



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0053275
(51)^{2024.01} **B29C 44/02; B29K 105/04; B29K 105/00; B29C 44/42; B29C 67/00** (13) **B**

(21) 1-2020-05946 (22) 16/10/2020
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/04/2022 409A
(73) Guangzhou Green and Health Biotech Co., Ltd. (CN)
Room 313, Building 1, Guangdong College of Pharmacy, No.280 Waihuan East
Road, Xiaoguwei Street, Panyu District, Guangzhou City, Guangdong Province,
China
(72) Liu Hancha (CN); Liang Yuan (CN); Wu Shuhua (CN); Xu Jianyu (CN); Yang
Guohang (CN); Xu Jitao (CN); Liang Jiaqi (CN); Liu Yuehua (CN); Chen Yuhao
(CN).
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINIP & Công sự (IPHOUSE AND ASSOCIATES)

(54) DÂY CHUYỀN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TÍCH HỢP TẠO BỘT VÀ
NHUỘM MÀU CHO CÁC SẢN PHẨM VẬT LIỆU CAO PHÂN TỬ

(21) 1-2020-05946

(57) Sáng chế này đề xuất dây chuyền sản xuất tích hợp tạo bột và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử cũng như phương pháp sản xuất của nó, dây chuyền sản xuất này bao gồm nồi nhuộm màu tạo bột, môđun kiểm soát áp suất, môđun tách thuốc nhuộm, môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng, môđun gia nhiệt chất lỏng và môđun tuần hoàn nhuộm, dây chuyền sản xuất theo sáng chế này tích hợp các chức năng tạo bột một bước của vật liệu cao phân tử và chức năng nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn thành một thể thống nhất, có cấu trúc đơn giản, chức năng toàn diện, vận hành thuận tiện, hiệu quả sản xuất cao, chất lượng sản phẩm tốt, chi phí thấp, có thể thực hiện nhuộm tạo bột, tạo bột đơn thuần hoặc nhuộm đơn thuần đối với vật liệu cao phân tử. Phương pháp sản xuất theo sáng chế này áp dụng phương pháp tích hợp giữa tạo bột một bước và nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn. Trong một thiết bị của nồi nhuộm màu tạo bột, có thể chia thành các giai đoạn công nghệ khác nhau để hoàn thành thao tác tiền gia nhiệt, tạo bột và nhuộm, giải quyết được các vấn đề như: việc tạo bột của vật liệu cao phân tử hiện nay chủ yếu áp dụng phương pháp tiền gia nhiệt và chia nhiều bước tạo bột để thao tác, hệ thống còn phức tạp, thao tác rườm rà, thời gian dài, giá thành cao và không đủ chức năng nhuộm màu....

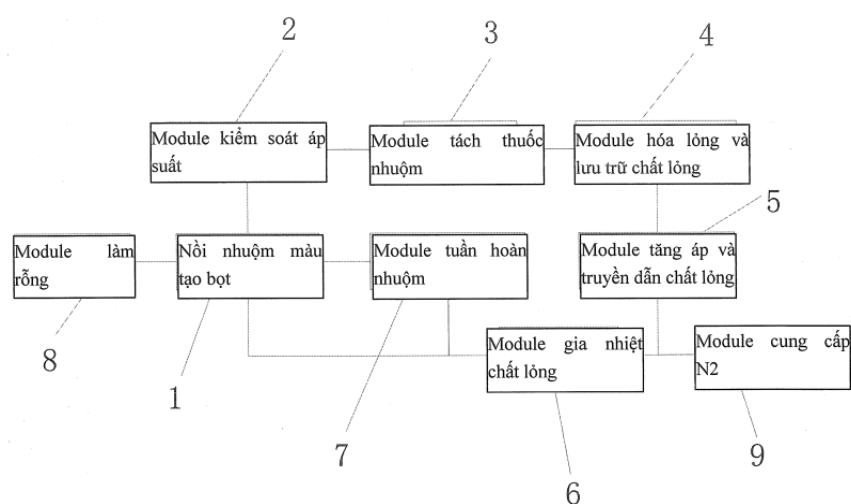


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật gia công tạo bọt và nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn cho các vật liệu cao phân tử, cụ thể là đề cập đến một loại dây chuyền sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử cũng như phương pháp của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bằng sáng chế CN 109385058 của Trung Quốc đã bộc lộ phương pháp điều chế các sản phẩm tạo bọt có cấu trúc ba chiều không khuôn bằng các chất lỏng siêu tới hạn cho vật liệu polyme, bao gồm hệ thống truyền tải chất lỏng siêu tới hạn, hệ thống tạo bọt ba chiều và hệ thống tiền gia nhiệt. Nguyên liệu polyme được tăng áp và tạo hình thành vật đúc sẵn tạo bọt, sau đó làm nóng trước cho vật đúc sẵn tạo bọt ở trong hệ thống tiền gia nhiệt, tăng nhiệt độ đến nhiệt độ tiền gia nhiệt, sau đó đưa vật đúc sẵn tạo bọt vào trong hệ thống tạo bọt ba chiều. Sau khi nhiệt độ được nâng lên đến nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ, các phôi tạo bọt được đưa vào hệ thống tạo bọt ba chiều, bơm chất lỏng siêu tới hạn vào, sau khi chất lỏng siêu tới hạn hướng về polyme để nở và khuếch tán xong thì xả áp và hoàn thành tạo bọt. Phương pháp tạo bọt này chỉ có quá trình tạo bọt, nếu cần vật liệu màu cùng lúc thì không thể thực hiện được. Đồng thời, quá trình tạo bọt cần phải có hệ thống tiền gia nhiệt để xử lý, sau đó đưa vào hệ thống tạo bọt để tạo bọt, có nhiều bước thao tác và cần nhiều thiết bị hệ thống để thực hiện, thời gian sản xuất lâu, chi phí cao, không thể thực hiện được đối với vật liệu cần nhiều loại màu sắc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này là khắc phục các nhược điểm nêu trên trong kỹ thuật hiện có, tạo ra được dây chuyền sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử cũng như phương pháp sản xuất của nó.

Để thực hiện mục đích nói trên, theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, đây chuyển sản xuất tích hợp tạo bột và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử được đề xuất bao gồm nồi nhuộm màu tạo bột dùng để tạo bột và / hoặc nhuộm màu, môđun kiểm soát áp suất dùng để kiểm soát áp suất thao tác nồi nhuộm màu tạo bột, môđun tách thuốc nhuộm dùng để tách CO₂ và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng dùng để hóa lỏng và lưu trữ CO₂, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng dùng để tăng áp cho CO₂, môđun gia nhiệt chất lỏng dùng để gia nhiệt cho CO₂, môđun tuần hoàn nhuộm dùng để phối hợp với CO₂ để vận chuyển tuần hoàn thuốc nhuộm đến nồi nhuộm màu tạo bột để tiến hành nhuộm, môđun kiểm soát áp suất được kết nối với đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bột, môđun tách thuốc nhuộm được kết nối ở giữa môđun kiểm soát áp suất và môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng được kết nối ở giữa môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng và môđun gia nhiệt chất lỏng, môđun gia nhiệt chất lỏng lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bột và môđun tuần hoàn nhuộm, môđun tuần hoàn nhuộm lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bột và đầu ra chất lỏng thứ hai của nồi nhuộm màu tạo bột.

Nồi nhuộm màu tạo bột bao gồm thân nồi, nắp đầu mút, bộ truyền động trộn và cánh trộn, thân nồi được bố trí nằm ngang, nắp đầu mút được lắp đặt kín ở bên trong đầu hở của thân nồi, bộ truyền động trộn được lắp đặt theo hướng trục ở đầu bịt của thân nồi, trục trộn của bộ truyền động trộn đi qua thân nồi và kéo dài vào bên trong thân nồi, trục trộn được kết nối với cánh trộn nằm ở bên trong thân nồi, nắp đầu mút sử dụng cơ cấu đóng mở nắp nhanh kiểu thanh nêm để cùng với thân nồi thực hiện khóa nắp và mở nắp.

