



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107116675 B

(45)授权公告日 2019.05.14

(21)申请号 201710496390.X
 (22)申请日 2017.06.26
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107116675 A
 (43)申请公布日 2017.09.01
 (73)专利权人 广东清远蒙娜丽莎建陶有限公司
 地址 511533 广东省清远市源潭镇陶瓷工业园
 专利权人 蒙娜丽莎集团股份有限公司
 (72)发明人 邓啟棠 吴文武 周勇 黄玲艳
 朱晨华 邓爱忠 文卫国
 (74)专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所
 (普通合伙) 31261
 代理人 曹芳玲 姚佳雯

B28B 3/02(2006.01)
 B28B 3/12(2006.01)
 B28B 13/02(2006.01)
 B28C 3/00(2006.01)
 B28C 5/20(2006.01)
 B28C 7/02(2006.01)
 B28C 7/04(2006.01)
 B28C 9/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 103737712 A,2014.04.23,
 CN 205526771 U,2016.08.31,
 CN 106187212 A,2016.12.07,
 CN 101186441 A,2008.05.28,
 CN 104786363 A,2015.07.22,

审查员 李庆玲

(51)Int.Cl.

B28B 15/00(2006.01)

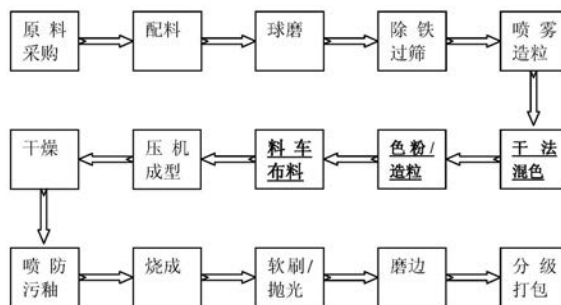
权利要求书1页 说明书15页 附图9页

(54)发明名称

干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种花纹图案、色调和生产工艺都得到改善的干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖及其制备方法,该方法包括:将基础粉料与色料进行干法混合,制作成色粉;对色粉进行造粒而形成不同形状的有色颗粒;将有色颗粒与不同颜色的色粉按设定的比例分别输送至多个搅拌器中搅拌;将各搅拌器中搅拌后的粉料分别经各送料皮带按照预设的布料程序下料至垂直布料器内,自然堆积形成花型;将形成的花型粉料送至压机模框中并压制成型。



1. 干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖的制备方法,其特征在于,包括:
将基础粉料与色料进行干法混合,制作成色粉;
对色粉进行造粒而形成不同形状的有色颗粒;
将有色颗粒与不同颜色的色粉按设定的比例分别输送至多个搅拌器中搅拌;
将各搅拌器中搅拌后的粉料分别经各送料皮带按照预设的布料程序下料至垂直布料器内,自然堆积形成花型;
将形成的花型粉料送至压机模框中并压制成型。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,其特征在于,
在进行干法混合时,对干粉输送设备的直接接触面处加喷特氟龙涂层,并增加过筛设备。
3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述有色颗粒包括大颗粒和小颗粒,所述小颗粒是指能通过4目分样筛的颗粒,大颗粒是指粒径为2~4cm的颗粒。
4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述大颗粒通过如下方法制得:将不同颜色的色粉经搅拌器搅拌后,落入造粒皮带上的料斗内,由该造粒皮带送至压块辊筒压制成粉料块,经过切料器切割后成颗粒。
5. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,所述小颗粒通过如下方法制得:将不同颜色的色粉经打磨破碎后,经辊筒送料叠加在送料皮带上,再将叠加后的色粉一起由该送料皮带送到造粒皮带上的料斗内,在该造粒皮带上压制造粒。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的制备方法,其特征在于,通过预设的送料程序控制有色颗粒与不同颜色的色粉输送至搅拌器的下料时间及下料量。
7. 根据权利要求1至5中任一项所述的制备方法,其特征在于,所述预设的布料程序控制各送料皮带的下料位置、各送料皮带从某一下料位置移动至下一下料位置时的移动速度、各送料皮带在某一下料位置停留时下料的总时间、以及粉料从各送料皮带下料至垂直布料器的速度中的至少一者。
8. 根据权利要求1至5中任一项所述的制备方法,其特征在于,
将各搅拌器中的搅拌后的粉料分别经各送料皮带按照预设的布料程序下料至垂直布料器时,采用分区下料、同时下料、定点下料、移动下料或者移动和定点两种模式搭配下料。
9. 根据权利要求1至5中任一项所述的制备方法,其特征在于,所述垂直布料器比所述压机模框宽20~35mm。
10. 一种由权利要求1至9中任一项所述的制备方法制备的干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖。

干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑陶瓷技术领域,特别是涉及一种干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着陶瓷行业不断的发展和进步,陶瓷砖在各个工艺流程及制备方法上有了许多的改进及创新。其中在坯粉对色的流程上,虽然已有干法混色出现,但却鲜不多见,尤其极少运用在常规陶瓷砖产品当中,其主要原因是干法混色对比传统的湿法对色,在生产的过程中较容易出现色团,而且很难解决,因此极少运用在抛光砖面料当中。而传统湿法对色坯粉的造粒,其颗粒度小、厚度单一、颜色单调,难以匹配现在丰富多彩的版面风格,且造粒收成率非常低,粉料浪费非常严重。

[0003] 目前市场上抛釉砖、仿古砖、垂直渗透等喷墨产品,其纹理丰富,色调炫丽,接近天然石材,占据了建筑内墙砖的半壁江山,但其表面始终无法复制出天然石材的凹凸立体感,造成其在正装饰效果生硬、单调。传统的造粒其颗粒度小、厚度单一、颜色单一,无法融入丰富多彩的陶瓷表面中,难以与版面风格相匹配,且造粒收成率非常低,粉料浪费非常严重。如何将干法混色造粒的多样性及版面石材的凹凸立体感的优势体现在产品当中,并解决色团等问题,是当前需要解决的问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种花纹图案、色调和生产工艺都得到改善的干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖及其制备方法。

[0005] 本发明提供了一种干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖的制备方法,包括:

[0006] 将基础粉料与色料进行干法混合,制作成色粉;

[0007] 对色粉进行造粒而形成不同形状的有色颗粒;

[0008] 将有色颗粒与不同颜色的色粉按设定的比例分别输送至多个搅拌器中搅拌;

[0009] 将各搅拌器中搅拌后的粉料分别经各送料皮带按照预设的布料程序下料至垂直布料器内,自然堆积形成花型;

[0010] 将形成的花型粉料送至压机模框中并压制成型。

[0011] 根据上述制备方法,通过一个看似简单的垂直布料器,按照预设的布料程序控制下料,利用自然原理的布料方法,布料出来的效果却形式多变,对比传统布料的生硬和单一不变,在不失协调和统一的同时,可分区明显、层次分明,亦可水乳交融、浑然一体,经过程的编写,在细节变化的处理上更加游刃有余,花型的纹理特征鲜明、变换多样、自然、丰富、饱满,可以有效地制备诸如罗马生态石那样效果的瓷质无釉砖。对比现在相对生硬的普通微粉布料和多管布料抛光砖,可以在同一台布料车上实现只需通过变换各种程序做出不同花型、版面的效果。这样的产品不拘一格、灵活多变、层次感强。在生产过程中由于各料在布料车上只经过搅拌器下料,并且进入垂直布料器,相对粉尘小,转编号时清理布料车也更

加方便,编写好程序后电脑自动化操作相对简单。并且,干法混色对比传统湿法对色,减掉了色料进球、球磨、放浆、抽浓色浆、配色浆的生产环节,简化了色粉的制备工艺流程。节省大量人力、物力和时间,减少人工操作的误差,提高工作效率,节省能耗。通过使用干法混色的对色、配色模式,彻底解决了传统湿法对色复杂的对色模式,最大限度减少了对色过程中设备、能耗、人员、环境污染、色料损耗的问题。

[0012] 较佳地,在进行干法混合时,对干粉输送设备的直接接触面处加喷特氟龙涂层,并增加过筛设备。有利于进一步解决使用干法混色方式生产该类产品的色团问题。

[0013] 较佳地,所述有色颗粒包括大颗粒和小颗粒,所述小颗粒是指能通过4目分样筛的颗粒,大颗粒是指粒径为2~4cm的颗粒。

[0014] 较佳地,所述大颗粒通过如下方法制得:将不同颜色的色粉经搅拌器搅拌后,落入造粒皮带上的料斗内,由该造粒皮带送至压块辊筒压制一定厚度(例如2.5~3.0mm)和硬度(例如压缩比为3.0~3.5%)的粉料块,经过切料器切割后成颗粒。

[0015] 较佳地,所述小颗粒通过如下方法制得:将不同颜色的色粉经打磨破碎后,经辊筒送料叠加在送料皮带上,再将叠加后的色粉一起由该送料皮带送到造粒皮带上的料斗内,在该造粒皮带上压制造粒。

