

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201560318 U

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200920283865.8

D06B 23/18(2006.01)

(22) 申请日 2009.12.02

D06P 1/94(2006.01)

(73) 专利权人 苏州大学

地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区仁
爱路199号

专利权人 吴江飞翔印染有限公司
大连卓尔高科技术有限公司

(72) 发明人 龙家杰 程安康 黄宓兰 陈国强
潘永祥 赵国斌 陆同庆 蒋耀兴
唐人成 赵建平

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 陶海锋

(51) Int. Cl.

D06B 5/22(2006.01)

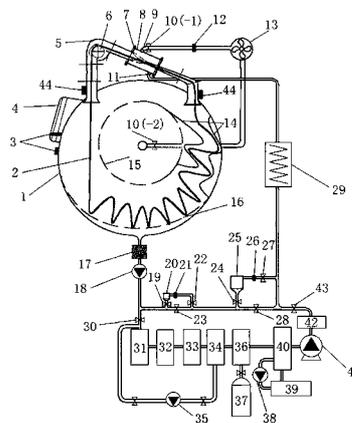
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种超临界流体染色机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种超临界流体染色机，由卧式圆筒形染色釜内部设置的储布槽和波浪型引布通道，以及釜体上方连接的提布轮腔体、磁力提布轮和喷射腔组成，并构成绳状织物的循环系统；一独立风机通过进风口与喷射腔相连，与磁力提布轮、喷射腔、操作口共同构成进布系统。绳状织物在磁力提布轮及染色釜外连循环泵驱使的染色流体经喷射腔时的共同作用下实现循环染色。染色结束后染色釜内染料与流体经外连的分离回收系统和清洗系统可实现分离和回收利用，以及对染色釜等进行清洗以达到换色染色时的要求。这种超临界流体染色釜可对织物实现松式无张力状态的无水染色加工，无污染物产生和排放，具有生态环保和织物品种适应性广等特点。



1. 一种超临界流体染色机,它包括超临界流体染色釜、织物循环回路和染色流体循环系统,其特征在于:

所述的超临界流体染色釜(1),在卧式圆筒形高压染色釜内,设由分隔网(15)及沿染色釜下半周周向布置的特氟龙堆布网管(16)组成的储布槽和位于染色釜内后侧连接储布槽的波浪型引布通道(14);

所述的织物循环回路,包括在染色釜体上方设置的由磁动力提布轮(6)和喷射腔(8)组成的布绳提升和牵引装置;提布轮腔体(5)进口端通过管道与染色釜连通,出口端斜向下连接喷射腔的进口端,喷射腔的出口通过连接管道与染色釜的后侧连通,该连接管道出口下方为波浪形引布通道;一独立进布风机(13)一端通过进风口与喷射腔相连,另一端通过管道与卧式圆筒形染色釜体连通;

所述的染色流体循环系统,包括染色釜底部的流体出口由管道经流体过滤装置(17)与循环泵(18)连接,循环泵通过管道经截止阀(19、22、23、24、27、28、43)控制,分别与预热器(31)、分离釜(34)、染料釜(25)、夹带剂釜(20)和热交换器(29)连接,热交换器通过管道接通喷射腔(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种超临界流体染色机,其特征在于:在染色釜的操作口上及下方设置两监视孔。

一种超临界流体染色机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种超临界流体染色机,尤其是一种超临界流体加工设备,属于超临界流体设备制造技术领域。

背景技术

[0002] 纺织品的传统染色加工为一湿态化学加工过程,需要消耗大量的水资源及化学药品,而且产生大量高浓度、高 COD_{Cr} 的有色废水,对其周边水域及生态环境造成了严重的污染。而超临界流体尤其超临界 CO₂ 流体是一种安全、环保、绿色的流体介质。以超临界 CO₂ 流体代替传统水浴对织物进行染色加工,由于无染色废水及其它废弃物产生,可彻底实现绿色、环保、清洁化生产,同时具有节水节能的优点,因而超临界 CO₂ 流体染色设备及相关系统的研发,对提升整个纺织印染行业生产的环保化、生态化具有重要意义。

