



- (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 1-0042316
(51)^{2020.01} **D06P 5/15; D06L 1/14; D06M 16/00; (13) B**
D06M 23/08; D06B 11/00; D06L 4/40
-

- (21) 1-2021-00035 (22) 07/06/2019
(86) PCT/GB2019/051595 07/06/2019 (87) WO 2019/239110 19/12/2019
(30) 1809610.7 12/06/2018 GB
(45) 27/01/2025 442 (43) 25/03/2021 396
(73) XEROS LIMITED (GB)
Unit 2, Advanced Manufacturing Park, Whittle Way, Catcliffe, Rotherham, South
Yorkshire S60 5BL, United kingdom
(72) TZELILI, Marieta (GR); YU, Richard Gar Chang (GB); LAVERY, Aidan (GB).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU HÒA VẢI

(21) 1-2021-00035

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp điều hòa vải bao gồm bước trộn vải với nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp với kích thước nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100mm, môi trường lỏng và enzym; trong đó các hạt này bao gồm mặt cong.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp điều hòa vải và đến các loại vải được sản xuất bằng phương pháp này. Phương pháp đặc biệt phù hợp để giữ hồ vải và tạo cho các vải mới về bề ngoài bị phai màu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều phương pháp truyền thống để điều hòa vải như giặt đá vải bò yêu cầu sử dụng đá bọt hoặc các hạt mài mòn kết hợp với một hoặc nhiều enzym để cải biến bề mặt vải. Mặc dù các phương pháp này tạo ra các loại vải được điều hòa hợp lý nhưng chúng vẫn có các hạn chế. Ví dụ về các hạn chế này bao gồm: các kỹ thuật hiện nay là đắt tiền; các kỹ thuật hiện nay có thể làm hư hỏng vải; các kỹ thuật hiện nay cũng lãng phí do các enzym được sử dụng trong xử lý ít khi có thể thu hồi được; và các kỹ thuật hiện nay có tác động xấu đến môi trường do chúng tạo ra lượng lớn nước thải và yêu cầu nhiệt độ cao hơn để có có tác dụng. Cũng có nhu cầu về cải thiện mức độ mà các kỹ thuật hiện nay làm giảm cường độ màu của vải đến đó.

Một số nỗ lực đã được thực hiện để khắc phục các vấn đề nêu trên, ví dụ, công bố sáng chế Nhật Bản JP-H-04-241165 đã sử dụng các bi cao su mài mòn chứa MgO làm chất mài mòn thay cho đá bọt. Các bi cao su này gây tác động cọ xát hoặc mài mòn trên vải bò. Đơn yêu cầu cấp sáng chế PCT WO2009153345 mô tả việc sử dụng các hạt xộp nhám để mài mòn vải bò, trong đó các hạt được tạo xộp bằng cách bao gồm chất tạo bọt trước khi đun. Độ xộp và tính mài mòn của các hạt được báo cáo là mấu chốt đối với tính hiệu quả của quy trình được bộc lộ trong WO2009153345.

WO 2012/056252A2 đề cập đến phương pháp làm sạch được cải thiện. WO 2014/006424A1 bộc lộ vật liệu làm sạch mới. WO 2013/132225 bộc lộ phương pháp xử lý polyme. WO 2016/087351 bộc lộ các hạt polyamit nhiệt dẻo. WO 2018/033717 bộc lộ phương pháp sử dụng chất xử lý cho nền. WO 2016/087834A1 bộc lộ phương pháp làm sạch mới, thiết bị và sử dụng

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong sáng chế, người nộp đơn đã phát hiện là, bằng cách sử dụng các hạt nhiệt dẻo rắn không xộp có hình dạng xác định thì có thể khắc phục các vấn đề nêu trên.

Người nộp đơn cũng phát hiện là các hạt này có thể có lợi không chỉ trong giặt đá vôi bò mà còn trong nhiều ứng dụng điều hòa vôi trong đó chúng có thể tăng tính hiệu quả, khả năng thu hồi và sử dụng lại enzym điều hòa.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp điều hòa vôi như được xác định theo điểm bất kỳ trong số các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Tốt hơn là, phương pháp không phải là và không bao gồm bước làm sạch. Tốt hơn là, phương pháp không phải là và không bao gồm bước giặt. Do đó, ưu tiên là bước điều hòa tốt hơn là không bao gồm bước làm sạch và/hoặc giặt.

Tốt hơn là, trước bước điều hòa theo phương pháp theo sáng chế thì vôi đã sạch. Bằng cụm từ làm sạch thì có nghĩa là vôi không có hoặc gần như không có chất bẩn, mô hôi và các vết màu. Tốt hơn là, trước phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế thì vôi đã được làm sạch. Thuật ngữ làm sạch cũng có thể liên quan đến vôi trong quy trình sản xuất hoặc đã được sản xuất nhưng trước khi sử dụng hoặc mặc bởi người dùng dự kiến của vôi.

Trong ứng dụng theo sáng chế, thuật ngữ điều hòa tốt hơn là chỉ sự thay đổi điều kiện bởi enzym đối với các tính chất của vôi, đặc biệt là đối với các tính chất bề mặt của vôi. Điều này có thể liên quan đến nhiều phương pháp điều hòa theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế như:

i. Bước giữ hồ tốt hơn là bằng cách sử dụng amylaza để loại bỏ hồ tinh bột;

Tốt hơn là bước điều hòa là hoặc bao gồm bước giữ hồ và enzym là hoặc bao gồm amylaza.

ii. Bước giặt vi sinh tốt hơn là trong đó pectat lyaza và/hoặc polygalacturonaza được sử dụng để loại bỏ các tạp chất pectin ra khỏi bông;

Tốt hơn là bước điều hòa là hoặc bao gồm bước giặt vi sinh và enzym là hoặc bao gồm pectat lyaza và/hoặc polygalacturonaza.

iii. Bước hoàn tất vi sinh vôi tốt hơn là trong đó xelulaza được sử dụng, tốt hơn nữa là trước bước nhuộm để giảm vốn cục và tạo bề mặt chất lượng cao hơn bằng cách loại bỏ các xơ con làm cho vôi bề mặt nhám;

Tốt hơn là bước điều hòa là hoặc bao gồm bước hoàn tất vi sinh và enzym là hoặc bao gồm xelulaza.

và tốt hơn nữa là;

iv. Bước làm phai màu tốt hơn là bằng cách sử dụng enzym để tạo cho vải vẻ bên ngoài cũ hoặc nhạt màu hơn như hoàn tất bông (tốt hơn là vải bò) trong đó enzym tốt hơn là là xelulaza, lacaza, peroxidaza, polygalacturonaza, pectin lyaza hoặc catalaza hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, bước điều hòa bao gồm bước làm phai màu và enzym là hoặc bao gồm xelulaza, lacaza, peroxidaza, polygalacturonaza, pectin lyaza hoặc catalaza hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là vải là hoặc bao gồm xơ tự nhiên, tổng hợp hoặc bán tổng hợp hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là vải là hoặc bao gồm vật liệu xenluloza, polyeste hoặc hỗn hợp của chúng, tơ tằm, len hoặc sa.

Tốt hơn là vải là hoặc bao gồm vật liệu xenluloza mà nó tốt hơn nữa là là xơ xenluloza. Ví dụ về các vật liệu xenluloza phù hợp bao gồm gai dầu, lanh, lanh, đay, gai, dứa dại và đặc biệt là bông.

Đặc biệt ưu tiên là vải là hoặc bao gồm bông và tốt hơn nữa là vải bò.

Tùy thuộc vào phương pháp điều hòa nào sẽ được sử dụng mà vải hoặc có thể hoặc có màu hoặc không có màu. Nếu vải có màu thì sau đó nó có thể có màu do chất màu hoặc thuốc nhuộm hoặc kết hợp của chúng. Tốt hơn là vải có màu do thuốc nhuộm. Khi vải có màu do thuốc nhuộm (nghĩa là, được nhuộm) thì nó có thể được nhuộm bằng bất kỳ trong số các thuốc nhuộm đã biết là thích hợp trong lĩnh vực kỹ thuật này. Nếu vải được nhuộm thì ưu tiên là thuốc nhuộm là thuốc nhuộm kiểu indigo hoặc lưu huỳnh, tốt hơn nữa là nếu vải được nhuộm thì sau đó nó được nhuộm bằng indigo. Indigo được sử dụng để nhuộm vải hoặc có thể hoặc là tự nhiên hoặc tổng hợp. Tốt hơn là vải có thể có màu là màu lam, đỏ tía hoặc đen.

Theo thứ tự ưu tiên tăng thì vải tốt hơn là được trộn với lượng bằng ít nhất 1kg, ít nhất 5kg, ít nhất 10kg, ít nhất 15kg, ít nhất 20kg, ít nhất 25kg hoặc ít nhất 50kg. Lượng vải được trộn tốt hơn là không lớn hơn 10.000kg và đặc biệt là không lớn hơn 1.000kg. Tốt hơn là, các lượng vải này là lượng được nạp vào một thiết bị thích hợp để thực hiện

phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế để tạo một tải điều hòa cùng với nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp, môi trường lỏng và enzym.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện ảnh kính hiển vi điện tử quét của bề mặt của hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm polypropylen (38% khối lượng) và chất độn bari sulfat (62% khối lượng) có mật độ bằng 1,63 g/cm³ và kích thước bằng 7mm được điều chế bằng cách đun nấu chảy.

Fig.2 thể hiện ảnh kính hiển vi điện tử quét của bề mặt của hạt polypropylen rắn xốp, Accurel™ MP100 từ 3M.

Fig.3 thể hiện ảnh kính hiển vi điện tử quét của bề mặt của hạt polypropylen rắn xốp thứ hai, Accurel™ XP100-84 từ 3M.

Fig.4 thể hiện ảnh kính hiển vi điện tử quét của bề mặt của mẫu đá bọt.

Fig.5 thể hiện so sánh của các bề mặt của các hạt trên Fig.1 đến Fig.4 theo thang độ nhám định tính.

Fig.6 thể hiện các vi ảnh quang học chứng minh hình dạng cong các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 4mm và 7mm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp

Theo phương pháp theo sáng chế, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là là hoặc bao gồm vật liệu polyme tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm poly(haloalkylen), polyeste, polyamit, polyalkylen, polyuretan, polystyren và copolyme hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là hoặc bao gồm vật liệu polyme tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm poly(haloalkylen), polyeste, polyalkylen, polyuretan, polystyren và copolyme hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là hoặc bao gồm polyalkylen và/hoặc poly(haloalkylen) như polytetrafloetylen (PTFE) và tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là hoặc bao gồm polyalkylen hoặc poly(haloalkylen) như polytetrafloetylen (PTFE). Tốt hơn nữa là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là hoặc bao gồm poly C₂₋₄

alkylen, đặc biệt là polypropylen và đặc biệt hơn là polypropylen mật độ cao. Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là hoặc bao gồm các polyalkylen đặc biệt là có thể sử dụng lại, có thể làm sạch và có thể được sử dụng dễ dàng trong các biến đổi nhiều bước theo sáng chế đặc biệt là khi bước giữ hồ và/hoặc điều hòa thứ hai sẽ được thực hiện hoặc theo trình tự hoặc đồng thời.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm ít nhất 20% khối lượng, tốt hơn nữa là ít nhất 30% khối lượng và đặc biệt là ít nhất 40% khối lượng vật liệu polyme nêu trên.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm ít nhất 20% khối lượng polyalkylen hoặc poly(haloalkylen), tốt hơn nữa là ít nhất 30% khối lượng polyalkylen hoặc poly(haloalkylen) và đặc biệt là ít nhất 40% khối lượng polyalkylen hoặc poly(haloalkylen).

