



(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



1-0039235

(51)⁷ D21D 1/20; D21D 1/30 (13) B

-
- (21) 1-2019-04987 (22) 26/02/2018
(86) PCT/US2018/019790 26/02/2018 (87) WO 2018/157094 30/08/2018
(30) 62/463,714 26/02/2017 US; 62/482,277 06/04/2017 US
(45) 25/03/2024 432 (43) 30/01/2020 382A
(73) DSG TECHNOLOGY HOLDINGS LTD. (CN)
Room 1505, Millennium Trade Centre, 56 Kwai Cheong Road, Kwai Chung, Hong
Kong, Hong Kong, China
(72) VARONA, Eugenio (US); WRIGHT, Andrew (GB); SMID, Dennis (NL).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP TẠO HẠT SIÊU THÂM HÚT DẠNG SỢI

(57) Sáng chế đề cập đến hạt siêu thấm hút (SAP) dạng sợi bao gồm hạt lõi siêu thấm hút (hạt lõi SAP) và các sợi bám dính vào hạt lõi SAP và kéo dài từ đó. Các hạt SAP dạng sợi có thể được tạo ra ở khoang đệm tầng sợi sử dụng quy trình sấy phun. Các hạt SAP dạng sợi có thể được kết hợp vào các lõi thấm hút và các vật phẩm, như trong tã lót dùng một lần. Sáng chế còn đề cập đến composit thấm hút và vật phẩm thấm hút chứa các hạt SAP dạng sợi cũng như hệ thống, thiết bị và phương pháp thích hợp để tạo ra các hạt này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung sáng chế đề cập đến vật liệu thấm hút, hạt thấm hút, composit lõi, và vật phẩm thấm hút dùng một lần kết hợp từ các vật liệu này. Sáng chế cũng đề cập đến các hệ thống và thiết bị và phương pháp thích hợp để tạo ra các sản phẩm này. Ít nhất một số khía cạnh của sáng chế là đặc biệt thích hợp với, hoặc liên quan đến, các vật phẩm thấm hút dùng một lần như tã lót trẻ con, quần tập dùng cho trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ và tã lót và quần cho người lớn không kiểm soát được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật phẩm thấm hút, như tã lót, điển hình bao gồm ba thành phần cấu trúc cơ bản, gồm: (1) tấm trên tạo ra bề mặt trong; (2) tấm dưới tạo ra bề mặt ngoài; và (3) lõi thấm hút được đặt giữa tấm trên và tấm dưới. Lõi thấm hút thường được thiết kế để chứa và phân bố chất lỏng đi qua tấm trên. Lõi thấm hút thông thường được làm bằng polyme thấm hút cao hoặc polyme siêu thấm hút (super absorbent polymer - SAP) được làm ổn định bằng nền thấm hút. SAP thường được tạo ra bằng các vật liệu như rượu polyvinyl, polyacrylat, các tinh bột ghép khác nhau, và natri polyacrylat liên kết ngang. SAP có thể ở dạng hạt, sợi, xốp, dải, hình cầu, các khối kết tụ có dạng đều hoặc không đều, và màng. Nền thấm hút điển hình là bột gỗ đã khử xơ hoặc vật liệu tương tự. Nền thấm hút rất công kênh so với tấm trên, tấm dưới, và SAP.

Mong muốn là có thể cải thiện một số khía cạnh của lõi thấm hút, như khả năng xử lý dịch lỏng nhất định gồm tốc độ thấm hút chất lỏng và các đặc tính thấm hút khác, các đặc tính phân bố chất lỏng, và sự cố định của SAP bên trong lõi thấm hút. Cũng có thể mong muốn tạo ra các hệ thống và phương pháp trong đó sự tạo thành SAP và mạng lưới sợi kết hợp được kết hợp vào các hệ thống và phương pháp tạo ra vật phẩm, lõi và vật liệu thấm hút này.

