



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1640689 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200410015129.6

(22) 申请日 2004.01.15

(73) 专利权人 杨德宁

地址 528000 广东省佛山市禅城区季华五路  
16号季华新景园3座602

(72) 发明人 杨德宁

(51) Int. Cl.

*B28B 11/06* (2006.01)

*B44F 9/04* (2006.01)

*B44C 3/00* (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1396047 A, 2003.02.12, 全文.

US 4218496 A, 1980.08.19, 全文.

JP 10264134 A, 1998.10.06, 全文.

US 5364672 A, 1994.11.15, 全文.

CN 1392869 A, 2003.01.22, 全文.

CN 2492372 Y, 2002.05.22, 全文.

审查员 卞康

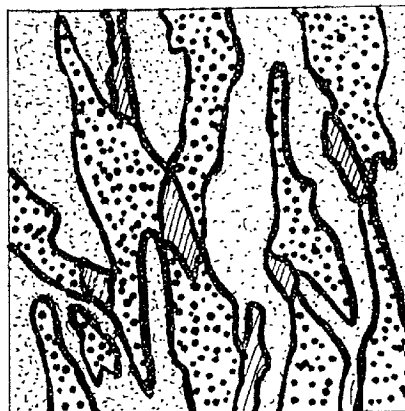
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法

(57) 摘要

一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法,其差异图案模具是由图案主体格栅模具和1-100块盖板模板组成,其特征在于:图案主体格栅模具的平面厚度为5mm-100mm,其模口的平面剖面形状是按制品最少二个色区的3块以上-10000块图案色块的分界线要求的图案形状特征而制作的;而1-100块盖板模板,最少有一块板中有数目为3-10000块的进料空洞图案区,其在对应的图案主体格栅模具装料区格栅模口在进料叠合安装时,比对应的图案主体格栅模具装料区格栅模口小或大的差别在1mm-100mm。本发明特别适于瓷质材料、玻璃及微晶玻璃、含树脂的人造石工艺,能够改进现有常规仿天然石材的装饰板材结构,是一种具有新颖性、创造性和实用性的新设计。



1. 一种制作仿石材板的差异图案模具,其适于瓷质材料、玻璃及微晶玻璃、含树脂的人造石工艺,其差异图案模具是由图案主体格栅模具和 1-100 块盖板模板组成,其特征在于:图案主体格栅模具的厚度为 5mm-100mm,其模口的平面剖面形状是按制品最少二个色区的 3 块-10000 块图案色块的分界线要求的图案形状特征而制作的;而 1-100 块盖板模板,最少有一块板中有数目为 3-10000 块的进料空洞图案区,其在通过进料空洞图案区向对应的图案主体格栅模具装料区格栅模口进料而叠合安装时,比对应的图案主体格栅模具装料区格栅模口小或大的差别在 1mm-100mm。

2. 根据权利要求 1 所述的一种制作仿石材板的差异图案模具,其模具特征在于:所述图案主体格栅模具和盖板模板由金属或含有树脂或橡胶的板材制成。

3. 根据权利要求 1 所述的一种制作仿石材板的差异图案模具的工艺方法,其特征在于:以制作最少二个或 2 个到 100 个彩色图案色区的制品为目的,装有和第一色区相对应的色粉料的第一个容器,将对应色粉料通过第一块盖板相对应的图案空洞区布进入对应图案主体格栅中,此时的盖板模板图案区空洞在尺寸或安装位置上要和对应的图案主体格栅模具模口小或大的差别在 1mm-100mm,使布料中的第一种色粉料在图案主体格栅模具中成斜坡状堆集,即完成第一次的一个色区的布料;装有和第二色区相对应的色粉料的第二个容器,将对应色粉料通过第二块盖板相对应的图案空洞区布进对应图案主体格栅中,即完成第二次第二个色区的布料,或者在第二次即第二个色区的布料不使用盖板模板,在原已布进入了第一次色粉料的图案主体格栅模具上部直接布入第二个色粉料,使其进入第二种色粉料图案区空位,而且第二种色粉料会压在第一种色粉料的斜坡的上面形成二色的互混交界过渡。

