

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 12 月 7 日 (07.12.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/206196 A1

(51) 国际专利分类号:
D06P 1/81 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/085186

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 8 日 (08.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610368949.6 2016 年 5 月 30 日 (30.05.2016) CN

(71) 申请人: 南通纺织丝绸产业技术研究院(NANTONG TEXTILE AND SILK INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国江苏省南通市崇川区崇川路 58 号, Jiangsu 226000 (CN)。苏州大学(SOOCHOW UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区仁爱路 199 号, Jiangsu 215100 (CN)。

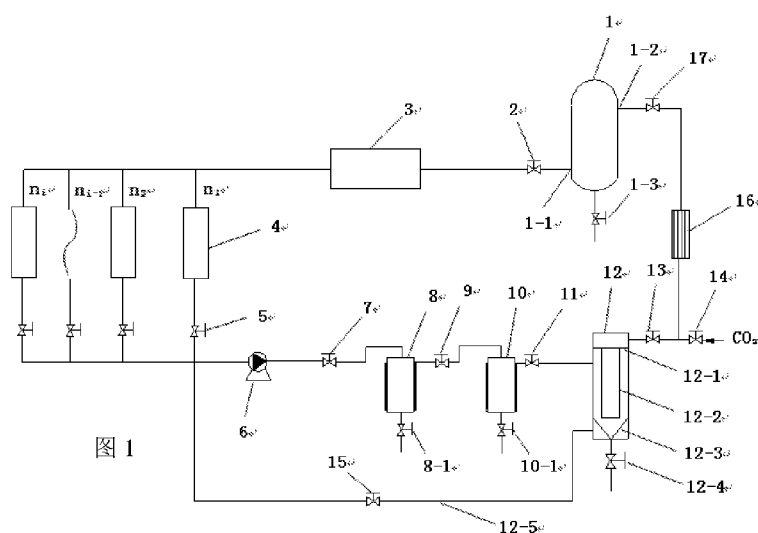
(72) 发明人: 龙家杰(LONG, Jiajie); 中国江苏省苏州市工业园区仁爱路 199 号, Jiangsu 215100 (CN)。

(74) 代理人: 苏州市中南伟业知识产权代理事务所(普通合伙)(CENTRAL SOUTH WELL INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国江苏省苏州市工业园区若水路 388 号苏州纳米技术国家大学科技园 H-216 室 2 层, Jiangsu 215123 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: SEPARATION, RECOVERY, AND SELF-CLEANING SYSTEM OF SUPERCRITICAL FLUID ANHYDROUS DYEING MACHINE

(54) 发明名称: 一种超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统



(57) Abstract: A separation, recovery, and self-cleaning system of a supercritical fluid anhydrous dyeing machine, comprising a supercritical fluid medium reservoir (1), one or more dyeing units (4) connected side by side, a high-pressure pump (6), a stage-one separator (8), a stage-two separator (10), and a membrane separator (12) connected in series via a high-pressure pipe in the direction in which a medium progresses. Simultaneous highly efficient separation and recovery of dyeing mediums and residual dyes in multiple or selected independent dyeing units (4) are allowed, the dyeing units (4) can be uncovered directly upon completion, not only is post-dyeing cleaning with respect to the dyeing units (4) and a product allowed, but self-cleaning is also allowed, thus increasing the production and processing efficiency of the supercritical fluid anhydrous dyeing machine.

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统, 包括通过高压管道沿介质前进方向依次连接的超临界流体介质储存器(1)、一个或多个并联的染色单元(4)、高压泵(6)、一级分离器(8)、二级分离器(10)和膜分离器(12)。可同时对多个或选择的独立染色单元(4)中染色介质和残留染料进行高效分离和回收, 并可在结束时对各染色单元(4)直接开盖, 既能对各染色单元(4)及产品进行染后清洗, 又能进行自清洗, 提高了超临界流体无水染色的生产加工效率。

一种超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统

技术领域

本发明属于压力容器及纺织染整设备制造技术领域，尤其涉及一种超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统。

背景技术

超临界 CO_2 流体可以代替传统水浴，对纺织品进行染色或后整理等加工，能从源头上彻底破解传统水浴加工所带来的耗水量大、能耗高、环境污染严重等困境。因此，大力发展以超临界 CO_2 流体为代表的无水染整技术及其装备系统，对行业的健康、持续化发展和生态环境保护等都具有非常重要的现实和战略意义。

