



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0053956

(51)^{2022.01} C11D 1/14; C11D 1/29; C11D 11/00; (13) B
C11D 3/20; C11D 11/04; C11D 17/06;
C11D 3/08; C11D 1/22; C11D 11/02

(21) 1-2024-01938

(22) 12/09/2022

(86) PCT/EP2022/075217 12/09/2022

(87) WO2023/041461 A1 23/03/2023

(30) 21196783.1 15/09/2021 EP

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/06/2024 435

(73) Unilever Global IP Limited (GB)

Port Sunlight, Wirral Merseyside CH62 4ZD, United Kingdom

(72) CHACKO Abraham (IN); KUMAR Girish (IN); KUMAR Sharavan (IN); PAWAR Kunal Shankar (IN); SHAIKH Nadeem (IN); SINGH Satyendra Prasad (IN).

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

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT HẠT GIẶT TÂY SẤY PHUN VÀ CHẾ PHẨM GIẶT
TÂY CHỨA CHÚNG

(21) 1-2024-01938

(57) Sáng chế này đề cập đến quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun. Đặc biệt là với loại hạt giặt tẩy sấy phun có độ pH thấp, độ kiềm thấp và có các đặc tính hạt tốt.

Do đó, mục đích của sáng chế này là đề xuất quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun có độ pH thấp và độ kiềm thấp.

Mục đích khác nữa của sáng chế này là cung cấp hạt giặt tẩy sấy phun có hàm lượng thấp của các chất phụ gia cấu tạo dạng kiềm như cacbonat và silicat, nhưng vẫn có đặc tính bột tốt qua thời gian bảo quản kéo dài.

Các tác giả sáng chế này phát hiện ra rằng, hạt giặt tẩy sấy phun có chứa muối của axit cacboxylat hữu cơ với kim loại kiềm thổ, được tạo ra tại chỗ, mang lại đặc tính bột tốt và có thời gian sử dụng kéo dài mà không bị đóng bánh. Các tác giả sáng chế cũng ngạc nhiên khi phát hiện ra rằng, hạt sấy phun cung cấp độ pH mong muốn trong dung dịch giặt, là điều cần thiết để có hiệu năng loại bỏ vết bẩn tốt mà không thô ráp cho da hoặc vải.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun. Đặc biệt là loại hạt giặt tẩy sấy phun có độ pH thấp, độ kiềm thấp và có các đặc tính hạt tốt. Hạt giặt tẩy sấy phun này thích hợp dùng làm chế phẩm giặt tẩy dạng rắn hoặc được đưa thêm vào chế phẩm giặt tẩy dạng rắn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo truyền thống, chế phẩm giặt tẩy dạng bột đã được tạo công thức để có độ pH trong khoảng từ 10,5 đến 11,5 trong dung dịch giặt. Độ pH bazơ đảm bảo rằng hệ thống chất hoạt động bề mặt, enzym và các thành phần khác trong chế phẩm vẫn hòa tan trong nước giặt, nhờ đó đảm bảo hiệu quả trong việc loại bỏ vết bẩn và hiệu năng làm sạch. Vải cotton nở phình ở độ pH từ 9,5 đến 10, cho phép chất hoạt động bề mặt thấm sâu vào sợi vải. Hơn nữa, độ pH bazơ đảm bảo hiệu quả cho việc loại bỏ các vết bẩn dầu mỡ và vết bẩn dạng hạt bám trên quần áo bẩn.

Dù có những ưu điểm nêu trên, độ pH cao hơn cũng có những nhược điểm nhất định. Độ pH cao hơn trong dung dịch giặt có xu hướng thô ráp với da người dùng và có liên quan đến vấn đề phai màu của vải giặt.

Ngày nay, người dùng ưa chuộng chế phẩm giặt tẩy dịu nhẹ với da. Đặc biệt, người dùng giặt vải bằng tay ưa thích loại chế phẩm có hiệu năng làm sạch tốt đồng thời dịu nhẹ với da và mang lại cảm quan mong muốn khi giặt. Hơn nữa, người dùng cũng ưa thích chế phẩm giặt tẩy tạo bọt tốt trong quá trình giặt và dễ dàng giữ xả sạch ở bước sau.

Trước đây, các chế phẩm dịu nhẹ hơn như vậy đã được tạo ra công thức bằng cách làm giảm độ pH của chế phẩm. Việc tạo ra công thức chế phẩm có độ pH thấp đòi hỏi phải giảm đáng kể hoặc loại bỏ hoàn toàn các thành phần có tính kiềm như natri cacbonat và natri silicat. Natri cacbonat và natri silicat không chỉ cung cấp độ

pH của dung dịch giặt khoảng 10,5 mà còn có chức năng như là chất phụ gia cấu tạo hiệu quả để cô lập các ion Ca và Mg có trong nước cứng.

Bên cạnh những lợi ích này, natri cacbonat và natri silicat còn góp phần làm cải thiện các đặc tính vật lý như khả năng chảy và đặc điểm bảo quản của hạt giặt tẩy sấy phun. Những nỗ lực trước đây nhằm giảm đi hoặc loại bỏ natri cacbonat khỏi hạt giặt tẩy sấy phun là không đạt yêu cầu do hạt giặt tẩy sấy phun được phát hiện là chỉ có các đặc tính dạng bột có thể chấp nhận được trong một khoảng thời gian ngắn ngay sau khi sấy phun và có hiện tượng đóng bánh khi bảo quản.

Cùng với natri cacbonat, natri silicat thường được coi là thành phần quan trọng trong hạt chất tẩy rửa sấy phun vì nó có tác dụng mang lại sự ổn định và toàn vẹn cho hạt giặt tẩy được tạo ra trong quá trình sấy phun. Nhiều nỗ lực nhằm giảm đi hoặc loại bỏ natri silicat đã dẫn đến sự suy giảm đặc tính của bột liên quan đến xu hướng chảy và xu hướng đóng bánh. Natri silicat cũng có vai trò quan trọng trong độ nhót và đặc tính chảy của hỗn hợp dạng lỏng, hỗn hợp dạng lỏng có chứa hàm lượng silicat thấp có thể bị đông tụ (gelatin hóa) và không thể bơm hỗn hợp dạng lỏng được.

Do đó, việc điều chế hạt giặt tẩy sấy phun có độ pH thấp trước đây là một thách thức đối với loại hạt có đặc tính chảy bột tốt, đặc biệt là trong khi bảo quản kéo dài.

US4294718A (Colgate-Palmolive, 10/13/1981) bộc lộ hỗn hợp dạng lỏng chứa nước không bị đông tụ (gelatin hóa) có chứa hỗn hợp muối vô cơ gồm có bicarbonat, cacbonat, và silicat. Sáng chế này bộc lộ việc dùng kết hợp của magie sulfat và axit xitric hoặc các dẫn xuất tan trong nước của chúng, mang lại tác dụng chống đông tụ tốt hơn. Hàm lượng của các thành phần kiềm được sử dụng là cao và các chất bazơ dạng rắn bao gồm natri bicarbonat có hàm lượng từ 55% đến 85% trọng lượng, natri cacbonat có hàm lượng từ 5% đến 25% trọng lượng, và natri silicat có hàm lượng từ 5% đến 25% trọng lượng.

EP 3546556 A1 (Công ty Procter & Gamble, 2021) bộc lộ quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun có mật độ khối thấp hơn. Quy trình này bao gồm bước cho

muối magie silicat không tan trong nước tiếp xúc với monome của axit cacboxylic hữu cơ để tạo thành silic dioxit. Hạt sấy phun về cơ bản không chứa muối cacbonat.

Do đó, mục đích của sáng chế này là đề xuất quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun có độ pH thấp và độ kiềm thấp.

Mục đích khác nữa của sáng chế này là cung cấp loại hạt giặt tẩy sấy phun đảm bảo đặc tính chăm sóc vải tốt và dịu nhẹ với da trong khi vẫn duy trì tốt hiệu năng làm sạch ở độ pH thấp và đặc tính kiềm thấp của chế phẩm giặt tẩy.

Mục đích khác nữa của sáng chế này là cung cấp loại hạt giặt tẩy sấy phun với hàm lượng thấp của các chất phụ gia cấu tạo dạng kiềm như cacbonat và silicat nhưng vẫn có đặc tính tạo bột tốt qua thời gian bảo quản kéo dài.

Mục đích khác nữa của sáng chế này là cung cấp loại hạt giặt tẩy sấy phun có độ pH và độ kiềm thấp, và về cơ bản không chứa cacbonat, zeolit và STPP.

Mục đích khác nữa của sáng chế này là cung cấp loại hạt sấy phun cải thiện được đặc tính chống bám đóng cặn qua nhiều lần giặt và bám rất ít hoặc không bám cặn không hòa tan trên vải đã giặt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế này phát hiện ra rằng, hạt giặt tẩy sấy phun có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ, cung cấp đặc tính bột tốt và kéo dài được thời hạn sử dụng mà không bị vón cục. Các tác giả sáng chế cũng bất ngờ phát hiện ra rằng, hạt sấy phun này tạo ra độ pH mong muốn trong dung dịch giặt, là điều cần thiết để có hiệu năng loại bỏ vết bẩn tốt mà không thô ráp cho da hoặc vải.

Hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này mang lại một hoặc một số lợi ích nêu trên trong khi chỉ kết hợp với hàm lượng thấp hoặc không có chứa chất phụ gia cấu tạo dạng kiềm, cụ thể là cacbonat kim loại kiềm và silicat kim loại kiềm. Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun này có chứa silicat kim loại kiềm với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng. Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun này về cơ bản không chứa cacbonat kim loại kiềm.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, bộc lộ quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun, quy trình này bao gồm các bước:

- (i) cho phản ứng giữa muối silicat của kim loại kiềm và hợp chất kim loại kiềm thổ trong hỗn hợp chứa nước để tạo ra tại chỗ hỗn hợp trung gian có chứa một hoặc một số hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hydroxit của kim loại kiềm thổ, muối silicat của kim loại kiềm thổ, muối di-silicat của kim loại kiềm thổ hoặc hỗn hợp của chúng;
- (ii) cho hỗn hợp trung gian được tạo ra tại chỗ có chứa một hoặc một số hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hydroxit của kim loại kiềm thổ, muối silicat của kim loại kiềm thổ, muối di-silicat của kim loại kiềm thổ, hoặc hỗn hợp của chúng, tiếp xúc với axit cacboxylic hữu cơ để tạo thành hỗn hợp bazơ có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ;
- (iii) bổ sung một lượng chất có tính kiềm vào hỗn hợp bazơ để tạo thành hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có độ pH từ 4 đến 8,5, trong đó hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ, và chất hoạt động bề mặt tẩy rửa; và,
- (iv) sấy phun hỗn hợp dạng lỏng chứa nước trên để tạo ra hạt giặt tẩy sấy phun.

Những khía cạnh, tính năng và ưu điểm này hoặc những khía cạnh, tính năng và những ưu điểm khác sẽ trở nên rõ ràng hơn đối với những người có hiểu biết ở mức trung bình trong lĩnh vực này khi đọc bản mô tả chi tiết và yêu cầu bảo hộ dưới đây. Để tránh nhầm lẫn, bất kỳ tính năng nào của một khía cạnh theo sáng chế này cũng có thể được sử dụng trong khía cạnh khác của sáng chế. Từ “bao gồm” ở đây 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. Cần lưu ý rằng, các ví dụ được đưa ra trong bản mô tả dưới đây là để làm rõ cho sáng chế này và nó không giới hạn sáng chế này trong các ví dụ đó. Ngoại trừ trong các ví dụ vận hành và so sánh, hoặc trong trường hợp được chỉ dẫn khác đi, tất cả các số liệu trong bản mô tả này để chỉ lượng chất liệu hoặc các điều kiện phản ứng, tính chất vật lý của chất liệu và/hoặc cách dùng phải được hiểu là đã được điều chỉnh bởi từ “khoảng”. Phạm vi số liệu được biểu thị theo dạng “từ x đến y” được hiểu là bao

gồm x và y. Đối với một dấu hiệu cụ thể, khi nhiều phạm vi được ưu tiên mô tả theo dạng "từ x đến y", phải hiểu rằng tất cả các phạm vi kết hợp các điểm cuối khác nhau cũng phải được tính đến.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, bộc lộ quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun bao gồm các bước như được mô tả dưới đây.