Môđun kiểm soát áp suất bao gồm van điều chỉnh áp suất tự động, ở giữa của đầu vào của van điều chỉnh áp suất tự động và đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bột có bố trí van đóng mở thứ nhất, đầu ra của van điều chỉnh áp suất tự động kết nối với môđun tách thuốc nhuộm.

Môđun tách thuốc nhuộm bao gồm bộ bay hơi và nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm, đầu vào của bộ bay hơi được kết nối với môđun kiểm soát áp suất, đầu ra của bộ bay hơi được kết nối với đầu vào của nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm, đầu ra của

nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm được kết nối với môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng, cổng thu hồi của nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm có bố trí van đóng mở thứ hai.

Môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng bao gồm bình ngưng, bể chứa tuần hoàn CO₂, bể chứa cung cấp bổ sung CO₂, bơm vận chuyển CO₂, đầu vào của bình ngưng được kết nối với môđun tách thuốc nhuộm, đầu ra của bình ngưng được kết nối với đầu vào của bể chứa tuần hoàn CO₂, đầu ra của bể chứa tuần hoàn CO₂ được kết nối với môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng, bơm vận chuyển CO₂ được kết nối ở giữa đầu ra của bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ và cổng bổ sung chất lỏng của bể chứa tuần hoàn CO₂, ở giữa bơm vận chuyển CO₂ và bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ có bố trí van đóng mở thứ ba.

Môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng bao gồm bơm cao áp CO₂, đầu vào của bơm cao áp CO₂ được kết nối với đầu ra của môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng, đầu ra của bơm cao áp CO₂ được kết nối với môđun gia nhiệt chất lỏng.

Môđun gia nhiệt chất lỏng bao gồm bộ gia nhiệt, đầu ra của bộ gia nhiệt có bố trí van đóng mở thứ tư, đầu ra của van đóng mở thứ tư được lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bột và môđun tuần hoàn nhuộm.

Môđun tuần hoàn nhuộm bao gồm bơm tuần hoàn nhuộm và nồi thuốc nhuộm, ở giữa đầu ra của bơm tuần hoàn nhuộm và đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bột có bố trí van đóng mở thứ năm, đầu ra của nồi thuốc nhuộm được kết nối với đầu vào của bơm tuần hoàn nhuộm, ở giữa đầu vào của nồi thuốc nhuộm và đầu ra chất lỏng thứ hai của nồi nhuộm màu tạo bột có bố trí van đóng mở thứ sáu.

Dây chuyền sản xuất này còn bao gồm môđun cung cấp N₂ dùng để cung cấp N₂ khi thực hiện tạo bột, đầu ra của môđun cung cấp N₂ được kết nối ở giữa môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và môđun gia nhiệt chất lỏng, môđun cung cấp N₂ bao gồm bể chứa N₂, bơm cao áp N₂ và bộ hóa hơi, ở giữa đầu ra của bể chứa N₂ và đầu vào của bơm cao áp N₂ có bố trí van đóng mở thứ bảy, đầu vào của bộ hóa hơi được kết nối với đầu ra của bơm cao áp N₂, đầu ra của bộ hóa hơi được kết nối ở giữa môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và môđun gia nhiệt chất lỏng.

Dây chuyền sản xuất này cũng bao gồm môđun làm rỗng dùng để giảm tiếng ồn

khi thực hiện xả áp và làm rỗng của chất lỏng cao áp sau khi kết thúc tạo bọt, môđun làm rỗng được kết nối với đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bọt, môđun làm rỗng bao gồm bộ giảm thanh và van đóng mở thứ tám, van đóng mở thứ tám được kết nối ở giữa bộ giảm thanh và đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bọt.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế này đã cung cấp một phương pháp sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử, bao gồm các bước sau:

(1) Xếp vật liệu vào: Đặt vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử vào nồi nhuộm màu tạo bọt, cho thuốc nhuộm dùng để nhuộm vào môđun tuần hoàn nhuộm;

(2) Nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn: CO_2 trong môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng lần lượt được tăng áp bởi môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và được gia nhiệt bởi môđun gia nhiệt chất lỏng, sau đó được hóa hơi và bơm vào nồi nhuộm màu tạo bọt. Khi CO_2 đạt tới trạng thái siêu tới hạn theo yêu cầu của công nghệ nhuộm, thì dừng tăng áp, sau đó khởi động môđun tuần hoàn nhuộm để bước vào quá trình tuần hoàn nhuộm, làm cho CO_2 ở trạng thái siêu tới hạn sẽ đi vào môđun tuần hoàn nhuộm và hòa tan thuốc nhuộm trong môđun tuần hoàn nhuộm, CO_2 sẽ mang theo thuốc nhuộm và trở về nồi nhuộm màu tạo bọt, làm cho vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử trong nồi nhuộm màu tạo bọt sẽ nhuộm được màu yêu cầu, sau khi màu nhuộm đạt yêu cầu, CO_2 sẽ chảy ra từ nồi nhuộm màu tạo bọt và được giảm áp bởi môđun kiểm soát áp suất, được môđun tách thuốc nhuộm thực hiện tách CO_2 và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, làm cho CO_2 có được sau khi tách thuốc nhuộm sẽ đi vào môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng để hóa lỏng và lưu trữ;

(3) Tạo bọt một bước: Sau khi quá trình nhuộm kết thúc, sẽ căn cứ theo tỷ lệ chất lỏng cần dùng cho việc tạo bọt để bơm CO_2 và / hoặc N_2 đã được tăng áp bởi môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và được gia nhiệt bởi môđun gia nhiệt chất lỏng vào trong nồi nhuộm màu tạo bọt, khi đạt đến yêu cầu của công nghệ tạo bọt thì dừng tăng áp và bắt đầu thao tác tạo bọt;

(4) Dỡ vật liệu: Sau khi quá trình tạo bọt kết thúc, mở nồi nhuộm màu tạo bọt ra, lấy các sản phẩm vật liệu cao phân tử đã được tạo bọt và nhuộm màu ở bên trong nồi

nhuộm màu tạo bột ra.

Vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử bao gồm bất kỳ một loại hoặc sự kết hợp nào có dạng tấm, dạng hạt hoặc dạng lập thể trong số các polyetylen, axit polylactic, polypropylen, polystyren, polymethylmethacrylate, polycarbonate, acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, polyethylene terephthalate, polyamide, polyimide, polyphenylene sulfide, polyethersulfone, polyetheretherketone, cao su, cao su silicone, cao su ethylene propylene, copolyme ethylene-vinyl acetate, polyurethane nhiệt dẻo, chất đàn hồi nhựa nhiệt dẻo.

Thuốc nhuộm bao gồm bất kỳ một loại hoặc sự kết hợp nào trong số các thuốc nhuộm phân tán, thuốc nhuộm Naphthol, thuốc nhuộm cation, thuốc nhuộm hoạt tính, thuốc nhuộm axit và thuốc nhuộm keo tụ.

Căn cứ theo sự khác nhau của các vật liệu của các sản phẩm vật liệu cao phân tử, nhiệt độ nhuộm và tạo bột lần lượt được kiểm soát ở 60°C - 200°C, áp suất nhuộm và tạo bột lần lượt được kiểm soát ở 10 Mpa - 35MPa, thời gian nhuộm và tạo bột lần lượt được kiểm soát ở 40 phút - 180 phút.

Khi so sánh với các kỹ thuật hiện có, sáng chế này có hiệu quả có lợi ở chỗ:

1. Dây chuyền sản xuất theo sáng chế này tích hợp các chức năng tạo bột một bước của vật liệu cao phân tử và chức năng nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn thành một thể thống nhất, trong một thiết bị của nồi nhuộm màu tạo bột, có thể chia thành các giai đoạn công nghệ khác nhau để hoàn thành thao tác tiền gia nhiệt, tạo bột và nhuộm, có thể làm ra các sản phẩm tạo bột có lỗ li ti với kích thước chính xác, lỗ bột nhỏ và có thể kiểm soát độ cứng, đồng thời có thể thực hiện nhuộm màu cho các sản phẩm tạo bột, cấu trúc của nó đơn giản, thiết kế hợp lý, chức năng toàn diện, thao tác thuận tiện, hiệu quả sản xuất cao, chất lượng sản phẩm tốt, chi phí thấp.

