



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103290640 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201210395452. 5

(22) 申请日 2012. 10. 18

(71) 申请人 中国计量学院

地址 310000 浙江省杭州市下沙高教园区学源街 258 号

(72) 发明人 孔明 汪晨 刘维 王福民 韩欢欢 赵军

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

D06B 23/28 (2006. 01)

G01N 21/31 (2006. 01)

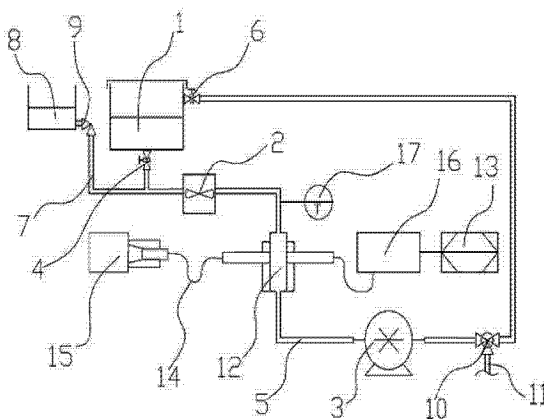
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置,包括通过管路依次相连并构成回路的染缸、出流阀、冷却器、光谱分析系统及回流阀,所述出流阀出口与冷却器进口之间的管路上连接有清洗管路,所述清洗管路进口连接有水箱,所述水箱出口设有角阀,所述恒流泵出口与回流阀之间的管路上设有三向阀,所述三向阀底部接口连接有废液排放管。该检测装置具有适用连缸印染,能有效避免各缸次染缸中的染液各成分不稳定,连缸色差大、颜色不稳定的问题;能对检测染料进行循环利用,减少染料浪费等有益效果。本发明还公开了一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测方法,包括:一.清洗;二.润洗;三.数据检测。该方法步骤简单,易于操作。



1. 一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置,包括染缸(1)、出流阀(4)、冷却器(2)、光谱分析系统及恒流泵(3),所述染缸(1)、出流阀(4)、冷却器(2)、光谱分析系统及回流阀(6)通过管路(5)依次相连并构成回路,其特征在于,所述出流阀(4)出口与冷却器(2)进口之间的管路(5)上连接有清洗管路(7),所述清洗管路(7)进口连接有水箱(8),所述水箱(8)出口设有角阀(9),所述恒流泵(3)出口与回流阀(6)之间的管路(5)上设有三向阀(10),所述三向阀(10)底部接口连接有废液排放管(11)。

2. 根据权利要求1所述的染料浓度在线检测装置,其特征在于,所述光谱分析系统包括流动池比色皿(12)、计算机(13)、光源(15)及光谱仪(16),所述冷却器(2)出口通过管路(5)与流动池比色皿(12)上部进口相连,所述流动池比色皿(12)下部出口通过管路(5)与恒流泵(3)进口相连,所述光源(15)与光谱仪(16)分别通过光纤(14)连接在流动池比色皿(12)两侧,所述光谱仪(16)与计算机(13)相连。

3. 根据权利要求2所述的染料浓度在线检测装置,其特征在于,所述冷却器(2)出口与流动池比色皿(12)上部进口之间的管路(5)上设有温度计(17)。

4. 根据权利要求1或2或3所述的染料浓度在线检测装置,其特征在于,所述管路(5)、清洗管路(7)及废液排放管(11)均为硅橡胶管。

5. 根据权利要求4所述的染料浓度在线检测装置,其特征在于,硅橡胶管内径 $0.8\sim 1\text{mm}$ ,壁厚 $1\sim 1.5\text{mm}$ 。

6. 一种使用如权利要求1所述的染料浓度在线检测装置的在线检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

一. 清洗

(I) 单缸印染结束后,关闭出流阀与回流阀,调节三向阀接通废液排放管,开启角阀,使水箱中的水流入清洗管路;

(II) 开启恒流泵,使清洗管路中的水依次流经冷却器、流动池比色皿后,由废液排放管排出,润洗 $3\sim 5\text{min}$ ;

二. 润洗

恒流泵保持开启,关闭角阀,待废液排放管无液体流出时,开启出流阀,待废液排放管有染液流出即关闭出流阀;