Bước (i): cho muối silicat của kim loại kiềm phản ứng với hợp chất kim loại kiềm thổ.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này, bộc lộ quy trình phản ứng giữa muối silicat kim loại kiềm với hợp chất kim loại kiềm thổ trong hỗn hợp chứa nước để tạo ra tại chỗ hỗn hợp trung gian có chứa một hoặc một số hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hydroxit của kim loại kiềm thổ, muối silicat của kim loại kiềm thổ, muối di-silicat của kim loại kiềm thổ hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, muối silicat và/hoặc di-silicat của kim loại kiềm thổ được tạo ra tại chỗ là thuộc loại vô định hình.

Muối silicat kim loại kiềm:

Quy trình theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này bao gồm việc bổ sung muối silicat của kim loại kiềm vào hỗn hợp chứa nước. Muối silicat của kim loại kiềm là thành phần phổ biến trong chế phẩm giặt tẩy. Ưu tiên là, muối silicat của kim loại kiềm có tỷ lệ trọng lượng $\text{SiO}_2:\text{M}_2\text{O}$ trong khoảng từ 1,6 đến 3,3, ưu tiên hơn là từ 1,6 đến 2,4, và ưu tiên hơn nữa là từ 2,0 đến 2,85, trong đó M là kim loại kiềm. Muối silicat của kim loại kiềm được ưu tiên sử dụng ở dạng dung dịch chứa nước, thường có hàm lượng chất rắn từ 30% đến 45% trọng lượng, tính theo trọng lượng dung dịch chứa nước.

Ưu tiên là, muối silicat kim loại kiềm có thể được chọn từ nhóm bao gồm natri silicat, kali silicat, silicat kép natri-kali, hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên loại muối silicat của kim loại kiềm hòa tan trong nước. Ưu tiên muối silicat của kim loại kiềm

được sử dụng là natri silicat. Ưu tiên là, natri silicat có tỷ lệ trọng lượng, $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$ trong khoảng từ 1,6 đến 3,3, ưu tiên hơn là từ 1,6 đến 2,4, và ưu tiên hơn nữa là từ 2,0 đến 2,85.

Ưu tiên là, lượng silicat của kim loại kiềm được cho thêm vào hỗn hợp chứa nước sao cho hạt giặt tẩy sấy phun được tạo có chứa muối silicat của kim loại kiềm với hàm lượng ít hơn 5% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là ít hơn 1% trọng lượng.

Hợp chất kim loại kiềm thổ:

Ưu tiên là, hợp chất kim loại kiềm thổ được chọn từ muối magie, muối canxi hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, muối của kim loại kiềm thổ có thể được chọn từ canxi sulfat, magie sulfat, canxi clorua, magie clorua hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, hợp chất kim loại kiềm thổ là muối magie, và vẫn ưu tiên hơn với hợp chất/muối của kim loại kiềm thổ này là magie sulfat.

Hỗn hợp chứa nước:

Hỗn hợp chứa nước được ưu tiên có chứa chất hoạt động bề mặt tẩy rửa. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa thích hợp bao gồm các loại chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion, không ion, cation, lưỡng tính, ion lưỡng tính hoặc hỗn hợp của chúng. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa thích hợp có thể có dạng mạch thẳng hoặc mạch nhánh, được thể hoặc không được thể. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa có thể có nguồn gốc từ chất liệu hóa dầu hoặc có nguồn gốc sinh học.

Ưu tiên chất hoạt động bề mặt tẩy rửa là loại anion, không ion hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên hơn là, hỗn hợp chứa nước có chứa chất hoạt động bề mặt anion. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion thích hợp là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfonat, chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat hoặc hỗn hợp của chúng. Chất hoạt động bề mặt anion và/hoặc chất hoạt động bề mặt không ion có thể là dạng mạch thẳng hoặc mạch nhánh, được thể hoặc không được thể.

Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion: hỗn hợp chứa nước được ưu tiên có chứa chất hoạt động bề mặt tẩy rửa. Chất hoạt động bề mặt có tính tẩy rửa tốt hơn là chất hoạt động bề mặt anion. Chất hoạt động bề mặt anion tẩy rửa có thể được trung hòa

trước và cho thêm vào hỗn hợp chứa nước hoặc ở dạng axit lỏng của chất hoạt động bề mặt anion và được cho thêm vào hỗn hợp chứa nước và trung hòa tại chỗ. Theo cách khác, dạng axit của chất hoạt động bề mặt anion có thể được trung hòa một phần và sau đó được cho thêm vào hỗn hợp chứa nước sao cho phần chưa được trung hòa còn lại của dạng axit lỏng của chất hoạt động bề mặt anion được trung hòa tại chỗ trong hỗn hợp chứa nước. Chất hoạt động bề mặt anion đã được trung hòa trước một cách hoàn toàn có sẵn trên thị trường ở dạng rắn hoặc ở dạng bột nhão cũng có thể được sử dụng một cách thích hợp. Ưu tiên là, chất hoạt động bề mặt tẩy rửa được cho thêm vào hỗn hợp chứa nước trước khi cho thêm hợp chất của kim loại kiềm thổ. Theo một số phương án, chất hoạt động bề mặt tẩy rửa, cụ thể là ở dạng muối đã được trung hòa trước hoàn toàn, được cho thêm vào hỗn hợp chứa nước sau khi cho thêm hợp chất/muối của kim loại kiềm thổ hoặc cùng với hợp chất/muối của kim loại kiềm thổ. Theo các phương án khác, chất hoạt động bề mặt tẩy rửa ở dạng muối trung hòa hoàn toàn có thể được cho thêm vào hỗn hợp bazơ sau khi tạo thành muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ.

Khi chất hoạt động bề mặt tẩy rửa được cho thêm vào hỗn hợp chứa nước ở dạng chất hoạt động bề mặt được trung hòa một phần thì chất hoạt động bề mặt anion được trung hòa một phần được ưu tiên điều chế bằng quy trình trung hòa, gồm có bước (i) trộn dạng axit lỏng của chất hoạt động bề mặt anion và chất trung hòa để tạo thành dung dịch được trung hòa một phần; ưu tiên chất trung hòa là hydroxit kim loại kiềm, trong đó lượng chất trung hòa hydroxit kim loại kiềm là đủ để phản ứng với một phần tiền chất của chất hoạt động bề mặt anion dạng axit lỏng để tạo ra tại chỗ muối của chất hoạt động bề mặt anion. Chất hoạt động bề mặt anion trung hòa được tạo ra bằng cách trung hòa dạng axit với chất trung hòa hydroxit kim loại kiềm, chiếm từ 28 phần đến 98 phần toàn bộ chất hoạt động bề mặt anion, tính theo trọng lượng có trong hạt sấy phun. Ngoài việc bổ sung muối silicat của kim loại kiềm vào chất hoạt động bề mặt anion được trung hòa một phần trong hỗn hợp chứa nước, dạng axit không phản ứng còn lại của chất hoạt động bề mặt anion sẽ phản ứng với muối silicat của kim loại kiềm để tạo thành dạng muối trung hòa hoàn toàn của chất

hoạt động bề mặt anion. Theo một phương án của sáng chế, chất hoạt động bề mặt anion được trung hòa hoàn toàn được cho thêm vào hỗn hợp chứa nước. Theo phương án này, tiền chất của chất hoạt động bề mặt anion dạng axit lỏng được phản ứng với hydroxit kim loại kiềm để tạo thành muối của chất hoạt động bề mặt anion được trung hòa hoàn toàn trước khi cho thêm vào hỗn hợp chứa nước. Ưu tiên là, tiền chất của chất hoạt động bề mặt anion dạng axit lỏng được trung hòa tại chỗ một phần hoặc toàn bộ. Một hoặc nhiều chất hoạt động bề mặt anion có thể có mặt trong hạt giặt tẩy sấy phun.

Thông thường, chất hoạt động bề mặt tẩy rửa có mặt trong hỗn hợp chứa nước khi hợp chất hoặc muối của kim loại kiềm thổ tiếp xúc với muối silicat của kim loại kiềm. Thứ tự bổ sung là cho chất hoạt động bề mặt tẩy rửa đã được trung hòa trước hoặc dạng tiền chất của chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion dạng axit tiếp xúc với nước, sau đó cho tiếp xúc với muối silicat của kim loại kiềm, và sau đó cho thêm hợp chất hoặc muối của kim loại kiềm thổ. Ưu tiên là, quá trình trung hòa một phần hoặc toàn bộ có thể được thực hiện trong cùng một bình bằng cách cho tiền chất của chất hoạt động bề mặt anion dạng axit tiếp xúc với dung dịch nước của chất trung hòa (hydroxit kim loại kiềm) để tạo thành chất hoạt động bề mặt anion được trung hòa. Ngoài ra, trong quy trình theo sáng chế này, thứ tự cho thêm có thể được đảo ngược, trong đó bước này bao gồm việc cho thêm hợp chất hoặc muối của kim loại kiềm thổ vào hỗn hợp nước, sau đó là muối silicat của kim loại kiềm.

Khi chất hoạt động bề mặt tẩy rửa nhạy cảm với pH, đã trải qua quá trình thủy phân ở điều kiện pH thấp thì được ưu tiên là chất hoạt động bề mặt tẩy rửa được cho thêm vào dung dịch hỗn hợp dung dịch chứa nước sau khi độ pH được nâng lên 7 hoặc cao hơn. Các ví dụ không giới hạn về chất hoạt động bề mặt tẩy rửa là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat bậc một. Ưu tiên là PAS có độ dài mạch alkyl từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, ưu tiên hơn là có từ 12 đến 14 nguyên tử cacbon. Ưu tiên là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat bậc một là loại mạch thẳng hoặc mạch nhánh, ưu tiên hơn là loại mạch thẳng. Ưu tiên là, chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat bậc một, được thể hoặc không được thể.

Ưu tiên là, chất hoạt động bề mặt tẩy rửa là loại chất hoạt động bề mặt anion. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion thích hợp bao gồm chất hoạt động bề mặt sulfonat và sulfat. Chất hoạt động bề mặt sulfonat thích hợp bao gồm alkyl este sulfonat, alpha olefin sulfonat, alkyl benzen sulfonat, đặc biệt là alkyl benzen sulfonat, ưu tiên hơn là alkyl benzen sulfonat có từ 10 đến 13 nguyên tử cacbon. Chất hoạt động bề mặt anion tẩy rửa được ưu tiên là alkyl benzen sulfonat mạch thẳng, trong đó mạch alkyl có từ 5 đến 20 nguyên tử cacbon, ưu tiên hơn nữa là chất hoạt động bề mặt alkylbenzen sulfonat mạch thẳng có nhóm alkyl có từ 10 đến 18 nguyên tử cacbon, thậm chí ưu tiên hơn nữa là có nhóm alkyl có từ 10 đến 14 nguyên tử cacbon. Ưu tiên là có thể thu được alkyl benzen sulfonat (LAS) thích hợp bằng cách sulfonat hóa alkyl benzen mạch thẳng (LAB) có bán trên thị trường; LAB phù hợp bao gồm LAB có hàm lượng 2-phenyl thấp, LAB phù hợp khác nữa bao gồm LAB có hàm lượng 2-phenyl cao, chẳng hạn như những loại được cung cấp bởi Sasol dưới tên thương mại Hyblene®.