Đặc biệt ưu tiên là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm ít nhất 40% khối lượng polypropylen, đặc biệt là polypropylen mật độ cao.

Tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là kỵ nước. Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là hoặc bao gồm vật liệu polyme kỵ nước. Các vật liệu polyme ưu tiên kỵ nước bao gồm một ít hoặc tốt hơn nữa là, không có các nhóm ưa nước trong cấu trúc của chúng. Ví dụ về các nhóm ưa nước tốt hơn là không có bao gồm các nhóm mang ion như axit carboxylic, axit sulphonic, axit phosphonic và axit boronic cũng như các nhóm không mang ion ưa nước như -OH, -SH, -NH₂, -NH-, -(OCH₂CH₂)- và nhóm tương tự. Tốt hơn là, vật liệu polyme bao gồm chỉ nguyên tử cacbon và hydro. Ví dụ về chúng bao gồm các polyalkylen, đặc biệt là polypropylen.

Thuật ngữ “kỵ nước” tốt hơn là có nghĩa là vật liệu polyme và/hoặc các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có góc tiếp xúc lớn với nước.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, vật liệu polyme và/hoặc các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là có góc tiếp xúc bằng ít nhất 50, ít nhất 55, ít nhất 60, ít nhất 65, ít nhất 70, ít nhất 75, ít nhất 80, ít nhất 85, ít nhất 90, ít nhất 95 hoặc ít nhất 100° với nước tinh khiết. Tốt hơn là, các hạt rắn và/hoặc vật liệu polyme có góc tiếp xúc không lớn hơn 120, tốt hơn nữa là không lớn hơn 115° với nước tinh khiết. Nước tinh khiết tốt hơn là là nước cất. Tốt hơn là, kết quả đo được ghi nhận ở nhiệt độ bằng 20°C hoặc 25°C. Tốt hơn là, độ ẩm tương đối để đo góc tiếp xúc bằng 65%. Góc tiếp xúc được đo thích hợp

theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 15989:2004. Góc tiếp xúc có thể cũng và tốt hơn là được đo bằng cách sử dụng giác kế góc tiếp xúc từ xa (ví dụ, sử dụng thiết bị mua được từ Ramé-Hart), trong đó phương pháp bao gồm việc đo trực tiếp góc tiếp tuyến ở điểm tiếp xúc ba pha trên biên dạng giọt không cưỡng. Phương pháp góc tiếp xúc tĩnh được ưu tiên. Mẫu phẳng từ vật liệu polyme hạt rắn tốt hơn là được sử dụng để đo. Giọt tốt hơn là ngược sáng.

Vật liệu polyme và/hoặc các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là có góc tiếp xúc với nước nằm trong khoảng từ 50 đến 110°, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 105°.

Bằng thuật ngữ không xốp tốt hơn là có nghĩa là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có khả năng hấp thụ nước nhỏ hơn 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2,0% khối lượng, thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn 1,0% khối lượng, đặc biệt là nhỏ hơn 0,5% khối lượng, đặc biệt hơn là nhỏ hơn 0,1% khối lượng và đặc biệt nhất là nhỏ hơn 0,05% khối lượng so với khối lượng các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp khô. Khả năng hấp thụ nước được đo theo phương pháp ASTM D570. Theo phương pháp này, các hạt được sấy ở nhiệt độ 50 đến 60°C trong lò trong 24 giờ và sau đó được đặt trong tủ làm khô để làm mát. Ngay khi làm mát thì các hạt được cân. Các hạt sau đó được nhúng trong nước trong 24 giờ tốt hơn là ở nhiệt độ bằng 25°C. Sau khoảng thời gian tiếp xúc này, nước bất kỳ chỉ trên mặt ngoài của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bị loại bỏ một cách thích hợp bằng cách chấm nhẹ các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp trên giấy lọc. Sau khi chấm nhẹ, khối lượng ướt (wet weight: W_w) của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được ghi. Khối lượng khô (dry weight: W_d) của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được xác định tốt hơn là sau khi sấy chân không các hạt này. Khả năng hấp thụ nước tính theo % khối lượng sau đó được cho bởi công thức $100 \times (W_w - W_d) / W_d$.

Một cách khác để xác định độ xốp của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là nhúng chúng trong dầu thích hợp như dầu thực vật chứa thuốc nhuộm hòa tan trong dầu như sudan 111. Nếu các hạt này xốp thì thuốc nhuộm sẽ đi vào các lỗ xốp và còn lại ở đó sau khi tách ra khỏi dầu và rửa trong nước. Độ xốp tương đối có thể được ước tính bởi mức độ tăng màu hoặc khối lượng các hạt xốp so với các hạt không xốp.

Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là trơ. Bằng thuật ngữ “trơ” tốt hơn là có nghĩa là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có một ít hoặc không có các nhóm chức có

khả năng phản ứng hoặc bị oxy hóa. Vì vậy, tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là không có các nhóm hydroxy, axit hoặc amin.

Theo mức độ ưu tiên tăng, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là có kích thước không lớn hơn 40mm, không lớn hơn 30mm, không lớn hơn 25mm, không lớn hơn 20mm, không lớn hơn 15mm hoặc không lớn hơn 10mm.

Theo mức độ ưu tiên tăng, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là có kích thước bằng ít nhất 0,5mm, ít nhất 1mm, ít nhất 2mm, ít nhất 3mm hoặc ít nhất 4mm.

Đặc biệt ưu tiên là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có kích thước nằm trong khoảng từ 1 đến 20mm.

Diện tích bề mặt của hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 400mm², tốt hơn nữa là từ 40 đến 200mm² và đặc biệt là từ 50 đến 190mm².

Kích thước tốt hơn là là kích thước trung bình, tốt hơn nữa là kích thước trung bình số học. Trung bình cộng số học tốt hơn là bằng từ ít nhất 100, ít nhất 1000 hoặc ít nhất 10.000 hạt nhiệt dẻo rắn không xốp.

Kích thước tốt hơn là là kích thước thẳng dài nhất của hạt nhiệt dẻo rắn không xốp. Phương pháp đo hạt kích thước tốt hơn là được thực hiện bằng cách sử dụng thước cặp hoặc phép đo kích thước hạt bằng cách sử dụng phân tích ảnh, đặc biệt là phân tích ảnh động. Một thiết bị ưu tiên để phân tích ảnh động là Camsizer cung cấp bởi Retsch.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là có mật độ bằng ít nhất 0,5g/cm³, ít nhất 0,75g/cm³, ít nhất 0,9g/cm³, ít nhất 1,0 g/cm³, ít nhất 1,1g/cm³, ít nhất 1,2 g/cm³, ít nhất 1,25 g/cm³, ít nhất 1,30 g/cm³, ít nhất 1,35 g/cm³, ít nhất 1,40 g/cm³, ít nhất 1,45 g/cm³, ít nhất 1,50 g/cm³, ít nhất 1,55 g/cm³, ít nhất 1,60 g/cm³, ít nhất 1,65 g/cm³, ít nhất 1,70 g/cm³, ít nhất 1,75 g/cm³, ít nhất 1,80 g/cm³, ít nhất 1,85 g/cm³ hoặc ít nhất 1,90 g/cm³.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là có mật độ không lớn hơn 10,0 g/cm³, không lớn hơn 8,0 g/cm³, không lớn hơn 6,0 g/cm³, không lớn hơn 4,0 g/cm³, không lớn hơn 3,0 g/cm³, không lớn hơn 2,5 g/cm³, không lớn hơn 2,2 g/cm³ và đặc biệt là không lớn hơn 2,0 g/cm³.

Mật độ của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 4,0 g/cm³, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 g/cm³ và đặc biệt là nằm trong khoảng từ 1,1 đến 3,0 g/cm³.

Đặc biệt là, nếu độ sạch của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được mong muốn là đặc biệt dễ thì sau đó các mật độ thấp được ưu tiên. Vì vậy, mật độ không lớn hơn 1,8, 1,6, 1,5 và 1,4 g/cm³ cũng có giá trị theo sáng chế.

Độ sạch, khi được sử dụng trong bản mô tả này, tốt hơn là chỉ khả năng loại bỏ ra khỏi các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp các vụn và thành phần bất kỳ có nguồn gốc từ vải sau khi các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp đã được sử dụng theo phương pháp theo sáng chế. Điều này là đặc biệt mong muốn ở nơi các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng lại theo một hoặc nhiều phương pháp tiếp theo theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp dày đặc hơn môi trường lỏng, tốt hơn nữa là dày đặc hơn nước và đặc biệt là dày đặc hơn nước bao gồm các lượng phụ gia tùy chọn bất kỳ có liên quan.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm chất độn.

Tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm vật liệu polyme như được mô tả và ưu tiên ở trên và chất độn mà nó tốt hơn là là muối vô cơ. Sự có mặt của chất độn có thể có một số ưu điểm như tăng mức độ giảm màu trong quy trình hoàn tất vải bò và cải thiện khả năng dễ tách và thu hồi các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp ra khỏi vải sau khi trộn.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm vật liệu polyme và chất độn theo tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 90:10 đến 20:80 và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70:30 đến 30:70 (vật liệu polyme:chất độn). Ở nơi cần độ sạch cao thì các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm một cách thích hợp vật liệu polyme và chất độn theo tỷ lệ khối lượng không nhỏ hơn 50:50, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 70:30 và đặc biệt là không nhỏ hơn 90:10 giữa vật liệu polyme:chất độn.

Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể bao gồm ít nhất 5% khối lượng, ít nhất 10% khối lượng, ít nhất 20% khối lượng, ít nhất 30% khối lượng, ít nhất 35% khối lượng, ít nhất 40% khối lượng, ít nhất 45% khối lượng hoặc ít nhất 50% khối lượng chất

độn mà nó tốt hơn là là chất độn vô cơ. Tùy chọn, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp còn bao gồm ít nhất 20% khối lượng chất độn, đặc biệt là ở nơi cần tách nhanh và/hoặc có hiệu quả hơn các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp ra khỏi vải. Phần còn lại của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp cần để tạo thành 100% khối lượng tốt hơn là là vật liệu polyme nêu trên.

Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể bao gồm không lớn hơn 90% khối lượng, không lớn hơn 80% khối lượng và không lớn hơn 70% khối lượng chất độn mà nó tốt hơn là là chất độn vô cơ. Phần còn lại của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp cần để tạo thành 100% khối lượng tốt hơn là là vật liệu polyme nêu trên.

Tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm chất độn nằm trong khoảng từ 20 đến 80% khối lượng.

