



(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



1-0029111

(51)⁷ C02F 1/52; D06F 39/00; C02F 103/00; (13) B
C02F 9/00; C02F 1/00; C02F 1/56

(21) 1-2013-01944

(22) 14/12/2011

(86) PCT/EP2011/072679 14/12/2011

(87) WO 2012/084619 A1 28/06/2012

(30) 3521/MUM/2010 24/12/2010 IN; 11155305.3 22/02/2011 EP

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/11/2013 308A

(73) UNILEVER N.V. (NL)

Weena 455, 3013 AL Rotterdam, the Netherlands.

(72) BISWAS, Sarmistha (IN); CHATTERJEE, Debosree (IN); GARG, Rajiv Kumar (IN); SHRESTH, Rudra Saurabh (IN); THIRUMENI, Dhanalakshmi (IN).

(74) Công ty TNHH Trần Hữu Nam và Đồng sự (TRAN H.N & ASS.)

(54) QUY TRÌNH, THIẾT BỊ LỌC SẠCH NƯỚC VÀ MÁY GIẶT BAO GỒM THIẾT BỊ LỌC SẠCH NƯỚC NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình lọc nước giặt liên tục và thiết bị giặt. Đặc biệt là sáng chế đề cập đến việc tiết kiệm nước. Mục đích của sáng chế là làm giảm lượng nước tiêu thụ trong các phương pháp giặt thông thường, đặc biệt là phương pháp giặt máy.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình lọc sạch nước và thiết bị giặt giũ. Đặc biệt là sáng chế đề cập đến việc tiết kiệm nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình làm sạch, bao gồm giặt giũ, làm sạch chén bát và các quy trình vệ sinh trong sinh hoạt gia đình khác, đòi hỏi lượng lớn nước trên toàn thế giới.

Ví dụ, máy giặt cửa trước có sẵn trên thị trường dùng khoảng 60 lít (nước cho chu kỳ giặt đầy đủ thông thường, máy giặt cửa trên và quy trình giặt bằng tay cần khoảng từ 180 đến 240 lít cho cùng chu kỳ, tùy thuộc vào số lượng bước xả (2 hoặc 3). Tùy thuộc vào số lượng bước xả, một phần tư hoặc một phần ba lượng này là cần thiết cho bước giặt chính, trong khi ba phần tư hoặc hai phần ba được sử dụng cho hai hoặc ba bước xả liên tiếp.

Nước thải là gánh nặng đối với các công trình xử lý nước thải, hoặc đối với việc cung cấp nước bề mặt tại các nước đang phát triển.

JP2002119794A bộc lộ máy giặt có khả năng lọc sạch nước giặt nhanh chóng sau khi sử dụng bằng cách thúc đẩy việc keo tụ chất ô nhiễm có chứa dung dịch hoạt động bề mặt. Sáng chế tiếp tục bộc lộ máy giặt lọc sạch nước giặt bằng cách keo tụ chất ô nhiễm. Nước giặt có thể được bơm vào thiết bị keo tụ sơ cấp bao gồm polyalumin clorua. Ngoài ra van kiểm soát có thể cho phép nước giặt đi vào thiết bị keo tụ thứ cấp nơi dung dịch poly acrylamit có thể được thêm vào như chất keo tụ thứ cấp. Bộ phận phân tách có thể loại bỏ khỏi keo tụ và cho phép nước giặt quay trở lại buồng làm sạch.

JP2002119794A còn đề xuất bộ lọc để tách chất rắn và chất lỏng được lựa chọn từ vải không dệt, lưới dây kim loại và giấy lọc. Các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng việc tái sử dụng vật liệu không dệt là vấn đề, trong khi lưới dây kim loại không giữ lại cụm xóp, và giấy lọc sẽ không chịu được áp lực. Phát hiện ra rằng các cụm xóp được hình thành theo các điều kiện của JP2002119794A khiến bộ lọc bị tắc sau một hoặc vài chu kỳ. Vẫn có mong muốn lọc sạch nước trong máy giặt, mà không cần phải thay bộ lọc.

Tương tự như vậy, JP2001054700A, JP2001300191A và JP2001286697A bộc lộ phương pháp keo tụ chất bẩn trong nước giặt. Tuy nhiên, phương pháp này được thực hiện bằng cách thu lại nước giặt sau khi sử dụng và keo tụ và tách các cụm xóp trong thùng giữ riêng biệt. Thời gian cần thiết cho các quy trình nêu trên được cho là quá dài nếu cần thực hiện cho các phần nước giặt ít và rời rạc, trong suốt quy trình, hoặc sẽ cần thùng giữ thứ hai 60 L, mà cũng không được người tiêu dùng đánh giá cao.

Do đó, vẫn còn mong muốn tách các cụm xóp một cách hiệu quả như thu được trong lĩnh vực kỹ thuật, đặc biệt là trong quy trình liên tục.

Theo đó mục đích của sáng chế là giảm lượng nước tiêu thụ trong phương pháp giặt thông thường, đặc biệt là phương pháp giặt bằng máy.

Mục đích khác là đề xuất quy trình giặt có nước thải ít gây hại với môi trường hơn, đặc biệt là bề mặt nước.

Mục đích khác là đề xuất quy trình mà cho phép việc xử lý riêng biệt chất thải rắn từ quy trình giặt.

Mục đích khác nữa là đề xuất quy trình có thể loại bỏ chất hoạt động bề mặt khỏi nước giặt.

Mục đích khác của sáng chế là tiếp tục làm trong và/hoặc lọc sạch nước giặt, đặc biệt là trong chu kỳ giặt.