[0016] 由此,本发明通过改进微粉大、小颗粒的造粒模式,由传统单色单辊筒造粒改为不同色粉经搅拌器预混后再造粒,其颗粒大小、厚度通过特制设备进行处理,使制作的颗粒在形状、色彩丰富度、收成率方面均优于传统造粒方式。加入丰富多彩的微粉大颗粒、小颗粒,使产品的立体感更强,颗粒的大小、颜色无序的变化,颗粒与微粉的完美融合完全接近天然石材的花纹图案,其自然面、模具面的仿石效果甚至超越了天然石材的装饰效果。

[0017] 较佳地,通过调控所述搅拌器的搅拌频率来调控粉料的搭配混色程度。这样可以形成更为丰富的花纹和色调。

[0018] 较佳地,通过预设的程序控制有色颗粒与不同颜色的色粉输送至搅拌器的下料时间及下料量。这样可以得到更加丰富的色彩和图案。

[0019] 较佳地,所述预设的布料程序控制各送料皮带的下料位置、各送料皮带从某一下料位置移动至下一下料位置时的移动速度、各送料皮带在某一下料位置停留时下料的总时间、以及粉料从各送料皮带下料至垂直布料器的速度中的至少一者。由此,可以布出纹理变化丰富的面料层。

[0020] 较佳地,将各搅拌器中的搅拌后的粉料分别经传送带按照布料程序送至垂直布料器时,可采用移动或者定点方式下料;也可选分区下料模式,可选同时下料、定点下料、移动下料、或者移动和定点两种模式搭配下料。这样布料的整体效果可以做出弯纹、斜纹两种大体效果的花型,弯区程度和倾斜程度也可通过移动下料的速度、定点下料位置和时间来调整,做出不同风格的同时也可通过这些来做出细节上的变化。

[0021] 较佳地,通过调控所述送料皮带的送料速度来改变坯料的堆积量(即前述“从各送料皮带下料至垂直布料器的速度”)。这样可以控制各布料区的大小,进而形成更为丰富的层次。

[0022] 较佳地,所述垂直布料器比所述压机模框宽20~35mm。这样,当采用平抛方式将堆积的花型从料车中转皮带送进压机模框时,可以使得平抛进压机模框的成型粉料足够填满压机模框,避免了压机压制成型后容易出现较多的边分层和边露底的问题。

[0023] 本发明提供了由上述制备方法制备的干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖。该陶瓷砖在不失协调和统一的同时,可分区明显、层次分明,亦可水乳交融、浑然一体,在细节变化的处理上更加游刃有余,花型的纹理特征鲜明、变换多样、自然、丰富、饱满。

附图说明

- [0024] 图1示出粉料在不同化工料下的破损率;
- [0025] 图2示出化工料加入量对流速的影响;
- [0026] 图3示出了相同转速下干混时间对破碎率的影响;
- [0027] 图4示出了相同时间下干混转速对破碎率的影响;
- [0028] 图5示出了造粒压缩比对颗粒破损率的影响;
- [0029] 图6是本发明一个示例的工艺流程图;
- [0030] 图7是本发明一个示例的干法混色系统的基础色料斗的结构示意图;
- [0031] 图8是本发明一个示例的干法混色系统的电子配料结构示意图;
- [0032] 图9是本发明一个示例的干法混色系统的混色罐的结构示意图;
- [0033] 图10是本发明一个示例的干法混色系统的色粉出料示意图;
- [0034] 图11是本发明一个示例的大颗粒造粒机的送粉设备的结构示意图;
- [0035] 图12是本发明一个示例的大颗粒造粒机的结构示意图;
- [0036] 图13示出本发明一个示例的干法混色工艺流程;
- [0037] 图14是本发明一个示例的布料装置的结构示意图;
- [0038] 图15示出本发明一个示例的布料工艺流程;
- [0039] 图16示出本发明一个示例的布料效果图;
- [0040] 图17示出本发明另一个示例的布料效果图
- [0041] 图18示出本发明一个示例的烧成曲线图;
- [0042] 符号说明:
- [0043] 1、基础色料斗;
- [0044] 2、配色色料缸;
- [0045] 3、电子配料秤;
- [0046] 4、螺旋推进器;
- [0047] 5、基料仓;
- [0048] 6、基料电子秤;
- [0049] 7、送料皮带;
- [0050] 8、混色罐;
- [0051] 9、中转粉仓;
- [0052] 10、出料导槽;
- [0053] 11、振动筛网;
- [0054] 12、送料皮带;
- [0055] 13、色粉斗;
- [0056] 14、出料斗;
- [0057] 15、送粉皮带;

- [0058] 16、下料斗；
- [0059] 17、造粒机搅拌器；
- [0060] 18、压块辊筒；
- [0061] 19、切料器；
- [0062] 20、造粒皮带；
- [0063] 21、搅拌器；
- [0064] 22、送料皮带；
- [0065] 23、垂直布料器；
- [0066] 24、料车大皮带；
- [0067] 25、料车中转皮带。

具体实施方式

[0068] 以下结合附图和下述实施方式进一步说明本发明，应理解，附图及下述实施方式仅用于说明本发明，而非限制本发明。

[0069] 现有的陶瓷砖，例如抛光砖的主要工艺流程包括：原料—球磨—过筛除铁—对色—喷雾干燥—贮料—配料—造粒—布料—压制—干燥—施釉—烧成—抛光—分级包装—入库等。而本发明针对现有技术中所采用的辊筒格栅布料工艺所造成的花型简单生硬，装饰效果较差等缺陷，对陶瓷砖的制备方法，尤其是对涉及图案成型的混色、造粒、布料环节进行了改进。为此，本发明提供了一种干法幻彩颗粒、微粉复合装饰的陶瓷砖的制备方法，包括：将基础粉料与色料进行干法混合，制作成色粉；对色粉进行造粒而形成不同形状的有色颗粒；将有色颗粒与不同颜色的色粉按设定的比例分别输送至多个搅拌器中搅拌；将各搅拌器中搅拌后的粉料分别经各送料皮带按照预设的布料程序下料至垂直布料器内，自然堆积形成花型；将形成的花型粉料送至压机模框中并压制成型。

[0070] 具体而言，本发明从提升传统抛光砖的花纹图案的角度出发，结合目前市场上最被人们宠爱的抛釉砖、抛晶砖绚丽丰富多彩的花纹图案效果，改变抛光砖传统布料模式，及其单一单调的花纹图案，达到表面变化多样的色彩及图案的目的，最终不仅保留并提升抛光砖的各种理化性能，而且其表面装饰效果更接近天然石材，优于抛釉砖、抛晶砖的效果。

[0071] 本发明的一个实施方式提供了一种陶瓷砖的制备方法，该制备方法可参见图6，其工艺流程和普通微粉产品生产工艺流程大致相同，其要点在混色、造粒、布料流程与传统微粉布料不同。一个示例中，陶瓷砖的制备方法主要包括：坯体对色、造粒、布料等。

[0072] 本发明中，色粉由基础坯体粉料与色料干法混合而成。以下首先对所需原料进行详细说明。

[0073] 较佳地，所述坯体粉料的基础配方为：球土：10~15%、原矿泥：3~6%、滑石：1.5~4.0%、增强土：2~4%、精钠砂：10~37%、白石粉：35~41%。根据该配方，可以获得理想的烧结程度、白度、容重，并能降低粉料破损率。

[0074] 较佳地，所述坯体粉料还含有相对于基础配方0.1~0.3wt%的增强剂（即相对于整个配方的质量百分比，外加0.1~0.3wt%的增强剂）。由此，可以增加粉料的强度，降低粉料破损率，并是粉料具有良好的流动性。

[0075] 优选地，所述增强剂选自羧甲基纤维素钠、特效增强剂（无机类，如超细精选膨润

土等)、高分子增强剂(有机类,如改性淀粉等)中的至少一种,优选为高分子增强剂。

[0076] 较佳地,所述色粉的容重为92~95g/100mL,色粉的颗粒级配为:30目上:≤15%、30~60目:70~80%、60~80目:5~8%。由此,可以使色粉具有良好的流动性。

[0077] <坯体对色>

[0078] (坯体粉料配方)

[0079] 本发明中,优选为粉料具有较好的强度和流动性,以更适于本发明中的布料方式。稳定的粉料流动性直接影响色粉的出料量和不同色粉的混合程度,而直接造成花纹、图案的变化。

[0080] 1. 粉料强度研究

[0081] 粉料强度受泥种、砂石料、化工料的影响。以下,详细说明泥种、砂石料、化工料的选择。

[0082] 1.1 泥种的选择

[0083] 表1是在相同砂石料配比下不同泥种对粉料强度的影响,从表中可以看出,使用原矿泥可以使粉料有更好的强度,粉料在运输过程中的破损率更小。因此,本发明的粉料配方中,作为泥料,优选原矿泥;