Tùy chọn, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể bao gồm thành phần polyme và lên đến 30% khối lượng chất độn. Tùy chọn, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm thành phần polyme và không có chất độn (và cụ thể là không có chất độn vô cơ).

Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể có hình dạng bất kỳ bao gồm bề mặt cong. Các hạt ưu tiên có hình bầu dục hoặc hình cầu kể cả hình dạng bất kỳ giữa chúng. Các hình dạng hạt thích hợp khác bao gồm hình trứng, hình khoai tây, hình trụ với hai đầu bán cầu, đĩa và đĩa hai mặt lõm hoặc một mặt lõm. Tốt hơn là tất cả các bề mặt của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp đều cong.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có hình dạng bầu dục hoặc hình cầu do các hình dạng này có xu hướng tác động nhẹ nhàng hơn vào vải bề mặt và có xu hướng dễ tách ra khỏi vải sau khi thực hiện các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Các hình dạng hạt này cũng đã được thể hiện bởi tác giả của sáng chế để cho phép sử dụng lại có hiệu quả và/hoặc tốt hơn enzym được sử dụng theo phương pháp theo sáng chế.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có tỷ số co không lớn hơn 1,5, tốt hơn nữa là không lớn hơn 1,4, đặc biệt là không lớn hơn 1,3 và đặc biệt nhất là không lớn hơn 1,2. Tỷ số co là tỷ số của kích thước thẳng dài nhất trên kích thước thẳng ngắn nhất của mỗi hạt. Tốt hơn là, tỷ số co là số trung bình, đặc biệt là số trung bình cộng số học. Tốt hơn là trị số trung bình này của ít nhất 100, tốt hơn nữa là ít nhất 1000 và đặc biệt là ít nhất 10.000 các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp.

Cần hiểu là các hạt mài mòn được sử dụng theo truyền thống trong điều hòa vải có các cạnh hoặc các đỉnh mài mòn. Có thể thấy rõ về hình học là các hạt có hình sao không bao gồm bề mặt cong. Vì vậy, các hạt có hình sao không phù hợp cho hoặc dự định để sử dụng theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế. Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp không có hình vương niệm.

Tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có bề mặt nhẵn. Bằng thuật ngữ nhẵn có nghĩa là chúng có các dấu hiệu bề mặt mài mòn nhỏ nhất có thể gây hư hỏng cho vải. Tốt hơn là, bề mặt hạt gần như không có các cạnh và/hoặc các đỉnh. Điều này được minh họa trên Fig.1 đến Fig.5 mà ở đó các ảnh SEM thể hiện khác biệt về độ nhám bề mặt của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp khi so với các hạt theo kỹ thuật trước đây.

Tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp không theo cách bất kỳ sẽ gắn, cố định, tích hợp hoặc kết hợp vĩnh viễn với vải theo phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế. Vì vậy, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể được tách dễ dàng ra khỏi vải ở cuối phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế và vì vậy tốt hơn là gần như không bị tiêu hao bởi quy trình.

Tốt hơn là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được tách ra khỏi vải sau khi trộn.

Sẽ dễ hiểu là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có kích thước sao cho không cho phép chúng đi vào trong cấu trúc vải.

Tốt hơn là lượng các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng theo phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế nằm trong khoảng từ 1 đến 3000kg, tốt hơn là từ 1 đến 2000kg, tốt hơn nữa là từ 10 đến 100kg, thậm chí tốt hơn nữa là từ 10 đến 50kg. Tốt hơn là, tỷ lệ khối lượng các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp trên vải khô nằm trong khoảng từ 10:1 đến 0,1:1 và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5:1 đến 0,5:1.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể sử dụng lại, đặc biệt là có thể sử dụng lại theo các phương pháp khác theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế. Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể sử dụng lại không hòa tan hoặc tan được (nghĩa là, chúng không hòa tan) trong môi trường lỏng, đặc biệt hơn là trong các môi trường lỏng chứa nước và đặc biệt nhất là trong nước tinh khiết. Tốt hơn là, không lớn hơn 0,5% khối lượng, tốt hơn nữa là không lớn hơn 0,2% khối lượng và đặc biệt là không lớn hơn 0,1% của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp hòa tan trong nước ở nhiệt độ 25°C trong khoảng

thời gian 24 giờ khi 1,0g các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được trộn với 99,0g nước tinh khiết.

Môi trường lỏng

Tốt hơn là, môi trường lỏng có chứa nước. Nói cách khác, môi trường lỏng tốt hơn là là hoặc bao gồm nước. Nếu nước được sử dụng kết hợp với các chất lỏng khác thì các chất lỏng khác này có thể là các chất lỏng hữu cơ như rượu, este, ete, amit và chất tương tự.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, môi trường lỏng bao gồm ít nhất 50% khối lượng, ít nhất 60% khối lượng, ít nhất 70% khối lượng, ít nhất 80% khối lượng, ít nhất 90% khối lượng, ít nhất 95% khối lượng hoặc ít nhất 99% khối lượng nước. Tốt hơn là môi trường lỏng gồm nước.

Tốt hơn là, môi trường lỏng là hoặc bao gồm nước mềm, đặc biệt là nước chứa nhỏ hơn 100mg canxi/l, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 50mg canxi/l, đặc biệt là nhỏ hơn 20mg canxi/l và đặc biệt nhất là nhỏ hơn 10mg canxi/l.

Tốt hơn là, môi trường lỏng là hoặc bao gồm nước chứa nhỏ hơn 100mg muối hòa tan/l, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 50mg muối hòa tan/l, đặc biệt là nhỏ hơn 20mg muối hòa tan/l, đặc biệt hơn là nhỏ hơn 10mg muối hòa tan/l.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, độ pH môi trường lỏng bằng ít nhất 1,0, ít nhất 2,0, ít nhất 3,0 hoặc ít nhất 4,0.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, độ pH môi trường lỏng không lớn hơn 13,0, không lớn hơn 12,0, không lớn hơn 11,0, không lớn hơn 10,0, không lớn hơn 9,0, không lớn hơn 8,0, không lớn hơn 7,0 hoặc không lớn hơn 6,5.

Khi phương pháp điều hòa bao gồm bước làm phai màu vải bò đã nhuộm thì sau đó tốt hơn là độ pH nằm trong khoảng từ 3,0 đến 11,0, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4,0 đến 8,0, đặc biệt là nằm trong khoảng từ pH 4,0 to 6,5.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, môi trường lỏng có nhiệt độ bằng ít nhất 0°C, ít nhất 2°C, ít nhất 5°C, ít nhất 10°C, ít nhất 15°C hoặc ít nhất 20°C.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, môi trường lỏng có nhiệt độ không lớn hơn 100°C, không lớn hơn 90°C, không lớn hơn 80°C, không lớn hơn 70°C, không lớn hơn 60°C, không lớn hơn 50°C hoặc không lớn hơn 40°C.

Tốt hơn là, môi trường lỏng có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 70°C và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5 đến 40°C.

Độ pH môi trường lỏng có thể được điều chỉnh để phù hợp với hóa học của các thành phần phụ bất kỳ.

Các trị số độ pH và các nhiệt độ ưu tiên nêu trên là các trị số trong khi vải đang được trộn với các hạt nêu trên và enzym nêu trên trong môi trường lỏng nêu trên.

Sẽ dễ hiểu là độ pH và nhiệt độ ưu tiên tùy thuộc vào phương pháp điều hòa và enzym như thế nào sẽ được sử dụng.

Tốt hơn là, tỷ lệ khối lượng của môi trường lỏng trên vải khô bằng ít nhất 1:1, tốt hơn nữa là ít nhất 2:1 và đặc biệt là ít nhất 4:1. Tốt hơn là, tỷ lệ khối lượng của môi trường lỏng trên vải khô không lớn hơn 100:1, tốt hơn nữa là không lớn hơn 70:1, đặc biệt là không lớn hơn 50:1, đặc biệt hơn là không lớn hơn 40:1 và đặc biệt hơn nữa là không lớn hơn 20:1. Các mức thấp của nước được sử dụng theo sáng chế phân biệt phương pháp theo sáng chế với kỹ thuật trước đây.

Enzym

Enzym được sử dụng theo phương pháp theo sáng chế tùy thuộc vào bước điều hòa mong muốn là thế nào và điều kiện mà trong đó phương pháp sẽ được thực hiện (độ pH, nhiệt độ, v.v.). Vì vậy, nếu bước điều hòa là hoặc bao gồm bước giữ hồ vải sau đó thì enzym là hoặc bao gồm amylaza.

Nếu bước điều hòa là hoặc bao gồm bước làm phai màu vải thì tốt hơn là tạo cho nó hình thức bên ngoài cũ, sau đó enzym là hoặc bao gồm bất kỳ trong: xelulaza, lacaza, polygalacturonaza, pectin lyaza, peroxidaza (tốt hơn là với sự có mặt của hydro peroxit) hoặc catalaza (tốt hơn là với sự có mặt của hydro peroxit). Tất nhiên, enzym ưu tiên sẽ phù hợp với các chất liệu của vải. Tốt hơn là, vải là hoặc bao gồm bông và enzym là hoặc bao gồm xelulaza.

Nếu bước điều hòa là hoặc bao gồm bước làm thay đổi hình thức của vải như len hoặc tơ tằm thì sau đó enzym tốt hơn là là proteaza.

Tùy chọn, phương pháp điều hòa theo sáng chế có thể bao gồm bước làm sạch bao gồm một hoặc nhiều lipaza để loại bỏ các vết màu do dầu được hấp thụ trong bước xử lý vải. Bước làm sạch này có thể được tiến hành trước, trong hoặc sau bước điều hòa.

Bước làm sạch này được tiến hành thích hợp bằng cách trộn vải với các hạt nêu trên và (các) lipaza nêu trên trong môi trường lỏng nêu trên.

Tốt hơn là enzym là hoặc bao gồm một hoặc nhiều trong; proteaza, xelulaza, lacaza, peroxidaza, amylaza, polygalacturonaza, pectin lyaza hoặc catalaza.

Một ưu điểm đáng kể và bất ngờ của sáng chế là enzym có thể được sử dụng lại, tốt hơn là theo các phương pháp khác để điều hòa theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế. Tốt hơn là, ít nhất một số (tốt hơn là ít nhất 10%, tốt hơn nữa là ít nhất 25%, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 50%) enzym được sử dụng lại, tốt hơn là theo ít nhất một phương pháp khác theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế. Một phương pháp ưu tiên để sử dụng lại ít nhất một số enzym là thu hồi ít nhất một số môi trường lỏng và ít nhất một số enzym sau phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế và sau đó sử dụng môi trường lỏng/enzym thu hồi này trong một phương pháp tiếp theo theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Làm phai màu

Phương án ưu tiên thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp là hoặc bao gồm bước làm phai màu vải đã nhuộm, tốt hơn là bông đã nhuộm, tốt hơn nữa là vải bò đã nhuộm (quy trình cũng được biết là giặt đá). Vải tốt hơn là được nhuộm bằng thuốc nhuộm kiểu indigo, tốt hơn là thuốc nhuộm indigo hoặc thuốc nhuộm lưu huỳnh. Vì vậy trong bản mô tả này thì việc điều hòa là hình thức làm phai màu màu của vải.