Đáng ngạc nhiên là các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng bước định lượng chất điện phân tuần tự được điều chỉnh độ pH liên tục, tiếp đó là bước định lượng polyme và bước phân tách chất lỏng rắn trong chu kỳ làm sạch đầy đủ của máy giặt, trong đó liều lượng chất điện phân được điều chỉnh theo độ pH sau bước định lượng chất điện phân, cung cấp việc làm sạch nước giặt và cho phép tái sử dụng nước liên tục trong chu kỳ giặt nói trên, với các cụm xốp dễ tách khỏi nước hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, sáng chế đề xuất quy trình lọc nước giặt liên tục từ khoang sử dụng thiết bị tuần tự bao gồm điểm định lượng (cấp phối theo liều lượng) thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm định lượng thứ hai, liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ hai, liên thông chất lỏng với bộ phận phân tách chất rắn/lỏng, liên thông chất lỏng với khoang trong đó quy trình này bao gồm các bước: bơm nước ra khỏi khoang vào các thiết bị tuần tự, liên tục, định lượng theo bậc hoặc nhịp xung chế phẩm điện phân lựa chọn từ muối nhôm và muối sắt vào nước giặt tại điểm định lượng thứ nhất, định lượng liên tục chế phẩm polyme bao gồm polyme poly acryl amit trung tính hoặc biến tính anion ($MW > 100 \text{ kD}$) vào nước giặt tại điểm định lượng thứ hai được đặc trưng bởi bước định lượng chất điện phân và polyme được điều chỉnh theo độ pH của nước từ điểm trộn thứ nhất và điểm định lượng thứ hai, trong đó chất điện phân được định lượng cho đến khi độ pH giảm xuống vào khoảng từ 6,8 đến 8,2.

Theo khía cạnh thứ hai, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị làm trong và lọc sạch nước bao gồm bộ phận để lọc nước giặt liên tục từ khoang, sử dụng thiết bị tuần tự gồm: điểm định lượng thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm định lượng thứ hai,

liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ hai, liên thông chất lỏng với bộ phận phân tách chất rắn/lỏng, liên thông chất lỏng với khoang.

Theo khía cạnh thứ ba, mục đích của sáng chế là đề xuất máy giặt bao gồm thiết bị lọc sạch và làm trong nước theo sáng chế, trong đó các khoang là buồng máy giặt hoặc bồn chứa nước giặt tách rời.

Trong các khía cạnh này và khía cạnh khác, các tính năng và lợi thế sẽ trở nên rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi đọc bản mô tả chi tiết sau và các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Để tránh hiểu nhầm, bất kỳ tính năng nào của một khía cạnh của sáng chế này cũng có thể được sử dụng trong mọi khía cạnh khác của sáng chế. Từ "bao gồm" có nghĩa là "bao hàm" nhưng không nhất thiết là "tạo thành từ" hoặc "cấu thành từ". Nói cách khác, các bước hoặc tùy chọn được liệt kê không cần phải đầy đủ. Lưu ý rằng các ví dụ được đưa ra trong mô tả dưới đây nhằm làm rõ sáng chế và không có ý định hạn chế sáng chế trong các ví dụ đó. Tương tự như vậy, tất cả các tỷ lệ phần trăm đều là tỷ lệ phần trăm trọng lượng, trừ khi có quy định khác. Ngoại trừ các ví dụ vận hành và đối chiếu, hoặc trong trường hợp được chỉ dẫn khác đi một cách rõ ràng, tất cả các số liệu trong bản mô tả này chỉ lượng chất hoặc các điều kiện phản ứng, các tính chất vật lý của các chất liệu và/hoặc việc sử dụng được hiểu như là đã được điều chỉnh bởi từ "khoảng". Phạm vi số liệu được thể hiện theo dạng "từ x đến y" được hiểu bao gồm cả x và y. Khi đối với một đặc điểm cụ thể, nhiều phạm vi được ưu tiên được mô tả theo dạng "từ x đến y", có thể hiểu rằng tất cả các phạm vi kết hợp điểm cuối khác nhau cũng phải được tính đến.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Bản vẽ sơ đồ của hệ thống theo sáng chế được thể hiện trong hình 1.

Trong hình 1, nước giặt ở trong buồng giặt (1). Buồng được kết nối với van tùy chọn (2) và bơm chính (3), tiếp theo là điểm định lượng thứ nhất (6), tiếp tục kết nối với bơm định lượng cho chất điện phân (4), tiếp tục kết nối với khoang định lượng chất điện phân (5). Chất lỏng sau đó chảy đến điểm trộn thứ nhất (7), tiếp đến là điểm định lượng thứ hai (8), mà sau đó kết nối với bơm polyme (9), mà sau đó kết nối với khoang định lượng polyme (10). Chất lỏng sau đó chảy đến điểm trộn thứ hai (11), và qua bộ lọc (12), để trở lại buồng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến việc làm trong và/hoặc lọc sạch nước giặt. Điều này cho phép người tiêu dùng sử dụng ít nước hơn bằng cách tái sử dụng nước cho các bước khác nhau trong quy trình làm sạch hoặc thậm chí cho các quy trình làm sạch khác nhau. Quy trình làm sạch có thể là quy trình giặt, quy trình làm sạch bát đĩa hoặc quy trình làm sạch hộ gia đình khác.

Theo đó, sáng chế cung cấp quy trình lọc nước giặt liên tục sử dụng thiết bị và quy trình theo sáng chế.