2. Thao tác của dây chuyền sản xuất theo sáng chế này linh hoạt, có thể thực hiện nhuộm tạo bột, tạo bột đơn thuần hoặc nhuộm đơn thuần đối với vật liệu cao phân tử

3. Phương pháp sản xuất của sáng chế này áp dụng phương pháp tích hợp giữa tạo bột một bước và nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn. Trong một thiết bị của nồi

nhuộm màu tạo bọt, có thể chia thành các giai đoạn công nghệ khác nhau để hoàn thành thao tác tiền gia nhiệt, tạo bọt và nhuộm, giải quyết được các vấn đề như: việc tạo bọt của vật liệu cao phân tử hiện nay chủ yếu áp dụng phương pháp tiền gia nhiệt và chia nhiều bước tạo bọt để thao tác, hệ thống còn phức tạp, thao tác rườm rà, thời gian dài, giá thành cao và không đủ chức năng nhuộm màu....

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của dây chuyền sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử;

Fig.2 là sơ đồ kết cấu của dây chuyền sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử;

Fig.3 là sơ đồ mặt cắt của nồi nhuộm màu tạo bọt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thực hiện 1

Tham khảo Fig.1, phương án thực hiện 1 trong sáng chế này đã cung cấp một loại dây chuyền sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử, bao gồm nồi nhuộm màu tạo bọt 1 dùng để tạo bọt và / hoặc nhuộm màu, môđun kiểm soát áp suất 2 dùng để kiểm soát áp suất điều khiển nồi nhuộm màu tạo bọt 1, môđun tách thuốc nhuộm 3 dùng để tách CO₂ và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4 dùng để hóa lỏng và lưu trữ CO₂, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5 dùng để tăng áp cho CO₂, môđun gia nhiệt chất lỏng 6 dùng để gia nhiệt cho CO₂, môđun tuần hoàn nhuộm 7 dùng để phối hợp với CO₂ để vận chuyển tuần hoàn thuốc nhuộm đến nồi nhuộm màu tạo bọt 1 để tiến hành nhuộm, môđun kiểm soát áp suất 2 được kết nối với đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bọt 1, môđun tách thuốc nhuộm 3 được kết nối ở giữa môđun kiểm soát áp suất 2 và môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5 được kết nối ở giữa môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4 và môđun gia nhiệt chất lỏng 6, môđun gia nhiệt chất lỏng 6 lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bọt 1 và môđun tuần hoàn nhuộm 7, môđun tuần hoàn nhuộm 7 lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bọt 1 và

đầu ra chất lỏng thứ hai của nồi nhuộm màu tạo bột 1.

Theo một cải biến của phương án thực hiện này, căn cứ theo nhu cầu, dây chuyền sản xuất này còn có thể bố trí thêm môđun làm rỗng 8 dùng để giảm tiếng ồn khi thực hiện xả áp và làm rỗng của chất lỏng cao áp sau khi kết thúc tạo bột, môđun làm rỗng 8 được kết nối với đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bột 1.

Theo một cải biến khác của phương án thực hiện này, căn cứ theo nhu cầu, dây chuyền sản xuất này còn có thể bố trí thêm môđun cung cấp N₂ 9 dùng để cung cấp N₂ khi thực hiện tạo bột, đầu ra của môđun cung cấp N₂ 9 được kết nối ở giữa môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5 và môđun gia nhiệt chất lỏng 6.

Phương pháp sản xuất tích hợp tạo bột và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử trong phương án thực hiện 1 này bao gồm các bước sau:

(1) Xếp vật liệu vào: Đặt vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử vào nồi nhuộm màu tạo bột 1, cho thuốc nhuộm dùng để nhuộm vào môđun tuần hoàn nhuộm 7;

(2) Nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn: CO₂ trong môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4 lần lượt được tăng áp bởi môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5 và được gia nhiệt bởi môđun gia nhiệt chất lỏng 6, sau đó được hóa hơi và bơm vào nồi nhuộm màu tạo bột 1. Khi CO₂ đạt tới trạng thái siêu tới hạn theo yêu cầu của công nghệ nhuộm, thì dừng tăng áp, sau đó khởi động môđun tuần hoàn nhuộm 7 để bước vào quá trình tuần hoàn nhuộm, làm cho CO₂ ở trạng thái siêu tới hạn sẽ đi vào môđun tuần hoàn nhuộm 7 và hòa tan thuốc nhuộm trong môđun tuần hoàn nhuộm 7, CO₂ sẽ mang theo thuốc nhuộm và trở về nồi nhuộm màu tạo bột 1, làm cho vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử trong nồi nhuộm màu tạo bột 1 sẽ nhuộm được màu yêu cầu, sau khi màu nhuộm đạt yêu cầu, CO₂ sẽ chảy ra từ nồi nhuộm màu tạo bột 1 và được giảm áp bởi môđun kiểm soát áp suất 2, được môđun tách thuốc 3 nhiệm vụ thực hiện tách CO₂ và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, làm cho CO₂ có được sau khi tách thuốc nhuộm sẽ đi vào môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4 để hóa lỏng và lưu trữ;

(3) Tạo bột một bước: Sau khi quá trình nhuộm kết thúc, sẽ căn cứ theo tỷ lệ chất lỏng cần dùng cho việc tạo bột để bơm CO₂ và / hoặc N₂ đã được tăng áp bởi môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5 và được gia nhiệt bởi môđun gia nhiệt chất

lỏng 6 vào trong nồi nhuộm màu tạo bột 1, khi đạt đến yêu cầu của công nghệ tạo bột thì dừng tăng áp và bắt đầu thao tác tạo bột;

(4) Dỡ vật liệu: Sau khi quá trình tạo bột kết thúc, mở nồi nhuộm màu tạo bột 1 ra, lấy các sản phẩm vật liệu cao phân tử đã được tạo bột và nhuộm màu ở bên trong nồi nhuộm màu tạo bột 1 ra.

Trong đó, vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bất kỳ một loại hoặc sự kết hợp nào có dạng tấm, dạng hạt hoặc dạng lập thể trong số các polyetylen, axit polylactic, polypropylen, polystyren , polymethylmethacrylate, polycarbonate, acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, polyethylene terephthalate, polyamide, polyimide, polyphenylene sulfide, polyethersulfone , polyetheretherketone, cao su, cao su silicone, cao su ethylene propylene, copolyme ethylene-vinyl acetate, polyurethane nhiệt dẻo, chất đàn hồi nhựa nhiệt dẻo.

Thuốc nhuộm có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở bất kỳ một loại hoặc sự kết hợp nào trong số các thuốc nhuộm phân tán, thuốc nhuộm Naphthol, thuốc nhuộm cation, thuốc nhuộm hoạt tính, thuốc nhuộm axit và thuốc nhuộm keo tụ.

Căn cứ theo sự khác nhau của các vật liệu của các sản phẩm vật liệu cao phân tử, nhiệt độ nhuộm và tạo bột có thể lần lượt được kiểm soát ở 60°C - 200°C, áp suất nhuộm và tạo bột có thể lần lượt được kiểm soát ở 10 Mpa - 35MPa, thời gian nhuộm và tạo bột có thể lần lượt được kiểm soát ở 40 phút - 180 phút.

Căn cứ theo sự khác nhau của các vật liệu của các sản phẩm vật liệu cao phân tử, chất lỏng để nhuộm và tạo bột có thể là một loại trong số CO₂ và N₂ hoặc hỗn hợp pha theo tỉ lệ của cả hai loại này.

Căn cứ theo sự khác nhau của yêu cầu tạo bột, trong một quá trình tạo bột, tổ hợp chất lỏng nói trên có thể sử dụng các phương án khác nhau để lặp lại nhiều lần.