[0084] 表1 不同泥料对粉料强度的影响

[0085]

编号	水洗粘土 1#	水洗粘土 2#	原矿泥 1#	原矿泥 2#	颗粒度 (30~60 目)	转动 30 分钟后	破损率
1#	22%	/	/	/	100%	95.6%	4.4%
2#	/	22%	/	/	100%	96.1%	4.9%
3#	/	/	22%		100%	97.3%	2.7%
4#	/	/	/	22%	100%	96.8%	3.2%

[0086] 1.2 砂石料的选择

[0087] 表2是在同一泥料配比下不同的砂石类原材料对粉料强度的影响,从表中可以看出,在配方中砂类原料用量越大,粉料强度越好,粉料破损率越小,水磨类原料用量越大,粉料强度越差,粉料破损率越大。因此,本发明的粉料配方中,作为砂石料,优选为砂类。所述砂类优选为高白、低铁、原矿砂类钾、钠长石等,包括但不限于高白砂、白石粉、白砂、福建砂、热水砂、山白砂、精钠砂;

[0088] 表2 不同砂石料对粉料强度的影响

编号	石粉类	砂类	水磨料类	颗粒度 (30~60目)	转动 30 分钟后	破损率
[0089] 1#	78%	/	/	100%	96.2%	3.8%
2#	/	78%	/	100%	97.6%	3.4%
3#	/	/	78%	100%	93.6%	6.4%

[0090] 1.3 化工料的选择

[0091] 这里，“化工料”是指除坯体基础成分以外，添加至坯体中以改进坯体性能的原料。图1示出同一配方中使用羧甲基纤维素钠(简称甲基)、坯体增强剂、高分子增强剂对粉料破损率的影响。由图可知，甲基、坯体增强剂、高分子增强剂加入配方后粉料破损率随增强剂的含量增加而减少。图2示出化工料加入量对流速的影响。可以看出，增强效果最好的高分子增强剂在配方中的使用比例，在加入量到达0.3%以上时，其对浆料流速影响开始变大。结合图1和图2可知，本发明中，因此，本发明的粉料配方中，优选另外加入羧甲基纤维素钠、坯体增强剂、高分子增强剂中的至少一种，优选为另外加入高分子增强剂。所述坯体增强剂是指无机类原料，如超细精选膨润土等。所述高分子增强剂例如可选自甲基、特效增强剂(无机类原料，如超细精选膨润土等)、高分子增强剂(有机类原料，如改性淀粉等)中的至少一种。所述坯体增强剂的加入量可为0.1~0.5wt%。所述高分子增强剂的加入量可为0.1~0.3wt%。若其加入量过少，则对粉料破损率的改善效果不足；若其加入量过多，则导致浆料流速过慢。

[0092] 2. 粉料流动性研究

[0093] 表3是各超白配方在不同粉料粒子级配下流动性对比。其中，流速的测定方法是使用容量为65ml，出料口为15.5mm的流速杯，来检测满杯粉料在该流速杯中完全流完所使用的时间。从表中可以看出，相同粉料粒子级配下，粉料的容重越大，粉料流动性越好；相同配方的粉料，粉料粒子30目以上和60目以下越少，粉料流动性越好。本发明中，粉料的容重优选为91~95g/100mL。粉料的颗粒级配优选为：30目上：≤15%、30~60目：70~80%、60~80目：5~8%；

[0094] 表3 粉料在不同粒子级配下的流动性结果统计

[0095]

配方名称	容重 (g/100ml)	30 目以上	30~60 目	60~80 目	80 目以下	流速(s) (65ml, 出料口 15.5mm)
超白 1#	87.3	15.0%	75.0%	5.0%	5.0%	1.52
超白 1#	86.5	20.0%	60.0%	10.0%	10.0%	1.66
超白 1#	88.5	35.0%	55.0%	5.0%	5.0%	1.60
超白 2#	88.5	15.0%	75.0%	5.0%	5.0%	1.40
超白 2#	87.6	20.0%	60.0%	10.0%	10.0%	1.52
超白 2#	89.6	35.0%	55.0%	5.0%	5.0%	1.47
超白 3#	91.0	15.0%	75.0%	5.0%	5.0%	1.35
超白 3#	90.2	20.0%	60.0%	10.0%	10.0%	1.46
超白 3#	91.6	35.0%	55.0%	5.0%	5.0%	1.42

[0096] 3. 配方体系设计

[0097] 本发明中, 坯体粉料配方优选为在稳定的白度 (优选基础配方白度60度以上) 下, 最大限度增加粉料强度, 从而保证粉料的流动性稳定。例如, 粉料的破损率优选为2.2%以下。另外, 粉料的流速优选为1.35~1.46秒。

[0098] 表4示出本发明中可选的白度60度以上的原材料化学组成;

[0099] 表4 配方选取原材料化学组成 (wt%)

[0100]

原料名称	烧失 (%)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	白度
高白砂	5.72	71.39	19.45	0.21	0.04	0.28	0.05	1.78	0.80	88.2
白石粉	2.00	78.88	14.05	0.20	0.02	0.23	0.09	3.94	0.45	81.7
白砂	3.31	84.55	9.81	0.27	0.09	0.39	0.13	0.01	1.34	80.0
福建砂	3.38	77.28	14.54	0.29	0.13	0.53	0.18	3.18	0.28	78.0
热水砂	2.09	73.66	16.16	0.09	0.01	0.28	0.12	0.13	7.12	55.5
山白砂	2.62	77.33	14.82	0.29	0.02	0.47	0.11	3.88	0.31	71.5
精钠砂	3.81	66.78	19.51	0.19	0.05	0.30	0.05	0.41	8.60	47.2
球土	9.88	59.20	27.92	0.46	0.15	0.31	0.10	0.75	0.53	86.7
滑石	12.8					1.14	30.78			86.2
增强土	3.06	75.69	13.92	0.48	0.09	0.86	0.59	1.67	3.31	32.9
原矿泥	10.13	62.95	22.18	0.93	1.05	0.16	0.24	1.39	0.31	65

[0101] 一个实施方式中,本发明的粉料基础配方中,可含有球土(粘土)、滑石、原矿泥、增强土、以及砂类。一个优选的示例中,粉料基础配方为:按重量计,球土:10~15%、原矿泥:3~6%、滑石:1.5~2.5%、增强土:2~4%、精钠砂:18~37%、白石粉:35~41%。另外,还可加入相对于基础配方0.1~0.3wt%(例如0.3wt%)的高分子增强剂。表5示出多个示例性的配方。表6示出各配方的性能。其中,从产品的烧结程度、白度、容重、粉料破损率方面综合考虑,优选5#配方;

[0102] 表5 各配方示例

[0103]

配方号	球土	原矿泥	滑石	增强土	精钠砂	热水砂	程白砂	白砂	白石粉	山白砂	福建砂
0#	11	5	3	3	18	19	25	16	/	/	/
1#	11	5	3	3	37	/	25	16	/	/	/
2#	11	5	3	3	/	37	25	16	/	/	/

[0104]

3#	11	5	3	3	15	22	41	/	/	/	/
4#	11	5	3	3	15	22	/	41	/	/	/
5#	11	5	3	3	15	22	/	/	41	/	/
6#	11	5	3	3	15	22	/	/	/	41	/
7#	11	5	3	3	15	22	/	/	/	/	41

[0105] 表6 各配方性能结果

[0106]

配方号	白度(干)	吸水率(%)	容重(g/100ml)	粉料破损率(%)
0#	61.8/62.0	0.057/0.041	93.8	2.2
1#	60.8/60.8	0.039/0.042	93.5	2.5
2#	63.6/63.9	0.261/0.193	94.2	1.9
3#	64.9/64.9	0.309/0.117	95	1.3
4#	56.7/56.8	0.074/0.041	93.8	2.4
5#	59.6/59.8	0.024/0.016	92.0	2.0
6#	57.0/57.1	0.013/0.018	91.8	4.2
7#	58.2/58.6	0.036/0.040	94.2	2.0

[0107] (注:表6中白度和吸水率有两个数值,其含义为同时做的两个试样结果)。

[0108] 将坯体浆料与球磨后的色料混合,经过喷雾干燥制备色粉。

[0109] 本发明中,基础配方浆料细度可为0.5~0.8%(250目筛余)。浆料流速可为40~70S。浆料比重可为1.68~1.71g/cm³。颗粒级配可为:30目上:≤15%;30~60目:70~80%;60~80目:5~8%。粉料水分可为5.0~5.5%。

[0110] <干法混色>

[0111] 接着,详细说明本发明采用的干法混色方式,其工艺流程图13所示,而图7至图10

示出了本发明一个示例的干法混色系统的结构示意图。具体地,图7是本发明一个示例的干法混色系统的基础色料斗的结构示意图;图8是本发明一个示例的干法混色系统的电子配料结构示意图;图9是本发明一个示例的干法混色系统的混色罐的结构示意图;图10是本发明一个示例的干法混色系统的色粉出料示意图。