Thiết bị

Nước từ khoang được chuyển giao (ví dụ như được bơm) vào thiết bị tuần tự theo sáng chế.

Thiết bị tuần tự bao gồm điểm định lượng thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm định lượng thứ hai, liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ hai, liên thông chất lỏng với bộ phận phân tách chất rắn/lỏng, liên thông chất lỏng với khoang chứa nước giặt còn lại.

Trong phương án được ưu tiên, sáng chế đề xuất máy giặt bao gồm bộ phận lọc nước giặt liên tục từ khoang, sử dụng thiết bị tuần tự bao gồm điểm

định lượng thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ nhất, liên thông chất lỏng với điểm liều lượng thứ hai, liên thông chất lỏng với điểm trộn thứ hai, liên thông chất lỏng với bộ phận phân tách chất rắn/lỏng, liên thông chất lỏng với khoang, trong đó khoang là buồng máy giặt, hoặc bồn chứa nước giặt tách rời.

Khoang chứa nước giặt

Khoang chứa nước giặt tốt hơn chính là buồng máy giặt, nhưng cũng có thể là khoang lưu trữ trung gian.

Đối với thiết bị gia dụng, khoang tốt hơn là chứa từ 1 đến 100 lít nước. Khi thiết bị được sử dụng trong máy giặt cửa trước tiêu chuẩn thể tích thường từ 40 đến 80 lít. Khi thiết bị được sử dụng trong máy giặt cửa trước tiêu chuẩn hay máy làm sạch bát tự động, thể tích thường là từ 10 đến 20 lít, Thiết bị máy giặt cỡ nhỏ giá rẻ cho thị trường các nước đang phát triển để giặt từ 1 đến 5 kg đồ giặt, tốt hơn là từ 1 đến 3 kg đồ giặt cũng được dự kiến. Thiết bị này thể tích thường là từ 10 đến 20 lít nước. Máy giặt quy mô công nghiệp, thường chứa từ 50 đến 250 lít nước cũng đã được dự tính trong bối cảnh của sáng chế.

Điểm trộn

Thiết bị này bao gồm ít nhất hai điểm trộn, mỗi điểm được bố trí trong dòng nước sau điểm định lượng tương ứng như được thảo luận ở dưới đây.

Điểm định lượng thứ nhất

Điểm định lượng thứ nhất thường bao gồm cơ chế định lượng để định lượng chế phẩm điện phân được lựa chọn từ muối nhôm và muối sắt vào nước giặt.

Chế phẩm điện phân có thể là chế phẩm dạng rắn, chế phẩm dạng lỏng, hoặc bất cứ dạng gì ở giữa, bao gồm các dạng bột nhão và gel.

Chất điện phân có thể là muối Al hoặc/và muối Fe bất kỳ. Chúng có thể ở dạng đã thủy phân của độ kiềm ($B = Al/OH$). Tốt hơn là, độ kiềm (B) nằm trong khoảng từ 10 đến 90, tốt hơn nữa là độ kiềm nằm trong khoảng từ 40 đến 80.

Với muối Al khả năng hòa tan tối thiểu của Al-hydroxit thường nằm trong khoảng độ pH từ 6,8 đến 7,5 trong khi đó khả năng hòa tan tối thiểu của Fe-hydroxit thường nằm trong khoảng độ pH từ 4 đến 8. Hơn nữa, lượng kết tủa rắn phát sinh trong trường hợp hệ thống được xử lý bằng muối Fe lớn vì độ tan của Fe-hydroxit thấp hơn so với Al-hydroxit trong phạm vi độ pH tương ứng nêu trên. Muối này có thể được sử dụng để điều chỉnh động học kết tủa, ví dụ bằng cách sử dụng kết hợp của muối điện phân Al và Fe. Hệ thống được xử lý bằng muối Fe cũng sẽ yêu cầu độ pH được điều chỉnh ít tí mĩ hơn và do đó mạnh mẽ hơn. Tuy nhiên, muối Fe hòa tan còn lại tạo màu cho nước có thể có tác động tiêu cực trên các loại vải giặt và do đó ít được ưu tiên hơn. Sự kết hợp của muối sắt và muối nhôm cũng đã được dự tính.

Bước định lượng được thực hiện liên tục, khi thiết bị đang hoạt động, như được mô tả trong tài liệu này dưới đây. Bước định lượng được điều chỉnh theo độ pH của nước giữa điểm trộn thứ nhất và điểm định lượng thứ hai, trong đó chất điện phân được định lượng để giữ cho độ pH nằm trong khoảng từ 6,8 đến 8,2, tốt hơn nữa là từ 7 đến 7,5.

Khi định lượng cho đến khi độ pH nằm trong khoảng pH chỉ định, các cụm xộp dễ tách khỏi nước giặt đã được xử lý hơn so với ở độ pH khác. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, người ta cho rằng động học keo tụ là kết quả của quy trình này khi hoạt động cho đến khi độ pH nằm trong phạm vi chỉ định, tạo ra các cụm xộp mạnh mẽ hơn và ít dính hơn có thể dễ dàng phân tách hơn.

Lượng chất điện phân yêu cầu phụ thuộc vào độ kiềm dự trữ của nước giặt và lượng chất hoạt động bề mặt có mặt trong nước giặt. Thông thường lượng chất điện phân nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5 gram chất điện phân trên một lít nước giặt, tốt hơn là hơn 0,2 gram, tốt hơn nữa là hơn 0,4 gram, hoặc thậm chí nhiều hơn 0,5 gram trên mỗi lít nước giặt, nhưng thường ít hơn 3 gram, tốt hơn nữa là ít hơn 2 gram, hoặc thậm chí ít hơn 1 gram chất điện phân trong một lít nước giặt.