Căn cứ theo nhu cầu, có thể thực hiện nhuộm tạo bột, tạo bột đơn thuần hoặc nhuộm đơn thuần đối với vật liệu cao phân tử

Phương án thực hiện 2

Phương án thực hiện 2 trong sáng chế này đã cung cấp một loại dây chuyền sản

xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử, nó cũng bao gồm các bộ phận như được nói đến ở phương án thực hiện 1 nói trên, tức là bao gồm: nồi nhuộm màu tạo bọt 1 dùng để tạo bọt và / hoặc nhuộm màu, môđun kiểm soát áp suất 2 dùng để kiểm soát áp suất điều khiển nồi nhuộm màu tạo bọt 1, môđun tách thuốc nhuộm 3 dùng để tách CO₂ và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4 dùng để hóa lỏng và lưu trữ CO₂, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5 dùng để tăng áp cho CO₂, môđun gia nhiệt chất lỏng 6 dùng để gia nhiệt cho CO₂, môđun tuần hoàn nhuộm 7 dùng để phối hợp với CO₂ để vận chuyển tuần hoàn thuốc nhuộm đến nồi nhuộm màu tạo bọt 1 để tiến hành nhuộm, trên cơ sở của phương án thực hiện 1 nói trên, các thành phần của dây chuyền sản xuất trong phương án thực hiện 2 này đã thực hiện được các cải tiến sau đây:

Như được hiển thị trong Fig.2 và Fig.3, nồi nhuộm màu tạo bọt 1 là thiết bị chính của dây chuyền sản xuất này, là nồi hấp nằm ngang, cụ thể, nồi nhuộm màu tạo bọt 1 có thể bao gồm thân nồi 11, nắp đầu mút 12, bộ truyền động trộn 115 và cánh trộn 116, thân nồi 11 được bố trí nằm ngang, làm như vậy thuận tiện cho việc chứa đựng vật liệu, vệ sinh hay các thao tác khác, bên trong thân nồi 11 rỗng, một đầu hở của thân nồi 11 hình thành lên đầu hở, đầu khép kín còn lại hình thành lên đầu bịt. Ngoài ra, trên thân nồi 11 có bố trí đầu vào chất lỏng cao áp 16 và đầu ra chất lỏng cao áp 17 lần lượt tương thông với bên trong thân nồi, đầu vào chất lỏng cao áp 16 có thể bố trí ở đầu bịt của thân nồi 11, đầu ra chất lỏng cao áp 17 có thể bố trí ở đỉnh và/hoặc đáy của thân nồi 11 và áp sát vào đầu hở của thân nồi 11.

Bộ truyền động trộn 115 được lắp đặt theo hướng trục ở đầu bịt của thân nồi 11, trục trộn của bộ truyền động trộn 115 đi qua thân nồi 11 và kéo dài vào bên trong thân nồi 11, trục trộn của bộ truyền động trộn 115 được kết nối với cánh trộn 116 nằm ở bên trong thân nồi 11, bộ truyền động trộn 115 có thể truyền động cho cánh trộn 116 chuyển động. Trong phương án thực hiện này, bộ truyền động trộn 115 có thể được ưu tiên lựa chọn để cài đặt làm máy trộn từ tính. Bộ truyền động trộn có thể truyền động cho cánh trộn chuyển động, truyền động cho chất lỏng bên trong thân nồi để tạo ra tuần hoàn đối lưu, nâng mức truyền nhiệt đối lưu, cải thiện mức phân bố đồng đều của nhiệt độ trong nồi, làm cho nhiệt độ tại các vị trí trong thân nồi có xu hướng thống nhất với nhau, đảm bảo được tính thống nhất của hình dạng và thông số sản

phẩm tạo bọt, nâng cao hiệu suất thành phẩm của sản phẩm.

Do trục trộn của bộ truyền động trộn 115 cần phải đi qua lỗ của thân nôi 11, nên giữa bộ truyền động trộn 115 và đầu bịt của thân nôi 11 cần thực hiện khép kín kiểu tự siết cao áp thông qua vòng đệm thứ nhất 117.

Tốt hơn là, bộ truyền động trộn 115 có thể lắp đặt lệch tâm với tuyến trục của thân nôi 11. Trong đó, do bộ truyền động trộn lắp đặt lệch tâm với tuyến trục của thân nôi, nên cánh trộn càng có lợi cho việc thúc đẩy chất lỏng trong nôi hình thành đối lưu.

Như được hiển thị trong hình Fig.3, nắp đầu mút 12 được lắp đặt kín ở bên trong đầu hờ của thân nôi 11, nắp đầu mút 12 có thể bịt kín cổng mở của thân nôi 11, trong đó, ở giữa nắp đầu mút 12 và vách trong của thân nôi 11 có bố trí vòng đệm thứ hai 19 hình chữ O, nắp đầu mút 12 có thể thực hiện làm kín kiểu tự siết cao áp với thân nôi 11 thông qua vòng đệm thứ hai 19.

Như được hiển thị trong Fig.3, bên trong thân nôi 11 có đặt khung vật liệu 13, một đầu của khung vật liệu 13 được kết nối cố định với đầu trong của nắp đầu mút 12, khung vật liệu 13 được cài đặt thành cấu trúc dạng khung dùng để chứa đựng hoặc treo vật liệu, trong đó, nắp đầu mút được nối liền với khung vật liệu, tạo thành cấu trúc khối, làm cho việc vào/ ra của khung vật liệu và mở/ đóng của nắp đầu mút tạo thành một khối, vì vậy nắp đầu mút chỉ cần chạy theo một hướng của hướng trục, làm cho thao tác càng đơn giản hơn, sau khi mở nắp xong thì nắp đầu mút không cần phải có chuyển động tránh xuyên tâm do sự ra vào của khung vật liệu, làm đơn giản hóa thao tác mở nắp, tiết kiệm được không gian thao tác.

Tốt hơn là, ở đáy khung vật liệu 13 còn có thể bố trí con lăn dẫn hướng 114 để thuận tiện cho việc di chuyển ra vào của khung vật liệu 13.

Như được hiển thị trong Fig.3, bên ngoài thân nôi 11 có thể có bố trí vỏ kẹp bảo ôn 110, giữa vỏ kẹp bảo ôn 110 và thân nôi 11 tạo thành lớp kẹp bảo ôn, trên vỏ kẹp bảo ôn 110 có bố trí đầu vào môi chất bảo ôn 111 và đầu ra môi chất bảo ôn 112, đầu vào và đầu ra này tương thông với lớp kẹp bảo ôn. Nếu ưu tiên lựa chọn thì đầu vào môi chất bảo ôn 111 có thể bố trí ở đỉnh của một đầu của thân nôi 11, đầu ra môi chất bảo ôn 112 có thể bố trí ở đáy của đầu còn lại của thân nôi 11, môi chất bảo ôn có thể

là các chất lỏng như nước nóng, dầu nóng....

Ngoài ra, bên ngoài vỏ kẹp bảo ôn 110 còn có thể bố trí giá đỡ 113 dùng để chống đỡ cho cả nồi hấp tạo bọt.

Như được hiển thị trong Fig.3, nắp đầu mút có thể sử dụng cơ cấu đóng mở nắp nhanh kiểu thanh nệm để cùng với thân nồi thực hiện khóa nắp và mở nắp, cơ cấu đóng mở nắp nhanh kiểu thanh nệm có thể bao gồm thiết bị truyền động thanh nệm 15 và thanh nệm 14, thiết bị truyền động thanh nệm 15 được lắp ở đầu ngoài của nắp đầu mút 12, thiết bị truyền động thanh nệm 15 có kết nối truyền động với thanh nệm 14. Trên vách trong của đầu hở của thân nồi 11 có bố trí rãnh kẹp 18 dùng để kết nối với thanh nệm 14.

Trong phương án thực hiện này, thanh nệm 14 có thể ưu tiên lựa chọn bố trí năm thanh, thiết bị truyền động thanh nệm 15 có thể ưu tiên lựa chọn bố trí năm chiếc, mỗi thanh nệm 14 lần lượt bố trí thành hình cung tròn, năm thanh nệm 14 có thể được kết hợp để tạo thành cấu trúc hình khuyên, tương tự, rãnh kẹp 18 của thân nồi 11 cũng có thể được bố trí thành rãnh kẹp hình khuyên ăn khớp với nó. Việc sử dụng kết cấu thanh nệm tổ hợp này cho hiệu quả khóa tốt. Khi thực hiện cụ thể, thiết bị truyền động thanh nệm 15 có thể ưu tiên lựa chọn bố trí thành xilanh.