Tốt hơn là, bước điều hòa là hoặc bao gồm bước làm phai màu vải đã nhuộm và enzym là hoặc bao gồm xelulaza, lacaza, peroxidaza, polygalacturonaza, pectin lyaza, catalaza hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn là, phương pháp điều hòa là hoặc bao gồm bước làm phai màu, vải là hoặc bao gồm bông và enzym là hoặc bao gồm xelulaza. Tốt hơn là, phương pháp này là hoặc bao gồm bước làm phai màu vải bò đã nhuộm và enzym là hoặc bao gồm xelulaza.

Theo phương án ưu tiên thứ nhất thì enzym có thể là enzym bất kỳ có khả năng làm phai màu vải nhưng tốt hơn là enzym bao gồm và tốt hơn là gồm xelulaza.

Xelulaza thích hợp bất kỳ đều có thể được sử dụng và việc chọn enzyme sẽ phụ thuộc vào bản chất của vải bò và điều kiện trộn. Các xelulaza thích hợp bao gồm xelulaza LT, đặc biệt là xelulaza LT 19500 L mua được trên thị trường từ Novozymes, Ecostone® LT từ AB Enzymes, IndiAge® Super L từ DuPont, Beizym cellulases từ CHT Group, Denimax® CORE S từ Novozymes.

Giữ hồ

Phương án ưu tiên thứ hai theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp giữ hồ vải. Vì vậy trong bản mô tả này việc điều hòa là hình thức giữ hồ. Tốt hơn là, bước điều hòa là hoặc bao gồm bước giữ hồ và enzyme là hoặc bao gồm amylaza.

Tốt hơn là, bước điều hòa vải là hoặc bao gồm bước giữ hồ. Trong trường hợp của giữ hồ thì enzyme là hoặc tốt hơn là bao gồm amylaza.

Vì vậy, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước điều hòa vải bằng cách giữ hồ bằng nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp và amylaza.

Thường thì, trong bước giữ hồ, vải có màu ban đầu có hồ tinh bột trên bề mặt của nó. Bước giữ hồ sẽ loại bỏ hồ tinh bột.

Tốt hơn là, bước giữ hồ được thực hiện ở nhiệt độ bằng ít nhất 0°C, tốt hơn nữa là ít nhất 5°C, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 10°C, đặc biệt là ít nhất 15°C và đặc biệt nhất là ít nhất 20°C.

Tốt hơn là, bước giữ hồ được thực hiện ở nhiệt độ không lớn hơn 60°C, tốt hơn nữa là không lớn hơn 50°C và đặc biệt là không lớn hơn 40°C.

Tốt hơn là, bước giữ hồ được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 60°C, tốt hơn nữa là từ 20 đến 40°C.

Tốt hơn là, bước giữ hồ được thực hiện trong môi trường lỏng có độ pH nằm trong khoảng từ 4,0 đến 8,0, tốt hơn nữa là từ 6,0 đến 7,0.

Enzyme thương mại thích hợp bất kỳ đều có thể được sử dụng tùy thuộc vào điều kiện trộn và vải, ví dụ, Beisol T 2090, từ CHT Group bao gồm Aquazym® R L từ Novozymes, PrimaGreen® ALL từ DuPont hoặc Stainzyme® Plus L từ Novozymes.

Giữ hồ và điều hòa tiếp

Phương án ưu tiên thứ ba theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp giữ hồ vải kết hợp với một bước điều hòa vải khác, tốt hơn là trong đó bước điều hòa khác này là bước làm phai màu vải.

Tốt hơn là, phương pháp theo phương án ưu tiên thứ ba theo sáng chế bao gồm các bước:

điều hòa là hoặc bao gồm bước giữ hồ và trong đó enzym là hoặc bao gồm amylaza; và

điều hòa khác bước giữ hồ và enzym thứ hai không phải là amylaza;

trong đó bước (i) và (ii) có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự.

Tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng trong bước (ii) giống các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp trong bước (i). Khi bước (i) và (ii) được thực hiện theo thứ tự thì sau đó tốt hơn là, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng trong bước (ii) là giống các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng trong bước (i) và tùy chọn được thu hồi từ chúng. Nói cách khác, ưu tiên là cùng lô các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng trong bước (i) được sử dụng trong bước (ii).

Bất ngờ là, đã phát hiện là ưu điểm đáng kể của phương pháp được mô tả trong bản mô tả này là cùng các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có thể được sử dụng trong cả bước (i) lẫn (ii) mà không nhất thiết phải làm sạch các hạt hoặc nếu các hạt được làm sạch thì sau đó điều này có thể dễ bị ảnh hưởng. Ưu điểm này rõ ràng hơn khi các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là tơ hoặc kỵ nước và đặc biệt nhất là trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp là hoặc bao gồm polyalkylen. Điều này cho phép phương pháp được thực hiện với làm sạch ít hoặc không các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp giữa bước (i) và (ii), điều này có nghĩa là phương pháp chung có hiệu quả hơn, nhanh hơn và kinh tế hơn.

Trong bước (i) của phương án ưu tiên thứ ba theo khía cạnh thứ nhất theo sáng chế thì điều kiện giống điều kiện ưu tiên để giữ hồ theo phương án ưu tiên thứ hai theo sáng chế.

Bước (ii) của phương án ưu tiên thứ ba theo khía cạnh thứ nhất theo sáng chế tốt hơn là là phương pháp làm phai màu như theo phương án ưu tiên thứ nhất theo sáng chế.

Đặc biệt ưu tiên là bước (ii) của phương án ưu tiên thứ ba tốt hơn là là phương pháp là hoặc bao gồm bước làm phai màu và tốt hơn là trong đó enzym là hoặc bao gồm xelulaza.

Sử dụng lại các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp

Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp tốt hơn là được tách ra khỏi vải sau phương pháp.

Tốt hơn là, sau bước tách thì các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng lại, tốt hơn nữa là chúng được sử dụng lại theo các phương pháp khác theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Theo thứ tự ưu tiên tăng, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được sử dụng lại ít nhất 1 lần, ít nhất 3 lần, ít nhất 5 lần, ít nhất 10 lần, ít nhất 50 lần, ít nhất 100 lần, ít nhất 250 lần, ít nhất 500 lần, ít nhất 1.000 lần hoặc ít nhất 2.000 lần.

Do đó, một phương pháp ưu tiên bao gồm các bước:

phương pháp điều hòa vải bao gồm bước trộn vải với nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp với kích thước nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100mm, môi trường lỏng và enzym; trong đó các hạt bao gồm bề mặt cong;

tách các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp ra khỏi vải;

tùy chọn làm sạch các hạt được tách bằng chất lỏng bao gồm nước; và

sử dụng lại các hạt được tách theo một hoặc nhiều phương pháp khác để điều hòa vải bao gồm bước trộn vải với nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp với kích thước nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100mm, môi trường lỏng và enzym; trong đó các hạt bao gồm bề mặt cong.

Trộn

Bước trộn theo phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách khuấy, quay, lắc, rung và/hoặc tác dụng siêu âm lên vải, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp, môi trường lỏng và enzym. Bước trộn tốt hơn là được thực hiện bằng cách quay, đặc biệt là bằng cách quay buồng xử lý trong đó chứa vải có màu, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp, môi trường lỏng và enzym.

Thiết bị

Tốt hơn là bước trộn được thực hiện trong buồng xử lý.

Tốt hơn là buồng xử lý là hình trụ, tốt hơn nữa là hình trụ quay.

Tốt hơn là bước trộn được thực hiện bằng cách quay buồng xử lý hình trụ sao cho lực G ly tâm tác dụng lên các thành trong của buồng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 2G, tốt hơn nữa là từ 0,05 đến 1G và đặc biệt là từ 0,1 đến 0,9G.

Thiết bị thích hợp để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế tốt hơn là bao gồm các thiết bị được mô tả trong các công bố sáng chế PCT: WO2011/098815, WO2014/147389, WO2015/049544, WO2016/193703 và đơn yêu cầu cấp sáng chế PCT đồng chờ giải quyết/GB2017/053815.

Tốt hơn là, bước trộn được thực hiện trong thiết bị bao gồm buồng xử lý (đặc biệt là hình trụ quay) và tùy chọn thùng chứa hạt hoặc ngăn chứa hạt.

Tốt hơn là, thiết bị để thực hiện phương pháp có khả năng tách tự động các hạt nhiệt dẻo rắn không xóp ra khỏi vải sau khi trộn. Điều này có thể đạt được nhờ các lỗ trong buồng xử lý mà chúng lớn hơn các hạt nhiệt dẻo rắn không xóp nhưng nhỏ hơn khối vải hoặc có thể đạt được bằng cách chuyển các hạt này vào ngăn chứa mà nó tốt hơn là nằm trên thành ngoài của buồng xử lý.

Tùy chọn, bước trộn được thực hiện bằng thiết bị bao gồm một hoặc nhiều vòi phun được tạo kết cấu để hướng tia môi trường lỏng để có thể tác động lên vải.

Tùy chọn, thiết bị có thể bao gồm máy bơm. Máy bơm này tốt hơn là được tạo kết cấu để có thể chuyển môi trường lỏng và các hạt nhiệt dẻo rắn không xóp từ thùng chứa hạt đến buồng xử lý. Tốt hơn là, máy bơm được kích hoạt trong ít nhất một số, tốt hơn nữa là ít nhất 10% thời gian để cho các hạt nhiệt dẻo rắn không xóp và môi trường lỏng được tuần hoàn qua vải.

Pha trộn sơ bộ

Theo một phương án thì enzym được trộn sơ bộ với các hạt nhiệt dẻo rắn không xóp. Bước pha trộn sơ bộ tốt hơn là được thực hiện không có sự hiện diện của vải. Bước pha trộn sơ bộ tốt hơn là được thực hiện trong môi trường lỏng, tốt hơn là môi trường lỏng theo khía cạnh thứ nhất theo sáng chế.

Tái sinh các hạt

Các hạt có thể được làm sạch sau mỗi phương pháp điều hòa vải hoặc chúng có thể được làm sạch ít thường xuyên hơn. Một ưu điểm bất ngờ của sáng chế là các hạt được làm sạch dễ dàng và/hoặc yêu cầu làm sạch ít thường xuyên hơn. Vì vậy, ưu tiên là các hạt được làm sạch ít thường xuyên hơn mỗi 2, tốt hơn nữa là ít thường xuyên hơn mỗi 3 và đặc biệt là ít thường xuyên hơn mỗi 5 phương pháp điều hòa. Các hạt có thể được làm sạch bằng môi trường lỏng (mới hoặc sạch). Tùy chọn, môi trường lỏng được sử dụng để làm sạch các hạt bao gồm chất hoạt động bề mặt. Các hạt tốt hơn là được làm sạch ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 5 đến 40°C.