近年来，随着环保要求越来越高，环保政策执行的力度加大，纺织品的超临界 CO_2 无水染整技术已逐步得到了行业的关注和认同，并已开始进入到商业化阶段，其适用装备系统也得到了大力发展。其中超临界流体无水染色机的分离回收系统则是整个染色机不可或缺的重要组成部分，其分离回收的效果和效率如何，则直接关系到无水染色机本身的生产和加工效率，而且其对介质中残余染料的分离净化程度，也直接影响到介质的循环利用和产品的正品率，以及生产成本。因而，高效、可靠、适用的分离回收系统，对超临界流体无水染色机和无水染色技术的应用、推广和产业化都具有举足轻重的作用。

在公开号为 CN101760914A 的中国发明专利“超临界染色机”中，公开了含染色循环系统、进布系统、分离回收系统等组成的织物绳状匹染染色机，对织物实现松式无张力状态的无水染色加工。

然而，上述公开或其他同类的超临界流体无水染色机的分离回收系统，一般都是在固定染色单元下游设计一级和/或二级分离釜体，对染色介质进行减压膨胀，使残余染料析出实现分离。然而，这类分离系统一般只针对其固定配套的染色单元，不能实现对移动或多个独立的染色单元进行分离和回收，其分离效率低。同时，现有的超临界流体无水染色机的分离回收系统中，由于减压析出的染料粉末密度小、质量轻，易为流动气体介质所携带，并从而致使其分离效果变差，造成对冷凝器、介质储存器及其干净介质的污染；且其分离回收系统无法实现自动反清洗。因而，这类分离回收系统具有很大的不可靠性和低效性，不但使染色后的分离回收过程变得复杂和繁琐，而且更为重要的是易引起回收介质的污染，从而使后续产品的缸差变大，重演性变得难以控制，也显著影响到无水染色技术的产业化推广。

有鉴于上述的缺陷，本设计人，积极加以研究创新，以期创设一种新型结构的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，使其更具有产业上的利用价值。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明的目的是提供一种超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，以实现对超临界流体无水染色机多个独立的染色单元同时进行分离回收，并具有效率高、操作简便、分离彻底、稳定可靠、可反吹自清洗、适应范围广等优点。

本发明的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，包括通过高压管道沿介质前进方向依次连接的超临界流体介质储存器、一个或多个并联的染色单元、高压泵、一级分离器、二级分离器和膜分离器，其中

-所述高压泵的进口端与所述染色单元连通情况下，并将所述高压泵的进口端通过高压回路连接到所述膜分离器上，由所述高压泵、一级分离器、二级分离器、膜分离器及高压回路构成对所述染色单元和膜分离器进行降压和抽取的第一回路；

-所述高压泵的进口端与所述染色单元断开情况下，由所述高压泵、一级分离器、二级分离器、膜分离器及高压回路构成对所述高压泵、一级分离器、二级分离器及高压回路进行反吹自清洗的第二回路；

-由所述高压泵、一级分离器、二级分离器及膜分离器构成对所述染色单元中含有的残余染料与流体/气体介质进行逐级减压分离、回收的第三回路；

-由所述超临界流体介质储存器、膜分离器、高压回路及高压泵构成对所述膜分离器进行反吹自清洗的第四回路。

进一步的，所述膜分离器内部依次设有烧结过滤板、滤芯和锥形烧结过滤板。

进一步的，各所述染色单元与所述超临界流体介质储存器还可连接介质罐充增压系统，所述介质罐充增压系统包括依次连接的介质过滤器、增压泵、超临界流体高压质量流量计和高压球阀，所述超临界流体高压质量流量计还与所述增压泵联动控制连接，并通过对流经的超临界流体质量、密度和温度的测量、传输，以及对所需流体质量的预定设置等联动控制信号控制所述增压泵的启停。

进一步的，所述烧结过滤板、滤芯和锥形烧结过滤板的过滤精度为0.01-0.10 μ m。

进一步的，所述超临界流体介质储存器具有介质进口和介质出口，所述介质出口与所述介质过滤器连接，所述介质进口用于连接气源，所述气源通过高压管道、截止阀并经冷凝器处理后进入所述介质进口。