Sau khi nắp đầu mút được đẩy vào bên trong đầu hở của thân nồi 11, thiết bị truyền động thanh nệm 15 có thể truyền động cho các thanh nệm 14 tương ứng di chuyển theo hướng xuyên tâm, từ đó làm cho thanh nệm 14 có thể kẹp vào trong rãnh kẹp 18 của thân nồi 11 để khóa chặt nắp đầu mút 12. Khi mở nắp, thiết bị truyền động thanh nệm 15 có thể truyền động cho các thanh nệm 14 tuột ra khỏi rãnh kẹp 18 của thân nồi 11.

Nắp đầu mút của nồi hấp được lắp đặt ở bên trong đầu hở của thân nồi (tức là ở vị trí đường kính trong), so với nồi hấp có sử dụng cấu trúc mở nắp kiểu đai kẹp thì nắp đầu mút không cần sử dụng kích thước đường kính ngoài giống như của thân nồi, làm như vậy thì thể tích của thân nồi được giảm đi đáng kể, trọng lượng nhẹ và sử dụng cấu trúc mở nắp nhanh kiểu thanh nệm, thiết bị truyền động thanh nệm có thể truyền động cho các thanh nệm tương ứng di chuyển theo hướng xuyên tâm, từ đó làm cho thanh nệm có thể kẹp vào trong rãnh kẹp của thân nồi để khóa chặt nắp đầu

mút hoặc làm cho thanh nệm tuột ra khỏi rãnh kẹp của thân nôi để thực hiện mở nắp, cấu trúc của nó đơn giản, gọn nhẹ, thiết kế hợp lý, độ kín đáng tin cậy hơn, việc mở/đóng nắp đầu mút đơn giản hơn, hơn nữa, tiết kiệm được không gian lắp đặt khi được lắp đặt cùng với nắp đầu mút ở bên trong đầu hở của thân nôi.

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun kiểm soát áp suất 2 bao gồm van điều chỉnh áp suất tự động 21, ở giữa của đầu vào của van điều chỉnh áp suất tự động 21 và đầu ra chất lỏng thứ nhất của nôi nhuộm màu tạo bọt 1 có bố trí van đóng mở thứ nhất 22, đầu ra của van điều chỉnh áp suất tự động 21 kết nối với môđun tách thuốc nhuộm 3. Van điều chỉnh áp suất tự động 21 có thể kiểm soát áp suất thao tác nôi nhuộm màu tạo bọt theo yêu cầu của công nghệ.

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun tách thuốc nhuộm 3 có thể bao gồm bộ bay hơi 31 và nôi thu hồi và tách thuốc nhuộm 32, đầu vào của bộ bay hơi 31 được kết nối với van điều chỉnh áp suất tự động 21, đầu ra của bộ bay hơi 31 được kết nối với đầu vào của nôi thu hồi và tách thuốc nhuộm 32, đầu ra của nôi thu hồi và tách thuốc nhuộm 32 được kết nối với môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4, cổng thu hồi của nôi thu hồi và tách thuốc nhuộm 32 có bố trí van đóng mở thứ hai 33. Trong đó, nôi thu hồi và tách thuốc nhuộm có thể bố trí thành bình áp lực kiểu mở nhanh để thu hồi thuốc nhuộm còn thừa của quá trình nhuộm.

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng 4 bao gồm bình ngưng 41, bể chứa tuần hoàn CO₂ 42, bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ 43, bơm vận chuyển CO₂ 44, đầu vào của bình ngưng 41 được kết nối với nôi thu hồi và tách thuốc nhuộm 32, đầu ra của bình ngưng 41 được kết nối với đầu vào của bể chứa tuần hoàn CO₂ 42, đầu ra của bể chứa tuần hoàn CO₂ 42 được kết nối với môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5, bơm vận chuyển CO₂ 44 được kết nối ở giữa đầu ra của bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ 43 và cổng bổ sung chất lỏng của bể chứa tuần hoàn CO₂ 42, ở giữa bơm vận chuyển CO₂ 44 và bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ 43 có bố trí van đóng mở thứ ba 45.

Trong đó, bình ngưng 41 có thể được bố trí làm bộ trao đổi nhiệt dạng ống, vai trò của nó là giảm nhiệt độ của khí CO₂ được tách ra từ nôi thu hồi và tách thuốc nhuộm và hóa lỏng nó thành chất lỏng để lưu trữ trong bể chứa tuần hoàn CO₂. Bể

chứa cung cấp bổ sung CO₂ sẽ lưu trữ CO₂ thể lỏng để bổ sung lượng hao hụt trong bể chứa tuần hoàn CO₂. Cùng với sự hoạt động của dây chuyền sản xuất, CO₂ sẽ bị thất thoát, khi lượng CO₂ thể lỏng trong bể chứa tuần hoàn CO₂ nhỏ hơn giá trị quy định thì bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ cần bổ sung cho bể chứa tuần hoàn CO₂.

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng 5 có thể bao gồm bơm cao áp CO₂ 51, đầu vào của bơm cao áp CO₂ 51 được kết nối với đầu ra của bể chứa tuần hoàn CO₂ 42, đầu ra của bơm cao áp CO₂ 51 được kết nối với môđun gia nhiệt chất lỏng 6;

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun gia nhiệt chất lỏng 6 có thể bao gồm bộ gia nhiệt 61, đầu vào của bộ gia nhiệt 61 kết nối với đầu ra của bơm cao áp CO₂ 51, đầu ra của bộ gia nhiệt 61 có bố trí van đóng mở thứ tư 62, đầu ra của van đóng mở thứ tư 62 được lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bọt 1 và môđun tuần hoàn nhuộm 7. Bộ gia nhiệt 61 có thể gia nhiệt cho chất lỏng CO₂ và N₂.

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun tuần hoàn nhuộm 7 có thể bao gồm bơm tuần hoàn nhuộm 71 và nồi thuốc nhuộm 72, ở giữa đầu ra của bơm tuần hoàn nhuộm 71 và đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bọt 1 có bố trí van đóng mở thứ năm 73, đầu ra của nồi thuốc nhuộm 72 được kết nối với đầu vào của bơm tuần hoàn nhuộm 71, ở giữa đầu vào của nồi thuốc nhuộm 72 và đầu ra chất lỏng thứ hai của nồi nhuộm màu tạo bọt 1 có bố trí van đóng mở thứ sáu 74. Trong nồi thuốc nhuộm 72 có đựng thuốc nhuộm, dùng để thực hiện nhuộm.

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun làm rỗng 8 có thể bao gồm bộ giảm thanh 81 và van đóng mở thứ tám 82, van đóng mở thứ tám 82 được kết nối ở giữa bộ giảm thanh 81 và đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bọt 1.

Như được hiển thị trong Fig.2, môđun cung cấp N₂ 9 có thể bao gồm bể chứa N₂ 91, bơm cao áp N₂ 92 và bộ hóa hơi 93, ở giữa đầu ra của bể chứa N₂ 91 và đầu vào của bơm cao áp N₂ 92 có bố trí van đóng mở thứ bảy 94, đầu vào của bộ hóa hơi 93 được kết nối với đầu ra của bơm cao áp N₂ 92, đầu ra của bộ hóa hơi 93 được kết nối ở giữa bơm cao áp CO₂ 51 và bộ gia nhiệt 61. Trong bể chứa N₂ 91 có đựng N₂ thể lỏng, dùng để thực hiện tạo bọt.