三. 数据检测

(a) 待步骤二中废液排放管无染液流出后,调节三向阀接通管路方向,打开回流阀与出流阀;

(b) 待管路内的染液流速稳定时,通过调节冷却器调节管路中的染液温度,温度计温度为 $23\sim 26^{\circ}\text{C}$ 时,用光谱仪进行取样,将吸光度值导入计算机,得检测数据,若温度计温度不在 $23\sim 26^{\circ}\text{C}$ 范围内,暂停取样,调节冷却器,待温度计温度重新在 $23\sim 26^{\circ}\text{C}$ 时再继续取样,累计取样时间为 $1\sim 2\text{min}$ ,取样结束后,关闭出流阀,待管路内无染液后,关闭回流阀,最后关闭恒流泵,采集的数据经计算机处理后,根据预先建立的染料浓度预测模型即可得出该缸剩余的染料浓度,每缸染液印染结束后均重复上述步骤进行检测。

7. 根据权利要求6所述的染料浓度在线检测方法,其特征在于,步骤(II)中,恒流泵的输送流量为 $18\sim 22\text{ml}/\text{min}$ 。

## 一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及纺织品染色技术领域,尤其是涉及一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置及方法。

### 背景技术

[0002] 目前出于环保以及生产成本方面的考虑,通常进行连缸印染以对染液进行重复利用,即根据剩余染液的浓度重新补加染料及助剂后继续进行印染。传统的染液浓度检测及染料或助剂的补加量计算都是采用人工方式,即人工检测染液浓度后,再计算出染料及助剂的补加量,但是人工检测染液浓度操作繁琐,且不能进行实时检测,而且人工检测染液浓度或人工计算染料或助剂的补加量,存在较大误差,易造成染缸中染液各成分的不稳定,连缸色差大、颜色不稳定等问题。

[0003] 中国专利授权公告号:CN202430470U,授权公告日 2012.09.12,公开了一种基于双波长分光光度法的染液浓度在线检测装置,包括基于 ARM7 的控制系统、双单色器、SIA 系统和电路系统。其不足之处在于,该在线检测装置基于双波长分光光度法,而双波长监测速率慢,延时性高,检测结果不精确;另外该装置只适合在单缸印染过程中对染料浓度进行连续监测,由于其管路不能进行清洗,若在连缸印染过程中对每缸印染结束后的染液分别进行浓度检测以计算下一缸所需要补加的染料量或助剂量,残留在管路内的上一缸次的染液会对检测结果产生较大影响,精度差,易造成配料不准确,从而造成各缸次的染缸中染液各成分不稳定,连缸色差大、颜色不稳定等问题,而且该检测装置结构复杂,操作繁琐,灵活性差;该装置在使用时检测的染液要经过稀释,而稀释后的染液不能返回染缸中,会造成染料的浪费,此外,染液稀释混合过程需要一定时间,使得检测的时间分辨率受到一定限制。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了解决现有染液浓度在线检测装置结构复杂,操作繁琐,灵活性差,在连缸印染过程中易造成配料不准确,各缸次的染缸中染液各成分的不稳定,连缸色差大、颜色不稳定,同时会造成染料浪费,检测时间分辨率受限的问题,提供了一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置,该装置结构简单,使用方便,检测精度与效率高,灵活性好,能有效避免各缸次的染缸中染液各成分不稳定,连缸色差大、颜色不稳定的问题,同时,能对检测染料进行循环利用,减少染料浪费。

[0005] 本发明还提供了一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测方法,该方法步骤简单,易于操作。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置,包括染缸、出流阀、冷却器、光谱分析系统及恒流泵,所述染缸、出流阀、冷却器、光谱分析系统及回流阀通过管路依次相连并构成回路,所述出流阀出口与冷却器进口之间的管路上连接有清洗管路,所述清洗管路进口连接有水箱,所述水箱出口设有角阀,所述恒流泵出口与回流阀之间的管路上设有三向阀,