[0112] 参见图7至图10、图13,干法混色工艺主要包括如下步骤:

[0113] 由原料车间送基础粉料至混色系统的基料仓;

[0114] 将要用的干混色料倒入混色系统的多个基础色料斗1中,如图7所示,在一实施例中可采用六个基础色料斗;

[0115] 在混色系统的操作电脑中输入所需的各种色料名称、各种色粉名称和配比数据;

[0116] 通过电脑控制将基础色料斗中的色料抽吸到混色系统的六个配色色料缸2中,并调整、校对好色料流量;

[0117] 混色系统按照电脑中的设定的色粉的基料流量控制送料皮带7的速度;

[0118] 混色系统按照电脑中的设定的色粉的配比数据进行配料;

[0119] 将配好的色粉送至混色系统的混色罐8中,并按照电脑中设定的转速和/或时间(例如干混转速:40转/分;干混时间:2.5分钟)进行干混,混好后将色粉由皮带送至中转粉仓9。

[0120] 图3示出了相同转速下干混时间对破碎率的影响;图4示出了相同时间下干混转速对破碎率的影响。如图3和图4所示,干法混色随着干混时间、干混转速的增大,粉料的破损率也随着上升。

[0121] 优选地,本发明在进行干法混合时,对干粉输送设备的直接接触面处加喷特氟龙涂层,并增加过筛设备。有利于进一步解决使用干法混色方式生产该类产品的色团问题。

[0122] 更具体地,由原料车间送基础粉料至干混系统的基料仓5,运输过程中可在各皮带接口处增加专用筛,过掉一定尺寸下的细粉。

[0123] 将色料名称编写至控制电脑里对应的基础色料斗1及对应的配色色料缸2的位置,将各有色粉料中基料与色料的配比输入电脑。

[0124] 电脑按配比数据自动化配料,由螺旋推进器4将色料送出,螺旋推进器4的大小决定色料最大流量,由配色色料缸2下方的电子配料秤3自动控制流量,基料的流量由皮带下方的基料电子秤6控制。

[0125] 色料与基料按配比被送入干混混色罐8中进行混合。进一步而言,混色罐8可以形成其一侧的电机带动混色罐8中的搅拌叶,用于混色;另一侧的电机带动整个混色罐8旋转,提高混色的效率,节约时间。

[0126] 各混合好的色粉被送入各中转粉仓9内。中转粉仓9内的色粉由出料导槽10送至送料皮带12上供生产使用。出料导槽10下方可设有振动筛网11,该振筛将色团筛出。

[0127] <造粒>

[0128] 接着,详细说明本发明采用的造粒工序。本发明的有色颗粒由前述干法混色后得到的色粉造粒而得。

[0129] 较佳地,所述有色颗粒包括小颗粒和大颗粒,其中,所述小颗粒通过如下常规的方法制得:将不同颜色的有色粉料经打磨破碎后,经辊筒送料叠加在送料皮带上,再将叠加后的有色粉料一起由该皮带送到造粒皮带上的大粉料斗内,在造粒皮带上压制造粒;

[0130] 所述大颗粒通过如下特有的方法制得：将不同颜色的色粉在经搅拌器搅拌后，落入造粒皮带上的料斗内，由造粒皮带送至压块辊筒压制成一定厚度和硬度的粉料块，经过切料器切割后成颗粒。

[0131] 图5示出了造粒压缩比对颗粒破损率的影响。如图5所示，造粒时的压缩比越大，颗粒运输过程的破损率越小。

[0132] 图11是本发明一个示例的大颗粒造粒机的送粉设备的结构示意图；图12是本发明一个示例的大颗粒造粒机的结构示意图。

[0133] 配好颜色的各种色粉从前述中转粉仓送入对应的色粉斗13，色粉经过出料斗14，再由设定好速度的送粉皮带15通过下料斗16送料至造粒机搅拌器17中，然后再由造粒皮带20送料至压块辊筒18压制成一定厚度和硬度的粉料块，经过切料器19切割后成颗粒。在造粒的种类上分小颗粒、大颗粒。其中，小颗粒是指能通过4目分样筛的颗粒，大颗粒是指粒径约为2~4cm的颗粒。

[0134] 更具体而言，小颗粒可沿用传统造粒模式：①将不同颜色的有色粉料经打磨破碎后，经辊筒按设定比例送料叠加在送料皮带上；②再将叠加后的有色粉料一起由该皮带送到造粒皮带上的大粉料斗内；③通过造粒皮带送料至压块辊筒压制成一定厚度和硬度的粉料块，经过切料器切割后成颗粒并经过4目筛送进料斗使用。

[0135] 而大颗粒可采用新型造粒模式：如图11和12所示，①将配好颜色的各种色粉（例如4个）通过色粉斗13并按照设定好速度的送粉皮带15送到同一造粒机搅拌器17内进行搅拌，造粒机搅拌器17通过电机带动不断的循环横向移动混料，然后再由造粒皮带20送料至压块辊筒18压制成一定厚度和硬度的粉料块，经过切料器19切割后成颗粒送至指定的料斗里供生产使用。

[0136] <布料>

[0137] 传统布料车由粉仓经打磨机下料至各个料斗，再通过辊筒、皮带布料，最终由皮带、格栅送入压机，由简单的微粉布料和多管布料形成不同的花型。在本发明的一个实施方式中，采用与传统布料不同的模式进行面料的布料。

[0138] 图14示出本发明一个示例的布料装置的结构示意图。如图14所示，所述布料装置包括：对有色颗粒与不同颜色的色粉进行混合搅拌的多个搅拌器21；与搅拌器21的出料口连接的多个送料皮带22；位于送料皮带22下方、与送料皮带22的一端连接的垂直布料器23。从送料皮带22将粉料送至垂直布料器23内，自然堆积形成花型。垂直布料器23下方可设有料车大皮带24。形成的花型粉料可经过垂直布料器23振动落至料车大皮带24上。可与料车大皮带24并列设置料车中转皮带25，以将料车大皮带24上的花型粉料平抛至压机模框（未图示）中进行压制成型。

[0139] 本发明可通过多个搅拌器21及其相应的送料皮带22实现分区布料。在一个实施方式中，如图14所示，例如，可以采用分两区布料的方式，即包括两个搅拌器21和送料皮带22。通过设置各区的下料时间、下料量、下料位置，可以形成丰富的花纹和色调效果。

[0140] 图15示出本发明一个示例的布料工艺流程。如图15所示，将前述制备得到的有色颗粒与不同颜色的色粉由流量皮带（未图示）等输送机构按设定的比例分别输送至两个搅拌器21中，并按照设定的搅拌速度进行搅拌。可以通过预设的程序控制有色颗粒与不同颜色的色粉在流量皮带上的下料时间及下料量，即实现有色颗粒与不同颜色的色粉输送至搅

拌器的下料时间及下料量的控制。搅拌器的搅拌速度可变,例如可为0~60rpm,这样各区可以控制、调整粉料的搭配混色程度。

[0141] 将各搅拌器21中搅拌后的粉料分别经各送料皮带22下料至垂直布料器23内。送料皮带22在伺服电机(未图示)的带动下,将两个区的面料按照预设的布料程序定点或移动送至垂直布料器23内,利用重力原理将在布料器内的粉料自然堆积,形成花型。本发明可采用移动或者定点方式下料;也可选分区下料模式,可选同时下料、定点下料、移动下料、或者移动和定点两种模式搭配下料。

[0142] 以下,详细说明按照预设的布料程序控制布料。

[0143] 本发明的陶瓷砖的花纹图案可完全由电脑程序控制,其程序通过分别设定2个送料皮带22(分别为A区和B区)在垂直布料器23上的下料位置、下料时间、和/或移动速度等,来控制微粉在垂直布料器中的堆积效果,从而控制图案效果。

[0144] 在程序控制中,可控制以下参数:

[0145] 执行步骤(n):是指一个布料程序中的程序语句的执行步骤(n),当最后一条语句执行完后,会回到第一条语句循环执行。当由多个相同或不同的布料程序组合成一组复合布料程序时,每一个布料程序的最后一条语句执行完后会按设定的步骤跳到下一个布料程序的第一条语句执行,如此程序语句循环执行;

[0146] 下料位置(mm):是指送料皮带在垂直布料器中宽度为0~780mm的范围内的停留位置;

[0147] 移动速度(mm/s):是指送料皮带从步骤(n)的位置移动至步骤(n+1)位置的移动速度;

[0148] 停留时间(0.1s):是指送料皮带在某一个下料位置停留时下料的总时间;

[0149] 布料速度(rpm):是指送料皮带下料到垂直布料器中的送料皮带电机的转速;