4. 根据权利要求 3 所述的一种制作仿石材板的差异图案模具的工艺方法,其特征在于:在制作 2 个-100 个多色区图案制品时,装有和第一色区相对应的色粉料的第一个容器,将对应色粉料通过第一块盖板对应图案空洞区布进对应图案主体格栅中,即完成第一次的一个色区的布料;装有和第二色区相对应的色粉料的第二个容器,将对应色粉料通过第二块盖板对应图案空洞区布进对应图案主体格栅中,即完成第二次第二个色区的布料;依此进行 2-100 次重复,即完成 2-100 次的色区的布料。

## 一种制作仿石材板的差异图案模具及其工艺方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制作仿石材板的差异图案模具及其工艺方法,尤其涉及适用于永久性地面、墙面及家具面板装饰的诸如陶瓷类、人造石类、玻璃及微晶玻璃类仿石图案板材的制作工艺方法及工艺中使用的一种差异图案模具。

### 背景技术

[0002] 作为地面和墙面的装饰材料,人们希望其具有天然石材的表面外观,例如仿花岗石的图案,以增加其高档感。本发明人曾提出一种立体瓷质花岗石、大理石技术(W097/36840,1997年10月9日公开),根据此技术所制得的仿石材料的表面形成有清晰分界的图案,并且在经受表面加工时,其图案基本上不变化。然而这种现有技术描述的仿石材料的图案之间的交界线成垂直状,使彩色的图案交界过渡不如真石材一样交混自然,所以仍然显得不够“天然”(natural);后本发明人又曾提出一种瓷质仿花岗石板材及其制造方法(W099/28262,1999年6月10日公开),根据此技术的制品只有其表面的图案,没有制品在三维空间的图案,所以产品不能很真实地反映天然花岗石由里到外的图案质感,尤其是边部的中下部没有图案效果,如果在用于家具台面和建筑装修的墙或柱的外露边缘必需要对边部进行磨边抛光时,由于其中、下部没有与表层为一体的颗粒图案,所以在实用中较天然石材有不真实、不完整的重大缺陷;本发明人也曾提出一种瓷质粉料烧结的三维彩色图案板材(申请号为:01127837.4,公开号为:CN1339363A),根据此技术的制品,其各色区是基本一致的相互交混的,不能在同一制作中进行随意控制其色区交混状态,有着工艺方法上的局限性;现有技术中之自由布料产品,从制品表层到内部的三维空间图案比较乱,不能形成如同克隆天然石材一样的从制品表面到制品下部都有稳定的同一色区的完全均匀一致的彩色图案区域。总之,现有技术都不能表现出天然石材那种由不同色或同一色的密度完全不同的彩色粉料或颗粒组成的图案。

[0003] 为了解决现有的仿天然石材的装饰板材存在的缺陷,相关厂商莫不费尽心思来谋求解决之道,但长久以来一直未见适用的设计被发展完成,此显然是相关业者急欲解决的问题。

[0004] 有鉴于上述现有的仿天然石材的装饰板材存的缺陷,本发明人基于从事此类产品设计制造多年丰富的实务经验及专业知识,积极加以研究创新,以期创设一种新型结构的装饰板材的制作技术工艺及制作中使用的差异图案模具,此模具及工艺方法能够改进一般市面上现有常规仿天然石材的陶瓷、人造石、玻璃及微晶玻璃装饰板材彩色图案结构,使其更具有实用性,经过不断的研究、设计,并经反复试作样品及改进后,现在终于创设出确具实用价值的本发明。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种制作仿石材板的差异图案模具及其工艺方法,克服了本发明人在先技术(中国申请号:96103804.7,国际公开号:W097/36840,1997年10月9日

公开)、以及(W099/28262,1999年6月10日公开)、(申请号为:01127837.4,公开号为:CN1339363A)的不足,是一种有力的技术提升创新,能大批量工业化生产,更主要的是在工艺制作中,使下面主体模具格栅和上层进料盖板之间的镂空图案孔洞区形成有大小差异后,第一次进入主体格栅模具的色料形成了与垂直的格栅图案成 $45^{\circ}$ 左右斜面堆放形状,而另外的第二次色料进入又从上 $45^{\circ}$ 左右方向覆盖,形成了很好的色彩区过渡交界(这不同于在格栅区完全格开的各色图案交界线),这种在没有格栅分离的两色区混合状态,在不断加色料的格栅向冲压模具区运动过程中,形成了两色的交界部有如同火山爆发时的熔岩不同色的互混交融的情况,使仿石制品色区过渡更近似天然石材。而且其妙处在于,由于有图案主格栅的存在,这种互混又不会在快速的操作工艺运动中