Chất hoạt động bề mặt sulfat thích hợp bao gồm alkyl sulfat, ưu tiên là loại alkyl sulfat có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, hoặc loại chủ yếu là alkyl sulfat có từ 12 đến 18 nguyên tử cacbon. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa sulfat được ưu tiên là alkyl alkoxyolat sulfat, ưu tiên là alkyl etoxyolat sulfat, ưu tiên hơn là alkyl alkoxyolat sulfat có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, ưu tiên hơn nữa là alkyl alkoxyolat sulfat có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, ưu tiên là loại alkyl alkoxyolat sulfat có độ alkoxyolat hóa trung bình từ 0,5 đến 20, ưu tiên hơn là từ 0,5 đến 10, ưu tiên hơn nữa là alkyl alkoxyolat sulfat là loại alkyl etoxyolat sulfat có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, có độ etoxyolat hóa trung bình từ 0,5 đến 10, ưu tiên hơn là từ 0,5 đến 5, ưu tiên hơn nữa là từ 0,5 đến 3 và thậm chí được ưu tiên hơn cả là từ 0,5 đến 1,5. Alkyl sulfat, alkyl alkoxyolat sulfat và alkyl benzen sulfonat có thể là loại có mạch thẳng hoặc mạch nhánh, được thể hoặc không được thể và có thể có nguồn gốc từ chất liệu hóa dầu hoặc chất liệu sinh học. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion thích hợp khác bao gồm xà phòng, alkyl ete cacboxylat. Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion thích hợp

có thể ở dạng muối, chất trung ion thích hợp bao gồm natri, canxi, magie, rượu amin, và bất kỳ hỗn hợp nào của chúng. Chất trung hòa ion được ưu tiên là natri.

Chất hoạt động bề mặt tẩy rửa không ion thích hợp được chọn từ nhóm bao gồm: alkyl etoxylat có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, chẳng hạn như chất hoạt động bề mặt không ion NEODOL® của Shell; alkyl phenol alkoxylat có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon, trong đó ưu tiên các đơn vị alkoxylat là các đơn vị etylenoxy, các đơn vị propylenoxy hoặc hỗn hợp của chúng; rượu có từ 12 đến 18 nguyên tử cacbon và alkyl phenol có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon được ngưng tụ với các polyme khối etylene oxit/propylen oxit như Pluronic® của BASF; alkyl polysacarit, ưu tiên là alkyl polyglycosit; metyl este etoxylat; amit của axit béo polyhydroxy; chất hoạt động bề mặt rượu poly(oxyalkylat) có nắp bịt ete và hỗn hợp của chúng.

Các chất hoạt động bề mặt tẩy rửa không ion thích hợp là alkyl polyglucosit và/hoặc rượu alkyl được alkoxylat hóa. Các chất hoạt động bề mặt tẩy rửa không ion thích hợp bao gồm rượu alkyl được alkoxylat hóa, ưu tiên là rượu alkyl được alkoxylat hóa có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, ưu tiên hơn là rượu alkyl được etoxylat hóa có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon, ưu tiên hơn nữa là rượu alkyl được alkoxylat hóa có độ alkoxylat hóa trung bình từ 1 đến 50, ưu tiên hơn nữa là từ 1 đến 30, hoặc từ 1 đến 20, hoặc từ 1 đến 10, thậm chí được ưu tiên hơn nữa là rượu alkyl được alkoxylat hóa là rượu alkyl được etoxylat hóa có từ 8 đến 18 nguyên tử cacbon và có độ etoxyl hóa trung bình từ 1 đến 10, ưu tiên là từ 1 đến 7, ưu tiên hơn là từ 1 đến 5 và ưu tiên hơn nữa là từ 3 đến 7. Rượu alkyl được alkoxylat hóa có thể là loại mạch thẳng hoặc mạch nhánh và được thế hoặc không được thế. Các chất hoạt động bề mặt tẩy rửa không ion thích hợp bao gồm các chất hoạt động bề mặt tẩy rửa gốc rượu bậc hai.

Chất hoạt động bề mặt ion lưỡng tính: chất hoạt động bề mặt tẩy rửa ion lưỡng tính thích hợp bao gồm các oxit amin và/hoặc betain.

Một hoặc một số chất hoạt động bề mặt tẩy rửa có thể có mặt trong hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này. Chất hoạt động bề mặt được ưu tiên là chất ổn định nhiệt trong quá trình xử lý sấy phun trong tháp sấy phun có nhiệt độ không khí trong

khoảng từ 250°C đến 500°C, và chất hoạt động bề mặt ổn định về mặt hóa học ở điều kiện pH của chất hỗn hợp dạng lỏng để sấy phun. Các ví dụ không giới hạn về chất hoạt động bề mặt anion bao gồm những chất được đề cập ở trên.

Hỗn hợp trung gian được tạo ra tại chỗ:

Muối silicat của kim loại kiềm phản ứng với hợp chất kim loại kiềm thổ trong hỗn hợp chứa nước để tạo ra tại chỗ hỗn hợp trung gian. Hỗn hợp trung gian này bao gồm một hoặc một số hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hydroxit của kim loại kiềm thổ, muối silicat của kim loại kiềm thổ, muối di-silicat của kim loại kiềm thổ hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là hỗn hợp trung gian này bao gồm silicat của kim loại kiềm thổ, di-silicat của kim loại kiềm thổ hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, muối silicat của kim loại kiềm thổ và/hoặc muối di-silicat của kim loại kiềm thổ ở dạng vô định hình.

Ưu tiên là, hợp chất kim loại kiềm thổ có mặt trong phản ứng là magie sulfat hoặc magie clorua, ưu tiên hơn là magie sulfat. Ưu tiên là, khi hợp chất kim loại kiềm thổ là muối magie thì hỗn hợp trung gian tạo ra tại chỗ này có chứa một hoặc một số hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm magie hydroxit, magie silicat, magie di-silicat hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, hỗn hợp trung gian này có chứa magie silicat, magie di-silicat hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên silicat của kim loại kiềm này là natri silicat. Ưu tiên hỗn hợp trung gian này không chứa zeolit.

Ưu tiên là, phản ứng của muối silicat của kim loại kiềm với muối của kim loại kiềm thổ được thực hiện bằng cách đun nóng hỗn hợp chứa nước, và có hoặc không có việc khuấy trộn, ưu tiên là được khuấy trộn trong máy trộn ở nhiệt độ từ 20°C đến 80°C, ưu tiên hơn là từ 70 °C đến 80 °C. Phản ứng được cho thực hiện trong thời gian từ 0,5 phút đến 30 phút bằng cách khuấy liên tục hỗn hợp chứa nước trong hệ thống xử lý hỗn hợp dạng lỏng. Theo cách khác, muối của kim loại kiềm thổ có thể cho hòa tan trước trong nước và trước khi phản ứng với silicat của kim loại kiềm trong hỗn hợp chứa nước.

Ngoài các thành phần nêu trên, hỗn hợp trung gian có thể bao gồm một lượng hợp chất hoặc muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng. Ở cuối bước này, ngoài

hỗn hợp trung gian, hỗn hợp chứa nước được ưu tiên có chứa chất hoạt động bề mặt tẩy rửa, ưu tiên là bất kỳ loại muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng nào và nước.

Bước (ii): cho hỗn hợp trung gian tiếp xúc với axit cacboxylic hữu cơ:

Bước tiếp theo liên quan đến việc cho hỗn hợp trung gian được tạo ra tại chỗ tiếp xúc với axit cacboxylic hữu cơ.

Hỗn hợp trung gian này phản ứng với axit cacboxylic hữu cơ tạo thành hỗn hợp bazơ có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ. Ưu tiên axit cacboxylic hữu cơ là loại axit cacboxylic hữu cơ dạng monome, ưu tiên hơn là axit polycacboxylic hữu cơ dạng monome. Các ví dụ thích hợp về axit cacboxylic hữu cơ bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở axit formic, axit axetic, axit propionic, axit butyric, axit caprylic và axit lauric, axit stearic, axit linoleic, axit acrylic, axit metacrylic, axit cloaxetic, axit xitric, axit lactic, axit glyoxylic, axit axetoaxetic, axit oxalic, axit malonic, axit adipic, axit phenylaxetic, axit benzoic, axit salixylic, glyxin, alanin, valin, axit aspartic, axit glutamic, lysin, phenylalanin, axit nicotinic, axit picolinic, axit fumaric, axit benzoic, axit succinic và axit glycolic. Ưu tiên là, axit cacboxylic hữu cơ được chọn từ nhóm axit xitric, axit malic, axit succinic, axit lactic, axit glycolic, axit fumaric, axit tartaric, axit formic và hỗn hợp của chúng. Ưu tiên axit cacboxylic hữu cơ là axit xitric, axit lactic, và axit tartaric. Ưu tiên hơn với axit cacboxylic hữu cơ là axit xitric.

Ưu tiên là, axit cacboxylic hữu cơ được cho thêm ở mức dư thừa. Axit cacboxylic hữu cơ có thể phản ứng một phần hoặc hoàn toàn với hỗn hợp trung gian tùy thuộc vào thời gian mà hỗn hợp trung gian được phép cho phản ứng với axit cacboxylic hữu cơ. Thông thường, khi phản ứng được cho phép hoàn thành, axit cacboxylic hữu cơ phản ứng với hỗn hợp trung gian gồm một hoặc một số hợp chất được chọn từ silicat, di-silicat và hydroxit của muối kim loại kiềm thổ để tạo ra hỗn hợp bazơ có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ. Theo cách khác, axit cacboxylic hữu cơ có thể cho phản ứng một phần với hỗn hợp trung gian để tạo ra hỗn hợp bazơ có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm

thổ cùng với được ưu tiên là muối silicat của kim loại kiềm thổ và muối di-silicat của kim loại kiềm thổ. Ưu tiên là, muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ bao gồm một hoặc một số muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ, muối di-alkyl của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ, muối tri-alkyl của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ, hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ này là muối của axit xitric với magie, ưu tiên hơn là bao gồm một hoặc một số chất trong số magie xitrat, magie di-xitrat, magie tri-xitrat hoặc hỗn hợp của chúng.

Độ pH của hỗn hợp bazơ được ưu tiên là nhỏ hơn 4, ưu tiên hơn là độ pH của hỗn hợp bazơ trong khoảng từ 2 đến 3,5. Hỗn hợp bazơ được ưu tiên không chứa zeolit. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, hỗn hợp bazơ khi sấy phun trực tiếp sẽ tạo ra hạt giặt tẩy sấy phun không kéo dài được thời hạn sử dụng. Các tác giả sáng chế này còn phát hiện thêm rằng, loại hạt giặt tẩy sấy phun khô như vậy là có mùi khó chịu. Không bị ràng buộc bởi bất kỳ lý thuyết nào, được tin rằng khi hỗn hợp bazơ có độ pH cực thấp sẽ làm cho hạt giặt tẩy sấy phun dễ bị đóng bánh trong khi kéo dài thời gian bảo quản.

Bước (iii): tạo ra hỗn hợp dạng lỏng chứa nước:

Ở bước tiếp theo, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước được tạo ra bằng cách cho thêm một lượng chất có tính kiềm vào hỗn hợp bazơ. Hỗn hợp dạng lỏng chứa nước này có độ pH từ 4 đến 8,5. Chất có tính kiềm này có thể bao gồm bất kỳ loại muối nào có thể điều chỉnh độ pH từ 4 đến 8,5. Ưu tiên là, chất có tính kiềm này được chọn từ nhóm bao gồm silicat của kim loại kiềm, hydroxit của kim loại kiềm hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, chất có tính kiềm này được chọn từ nhóm bao gồm natri silicat, kali silicat, natri hydroxit, kali hydroxit hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, chất có tính kiềm này được chọn từ nhóm bao gồm natri silicat, natri hydroxit hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có độ pH được điều chỉnh trong khoảng từ 4 đến 8,5, ưu tiên hơn là từ 5 đến 8,5.

