(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 121700696 A
(43)申请公布日 2026.03.20

(21)申请号 202511962032.4

(22)申请日 2025.12.24

(71)申请人 浙江德欣数码科技有限公司
地址 311800 浙江省绍兴市诸暨市陶朱街道陶朱北路88号第13号厂房一楼

(72)发明人 梁恩锋

(74)专利代理机构 杭州惟越知识产权代理有限公司 33343
专利代理师 王嘉炜

(51)Int.Cl.
D06P 1/48(2006.01)
D06P 1/50(2006.01)
D06P 1/44(2006.01)
D06P 1/649(2006.01)
D06P 1/613(2006.01)
D06P 1/52(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料及其应用方法

(57)摘要

本发明公开了一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料及其应用方法,属于数码印花技术领域。该浆料按重量份计,包括:糊料4-8份、尿素0.5-2份、碱剂2-5份、匀染剂0.5-3份、水82-93份。本发明突破了数码印花浆料中不宜添加匀染剂的技术偏见,通过特定配比使匀染剂与糊料网络协同,构建出“选择性响应”体系。该体系能智能区分正常墨滴与因喷头异常形成的高浓度麻点:对后者促进其可控扩散、稀释淡化,显著降低视觉对比度;对前者则维持强固定位,保障图案整体清晰度。应用时控制上浆后织物带液率为70%-85%,可进一步优化修复效果。该方案能有效提升印花产品的一次合格率,减少因喷头微小缺陷导致的损耗,且成本低廉,易于实施。

CN 121700696 A

1.一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,其特征在于,按重量份计,包括以下组分:

糊料4-8份,

尿素0.5-2份,

碱剂2-5份,

匀染剂0.5-3份,

水82-93份。

2.根据权利要求1所述的一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,其特征在于:所述浆料还包含选自流变调节剂、促凝剂、螯合剂、渗透控制剂中的一种或多种,总添加量为0.05-2重量份。

3.根据权利要求1所述的一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,其特征在于:所述糊料与匀染剂的重量份配比为6:1。。

4.根据权利要求2所述的一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,其特征在于:所述浆料中包含渗透控制剂,其添加量为0.2-1重量份;所述渗透控制剂为异丙醇或乙二醇丁醚。

5.根据权利要求1所述的一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,其特征在于:所述糊料为海藻酸钠、改性海藻酸钠、羧甲基纤维素钠、合成增稠剂中的至少一种。

6.根据权利要求1所述的一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,其特征在于:所述匀染剂为非离子型或阴离子型表面活性剂。

7.根据权利要求1所述的一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,其特征在于:按重量份计,其组成如下:

海藻酸钠5-7份,

羧甲基纤维素钠0.5-1.5份,

尿素1份,

碳酸氢钠2.5-3.5份,

脂肪醇聚氧乙烯醚0.8-1.2份,

聚丙烯酸钠0.2-0.5份,

水余量。

8.一种改善数码印花麻点缺陷的方法,其特征在于,使用权利要求1-7中任一项所述的预处理浆料对织物进行上浆预处理,其中控制上浆烘干后织物的带液率为70%-85%,然后进行数码喷印。

9.如权利要求1-7中任一项所述的预处理浆料在改善因喷头异常导致的印花麻点缺陷中的应用,所述麻点特征在于其为由喷射异常形成的、直径小于0.2㎜的染料局部聚集点。

一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料及其应用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及数码印花技术领域,具体涉及一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料及其应用方法。

背景技术

[0002] 数码印花技术凭借其个性化、小批量、反应快等优势,已成为纺织行业的重要发展方向。在该工艺中,织物在印花前需经过上浆预处理,其浆料通常包含糊料(如海藻酸钠)、尿素、碱剂(如小苏打)和水。糊料的主要功能是抑制染料在织物上的过度渗化,形成清晰的图案;尿素有助于纤维溶胀和染料溶解;碱剂则在后续固色过程中提供必要的碱性环境。

[0003] 然而,在实际生产中,印花设备喷头的长期使用易导致微小堵塞、喷孔磨损或喷射失准等问题。这些硬件缺陷会使部分墨滴的形态、体积或落点偏离预设,在织物表面形成不同于正常图案的微小色斑或白点,行业称之为“麻点”。此类缺陷严重影响印花产品的表观质量与商业价值,造成大量损耗。目前,主要的解决方案是定期停机、频繁清洗和维护喷头,但这无法从根本上消除已产生的缺陷,且影响生产效率。

