



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103459153 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201280016044. 2

(22) 申请日 2012. 04. 11

(30) 优先权数据

1150321-6 2011. 04. 12 SE
61/474, 485 2011. 04. 12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 09. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2012/050384 2012. 04. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/141646 EN 2012. 10. 18

(73) 专利权人 瓦林格创新股份有限公司

地址 瑞典维肯

(72) 发明人 G·齐格勒 R·里廷格 H·佩尔松

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘金辉 林柏楠

(51) Int. Cl.

B32B 37/14(2006. 01)

B32B 5/16(2006. 01)

B32B 21/08(2006. 01)

B44C 5/04(2006. 01)

E04B 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010300030 A1, 2010. 12. 02,

CN 1942255 A, 2007. 04. 04,

CN 101998896 A, 2011. 03. 30,

US 2010323187 A1, 2010. 12. 23,

审查员 楚大顺

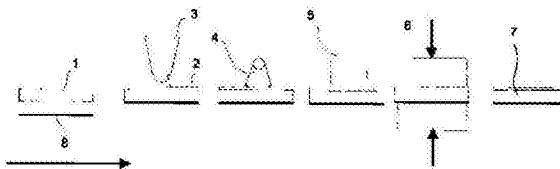
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

粉末混合物和生产建筑面板的方法

(57) 摘要

一种用于建筑面板的粉末混合物层和一种由具有受控的固化时损失的粉末混合物层生产具有装饰性表面的建筑面板的方法。



1. 一种生产建筑面板的方法,包括如下步骤:
 - 将粉末混合物层施加至基材上,其中所述粉末混合物层包含木纤维和粘合剂;
 - 通过施加稳定化流体的步骤、或干燥步骤或其组合调节所述粉末混合物层的固化时损失,从而使得所述粉末混合物层获得的固化时损失为2重量%至7重量%,和
 - 向所述粉末混合物层施加热量和压力,且固化所述具有所述范围的固化时损失的粉末混合物层,从而获得由所述粉末混合物层形成的层。
2. 根据权利要求1的方法,其中所述固化时损失为4重量%至6重量%。
3. 根据权利要求1的方法,其中所述固化时损失为5重量%。
4. 根据权利要求1的方法,其中所述粘合剂为热固性树脂。
5. 根据权利要求1的方法,包括在所述粉末混合物层上施加稳定化流体的另一步骤。
6. 根据权利要求2的方法,包括在所述粉末混合物层上施加稳定化流体的另一步骤。
7. 根据权利要求5的方法,所述稳定化流体为水。
8. 根据权利要求6的方法,所述稳定化流体为水。
9. 根据权利要求1-8中任一项的方法,包括干燥所述粉末混合物层的另一步骤。
10. 根据权利要求9的方法,其中所述干燥所述粉末混合物层的步骤通过以15-25kW/m的效力和1-4m/分钟的供料速率施加热量而进行。
11. 根据权利要求10的方法,其中所述供料速率为3m/分钟。
12. 根据权利要求1-8中任一项的方法,包括使所述粉末混合物层固定至所述基材的另一步骤。
13. 根据权利要求12的方法,其中所述使所述粉末混合物层固定至所述基材的步骤通过施加稳定化流体并以15-25kW/m的效力和1-4m/分钟的供料速率干燥而进行。
14. 根据权利要求13的方法,其中所述供料速率为3m/分钟。
15. 根据权利要求9的方法,包括使所述粉末混合物层固定至所述基材的另一步骤。
16. 根据权利要求1-8中任一项的方法,其中所述粉末混合物层通过散布施加。
17. 根据权利要求12的方法,其中所述粉末混合物层通过散布施加。
18. 根据权利要求1-8中任一项的方法,其中所述粉末混合物层以连续的粉末混合物片的形式施加。
19. 根据权利要求16的方法,其中所述粉末混合物层以连续的粉末混合物片的形式施加。
20. 根据权利要求1-8中任一项的方法,其中所述基材为芯。
21. 根据权利要求16的方法,其中所述基材为芯。
22. 根据权利要求20的方法,其中所述层形成设置于所述芯上的装饰性表层。
23. 根据权利要求20的方法,其中所述芯为木基芯。
24. 根据权利要求20的方法,其中所述芯为HDF或MDF板。