Phương pháp sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu

cao phân tử trong phương án thực hiện 2 này bao gồm các bước sau:

(1) Xếp vật liệu vào: Đặt vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử vào nồi nhuộm màu tạo bọt 1, cho thuốc nhuộm dùng để nhuộm vào nồi thuốc nhuộm 72;

(2) Nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn: Sau khi xếp vật liệu vào thì đóng van đóng mở thứ nhất 22, van đóng mở thứ sáu 74, van đóng mở thứ tám 82, mở van đóng mở thứ tư 62, bật bơm cao áp CO₂ 51, CO₂ thể lỏng trong bể chứa tuần hoàn CO₂ 42 lần lượt được tăng áp bởi bật bơm cao áp CO₂ 51 và được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt 61, sau đó được hóa hơi và bơm vào nồi nhuộm màu tạo bọt 1, áp suất trong nồi nhuộm màu tạo bọt 1 dần dần tăng cao. Khi CO₂ đạt tới trạng thái siêu tới hạn theo yêu cầu của công nghệ nhuộm (tức là khi áp suất và nhiệt độ đạt đến giá trị cài đặt), thì dừng tăng áp, đóng van đóng mở thứ tư 62, mở van đóng mở thứ năm 73 và van đóng mở thứ sáu 74, nồi nhuộm màu tạo bọt 1 làm cho nồi thuốc nhuộm 72 và bơm tuần hoàn nhuộm 71 liên thông với nhau, bước vào quá trình tuần hoàn nhuộm, làm cho CO₂ ở trạng thái siêu tới hạn sẽ đi vào môđun tuần hoàn nhuộm 7 và hòa tan thuốc nhuộm trong môđun tuần hoàn nhuộm 7, CO₂ sẽ mang theo thuốc nhuộm và trở về nồi nhuộm màu tạo bọt 1, làm cho vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử trong nồi nhuộm màu tạo bọt 1 sẽ nhuộm được màu yêu cầu; sau khi màu nhuộm đạt yêu cầu thì đóng van đóng mở thứ năm 73 và van đóng mở thứ sáu 74, mở van đóng mở thứ nhất 22, CO₂ sẽ chảy ra từ nồi nhuộm màu tạo bọt 1 và được giảm áp bởi van điều chỉnh áp suất tự động 21, được gia nhiệt bởi bộ bay hơi 31, sau đó đi vào nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm 32 để thực hiện tách CO₂ và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, sau đó được thu hồi bởi van đóng mở thứ hai 33, khí CO₂ có được sau khi tách thuốc nhuộm sẽ đi vào bình ngưng 41 để giảm nhiệt độ và hóa lỏng, CO₂ đã hóa lỏng sẽ đi vào bể chứa tuần hoàn CO₂ 42 để lưu trữ, dùng cho việc thao tác sau này;

(3) Tạo bọt một bước: Sau khi quá trình nhuộm kết thúc thì đóng van đóng mở thứ nhất 22 và van đóng mở thứ tám 82, căn cứ theo tỷ lệ chất lỏng cần dùng cho việc tạo bọt để tăng áp và bơm CO₂ và N₂ vào, CO₂ trong bể chứa tuần hoàn CO₂ 42 sẽ được tăng áp và thêm vào bởi bơm cao áp CO₂ 51, N₂ thể lỏng trong bể chứa N₂ 91 sẽ được tăng áp và nhả ra bởi bơm cao áp N₂ 92, sau khi được bộ hóa hơi 93 khí hóa thì sẽ được bơm vào, CO₂ và N₂ được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt để đạt đến yêu cầu của công nghệ tạo bọt. Khi áp suất chất lỏng cũng đạt đến yêu cầu thì dừng tăng áp và bắt

đầu thao tác tạo bọt; Trong quá trình tạo bọt, bọt bộ truyền động trộn 115 của nồi nhuộm màu tạo bọt 1 để tăng cường sự đối lưu của chất lỏng trong nồi và làm đồng đều nhiệt độ trong nồi. Trong quá trình thao tác tạo bọt, tùy theo yêu cầu của các vật liệu khác nhau, quá trình tạo bọt có thể áp dụng vài nhóm tổ hợp CO_2 và N_2 có tỷ lệ khác nhau để sử dụng luân phiên; Sau khi kết thúc thao tác tạo bọt thì bọt van đóng mở thứ tám 82, chất lỏng cao áp sẽ được xả áp và làm rỗng bởi bộ giảm thanh 81.

(4) Dỡ vật liệu: Sau khi quá trình tạo bọt kết thúc, mở nồi nhuộm màu tạo bọt 1 ra, lấy các sản phẩm vật liệu cao phân tử đã được tạo bọt và nhuộm màu ở bên trong nồi nhuộm màu tạo bọt 1 ra.

Phương án thực hiện nêu trên là phương án thực hiện tối ưu của sáng chế này, nhưng phương án thực hiện của sáng chế này không bị giới hạn bởi phương án nêu trên, bất kỳ sự thay đổi, sửa đổi, thay thế, kết hợp, đơn giản hóa nào khác được thực hiện không đi ngược với tinh thần và nguyên tắc của sáng chế này đều được xem là phương án thay thế tương đương, đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Yêu cầu bảo hộ

1. Dây chuyền sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử này bao gồm: nồi nhuộm màu tạo bọt dùng để tạo bọt và / hoặc nhuộm màu, môđun kiểm soát áp suất dùng để kiểm soát áp suất thao tác nồi nhuộm màu tạo bọt, môđun tách thuốc nhuộm dùng để tách CO₂ và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng dùng để hóa lỏng và lưu trữ CO₂, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng dùng để tăng áp cho CO₂, môđun gia nhiệt chất lỏng dùng để gia nhiệt cho CO₂, môđun tuần hoàn nhuộm dùng để phối hợp với CO₂ để vận chuyển tuần hoàn thuốc nhuộm đến nồi nhuộm màu tạo bọt để tiến hành nhuộm, môđun kiểm soát áp suất được kết nối với đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bọt, môđun tách thuốc nhuộm được kết nối ở giữa môđun kiểm soát áp suất và môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng, môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng được kết nối ở giữa môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng và môđun gia nhiệt chất lỏng, môđun gia nhiệt chất lỏng lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bọt và môđun tuần hoàn nhuộm, môđun tuần hoàn nhuộm lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bọt và đầu ra chất lỏng thứ hai của nồi nhuộm màu tạo bọt.

2. Dây chuyền sản xuất theo điểm 1, khác biệt ở chỗ: nồi nhuộm màu tạo bọt bao gồm thân nồi, nắp đầu mút, bộ truyền động trộn và cánh trộn, thân nồi được bố trí nằm ngang, nắp đầu mút được lắp đặt kín ở bên trong đầu hở của thân nồi, bộ truyền động trộn được lắp đặt theo hướng trục ở đầu bịt của thân nồi, trục trộn của bộ truyền động trộn đi qua thân nồi và kéo dài vào bên trong thân nồi, trục trộn được kết nối với cánh trộn nằm ở bên trong thân nồi, nắp đầu mút sử dụng cơ cấu đóng mở nắp nhanh kiểu thanh nêm để cùng với thân nồi thực hiện khóa nắp và mở nắp.

3. Dây chuyền sản xuất theo điểm 1, khác biệt ở chỗ:

môđun kiểm soát áp suất bao gồm van điều chỉnh áp suất tự động, ở giữa của đầu vào của van điều chỉnh áp suất tự động và đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bọt có bố trí van đóng mở thứ nhất, đầu ra của van điều chỉnh áp suất tự động kết nối với môđun tách thuốc nhuộm;

môđun tách thuốc nhuộm bao gồm bộ bay hơi và nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm, đầu vào của bộ bay hơi được kết nối với môđun kiểm soát áp suất, đầu ra của bộ bay hơi được kết nối với đầu vào của nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm, đầu ra của nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm được kết nối với môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng, cổng thu hồi của nồi thu hồi và tách thuốc nhuộm có bố trí van đóng mở thứ hai;

dây chuyền sản xuất này cũng bao gồm môđun làm rỗng dùng để giảm tiếng ồn khi thực hiện xả áp và làm rỗng của chất lỏng cao áp sau khi kết thúc tạo bột, môđun làm rỗng được kết nối với đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bột, môđun làm rỗng bao gồm bộ giảm thanh và van đóng mở thứ tám, van đóng mở thứ tám được kết nối ở giữa bộ giảm thanh và đầu ra chất lỏng thứ nhất của nồi nhuộm màu tạo bột.