Các loại vải thu được từ phương pháp

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, được đề xuất là vải được điều hòa thu được hoặc có thể thu được bằng phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Đã bất ngờ phát hiện là các loại vải được chuẩn bị bằng phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế có, so với vải được chuẩn bị bằng các phương pháp theo kỹ thuật trước đây (nghĩa là, các phương pháp không bao gồm bước trộn vải với nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp với kích thước nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100mm, môi trường lỏng và enzym; trong đó các hạt bao gồm bề mặt cong), độ mềm tốt và/hoặc khả năng giảm cường độ màu tốt hơn trong khi vẫn duy trì được độ bền cơ học của vải. Sẽ dễ hiểu là nhiều quy trình tẩy trắng vải bò có thể thu được khả năng giảm độ màu tốt nhưng thường phải chịu sự suy giảm không mong muốn của các tính chất cơ học.

Sáng chế còn được minh họa bằng cách tham chiếu các ví dụ dưới đây. Các ví dụ này không nhằm giới hạn phạm vi sáng chế như được mô tả ở trên.

Theo sáng chế, các đề mục bất kỳ được biểu diễn ở dạng số ít cũng nhằm bao gồm dạng số nhiều trừ phi được quy định ngược lại. Vì vậy, bằng ví dụ enzym nghĩa là một hoặc nhiều enzym và vải nghĩa là một hoặc nhiều loại vải.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Vật liệu

Các hạt rắn

Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp bao gồm polypropylen (PP) (38% khối lượng) và chất độn bari sulfat (62% khối lượng) có mật độ bằng 1,63 g/cm³ và kích thước bằng hoặc 4mm hoặc 7mm được điều chế bằng cách đun nấu chảy.

Các hạt polypropylen rắn xốp 1 là các hạt hình bán trụ (Accurel™ MP100) thu được từ 3M có kích thước bằng 3mm.

Các hạt polypropylen rắn xốp 2 là các viên PP xốp 3mm (Accurel™ XP100-84) từ 3M.

Các ốc và nam châm - (ốc to (M10 M-SR-A4-80), ốc nhỏ (M6-M-SR-A4-80), nam châm hình sao to (đường kính 17mm, số sản phẩm 3-CO-411117, Cowie, Schweiz via Bie & Berntsen) và nam châm hình sao nhỏ (đường kính 14mm, số sản phẩm 3-CO-411117, Cowie, Schweiz via Bie & Berntsen)).

Bì cao su monome etylen propylen dien (EPDM) chứa 20% khối lượng MgO (các bì cao su EPDM thu được từ The Precision Plastic Ball Company Ltd, MgO mắt lưới 100 (147 µm) thu được từ Fischer Scientific) được tạo bằng cách phủ các bì cao su EPDM bằng chất bút silicon màu trắng và sau đó lăn trong bột MgO để bọc bề mặt của các bì.

Vải bò

Mẫu vải bò được sử dụng trong các ví dụ là mẫu vải Swisstat (E-277) mua được từ Swisstat Testmaterialien AG.

Enzym

(i) Enzym giữ hồ: Amylaza, Beisol™ T 2090 thu được từ CHT Group.

(ii) Xelulaza: Cellusoft® LT 19500 L thu được từ Novozymes.

(iii) Xelulaza: Ecostone® LT300 thu được từ AB Enzymes.

Các hóa chất khác

Marloquest® G82: copolyme polyeste thu được từ Sasol Limited

Palonon™ CAF: chất hoạt động bề mặt không mang ion thu được từ CHT Group.

Lutensol™ AT80: chất phân tán thu được từ BASF

Xác định độ xốp - I : Phương pháp nhuộm trong dầu

Thuốc nhuộm sudan III trong dầu thực vật được sử dụng để đo độ xốp của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 4mm và 7mm bằng cách phân tích khối lượng và đo màu. Khối lượng (cân tiểu ly KERN PCB) và màu (quang phổ kế Konica Minolta CM-3600A)

của 4,32g các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm được ghi trước khi chúng được trộn với 0,0075g sudan III được hòa tan trong 50g dầu thực vật trong bình mẫu 125 ml (các bình chứa mẫu thẳng với nắp có ren thu được từ VWR). Điều này được lặp lại với 4,03g các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 4mm. Các bình mẫu tiếp theo được đặt trên máy cân mẫu (IKA Roller 10 kỹ thuật số) và được ủ trong 24 giờ ở nhiệt độ 20°C. Sau 24 giờ, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được lấy ra khỏi các dung dịch của chúng bằng cách sử dụng bộ lọc và được sấy trên bàn trong 24 giờ. Các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp sau đó được rửa bằng nước lạnh và được để khô trong 24 giờ nữa. Khối lượng các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp được ghi trước và sau khi quy trình rửa và sấy và sau đó tất cả các hạt được đo về thay đổi màu bất kỳ. Độ xốp của các hạt polypropylen rắn xốp 1 được xác định như nêu trên ngoại trừ một điểm là các hạt polypropylen rắn xốp 1 (4g) được sử dụng thay các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp.

Xác định độ xốp – 2: Phương pháp hấp thụ nước

Khả năng hấp thụ nước của các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 4mm và 7mm được so sánh với khả năng hấp thụ nước của các hạt polypropylen rắn xốp 1 và 2 bằng cách sử dụng phương pháp D570 của ASTM. Theo phương pháp này các mẫu thí nghiệm được sấy ở nhiệt độ 50 đến 60°C trong lò trong 24 giờ và sau đó được đặt trong tủ làm khô để làm mát. Ngay khi làm mát, các mẫu thí nghiệm được cân. Vật liệu sau đó được nhúng trong nước trong 24 giờ. Các mẫu sau đó được lấy ra, được ép khô với vải không có bụi và được cân.

Kết quả về độ xốp

Bảng 1: Phương pháp nhuộm trong dầu

	Hạt không xốp 7mm	Hạt không xốp 4mm	Hạt rắn xốp 1
Thời điểm bắt đầu cân (khối lượng tính theo g)	4,32	4,03	4
Khối lượng sau khi ủ (khối lượng khô tính theo g)	4,33	4,16	16,45

Khối lượng sau khi rửa (khối lượng khô tính theo g)	4,32	4,04	16,29
Khối lượng hấp thụ	0	0,01	12,29
% hấp thụ	0%	0,2%	310%

Bảng 2: Phương pháp hấp thụ nước

	Hạt không xốp 7mm	Hạt không xốp 4mm	Hạt xốp 1	Hạt xốp 2
Khối lượng hạt khô	3,0g	3,0g	3,0g	2,9g
Khối lượng các hạt sau khi nhúng trong nước	3,0g	3,0g	3,54g	3,68g
% hấp thụ	0%	0%	18%	27%

Từ kết quả ở trên, rõ ràng là các hạt sử dụng theo sáng chế có độ xốp rất thấp.

Ví dụ 1

Hai mẫu vải bò nguyên liệu (E-277, Swissatest) được cắt với kích thước 11,5 cm (dài) và 8 cm (rộng). Vải bò được cán tạo ống với chiều dài bằng 9,5 cm và khối lượng bằng khoảng 3g vì vậy tương đương tổng khối lượng vải bằng 6g. Các ống được đặt trong trống quay 1l (trống KT-6808 MIN) với mặt màu lam hướng ra ngoài. 200ml nước mềm ấm (~40°C, pH 7, Ca <5 phần triệu) và 0,6g (10% trên khối lượng vải khô (o.w.f.)) của enzym xelulaza được bổ sung vào trống. 60g các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm sau đó được bổ sung vào trống. Trống được bít kín và được đặt trên cơ cấu quay đi kèm được thiết đặt ở 1 trên thiết đặt tốc độ (~120 vòng/phút) với khả năng quay nhiều chiều. Sau đó 1 giờ thì dừng trống và các mẫu vải bò được lấy ra và rửa bằng nước nóng ở nhiệt độ khoảng 50°C. Mức độ phai màu của mỗi mẫu vải bò được xác định bằng cách

đo trị số hệ số phản xạ bằng quang phổ kế Konica Minolta CM-3600A được hiệu chuẩn từ trước. Hai số ghi được thực hiện cho mỗi mẫu. Mức độ phai màu được đánh giá bằng chỉ số đơn vị (độ sáng) L^* của không gian màu CIE Lab và delta E (DE) mà Konica Minolta tính từ dữ liệu L^* , a^* và b^* .

Ví dụ so sánh 1

Ví dụ so sánh 1 được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 1 ngoại trừ một điểm là các hạt rắn không được sử dụng.

Ví dụ so sánh 2

Ví dụ so sánh 2 được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 1 ngoại trừ một điểm là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm được thay thế bằng các hạt polypropylen rắn xốp 1.

Ví dụ so sánh 3

Ví dụ so sánh 3 được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 1 ngoại trừ một điểm là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm được thay thế bằng 60g các ốc và nam châm.

Ví dụ 2

Hai mẫu vải bò nguyên liệu (E-277, Swissatest) được cắt với kích thước 11cm (dài) và 5,5cm (rộng). Vải bò được cán tạo ống với chiều dài bằng 10cm và khối lượng bằng khoảng 1,45g vì vậy tương đương tổng khối lượng vải bằng 3,9g. Các ống được đặt trong trống quay 1l (trống KT-6808 MIN) với mặt màu lam hướng ra ngoài. 200ml nước mềm ấm ($\sim 40^\circ\text{C}$, pH 7, pCa < 5 phần triệu) và 0,195g (5% o.w.f.) của enzym xelulaza được bổ sung vào trống. 39g các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp (7mm về kích thước) sau đó được bổ sung vào trống. Trống được bít kín và được đặt trên cơ cấu quay đi kèm. Cơ cấu đi kèm được thiết đặt ở 1 trên thiết đặt tốc độ (~ 120 vòng/phút) với khả năng quay nhiều chiều. Sau đó 1 giờ thì dừng trống và các mẫu vải bò được lấy ra và rửa bằng nước nóng ($\sim 50^\circ\text{C}$). Mức độ phai màu của mỗi mẫu vải bò được xác định bằng cách đo trị số hệ số phản xạ bằng quang phổ kế Konica Minolta CM-3600A được hiệu chuẩn từ trước. Hai số ghi được thực hiện cho mỗi mẫu. Mức độ phai màu được đánh giá bằng chỉ số đơn vị (độ sáng) L^* của không gian màu CIE Lab và DE.

Ví dụ so sánh 4

Ví dụ so sánh 4 được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 2 ngoại trừ một điểm là các hạt rắn không được sử dụng.

Ví dụ so sánh 5

Ví dụ so sánh 5 được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 2 ngoại trừ một điểm là các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm được thay thế bằng 39g các bi cao su EPDM chứa 20% khối lượng MgO.