[0150] 以上步骤可通过控制安装在布料小皮带(送料皮带)底座上的伺服电机带动布料小皮带在垂直布料器上的移动速度、移动点、停留时间来实现。

[0151] 表7示出布料程序中各参数的控制。根据该控制,可以得到如图16所示的布料效果。

[0152] 表7 布料程序

[0153]

执行步骤 (n)	下料位置 (mm)	移动速度 (mm/s)	停留时间 (0.1s)	A区布料速度 (rpm)	B区布料速度 (rpm)
1	120	300	5	0	260
2	400	300	4	0	220
3	400	300	1	0	220
4	540	300	3	0	250
5	640	300	5	260	0
6	400	300	2	260	0
7	400	300	4	260	0
8	200	300	1	260	0
9	200	300	1	260	0
10	120	300	1	0	260

[0154] 进一步地,通过调整下料位置、停留时间和布料速度最终确定效果最好的程序和图案。表8示出改进的布料程序中各参数的控制。根据该控制,可以得到如图17所示的布料效果。

[0155] 表8 改进后的程序

[0156]

执行步骤 (n)	下料位置 (mm)	移动速度 (mm/s)	停留时间 (s/10)	A区布料速 度 (rpm)	B区布料速 度 (rpm)
1	118	300	5	0	220
2	430	300	2	0	180
3	430	300	1	0	180
4	600	300	2	0	220
5	740	300	11	220	0
6	500	300	2	220	0
7	500	300	2	220	0
8	180	300	1	220	0

[0157]

9	180	300	1	220	0
10	118	300	2	0	220

[0158] 接着,用料车大皮带拉出自然成形在垂直布料器中的整块花型,料车大皮带送料至料车中转皮带,料车中转皮带再通过平抛的模式把整块花型送入压机。垂直布料器23可比压机模框宽20~35mm。这样,当采用平抛方式将堆积的花型从料车中转皮带送进压机模框时,可以使得平抛进压机模框的成型粉料足够填满压机模框,避免了压机压制成型后容易出现较多的边分层和边露底的问题。

[0159] 本发明从提升传统抛光砖花纹图案的角度出发,通过程序控制有色颗粒与不同颜色的色粉微粉在流量皮带上的下料时间及下料量,经搅拌器搅拌后,再通过程序控制搅拌器、送料皮带的各颗粒与混合微粉至垂直模框内的下料时间及下料量,在布料皮带上布出纹理变化丰富的微粉层面料,通过正打成型方式完成产品的压制。通过控制颗粒及色粉至搅拌器、搅拌器至垂直模框的程序参数设置,以此使花纹图案变化多样。在整个布料过程中,从最初的下料开始将传统的单色粉料通过各个辊筒下料,变成了各粉料分区经过搅拌器搅拌后出料,其中搅拌器可通过电脑改变搅拌频率,这样各区可以控制、调整粉料的搭配混色程度。将各搅拌器中的搅拌后的粉料分别经传送带按照布料程序送至垂直布料器时,可采用移动或者定点方式下料;也可选分区下料模式,可选同时下料、定点下料、移动下料、或者移动和定点等各种模式搭配下料。这样布料的整体效果可以做出弯纹、斜纹两种大体效果的花型,弯区程度和倾斜程度也可通过移动下料的速度、定点下料位置和时间来调整,做出不同风格的同时也可通过这些来做出细节上的变化。还可以调控送料小皮带的速度,改变各区粉料的堆积量,把两区和大小进行调整。不同程序也可叠加使用。

[0160] 这样通过一个看似简单的垂直模框布料,通过移动和定点下料的模式,利用自然原理的布料方法,布料出来的效果却形式多变,对比传统布料的生硬和单一不变,在不失协调和统一的同时,可分区明显、层次分明,亦可水乳交融、浑然一体,经过程序的编写,在细节变化的处理上更加游刃有余,花型的纹理特征鲜明、变换多样、自然、丰富、饱满。对比现在相对生硬的普通微粉布料和多管布料抛光砖,在同一台布料车上实现了只需通过变换各种程序做出不同花型、版面的效果。这样的产品不拘一格、灵活多变、层次感强。在生产过程中由于各料在布料车上只经过两小型搅拌器下料,并且进入垂直模框,相对粉尘小,转编号时清理布料车也更加方便,编写好程序后电脑自动化操作相对简单。

[0161] 本发明还提供一种制作陶瓷砖的设备,其可包括依次连接的上述干法混色系统个、造粒机、布料装置、以及将经布料装置布出的花型压制成型的压机。

[0162] 在压机中压制成型时,成型频率可为6.0~6.5次/分钟。成型厚度可为12.2±0.2mm。成型压力可为310bar。模具尺寸可为890×890mm。

[0163] 成型后,可将砖坯进行干燥。例如,砖坯干燥周期可为约90min。干燥坯含水率可≤0.5%。

[0164] 成型或干燥后,入窑炉烧成。烧成制度可根据选用的坯料合理选择。例如,烧成温度可为1180~1200℃。烧成周期可为60~70min。一个示例中,烧成曲线如图18所示。

[0165] 烧成后,再通过抛光打蜡可做抛光面砖。因为有独特的花型特征和比较自然的流线风格,也可以在坯体出干燥窑后,在釉线上进行表面的喷釉处理,然后烧制出来做自然面砖,自然清新。

[0166] 经检测,该产品质量符合GB/T4100-2006标准附录L的要求,放射性核数指标符合GB6566-2001标准中的A类装饰材料要求。本发明的陶瓷砖的各项性能指标如表10所示:

[0167] 表10 陶瓷砖各项性能指标

[0168]

项目	吸水率	断裂模数	抗釉裂性	耐污性	耐家庭化学试剂
标准	10<E≤20%	≥15MPa	无釉裂	≥3	不低于 GB 级
产品	14.6	28	经试验后无 釉裂	5	GA 级

[0169] 采用本发明的工艺的产品其花纹、图案丰富,不仅保持了抛光砖产品的高耐磨性,还使生产的产品表面丰富多彩,同时该产品表面装饰的多元性为家居应用提供了更好的素材产品,同时该工艺更把传统微粉砖复杂的生产布料方式大大简化,从而大大地降低了生产成本以及节约能源,实为陶瓷生产技术的一大进步。

[0170] 本发明具有如下优点:

[0171] (1)、通过优化调整配方中可塑性原料品种及用料比例,选取改性淀粉类增强剂,提高了粉料的强度和流动性。为布料的稳定性及压制的收成率提高奠定了基础。

[0172] (2)、使用干法混色的对色、配色模式,彻底解决了传统湿法对色复杂的对色模式,最大限度减少了对色过程中设备、能耗、人员、环境污染、色料损耗的问题。

[0173] (3)、通过对干粉输送设备直接处的接触面加喷特氟龙涂层,增加过筛设备,在垂直布料器前的推进器出料改为输送带出料,解决了使用干法混色方式生产该类产品的色团问题。

[0174] (4)、该系列产品中加入丰富多彩的微粉大颗粒、小颗粒,使产品的立体感更强,颗粒的大小、颜色无序的变化,颗粒与微粉的完美融合完全接近天然石材的花纹图案,其自然面、模具面的仿石效果甚至超越了天然石材的装饰效果。

[0175] (5)、通过采用通过移动和定点下料的模式,利用粉料重力自然下落原理的布料方法,使用垂直模框布料,由电脑控制布料程序,布料出来的产品花纹图案形式多变。