所述三向阀底部接口连接有废液排放管。本实发明中的光谱分析系统用于对染料样品进行连续采样分析,并对所得数据进行处理,染料从染缸直接流入冷却器,经冷却器冷却后流入光谱分析系统,经光谱分析系统分析后,最后通过恒流泵送回染缸中,而取样分析结束或换缸取样分析时,关闭回流阀与出流阀,打开角阀,调节三向阀连通废液排放管,打开恒流泵,使水箱中的流经冷却器、流动池比色皿、恒流泵后由废液排放管排出,一般进行清洗 3min 即可将管路中的残液排净。本发明结构简单,使用方便,灵活性好,配有清洗管路与废液排放管路,在连缸印染过程中的单缸染色结束进行染料浓度检测时,可先去除残留在管路内的上一缸次的染液,能有效避免残留在管路内的上一缸次的染液对检测结果产生较大影响,从而解决了因检测结果不准确而造成配料不准确,使各缸次的染缸中染液各成分不稳定,连缸色差大、颜色不稳定的问题,大大提高检测精度,同时本发明基于单光波分光光度法,检测效率高,此外,在检测过程中,本发明使得染液样品重新回收以循环利用,减少了染料的浪费。

[0007] 作为优选,所述光谱分析系统包括流动池比色皿、计算机、光源及光谱仪,所述冷却器出口通过管路与流动池比色皿上部进口相连,所述流动池比色皿下部出口通过管路与恒流泵进口相连,所述光源与光谱仪分别通过光纤连接在流动池比色皿两侧,所述光谱仪与计算机相连。

[0008] 作为优选,所述冷却器出口与流动池比色皿上部进口之间的管路上设有温度计。温度计用于监控从冷却器出来的染液温度,根据温度调节冷却器的冷却用水流量,使染液温度维持在一稳定的温度范围,从而保证检测精度。

[0009] 作为优选,所述管路、清洗管路及废液排放管均为硅橡胶管。硅橡胶管柔软,便于安装连接,且硅橡胶管耐腐蚀性能好,使用寿命长。

[0010] 作为优选,硅橡胶管内径 0.8~1mm,壁厚 1~1.5mm。

[0011] 一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测方法,包括以下步骤:

#### 一. 清洗

(I) 单缸印染结束后,关闭出流阀与回流阀,调节三向阀接通废液排放管,开启角阀,使水箱中的水流入清洗管路。

[0012] (II) 开启恒流泵,使清洗管路中的水依次流经冷却器、流动池比色皿后,由废液排放管排出,清洗 3~5min。清洗 3~5min 便能使残留在管路中的上一缸染液完全排净,清洗时间长,效率低。

#### [0013] 二. 润洗

恒流泵保持开启,关闭角阀,待废液排放管无液体流出时,开启出流阀,待废液排放管有染液流出即关闭出流阀。润洗以排净管路中的水,减少误差,进一步提高检测精度,润洗至废液排放管有染液流出,以将染液的浪费控制在最低程度。

#### [0014] 三. 数据采集

(a) 待步骤二中废液排放管无染液流出后,调节三向阀接通管路方向,打开回流阀与出流阀。

[0015] (b) 待管路内的染液流速稳定时,通过调节冷却器调节管路中的染液温度,温度计温度为 23~26℃时,用光谱仪进行取样,将吸光度值导入计算机,得检测数据,若温度计温度不在 23~26℃范围内,暂停取样,调节冷却器,待温度计温度重新在 23~26℃时再继续取

样,累计取样时间为 1~2min,取样结束后,关闭出流阀,待管路内无染液后,关闭回流阀,最后关闭恒流泵,采集的数据经计算机处理后,根据预先建立的染料浓度预测模型即可得出该缸剩余的染料浓度,每缸染液印染结束后均重复上述步骤进行检测。将染液温度控制在 23~26℃ 范围内,以保证检测精度。

[0016] 作为优选,步骤(II)中,恒流泵的输送流量为 18~22ml/min。

[0017] 因此,本发明具有如下有益效果:

(1) 适用于连缸印染,能有效避免各缸次的染缸中染液各成分不稳定,连缸色差大、颜色不稳定的问题;

(2) 能对检测染料进行循环利用,减少染料浪费;

(3) 结构简单,使用方便,检测精度与效率高,灵活性好;