[0004] 匀染剂是传统浸染工艺中用于保证染色均匀性、防止色花的常用助剂。但在数码印花领域,预处理浆料设计的核心原则是“定域精准”,即必须严格限制染料迁移以确保图案轮廓的锐利度。基于此,本领域技术人员普遍持有一种技术偏见:认为在预处理浆料中添加匀染剂必然会因其促进染料迁移的特性而导致图案边缘渗化、细节模糊,从而降低印花清晰度。因此,常规的数码印花预处理配方中均避免使用匀染剂。这一偏见也导致长期以来,对于喷头等硬件问题产生的“麻点”缺陷,一直缺乏从浆料化学体系层面进行主动干预和视觉修复的有效技术手段。

[0005] 因此,市场亟需一种创新的预处理浆料,它能够在有效减轻甚至消除麻点视觉缺陷的同时,确保正常印花区域的高清晰度不受损害。

发明内容

[0006] 本发明旨在克服现有技术中存在的上述偏见与技术难题,提供一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料及其应用方法。本发明的核心构思在于:通过设计特定的浆料组分及其配比,尤其是构建糊料与匀染剂之间的协同平衡关系,赋予浆料体系一种“选择性响应”能力。该体系能智能区分正常墨滴与异常高浓度染料聚集点(麻点),对后者启动可控的扩散稀释机制以降低其视觉显著性,而对前者则维持强大的定域约束以保障图案整体精细度。

[0007] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种改善数码印花麻点缺陷的预处理浆料,按重量份计,包括以下组分:

糊料:4-8份

尿素:0.5-2份

碱剂:2-5份

匀染剂:0.5-3份

水:82-93份。

[0008] 所述糊料为海藻酸钠、改性海藻酸钠、羧甲基纤维素钠、合成增稠剂中的至少一种,其作用在于形成抑制染料无序迁移的主体凝胶网络。

[0009] 所述匀染剂为非离子型或阴离子型表面活性剂,优选为脂肪醇聚氧乙烯醚(如O-25系列)、烷基酚聚氧乙烯醚(如OP-10系列)等,其作用在于调节染料在凝胶网络中的界面与迁移行为。

[0010] 所述碱剂为碳酸氢钠、碳酸钠中的至少一种,用于提供固色所需的碱性条件。

[0011] 本发明的关键机理在于:通过精确控制糊料(形成束缚网络)与匀染剂(提供迁移动力)的比例,在浆料层中建立一个动态的、具有浓度响应性的物理化学环境。

[0012] 对于正常喷印的、染料浓度适中的墨滴:糊料构成的致密三维网络提供主导性的空间位阻,将染料分子有效约束在沉积点附近。此时,少量匀染剂主要起润湿作用,其促进迁移的效应被网络强力抑制,从而确保了正常图案线条的锐利、边缘的清晰以及细节的高保真再现。

[0013] 对于因喷头异常产生的、局部染料浓度极高的“麻点”:该点形成了高化学势的染料聚集体。在这种特殊环境下,匀染剂的功能被“选择性激活”。它显著降低染料聚集体的界面张力,促进其在糊料网络孔隙中发生快速且径向可控的扩散。这一过程将原本集中在极小区域(例如直径0.1-0.2mm)的高浓度染料,在短时间内重新分布到一个更大的面积内(等效扩散直径可达0.3-0.5mm)。其直接结果是单位面积的染料浓度被大幅稀释,颜色饱和度与明度迅速接近周围背景,从而使得该异常点与背景之间的视觉对比度被极大削弱,生硬边界变得模糊、柔和,最终在宏观观察下“消失”或近乎不可见。

[0014] 为进一步优化浆料性能,可在上述基础配方中,选择性添加选自流变调节剂(如聚丙烯酸钠)、促凝剂(如水溶性钙盐)、螯合剂(如柠檬酸钠)、渗透控制剂(如异丙醇、乙二醇丁醚)中的一种或多种,总添加量为0.05-2重量份。特别是添加0.2-1重量份的渗透控制剂(如异丙醇),有助于精确调节浆料在织物上的润湿与渗透深度,使上述“选择性修复”作用更集中于织物表面浆料层,获得更佳的正面视觉效果。

[0015] 在一个特别优选的实施方案中,所述预处理浆料按重量份计,由以下组分组成:海藻酸钠5-7份,羧甲基纤维素钠0.5-1.5份,尿素1份,碳酸氢钠2.5-3.5份,脂肪醇聚氧乙烯醚(环氧乙烷加成数EO=9-12)0.8-1.2份,聚丙烯酸钠0.2-0.5份,水余量。该配方综合了多种组分的优势,在麻点修复效果与图案整体清晰度的平衡上表现尤为出色。