[0176] (6)、通过对布料程序的试验和调整,使产品的花色不同又协调统一,完全解决了产品色号问题,降低了生产成本。

[0177] (7)、生产工艺简单,相比传统微粉类产品其占用设备少,场地要求小,能耗少(气震数量是复杂微粉的1/20),维护保养方便。

[0178] (8)、工艺简单,较传统微粉产品粉尘产生点少、集中收集方便,大大减轻环保治理难度。

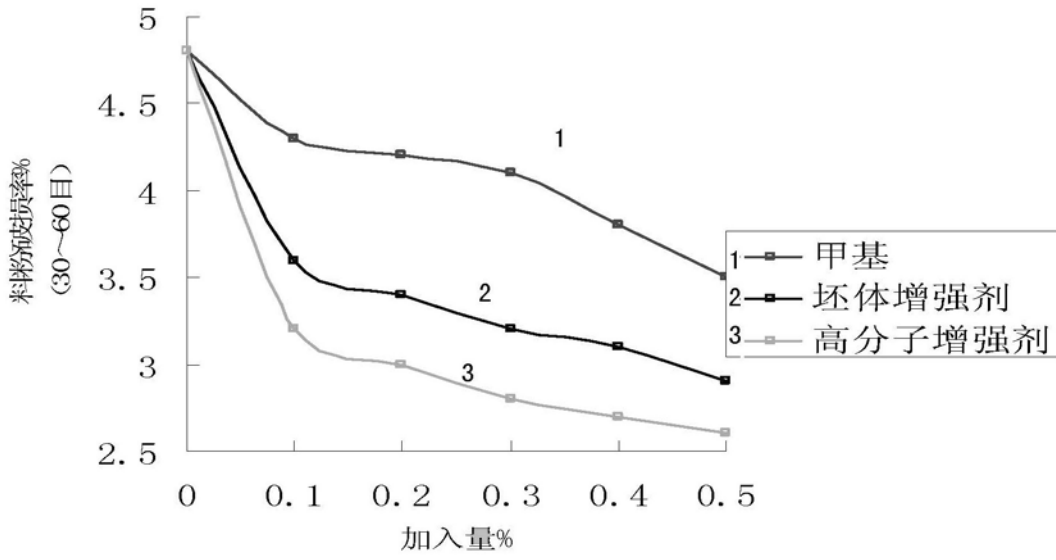


图 1

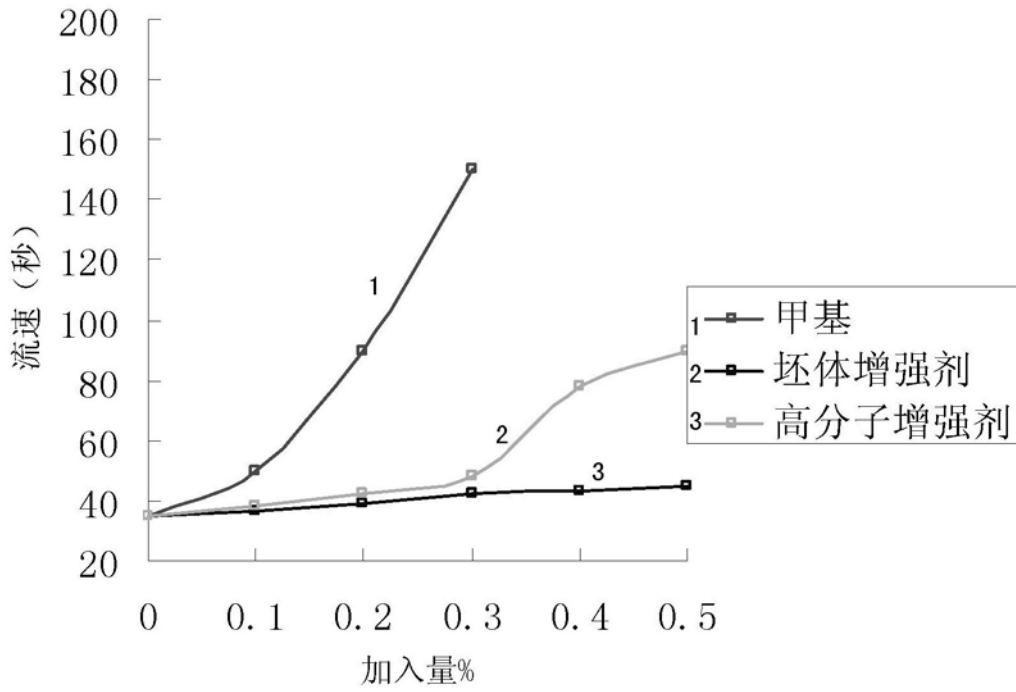


图 2

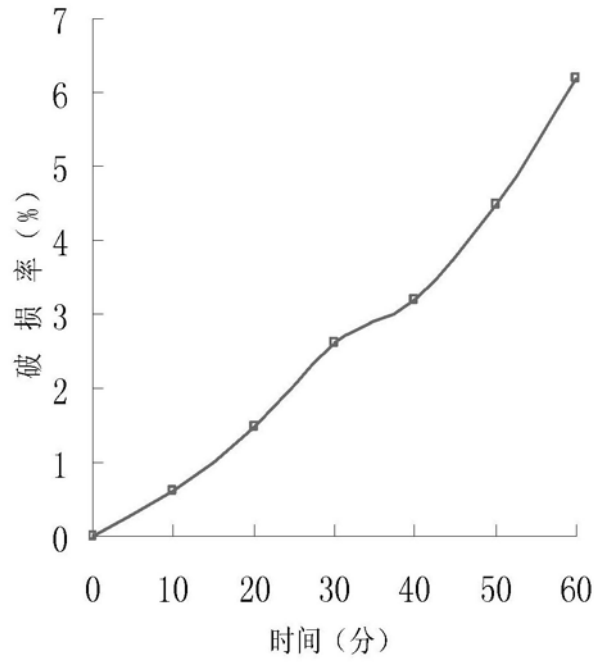


图 3