进一步的，所述膜分离器通过截止阀连接到所述冷凝器上。

进一步的，所述介质出口与所述介质过滤器之间、所述染色单元与高压泵之间、所述高压泵与一级分离器之间、所述一级分离器与二级分离器之间、二级分离器与膜分离器之间、所述冷凝器与超临界流体介质储存器之间及所述超临界流体介质储存器的下端、一级分离器的下端、二级分离器的下端、膜分离器的下端均设有截止阀。

进一步的，所述染色单元为固定的高压染缸或移动式的高压处理容器。

进一步的，所述介质进口设置在距所述超临界流体介质储存器顶部 0-10cm 处，所述介质出口设置在距所述超临界流体介质储存器底部 5-50cm 处。

进一步的，用以通入所述气源的截止阀与跟所述膜分离器连接的截止阀通过高压三通管道与所述冷凝器连接。

借由上述方案，本发明至少具有以下优点：

1、由于采用了两级分离器和膜分离系统，可实现同时对多个或选定的独立染色单元中染色介质和残留染料进行高效分离和回收，并可将染色单元中流体介质实现最大限度的回收利用，回收后染色单元的气压与外界大气压力相同，可实现各染色单元的直接开盖；

2、本发明可结合无水染色机配置的介质罐充增压系统，利用超临界流体介质储存器中干净流体介质对各染色单元进行染后清洗；

3、利用反吹自清洗功能，可对高压泵、一级分离器、二级分离器、膜分离器及高压回路进行自清洗，从而克服了传统分离系统及其方法分离效率和使用效率低、分离效果差、可靠性不高、分离回收过程复杂和繁琐、分离系统难以清洗等缺点，因此，本发明可显著提高超临界流体无水染色的生产加工效率，并具有效率高、操作简便、分离彻底、稳定可靠、可反吹自清洗、适应范围广

等优点，对从源头上解决纺织印染行业污染物的产生和排放，实现纺织印染行业的节能降耗减排、清洁生产，具有非常广阔的应用前景和重要的实际意义。

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。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的超临界流体无水染色机分离回收系统工作原理示意图；

图 2 是本发明中介质罐充增压系统的原理框图。

图中：1、超临界流体介质储存器，1-1、介质出口，1-2、介质进口，（1-3、2、5、7、8-1、9、10-1、11、12-4、13、14、15、17）、截止阀，3、介质罐充增压系统，3-1、介质过滤器，3-2、增压泵，3-3、超临界流体高压质量流量计，3-4、高压球阀，4、染色单元，6、高压泵，8、一级分离器，10、二级分离器，12、膜分离器，12-1、膜分离器中烧结过滤板，12-2、膜分离器滤芯，12-3、膜分离器中锥形烧结过滤板，12-5、高压回路，16、冷凝器，(n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ， $i \geq 1$)、相互独立且并联的染色单元。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

参见图 1 和图 2，本发明一较佳实施例所述的一种超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，包括高压泵 6、一级分离器 8、二级分离器 10、膜分离器 12、冷凝器 16、超临界流体介质储存器 1，以及相互独立的染色单元 n_1 、 n_2 、...、

n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$)。其中

-高压泵 6 的进口端与染色单元 4 连通情况下，并将高压泵 6 的进口端通过高压回路 12-5 连接到膜分离器 12 上，由高压泵 6、一级分离器 8、二级分离器 10、膜分离器 12 及高压回路 12-5 构成对染色单元 4 和膜分离器 12 进行降压和抽取的第一回路；

-高压泵 6 的进口端与染色单元 4 断开情况下，由高压泵 6、一级分离器 8、二级分离器 10、膜分离器 12 及高压回路 12-5 构成对高压泵 6、一级分离器 8、二级分离器 10 及高压回路 12-5 进行反吹自清洗的第二回路；

-由 6 高压泵、一级分离器 8、二级分离器 10 及膜分离器 12 构成对染色单元 4 中含有的残余染料与流体/气体介质进行逐级减压分离、回收的第三回路；

-由超临界流体介质储存器 1、膜分离器 12、高压回路 12-5 及高压泵 6 构成对膜分离器 12 进行反吹自清洗的第四回路。

具体的，第一回路：高压泵 6 在其出口方向通过高压管道与截止阀 7 和一级分离器 8 相连，同时在其进口方向分别与相互独立的染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$)相连，以及通过高压回路 12-5 与膜分离器 12 相连，可实现对各独立染色单元和膜分离器 12 介质的降压和抽取。