[0006] 把图案混得混乱而不成形,只限定在主体图案格栅的范围之内,而且,对互相混合部分如要求混合量大,则可以把主体格栅和上面进料盖板之间的图案进料差别加大或减少,即把有对应镂空孔洞区的进料盖板盖上主体格栅各图案区的范围加大或减少,越加大,并在加二、三色区料后加振动越大,互相交混就越多,越减小范围,减小振动,互相交混就越少。这为工艺操作提供了色区交界线互混过渡程度的可控制的方案,是对本发明人的原有专利的有力提升。

[0007] 这种工艺所制作出的仿石制品,其一,总体图案稳定不乱;其二,各色区的互混过渡色彩可以控制,比本发明人在先发明立体瓷质花岗石、大理石申请有了新颖性、创造性和实用性的重大进步。可以使产品过渡更丰富,在色区交界互混上有控制地更可表现不同图案交界线特点的天然大理石、花岗石的不同色区边沿过渡状态;其三,而且可以有控制地制作出仿大理石、花岗石的通体或半通体图案;其四,在制作实施中,第二个色区也可以不用盖板,直接在已形成大约 $45^{\circ}$ 堆集的第一色区料上加入第二色区料并覆盖了第一色区成大约 $45^{\circ}$ 斜坡的上方空区,总之,本发明之目的就在于通过一种图案差异模具及其使用方法,有控制地使各色区交界如同火山爆发熔岩流动形成的状态,更逼真地在陶瓷、人造石、玻璃及微晶玻璃领域材料类仿制出天然石材图案。而且,本发明为多种色彩的图案区的进料的工艺争取了加快的时间,提高了效率,而且加强了互混的程度,加强了过渡。

[0008] 实现上述目的,可以通过以下措施来实现:

[0009] 本发明提供一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法,其适于瓷质材料、玻璃及微晶玻璃、含树脂的人造石工艺,其差异图案模具是由图案主体格栅模具和1-100块盖板模板组成,其特征在于:图案主体格栅模具的厚度为5mm-100mm,其模口的平面剖面形状是按制品最少二个色区的3块-10000块图案色块的分界线要求的图案形状特征而制作的;而1-100块盖板模板,最少有一块板中有数目为3-10000块的进料空洞图案区,其在通过进料空洞图案区向对应的图案主体格栅模具装料区格栅模口进料而叠合安装时,比对应的图案主体格栅模具装料区格栅模口小或大的差别在1mm-100mm。

[0010] 本发明一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法,其模具特征在于:所述图案主体格栅模具和盖板模板由金属或含有树脂或橡胶的板材制成。

[0011] 本发明一种制作仿石板材的差异图案模具的工艺方法,其特征在于:以制作最少二个或2个到100个彩色图案色区的制品为目的,装有和第一色区相对应的色粉料的第一个容器,将对应色粉料通过第一块盖板相对应的图案空洞区布进入对应图案主体格栅中,此时的盖板模板图案区空洞在尺寸或安装位置上要和对应的图案主体格栅模具模口小或

大的差别在 1mm-100mm,使布料中的第一种色粉料在图案主体格栅模具中成斜坡状堆集,即完成第一次的一个色区的布料;装有和第二种色区相对应的色粉料的第二个容器,将对应色粉料通过第二块盖板相对应图案空洞区布进入对应图案主体格栅中,即完成第二次第二个色区的布料,或者在第二次即第二个色区的布料不使用盖板模板,在原已布进入了第一次色粉料的图案主体格栅模具上部直接布入第二个色粉料,使其进入第二种色粉料图案区空位,而且第二种色粉料会压在第一种色粉料的斜坡的上面形成二色的互混交界过渡。