Điểm định lượng thứ hai

Điểm định lượng thứ hai thường bao gồm cơ chế định lượng để định lượng chế phẩm polyme tốt hơn là bao gồm polyme trung tính hoặc biến tính anion, có MW cao (> 100 kD) vào nước giặt.

Phân tử khối (MW) thường nhỏ hơn 5000 kD, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2000 kD, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 1000 kD. Polyme tốt hơn là hòa tan trong nước.

Để tránh hiểu nhầm, D (Dalton) có nghĩa là đơn vị khối lượng nguyên tử (amu, đơn vị SI ít được sử dụng hơn).

Chế phẩm điện phân có thể là chế phẩm dạng rắn, chế phẩm dạng lỏng, hoặc bất cứ dạng gì ở giữa đó, bao gồm dạng bột nhão và gel. Bột nhão và gel thường đòi hỏi nhiều thời gian hơn để hoà tan và do đó ít được ưu tiên trong hệ thống theo sáng chế.

Chế phẩm polyme tốt hơn là bao gồm polyme polyacrylamit trung tính hoặc biến tính anion có phân tử khối > 100 kD.

Bước định lượng được thực hiện liên tục, khi thiết bị đang hoạt động.

Lượng polyme yêu cầu phụ thuộc vào lượng chất rắn được tạo ra bởi keo tụ và lượng của chất rắn không tan trong dung dịch làm sạch. Thông thường lượng polyme nằm trong khoảng từ 1 đến 50 microgam polyme mỗi

lít nước giặt, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20 microgram polyme trên mỗi lít nước giặt.

Trong phương án được ưu tiên, bước định lượng được điều chỉnh theo lượng chất rắn được tạo ra bởi sự keo tụ và lượng chất rắn không tan trong nước giặt để giảm bớt việc sử dụng và giảm thiểu sự lắng đọng của các cụm xóp trong hệ thống giữa các điểm định lượng polyme và bộ lọc.

Trộn

Sau mỗi điểm định lượng nước giặt được trộn với các chất được định lượng (chất điện phân và polyme và/hoặc chất đệm pH). Việc trộn có thể được thực hiện bằng cách thông thường. Được ưu tiên là việc trộn nước giặt với chất keo tụ được thực hiện trong ống hoặc hệ thống lò phản ứng bồn khuấy liên tục (CSTR). Ống được phát hiện là cung cấp quy trình nhanh hơn và quy trình hiệu quả hơn. Khi ống được sử dụng, chiều dài và đường kính của ống có thể được sử dụng để điều chỉnh thời gian ổn định trộn cho lưu tốc dòng chảy đã cho, mà sẽ xác định hiệu quả của quy trình keo tụ. Chiều dài và đường kính của ống được thấy là có ảnh hưởng đến kích thước và độ cứng của cụm xóp. Cụm xóp càng cứng và càng lớn, việc tách chất lỏng/rắn càng dễ dàng hơn trong các hệ thống liên tục. Phát hiện thấy rằng ngay cả bộ lọc lưới ni lông cũng có thể được sử dụng, khi chiều dài của ống nằm trong khoảng từ 5 đến 50 mét, tốt hơn là từ 5 đến 20 mét, tốc độ dòng chảy nằm trong khoảng từ 1 đến 10 lít/phút, tốt hơn nữa là từ 1 đến 5 lít/phút và có đường kính trong của ống nằm trong khoảng từ 4 đến 15 mm, tốt hơn là từ 5 đến 11 mm.

Bộ phận phân tách chất rắn/lỏng

Sau khi trộn liên tục chế phẩm chất điện phân và chế phẩm polyme vào nước giặt, các cụm xóp được hình thành.

Các cụm xóp được lấy ra khỏi nước giặt bằng bộ phận phân tách chất rắn/lỏng.

Bộ phận phân tách chất rắn/lỏng có thể là bộ lọc. Bộ lọc có thể là bộ lọc hạn chế sử dụng một lần, bộ lọc dùng một lần thời gian dài hoặc bộ lọc đa dụng có thể rửa sạch. Bộ lọc đa dụng có thể rửa sạch được sẽ được ưu tiên để giảm thiểu chất thải rắn. Bộ lọc có thể được làm bằng vải không dệt poly-propylen, acrylic, polyme xenluloza (bao gồm rayon và bông), ni lông, polyme flo hoặc polyeste, hoặc dây lưới, tốt hơn là lưới ni lông tốt hơn nữa là lưới ni lông có kích thước lỗ ≤ 130 micromet. Khi hoạt động, các cụm xóp được giữ lại trên bộ lọc, trong khi chất lỏng được lọc sạch được tái chế trở lại khoang.

Điển hình, khu vực bộ lọc có đề cập đến tốc độ dòng chảy theo cách mà tốc độ dòng chảy thấm nằm giữa 500 và 5000 LMH (lít/m²/giờ), tốt hơn ít nhất là 800 LMH, tốt hơn nữa ít nhất là 1000 LMH, hoặc thậm chí lớn hơn 1200 LMH, trong khi thông thường nhỏ hơn 4000 LMH, tốt hơn là nhỏ hơn 3000 LMH, hoặc thậm chí nhỏ hơn 2200 LMH.

Thông thường bộ lọc sẽ có áp suất ngược nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2 bar, tốt hơn là nhỏ hơn 1,5 bar, hoặc thậm chí nhỏ hơn 1 bar, tùy thuộc vào tốc độ dòng chảy và diện tích bề mặt và kích thước lỗ của bộ lọc.