[0003] 目前,国内用于纺织品染色加工的有关超临界流体设备基本还限于实验室规模的中小型设备,而用于染色加工的关键部件——染色釜结构及其染色加工模式,多采用立式/卧式经轴,且多应用于对筒子纱的加工,其中采用双轴模式对织物进行卷染的染色釜体也仅限于少数文献报道。

[0004] “超临界二氧化碳染色装置中的染色釜”(CN1807742A)公开了一种立式经轴型,并可对流体进行双向循环的染色釜,以实现对接织品的均匀染色。“一种采用超临界流体进行连续化染色的生产系统及其生产工艺”(CN101024922A)介绍了一种集成式染色釜及系统,同样使用立式经轴染色模型,并采用多组并联的染色釜以达到连续式生产,以求提高生产效率,其包括相互连通的超临界流体供应装置、染色循环装置及超临界流体回收装置,其中染色循环装置包括至少两个集成式染料染色釜,集成式染料染色釜使得在同一釜中能够同时完成染料的溶解和织物的染色两步工艺,既减少了染料和超临界流体在管道中流通的损耗,又可节约能耗,提高了生产效率;此外该生产系统采用了至少两个集成式染料染色釜,交替、不间断地进行染色。“以超临界流体处理纺织基质的方法与装置”(CN1200153A)介绍了一种用于包装成纱筒或卷装环形织物染色的立式经轴高压染色釜及系统,并可对加工温度和时间进行控制调节。“超临界二氧化碳染色工艺中的高压染色釜”(CN2350412)也公开了一种超临界二氧化碳染色的立式经轴型高压染色釜,它是由染色液导管、多孔套管、中心挡板、边挡板、筐盖、导管螺母、染色液导管入口、染色液出口管、釜体、釜盖和密封扣环所组成;由于超临界二氧化碳所夹带的染色液在高压高温下进入高压釜,在釜内是从中心向外围和由外围向中心流动穿过纱线团,染色釜内可并联装 3~8 个染筐,也可将各个高压染色釜并联于管道间,使间断染色变为连续化染色以增加产量。

[0005] “纺织品的一种超临界流体处理装置”(CN2688735)公开了本课题组前期设计的一种带流体循环系统的卧式经轴模式的纺织品多功能处理设备,其由贮气瓶、汇流排、加压机、预热器、高压染色釜、热交换器、分离器、染料溶解釜、双向循环泵及控制阀组成,该装置具有不耗水、无污水排放、不污染环境、染色加工时间缩短的优点,而且织物染色均匀性好,耐洗牢度高,达到传统水浴染色的同等效果。

[0006] 此外,“超临界染色罐”(CN101148813A)公开了一种双轴型卷染模式高压染色釜,主要由带盖子的罐体,并列设置于罐体内两个带卷辊的传动轴,分别置于罐体外与两个传动轴对应位置的两个电机,分别置于罐体内外两侧的永磁体和磁力耦合器,置于永磁体顶部与罐体内壁之间带滚珠的珠槽等构成;通过在罐体内设置两个可以正反转动的卷辊,可使织物或纱线卷绕在卷辊上并运转,从而使织物或纱线在超临界状态下的染色罐内能够卷绕运转,并在两个卷辊之间充分展开,均匀地与染料接触,使染色后的整卷织物或纱线得色程度一致。“超临界流体染布器”(CN101082157A)则公开了另一种双轴型卷染模式,染色过程中呈平幅的织物从一个轴经过流体分布器卷染到另一个轴,进行循环运动以实现匀染目的;其由基座及基座立壁、滑鞍、筒体、换热器、端盖、密封件、染色流体分布器组、缠布辊、导布辊、滑动支撑架、夹紧装置、动力驱动装置、染色流体进出管道接口构成;基座上有导轨,滑鞍安装在基座导轨上;筒体为承压容器,外有换热器,筒体固定在滑鞍上;端盖固定安装在基座立壁上,端盖的中心线与固定安装在滑鞍上的筒体轴线共线;滑动支撑架安装在筒体内腔;缠布辊、导布辊和染色流体分布器组安装在滑动支撑架和端盖之间;动力驱动装置安装在端盖上或基座立壁上,动力输出轴分别与两个缠布辊相连接。