[0012] 本发明一种制作仿石材的图案模具及其工艺方法,其工艺方法特征在于:在制作 2 个-100 个多色区图案制品时,装有和第一色区相对应的色粉料的第一个容器,将对应色粉料通过第一块盖板对应图案空洞区布进对应图案主体格栅中,即完成第一次的一个色区的布料;装有和第二种色区相对应的色粉料的第二个容器,将对应色粉料通过第二块盖板对应图案空洞区布进对应图案主体格栅中,即完成第二次第二个色区的布料;依此进行 2-100 次的重复,即完成 2-100 次的色区的布料。

[0013] 综上所述,根据本发明,所制得的仿石材料具有更接近天然石材的效果。比较先有一切人造石、瓷质砖、玻璃及微晶玻璃都更能表现天然石材的自然交混的图案特征,比天然石材又有吸水率低、大面积使用色差小、光洁度高、尺寸规范、无诸如氡气等的放射性元素等优点,具有上述诸多的优点及实用价值,并在同类产品中未见有类似的结构设计公开发表或使用而确属创新,其不论在结构上或功能上皆有较大的改进,在技术上有较大的进步,并产生了好用及实用的效果,具有产业的广泛利用价值,诚为一新颖、进步、实用的新设计。

[0014] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

[0015] 本发明的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

## 附图说明

[0016] 图 1 为本发明第一实施例的一种制作仿石材的图案模具及其工艺方法的制品的平面示意图。大黑点部分 1 的图案区表示为瓷质材料的桔红色区,小黑点部分 2 的图案区表示为瓷质材料的白色色区,斜线部分 3 的图案区表示为瓷质材料的灰黑色色区。

[0017] 图 2 为本发明第一实施例的一种制作仿石材的图案模具及其工艺方法的制品的与表平面相垂直的剖面的局部示意图。从图可见不同色彩的局部色区及交界线,其中,大黑点部分 1 的图案区表示为瓷质材料的桔红色区,小黑点部分 2 的图案区表示为瓷质材料的白色色区,从剖面图可以看到小黑点部分 2 表示的白色色区的瓷质材料成  $45^{\circ}$  并且偏差不超过  $\pm 25^{\circ}$  地压在大黑点部分 1 的桔红色区的瓷质材料上部。

[0018] 图 3 为本发明第一实施例的一种制作仿石材的图案模具及其工艺方法的制品的不同色彩的色区的交界线的平面局部放大部分示意图。大黑点部分 1 的图案区表示为瓷质材料的桔红色区,小黑点部分 2 的图案区表示为瓷质材料的白色色区,二条虚线之间部分 4 表示了桔红色粉料 1 自然交混在白色粉料 2 中,白色粉料 2 自然交混在桔红色粉料 1 之中,交混比例达 10 : 50 到 30 : 50。

[0019] 图 4 为本发明第一实施例的一种制作仿石材的图案模具及其工艺方法的制品的与制品表平面相垂直的剖面的局部放大部分示意图。从图可见不同色彩的色区的交界线,其中,大黑点部分 1 的图案区表示为瓷质材料的桔红色区,小黑点部分 2 的图案区表

示为瓷质材料的白色色区,二条虚线之间的部分 4 表示二种色的粉料自然交混的过渡区,交混比例达 10 : 50 到 30 : 50。

[0020] 图 5 为本发明一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法的实施例一的钢材质的图案主体格栅模具的平面示意图。其中,大黑点部分 1 表示桔红色料的模口通过区,小黑点部分 2 表示白色料的模口通过区,斜线部分 3 表示黑灰色料通过区,粗黑线部分 5 表示钢质模口平面俯视位置。

[0021] 图 6 为本发明一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法的实施例一的制品第一块钢材质的盖板模板和图案主体格栅模具安装重合位置的与图案平面相垂直的剖面的示意图。其中,大黑点部分 1 表示桔红色料通过钢材质盖板模板 6 进入图案主体格栅模具 5 的位置区,图案主体格栅模具的厚度为 25mm,其它区域为被盖板模板 6 封盖的区域。从图中可见,盖板模板 6 伸出了并超过了对应的图案主体格栅模具 5 进料位置约 25mm,使相应的盖板模板 6 镂空区比对应图案主体格栅模具 5 进料位置区缩小了约 25mm,从而使得色区 1 流动后成约 45° 斜坡堆集。