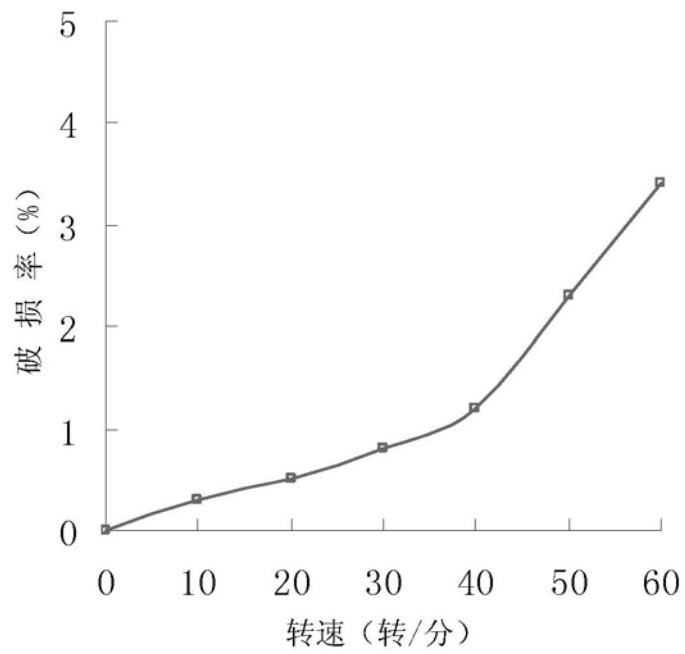


图 4

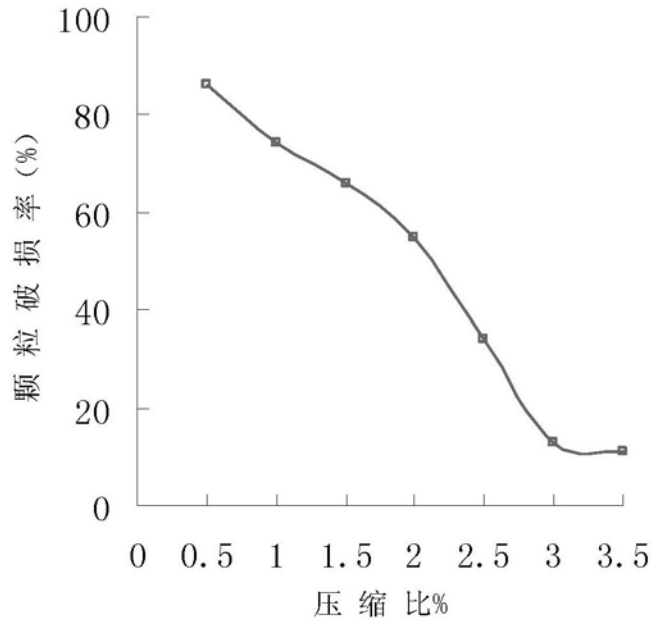


图 5

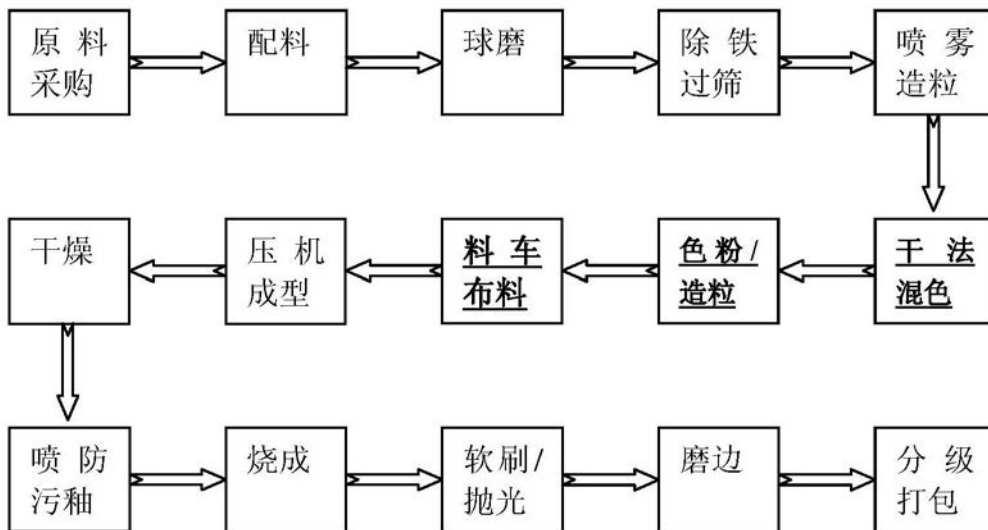


图 6

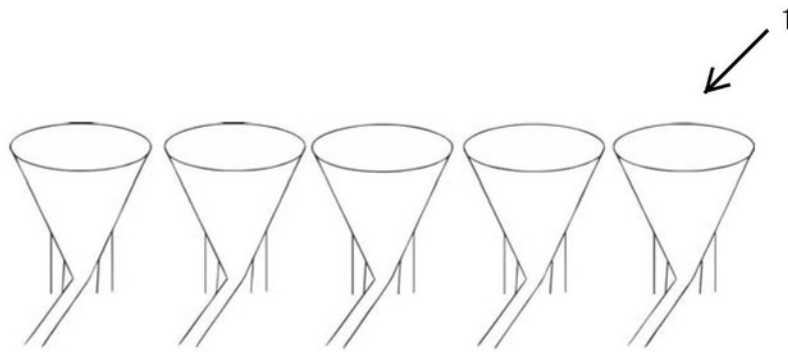


图 7

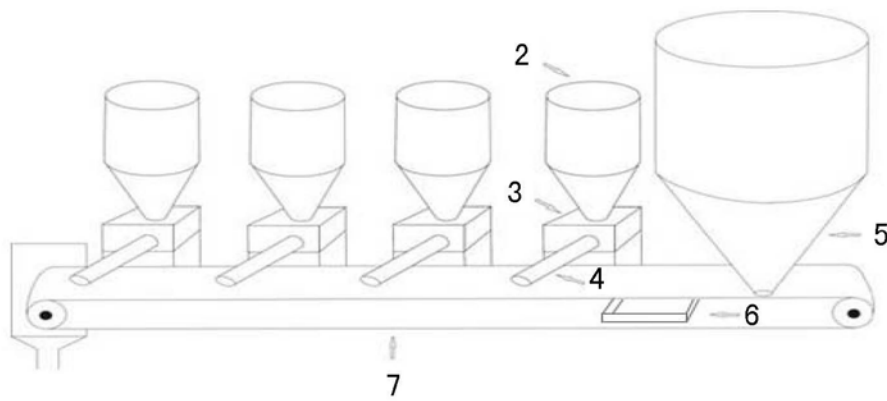


图 8

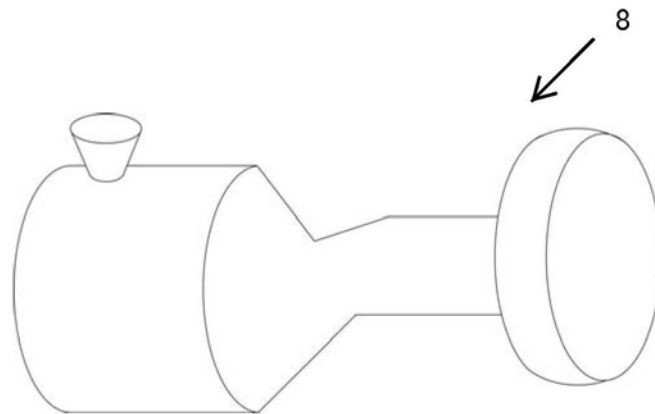


图 9

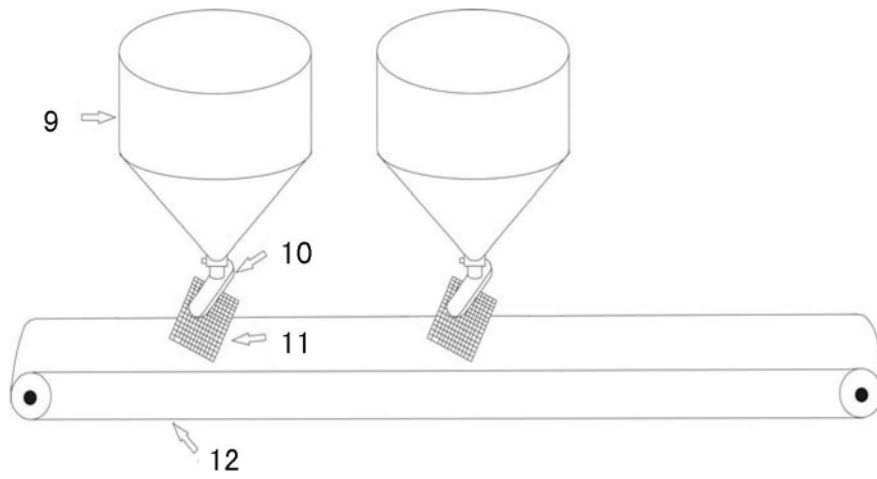


图 10