粉末混合物和生产建筑面板的方法

技术领域

[0001] 本公开内容一般性涉及具有耐磨装饰性表层的纤维基面板,特别是建筑面板,更特别地为地板的领域。本公开内容涉及具有该耐磨装饰性表面的建筑面板、该面板的生产方法和用于该方法和面板的混合/预制层。

[0002] 已知技术

[0003] 最近开发了新型“无纸”木纤维地板(WFF),其具有包含纤维、粘合剂和耐磨性颗粒的基本上均匀的混合物的实心表面。称为木纤维地板(WFF)的该新型面板公开于W02009/065769中,其示意了产品和生产该方法的方法。

[0004] 所述耐磨性颗粒优选为氧化铝颗粒,所述粘合剂优选为热固性树脂如氨基树脂,且所述纤维优选为木基的。其他合适的耐磨性材料例如为二氧化硅或碳化硅。在大多数应用中,装饰性颗粒如彩色颜料包含于所述均匀混合物中。所有这些材料通常优选以干燥形式作为混合粉末施加于HDF芯上,并在热和压力下固化成0.1-1.0mm的实心层。

[0005] 粉末技术非常适于生产比常规层压表层厚得多的实心装饰性表层。当其膨胀或收缩时,该固体粉末基层在面板上产生高得多的张力,且平衡成为问题。因此,难以生产具有厚和高质量表面且还在可变湿度条件下稳定且平坦的面板。此外,可在表层中形成孔隙,从而导致差的耐污性。

[0006] 发明简述

[0007] 本发明某些实施方案的目的是改善已知的木纤维地板(WFF)面板。另一目的是提供优选具有在根据ISO24339:2006(E)的测试条件下为-0.15%至+0.20%的宽度翘曲,和/或根据EN12572为小于 $3\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24$ 小时的水蒸气渗透率和/或根据EN438基于使用永久标记的测试为5(5)的表面耐污性的产品。

[0008] 这可通过一种具有受控的固化时损失且用于WFF面板的装饰性表层的粉末混合物层和一种生产建筑面板的方法实现。

[0009] 在本申请中,“固化时的损失”意指当将所述粉末在 160°C 下加热5分钟时,所发生的以初始重量的重量百分比计的重量损失。所述重量损失对应于从粉末中释放出的湿分。在这些条件下所释放出的湿分由两部分构成。第一部分为由捕集在所述粉末中的水和/或沸点在 160°C 以下的其他物质所形成的游离湿分,且第二部分源自所述粘合剂的交联。蜜胺甲醛树脂在 160°C 下固化,且所述树脂通过缩合反应交联,即通过缩合反应释放出水。

[0010] “湿分含量”意指当所述粉末在环境温度下在较温和的条件下干燥且仅所述粉末中的游离水释放而不使所述树脂固化时的重量损失。

[0011] 如果固化时的损失过低,则当在压制期间所述粘合剂处于流体状态下时,所述粉末混合物层不能被粘合剂完全浸渍。粉末混合物层的不良浸渍将导致WFF面板的装饰性表面由于邻近表面处的孔隙而褪色。

[0012] 另一方面,如果固化时的损失过高,则在压制过程中将在WFF层中产生大量孔隙。所述孔隙导致不良的表面耐污性和提高的水/蒸气渗透性。提高的水/蒸气渗透性可导致所述板在根据ISO24339:2006(E)的测试条件下的翘曲增多。