4. Dây chuyền sản xuất theo điểm 1, khác biệt ở chỗ: môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng bao gồm bình ngưng, bể chứa tuần hoàn CO₂, bể chứa cung cấp bổ sung CO₂, bơm vận chuyển CO₂, đầu vào của bình ngưng được kết nối với môđun tách thuốc nhuộm, đầu ra của bình ngưng được kết nối với đầu vào của bể chứa tuần hoàn CO₂, đầu ra của bể chứa tuần hoàn CO₂ được kết nối với môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng, bơm vận chuyển CO₂ được kết nối ở giữa đầu ra của bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ và cổng bổ sung chất lỏng của bể chứa tuần hoàn CO₂, ở giữa bơm vận chuyển CO₂ và bể chứa cung cấp bổ sung CO₂ có bố trí van đóng mở thứ ba.

5. Dây chuyền sản xuất theo điểm 1, khác biệt ở chỗ: môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng bao gồm bơm cao áp CO₂, đầu vào của bơm cao áp CO₂ được kết nối với đầu ra của môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng, đầu ra của bơm cao áp CO₂ được kết nối với môđun gia nhiệt chất lỏng;

Môđun gia nhiệt chất lỏng bao gồm bộ gia nhiệt, đầu ra của bộ gia nhiệt có bố trí van đóng mở thứ tư, đầu ra của van đóng mở thứ tư được lần lượt kết nối với đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bột và môđun tuần hoàn nhuộm.

6. Dây chuyền sản xuất theo điểm 1, khác biệt ở chỗ: môđun tuần hoàn nhuộm bao gồm bơm tuần hoàn nhuộm và nồi thuốc nhuộm, ở giữa đầu ra của bơm tuần hoàn nhuộm và đầu vào chất lỏng của nồi nhuộm màu tạo bột có bố trí van đóng mở

thứ năm, đầu ra của nồi thuốc nhuộm được kết nối với đầu vào của bơm tuần hoàn nhuộm, ở giữa đầu vào của nồi thuốc nhuộm và đầu ra chất lỏng thứ hai của nồi nhuộm màu tạo bọt có bố trí van đóng mở thứ sáu.

7. Dây chuyền sản xuất theo điểm 1, khác biệt ở chỗ: dây chuyền sản xuất này còn bao gồm môđun cung cấp N_2 dùng để cung cấp N_2 khi thực hiện tạo bọt, đầu ra của môđun cung cấp N_2 được kết nối ở giữa môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và môđun gia nhiệt chất lỏng, môđun cung cấp N_2 bao gồm bể chứa N_2 , bơm cao áp N_2 và bộ hóa hơi, ở giữa đầu ra của bể chứa N_2 và đầu vào của bơm cao áp N_2 có bố trí van đóng mở thứ bảy, đầu vào của bộ hóa hơi được kết nối với đầu ra của bơm cao áp N_2 , đầu ra của bộ hóa hơi được kết nối ở giữa môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và môđun gia nhiệt chất lỏng.

8. Phương pháp sản xuất tích hợp tạo bọt và nhuộm màu cho các sản phẩm vật liệu cao phân tử có đặc trưng bao gồm các bước:

(1) xếp vật liệu vào: đặt vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử vào nồi nhuộm màu tạo bọt, cho thuốc nhuộm dùng để nhuộm vào môđun tuần hoàn nhuộm;

(2) nhuộm bằng chất lỏng siêu tới hạn: CO_2 trong môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng lần lượt được tăng áp bởi môđun tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và được gia nhiệt bởi môđun gia nhiệt chất lỏng, sau đó được hóa hơi và bơm vào nồi nhuộm màu tạo bọt; khi CO_2 đạt tới trạng thái siêu tới hạn theo yêu cầu của công nghệ nhuộm, thì dừng tăng áp, sau đó khởi động môđun tuần hoàn nhuộm để bước vào quá trình tuần hoàn nhuộm, làm cho CO_2 ở trạng thái siêu tới hạn sẽ đi vào môđun tuần hoàn nhuộm và hòa tan thuốc nhuộm trong môđun tuần hoàn nhuộm, CO_2 sẽ mang theo thuốc nhuộm và trở về nồi nhuộm màu tạo bọt, làm cho vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử trong nồi nhuộm màu tạo bọt sẽ nhuộm được màu yêu cầu, sau khi màu nhuộm đạt yêu cầu, CO_2 sẽ chảy ra từ nồi nhuộm màu tạo bọt và được giảm áp bởi môđun kiểm soát áp suất, được môđun tách thuốc nhuộm thực hiện tách CO_2 và thuốc nhuộm còn lại sau khi nhuộm, làm cho CO_2 có được sau khi tách thuốc nhuộm sẽ đi vào môđun hóa lỏng và lưu trữ chất lỏng để hóa lỏng và lưu trữ;

(3) tạo bọt một bước: sau khi quá trình nhuộm kết thúc, sẽ căn cứ theo tỷ lệ chất lỏng cần dùng cho việc tạo bọt để bơm CO_2 và / hoặc N_2 đã được tăng áp bởi môđun

tăng áp và truyền dẫn chất lỏng và được gia nhiệt bởi môđun gia nhiệt chất lỏng vào trong nồi nhuộm màu tạo bột, khi đạt đến yêu cầu của công nghệ tạo bột thì dừng tăng áp và bắt đầu thao tác tạo bột;

(4) dỡ vật liệu: Sau khi quá trình tạo bột kết thúc, mở nồi nhuộm màu tạo bột ra, lấy các sản phẩm vật liệu cao phân tử đã được tạo bột và nhuộm màu ở bên trong nồi nhuộm màu tạo bột ra.

9. Phương pháp sản xuất theo điểm 8, khác biệt ở chỗ: vật đúc sẵn của vật liệu cao phân tử bao gồm bất kỳ một loại hoặc sự kết hợp nào có dạng tấm, dạng hạt hoặc dạng lập thể trong số các polyetylen, axit polylactic, polypropylen, polystyren, polymethylmethacrylate, polycarbonate, acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, polyethylene terephthalate, polyamide, polyimide, polyphenylene sulfide, polyethersulfone, polyetheretherketone, cao su, cao su silicone, cao su ethylene propylene, copolyme ethylene-vinyl acetate, polyurethane nhiệt dẻo, chất đàn hồi nhựa nhiệt dẻo;

thuốc nhuộm bao gồm bất kỳ một loại hoặc sự kết hợp nào trong số các thuốc nhuộm phân tán, thuốc nhuộm Naphthol, thuốc nhuộm cation, thuốc nhuộm hoạt tính, thuốc nhuộm axit và thuốc nhuộm keo tụ.

10. Phương pháp sản xuất theo điểm 8, khác biệt ở chỗ: dựa vào sự khác nhau của các vật liệu của các sản phẩm vật liệu cao phân tử, nhiệt độ nhuộm và tạo bột lần lượt được kiểm soát ở 60°C - 200°C, áp suất nhuộm và tạo bột lần lượt được kiểm soát ở 10 Mpa - 35MPa, thời gian nhuộm và tạo bột lần lượt được kiểm soát ở 40 phút - 180 phút.