[0007] 然而,上述公开的中小型设备较多适用于实验室研究,离实际工业化生产还具有一定距离。而立式经轴模式较多适用于多孔的筒子纱等纱线染色加工。对于匹染,由于目前公开的经轴染色模式中织物多数情况下卷绕在一根多孔的染色轴上,需靠循环泵的强制作用使流体从内层向外穿透织物,或经逆向穿透织物实现染色。但由于经轴上织物处于静止状态,仅靠流体的强制循环带动染料穿过织物,因而易受流体的传质路径等因素影响,导致匀染性下降;同时对工业化生产的大卷装织物经轴染色,要让流体均匀穿透卷绕的多层织物(一般为数百层),尤其是对高密厚型织物,则增加了系统及循环泵的设计要求和难度,而且要达到均匀的染色效果,需要保温保压染色较长时间,降低了生产效率也增加了成本。而对于双轴式卷染模式,由于需要较强的动力系统来驱动卷布轴运动,如直接采用传动轴的方式来实现,然而对于超临界高压流体系统,利用传动轴来提供动力也为系统的密封及密封装置的耐久性带来了难题;此外这种染色模式对染色釜内流体循环的均匀性也难以得到保证,同时由于织物在循环运动时存在较大张力,适宜加工的织物品种也受到限制。

发明内容

[0008] 为了克服背景技术中存在的不足,本实用新型提供一种内部设有染色槽、波浪型引布通道的超临界流体染色釜,且采用其上方设置的提布轮和流体喷射腔共同作用带动绳状织物以松式循环运动染色,并以循环泵可实现染色系统中流体的均匀循环,具有生产效率高、匀染效果好、织物品种适应范围广等特点。

[0009] 为实现本实用新型发明目的所采用的技术方案如下:

[0010] 一种超临界流体染色机,它包括超临界流体染色釜、织物循环回路和染色流体循环系统;

[0011] 所述的超临界流体染色釜,在卧式圆筒形高压染色釜内,设由分隔网及沿染色釜下半周周向布置的特氟龙堆布网管组成的储布槽和位于染色釜内后侧连接储布槽的波浪型引布通道;

[0012] 所述的织物循环回路,包括在染色釜体上方设置的由磁动力提布轮和喷射腔组成

的布绳提升和牵引装置；提布轮腔体进口端通过管道与染色釜连通，出口端斜向下连接喷射腔的进口端，喷射腔的出口通过连接管道与染色釜的后侧连通，该连接管道出口下方为波浪形引布通道；一独立进布风机一端通过进风口与喷射腔相连，另一端通过管道与卧式圆筒形染色釜体连通；

[0013] 所述的染色流体循环系统，包括染色釜底部的流体出口由管道经流体过滤装置与循环泵连接，循环泵通过管道经截止阀控制，分别与预热器、分离釜、染料釜、夹带剂釜和热交换器连接，热交换器通过管道接通喷射腔。

[0014] 在染色釜的操作口上及下方设置两监视孔。

[0015] 本实用新型在染色釜内部的储布槽、波浪型引布通道，以及与染色釜连接的喷射腔、提布轮腔体及提布轮为主要部件构成织物循环回路；由染色釜和连通染色釜底部的循环泵，及与循环泵相连的染料釜或 / 及夹带剂釜，以及热交换器、喷射腔为主要部件构成染色流体循环回路。染色加工织物在超临界流体染色釜内以绳状形式进行循环染色。绳状织物由喷射器出来后，经由连接管道进入染色釜后先经过一波浪形引布通道，使织物成波浪形而有序地堆置于储布槽内，防止织物相互缠绕或 / 及打结。