[0016] 本发明同时提供一种应用上述预处理浆料改善数码印花麻点缺陷的方法,其关键在于:使用所述浆料对织物进行上浆预处理后,需控制烘干后织物的带液率在70%-85%之间,然后再进行数码喷印及后续固色、水洗等工序。该带液率范围是确保形成厚度适宜、性能均匀且能充分发挥所述“选择性响应”功能的浆料层的重要工艺条件。

[0017] 本发明的突出效果是:

与现有技术相比,本发明成功打破了“数码印花预处理浆料中不用匀染剂”的技术偏见,创造性地通过特定的组分与配比设计,将匀染剂的染料迁移特性转化为可用于精准修复硬件缺陷的有益工具,开辟了该助剂在数码印花领域的新应用方向。

[0018] 所述浆料体系能根据局部染料浓度自动差异化响应。对于典型的、由喷头异常形

成的直径小于0.2mm的高浓度麻点,可实现显著的视觉淡化效果(例如,使色差ΔE降低60%以上,视觉上基本消失);而对于构成图案主体的正常墨滴,其定域性得到严格保持,图案的精细线条宽度、边缘锐利度与对照样相比无实质性损失,成功解决了“修复缺陷”与“保持清晰度”之间的矛盾。

[0019] 该技术降低了对喷头完美工作状态的苛刻要求,能够有效“补偿”或“掩盖”因喷头微小波动、轻微堵塞等常见问题产生的缺陷,从而显著提高印花产品的一次合格率(一等品率),减少因麻点问题导致的布匹降等、返工复修和原材料浪费,且实施成本低廉,无需改造现有设备,易于融入现有生产流程,经济效益显著。

具体实施方式

[0020] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合具体实施例和对比实验数据对本发明进行进一步详细阐述。下列实施例中,如无特殊说明,所用原料均为市售常见工业级产品,工艺为本领域常规技术。

[0021] 实施例1:基础配方与效果验证

浆料配置:称取6重量份海藻酸钠、1重量份尿素、1重量份脂肪醇聚氧乙烯醚(匀染剂O-25,EO≈10),加入70重量份去离子水中,搅拌至完全溶解,得溶液A。称取3重量份碳酸氢钠溶于10重量份去离子水中,得溶液B。在持续搅拌下,将溶液B缓慢加入溶液A中,最后补加9重量份去离子水,继续搅拌30分钟,获得均匀稳定的预处理浆料。

[0022] 应用工艺:选用纯棉平纹织物(40S×40S,133×72),采用一浸一轧方式上浆,精确控制轧余率为80%。上浆后织物于100℃热风烘干。使用某品牌数码印花机(配备微压电喷头),通过软件人为设置其中一个喷孔为50%堵塞状态,以模拟产生持续性、规律性的麻点缺陷。选用活性翠蓝染料进行图案喷印。印花后织物在102℃饱和蒸汽下汽蒸8分钟固色,随后进行常规水洗、皂洗、烘干。

[0023] 效果:在模拟堵塞喷孔对应的位置,传统无匀染剂浆料处理后的织物上形成直径约0.12mm、边界锐利的深蓝色麻点,与背景色差ΔE值为32.5。而经本发明浆料处理后,该处转变为颜色浅淡、边缘柔和的浅蓝色晕圈,等效视觉扩散直径约0.35mm,测得ΔE值大幅降至10.2,降低幅度约68.6%。由5名经验丰富的质检员进行双盲视觉评估,一致判定麻点“视觉消失或极不明显”。

[0024] 使用工具显微镜测量图案中设计的0.3mm宽精细线条。本发明浆料处理的织物,线条平均宽度为0.31±0.02mm;传统浆料处理的对照样,线条平均宽度为0.30±0.02mm。两者无统计学显著差异,且图案轮廓清晰度肉眼观察无区别。

[0025] 实施例2:含复合糊料与优选配比的优化方案

称取5.5重量份海藻酸钠、0.5重量份羧甲基纤维素钠、1重量份尿素、1重量份烷基酚聚氧乙烯醚(匀染剂OP-10),加入65重量份水中溶解。另称取2.5重量份碳酸氢钠和0.5重量份碳酸钠溶于13重量份水中,加入前述溶液,最后补加10重量份水,搅拌均匀。

[0026] 应用工艺同实施例1,控制轧余率75%。麻点修复效果显著,ΔE降低约65%。添加羧甲基纤维素钠提高了浆料的保水性和成膜性,织物手感更柔软,在印制具有丰富细节的复杂图案时表现更佳。