[0013] 固化时的损失取决于所述粉末混合物层中的粘合剂的量、当进入WFF生产线时所述粉末混合物层中的湿分含量以及在WFF生产线中所施加的粉末稳定化流体的量。在压制之前,固化时的损失可通过在线或离线干燥方法而加以控制,在其中将所述粉末层干燥。所述干燥可通过加热,例如IR加热,优选在线加热,在室中干燥,优选在线干燥,或在受控气氛下干燥,优选离线干燥而进行。

[0014] 所述干燥工艺使得粉末混合物层中的粉末稳定,且可能不需要施加粉末稳定化流体。

[0015] 如果所述干燥工艺包括加热,则所述粉末混合物层中的粘合剂可熔融,且所述粉末由熔融的粘合剂稳定。因此,所述干燥工艺可能使得稳定化流体变得多余。

[0016] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于生产建筑面板的粉末混合物层,其在固化时的损失为约2.5重量%至约7重量%,优选为约3重量%至约6重量%。

[0017] 具有处于上述范围内的固化时损失的粉末混合物层克服了上述缺点,且显示出改善的耐污性、耐水/蒸气性和上文所述的粘合剂浸渍。

[0018] 所述粉末混合物层可具有约2重量%至约7重量%,优选约4重量%至约6重量%,优选约5重量%的固化时损失。

[0019] 所述粉末混合物为基本上均匀的混合物,在一个实施方案中,其包含木纤维,优选HDF的木纤维;粘合剂,优选蜜胺树脂;和耐磨性颗粒,优选二氧化硅粉末,更优选基本为氧化铝粉末。固化时的损失更优选为约3.5重量%至约5.5重量%。

[0020] 根据本发明的第二方面,提供了一种生产建筑面板的方法。所述方法包括如下步骤:

[0021] -将粉末混合物层施加至基材上;和

[0022] -向所述粉末混合物层施加热量和压力,且使所述具有约2重量%至约7重量%,优选约4重量%至约6重量%,更优选约5重量%的固化时损失的粉末混合物层固化,由此获得由所述粉末混合层形成的层。

[0023] 固化时的损失优选为约2.5重量%至约7重量%。

[0024] 根据本发明方法生产的粉末混合物层克服了上述缺点,且显示出改善的耐污性、耐水/蒸气性和如上所述的粘合剂浸渍,其中所述粉末混合物层具有处于上述范围内的固化时的损失。

[0025] 在一个实施方案中,对粉末混合物加以选择以使得所述粉末混合物已具有处于上文定义的范围内的固化时损失。或者,所述粉末混合物层的固化时损失可例如通过施加稳定化流体或通过干燥以改变所述粉末混合物的湿分含量而加以调节。确定所述粉末混合物层的固化时损失的相关时间点为施加热量和压力之前的时刻。

[0026] 通过调节所述粉末混合物中的粘合剂含量和湿分含量以及任意添加的稳定化流体的量,可获得所需的粉末混合物层固化时的损失。此外,固化时的损失可通过干燥所述混合物,由此调节湿分含量而控制。

[0027] 通过施加热量和压力而实施的固化可在高线速率下进行,且所述粉末层在约20秒的短压制周期内经受所产生的高加速力和减速度。

[0028] 第二方面中的粉末混合物可与第一方面的实施方案相同。因此,所述粉末混合物层可包含木纤维和粘合剂(优选热固性树脂,更优选蜜胺)的基本上均匀的混合物。所述粉

末混合物层可进一步包含耐磨性颗粒,优选为氧化铝或二氧化硅粉末。

[0029] 固化时的损失通过使用包括将所述粉末混合物层在160℃下加热5分钟重量分析方法测定。

[0030] 在压制前,可对所述粉末混合物层进行加热,优选通过IR加热,且优选使用约15-25kW/m的效力。在约20kW的效力下,优选的供料速率为约1-4m/分钟,最优选为约3m/分钟。

[0031] 优选地,在施加之前对所述基本上均匀的混合物进行调节以获得所需的粉末混合物层的固化时损失。

[0032] 在固化步骤中,所施加的压力可为约20kg/cm²至约60kg/cm²,优选约40kg/cm²,且压板的温度可为约160℃至约200℃,优选约180℃。热量和压力可在约10秒至约200秒内施加,优选在约10秒至60秒内施加,例如在约40秒内施加。