(4) 步骤简单,易于操作。

### 附图说明

[0018] 图 1 是本发明的染料浓度在线检测装置实施例 1 的一种连接示意图。

[0019] 图中:染缸 1,冷却器 2,恒流泵 3,出流阀 4,管路 5,回流阀 6,清洗管路 7,水箱 8,角阀 9,三向阀 10,废液排放管 11,流动池比色皿 12,计算机 13,光纤 14,光源 15,光谱仪 16,温度计 17。

### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0021] 实施例 1

如图 1 所示,一种连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置,包括染缸 1、出流阀 4、冷却器 2、光谱分析系统、恒流泵 3、流动池比色皿 12、计算机 13、光源 15 及光谱仪 16,染缸 1、出流阀 4、冷却器 2、流动池比色皿 12 及回流阀 6 通过管路 5 依次相连并构成回路,出流阀 4 出口与冷却器 2 进口之间的管路 5 上连接有清洗管路 7,清洗管路 7 进口连接有水箱 8,水箱 8 出口安装有角阀 9,冷却器 2 出口与流动池比色皿 12 上部进口之间的管路 5 上安装有温度计 17,光源 15 与光谱仪 16 分别通过光纤 14 连接在流动池比色皿 12 两侧,光谱仪 16 与计算机 13 相连,恒流泵 3 出口与回流阀 6 之间的管路 5 上安装有三向阀 10,三向阀 10 底部接口连接有废液排放管 11,管路 5、清洗管路 7 及废液排放管 11 均为内径 0.8mm,壁厚 1mm 的硅橡胶管。

[0022] 连缸印染过程中的染料浓度在线检测方法为:

#### 一. 清洗

(I) 单缸印染结束后,关闭出流阀 4 与回流阀 6,调节三向阀 10 接通废液排放管 11,开启角阀 9,使水箱 8 中的水流入清洗管路 7。

[0023] (II) 开启恒流泵 3,使清洗管路 7 中的水依次流经冷却器 2、流动池比色皿 12 后,由废液排放管 11 排出,清洗 3min,恒流泵 3 输送流量为 22ml/min。

[0024] 二. 润洗

恒流泵 3 保持开启,关闭角阀 9,待废液排放管 11 无液体流出时,开启出流阀 4,待废液排放管 11 有染液流出即关闭出流阀 4。

### [0025] 三. 数据检测

(a) 待步骤二中废液排放管 11 无染液流出后, 调节三向阀 10 接通管路 5 方向, 打开回流阀 6 与出流阀 4。

[0026] (b) 待管路 5 内的染液流速稳定时, 通过调节冷却器 2 调节管路 5 中的染液温度, 温度计 17 温度为 23~26℃时, 用光谱仪 16 进行取样, 将吸光度值导入计算机 13, 得检测数据, 若温度计温度不在 23~26℃范围内, 暂停取样, 调节冷却器, 待温度计 17 温度重新在 23~26℃时再继续取样, 累计取样时间为 1~2min, 取样结束后, 关闭出流阀 4, 待管路 5 内无染液后, 关闭回流阀 6, 最后关闭恒流泵 3。

[0027] 得到的检测数据用计算机 13 采用 Matlab 中的 smooth 函数, 用 Savitzky-Golay 法平滑处理后, 根据预先建立的染料浓度预测模型即可得出该缸剩余的染料浓度, 最后根据染料浓度计算出需补加的染料量或助剂量, 补加后进行连缸。

[0028] 单缸印染结束后均按上述步骤进行染料浓度在线检测, 直至连缸结束, 即待补加染料量或助剂量后, 该缸与原缸(即第一缸)的色差小于 4 级。

### [0029] 实施例 2

本实施例的连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置与实施例 1 相同, 不同之处在于, 管路 5、清洗管路 7 及废液排放管 11 均为内径 0.9mm, 壁厚 1.2mm 的硅橡胶管。

[0030] 本实施例的连缸印染过程中的染料浓度在线检测方法也与实施例 1 相同, 不同之处在于, 步骤(I)中, 清洗 4min, 恒流泵 3 输送流量为 20ml/min。