[0022] 图 7 为本发明一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法的实施例一的制品在制作时的与图案平面相垂直方向的剖面示意图。在布白色料 2 时,把一个装有白色料 2 的容器 8 置于图案主体格栅模具的侧上方,使其向图案主体格栅模具水平推动(见图示的→箭头 9 所指方向),使其中的白色料 2 落入呈 45° 堆集的大黑点 1 表示的桔红色料的上面和白色料应入的图案主体格栅模具空位区域中,形成如图 8 所示的为已完成水平推进进料后的剖面状态,网格状部分 7 表示推粉料用的粉料车架上的钢材质平台托板。

[0023] 图 8 为本发明一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法的实施例一的制品的工艺及粉料状态示意图。其具体而言,是在制作中已布好大黑点部分 1 表示的桔红色料后,取开盖板模板,再布小黑点 2 表示的白色色料,此时图案主体格栅模具的与图案平面呈垂直方向的工艺及粉料状态的剖面的示意图。从图中可见,图案主体格栅模具 5 及下部的网格状部分 7 表示常规陶瓷生产用的推粉用粉料车架上的钢材质平台托板,其之上的大黑点 1 表示的桔红色粉料成 45° 斜坡并且角度偏差不超过  $\pm 25^\circ$  堆放后,被小黑点 2 部分表示的白色料压在斜面上,而且由于图案主体格栅模具 5 的位置限制,使大黑点部分 1 的桔红色料不会越过图案主体格栅模具的对应位置,足以使总体图案保持在稳定的控制之中。

[0024] 本发明的第一实施例的瓷质产品制作过程如下:

[0025] (1)、把瓷质砖的桔红色 1、白色 2、灰黑色 3 的直径在 0.25mm—0.8mm 的占总量 50%—90%的经喷雾塔工艺制作出的小粒团粉料原料,分别装入三个容器之中;

[0026] (2)、再把一套按产品规定图案的形状有三个色区的模口的图案主体格栅模具(如图 5)放在容器之下和陶瓷粉料车中之推料用钢材质平台托板上;

[0027] (3)、把第一块如图 5、6 所示之只留有桔红色料 1 的图案区空隙空洞的盖板模板,安装在图案主体格栅模具上面,在安装前,使盖板模板对应桔红色料 1 的图案区料通过之空洞比预定的图案主体格栅模具中之桔红色图案空隙空洞的四周约小 25mm,使桔红色料 1 进入图 5、6 所示之图案主体格栅模具的对应区域之中。并且如图 6 所示,桔红色 1 粉料呈 45° 左右斜坡堆集,而且 45° 的偏差不超过  $\pm 25^\circ$ ;

[0028] (4)、再把一块只留有灰黑色 3 粉料空隙空洞之盖板模板放于如图 6、5 所示之图案主体格栅模具上,然后通过这种封盖了 1、2 色区的盖板模板,布入灰黑色粉料于规定对应

的图案主体格栅模具的色彩图案区位置。

[0029] (5)、最后布料工艺为不需要盖板模板,只把白色粉料 2,用一个容器在水平方向推动落入已布好了桔红色料 1 和灰黑色料 3 的图案主体格栅模具之中。此时,由于桔红色和灰黑色的粉料都在图案主体格栅模具的格栅范围之内,所以上部的容器中的白色粉料从水平方向推入是推不乱各自的规定图案区域的,只能是把白色粉料 2 推入落下到白色料对应所属的规定图案位置区 2 之内;又由于桔红色 1 粉料在第 3 个步骤的布料中已呈约 45° 斜坡堆集状,所以在白色料 2 从上部的容器在水平方向推入落下时,如图 7、8 所示,会在 45° 的斜坡堆上形成一些二色粉料互混的情况,这十分有利于形成制品二色区良好的交界过渡,有利于仿制不同的天然石材的各色过渡效果。如天然石中金钻的过渡如刀切一般,可采用本发明人的立体瓷质花岗石、大理石技术(W097/36840,1997 年 10 月 9 日公开)专利中的工艺,正好的图案主体格栅模具中完全各自装满不同色料,形成垂直的如刀切一般的二色分界线,而天然石中的金彩麻,其二色边沿过渡十分丰富,互混十分明显,产品显得粗犷,这就得采用本发明的技术工艺,形成 45° 左右的斜坡堆集,正如说明书前部所描述,对互相混合部分如要求混合量大或少,则可以把主体格栅和上面进料盖板之间的图案差别加大或减少,即把有对应镂空孔洞区的进料盖板盖上主体格栅各图案区的范围加大或减少,越加大,并在加二、三色区料后加振动越大,互相交混就越多。