第二回路：断开高压泵 6 与染色单元 4 的连接，开启高压泵 6 及截止阀 7、9、11、15，即可对高压泵 6、一级分离器 8、二级分离器 10 及其高压回路 12-5 进行自清洗。

第三回路：相互独立的染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$)是通过高压管道和截止阀 5 与高压泵 6 相连，以串联 ($i=1$)或相互并联后 ($i \geq 2$)接入高压泵 6，其中含有残余染料的流体介质经一级分离器 8、二级分离器 10 及膜分离器 12 实现分离回收。

第四回路：在断开各染色单元与高压泵 6 的连接，以及关闭截止阀 11，以及开启截止阀 13 与截止阀 15 的条件下，启动高压泵 6，利用超临界流体介质储存器 1 中干净介质可对膜分离器系统 12 进行高效反吹自清洗。从而实现膜分离器系统的连续使用和分离染料的高效回收。

一级分离器 8 的进口端通过高压管道与高压泵 6 相连，出口端则与截止阀 9 和二级分离器 10 的进口端顺序相连，而二级分离器 10 的出口端则与膜分离器 12 相连，从而实现对来自各染色单元中含有的残余染料与流体/气体介质进行逐级减压分离，并可通过一级分离器 8 与二级分离器 10 下端的截止阀 8-1 和截止阀 10-1 进行回收利用。

膜分离器 12 内部依次设置有烧结过滤板 12-1、滤芯 12-2 和锥形烧结过滤板 12-3，膜分离器 12 排放口设置有截止阀 12-4，膜分离器 12 通过高压回路 12-5 与高压泵 6 相连，以实现经一级分离器 8 和二级分离器 10 处理后的流体或气体介质进行进一步的分离净化，将介质携带的残余染料在烧结过滤板 12-1、滤芯 12-2 和锥形烧结过滤板 12-3 的作用下，实现分离，并汇集到膜分离器 12 底部，经排放口截止阀 12-4 实现回收利用；同时，膜分离器 12 可在断开各染色单元与高压泵 6 连接，并关闭截止阀 11、开启截止阀 13 和截止阀 15 的条件下，启动高压泵 6，利用超临界流体介质储存器 1 中干净介质对其进行反吹自清洗。

膜分离器 2 中烧结过滤板 12-1、滤芯 12-2 及锥形烧结过滤板 12-3 的过滤精度为 $0.01-0.10\mu\text{m}$ ，能完全过滤掉染料中的粉末。

相互独立的染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$) 还可通过介质罐充增压系统 3 进行多次增压，利用超临界流体介质储存器 1 中干净流体介质，可实现对各染色单元及产品的染后清洗。

具体的，介质罐充增压系统 3 包括依次连接的介质过滤器 3-1、增加泵 3-2、

超临界流体高压质量流量计 3-3 和高压球阀 3-4,超临界流体高压质量流量计 3-3 还与增压泵 3-2 联动控制连接,以通过联动控制信号控制增压泵 3-2 的启停。超临界流体高压质量流量计 3-3,其在流体出口端方向通过高压管道与高压球阀 3-4 连通,在流体进口端通过高压管道与增压泵 3-2 连通,可直接实现对超临界流体质量、密度和温度的测量和显示,并可实现对所需流体质量的预定设置,进而通过超临界流体高压质量流量计 3-3 与增压泵 3-2 的联动控制信号对增压泵 3-2 的启停实现联动控制,以达到对各染色单元 4 中超临界流体介质的定量质量罐充。高压球阀 3-4 通过高压管道一端与各染色单元 4 连通,另一端与超临界流体高压质量流量计 3-3 相连,通过其开启使介质罐充增压系统与染色单元 4 连通,从而实现对染色单元 4 所需染色介质的定量罐充。增压泵 3-2 可采用气体或液体增压泵,或高压柱塞泵、隔膜泵,其出口通过高压管道与超临界流体高压质量流量计 3-3 连通,其启停及流量受前方超临界流体高压质量流量计 3-3 输出的联动控制信号控制,以实现对染色单元 4 的定量罐充。其进口端与介质过滤器 3-1 连通,以实现和保证对待罐充介质的净化和除杂处理。