Sau khi bổ sung chất có tính kiềm, ưu tiên hỗn hợp dạng lỏng chứa nước này còn bao gồm muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm được tạo ra bởi

phản ứng của chất có tính kiềm với axit cacboxylic hữu cơ được cho thêm vào với lượng dư ở bước trước. Muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm được ưu tiên là ở dạng muối mono-, di-, tri- của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm. Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa từ 1% đến 12% trọng lượng là muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm, ưu tiên hơn là hỗn hợp gồm muối di-alkali và tri-alkali của axit cacboxylic hữu cơ, ưu tiên hơn nữa là muối tri-alkali của axit cacboxylic hữu cơ. Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa muối di-alkali của axit cacboxylic hữu cơ với hàm lượng từ 0% đến 3% trọng lượng, ưu tiên hơn là từ 1% đến 2,1% trọng lượng. Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa muối tri-alkali của axit cacboxylic hữu cơ với hàm lượng từ 1% đến 12% trọng lượng, ưu tiên hơn là từ 2% đến 10% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là từ 4% đến 10% trọng lượng. Ưu tiên là muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm bao gồm di-natri xitrat, tri-natri xitrat, mono-natri xitrat và hỗn hợp của chúng.

Chất độn:

Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa chất độn được chọn từ nhóm bao gồm natri sulfat, natri clorua, canxi cacbonat, magie cacbonat, canxit, dolomit, hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên hơn, chất độn là natri clorua. Chất độn hoạt động như một thành phần cân bằng và có thể là muối vô cơ trung tính, ưu tiên là natri sulfat hoặc natri clorua. Theo phương án được ưu tiên, chất độn là natri clorua.

Hỗn hợp dạng lỏng chứa nước theo quy trình của khía cạnh thứ nhất trong sáng chế này bao gồm:

- (i) chất hoạt động bề mặt tẩy rửa có hàm lượng từ 2% đến 35% trọng lượng;
- (ii) muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0,1% đến 4% trọng lượng;
- (iii) ưu tiên là, muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm có hàm lượng từ 1% đến 12% trọng lượng;
- (iv) ưu tiên là, muối silicat và/hoặc di-silicat của kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0% đến 2,5% trọng lượng;

- (v) ưu tiên là, muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng có hàm lượng từ 0% đến 1,5% trọng lượng;
- (vi) ưu tiên là, chất độn có hàm lượng từ 15% đến 70% trọng lượng; và,
- (vii) nước có hàm lượng từ 20% đến 40% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng chất hoạt động bề mặt tẩy rửa trong hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có hàm lượng không ít hơn 3% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 5% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 8% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 10% trọng lượng, nhưng thông thường không nhiều hơn 34% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 32% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 30% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ trong hỗn hợp dạng lỏng chứa nước không ít hơn 0,15% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 0,2% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,5% trọng lượng, thậm chí ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,8% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 1% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 3,5% trọng lượng, ưu tiên hơn là không nhiều hơn 2,5% trọng lượng hoặc vẫn ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 2% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm trong hỗn hợp dạng lỏng chứa nước là không ít hơn 1,4% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 3,5, thậm chí ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 4% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 4,05% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 11,5% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 11% trọng lượng, hoặc vẫn ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 10,5% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không nhiều hơn 9,5% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối silicat và/hoặc muối di-silicat của kim loại kiềm thổ trong hỗn hợp dạng lỏng chứa nước không ít hơn 0,1% trọng lượng, ưu tiên là không ít hơn 0,2% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,25% trọng lượng, vẫn được ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,3% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên

hơn nữa là không ít hơn 0,5%, và thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 1% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 2,5% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 2% trọng lượng hoặc vẫn ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 1,75% trọng lượng và thậm chí được ưu tiên hơn cả là không nhiều hơn 1,65% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng không ít hơn 0,1% trọng lượng, ưu tiên là không ít hơn 0,2% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,25% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,3% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 1,3% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 1,2% trọng lượng hoặc vẫn được ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 1% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng nước không ít hơn 22% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 23% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 24% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 25% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 40% trọng lượng, ưu tiên hơn là không nhiều hơn 38% trọng lượng hoặc vẫn được ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 37% trọng lượng, và thậm chí được ưu tiên hơn cả là không nhiều hơn 35% trọng lượng.

Ưu tiên là, chất độn có mặt với hàm lượng trong khoảng từ 15% đến 70% trọng lượng trong hỗn hợp dạng lỏng này. Ưu tiên là, hàm lượng chất độn không ít hơn 16% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 18% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 20% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 22% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 70% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 68% trọng lượng, hoặc vẫn được ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 65% trọng lượng.

Ngoài ra, một hoặc một số thành phần tùy chọn có thể có mặt trong hỗn hợp dạng lỏng chứa nước. Các thành phần tùy chọn có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở polyme, chất tăng trắng quang học, ưu tiên được chọn từ chất huỳnh quang, chất tạo màu, chất tăng tan, thuốc nhuộm làm mờ màu, chất màu hoặc hỗn hợp của chúng và chất chống tạo bọt.

Theo tùy chọn, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa silic dioxit. Ưu tiên là, silic dioxit có mặt với hàm lượng trong khoảng từ 0,1% đến 3,5% trọng lượng, ưu tiên hơn là từ 0,2% đến 2% trọng lượng. Silic dioxit có thể được thực hiện hoặc được tạo ra tại chỗ.

Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa silicat của kim loại kiềm với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa silicat của kim loại kiềm. Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa silicat của kim loại kiềm với hàm lượng từ 0% đến 2% trọng lượng.

Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa chất phụ gia cấu tạo cacbonat với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa chất phụ gia cấu tạo cacbonat. Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa chất phụ gia cấu tạo cacbonat với hàm lượng từ 0% đến 2% trọng lượng. Ví dụ về muối của chất phụ gia cấu tạo cacbonat bao gồm cacbonat của kim loại kiềm thổ và cacbonat kim loại kiềm hoặc hỗn hợp của chúng. Thông thường, cacbonat của kim loại kiềm là natri và/hoặc kali cacbonat trong đó natri cacbonat là được ưu tiên. Cacbonat của kim loại kiềm theo sáng chế này dùng để chỉ cacbonat, bi-cacbonat, sesqui-cacbonat hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là cacbonat kim loại kiềm bao gồm natri cacbonat.

Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa chất phụ gia cấu tạo phosphat vô cơ với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa chất phụ gia cấu tạo phosphat vô cơ. Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa chất phụ gia cấu tạo phosphat vô cơ với hàm lượng ít hơn 0% trọng lượng đến 2% trọng lượng. Ví dụ về chất phụ gia cấu tạo phosphat vô cơ bao gồm natri ortho-phosphat, pyro-phosphat và tripoly-phosphat.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có chứa chất phụ gia cấu tạo zeolit với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa chất phụ gia cấu tạo zeolit. Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có hàm lượng zeolit từ 0% đến 2% trọng lượng. Ví dụ về chất phụ gia cấu tạo zeolit bao gồm zeolit A, zeolit 4A, zeolit nhôm P (zeolit MAP) được mô tả và yêu cầu bảo hộ trong

EP 384 070A (Unilever). Zeolit MAP là nhôm-silicat của kim loại kiềm loại P có tỷ lệ silicon và nhôm không nhiều hơn 1,33, ưu tiên là không nhiều hơn 1,15 và ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 1,07.

Hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có thể theo tùy chọn có chứa polyme. Các polyme thích hợp bao gồm các polyme cacboxylat, các polyme giúp tách loại vết bẩn, các polyme chống tái bám phủ, các polyme xenluloza, các polyme chăm sóc và bất kỳ hỗn hợp nào của chúng. Ưu tiên polyme này là loại polyme cacboxylat. Ưu tiên polyme cacboxylat là loại homopolyme hoặc copolyme. Ưu tiên copolyme là loại copolyme ngẫu nhiên maleat/acrylat. Ưu tiên copolyme ngẫu nhiên maleat/acrylat có trọng lượng phân tử trong khoảng từ 1,000 Da đến 100,000 Da, ưu tiên hơn nữa là từ 30,000 Da đến 100,000 Da, hoặc từ 50,000 Da đến 100,000 Da, hoặc từ 60,000 Da đến 80,000 Da. Ưu tiên homopolyme là polyacrylat. Ưu tiên homopolyme polyacrylat có trọng lượng phân tử trong khoảng từ 4,000 Da đến 9,000 Da.

Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có thể có chứa chất phụ gia cấu trúc dạng bột. Các ví dụ không giới hạn về chất phụ gia cấu trúc dạng bột bao gồm axit béo (hoặc xà phòng axit béo), đường, acrylat hoặc polyme acrylat/maleat. Chất phụ gia cấu trúc dạng bột có mặt với hàm lượng từ 1% đến 5% trọng lượng trong hỗn hợp dạng lỏng chứa nước.

Ưu tiên là, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa axit cacboxylic hữu cơ với hàm lượng ít hơn 5% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 4% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là ít hơn 3% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn nữa là ít hơn 1% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là hỗn hợp dạng lỏng chứa nước này không chứa axit cacboxylic hữu cơ.

Các thành phần tùy chọn khác có thể được cho thêm vào hỗn hợp dạng lỏng chứa nước này, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở bất kỳ một hoặc một số chất nào sau đây: xà phòng, chất cô lập, canxi clorua, muối vô cơ khác, chất huỳnh quang, chất điều khiển bột, chất tạo bột, thuốc nhuộm, chất chống bám phủ, chất tạo màu, thuốc nhuộm làm mờ màu, chất tăng tan, chất điều chỉnh độ nhớt, chất phân tán và

hỗn hợp của chúng. Các ví dụ không giới hạn về chất tăng tan được ưu tiên chọn từ nhóm bao gồm natri toluen sulfonat, natri cumen sulfonat, natri xylen sulfonat hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, chất chống tái bám phủ là natri cacboxymetyl xenluloza. Ưu tiên là, các thành phần theo tùy chọn này phải có khả năng chịu được các điều kiện nhiệt độ trong quy trình sấy phun. Ưu tiên là, chất độn có thể được cho thêm vào hỗn hợp dạng lỏng chứa nước trước khi sấy phun.

Bước (iv): tạo ra hạt giặt tẩy sấy phun

Ở bước tiếp theo, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước được sấy phun để tạo ra hạt giặt tẩy sấy phun.

Việc sấy phun được thực hiện bằng cách sử dụng bất kỳ hệ thống sấy phun thông thường nào đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ưu tiên là, trong hệ thống sấy phun, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước được chuyển qua hệ thống đường ống tới hệ thống bơm có một hoặc một số máy bơm, sau đó tiếp tục đến vòi phun mà qua đó chất hỗn hợp dạng lỏng được giải phóng do áp suất vào tháp sấy.

Quy trình sấy phun thông thường sẽ bao gồm bước chuyển hỗn hợp dạng lỏng chứa nước qua hệ thống đường ống dẫn đến máy bơm thứ nhất, sau đó qua máy bơm thứ hai và từ máy bơm thứ hai đến nhiều vòi phun. Máy bơm thứ nhất thường là máy bơm áp suất thấp, chẳng hạn như máy bơm có thể tạo ra áp suất từ $1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ đến $1 \times 10^6 \text{ N/m}^2$, đảm bảo bơm thứ hai có độ ngập thích hợp. Thông thường, máy bơm thứ hai là máy bơm cao áp, chẳng hạn như máy bơm có thể tạo ra áp suất trong khoảng từ $2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ đến $2 \times 10^7 \text{ N/m}^2$. Theo tùy chọn, hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có thể được chuyển qua các thiết bị bắt bu lông, bộ lọc từ tính, máy cắt cục, máy phân tách như Máy nghiền Ritz, trong quá trình chuyển hỗn hợp dạng lỏng chứa nước qua hệ thống đường ống xuôi dòng hệ thống máy bơm hoặc máy trộn mà trong đó hỗn hợp dạng lỏng chứa nước được tạo thành. Ưu tiên là, thiết bị phân tách được bố trí hợp lý giữa các máy bơm. Tốc độ dòng chảy của hỗn hợp dạng lỏng chứa nước theo đường ống thường trong khoảng từ 800 kg/giờ đến hơn 75,000 kg/giờ.