[0030] (6)、用高速机械动作在平面上前、后、左、右的方向 1—20mm 以内运动钢材质之模具,运动速度为粉料自由下落速度的 0.5—10 倍,形成不同色区域的粉料在交界处的自然交混,十分真实地仿石材图案的三维结构。

[0031] (7)、使粉料按图案要求,在图案主体格栅模具之中,经过陶瓷压机的推料架的运动,进入压机冲压成型模具之上部,通过陶瓷压机正常的落模工艺,落入压机的冲压模框内;

[0032] (8)、使具有本发明特征的粉料图案,在冲压模中冲压成型,经烘干,在 1200 度左右的高温下,用常规的陶瓷辊道窑烧成制品。

[0033] 本领域的技术人员可以理解,形成上述红、黄、白、蓝、黑、绿、橙、紫等不同色的硅酸盐瓷质砖体色块,可以例如通过采用或加入  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{CoO}$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}$  等来实现。

[0034] 在制作实施中,利用本发明在使用的材料中还可以把瓷质材料原料改为加入微晶玻璃材料原料来制作出有本发明图案特征效果的微晶玻璃板材。在工艺上是,首先制备一种含有后述成份并按与工艺相匹配成份范围(重量百分比)混合均匀的混合材料,(所含成份有:  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{KNaO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{Ba}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$  以及适量的澄清剂和各种彩色图案所需的着色剂);第二步,将混合材料投入到 1400°C—1560°C 温度中熔制成玻璃液;第三步,使玻璃液冷却变为玻璃渣粒料的微晶玻璃熔块粒并使其烘干或自然干燥;第四步将微晶玻璃熔块粒按预定需要配成制品各色区所需的混合料;第五步,在微晶玻璃所专用之托板上,先上一层微晶玻璃脱模层,再利用本发明差异模具及工艺方法将微晶玻璃熔块粒配置料按图案要求均匀分布在已有脱模层的托板上且厚度为 10—30mm,再喷上适量的固定剂;第六步,然后送入辊道窑内烧成,烧成过程为三个阶段,第一阶段为升温阶段,从 0°C—870°C 颗粒粘结,空隙逐渐消除,至 980°C 从界面开始析晶,使颗粒完全融为整体并充分析晶,第二阶段从 1000°C—1250°C 析晶完成,形成晶核、晶相分布均匀的材料,第三阶段开始逐步降温冷却至

室温,整个烧成周期为 2-5 小时,烧成后冷却成半成品,经从托板上分离脱模、切边、抛光后即成为有本发明图案特征的低晶玻璃仿石图案板材成品。

[0035] 本工艺方法也适合用于含有韧性的人造石的图案成型工艺。

[0036] 以上所述,仅是为了说明本发明的较佳优选实施例而已,然而其并非是对本发明的限制,任何熟悉本项技术的人员可能利用上述提示的技术内容加以变更或修饰为等同变化的等效实施例,都可以按不同要求的图案和性能作出一种制作仿石板材的差异图案模具及其工艺方法的制品。可见,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改,等同变化与修饰,均仍属本发明技术方案的范围。