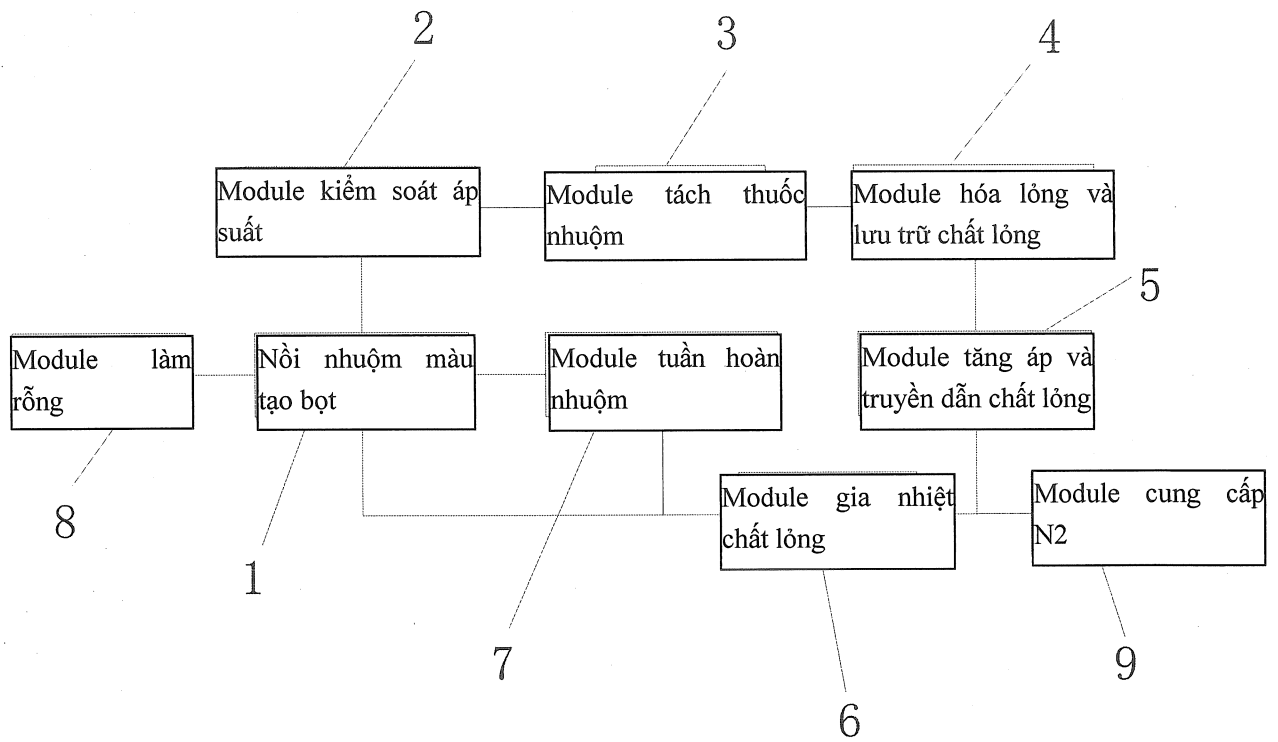


Fig.1

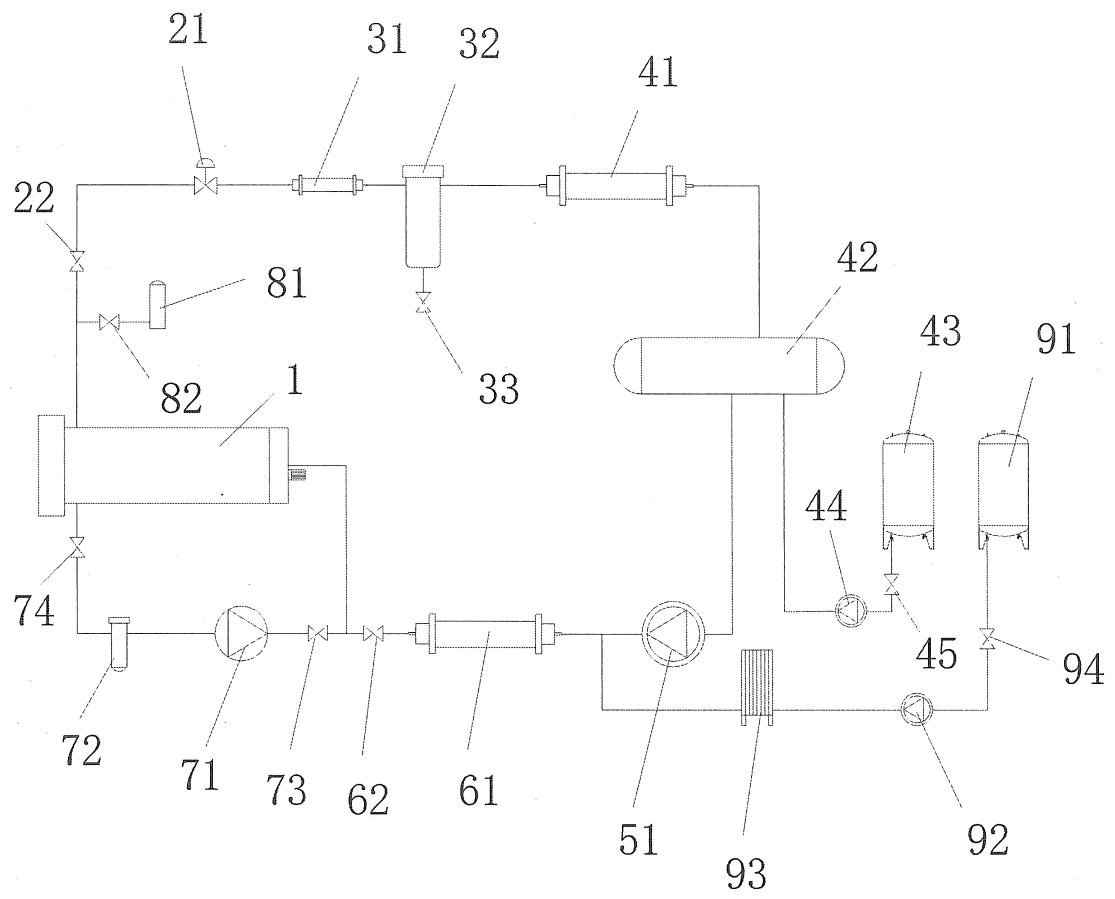


Fig.2

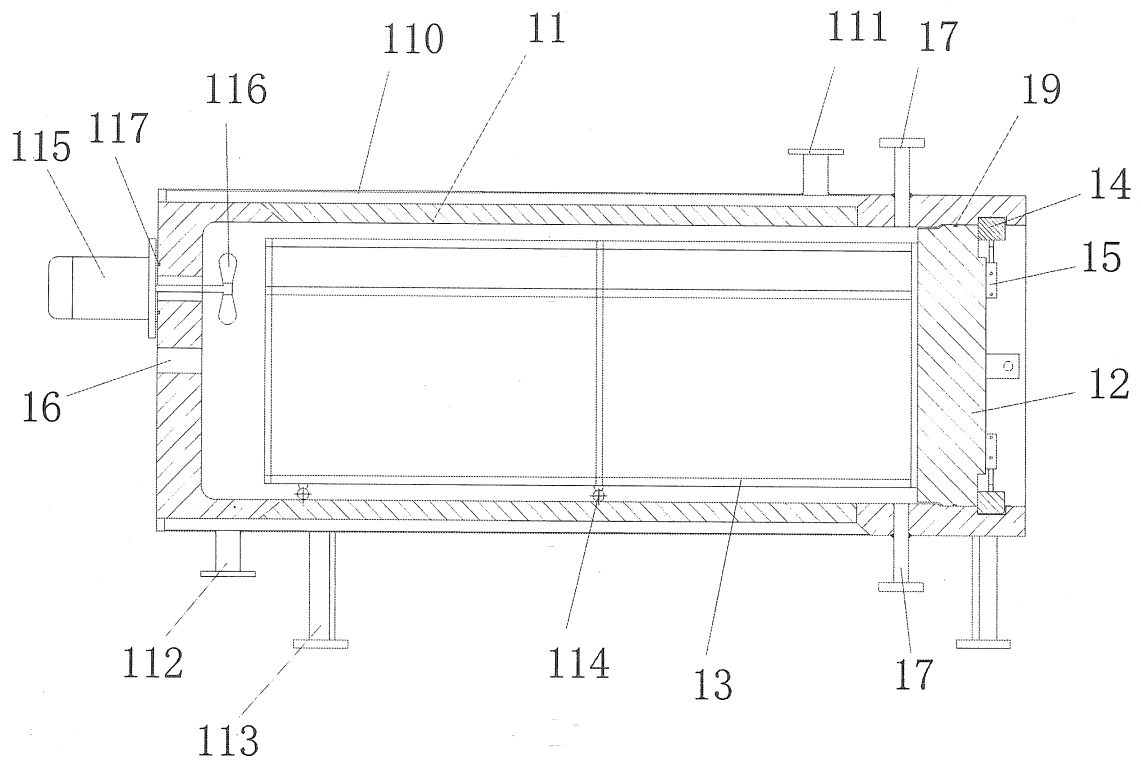


Fig.3