Theo tùy chọn, hệ thống sấy phun có thể bao gồm hệ thống khử khí. Hệ thống khử khí được ưu tiên là loại thiết bị khử khí có hỗ trợ chân không, ưu tiên hơn là

được cấp bằng bơm chuyên. Hệ thống khử khí loại bỏ bọt khí hình thành trong quá trình điều chế hỗn hợp dạng lỏng, do đó làm tăng mật độ khối của hạt giặt tẩy sấy phun. Việc khử khí của hỗn hợp dạng lỏng cũng có thể được thực hiện bằng các phương thức cơ học khác hoặc phương thức khử khí hóa học, bằng cách sử dụng chất chống tạo bọt hoặc chất khử bọt.

Theo tùy chọn, hệ thống phun khí có thể được cung cấp dọc theo hệ thống đường ống. Hệ thống phun khí có thể được cung cấp trước hoặc sau hệ thống bơm. Việc phun khí bao gồm điều khiển luồng khí và áp suất, máy trộn tĩnh, bộ giảm chấn xung và bộ máy nén có thể sục khí cho hỗn hợp dạng lỏng để có mật độ khối thấp hơn cho hạt sấy phun. Khí được bơm vào hỗn hợp dạng lỏng có thể là nitơ, cacbon dioxid hoặc đơn giản là không khí trong khí quyển, được đưa vào dưới áp suất cao hơn áp suất của hỗn hợp dạng lỏng chứa nước được duy trì trong hệ thống đường ống. Hệ thống sấy phun thông thường có thể theo tùy chọn bao gồm cả hệ thống khử khí và hệ thống phun khí để tối ưu hóa mật độ khối mong muốn cho hạt giặt tẩy sấy phun.

Tháp sấy phun thông thường cho các ứng dụng tẩy rửa là tháp sấy phun ngược dòng. Để đạt được độ ẩm mong muốn và sự phân bố kích thước hạt, nhiệt độ không khí nóng vào và/hoặc hơi nóng được đưa vào tháp sấy phun sẽ trong khoảng từ 250°C đến 500°C, tùy thuộc vào khả năng bay hơi và kích thước của tháp. Ưu tiên là, nhiệt độ khí thải của tháp có thể trong khoảng từ 60°C đến 200°C, ưu tiên hơn là từ 80°C đến 200°C, ưu tiên hơn nữa là từ 80°C đến 100°C, tùy thuộc vào tải lượng của tháp. Hỗn hợp dạng lỏng chứa nước được đưa vào vòi phun của tháp sấy phun, ưu tiên là có nhiệt độ từ 60°C đến 95°C. Tháp sấy phun có thể là tháp sấy phun đồng dòng nhưng chúng ít phổ biến hơn. Hạt giặt tẩy sấy phun trong tháp được duy trì ở nhiệt độ dưới 150°C, ưu tiên là dưới 100°C. Việc sấy phun được ưu tiên tiến hành trong vùng sấy phun dưới áp suất âm ít nhất là 50 N/m², ưu tiên với áp suất âm là từ 50 N/m² đến 600 N/m². Ưu tiên là, các điều kiện chân không đạt được bằng cách điều khiển tốc độ và/hoặc cài đặt tốc độ của bộ giảm chấn của một hoặc cả hai quạt đầu vào và quạt đầu ra.

Hạt giặt tẩy sấy phun được thu ở đáy tháp, có thể được làm mát và điều hòa bằng cách sử dụng máy nâng không khí hoặc quy trình tương tự khác mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực làm mát và điều hòa hạt phun khô đã biết. Ưu tiên là trộn các hạt giặt tẩy sấy phun thu được từ đáy tháp sấy phun với chất hỗ trợ chảy được chọn từ zeolit, silic dioxit, canxit lắng đọng, natri cacbonat, muối hoặc các hạt khoáng mịn tương đương được chọn từ nhóm bao gồm dolomit, khoáng sét, canxit hoặc hỗn hợp của chúng ngay trước khi được nâng lên bằng không khí. Ưu tiên loại zeolit được điều chế bằng phương pháp tổng hợp. Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun được phân loại theo kích thước hạt để loại bỏ chất liệu có kích thước quá lớn (thông thường > 2 mm) để tạo ra loại hạt giặt tẩy sấy phun có khả năng chảy tự do. Ưu tiên là loại chất liệu mịn (thông thường < 100 micron) được rửa giải bằng khí thải trong tháp sấy phun và được thu giữ và tái chế trở lại hệ thống thông qua hệ thống lọc lọc xoáy khô, lọc xoáy ướt hoặc túi lọc.

Hạt giặt tẩy sấy phun:

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế này, bột hạt sấy phun có thể thu được bằng quy trình của khía cạnh thứ nhất. Hạt sấy phun được tạo ra bằng quy trình theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này được ưu tiên là có độ pH từ 4 hoặc cao hơn, ưu tiên hơn là có độ pH trong khoảng từ 4 đến 8,5, ưu tiên hơn nữa là từ 5 đến 8,5, thậm chí được ưu tiên hơn cả là từ 6 đến 8,5, khi đo sử dụng dung dịch 1% trọng lượng với nước cất ở nhiệt độ 25°C . Hạt giặt tẩy sấy phun thường được gọi là bột nền. Bột nền này có thể được sử dụng như một chế phẩm giặt tẩy có công thức hoàn chỉnh. Theo cách khác, một phần trăm bột nền có thể được trộn với các thành phần khác được định lượng sau để tạo thành chế phẩm bột giặt có công thức hoàn chỉnh.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có chứa:

- (i) chất hoạt động bề mặt tẩy rửa; ưu tiên chất hoạt động bề mặt tẩy rửa anion có hàm lượng từ 3% đến 50% trọng lượng;
- (ii) muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0,2% đến 6% trọng lượng;

- (iii) ưu tiên là, muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm có hàm lượng từ 2% đến 20% trọng lượng;
- (iv) ưu tiên là, muối silicat và/hoặc di-silicat của kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0% đến 4% trọng lượng;
- (v) ưu tiên là, muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng có hàm lượng từ 0% đến 2% trọng lượng;
- (vi) ưu tiên là, chất độn có hàm lượng từ 25% đến 88% trọng lượng; và,
- (vii) ưu tiên là, có hàm lượng hơi nước từ 1% đến 3,5% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng chất hoạt động bề mặt tẩy rửa trong hạt giặt tẩy sấy phun này không ít hơn 3% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 5% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 8% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 10% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 40% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 35% trọng lượng, hoặc vẫn ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 30% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ trong hạt giặt tẩy sấy phun này là không ít hơn 0,25% trọng lượng, ưu tiên là không ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 1,5% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 2% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 5% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 4% trọng lượng hoặc thậm chí được ưu tiên hơn cả là không nhiều hơn 3% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm trong hạt giặt tẩy rửa sấy phun này là không ít hơn 2,5% trọng lượng, ưu tiên là không ít hơn 3,5% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 5% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 5,5% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 8% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 18% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 15% trọng lượng, hoặc vẫn được ưu tiên hơn là không nhiều hơn 12% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không nhiều hơn 10% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối silicat và/hoặc muối di-silicat của kim loại kiềm thổ trong hạt giặt tẩy sấy phun là không ít hơn 0,1% trọng lượng, ưu tiên là không ít hơn 0,2% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 0,25% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,3% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 3,8% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 3% trọng lượng, hoặc vẫn được ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 2,5% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng trong hạt giặt tẩy rửa sấy phun là không ít hơn 0,1% trọng lượng, ưu tiên là không ít hơn 0,2% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 0,25% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 0,3% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 1,8% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 1,7% trọng lượng, hoặc vẫn được ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 1,65% trọng lượng.

Ưu tiên là, hàm lượng hơi ẩm có trong hạt sấy phun này là không ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên là không ít hơn 2,25% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 2,5% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 2,75% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 3,5% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 3,25% trọng lượng, hoặc vẫn ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 3,0% trọng lượng.

Ưu tiên là, chất độn có mặt trong hạt giặt tẩy sấy phun với hàm lượng trong khoảng từ 25% đến 88% trọng lượng. Ưu tiên là, hàm lượng chất độn không ít hơn 26% trọng lượng, ưu tiên hơn là không ít hơn 30% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không ít hơn 32% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không ít hơn 35% trọng lượng, nhưng thường không nhiều hơn 87% trọng lượng, ưu tiên là không nhiều hơn 75% trọng lượng, hoặc vẫn ưu tiên hơn là không nhiều hơn 65% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là không nhiều hơn 50% trọng lượng. Chất độn hoạt động như một thành phần làm cân bằng và có thể là muối vô cơ trung tính hoặc khoáng chất, ưu tiên là natri sulfat hoặc natri clorua. Theo phương án được ưu tiên, chất độn là natri clorua. Theo phương án được ưu tiên khác nữa, chất độn là hợp chất của natri clorua và natri sulfat.

Ngoài ra, một hoặc một số thành phần theo tùy chọn có thể có mặt trong hạt giặt tẩy sấy phun. Các thành phần tùy chọn này có thể bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở polyme, chất tăng tan, chất tăng trắng quang học, ưu tiên là được chọn từ chất huỳnh quang, chất tạo màu, thuốc nhuộm làm mờ màu, chất màu hoặc hỗn hợp của chúng và chất chống tạo bọt.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có chứa silic dioxid. Ưu tiên silic dioxid có mặt với hàm lượng trong khoảng từ 0,2% đến 5% trọng lượng, ưu tiên hơn là từ 0,2% đến 3,5% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là từ 0,2% đến 3% trọng lượng, thậm chí được ưu tiên hơn cả là từ 0,5% đến 2,5% trọng lượng trong hạt giặt tẩy sấy phun này. Silic dioxid có thể được thực hiện hoặc được tạo ra tại chỗ.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có hàm lượng silicat của kim loại kiềm là ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa silicat của kim loại kiềm.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có hàm lượng chất phụ gia cấu tạo cacbonat với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa chất phụ gia cấu tạo cacbonat. Ví dụ về muối của chất phụ gia cấu tạo cacbonat bao gồm cacbonat của kim loại kiềm thổ và cacbonat của kim loại kiềm hoặc hỗn hợp của chúng. Thông thường, cacbonat của kim loại kiềm là natri và/hoặc kali cacbonat, trong đó natri cacbonat là được ưu tiên hơn. Cacbonat của kim loại kiềm theo sáng chế này dùng để chỉ cacbonat, bi-cacbonat, sesqui-cacbonat hoặc hỗn hợp của chúng.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có hàm lượng chất phụ gia cấu tạo phosphat vô cơ với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa chất phụ gia cấu tạo phosphat vô cơ. Ví dụ về chất phụ gia cấu tạo phosphat vô cơ bao gồm natri ortho-phosphat, pyro-phosphat và tripoly-phosphat.

Theo tùy chọn, hạt giặt tẩy sấy phun có chứa polyme với hàm lượng từ 0% đến 5% trọng lượng, ưu tiên hơn là từ 0,5% đến 5% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là từ 0% đến 4% trọng lượng. Ưu tiên polyme này là polyme cacboxylat. Ưu tiên hơn

polyme polyacrylat, ưu tiên hơn là copolyme của axit acrylic hoặc axit metacrylic với axit maleic. Hạt giặt tẩy sấy phun có thể có chứa polyme bổ sung được chọn từ polyme chống tái bám phủ, polyme giúp tách loại vết bẩn, polyme cấu trúc hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên polyme này là polyme cacboxylat, ưu tiên hơn là polyacrylat hoặc copolyme của axit acrylic và axit maleic. Tuy nhiên, các polyme khác cũng có thể thích hợp như polyamin (bao gồm cả các dạng etoxylat hóa của chúng), polyetylen glycol và polyeste. Chất polyme hỗ trợ tạo hỗn hợp chất bẩn dạng lỏng và chất polyme giúp tách loại vết bẩn là đặc biệt thích hợp. Ưu tiên chất chống tái bám phủ là natri cacboxyl metyl xenluloza.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có chứa chất phụ gia cấu tạo zeolit với hàm lượng ít hơn 2% trọng lượng, ưu tiên hơn là ít hơn 1% trọng lượng, ưu tiên hơn nữa là không chứa chất phụ gia cấu tạo zeolit. Ví dụ về chất phụ gia cấu tạo zeolit bao gồm zeolit A, zeolit 4A, zeolit nhôm P (zeolit MAP) được mô tả và yêu cầu bảo hộ trong EP 384 070A (Unilever). Zeolit MAP là nhôm-silicat của kim loại kiềm loại P có tỷ lệ giữa silicon và nhôm là không nhiều hơn 1,33, ưu tiên là không nhiều hơn 1,15 và ưu tiên hơn nữa là không nhiều hơn 1,07.