Ví dụ 3

Sử dụng lại xelulaza

Hai mẫu vải bò nguyên liệu (E-277, Swisstest) được cắt với kích thước 11,5cm (dài) và 8cm (rộng). Vải bò được cán tạo ống với chiều dài bằng 11cm và khối lượng bằng khoảng 3g vì vậy tương đương tổng khối lượng vải bằng 6g. Các ống được đặt trong trống quay 1l (trống KT-6808 MIN) với mặt màu lam hướng ra ngoài. 250ml nước mềm ấm ($\sim 40^{\circ}\text{C}$, pH = 7, pCa < 5 phần triệu) và 0,6g (10% o.w.f.) của enzym xelulaza được bổ sung vào trống, 60g các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm sau đó được bổ sung vào trống. Trống được bít kín và được đặt trên cơ cấu quay đi kèm. Cơ cấu đi kèm được thiết đặt ở 1 trên thiết đặt tốc độ (~ 120 vòng/phút) với khả năng quay nhiều chiều. Sau đó 1 giờ thì dừng trống và các mẫu vải bò được lấy ra và rửa bằng nước nóng ($\sim 50^{\circ}\text{C}$). Mức độ phai màu của mỗi mẫu vải bò được xác định bằng cách đo trị số hệ số phản xạ bằng quang phổ kế Konica Minolta CM-3600A được hiệu chuẩn từ trước. Hai số ghi được thực hiện cho mỗi mẫu. Mức độ phai màu được đánh giá bằng chỉ số đơn vị (độ sáng) L^* của không gian màu CIE Lab. Sau đó dung dịch được tách ra khỏi các hạt và được cấp lại vào trống với các mẫu vải và hạt nguyên sinh. Trống được bít kín lại và xử lý trong 1 giờ được lặp lại. Điều này được lặp lại một lần nữa để mô phỏng 3 xử lý liên tiếp tổng cộng.

Ví dụ so sánh 6

Ví dụ so sánh 6 được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 3 ngoại trừ một điểm là các hạt rắn không được sử dụng.

Ví dụ so sánh 7

Ví dụ so sánh 7 được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 3 ngoại trừ một điểm là các hạt polypropylen rắn không xốp 7mm được thay thế bằng 60g các hạt polypropylen rắn xốp 1.

Ví dụ 4

Trong ví dụ 4, Cellusoft™ LT 19500 L được sử dụng để xác định hiệu quả của enzym kết hợp với các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm với bước giữ hồ điều biến bằng amylaza đồng thời. Thiết bị được sử dụng trong ví dụ này giống thiết bị được mô tả trong WO 2011/098815. Thiết bị này bao gồm buồng xử lý với dạng hình trụ quay và thùng chứa hạt. Thiết bị cũng bao gồm máy bơm để chuyển các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp từ thùng chứa hạt đến buồng xử lý và động cơ điện để quay buồng xử lý. Trong ví dụ, 10kg các mẫu vải bò được nạp vào hình trụ quay. Nước mềm, 40l (pCa < 5 phần triệu) được bổ sung vào thiết bị. Thành phần bao gồm vải, các hạt và môi trường lỏng được gia nhiệt đến và được duy trì ở nhiệt độ bằng 40°C. Thành phần được trộn bằng cách quay hình trụ quay trong khoảng thời gian 5 phút và ngoài chuyển động quay thì dung dịch còn được tuần hoàn vào hình trụ quay bằng máy bơm và vòi phun. Nước được đệm ở độ pH 6,3 và 6,6 bằng cách sử dụng 14mM natri xitrat và axit xitric, 10g xelulaza (0,1% o.w.f.), 50g amylaza (5% o.w.f.), 42g Lutensol™ AT80 và 75,6g Marloquest™ G82 được trộn với 40kg các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp trong 40l nước mềm hiện có. Thành phần bao gồm vải, các hạt, các enzym và môi trường lỏng được trộn bằng cách quay hình trụ quay trong khoảng thời gian bằng 30 phút. Môi trường lỏng được rút hết. Bước rửa được thực hiện bằng cách sử dụng hai lô 50l nước, một nóng (40°C) tiếp theo bởi một lạnh (20°C). Môi trường lỏng được rút hết sau mỗi lần rửa. Bước rửa sạch hết được thực hiện bằng cách sử dụng 50g Palonon™ CAF được trộn với 50l nước mềm trong hình trụ quay, thành phần được trộn bằng cách quay hình trụ quay trong khoảng thời gian bằng 7 phút. Môi trường lỏng được rút hết sau bước rửa sạch hết. Bước rửa thứ hai được thực hiện bằng cách sử dụng hai lô 50l nước, một nóng (40°C) tiếp theo bởi một lạnh (20°C). Môi trường lỏng được rút hết sau mỗi lần rửa. Sau khi rửa thành phần thì môi trường lỏng được chiết bằng cách chiết tốc độ quay cao. Sau khi chiết, chu trình tách dài 5 phút được thực hiện để loại các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp ra khỏi các mẫu vải bò. Trong chu trình tách, các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp quay trở lại thiết bị chứa hạt nằm trong hình trụ quay. Các mẫu vải bò đã xử lý sau đó được sấy trong máy sấy quần áo thông thường ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 80°C.

Mức độ phai màu của mỗi mẫu vải bò được xác định bằng cách đo trị số hệ số phản xạ bằng quang phổ kế Konica Minolta CM-3600A được hiệu chuẩn từ trước. Bốn số ghi được thực hiện cho mỗi mẫu. Mức độ phai màu được đánh giá bằng chỉ số đơn vị (độ sáng) L^* của không gian màu CIE Lab. Phương pháp ở trên được lặp lại với 0%, 0,3%, 0,6%, 1% xelulaza (o.w.f.).

Ví dụ 5

Các ảnh kính hiển vi điện tử quét (SEM) của bề mặt hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm bao gồm polypropylen (38% khối lượng) và chất độn bari sulfat (62% khối lượng); hạt polypropylen rắn xốp 1, AccurelTM MP100 từ 3M; hạt polypropylen rắn xốp, Accurel XP100-84 từ 3M; và đá bột được thực hiện bằng cách sử dụng Hitachi S-3000N với điện áp tăng tốc bằng 20 kV và khoảng cách làm việc bằng 25mm. Trước khi tạo ảnh, các mẫu được phủ vàng bằng cách sử dụng máy phủ thoi chân không thấp.

Ví dụ 6

Ba mẫu vải bò được nhuộm bằng thuốc nhuộm lưu huỳnh đen 1 được cắt với kích thước 8 cm (rộng) và 11,5 cm (dài) với mặt nhuộm đen hướng ra ngoài trên chiều dài ống bằng 4,5 cm. Tổng khối lượng của 3 mẫu vải bằng 11,5g.

Các mẫu vải được đặt trong trống quay 2l (trống KT-2000 MIN) với tất cả các mẫu vải với mặt đen hướng ra ngoài.

Ứng dụng chất tẩy rửa:

150 ml nước mềm (~40 °C, pH 7,5) và 0,58g PalononTM CAF (5% o.w.f.) được bổ sung. 115,5g các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm bao gồm polypropylen được bổ sung vào trống. Trống được bít kín, chuyển động quay bắt đầu ở thiết đặt tốc độ quay bằng 1 (khoảng 79 vòng/phút) với khả năng quay nhiều chiều (25 giây theo chiều kim đồng hồ sau đó lên trên trong 5 giây tiếp theo bởi 25 giây chuyển động quay ngược chiều kim đồng hồ sau đó lên trên trong 5 giây). Chuyển động quay được tiếp tục trong 5 phút, sau đó dừng trống và dung dịch được loại bỏ.

Mài vải bò:

1,15g enzym xelulaza CellulsoftTM LT 19500 L được bổ sung với 150ml nước mềm (~40 °C, pH 7,5) sau đó trống được bít kín và chuyển động quay hai chiều của

trống được khuyến nghị với tốc độ quay bằng 1 (khoảng 79 vòng/phút) trong 60 phút. Dừng trống và dung dịch được loại bỏ.

Rửa

150 ml nước mềm mới (~50 °C) được bổ sung vào trống. Sau đó 5 phút thì dừng trống và dung dịch, chứa bụi rời và chất màu đen không hòa tan được loại bỏ. Các mẫu vải được sấy trong 20 phút. Sau khi sấy các mẫu vải được rửa trong cốc với 1l nước mềm (~55 °C, pH 7,5) trong khoảng 5 phút. Điều này được lặp lại một lần nữa để đảm bảo tất cả các mảnh vụn bề mặt (bụi, xơ và chất màu rời) đều được loại bỏ. Sau đó các mẫu vải được sấy trong 20 phút.

Mức độ phai màu của các mẫu vải bò được xác định bằng cách đo trị số hệ số phản xạ với quang phổ kế Konica Minolta CM-3600A được hiệu chuẩn từ trước. Mức độ phai màu được đánh giá bằng cách sử dụng L^* (độ sáng) của không gian màu CIE Lab.

Ví dụ so sánh 8

Thí nghiệm tương tự được thực hiện chính xác như được mô tả trong ví dụ 6 ở trên tuy nhiên, các hạt propylen rắn không được bổ sung trong trường hợp này.

Ví dụ 7

Thành phần bao gồm các quần vải bò đã nhuộm bằng indigo; nước mềm, 30l (pCa < 5 phần triệu) và các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm bao gồm polypropylen (đường kính trung bình 7mm, mật độ 1,65 g/cm³, 60:40 chất độn BaSO₄:polyme PP) được bổ sung vào thiết bị điều hòa 500l (XDrum 500l). XDrum 500l là máy điều hòa với thiết bị để phân tán và giữ lại các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm trong chu trình điều hòa. Thành phần này được gia nhiệt đến và được duy trì ở nhiệt độ bằng 40°C. Nước được đệm ở độ pH 5,5 và 7 bằng cách sử dụng 14 mM natri xitrat và axit xitric, 30 g ECOSTONE LT300 (cung cấp bởi AB Enzymes) (% o.w.f.), 35g amylaza (% o.w.f.), 60 g Marloquest™ G82 và 30 g Palonon™ CAF tất cả được trộn với 30kg các hạt nhiệt dẻo rắn không xốp trong 30l nước mềm hiện có. Thành phần này được trộn bằng cách quay hình trụ quay trong khoảng thời gian bằng 30 phút. Môi trường lỏng được rút hết. Bước rửa được thực hiện bằng cách sử dụng 30l nước (40 °C) trong 2 phút. Chất lỏng được rút hết sau khi rửa. Bước rửa sạch hết được thực hiện bằng cách sử dụng

50 g Palonon™ CAF được trộn với 50l nước mềm (20 °C) trong hình trụ quay, thành phần này được trộn bằng cách quay hình trụ quay trong khoảng thời gian bằng 2 phút. Chất lỏng được rút hết sau bước rửa sạch hết.

Các mẫu vải bò được sấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 80 °C. Mức độ phai màu của các mẫu vải bò được xác định bằng cách đo trị số hệ số phản xạ (L^*) bằng quang phổ kế Konica Minolta CM-3600A được hiệu chuẩn từ trước. Bốn số ghi được thực hiện cho mỗi mẫu và so với các số ghi được thực hiện của vải bò nguyên liệu trước khi mài mòn bằng phương pháp ở trên. Mức độ phai màu được đánh giá bằng cách sử dụng đơn vị (độ sáng) L^* của không gian màu CIE Lab.

Kết quả

Kết quả thí nghiệm được thực hiện trong các ví dụ và các ví dụ so sánh ở trên được thể hiện trong các bảng dưới đây.