超临界流体介质储存器 1 设有介质出口 1-1 和介质进口 1-2,其中介质进口 1-2 设置在距超临界流体介质储存器 1 顶部适当位置处,并通过高压管道与截止阀 17、冷凝器 16 顺序相连,可实现对介质的冷却和储存。介质进口 1-2 设置在距超临界流体介质储存器 1 顶部适当位置处,是指介质进口 1-2 设置在距超临界流体介质储存器 1 顶部 0-10cm 处;而介质出口 1-1 设置在距超临界流体介质储存器 1 底部 5-50cm 处。介质出口 1-1 与介质过滤器 3-1 连接,介质进口 1-2 用于连接气源,气源通过高压管道、截止阀 14 并经冷凝器 16 处理后进入介质进口 1-2。

具体的,用以通入气源的截止阀 14 与跟膜分离器 12 连接的截止阀 13 通过

高压三通管道与冷凝器 16 连接。

相互独立的染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$) 清洗完成后，在高压泵 6 的作用下，使各染色单元中介质压力等于 $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ 时停泵，并使各染色单元与大气压力相同，实现各染色单元的直接开盖。

相互独立的染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$) 可以为固定的各类不同形式、不同形状和不同容量的高压染缸，也可是可移动式的纺织品染色、前处理或后整理处理高压处理容器。

本发明的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统工作时，首先将待分离回收的染色单元 4 或相互独立的多个染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$)，按附图 1 所示通过高压管道与高压泵 6 连通，并在串联 ($i=1$) 或相互并联后 ($i \geq 2$) 接入与高压泵 6；然后开启截止阀 7、9、11、13，关闭截止阀 8-1、10-1、12-4、15，最后启动高压泵 6，对染色单元 4 或相互独立的多个染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$) 进行染色介质及残余染料分离回收。同时，可通过介质罐充增压系统 3 对染色单元 4 或各相互独立的染色单元 n_1 、 n_2 、...、 n_{i-1} 、 n_i ($i \geq 1$) 进行多次增压，利用超临界流体介质储存器 1 中干净流体介质对染色单元及其染色产品进行浮色清洗，并利用高压泵 6 所在的第三回路进行连续分离和回收。

对于固定式染色单元，染色结束后则可按照上述方法，直接对各染色单元进行清洗和分离回收处理；而对移动式染色单元，则可将其与介质罐充增压系统 3 相连后进行。同时，清洗分离完成后将各染色单元与介质罐充增压系统 3 断开，在高压泵 6 的作用下，使各染色单元中介质压力等于 $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ 时停泵，以使各染色单元与大气压力平衡，从而实现各染色单元的直接开盖和染色介质的最大限度回收利用。

此外，在断开各染色单元与高压泵 6 连接，以及关闭截止阀 11，以及开启截止阀 13、15 的条件下，启动高压泵 6，利用超临界流体介质储存器 1 中干净介质可对膜分离器系统 12 进行高效反吹自清洗。从而实现膜分离器系统的连续使用和分离染料的高效回收。

当需要对分离回收系统自身进行清洗时，如换色染色时，则可将各染色单元断开，采用分离回收系统中高压泵 6、一级分离器 8、二级分离器 10、膜分离器系统 12、高压回路 12-5 及截止阀 7、9、11、15 组成的反吹自清洗回路，将高压泵 6、一级分离器 8、二级分离器 10 及高压回路 12-5 中残留染料进行连续或多次清洗，并可通过一级分离器 8、二级分离器 10 下端截止阀 8-1、10-1 控制的排放口进行回收，和/或通过膜分离器 12 下端截止阀 12-4 控制的排放口进行回收。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，并不用于限制本发明，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，这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：包括通过高压管道沿介质前进方向依次连接的超临界流体介质储存器、一个或多个并联的染色单元、高压泵、一级分离器、二级分离器和膜分离器，其中

-所述高压泵的进口端与所述染色单元连通情况下，并将所述高压泵的进口端通过高压回路连接到所述膜分离器上，由所述高压泵、一级分离器、二级分离器、膜分离器及高压回路构成对所述染色单元和膜分离器进行降压和抽取的第一回路；

-所述高压泵的进口端与所述染色单元断开情况下，由所述高压泵、一级分离器、二级分离器、膜分离器及高压回路构成对所述高压泵、一级分离器、二级分离器及高压回路进行反吹自清洗的第二回路；