[0016] 与现有技术方案相比，本实用新型的显著优点是：由于采用由染色釜内部的储布槽、波浪型引布通道，以及与染色釜连接的喷射腔、提布轮腔体及提布轮为主要部件构成织物循环回路，织物在循环染色运动过程中呈松式状态，无张力或张力极小，故其适用织物品种范围广，也有利于保持织物的尺寸及风格等稳定性；同时由染色釜和连通染色釜底部的循环泵，及与循环泵相连的染料釜或 / 及夹带剂釜，以及热交换器、喷射腔为主要部件构成染色流体循环回路，可有效实现染色流体的循环，尤其含溶解染料的流体在喷射腔系统中可与织物充分接触和渗透，有效地提高了织物的匀染性，也加快了染料的吸附上染。因而具有高效、匀染的特点，在纺织印染行业的节能降耗减排、清洁生产中具有非常广阔的应用前景。

附图说明

[0017] 图 1 是本实用新型的超临界流体染色机工作原理示意图。

[0018] 图中，1、卧式圆筒形染色釜；2、绳状织物；3、监视孔；4、操作口；5、提布轮腔体；6、提布轮；7、O 型密封圈；8、喷射腔；9、进风口；10(-1) 和 10(-2)、空气阀；11、流体入口；12、空气过滤器；13、进布风机；14、波浪型引布通道；15、分隔网；16、特氟龙网管；17、21、26、流体过滤装置；18、循环泵；19、22、23、24、27、28、43 截止阀；20、夹带剂釜；25、染料釜；29、热交换器；30、泄压阀；31、预热器 I；32、分离釜 I；33、预热器 II；34、分离釜 II；35、清洗泵；36、汇流排；37、CO₂ 气瓶；38、循环水泵；39、冷水机组；40、冷凝器储罐；41、主泵；42、预热炉；44、布头探测电磁感应器。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型的具体实施作进一步描述：

[0020] 如图 1 所示，本实用新型提供的超临界流体染色机，它包括超临界流体染色釜、织物循环回路和染色流体循环系统。

[0021] 超临界流体染色釜 1，在卧式圆筒形高压染色釜内，设由分隔网 15 及沿染色釜下

半周周向布置的特氟龙堆布网管 16 组成的储布槽和位于染色釜内后侧连接储布槽的波浪形引布通道 14。

[0022] 织物循环回路,包括在染色釜体上方设置的由磁动力提布轮 6 和喷射腔 8 组成的布绳提升和牵引装置;提布轮腔体 5 进口端通过管道与染色釜连通,出口端斜向下连接喷射腔的进口端,喷射腔的出口通过连接管道与染色釜的后侧连通,该连接管道出口下方为波浪形引布通道;一独立进布风机 13 一端通过进风口与喷射腔相连,另一端通过管道与卧式圆筒形染色釜体连通;

[0023] 染色流体循环系统,包括染色釜底部的流体出口由管道经流体过滤装置 17 与循环泵 18 连接,循环泵通过管道经截止阀 19、22、23、24、27、28 和 43 控制,分别与预热器 31、分离釜 34、染料釜 25、夹带剂釜 20 和热交换器 29 连接,热交换器通过管道接通喷射腔 8。

[0024] 通过进布系统、绳状织物循环系统,以及其外连的增压系统、染色流体循环系统、分离回收系统、清洗系统来共同实现其各项功能,其中:

[0025] (1) 进布系统由独立风机 13、喷射腔 8(含 O 型密封圈 7)、磁力提布轮 6 和操作口 4 组成,可完成对系统进布;

[0026] (2) 加压系统由 CO₂ 气瓶 37, 汇流排 36, 流体冷凝器储罐 40, 主泵 41, 预热炉 42 为主要部件组成,可实现对染色釜进行不同压力要求的增压作用,以及对染料釜 25、夹带剂釜 20 内的染料或其它化学品进行增压溶解;

[0027] (3) 绳状织物循环系统由卧式圆筒形高压染色釜 1 内部的储布槽(由分隔板 15 和特氟龙网管 16 构成)、波浪形引布通道 14, 以及磁动力提布轮 6, 喷射腔 8(含 O 型密封圈 7) 为主要部件构成,其中提布轮 6 起到对织物进行提升的作用,喷射腔 8 可产生不同流速的流体,利用流体的喷射作用共同牵引绳状织物 2 进行循环染色;