Bảng 3 – Kết quả của ví dụ 1

Ví dụ	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
L^*	31,7	28,5	26,4	28,5
DE	8,5	5,2	3,1	5,4

Trị số của L^* và DE càng cao thì mức độ phai màu càng lớn và quy trình giặt đá càng thành công. Bảng 3 thể hiện rõ ràng là phương pháp theo sáng chế vượt trội so với quy trình giặt đá sử dụng chỉ xelulaza hoặc với đá mài và các hạt xốp.

Bảng 4 – Kết quả của ví dụ 2

Ví dụ	Ví dụ 2	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5
L^*	30	25,5	25,6
DE	6,8	2,3	2,2

Bảng 4 thể hiện rõ ràng là phương pháp theo sáng chế vượt trội so với quy trình giặt đá bằng cách sử dụng chỉ xelulaza hoặc với các bi cao su.

Bảng 5 – Kết quả của ví dụ 3

Ví dụ	Ví dụ 3	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7
L* Giặt lần thứ nhất	31,2	27,2	28,3
L* Giặt lần thứ hai	29,5	27,1	26,5
L* Giặt lần thứ ba	28,9	26,7	24,7

Bảng 5 thể hiện rõ ràng là phương pháp theo sáng chế cho phép xelulaza được sử dụng lại trong nhiều chu trình giặt. Vải bò nguyên liệu có L* bằng 25 và vì vậy có hiệu quả là xelulaza không còn lại trong lần giặt lần thứ ba trong ví dụ so sánh 7.

Bảng 6 - Kết quả của ví dụ 4

	Ví dụ 4
dL* 0%	0
dL* 0,1%	2,5
dL* 0,3%	5,3
dL* 0,6%	8,1
dL* 1,0%	8,4

Ví dụ 4 thể hiện việc loại bỏ hồ và việc làm phai màu điều biến bằng

xelulaza có thể được thực hiện đồng thời với quy mô lớn.

Kết quả SEM – Ví dụ 5

Fig.1 đến Fig.4 thể hiện các ảnh SEM thu được từ bề mặt hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm; hạt polypropylen rắn xốp 1, AccurelTM MP100 từ 3M; hạt polypropylen rắn xốp 2, AccurelTM XP100-84 từ 3M; và đá bọt một cách tương ứng. Bề mặt hạt nhiệt dẻo rắn không xốp 7mm như được yêu cầu theo sáng chế nhấn hơn rõ ràng, nghĩa là, có các dấu hiệu ít đều hơn các hạt polypropylen rắn xốp và đá bọt. Fig.5 thể hiện so sánh của bề mặt của các hạt khác nhau được xếp hạng theo thang độ nhám bằng từ 1 đến 5. Hình vẽ này thể hiện là các hạt được xếp hạng như sau theo thứ tự độ nhám tăng: hạt nhiệt

đeo rắn không xốp 7mm < hạt polypropylen rắn xốp 1 (Accurel™ MP100 từ 3M) < hạt polypropylen rắn xốp 2 (Accurel™ XP100-84 từ 3M) < đá bọt.

Bảng 7. Kết quả của ví dụ 6

	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 8
L*	14,2	13,8

Bảng nêu trên cung cấp so sánh trực tiếp của kết quả làm phai màu thuốc nhuộm lưu huỳnh đen 1 trên vải bò bằng và không bằng các hạt polypropylen đặc. Trị số L* cao hơn của ví dụ 6 lại chứng minh tính hiệu quả của sáng chế.

Bảng 8. Kết quả của ví dụ 7

	L*
Vải bò nguyên liệu	20,2
Ví dụ 7	21,3

Trị số L* cao hơn của ví dụ 7 lại chứng minh tính hiệu quả của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều hòa vải bằng cách giữ hồ, giặt vi sinh, hoàn tất vi sinh hoặc làm phai màu vải bao gồm bước trộn vải với nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp với kích thước của hạt nằm trong khoảng từ 1 đến 40mm, môi trường lỏng và enzym; trong đó các hạt bao gồm bề mặt cong mà không có các cạnh và/hoặc các đỉnh;

trong đó nhiều hạt nhiệt dẻo rắn không xốp có khả năng hấp thụ nước nhỏ hơn 3,0% khối lượng, được đo theo phương pháp ASTM D570; và trong đó enzym là hoặc bao gồm một hoặc nhiều trong số proteaza, xelulaza, lacaza, peroxidaza, amylaza, polygalacturonaza, pectin lyaza hoặc catalaza.

2. Phương pháp theo điểm nêu trên, trong đó vải là hoặc bao gồm vật liệu xenluloza.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vải là hoặc bao gồm bông.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vải được nhuộm bằng thuốc nhuộm kiểu indigo.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này là hoặc bao gồm bước giữ hồ và enzym là hoặc bao gồm amylaza.

6. Phương pháp theo điểm 5, bao gồm các bước:

i) giữ hồ và trong đó enzym là hoặc bao gồm amylaza; và

ii) điều hòa khác bước giữ hồ và enzym thứ hai không phải là amylaza;

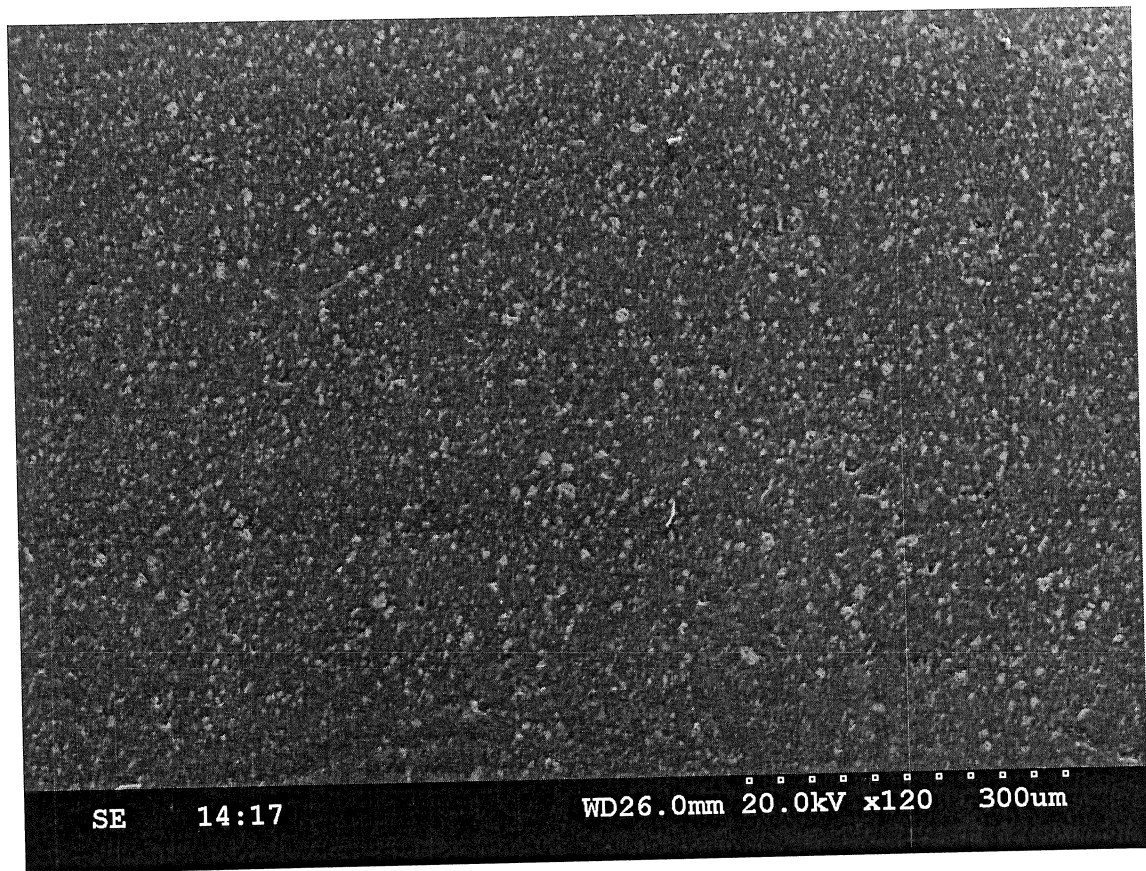
trong đó bước i) và ii) có thể được thực hiện đồng thời hoặc theo thứ tự.

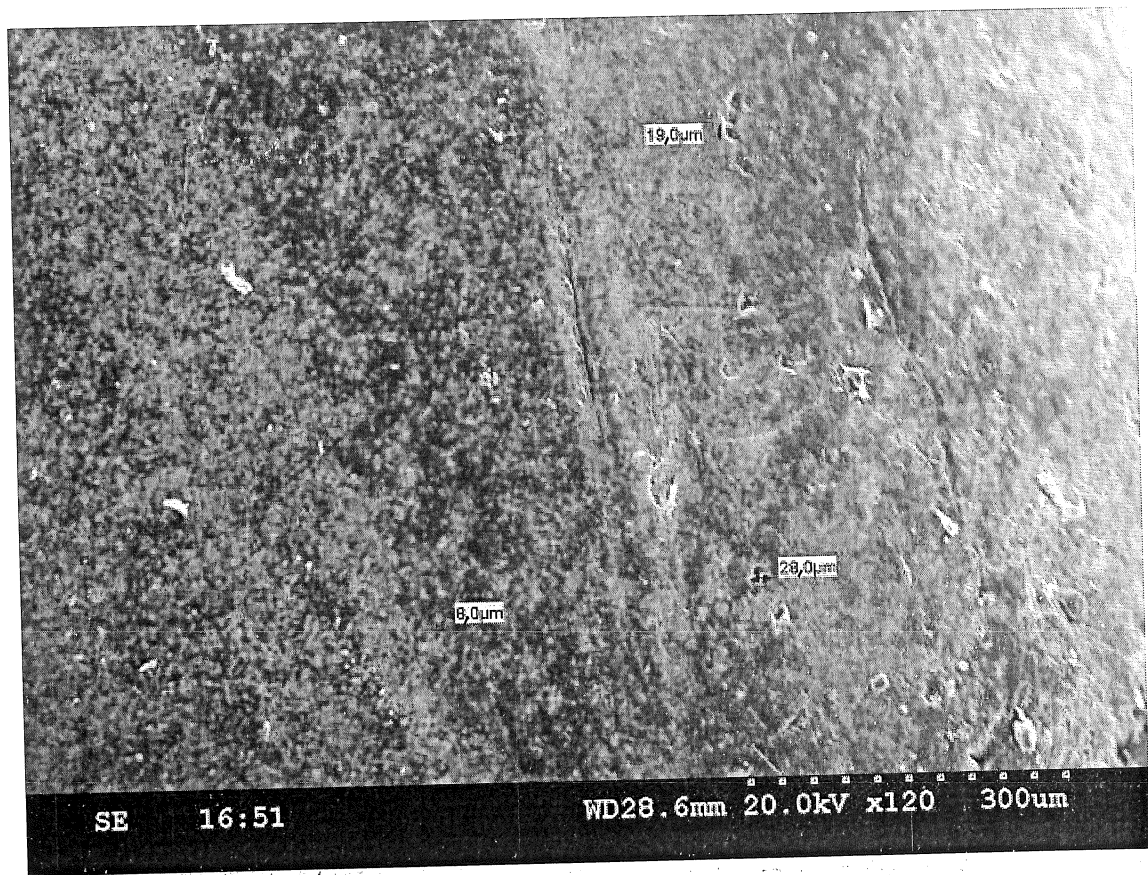
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phương pháp này là hoặc bao gồm bước làm phai màu vải đã nhuộm và enzym là hoặc bao gồm xelulaza, lacaza, peroxidaza, polygalacturonaza, pectin lyaza, catalaza hoặc hỗn hợp của chúng hoặc phương pháp theo điểm 6, trong đó bước điều hòa (ii) là hoặc bao gồm bước làm phai màu vải đã nhuộm và enzym là hoặc bao gồm xelulaza, lacaza, peroxidaza, polygalacturonaza, pectin lyaza, catalaza hoặc hỗn hợp của chúng.