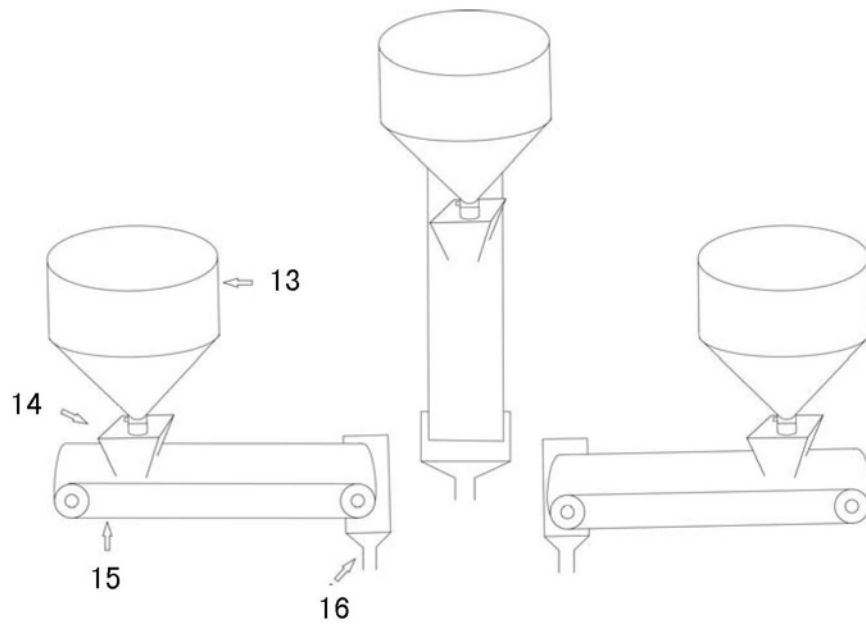


图 11

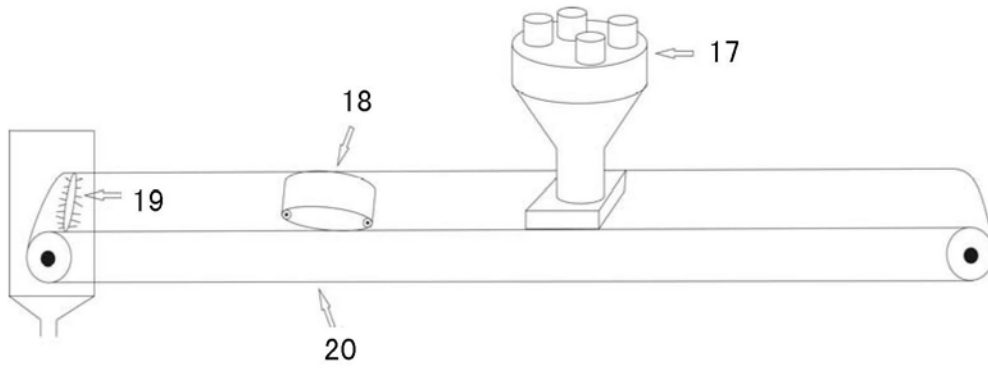


图 12

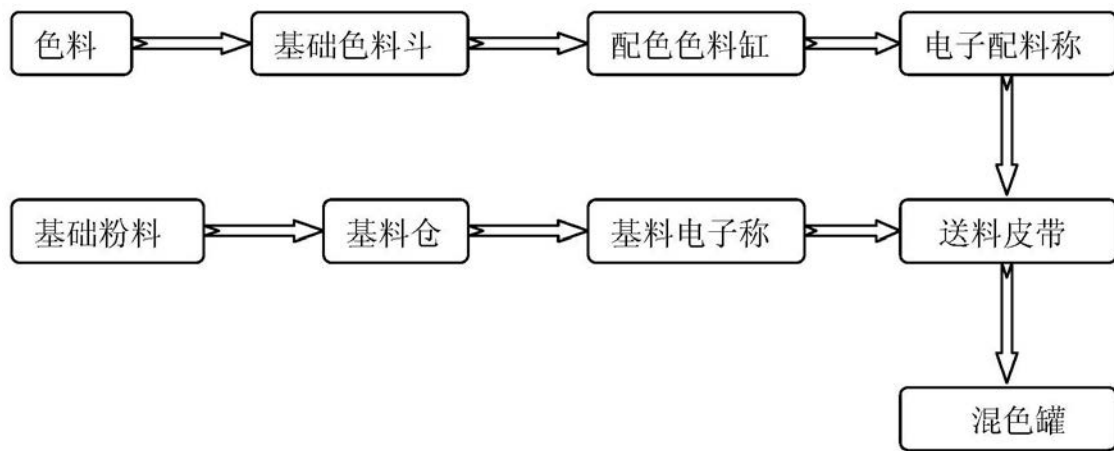


图 13

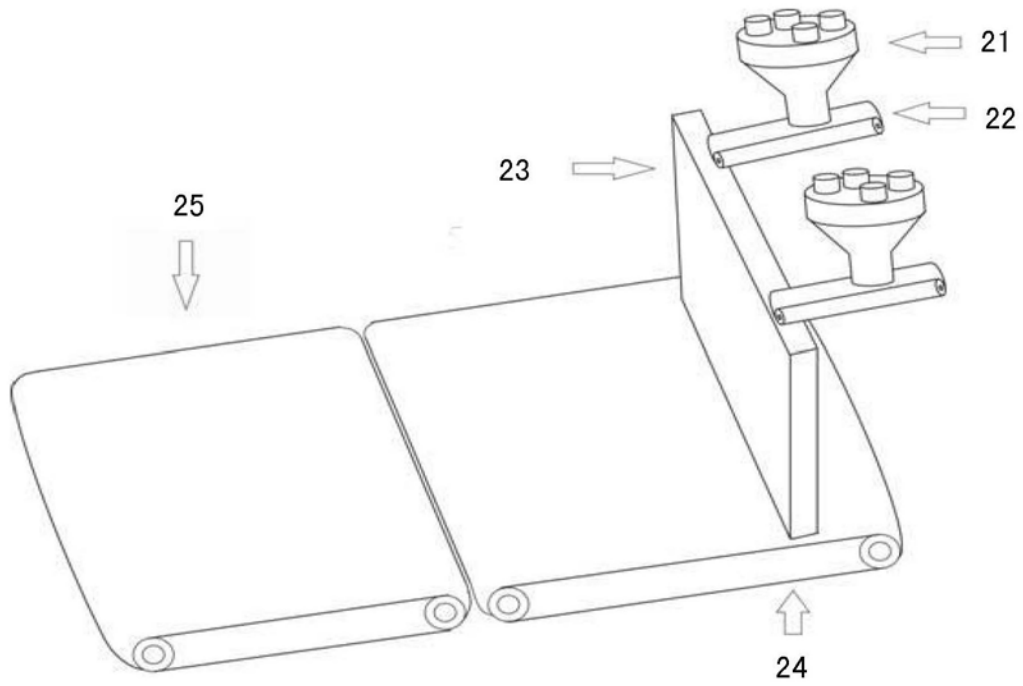


图 14

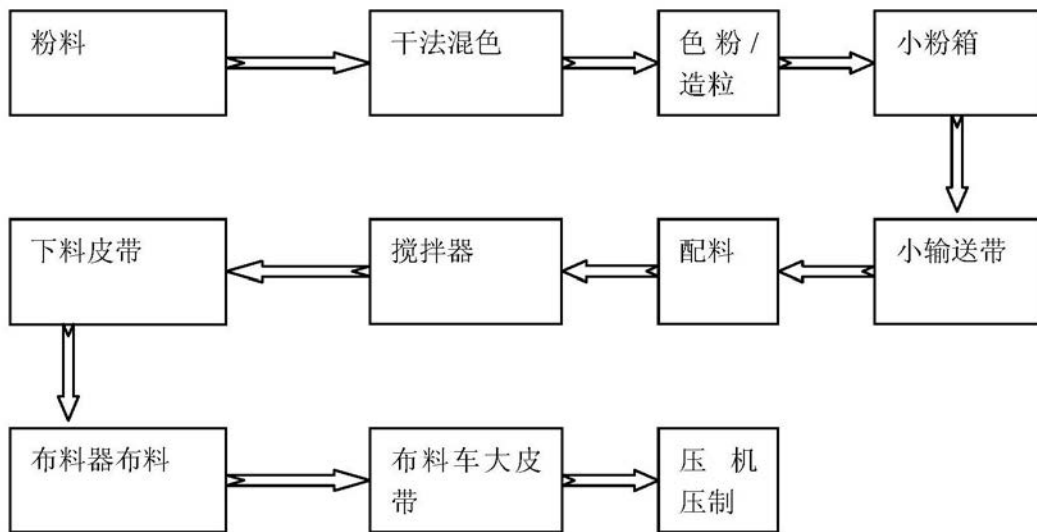


图 15

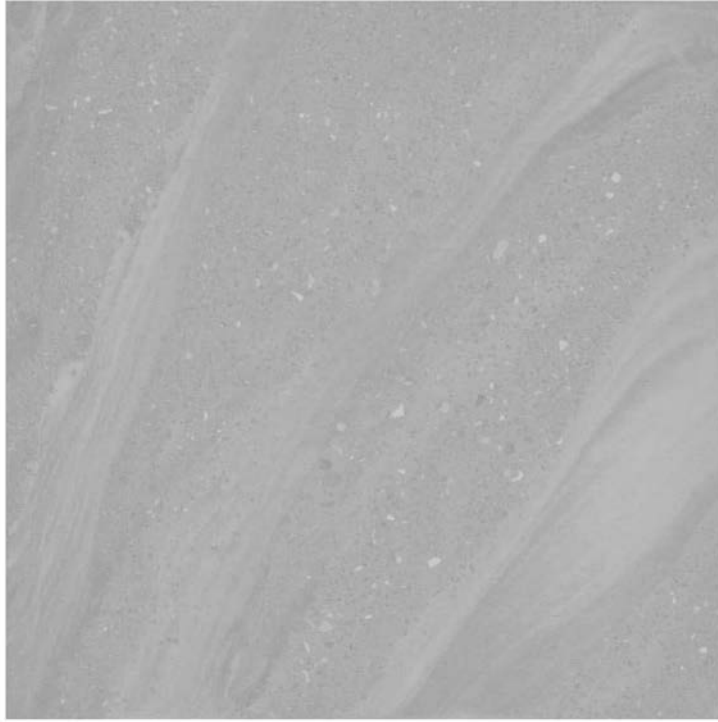


图 16



图 17

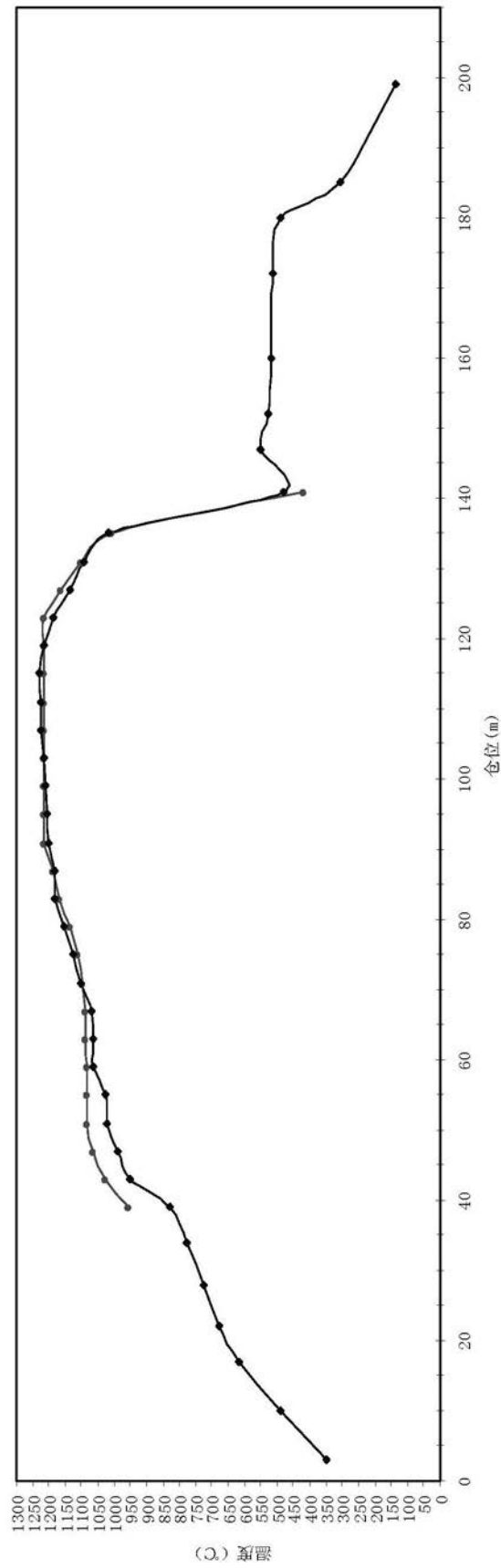


图 18