[0027] 实施例3:添加渗透控制剂的实施方案

在实施例1配方基础上,增加0.5重量份异丙醇作为渗透控制剂,相应减少等量水。配制时,异丙醇与匀染剂一同加入水中。

[0028] 工艺同实施例1。与实施例1相比,麻点修复后形成的颜色过渡更为平滑自然。异丙醇调节了浆料的表面张力与干燥动力学,使修复作用更集中于织物表面浆料层,织物正面视觉改善效果更优,同时背面染料的渗透量略有减少,适用于对正反面效果有特殊要求的面料。

[0029] 实施例4:含流变调节剂的综合优化配方

称取6重量份海藻酸钠、1重量份羧甲基纤维素钠、1重量份尿素、1重量份匀染剂O-25、0.3重量份聚丙烯酸钠(流变调节剂),加入62重量份水中高速分散。另称取3重量份碳酸氢钠溶于12重量份水中,加入混合,最后补加13.7重量份水,搅拌均匀。

[0030] 采用刮涂方式上浆,控制湿增重约15%后烘干。聚丙烯酸钠赋予浆料良好的假塑性和触变性,刮涂操作顺畅。麻点修复效果稳定(ΔE降低约67%)。优化后的流变特性使得在高速喷印条件下,正常墨点的圆整度提高,图案边缘的“锯齿”或“毛刺”现象得到轻微改善。

[0031] 实施例5:关键工艺参数—带液率的影响研究

使用实施例1的浆料,通过调整轧车压力,分别使浸轧后织物的带液率精确控制在65%、75%、85%三个水平,其他工艺条件保持不变。

[0032] 带液率75%时取得最佳综合效果,麻点修复与图案清晰度保持达到理想平衡。带液率65%时,浆料层可能过薄,麻点修复能力下降(ΔE降低约55%)。带液率85%时,浆料层过厚,烘干能耗增加,且正常区域的图案线条有轻微变粗趋势(细线条平均宽度0.33±0.03mm),清晰度出现可察觉的轻微下降。

[0033] 对比例1:传统无匀染剂浆料

海藻酸钠6份,尿素1份,碳酸氢钠3份,水90份。配制及应用工艺同实施例1。

[0034] 结果:模拟麻点清晰锐利,直径约0.12mm,与背景对比极其强烈,ΔE值为32.5。所有质检员均判定为“明显可见”的缺陷。图案清晰度虽好,但麻点缺陷导致整体产品不合格。

[0035] 对比例2:匀染剂过量(偏离本发明配比)

海藻酸钠6份,尿素1份,碳酸氢钠3份,匀染剂O-25为5份,水85份。工艺同实施例1。

[0036] 结果:麻点颜色被严重淡化(ΔE降至8.5),但付出了巨大代价:整个印花图案发生严重渗化,0.3mm的精细线条膨胀至平均0.45mm宽,图案细节大量丢失,清晰度完全丧失,产品不合格。此对比证明了偏离本发明所述配比的严重后果。

[0037] 对比例3:糊料与匀染剂配比严重失衡

配方A(糊料过少):海藻酸钠3份,尿素1份,碳酸氢钠3份,匀染剂1份,水92份。

[0038] 配方B(匀染剂过少):海藻酸钠6份,尿素1份,碳酸氢钠3份,匀染剂0.2份,水89.8份。

[0039] 结果:配方A因网络强度严重不足,正常印花区域已出现明显渗化,清晰度差,麻点修复失去意义。配方B因匀染剂含量不足,对麻点的扩散作用微弱,ΔE仅从32.5降至25.1,麻点依然“明显可见”。两者均无法实现本发明的目的。

[0040] 对比例4:带液率过低

浆料与工艺:使用实施例1浆料,控制带液率仅为50%。

[0041] 结果:浆料无法在织物表面形成连续、有效的功能性膜层,其所述的“选择性修复”

机制几乎无法启动,麻点修复效果微乎其微,印花质量差。

[0042] 上述系列实施例与对比例充分且有力地证明,本发明所提供的预处理浆料,只有在权利要求所限定的特定组分及其配比范围(尤其是糊料与匀染剂的核心配比)内,并结合关键工艺参数(如70%-85%的带液率),才能实现“选择性视觉修复麻点并同时完美保持整体图案清晰度”这一预料不到的、卓越的综合技术效果。任何对核心配比或关键工艺的偏离,均无法同时达成这两个目标,从而反向印证了本发明技术方案的非显而易见性和突出的实质性特点。

[0043] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,上述假设的这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。