Hạt giặt tẩy sấy phun có thể theo tùy chọn cho tiếp xúc với chất hoạt động bề mặt không ion, axit béo, hoặc hỗn hợp của chúng. Chất hoạt động bề mặt không ion và axit béo ở dạng lỏng. Ngoài chất hoạt động bề mặt không ion và axit béo ở dạng lỏng, bất kỳ thành phần giặt tẩy dạng lỏng nào khác mà không thích hợp để cho thêm qua dạng hỗn hợp dạng lỏng hoặc cho vào tháp, có thể được cho thêm vào bằng cách phun chất lỏng lên hạt bột giặt sấy phun. Chất lỏng phun được ngâm vào bột nền nóng chảy lấy ra từ tháp. Việc phun có thể được thực hiện trong khi hạt giặt tẩy sấy phun đi qua một trống quay có lực cắt thấp nội tuyến, hoặc một bộ làm đặc trực tuyến thường là máy trộn kiểu cày.

Sau khi sấy phun, hạt giặt tẩy sấy phun thu được, được ưu tiên tạo lớp bằng chất tạo lớp. Ưu tiên là, chất tạo lớp được chọn từ nhóm bao gồm zeolit, silic dioxit, canxit kết tủa, natri cacbonat, muối, canxit, khoáng sét, dolomit hoặc hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là, zeolit được điều chế bằng phương pháp tổng hợp. Ưu tiên là, hàm

lượng chất tạo lớp được cho thêm vào hạt sấy phun là từ 0% đến 10% trọng lượng của chất hoạt động bề mặt có mặt trong hạt giặt tẩy sấy phun. Ưu tiên là, chất tạo lớp được cho thêm vào để mang lại lợi ích bổ sung chống vón cục.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có mật độ khối nhỏ hơn 550g/l. Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun có kích thước hạt trung bình trọng lượng trong khoảng từ 300 micromet đến 600 micromet.

Độ pH của hạt giặt tẩy sấy phun được ưu tiên là từ 4 đến 8,5, ưu tiên hơn là từ 7, ưu tiên hơn nữa là từ 7 đến 8.

Hạt giặt tẩy sấy phun có chứa chất hoạt động bề mặt anion với hàm lượng từ 3% đến 50% trọng lượng, ưu tiên là chất hoạt động bề mặt anion mạch thẳng, có từ 10 đến 20 nguyên tử cacbon và về cơ bản được trung hòa và có ít hoặc không có dư axit.

Hạt giặt tẩy sấy phun thường được định lượng sau với các thành phần không tương thích trong các điều kiện của quy trình sấy phun để tạo thành chế phẩm giặt tẩy có công thức hoàn chỉnh. Các thành phần này có thể không tương thích vì nhiều lý do, bao gồm độ nhạy cảm nhiệt, nhạy cảm pH hoặc sự suy giảm chất lượng trong hệ thống chứa nước.

Chế phẩm giặt tẩy

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế này, bộc lộ chế phẩm giặt tẩy có chứa hạt giặt tẩy sấy phun theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này. Chế phẩm giặt tẩy có mật độ khối từ thấp đến trung bình, có thể được điều chế bằng cách sấy phun hỗn hợp dạng lỏng chứa nước để tạo thành hạt sấy phun và theo tùy chọn, sau đó cho thêm một số thành phần (trộn khô). Theo cách khác, các chế phẩm giặt tẩy "nén chặt" có thể được điều chế bằng cách trộn thêm nữa hạt giặt tẩy sấy phun được điều chế theo sáng chế này trong máy trộn/máy tạo hạt tốc độ cao hoặc các quy trình không có tháp khác. Hạt giặt tẩy sấy phun cũng có thể được sử dụng để điều chế chế phẩm dạng viên nén bằng cách nén bột, đặc biệt là bột "đậm đặc" bằng cách sử dụng quy trình tạo viên nén đã biết. Hơn nữa, hạt giặt tẩy sấy phun có thể được sử dụng để điều chế sản phẩm được định lượng liều đơn vị, trong đó hạt giặt tẩy sấy phun

được bao bọc trong túi đựng, ưu tiên là loại túi hòa tan trong nước, ưu tiên hơn là túi tan trong nước có chứa polyme tạo màng phim được chọn từ rượu polyvinyl, polyvinylpyrrolidon và polyme tạo màng khác đã biết khác.

Ưu tiên là, hạt giặt tẩy sấy phun (thường còn được gọi là bột nền) ưu tiên được tạo công thức trong chế phẩm giặt tẩy thành phẩm bằng cách trộn khô các thành phần nhạy cảm nhiệt độ vào bột nền. Ngoài các thành phần nhạy cảm nhiệt độ, một lượng chất kiềm có thể được bổ sung trở lại vào bột nền bằng cách bổ sung các thành phần kiềm, ngoài ra các thành phần có tính axit hoặc trung tính khác cũng có thể được cho thêm vào để tạo thành chế phẩm giặt tẩy thành phẩm.

Hạt giặt tẩy sấy phun có thể được sử dụng làm chế phẩm giặt tẩy có công thức hoàn chỉnh hoặc có thể được kết hợp với các thành phần bổ sung theo tùy chọn khác để tạo thành chế phẩm giặt tẩy có công thức hoàn chỉnh. Các ví dụ không giới hạn về các thành phần có lợi ích được định lượng sau theo tùy chọn, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở enzym, polyme chống tái bám phủ, chất tạo hương thơm, chất hoạt động bề mặt bổ sung được chọn từ chất hoạt động bề mặt lưỡng tính, chất hoạt động bề mặt ion lưỡng tính, chất hoạt động bề mặt cation và chất hoạt động bề mặt không ion, chất tăng trắng quang học, chất chống tạo bọt, chất tạo bọt, chất làm mềm vải như khoáng sét smectit, chất làm mềm amin và chất làm mềm cation; chất tẩy trắng và chất kích hoạt tẩy trắng; thuốc nhuộm hoặc chất màu, chất độn, chất huỳnh quang, muối, polyme giúp tách loại vết bẩn, chất ức chế chuyển hóa thuốc nhuộm. Các thành phần tùy chọn này được biết rõ để sử dụng trong chế phẩm giặt tẩy và được cho thêm vào, và ưu tiên là được định lượng sau.

Chế phẩm giặt tẩy có chứa hạt giặt tẩy sấy phun có thể thu được theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này với hàm lượng từ 5% đến 100%. Ưu tiên là từ 20% đến 95% trọng lượng, ưu tiên hơn là từ 30% đến 95% trọng lượng là của hạt giặt tẩy sấy phun có thể thu được theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này.

Các ví dụ không giới hạn về polyme được định lượng sau bao gồm polyme làm sạch, polyme chống tái bám phủ, polyme giúp tách loại vết bẩn, polyme tạo cấu trúc. Một số ví dụ bao gồm polyme PET-PEOT (Repel-o-Tex[®] SF2 ví dụ Solvay),

copolyme của axit acrylic và axit maleic (Sokalan CP5 ví dụ BASF). Ưu tiên là chất chống tái bám phủ là natri cacboxyl metyl xenluloza.

Chất huỳnh quang:

Chất tăng trắng huỳnh quang thích hợp bao gồm các hợp chất dis-styryl biphenyl, ví dụ Tinopal® CBS-X, các hợp chất axit di-amin stilben di-sulfonic, ví dụ: Tinopal® DMS pure Xtra và Blankophor® HRH, và các hợp chất Pyrazolin, ví dụ: Blankophor® SN và các hợp chất coumarin, ví dụ: Tinopal® SWN. Các chất tăng trắng được ưu tiên là: natri 2(4-styryl)-3-sulfophenyl)-2H-naptol(1,2-d]triazol, di-natri 4,4'bis{[4-anilin-6-(N metyl-N-2 hydroxyetyl)amin 1,3,5-triazin-2-yl)]amin]stilben-2-2' disulfonat, di-natri 4,4'bis{[(4-anilin-6-morpholin-1,3,5-triazin-2-yl)]amin} stilben-2-2'disulfonat và di-natri 4,4'- bis(2-sulfostyryl)biphenyl. Chất tăng trắng huỳnh quang thích hợp là S C.I. chất tăng trắng huỳnh quang 260, chất này có thể được sử dụng ở dạng beta hoặc dạng tinh thể alpha hoặc hỗn hợp của các dạng này.

Enzym:

Ưu tiên là, chế phẩm theo sáng chế này có chứa enzym. Ưu tiên là có thể có chứa một hoặc một số enzym. Các ví dụ được ưu tiên về enzym bao gồm các enzym cung cấp hiệu năng làm sạch và/hoặc lợi ích chăm sóc vải.

Ví dụ về các enzym thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hemixenlulaza, peroxidaza, proteaza, xenluloza, xylanaza, lipaza, xyloglucanaza, phospholipaza, este, cutinaza, pectinaza, mananaza, pectat lyaza, keratinaza, reductaza, oxyaza, phenoloxidaza, lipoxxygenaza, ligninaza, pululanaza, tanaza, pentosanaza, malanaza, G-glucanaza, arabinosidaza, hyaluronidaza, chondroitinaza, lacaza, và amylaza, hoặc hỗn hợp của chúng. Sự kết hợp điển hình là hỗn hợp enzym mà có thể bao gồm, ví dụ, proteaza và lipaza kết hợp với một hoặc nhiều amylaza, mananaza và xenluloza. Khi có mặt trong chế phẩm giặt tẩy, các enzym này có thể có mặt với hàm lượng khoảng từ 0,00001% đến 2%, khoảng từ 0,0001% đến 1% hoặc khoảng từ 0,001% đến 0,5% là của enzym protein, tính theo trọng lượng chế phẩm giặt tẩy.

Đóng gói và định lượng:

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế này, bộc lộ sản phẩm được đóng gói bao gồm túi chứa bao kín mềm dẻo, có chứa chế phẩm giặt tẩy gồm có loại hạt giặt tẩy sấy phun được điều chế theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế này. Ưu tiên là, vật chứa mềm dẻo này được làm từ chất liệu đóng gói phù hợp để bao gói chế phẩm giặt tẩy và chất liệu bao gói, gồm có nhưng không chỉ giới hạn ở màng phim polyolefin, màng cán mỏng (laminat), màng phim hoặc màng cán mỏng có nguồn gốc từ giấy, chất có cấu trúc nhiều lớp với hai hoặc nhiều cấu trúc linh hoạt, và các chất liệu khác đã được biết đến bởi những người có hiểu biết ở mức trung bình trong lĩnh vực này. Thông thường, đồ chứa mềm dẻo này làm bằng màng phim polyetylen có loại polyme được chọn từ HDPE, LLDPE, mLLDPE, LDPE hoặc sự kết hợp của chúng. Màng phim mềm dẻo có thể được làm từ một loại hoặc nhiều loại chất liệu kết hợp với nhau. Ưu tiên là vật bao gói mềm dẻo là túi nhỏ hoặc túi mềm dẻo. Ưu tiên là, chúng được chọn từ chất liệu có khả năng phân hủy sinh học, có thể phân hủy, có thể tái chế hoặc kết hợp của chúng. Ưu tiên là, vật chứa mềm dẻo này có thể có phương tiện đo có thể đi kèm với bao bì như một phần của nắp đậy hoặc như một hệ thống tích hợp hoặc cách thức định lượng riêng biệt có thể được cung cấp cùng với bao bì.