[0028] (4) 染色流体循环系统由染色釜 1, 和其底部连接的过滤器 17、循环泵 18, 以及染料釜 25 或 / 及夹带剂釜 20, 热交换器 29, 喷射腔 8, 提布轮腔体 5 为主要部件构成,含溶解染料的流体在循环泵 18 的强制作用下进行流体循环,尤其在喷射腔 8 中可均匀接触和强力穿透经过的织物,以达到均匀染色的目的;

[0029] (5) 分离回收系统由预热器 31、33, 分离釜 32、34, 汇流排 36, 流体冷凝器储罐 40, 冷水机组 39 和循环水泵 38 为主要部件组成,染色结束后,可对染色釜 1 内流体和染料进行两级分离和回收,实现染料和流体或气体的循环利用;

[0030] (6) 清洗系统则主要利用主泵 41 在内的加压系统,以及循环泵 18 在内的染色系统,以及分离回收系统中的清洗泵 35 及相关回路组成,可实现对整个染色循环系统和分离回收系统进行流体清洗及清洗染料、流体或气体的回收,以达到换色染色时对系统的要求。

[0031] 为便于观察染色釜 1 内织物的运转状况,在染色釜 1 的操作口 4 上及下方设置两监视孔 3。监视孔尺寸为 $\phi 32*16 \times d80$, 材料为无色透明的蓝宝石。

[0032] 本实用新型的超临界流体染色机工作时,首先由进布风机 13 及提布轮 6 等组成进布系统完成对染色系统的进布工作,织物经头尾缝制(并同时缝入软性磁片或铁片)成环后密闭系统。然后根据预定的染色加工工艺流程及参数,启动由 CO₂ 气瓶 37、汇流排 36、冷凝器储罐 40、主泵 41、预热炉 42 在内的加压系统对染色循环系统增压和流体预热,并经染色流体循环系统中热交换器 29 升温;同时开启截止阀 27 或 / 及 22,对染料釜 25 或夹带剂釜 20 增压使其内置的染料或化学品充分溶解。当染色循环系统内压力及温度达到预定工

艺参数后,主泵 41 停泵,并关闭截止阀 43,待染色系统中压力平衡后,开启染色循环回路中的截止阀 23、28 和循环泵 18。当系统循环流量及由提布轮 6 和喷射腔 8 共同牵引的织物运行稳定后,可通过热交换器 29、主泵 41 及泄压阀 30 对温度、压力参数进行修正。然后开启染料釜 25 或夹带剂釜 20 的阀门 24 或 19,并关闭相应的截止阀 28 或 / 及 23,使溶解染料或其它化学品随流体经喷射腔 8 与织物充分接触上染或反应,织物经喷射腔 8 出来后经引布通道 14 呈波浪形有序地堆置于染色釜 1 内部的储布槽中,并随重力及流体的动力推向提布轮 6 下方一侧,然后经提布轮 6 提升和喷射腔 8 中的流体作用进行循环染色。从喷射腔 8 中随流体喷出的未上染染料进入染色釜 1 后,通过特氟龙网管 16 间的空隙并经循环泵 18 进行循环,随流体重新进入喷射腔 8 与织物充分接触。此外染色流体循环系统中的溶解染料也可与处于织物循环回路中其它部位(或停留)的织物(如染色釜 1 储布槽中堆置的织物)发生吸附上染,共同完成织物的染色加工。

[0033] 预定时间内的保温保压染色完成后,循环泵 18 停机,开启泄压阀 30 对染色系统泄压,利用分离回收系统对染色釜 1 等系统中的染料及流体进行分离和回收(染深浓色时为充分去除织物表面浮色,可保持循环泵 18 持续工作,同时开启加压系统,利用新鲜流体进行浮色清洗)。泄压结束后利用布头探测感应器 44 控制磁力提布轮 6 的停机工作,然后启动操作口 4 处的快开式密封盖出布。

[0034] 出布结束后密闭系统,采用主泵 41 在内的加压系统,以新鲜流体对染色循环系统进行充分清洗,并经分离回收系统进行分离及回收。此外,在进行换色染色时,除对染色循环系统进行清洗外,也可采用配备的专用清洗泵 35 及相应回路对分离回收系统进行清洗,以便于采用不同染料染色加工后的分离及回收利用。