Ngoài ra bộ phận phân tách chất rắn/lỏng có thể là bể lắng. Tuy nhiên, vì bể lắng vốn đã liên quan đến thể tích chết lớn, đây không phải là lựa chọn được ưu tiên nhất.

Bộ phận phân tách chất rắn/lỏng cũng có thể tách ly tâm như xyclon thủy lực, trong đó các cụm xóp rắn được thu thập trong bồn chứa có thể gắn và tháo rời, trong khi chất lỏng được làm trong trở lại khoang.

Để tránh hiệu lamm, các kỹ thuật phân tách chất rắn/lỏng dựa vào trọng lực (ví dụ như bể lắng) có thể tạo ra lượng cụm xóp đọng lại ở đáy, khi các

cụm xốp có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của nước, trong khi các cụm xốp có thể nổi trên mặt nước khi khối lượng riêng của các cụm xốp nhỏ hơn khối lượng riêng của chất lỏng. Điều kiện tương tự như áp dụng các kỹ thuật phân tách dựa trên trọng lực khác, chẳng hạn như ly tâm.

Cụm xốp được hình thành thường có đường kính nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến 3 cm. Điều này được hiểu rằng các cụm xốp không hoàn toàn là hình cầu và thường có dạng bất thường, vì mục đích của sáng chế này, đường kính được định nghĩa là khoảng cách xa nhất từ một bên đến bên kia trong cụm xốp, còn được gọi là trục chính của cụm xốp.

Cụm xốp thường có khối lượng riêng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2,5 g/ml, tốt hơn nữa là từ 0,8 đến 1,5 g/ml.

Thiết bị theo sáng chế được đặc trưng bởi hệ thống điều chỉnh cho bước định lượng chất điện phân, trong đó chất điện phân được định lượng cho đến khi độ pH của nước giặt giữa điểm trộn thứ nhất và điểm định lượng thứ hai giảm xuống vào khoảng từ 6,8 đến 8,2. Hệ thống điều chỉnh thông thường có thể định lượng điện phân cho đến khi độ pH được đo trong nước giặt giữa điểm trộn thứ nhất và điểm định lượng thứ hai trong phạm vi chỉ định. Tốt hơn là bước định lượng polyme tại điểm định lượng thứ hai cũng được kết nối với hệ thống điều chỉnh tương tự, mặc dù trong bối cảnh của sáng chế, bước định lượng polyme được tiếp tục ít nhất một thời gian sau khi bước định lượng chất điện phân dừng lại, trong đó một thời gian được định nghĩa là thời gian bất kỳ giữa khi kết thúc bước định lượng chất điện phân và thời gian cần thiết để tái tuần hoàn nước giặt thông qua thiết bị lần nữa, nói cách khác cho đến khi đủ lượng nước trong hệ thống được đưa qua điểm định lượng thứ hai lần nữa.

Tùy chọn, thiết bị bao gồm điểm định lượng bổ sung cho việc bổ sung chất tẩy rửa để làm sạch. Bước định lượng chất tẩy rửa tốt hơn là được thực

hiện trong buồng của máy giặt. Chất tẩy rửa có thể là chất lỏng thông thường, hoặc bột. Ngoài ra, chất tẩy rửa có thể mang dạng viên nén, trong đó viên nén có thể là liều đơn vị duy nhất, hoặc tại đó hai hoặc nhiều viên nén có thể được định lượng tùy thuộc vào mức độ của vết bẩn hoặc theo mong muốn của người tiêu dùng. Các dạng khác, như viên, tinh thể, viên nhỏ chất tẩy rửa, hoặc các định dạng khác cũng được dự tính.

Quy trình

Quy trình làm trong và/hoặc lọc sạch nước giặt tốt hơn là vận hành liên tục trong quy trình giặt. Ngoài ra, quy trình này có thể vận hành bằng cách rút một phần nhỏ nước giặt và xử lý phần theo từng mẻ với nước đã được làm trong được đổ trở lại trong bồn giặt chính trong khi vẫn tiếp tục giặt. Tuy nhiên quy trình này có thể làm tăng tổng thời gian cần thiết để xử lý nước giặt và khoang chứa thêm, và do đó ít được ưu tiên.

Trong quy trình, nước giặt bẩn được chuyển vào thiết bị tuần tự theo sáng chế. Tốt hơn là quy trình được thực hiện bằng bơm.

Bước định lượng chế phẩm điện phân

Định lượng liên tục chế phẩm điện phân được lựa chọn từ muối nhôm và muối sắt vào nước giặt được thực hiện tại điểm định lượng thứ nhất. Điểm định lượng thứ nhất có thể là điểm định lượng chất lỏng vào thiết bị tuần tự, hoặc điểm định lượng chất rắn. Trong trường hợp điểm định lượng chất lỏng được sử dụng, bước định lượng có thể, ví dụ, được thực hiện bằng bơm định lượng hoặc định lượng từ ống định lượng áp. Van định lượng chính xác cũng được xem xét. Trong trường hợp điểm định lượng rắn được sử dụng, bước định lượng có thể, ví dụ, được thực hiện bằng cách sử dụng ốc vít định lượng hoặc viên nén định lượng làm sẵn của chế phẩm điện phân, trong đó kích thước viên nén sao cho lượng chất điện phân trong mỗi viên từ một phần mười đến một phần nghìn tổng lượng chất điện phân, tốt hơn là từ

một phần hai mươi đến một phần năm trăm, tốt hơn nữa là từ một phần năm mươi đến một phần hai trăm, để đạt được định lượng khác nhau.

Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, thấy rằng mặc dù trong kết tụ chất tải thông thường, kết tụ được hình thành bởi các hạt dính với nhau, điều này sẽ không xảy ra khi hiện diện chất hoạt động bề mặt, thường có mặt trong nước giặt, do bề mặt hấp thụ chất hoạt động bề mặt, tạo ra sự ổn định về không gian của các hạt. Trong hệ thống sáng chế, các cụm xộp được hình thành bởi sự kết tủa của hydroxit kim loại, tạo thành mạng lưới xộp và quét các hạt ra một cách cơ học. Quy trình này thường được đề cập đến trong các tài liệu như "keo tụ quét". Thấy rằng trong trường hợp keo tụ quét tại $\text{Al}(\text{OH})_3$ và $\text{Fe}(\text{OH})_3$ được tạo ra tại chỗ có thể làm cạn kiệt các chất hoạt động bề mặt từ nước giặt hoặc giặt. Điều này được hiểu rằng chất hoạt động bề mặt bị cạn kiệt do hấp phụ trên bề mặt các hạt điện tích dương $\text{Al}(\text{OH})_3$ và $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Vì vậy keo tụ quét là con đường được ưu tiên cho việc kết tụ hạt, cho nước giặt chứa cả chất hoạt động bề mặt và độ kiềm.

Sau khi định lượng chất, nước giặt tiếp tục đi qua thiết bị và được trộn lẫn tại điểm trộn thứ nhất, trước khi chảy đến thiết bị định lượng thứ hai.

Bước định lượng chất điện phân phải tuân theo mẫu nào đó theo cấp số nhân trong tự nhiên theo công thức sau (công thức 1):

$$C_t^{\text{Điện phân}} = C_0^{\text{Điện phân}} e^{v_0 t/V} \quad (\text{công thức 1})$$

trong đó

$C_t^{\text{Điện phân}}$ là nồng độ của chất điện phân tại thời điểm bất kỳ t

$C_0^{\text{Điện phân}}$ là nồng độ của chất điện phân tại thời điểm $t = 0$

v_0 là lưu lượng thể tích vào thời điểm $t =$ mà tại đó nước giặt được tháo ra khỏi nơi giặt

V là tổng thể tích chất lỏng giặt để được xử lý.

Bước định lượng chất điện phân tốt hơn là theo mẫu đã nêu ở trên như chức năng liên tục, theo bậc hoặc nhịp xung. C_0 phụ thuộc vào nồng độ chất điện phân cần thiết để keo tụ nước giặt trong quy trình theo đợt.

Bằng cách áp dụng mẫu định lượng được ưu tiên này độ pH của nước giữa điểm trộn thứ nhất và điểm định lượng thứ hai sẽ luôn gần như không đổi. Để nâng cao hơn nữa hiệu quả keo tụ, việc đồng định lượng lượng nhỏ chất đệm pH riêng biệt hoặc kết hợp với chất điện phân cũng được dự tính.

Chất đệm được ưu tiên có thể bao gồm chất đệm bất kỳ đã biết, có giá trị pKa trong khoảng độ pH chỉ định từ 6,8 đến 8,2 như mô tả trong phần chất điện phân ở trên. Chất đệm được ưu tiên bao gồm chất đệm carbonat, chất đệm phosphat.

Bước định lượng chế phẩm polyme.

Bước định lượng liên tục chế phẩm polyme, bao gồm polyme poly acryl amit trung tính hoặc biến tính anion ($MW > 100 \text{ kD}$) vào nước giặt được thực hiện tại điểm định lượng thứ hai.

Tại điểm định lượng thứ hai polyme được định lượng vào nước giặt. Sau khi định lượng, nồng độ của polyme trong dòng nước tốt hơn nằm trong khoảng từ 2 đến 20ppm. Lượng thực tế được định lượng phụ thuộc trên tổng lượng chất rắn được tạo ra trong quy trình này, càng nhiều chất rắn trong dung dịch, càng ưu tiên polyme hơn, như được chỉ ra trong phần polyme ở trên. Ví dụ, nồng độ polyme cho nước giặt chính bản thường nằm trong khoảng từ 10 đến 20 ppm, trong khi định lượng polyme cho lần tráng cuối cùng thường nằm trong khoảng từ 2 đến 10 ppm. ppm được hiểu là microgram trên một lít.

Được biết, polyme chuỗi dài có thể hấp thụ trên bề mặt hạt và do đó tập hợp chúng với nhau để tạo thành kết tụ lớn hơn và mạnh mẽ hơn (các cụm xóp) do đó tạo điều kiện lọc, xử lý hoặc tách bằng quy trình tách phân

chất lỏng rắn bất kỳ. Nói cách khác, polyme được cho là cầu nối các hạt kết tủa khác nhau để tạo thành hệ thống kết tụ lớn hơn.

Sau điểm định lượng cho chế phẩm polyme, nước chảy vào đến điểm trộn thứ hai.

Bước định lượng polyme được thực hiện liên tục theo mẫu định lượng được xác định trước.

Trong phương án được ưu tiên, bước định lượng được điều chỉnh theo lượng chất rắn được tạo ra bởi kết tụ và lượng chất rắn không tan trong nước giặt để giảm bớt việc sử dụng và giảm thiểu sự lắng đọng của các cụm xộp trong hệ thống giữa điểm định lượng polyme và bộ lọc.