-由所述高压泵、一级分离器、二级分离器及膜分离器构成对所述染色单元中含有的残余染料与流体/气体介质进行逐级减压分离、回收的第三回路；

-由所述超临界流体介质储存器、膜分离器、高压回路及高压泵构成对所述膜分离器进行反吹自清洗的第四回路。

2、根据权利要求 1 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：所述膜分离器内部依次设有烧结过滤板、滤芯和锥形烧结过滤板。

3、根据权利要求 1 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：各所述染色单元与所述超临界流体介质储存器还可连接介质罐充增压系统，所述介质罐充增压系统包括依次连接的介质过滤器、增加泵、超临界流体高压质量流量计和高压球阀，所述超临界流体高压质量流量计还与

所述增压泵联动控制连接，并通过对流经的超临界流体质量、密度和温度的测量、传输，以及对所需流体质量的预定设置等联动控制信号控制所述增压泵的启停。

4、根据权利要求 2 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：所述烧结过滤板、滤芯和锥形烧结过滤板的过滤精度为 0.01-0.10 μm 。

5、根据权利要求 3 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：所述超临界流体介质储存器具有介质进口和介质出口，所述介质出口与所述介质过滤器连接，所述介质进口用于连接气源，所述气源通过高压管道、截止阀并经冷凝器处理后进入所述介质进口。

6、根据权利要求 5 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：所述膜分离器通过截止阀连接到所述冷凝器上。

7、根据权利要求 6 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：所述介质出口与所述介质过滤器之间、所述染色单元与高压泵之间、所述高压泵与一级分离器之间、所述一级分离器与二级分离器之间、二级分离器与膜分离器之间、所述冷凝器与超临界流体介质储存器之间及所述超临界流体介质储存器的下端、一级分离器的下端、二级分离器的下端、膜分离器的下端均设有截止阀。

8、根据权利要求 7 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：所述染色单元为固定的高压染缸或移动式的高压处理容器。

9、根据权利要求 7 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：所述介质进口设置在距所述超临界流体介质储存器顶部 0-10cm 处，所述介质出口设置在距所述超临界流体介质储存器底部 5-50cm 处。

10、根据权利要求 6 所述的超临界流体无水染色机的分离回收及自清洗系统，其特征在于：用以通入所述气源的截止阀与跟所述膜分离器连接的截止阀通过高压三通管道与所述冷凝器连接。