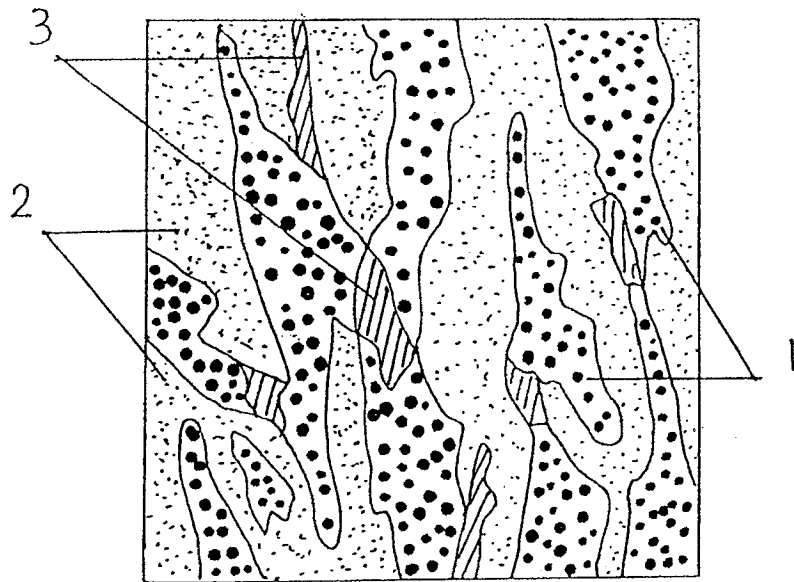


图 1

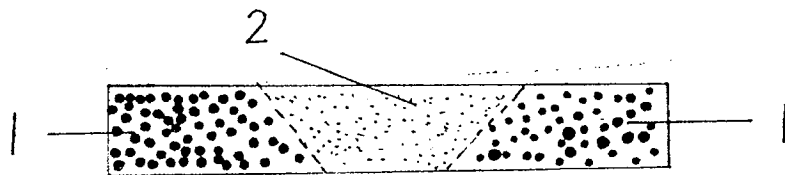


图 2

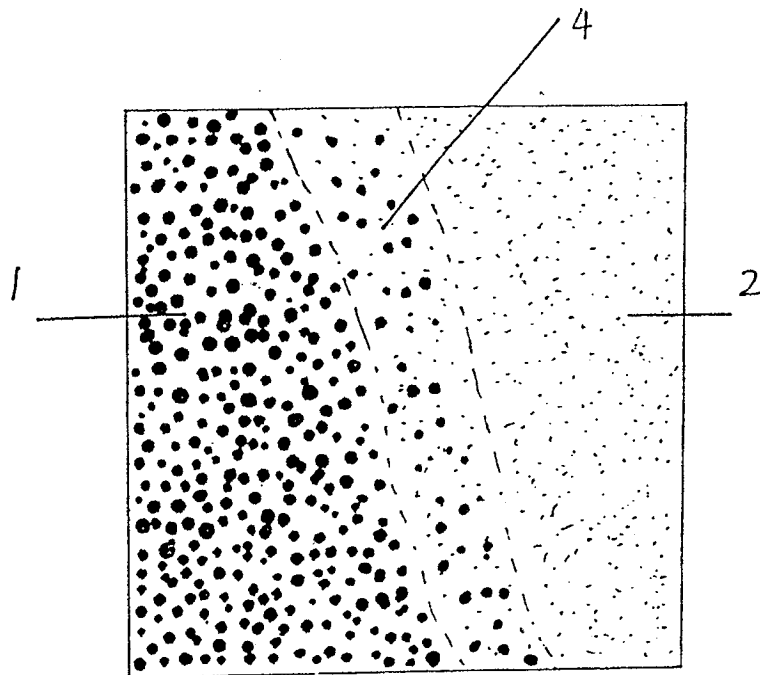


图 3

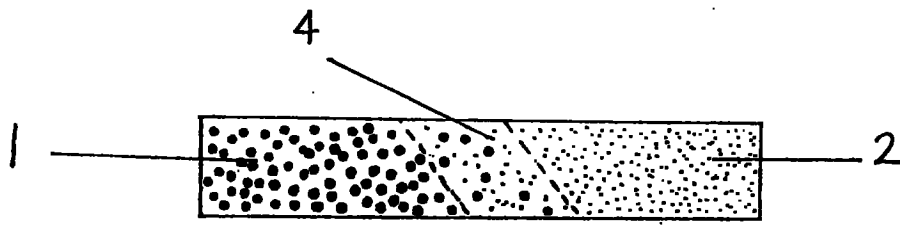


图 4