Theo phương án khác nữa, chế phẩm giặt tẩy có chứa loại hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này có thể được đóng gói dưới dạng sản phẩm được định lượng liều đơn vị, được bao gói trong màng polyme, trong đó màng polyme tan trong nước hoặc phân rã khi cho vào nước giặt. Theo cách khác, hạt giặt tẩy sấy phun hoặc chế phẩm giặt tẩy có chứa loại hạt sấy phun theo sáng chế này có thể được cung cấp ở dạng gói nhựa có nhiều liều đơn vị, có nắp đậy bên trên hoặc bên dưới.

Theo khía cạnh khác nữa của sáng chế này, cung phương pháp giặt vải bằng cách sử dụng hạt giặt tẩy sấy phun hoặc chế phẩm giặt tẩy có chứa hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này, phương pháp này bao gồm bước pha loãng một lượng chế phẩm giặt tẩy với nước để thu được dung dịch giặt, sau đó là bước giặt vải bằng dung dịch giặt được tạo ra đó. Trong máy giặt tự động, một lượng chế phẩm giặt tẩy

được định lượng (liều lượng) thường được đưa vào bộ phân phối và từ đó chúng được xả vào máy giặt nhờ nước chảy vào máy, từ đó tạo thành dung dịch giặt. Có thể sử dụng từ 5 đến khoảng 65 lít nước để tạo thành dung dịch giặt, tùy theo cấu hình máy. Liều lượng của chế phẩm giặt tẩy có thể được điều chỉnh tương ứng để có được nồng độ dung dịch giặt thích hợp. Ưu tiên là, bước pha loãng cung cấp dung dịch giặt có chứa chất hoạt động bề mặt tẩy rửa với hàm lượng từ 3 đến 20 g/lần giặt (như được xác định thêm ở trên).

Sản phẩm thu được bằng quy trình theo sáng chế này có đặc tính sản phẩm khác nhau do quy trình sản xuất của nó. Sản phẩm có đặc tính vật lý tốt như độ bền đóng bánh tốt và có khả năng chảy tốt. Sản phẩm cũng còn có đặc tính phân tán tốt, đặc tính hòa tan và bám động lên vải ở mức tối thiểu. Điều này là do việc tạo ra tại chỗ muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này

Hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này được điều chế bằng cách cho thêm nước, chất có tính kiềm (natri hydroxit, hàm lượng hoạt chất 50%) và chất hoạt động bề mặt anion dạng axit (axit LAS, hàm lượng hoạt tính 97%) vào thiết bị trộn để tạo ra tại chỗ natri LAS. Các thành phần được trộn đều và trong khi tiếp tục khuấy, các thành phần còn lại được cho thêm vào theo thứ tự bổ sung như đã đề cập trong Bảng 1 dưới đây. Trong quá trình trộn, nhiệt độ trong thiết bị trộn được duy trì bằng hơi nước ở mức $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Đầu tiên, hỗn hợp trung gian được điều chế bằng cách cho magie sulfat (muối của kim loại kiềm thổ) và natri silicat với tỷ lệ $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$ là 2,4 (muối silicat của kim loại kiềm có hàm lượng hoạt chất 47%) sau đó bổ sung axit xitric (axit cacboxylic hữu cơ). Với việc bổ sung axit xitric, độ pH của hỗn hợp chứa nước được giảm xuống 3. Tiếp theo, axit xitric phản ứng với hỗn hợp trung gian để tạo thành magie xitrat trong hỗn hợp bazơ. Sau đó, độ pH của hỗn hợp bazơ được tăng lên theo hai bước bằng cách trước tiên cho thêm dung dịch chứa nước có chứa natri hydroxit với hàm lượng 50% và sau đó natri silicat được cho thêm vào để tạo

thành hỗn hợp dạng lỏng chứa nước. Độ pH cuối cùng của dung dịch nước được duy trì ở mức 8,5.

Bảng 1.

Điều chế hỗn hợp dạng lỏng chứa nước theo sáng chế này					
Thành phần		Thứ tự cho thêm	Trọng lượng (kg)	Nhiệt độ (độ C)	pH
Nước		1	273,52	40	
Natri hydroxit		1	59,52	47	
LAS Axit (97%)		2	229,96	80	
Natri silicat có tỉ lệ 2,4 (47%)	làm nóng	3	33,82	79	
Magie sulfat (100%)	làm nóng	4	79,47	78	
Xitric axit	làm nóng	5	53,24	78	3
Natri sulfat (chất độn)	làm nóng	6	453,23	77	
Natri hydroxit (50%)	làm nóng	7	55,40	80	6
Natri silicat có tỉ lệ 2,4 (47%)	làm nóng	8	19,00	80	8,5
Tổng lượng mẻ hỗn hợp dạng lỏng (kg)			1266		

Thành phần của hỗn hợp dạng lỏng chứa nước đã được điều chế, được ra trong Bảng 1A dưới đây.

Bảng 1A.

Thành phần	Ví dụ 1 (% trọng lượng)
Na LAS	18,71
Magie xitrat	0,36
Magie di-silicat	0,67

Natri xitrat (mono-natri, di-natri, tri-natri hoặc hỗn hợp của chúng)	5,10
Magie sulfat	0,52
Natri silicat	0,70
Natri sulfat	36,34
Natri cacbonat	0
NDOM	0,82
Nước	36,76
Tổng	100

Tiếp theo, hỗn hợp dạng lỏng giặt tẩy chứa nước nêu trên được sấy phun trong tháp sấy phun ngược dòng. Hỗn hợp dạng lỏng giặt tẩy chứa nước được làm nóng đến 80°C và được bơm dưới áp suất ($7,5 \times 10^6 \text{ N/m}^2$), vào tháp sấy phun ngược dòng có nhiệt độ không khí vào trong khoảng từ 250°C đến 330°C. Quạt đầu vào được thiết lập để cung cấp lưu lượng khí vào tháp là 187,500 kg/giờ. Quạt hút được điều khiển để tạo ra áp suất âm trong tháp -200 N/m^2 (thông thường tốc độ dòng khí thoát ra qua quạt hút trong khoảng từ 220,000 kg/giờ đến 240,000 kg/giờ, bao gồm cả nước bay hơi từ hỗn hợp dạng lỏng). Hỗn hợp dạng lỏng chứa nước được nguyên tử hóa vào tháp, nơi hỗn hợp dạng lỏng được nguyên tử hóa được sấy khô để tạo ra hạt giặt tẩy sấy phun, sau đó được làm nguội và sàng để loại bỏ vật liệu quá cỡ ($> 1,8\text{mm}$), tạo thành hạt giặt tẩy sấy phun ở dạng chảy tự do. Chất liệu mịn ($< 0,175\text{mm}$) được rửa giải cùng với khí thải trong tháp sấy phun và được thu gom vào hệ thống chứa tiếp sau tháp. Hạt giặt tẩy sấy phun có độ ẩm 2,0% trọng lượng, có mật độ khối 350 g/l và phân bố kích thước hạt sao cho có hơn 90% trọng lượng hạt giặt tẩy sấy phun có kích thước hạt từ 175 micromet đến 710 micromet. Nhiệt độ hạt giặt tẩy sấy phun khi ra khỏi tháp có nhiệt độ dưới 150 °C. Chế phẩm hạt giặt tẩy sấy phun thu được bằng cách sấy phun hỗn hợp giặt tẩy dạng lỏng chứa nước được đưa ra dưới đây.

Bảng 2.

Hạt giặt tẩy sấy phun được điều chế theo sáng chế này	
Thành phần	Ví dụ 1 (% trọng lượng)
Na LAS	30
Magie xitrat	0,56
Magie di-silicat	1,04
Natri xitrat (mono-natri, di-natri, tri-natri)	7,91
Magie sulfat	0,81
Natri silicat	1,09
Natri sulfat	55,32
Natri cacbonat	0
NDOM	1,28
Nước	2,0
Tổng	100

Hạt sấy phun được thu thập và đặc trưng cho đặc điểm bảo quản.

Ví dụ 2: đánh giá đặc điểm bảo quản của hạt giặt tẩy sấy phun

Hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này (Ví dụ 1) được đánh giá về đặc tính hạt/bột bằng phương pháp thử nén. Xu hướng đóng bánh của hạt sấy phun được đo và so sánh với các ví dụ so sánh.

Phương pháp thử nghiệm nén: thử nghiệm này đánh giá xu hướng đóng bánh của bột. Dùng một hình trụ có bề mặt bên trong được đánh bóng được đặt trên một đế chắc chắn để tạo thành một khuôn hình trụ rỗng có đường kính 9 cm. Hạt giặt tẩy sấy phun thử nghiệm đã được đổ đầy và gạt bằng. Dùng một đĩa nhựa đặt trên khối bột. Cho khối nặng 12 kg được đặt từ từ lên đĩa nhựa sao cho khối lượng đó tác dụng đồng đều lên khối bột trong khuôn để nó bị nén lại. Sau 2 phút, khối lượng đó được lấy ra và khuôn hình trụ được mở ra từ từ mà không làm ảnh hưởng đến bánh đã được nén. Trọng lượng tăng dần 200 gram được cho thêm vào trong khoảng thời gian 10 giây cho đến khi bánh nén đó bị xẹp xuống. Tổng tải trọng thẳng đứng cần

thiết để làm xẹp bánh đã được tạo hình, được ghi lại và biểu thị bằng kilôgam và đưa ra dấu hiệu về xu hướng đóng bánh của hạt. Giá trị càng cao thì xu hướng đóng bánh của hạt giặt tẩy sấy phun đang được đánh giá càng lớn. Đối với đánh giá hiện tại, giá trị thấp hơn 1 kilôgam được coi là tốt và bất kỳ giá trị nào trên 2 kilôgam được phân loại là có độ kết dính và hạt giặt tẩy sấy phun đó được coi là có xu hướng đóng bánh cao.

Ví dụ 2A: đánh giá đặc điểm bảo quản của hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này và các Ví dụ so sánh có độ pH cao hơn

Đặc điểm bảo quản của hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này đã được đánh giá cùng với loại hạt giặt tẩy sấy phun so sánh có độ pH cao hơn. Trong hạt giặt tẩy sấy phun đối chứng (đối chứng), cả silicat và cacbonat đều được cho thêm vào ở mức hàm lượng thông thường để mang lại đặc tính cấu trúc bột tốt. Trong ví dụ so sánh thứ nhất (Ví dụ A), hàm lượng cacbonat cao được sử dụng để tạo cấu trúc, nhưng hạt sấy phun không có silicat. Trong ví dụ so sánh thứ hai (Ví dụ B), mức hàm lượng cacbonat của Ví dụ A được duy trì, và một lượng nhỏ silicat cũng được bổ sung vào. Trong ví dụ so sánh thứ ba (Ví dụ C), silicat được sử dụng để tạo cấu trúc và không sử dụng cacbonat.

Hỗn hợp dạng lỏng đã điều chế được xử lý, và hạt giặt tẩy sấy phun được điều chế với cùng các điều kiện tương tự như đã được mô tả trong Ví dụ 1.

Tiếp theo, hạt sấy phun thu được, được đóng gói và bao kín trong các gói có độ dẫn truyền hơi nước $<5 \text{ gram/m}^2/\text{ngày}$. Sau đó, các gói này được bảo quản trong 8 tuần và 12 tuần ở nhiệt độ 45°C và độ ẩm tương đối là 80RH. Xu hướng đóng bánh của hạt sấy phun được xác định bằng cách thực hiện thử nghiệm nén đối với hạt sấy phun, tại các thời điểm khác nhau, lần thứ nhất là ngay sau khi thu thập ($t=0$), sau đó là sau 8 tuần, và sau đó nữa là sau 12 tuần.

Kết quả được ghi lại và trình bày trong bảng 3 dưới đây.

Bảng 3.