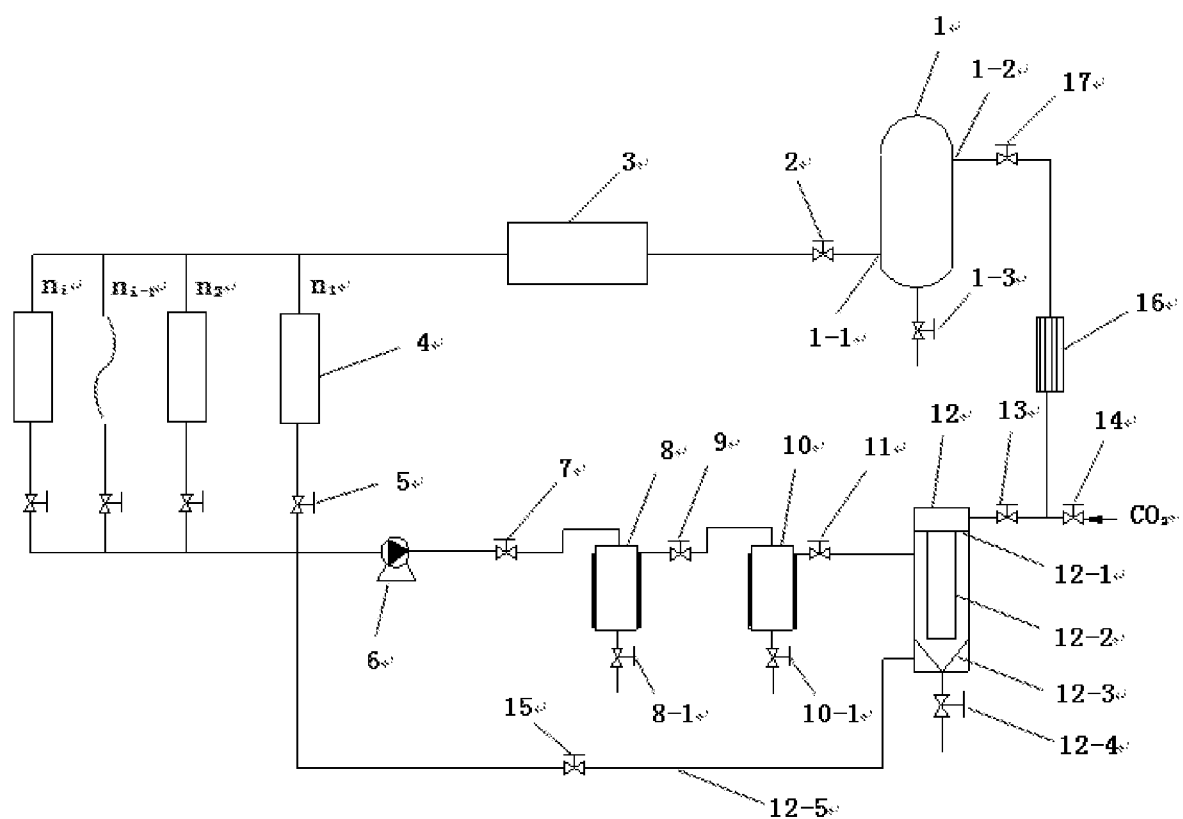


图 1

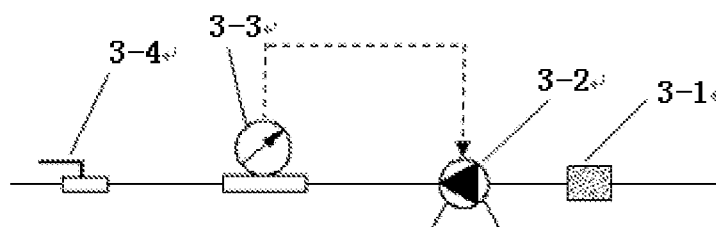


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/085186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06P 1/81 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D06P, D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; DWPI; SIPOABS: dye, recycle, cycle, membrane separation, high-pressure pump; LONG, Jiajie; loop, high pressure, pump, segregator, separator, circuit, return???, circulat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1766194 A (DALIAN INSTITUTE OF LIGHT INDUSTRY), 03 May 2006 (03.05.2006), description, pages 1-2, and figure 1	1-10
A	CN 101021047 A (MASSON GROUP CO., LTD.), 22 August 2007 (22.08.2007), the whole document	1-10
A	CN 104609605 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 13 May 2015 (13.05.2015), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 February 2017 (05.02.2017)	Date of mailing of the international search report 03 March 2017 (03.03.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Pengfei Telephone No.: (86-10) 62084627

International application No.
PCT/CN2016/085186

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 D06P 1/81 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类														
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) D06P, D06F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS;DWPI;SIPOABS:染色, 回路, 回收, 循环, 膜分离, 分离器, 高压泵, 龙家杰, 泵, loop, high pressure, pump, segregator, separator, circuit, return???, circulat														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 1766194 A (大连轻工业学院) 2006年 5月 3日 (2006 - 05 - 03) 说明书1-2页及附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101021047 A (美晨集团股份有限公司) 2007年 8月 22日 (2007 - 08 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104609605 A (大连理工大学) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 1766194 A (大连轻工业学院) 2006年 5月 3日 (2006 - 05 - 03) 说明书1-2页及附图1	1-10	A	CN 101021047 A (美晨集团股份有限公司) 2007年 8月 22日 (2007 - 08 - 22) 全文	1-10	A	CN 104609605 A (大连理工大学) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
A	CN 1766194 A (大连轻工业学院) 2006年 5月 3日 (2006 - 05 - 03) 说明书1-2页及附图1	1-10												
A	CN 101021047 A (美晨集团股份有限公司) 2007年 8月 22日 (2007 - 08 - 22) 全文	1-10												
A	CN 104609605 A (大连理工大学) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文	1-10												
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。														
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件														
国际检索实际完成的日期 2017年 2月 5日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 3日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 陈朋飞 电话号码 (86-10)62084627												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/085186

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	1766194	A	2006年 5月 3日	CN 100359091 C	2008年 1月 2日
CN	101021047	A	2007年 8月 22日	CN 100543224 C	2009年 9月 23日
CN	104609605	A	2015年 5月 13日	无	