[0033] 所述粉末混合物层可包含木纤维和粘合剂,优选热固性树脂。

[0034] 所述方法可包括在所述粉末混合物上施加稳定化流体,优选水的另一步骤。

[0035] 所述方法可包括干燥所述粉末混合物层的另一步骤,优选通过施加效力为约15-25kW/m的热量,且供料速率为约1-4m/分钟,优选约3m/分钟。

[0036] 所述方法可包括将所述粉末混合物层固定至基材的另一步骤,优选通过施加稳定化流体并以约15-25kW/m的效力和约1-4m/分钟,优选约3m/分钟的供料速率干燥。

[0037] 所述方法可包括通过施加稳定化流体的步骤、或干燥步骤或其组合调节所述粉末混合物层的固化时损失,从而使得所述粉末混合物层获得处于所述范围内的固化时损失的另一步骤。因此,可调节所述粉末混合物层的固化时损失,从而使得可获得处于所需范围内的固化时损失,即使所述粉末混合物最初具有该所需范围以外的固化时损失。

[0038] 所述粉末混合物层可通过散布施加。形成所述粉末混合物层的所述粉末混合物可借助施加单元,优选借助散布单元施加。

[0039] 所述粉末混合物层可作为连续的粉末混合物片施加。因此,可生产独立的层,如连续的粉末混合物片。在该实施方案中,所述基材可为挤压带、脱模箔等。在独立的工艺和独立的生产线中,所述粉末混合物的各组分连接在一起,但基本上未固化。所述独立的层可基于载体,例如纸或金属或塑料箔,然而所述粉末混合物也可仅通过例如用流体,优选用水润湿并干燥而自身粘合在一起。所述粉末混合物片可作为粉末混合物层储存并随后施加至芯上。

[0040] 所述基材可为芯,优选为木基芯,更优选为HDF或MDF板。

[0041] 所述层可形成设置于所述芯上的装饰性表层。

[0042] 本发明的第三方面为一种生产线,其包括用于将粉末混合物层施加至基材上的施加单元、用于对所述粉末混合物层施加热量和压力的压制单元和输送机,所述输送机包括优选可独立控制所述基材的供料速率的输送机单元。所述生产线也可包括稳定化单元和/或干燥单元。所述输送机优选包括位于各生产单元处的独立输送机单元。所述独立的输送机单元提供对固化时损失的改进控制,这是因为可控制各生产单元(施加单元、稳定化单元和/或干燥单元)处的供料速率,因此更容易地控制所施加的粉末量或稳定化单元或干燥程度。此外,所述独立的输送机单元防止湿分/水在生产单元之间由于该输送机本身而传输。

[0043] 在所有方面中,木纤维可为原木纤维、经精制和/或加工的木纤维,其包含木素或不包含木素,例如 α -纤维素纤维或全纤维素。也可使用经精制和未经精制纤维的混合物。也

预期可以使用植物纤维如黄麻、亚麻布、亚麻、棉花、大麻、竹、蔗渣和剑麻。也可使用矿物纤维和碳纤维。

[0044] 所述施加单元优选为散布设备。所述基材优选为HDF或MDF板,其优选具有平衡层。

附图简介

[0045] 下文就优选实施方案,且更详细地,参照所附的示例性附图描述本发明,其中:

[0046] 图1示意了根据本发明一个实施方案的生产线;

[0047] 图2示意了具有根据本发明一个实施方案的装饰层的面板;

[0048] 图3示意了实施例1-4中的配制剂的湿分含量与固化时损失之间的关系。

[0049] 实施方案的详细描述

[0050] 根据本发明的一个实施方案,参照图1和2描述的面板7包括木纤维基芯1,基本上均质的装饰性表层(透明或不透明)2和优选的平衡层8。在一个实施方案中,面板7在生产线上整体形成(参见图1),其中表层2、芯7和平衡层8在同一个压制操作6中形成。