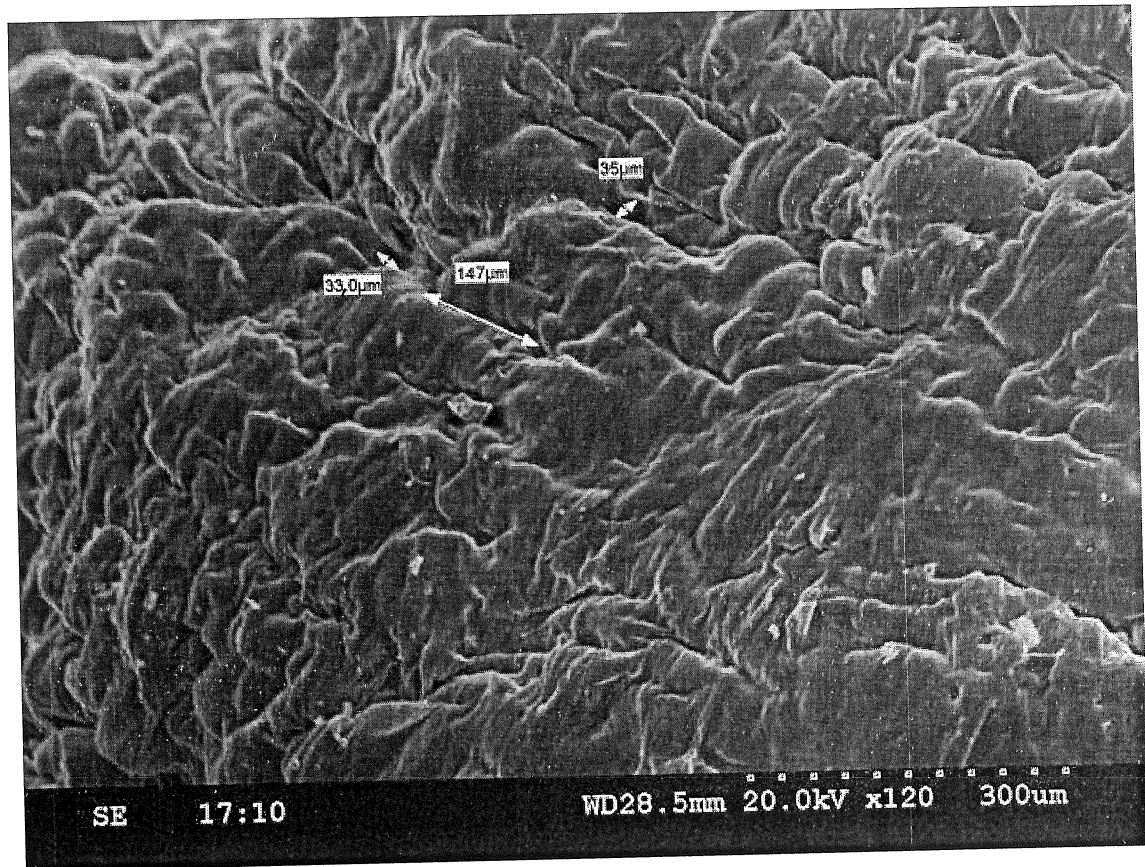
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó vải là hoặc bao gồm bông và enzym là hoặc bao gồm xelulaza.

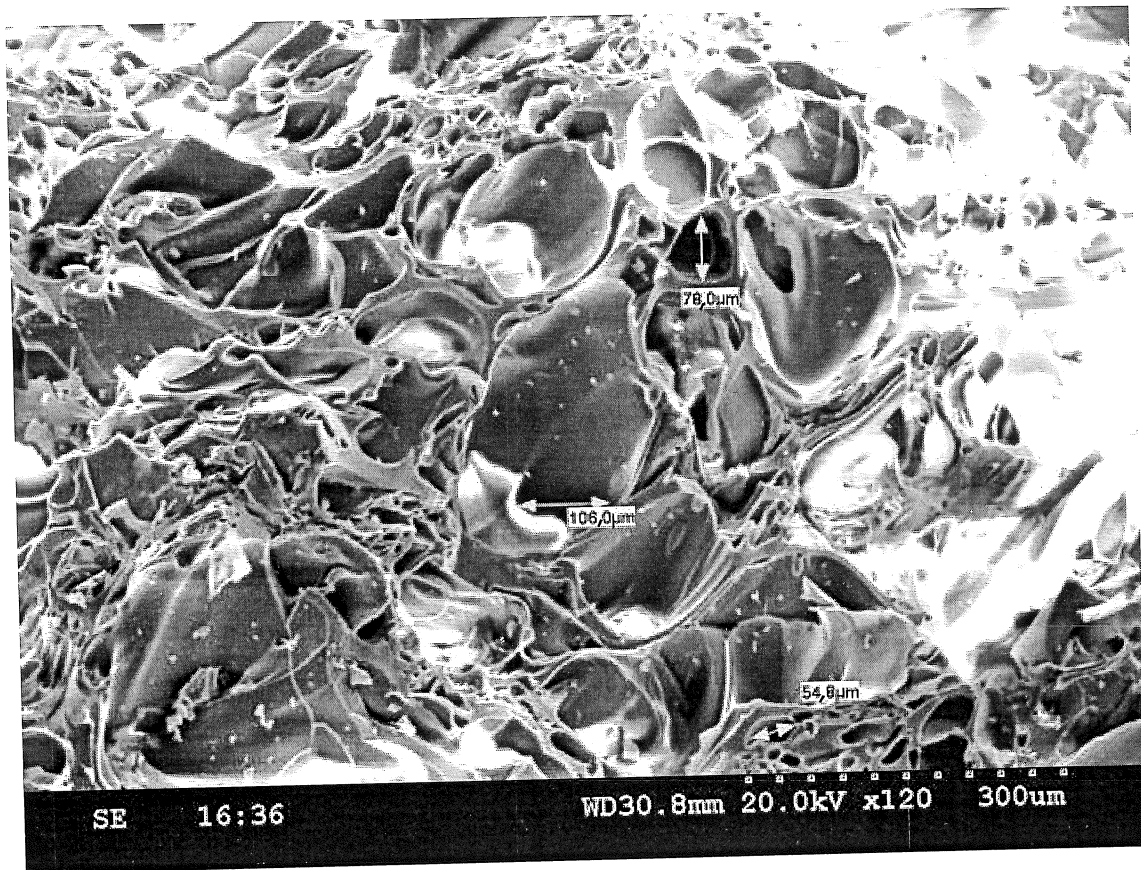
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một số enzym được sử dụng lại.

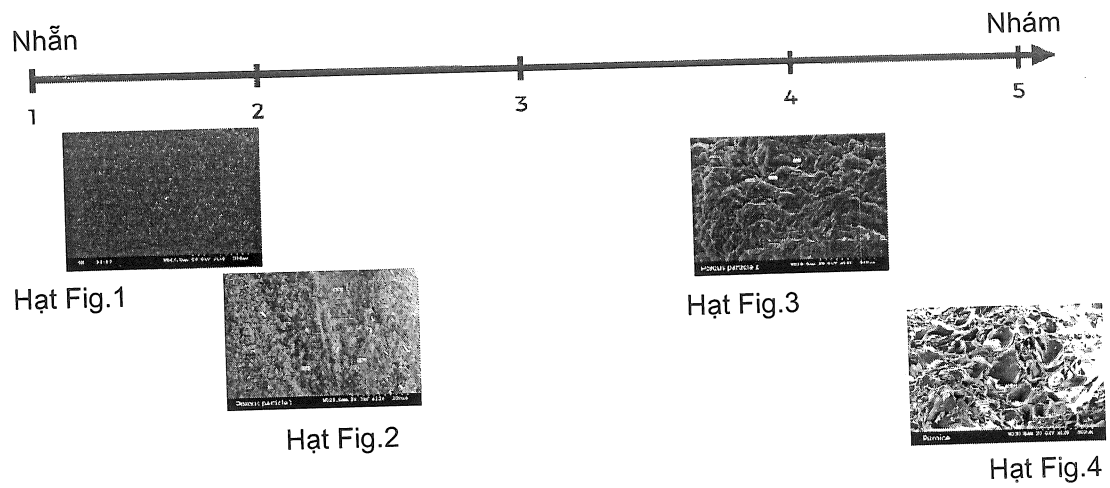
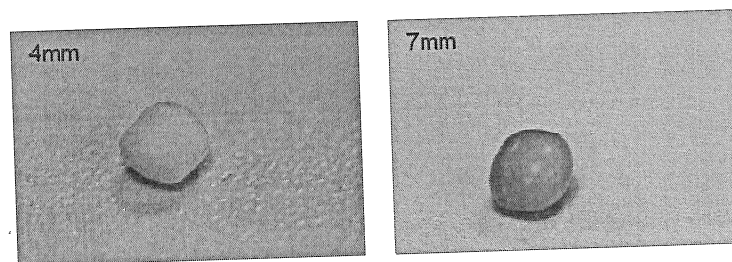
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp bao gồm vật liệu polyme kỵ nước.
11. Phương pháp theo điểm 10 trong đó, các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp bao gồm vật liệu polyme có góc tiếp xúc với nước nằm trong khoảng từ 50° đến 110° được đo theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 15989:2004.
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp là hoặc bao gồm vật liệu polyme được chọn từ nhóm gồm poly(haloalkylen), polyeste, polyalkylen, polyuretan, polystyren và copolyme hoặc hỗn hợp của chúng.
13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp là hoặc bao gồm polypropylen.
14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp bao gồm chất độn.
15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó chất độn là muối vô cơ.
16. Phương pháp theo hoặc điểm 14 hoặc 15, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp bao gồm chất độn nằm trong khoảng từ 20 đến 80% khối lượng.
17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp bao gồm ít nhất 40% khối lượng polypropylen.
18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp có kích thước nằm trong khoảng từ 1 đến 20mm.
19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp được tách ra khỏi vải sau khi trộn.
20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó sau bước tách thì các hạt nhiệt dẻo rắn không xếp được sử dụng lại.
21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó trước bước điều hòa, vải không có chất bẩn, mồ hôi và vết màu.

**FIG.1**

**FIG.2**

**FIG.3**

**FIG.4**

**FIG.5****FIG.6**