So sánh hạt sấy phun theo sáng chế này với loại hạt có độ pH/kiềm cao						
	Hạt giặt tẩy sấy phun (% trọng lượng)			Giá trị thử nghiệm nén (theo kg)		
	Na LAS	Na silicat	Na cacbonat	Mới điều chế	Sau thời gian bảo quản (tuần)	
				t=0	Sau 8 tuần	Sau 12 tuần
Đối chứng	25	12	15	0,2 (200g)	0,8 (800 g)	1(1000g)
Ví dụ A	25	0	35	Hỗn hợp dạng lỏng không thể xử lý		
Ví dụ B	25	5	35	0,7 (700g)	2,6+ (2600g) +	đóng bánh hoàn toàn
Ví dụ C	25	12	0	2,45 (2450g)	đóng bánh hoàn toàn	đóng bánh hoàn toàn
Ví dụ 1	30	0	0	0,05 (50g)	0,6 (600g)	0,8 (800g)

Dữ liệu trong bảng 3 cho thấy hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này không chứa cacbonat và không chứa silicat, và có chứa magie xitrat được tạo ra tại chỗ, mang lại đặc tính bảo quản tốt và hạt được sấy phun có khả năng chảy tự do, thậm chí sau 12 tuần, và có đặc tính bột tốt hơn một chút so với chế phẩm đối chứng có độ pH cao hơn và có hàm lượng cao của cacbonat và silicat. Ngược lại, Ví dụ so sánh A có hàm lượng cacbonat cao nhưng không chứa silicat đã không thể xử lý được do hỗn hợp dạng lỏng bị đông đặc, trong khi Ví dụ B và Ví dụ C thể hiện không có đặc tính bảo quản tốt.

Từ các kết quả trên, cho thấy rằng ngay cả khi có hàm lượng cao hơn của chất hoạt động bề mặt tẩy rửa (30% trọng lượng trong Ví dụ 1 so với 25% trọng lượng trong các Ví dụ đối chứng và so sánh), hạt sấy phun được điều chế theo quy trình của sáng chế này có đặc tính bột tốt và hoạt động tốt hơn, hạt xấy phun theo sáng chế này có khả năng chảy tự do khi mới điều chế (t=0) cũng như qua thời gian bảo quản kéo dài.

Ví dụ 2B: đánh giá đặc điểm trong khi bảo quản của hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này và các Ví dụ so sánh với các thành phần được thay thế để mang lại đặc tính bột tốt.

Đặc điểm trong khi bảo quản của hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này được đánh giá cùng với các loại hạt giặt tẩy sấy phun so sánh có các thành phần thay thế để mang lại đặc tính bột tốt. Trong ví dụ so sánh thứ nhất (Ví dụ D), silic dioxit được tạo ra trước, được cho thêm vào để tạo cấu trúc. Trong Ví dụ so sánh thứ hai (Ví dụ E), natri xitrat được tạo ra tại chỗ, được sử dụng để tạo cấu trúc cùng với silic được tạo ra trước và được cho thêm vào. Natri xitrat được tạo ra tại chỗ bằng cách cho axit xitric phản ứng với natri hydroxit trong hỗn hợp dạng lỏng, sau đó được sấy phun. Trong Ví dụ so sánh thứ ba (Ví dụ F), silic dioxit và natri xitrat được tạo ra tại chỗ, được sử dụng để cải thiện các đặc tính của bột. Silic dioxit được tạo ra bằng cách cho axit xitric phản ứng với natri silicat trong quá trình tạo hỗn hợp dạng lỏng. Trong tất cả các ví dụ so sánh và sáng chế này, hoạt chất là Na LAS được tạo ra tại chỗ trong quá trình tạo ra hỗn hợp dạng lỏng bằng cách cho axit Las phản ứng với natri hydroxit theo phương pháp cân bằng hóa học.

Hỗn hợp dạng lỏng đã điều chế, được xử lý và sấy phun trong các điều kiện tương tự như đã được mô tả trong Ví dụ 1.

Tiếp theo, các hạt sấy phun thu được, được đóng gói và gắn kín trong các túi có hệ số dẫn truyền hơi nước $<5 \text{ gam/m}^2/\text{ngày}$. Sau đó, các gói này được bảo quản trong 8 tuần và 12 tuần ở nhiệt độ 45°C và độ ẩm tương đối là 80RH. Xu hướng đóng bánh của hạt sấy phun được xác định bằng cách thực hiện thử nghiệm nén đối với hạt sấy phun, tại các thời điểm khác nhau - ngay sau khi điều chế ($t=0$), sau 8 tuần và sau 12 tuần.

Kết quả được ghi lại và trình bày trong bảng 4 dưới đây.

Bảng 4.

So sánh hạt sấy phun theo sáng chế này với các ví dụ so sánh.				
Hạt giặt tẩy sấy phun (% trọng lượng)	Ví dụ D	Ví dụ E	Ví dụ F	Ví dụ 1
Na LAS	30	30	30	30
Silic dioxit	1*	1*	1	0
Na xitrat	0	9	9	7,91
Mg xitrat	0	0	0	0,56
Na silicat	0	0	0	1,1
Na cacbonat	0	0	0	0
Giá trị thử nghiệm nén (theo kg)				
Bột mới điều chế (t=0)	2,2 (2200 g)	0,05 (50 g)	0,05 (50 g)	0,05 (50 g)
Sau khi được bảo quản trong 8 tuần	đóng bánh hoàn toàn	1,2 (1200 g)	3 (3000 g)	0,6 (600 g)
Sau khi được bảo quản trong 12 tuần	đóng bánh hoàn toàn	2 (2000 g)	3 (3000 g)	0,8 (800 g)

* silic dioxit trong Ví dụ D và Ví dụ E là được tạo ra trước và cho thêm vào hỗn hợp dạng lỏng trước khi sấy phun. Tất cả các thành phần khác được đề cập là Na xitrat, Mg xitrat và silic dioxit trong các ví dụ khác đều được tạo ra tại chỗ.

Dữ liệu trong bảng 4 chứng minh rằng hạt giặt tẩy sấy phun theo sáng chế này (Ví dụ 1) không chứa cacbonat, không chứa silicat, và được cấu trúc bằng magie xitrat, mang lại đặc tính bảo quản tốt và bột có khả năng chảy tự do ngay cả sau 12 tuần. Ngược lại, các loại bột so sánh khác (Ví dụ E và Ví dụ F) có thành phần được tạo ra tại chỗ để mang lại đặc tính bột tốt (silic dioxit và/hoặc natri xitrat) cho thấy xu hướng bị đóng bánh cao hơn trong thời gian bảo quản kéo dài (12 tuần đối với Ví dụ E và 8 tuần đối với Ví dụ F). Người ta cũng nhận thấy rằng Ví dụ D có chứa thêm silic dioxit thì có xu hướng đóng bánh cao hơn ngay cả mới ngay sau khi sấy phun.

Từ những kết quả này, rõ ràng là các đặc tính bột của hạt sấy phun được điều chế theo sáng chế này (Ví dụ 1) tốt hơn về mặt đặc điểm bảo quản, và hạt sấy phun có đặc tính bột tốt và có khả năng chảy tự do khi được đo cả ngay sau khi sấy phun cũng như sau thời gian bảo quản dài, trong đó hạt sấy phun này có hàm lượng hoạt chất tẩy rửa là 30% trọng lượng, và sulfat là chất độn được ưu tiên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất hạt giặt tẩy sấy phun bao gồm các bước:

- (i) cho phản ứng giữa muối silicat của kim loại kiềm và hợp chất kim loại kiềm thổ trong hỗn hợp chứa nước để tạo ra tại chỗ hỗn hợp trung gian có chứa một hoặc một số hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hydroxit của kim loại kiềm thổ, muối silicat của kim loại kiềm thổ, muối di-silicat của kim loại kiềm thổ hoặc hỗn hợp của chúng;
- (ii) cho hỗn hợp trung gian được tạo ra tại chỗ có chứa một hoặc một số hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hydroxit của kim loại kiềm thổ, silicat của kim loại kiềm thổ, di-silicat của kim loại kiềm thổ, hoặc hỗn hợp của chúng, tiếp xúc với axit cacboxylic hữu cơ trong hỗn hợp chứa nước để tạo thành hỗn hợp bazơ có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ;
- (iii) bổ sung một lượng chất có tính kiềm vào hỗn hợp bazơ để tạo thành hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có độ pH từ 4 đến 8,5, trong đó hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ, và chất hoạt động bề mặt tẩy rửa;
- (iv) sấy phun hỗn hợp dạng lỏng chứa nước trên để tạo ra hạt giặt tẩy sấy phun.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa muối di-silicat hoặc muối silicat của kim loại kiềm thổ.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó hợp chất kim loại kiềm thổ được chọn từ nhóm bao gồm magie sulfat, magie clorua hoặc hỗn hợp của chúng.

4. Quy trình theo các điểm từ 1 đến 3, trong đó muối silicat kim loại kiềm là natri silicat.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hỗn hợp dạng lỏng chứa nước còn có chứa muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm

được tạo ra tại chỗ bằng cách cho axit cacboxylic hữu cơ phản ứng với chất có tính kiềm.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất có tính kiềm được chọn từ nhóm bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, natri silicat hoặc hỗn hợp của chúng.

7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó axit cacboxylic hữu cơ là axit polycacboxylic hữu cơ đơn phân, ưu tiên là axit xitric.

8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa silicat của kim loại kiềm với hàm lượng không nhiều hơn 2% trọng lượng.

9. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất hoạt động bề mặt tẩy rửa là chất hoạt động bề mặt anion, ưu tiên được chọn từ nhóm bao gồm alkyl benzen sulfonat, alkyl ete sulfat, alkyl sulfat hoặc hỗn hợp của chúng.

10. Quy trình theo điểm 9, trong đó alkyl benzen sulfonat là chất hoạt động bề mặt alkylbenzen sulfonat mạch thẳng, có nhóm alkyl có từ 10 đến 18 nguyên tử cacbon.

11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ là muối của axit xitric với magie, ưu tiên là bao gồm một hoặc một số chất trong số magie xitrat, magie di-xitrat, magie tri-xitrat hoặc hỗn hợp của chúng.

12. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hỗn hợp dạng lỏng chứa nước có chứa polyme cacboxylat.

13. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hỗn hợp dạng lỏng có chứa:

- (i) chất hoạt động bề mặt tẩy rửa có hàm lượng từ 2% đến 35% trọng lượng;
- (ii) muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0,1% đến 4% trọng lượng;
- (iii) ưu tiên là, muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm có hàm lượng từ 1% đến 12% trọng lượng;
- (iv) ưu tiên là, muối silicat và/hoặc di-silicat của kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0% đến 2,5% trọng lượng;
- (v) ưu tiên là, muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng có hàm lượng từ 0% đến 1,5% trọng lượng;
- (vi) ưu tiên là, chất độn có hàm lượng từ 15% đến 70% trọng lượng; và,
- (vii) nước có hàm lượng từ 20% đến 40% trọng lượng.

14. Hạt giặt tẩy sấy phun thu được theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, có chứa:

- (i) chất hoạt động bề mặt tẩy rửa có hàm lượng từ 3% đến 50% trọng lượng;
- (ii) muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0,2% đến 6% trọng lượng;
- (iii) ưu tiên là, muối của axit cacboxylic hữu cơ với kim loại kiềm có hàm lượng từ 2% đến 20% trọng lượng;
- (iv) ưu tiên là, muối silicat và/hoặc di-silicat của kim loại kiềm thổ có hàm lượng từ 0% đến 4% trọng lượng;
- (v) ưu tiên là, muối của kim loại kiềm thổ không phản ứng có hàm lượng từ 0% đến 2% trọng lượng;
- (vi) ưu tiên là, chất độn có hàm lượng từ 25% đến 88% trọng lượng; và,
- (vii) ưu tiên là, có hàm lượng hơi nước từ 1% đến 3,5% trọng lượng.

15. Chế phẩm giặt tẩy chứa hạt giặt tẩy sấy phun theo điểm 14 với hàm lượng từ 5% đến 100% trọng lượng.