Người ta cho rằng tính hiệu quả của việc hấp thụ polyme được quy định bởi các đặc tính bề mặt/bản chất của cụm xộp khi hiện diện chất hoạt động bề mặt. Để thuận lợi cho việc hấp thụ polyme, được ưu tiên là các đặc tính bề mặt cụm xộp phải về tính chất bề mặt có thể đạt được bằng liều lượng chất điện phân nêu trên và qua đó điều chỉnh độ pH của nước.

Bằng cách định lượng chất điện phân cho đến khi đạt được độ pH mong muốn, thấy rằng điều này cải thiện việc làm trong nước giặt, hấp phụ polyme hiệu quả vào các cụm xộp và duy trì nồng độ tối thiểu của kim loại hòa tan trong nước đã được xử lý (nước giặt).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được minh họa bằng các ví dụ không giới hạn sau đây.

Ví dụ 1: độ pH được điều chỉnh liều lượng chất điện phân so với liều lượng ổn định

Trong ví dụ này, ảnh hưởng của độ pH được điều chỉnh liều lượng chất điện phân so với liều lượng ổn định được thể hiện.

Trong ví dụ 1 thiết bị theo sáng chế là sử dụng, có buồng với lượng nước giặt 20 L, điểm định lượng thứ nhất cho chất điện phân, cuộn dây pha trộn, điểm định lượng thứ hai cho polyme, cuộn dây pha trộn khác và lọc lưới (ngưỡng 130 micromet) ni lông 0,075 m² và trở lại bồn giặt chính.

20 L của nước giặt mẫu được chuẩn bị trước. Nước giặt mẫu chứa 2 g/L của chất tẩy làm sạch mẫu.

Nước giặt

Thành phần	Nồng độ
Chất tẩy mẫu	2 g/L
Cao lanh	0,25 g/L

Chất tẩy mẫu có chế phẩm sau đây:

Chất tẩy mẫu

Thành phần	Nồng độ (%)
Natri mạch thẳng alkylbenzen sulfonat (ví dụ Reliance chemicals, India)	16
Soda (ví dụ Tata chemicals, India)	30
Natri tripolyphosphat (ví dụ Rhodia)	2
Canxit (Forcal U, ví dụ Saurashtra Solid Industry Pvt Ltd, India)	10
Natri carbometyl xenluloza (ví dụ Merck)	1,5
Natri clorua (ví dụ Nirma chemicals limited, India)	36
Độ ẩm	4,5

Nước giặt (20L) được chuẩn bị trước và rút ra từ buồng với tốc độ dòng chảy 2,5 L/phút, chất điện phân (PAC, polyalumin clorua ($B = 60$)) được định lượng tại điểm định lượng thứ nhất ở nồng độ đầu tiên (c_0) 0,7 g/L và sau đó là mẫu theo phương trình công thức 1 ở trên và đưa qua điểm trộn thứ nhất (cuộn dây PVC chiều dài 10 m, đường kính trong 8,5 mm), sau đó polyme được định lượng ở điểm định lượng thứ hai với nồng độ 3 microgram/L và đưa qua điểm trộn thứ hai (cuộn dây PVC chiều dài 10 m, đường kính trong 8,5 mm), sau đó chất lỏng được chuyển qua bộ lọc (bộ lọc lưới ni lông 0,075 m² có kích thước lỗ 130 micromet) để loại bỏ các cụm xộp và đưa trở lại buồng.

Trong ví dụ đối chiếu A cùng sự chuẩn bị và thiết bị được sử dụng, nhưng bây giờ, chất điện phân được định lượng liên tục với tốc độ không đổi đến 0,2 g/l trong nước giặt trong dòng sau khi qua các điểm trộn.

Tổng lượng chất điện phân được định lượng trong ví dụ và ví dụ đối chiếu là giống hệt nhau.

Kết quả

Bảng dưới đây cho thấy độ đục và độ pH thay đổi trong thời gian với cả bộ lọc và buồng.

Trong suốt quá trình, nước trở nên trong suốt trong ví dụ các cụm xộp lớn, trong khi các hạt nhỏ hơn nhiều đã được tìm thấy trong các ví dụ đối chiếu

	Sau cuộn dây thứ nhất	Sau cuộn dây thứ 2
	Kích thước cụm xộp (micromet)	Kích thước cụm xộp (mm)
Ví dụ 1	3 - 90	0,5 - 10

Đối chiếu A	0,2 - 1	0,0005 - 0,002
-------------	---------	----------------

Thấy rằng nước lọc trong ví dụ này ngay lập tức trong suốt, và nước trong buồng cũng trở nên trong suốt một cách nhanh chóng, trong khi nước lọc trong các ví dụ đối chiếu vẫn đục, do đó dẫn đến nước giặt đục trong buồng. Dữ liệu độ đục được đưa ra trong bảng dưới đây.

