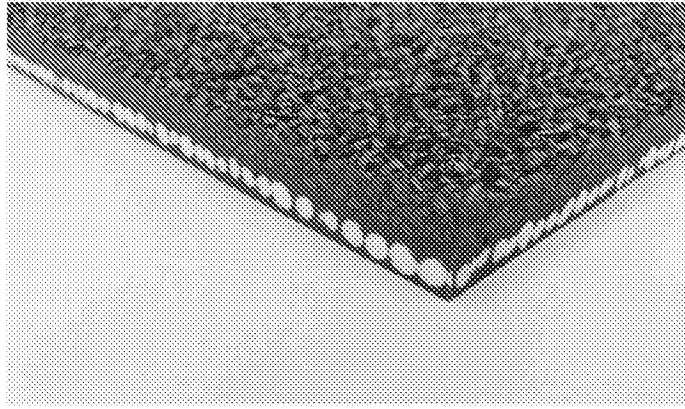


图10