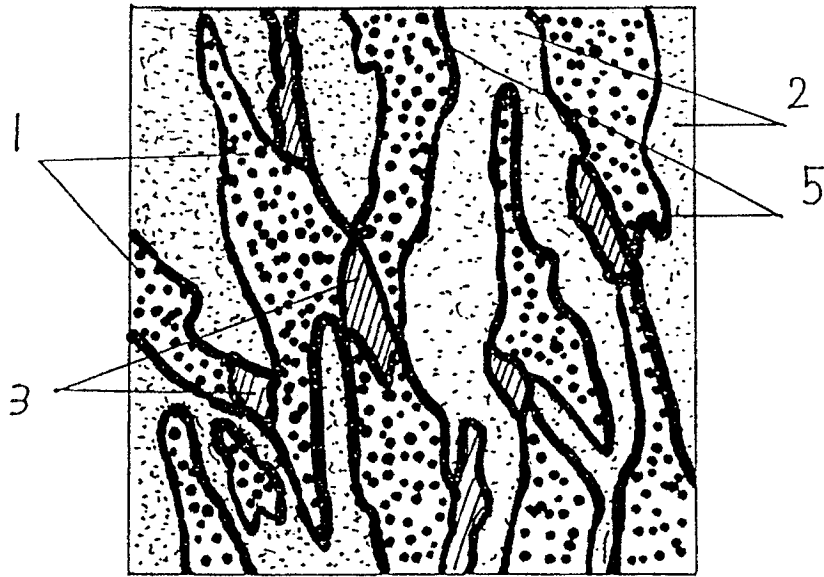


图 5

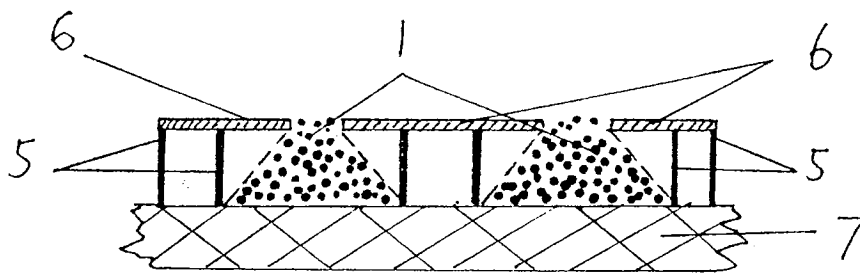


图 6

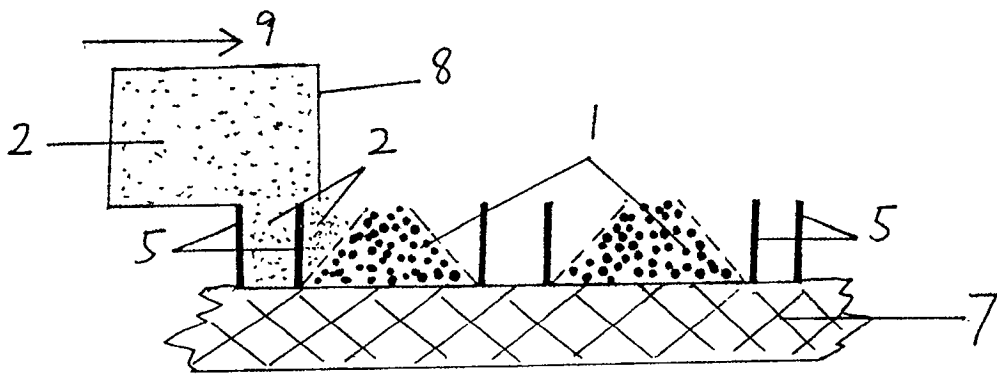


图7

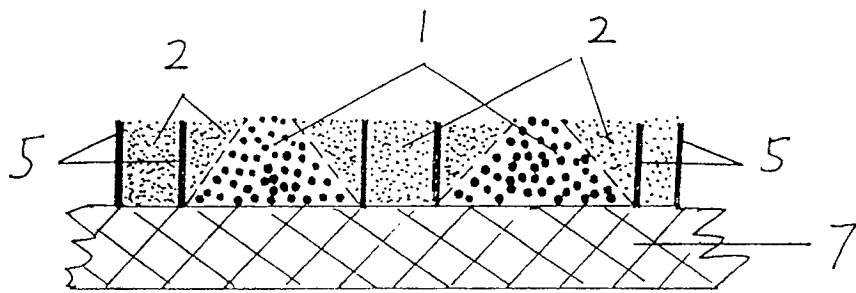


图8