[0051] 图2更详细地显示了所述装饰性表层和芯。所述表层包含纤维14、小的硬质耐磨颗粒12,12'和粘合剂19的基本上均匀的混合物。纤维14优选为木纤维。粘合剂19优选为通过缩合反应交联的粘合剂。所述粘合剂优选为热固性树脂,如氨基树脂或酚醛树脂。在一个实施方案中,所述粘合剂为蜜胺甲醛。所述耐磨性颗粒12,12'优选为氧化铝颗粒。所述表层优选也可包含颜料15。

[0052] 所述表层可包含彩色颜料15和/或任选的其他装饰性材料或化学品。装饰性材料包括例如可影响所述表层的设计方面的材料。示例性设计材料包括具有织构、反射性、闪光、发光、透明性等的材料。

[0053] 在本发明实施方案的方法中,优选使用与W02009/065769或W02009/124704中所公开的相同的散布单元3和压制单元6,优选同时具有该方法中的结构化压板。W02009/065769和W02009/124704由此各自通过引用将其全部内容并入。

[0054] 图1公开了根据本发明一个实施方案的生产线。所述生产线包括施加单元3,优选用于将粉末混合物2施加/散布至优选已具有平衡层8的芯1(例如HDF/MDF板)上的散布单元。提供用于施加稳定化流体的稳定化单元4和用于干燥所述粉末混合物层的干燥单元5。最后,压制单元6将热量和压力施加至所述粉末混合物层、芯和平衡层上,从而使所述粘合剂固化并由此获得具有装饰性表层的成品建筑面板7。所述生产线进一步包括输送机(未示出),其优选包括独立的输送机单元从而使得芯1通过生产线的速率可在不同单元处,例如在施加单元3、稳定化单元4处或在干燥单元5处变化。合适的输送机为带或辊式输送机。

[0055] 粉末配制剂可例如包含基本上均匀的粉末混合物,所述混合物包含湿分含量为5.2%的187.5g/m²回收的HDF纤维、62.5g/m²氧化铝(ZWSK-180ST,Treibacher Schleifmittel AG)、265,625g/m²蜜胺甲醛树脂(Prefere 4865,Dynea)、62.5g/m²二氧化钛(Kronos2190,Kronos)和46,875g/m²颜料(Heucosin G10512,Heubach)。

[0056] HDF板的芯优选具有0-6%的湿分含量。

[0057] 所述散布单元具有100-1000g/m²的散布能力,且具有使用校准杯用所述板的100×100mm(横×纵)面积测得的+/-5%的公差。稳定化流体的量可在0-200g/m²之间变化。

[0058] 所述散布单元包括针带(needle belt)和散布辊。所述散布辊具有约30-120根/

cm², 优选约50-100根/cm², 最优选约70-90根/cm²的针。针长度为约0.5-2.5mm, 优选为约1-2mm, 最优选为约1.5mm。若干散布单元机械加工以消除所施加的粉末混合物中的差异。

[0059] 此外, 散布设备可提供具有针的针带, 所述针的长度优选为约15-20mm, 频率优选为约500-1000rpm, 优选约1000rpm, 且行程为约+/-3mm。

[0060] 所述稳定化单元可使用蒸汽、喷嘴喷涂、超声喷涂、包含具有本征稳定化性能的片基材料的稳定化片或具有稳定化性能的表面覆盖物。

[0061] 稳定化流体可包含溶剂, 如非极性溶剂、极性非质子溶剂和极性质子溶剂或其混合物。优选的溶剂为极性质子溶剂, 如异丙醇、乙醇和水。最优选为水。

[0062] 所述稳定化流体可进一步包含添加剂, 如润湿剂、消泡剂、脱模剂、防滑剂、抗磨剂和催化剂。也可以以油墨、染料和效应颜料的形式增加装饰效果。

[0063] 在下文实施例1-4中, 使用包含34重量%回收的HDF纤维(**Välinge** Innovation Sweden)、10重量%氧化铝(ZWSK180-ST, Treibacher Schleifmittel AG)、50重量%蜜胺甲醛树脂(Prefere4865, Dynea)、2重量%二氧化钛(Kronos2190, Kronos)和4重量%颜料(G6555N, Heubach GmbH)的粉末配制剂。