Kết quả Ví dụ 1

Thời gian (phút)	Buồng giặt		Phân lọc	
	Độ đục (NTU)	Độ pH	Độ đục (NTU)	Độ pH
0	508	10,88		
2			4,28	7,54
5	238	10,2	1,2	7,31
10	90	9,61	1,01	7,33
15	57	7,96	0,75	7,24
20	34	7,46	1,2	7,2
25	16,2	7,42	0,65	7,05
30	8,02	7,16	0,81	6,94
35	5,11	7,03	1,04	6,8
45	2,61	6,72	4,2	6,62

Kết quả Ví dụ đối chiếu A

Thời gian (phút)	Buồng giặt		Phân lọc	
	Độ đục (NTU)	Độ pH	Độ đục (NTU)	Độ pH
0	515	10,77		

2			556	10,05
5	580	10,4	570	9,68
10	555	10,06	390	9,42
15	496	9,65	262	9,19
25	174	9,11	6,93	8,05
30	103	8,81	4,02	7,48
35	51,3	8,12	1,32	6,94
45	32,7	7,06	58,9	6,35
47	47,2	6,91	75,3	6,27

Các bảng trên cho thấy độ pH trong ví dụ này nhanh chóng giảm xuống đến giá trị cần thiết và không đổi ở giá trị đó, trong khi độ pH trong ví dụ đối chiếu giảm xuống theo tính chất gần như tuyến tính. Chúng cũng cho thấy độ đục của phần lọc trong ví dụ giảm xuống mức rất thấp từ đầu và vẫn ở mức thấp trong suốt quy trình, trong khi độ đục trong ví dụ đối chiếu cao hơn nhiều trong suốt quy trình, kết quả là nước trong buồng có độ đục thấp trong ví dụ, so với độ đục tương đối cao trong buồng trong ví dụ đối chiếu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình lọc nước giặt liên tục từ khoang (1) có sử dụng thiết bị tuần tự bao gồm:

- a. điểm định lượng thứ nhất (6), liên thông chất lỏng với
- b. điểm trộn thứ nhất (7), liên thông chất lỏng với
- c. điểm định lượng thứ hai (8), liên thông chất lỏng với
- d. điểm trộn thứ hai (11), liên thông chất lỏng với
- e. bộ phận phân tách chất rắn/lỏng (12), liên thông chất lỏng với
- f. khoang (a)

trong đó quy trình này bao gồm các bước:

- a. bơm nước từ khoang (1) vào thiết bị tuần tự;
- b. định lượng liên tục, theo bậc hoặc nhịp xung chế phẩm điện phân được lựa chọn từ muối nhôm và muối sắt để nạp vào nước giặt tại điểm định lượng thứ nhất;

c. định lượng liên tục chế phẩm polyme bao gồm polyme poly acryl amit trung tính hoặc biến tính anion (MW > 100 kD) để nạp vào nước giặt tại điểm định lượng thứ hai (8),

khác biệt ở chỗ, việc định lượng chất điện phân và polyme được điều chỉnh theo độ pH của nước giữa điểm trộn thứ nhất (7) và điểm định lượng thứ hai (8), trong đó chất điện phân được nạp vào cho đến khi độ pH giảm xuống vào khoảng từ 6,8 đến 8,2; và trong đó việc định lượng chất điện phân tuân theo mẫu dạng định lượng theo công thức sau (công thức 1):

$$C_t^{\text{Điện phân}} = C_0^{\text{Điện phân}} e^{-v_0 t/V} \text{ (công thức 1)}$$

trong đó:

$C_t^{\text{Điện phân}}$ là nồng độ của chất điện phân tại thời điểm bất kỳ t,

$C_0^{\text{Điện phân}}$ là nồng độ của chất điện phân tại thời điểm t = 0,

v_0 là lưu lượng thể tích vào thời điểm t khi nước giặt được tháo ra khỏi nơi giặt,

V là tổng thể tích nước giặt cần được xử lý.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó chế phẩm đệm được thêm vào cùng với hoặc chất điện phân hoặc polyme tại các điểm định lượng tương ứng của chúng.

3. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận phân tách chất rắn/lỏng (12) bao gồm:

- a. bộ lọc hạt; hoặc
 - b. xyclon thủy lực; hoặc
 - c. khoang lắng đọng;
- hoặc các kết hợp của chúng.

4. Thiết bị làm trong và lọc sạch nước cho việc vận hành quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm cụm bộ phận để lọc nước giặt liên tục từ khoang (1), dùng thiết bị tuần tự, liên thông chất lỏng với khoang bao gồm:

- a. điểm định lượng thứ nhất (6), kết nối với nguồn chất điện phân, liên thông chất lỏng với
- b. điểm trộn thứ nhất (7), liên thông chất lỏng với
- c. điểm định lượng thứ hai (8), kết nối với nguồn poly acryl amit trung tính hoặc biến tính anion, liên thông chất lỏng với
- d. điểm trộn thứ hai (11), liên thông chất lỏng với
- e. bộ phận phân tách chất rắn/lỏng (12), liên thông chất lỏng với
- f. khoang (a)

đặc trưng bởi hệ thống điều chỉnh được làm thích ứng để định lượng chất điện phân theo mẫu dạng định lượng theo công thức:

$$C_t^{\text{Điện phân}} = C_0^{\text{Điện phân}} e^{-v_0 t / V}$$

trong đó:

$C_t^{\text{Điện phân}}$ là nồng độ của chất điện phân tại thời điểm bất kỳ t ,

$C_0^{\text{Điện phân}}$ là nồng độ của chất điện phân tại thời điểm $t = 0$,

v_0 là lưu lượng thể tích vào thời điểm $= t$ mà tại đó nước giặt được tháo ra khỏi nơi giặt,

V là tổng thể tích nước giặt cần được xử lý; và trong đó chất điện phân được định lượng cho đến khi độ pH của nước giặt giữa điểm trộn thứ nhất (7) và điểm định lượng thứ hai (8) giảm xuống vào khoảng từ 6,8 đến 8,2.

5. Máy giặt bao gồm thiết bị làm trong và lọc sạch nước theo điểm 4, trong đó khoang (1) là buồng máy giặt hoặc bồn chứa nước giặt tách rời.

Hình 1