### [0031] 实施例 3

本实施例的连缸印染过程中的染料浓度在线检测装置与实施例 1 相同, 不同之处在于, 管路 5、清洗管路 7 及废液排放管 11 均为内径 1mm, 壁厚 1.5mm 的硅橡胶管。

[0032] 本实施例的连缸印染过程中的染料浓度在线检测方法与实施例 1 相同, 不同之处在于, 步骤(I)中, 清洗 5min, 恒流泵 3 输送流量为 18ml/min。

[0033] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案, 并非对本发明作任何形式上的限制, 在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

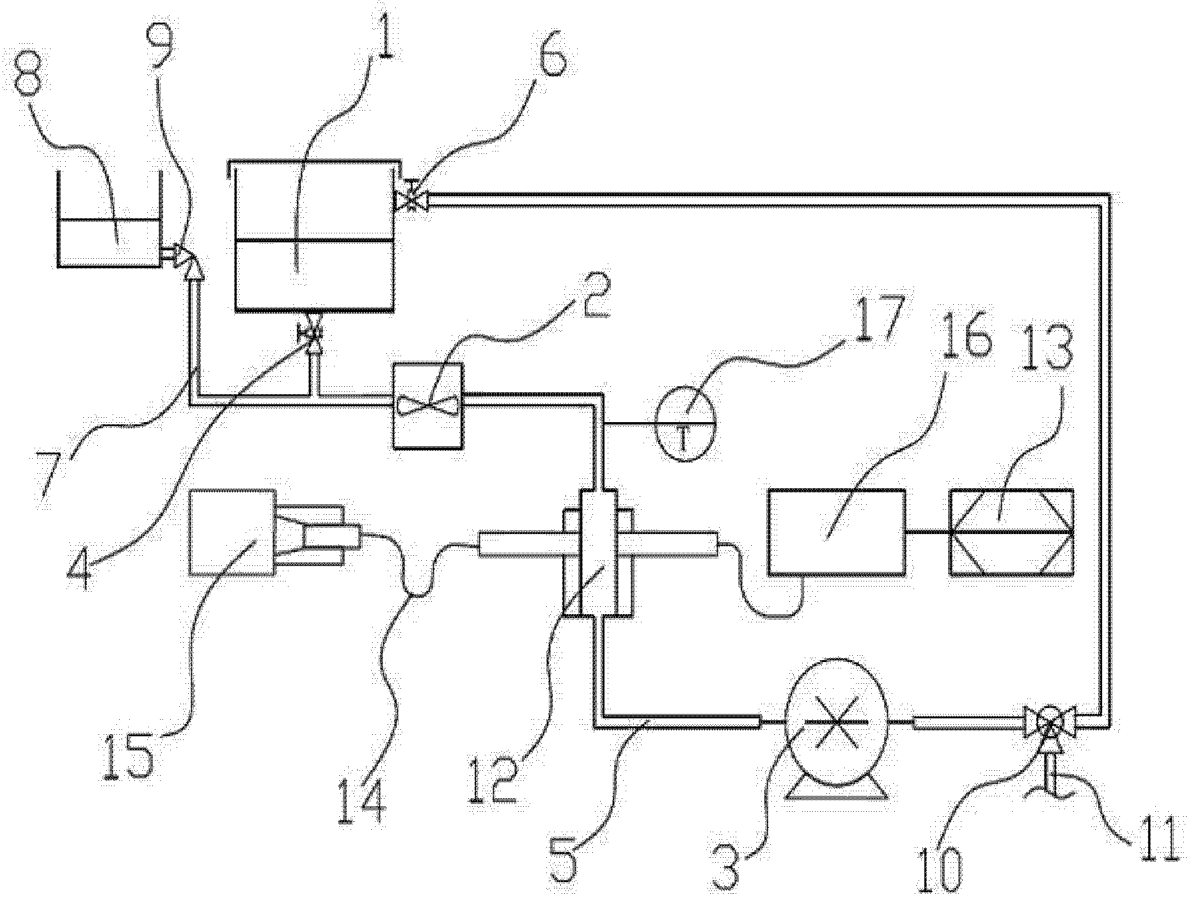


图 1