[0064] 实施例中所用粉末的固化时的重量损失与游离湿分含量(排除在所述蜜胺树脂固化中释放出的湿分)之间的关系示于图3中。

[0065] 取决于施加至所述基材上的粉末混合物的固化时的损失, 可施加稳定化流体和/或可实施干燥。如果施加至所述基材上的粉末混合物的固化时的损失处于上述范围之内, 则不添加稳定化流体且不实施干燥。如果施加至所述基材上的粉末混合物的固化时的损失在上述范围以外, 则取决于固化时的损失过低或过高而添加稳定化流体或实施干燥, 以获得在施加热量和压力之前具有所需的固化时损失的粉末混合物。

[0066] 即使所施加的粉末混合物的固化时损失处于上述范围之内, 施加稳定化流体以稳定所述粉末层也可能是符合需要的。为了调节所述粉末混合物层的固化时损失, 可能需要随后的干燥。

[0067] 或者, 也可调节所述粉末的粘合剂含量以获得所需的粉末混合物层的固化时的损失。

[0068] 实施例1: 通过热压未正确处理的粉末而获得的粉末基产品, 对比例; 未干燥和为水的稳定化流体(20g/m²)

[0069] 使用40kg/cm²力将包括厚度为9.7mm的HDF芯、平衡纸、550g/m²散布的粉末层和20g/m²稳定化流体的粉末基产品(获得8重量%的固化时损失)在短周期压机中在184°C的上压板表面温度和180°C的下压板表面温度下压制37秒钟。所述压板为花岗岩结构板。

[0070] 所得产品为:

[0071] ●具有根据ISO24339:2006(E)在-0.15%至+0.2%以外的安装板宽度翘曲的实心表面的建筑面板。所得的典型值为-0.26%至+0.29%。

[0072] ●根据EN438基于使用永久标记的测试为3(5)的耐污性。

[0073] ●根据EN12572为超过5.3g/m²*24小时的水蒸气渗透率。

[0074] 实施例2: 通过热压经处理的粉末而获得的粉末基产品, 优选实施例, 干燥和为水的稳定化流体(20g/m²)

[0075] 使用40kg/cm²力将包括厚度为9.7mm的HDF芯、平衡纸、550g/m²散布的粉末层和

20g/m²稳定化流体的粉末基产品在短周期压机中在184°C的上压板表面温度和180°C的下压板表面温度下压制37秒钟。所述压板具有花岗岩结构。在压制之前,借助IR干燥以19kW/m的效力和2.7m/分钟的供料速率对所述粉末进行处理,从而获得使用包括在160°C下加热经处理的粉末5分钟的重量的重量分析方法测得的为4.6重量%的固化时损失。

[0076] 所得产品为:

[0077] ●具有根据ISO24339:2006(E)处于-0.15%至+0.2%安装板宽度翘曲的实心表面,所得的典型值为-0.07%至+0.17%。

[0078] ●根据EN438基于使用永久标记的测试为5(5)的耐污性。

[0079] ●根据EN12572为低于1.1g/m²*24小时的水蒸气渗透率。

[0080] 实施例3:通过热压未正确处理的粉末而获得的粉末基产品,对比例,稳定化流体和过度干燥

[0081] 使用40kg/cm²力将包括厚度为9.7mm的HDF芯、平衡纸、550g/m²散布的粉末层和20g/m²稳定化流体的粉末基产品在短周期压机中在184°C的上压板表面温度和180°C的下压板表面温度下压制37秒钟。所述压板具有花岗岩结构。在压制之前,借助IR干燥工艺以19kW/m的效力和1.5m/分钟的供料速率对所述粉末进行处理,从而获得使用包括在160°C下加热经处理的粉末5分钟的重量的重量分析方法测得的为2.5重量%固化时损失。

[0082] 所得产品为:

[0083] ●具有根据ISO24339:2006(E)处于-0.15%至+0.2%安装板宽度翘曲的实心表面建筑面板。

[0084] ●根据EN438基于使用永久标记的测试为3(5)的耐污性。

[0085] ●根据EN12572为2.5g/m²*24小时的水蒸气渗透率。

[0086] ●由于邻近表面的孔隙而褪色的装饰性表面。

[0087] 实施例4:通过热压经处理的粉末而获得的粉末基产品,优选实施例,干燥且不存在为水的稳定化流体(20g/m²)

[0088] 使用40kg/cm²力将包括厚度为9.7mm的HDF芯、平衡纸和550g/m²散布的粉末层的粉末基产品(在干燥前具有5.3%的固化时损失)在短周期压机中在184°C的上压板表面温度和180°C的下压板表面温度下压制37秒钟。所述压板具有花岗岩结构。在压制之前,借助IR干燥以19kW/m的效力和2.7m/分钟的供料速率对所述粉末进行处理,从而获得使用包括在160°C下加热经处理的粉末5分钟的重量的重量分析方法测得的为3.7重量%固化时损失。

[0089] 所得产品为:

[0090] ●具有根据ISO24339:2006(E)处于-0.15%至+0.2%安装板宽度翘曲的实心表面,所得的典型值为-0.05%至+0.20%。

[0091] ●根据EN438基于使用永久标记的测试为5(5)的耐污性。

[0092] ●根据EN12572为低于1.9g/m²*24小时的水蒸气渗透率。

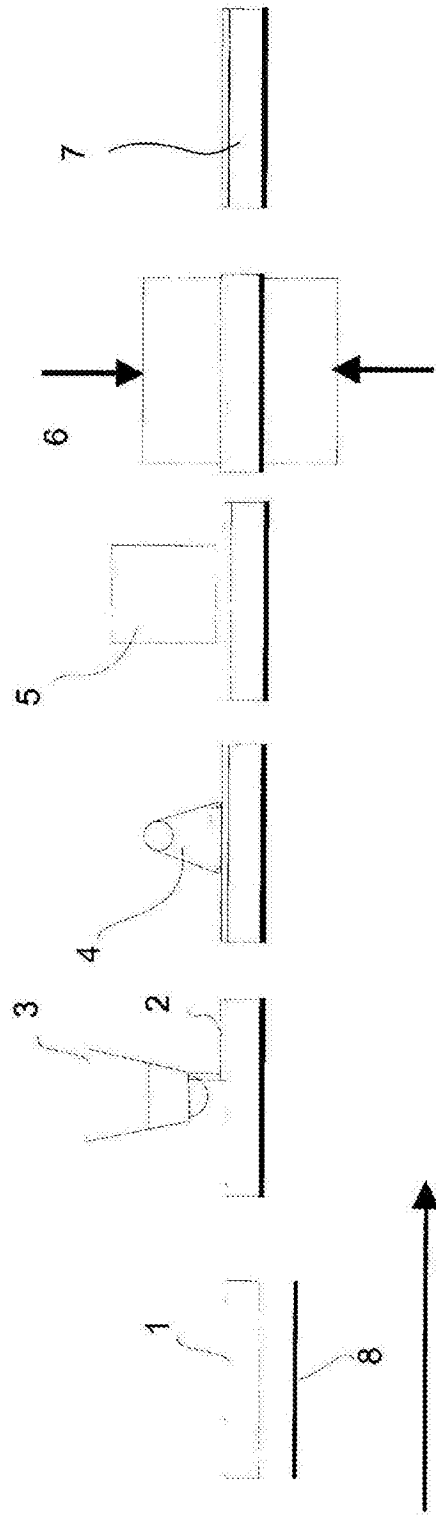


图1

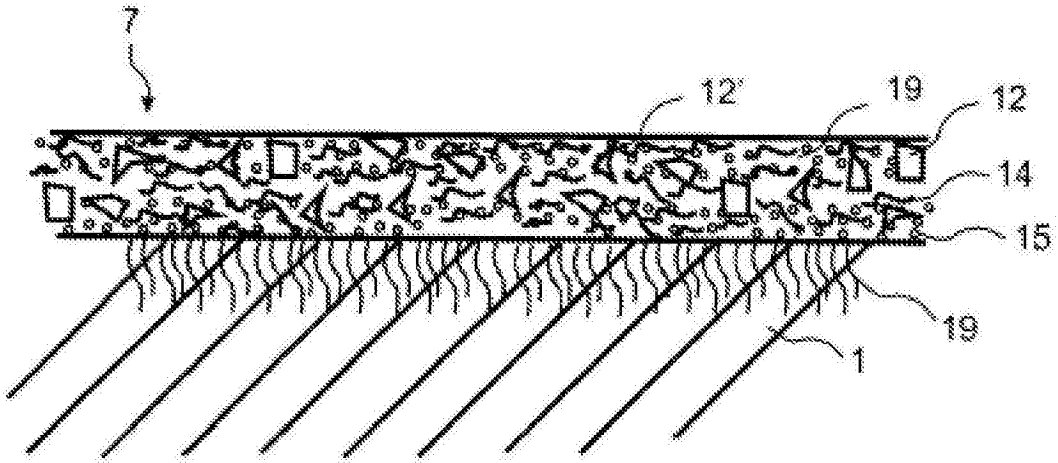


图2

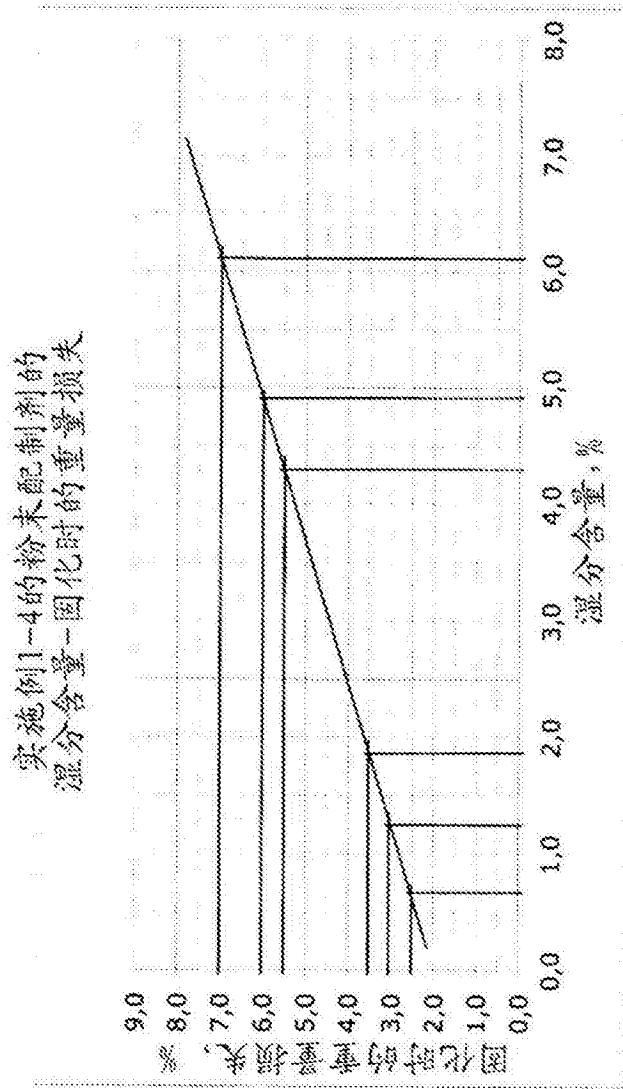


图3