Các patent Mỹ số 7,381,294 (Suzuki '294) và 6,794,557 (Klemp '557) cung cấp thông tin cơ bản về việc thiết kế và sản xuất các sợi xơ cỡ micro liên quan đến sáng chế, và các vật phẩm thấm hút dùng một lần và các sản phẩm kết hợp các thành phần và cấu trúc của lõi thấm hút này. Theo đó, phần mô tả của cả Suzuki '294 và Klemp '557 được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn và tạo thành một phần của sáng chế, nhưng chỉ đến mức mà đối tượng được kết hợp đưa ra thông tin về tình

trạng kỹ thuật và/hoặc các composit và các quy trình ví dụ thích hợp để sử dụng trên, hoặc với, các thành phần, sản phẩm, composit, hệ thống, và phương pháp hiện tại. Như vậy, đối tượng được kết hợp sẽ không làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp bao gồm làm khô một phần huyền phù lỏng chứa các sợi, và trộn các sợi đã khô một phần với các hạt siêu thấm hút (SAP) sao cho ít nhất một số sợi bám dính vào ít nhất một số SAP, tạo thành các hạt SAP dạng sợi.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị tạo ra các hạt siêu thấm hút có các sợi được bám dính lên đó. Thiết bị này bao gồm khoang làm khô sợi có đầu vào để cung cấp huyền phù lỏng chứa sợi, và máy phun ở đầu vào được định vị để định hướng huyền phù lỏng chứa sợi đã phun vào khoang làm khô. Các sợi đã khô một phần và chất lỏng được chứa trong khoang. Thiết bị bao gồm khoang trộn thông với khoang làm khô để nhận các sợi đã khô ít nhất một phần từ khoang làm khô. Khoang trộn có đầu vào để định hướng nguồn cấp các hạt siêu thấm hút vào khoang trộn này.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo hạt siêu thấm hút (SAP) với các sợi được bám dính lên đó và mở rộng ra ngoài từ bề mặt ngoài của nó. Phương pháp này bao gồm bước đưa huyền phù lỏng chứa sợi vào khu vực thứ nhất bằng cách phun huyền phù lỏng này và hướng các sợi đã sấy phun một phần và hơi từ huyền phù vào khu vực thứ nhất này. Phương pháp này bao gồm bước nhận các sợi đã sấy phun ở khu vực thứ hai. Phương pháp này bao gồm bước đưa SAP vào khu vực thứ hai, gồm trộn kỹ SAP và các sợi đã khô một phần trong đó. Các sợi được đỡ trên SAP và kéo dài từ đó.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi. Phương pháp này bao gồm bước đưa các sợi vào khoang và đưa các hạt siêu thấm hút (SAP) vào khoang. Trộn sợi và SAP sao cho ít nhất một số sợi bám dính vào ít nhất một số SAP, tạo thành các hạt SAP dạng sợi. Theo khía cạnh khác, sợi được đưa vào ở dạng hoặc trong huyền phù lỏng chứa sợi.

Theo các khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến hạt SAP dạng sợi bao gồm hạt lõi siêu thấm hút (hạt lõi SAP) và các sợi bám dính vào hạt lõi SAP.

Theo các khía cạnh khác nữa, sáng chế đề cập đến composit thấm hút bao gồm nền, lớp phủ, và mạng lưới các hạt SAP dạng sợi được bố trí giữa nền và lớp phủ. Mỗi hạt SAP dạng sợi bao gồm hạt lõi siêu thấm hút (hạt lõi SAP) và các sợi bám dính vào hạt lõi SAP.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến vật phẩm thấm hút bao gồm khung và composit lõi thấm hút được đỡ trên khung. Composit lõi thấm hút bao gồm nền, lớp phủ, và mạng lưới các hạt SAP dạng sợi được bố trí giữa nền và lớp phủ. Mỗi hạt SAP dạng sợi bao gồm hạt lõi siêu thấm hút (hạt lõi SAP) và các sợi bám dính vào hạt lõi SAP.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến hệ thống tạo hạt SAP dạng sợi. Hệ thống này bao gồm khoang, bộ phận cấp sợi (ví dụ, thiết bị sấy phun) được bố trí để đưa các sợi vào khoang, và bộ phận cấp SAP (ví dụ, ống, nguồn cấp, và/hoặc vòi phun) được bố trí để đưa SAP vào khoang. Khoang bao gồm khu vực trộn sợi/SAP và khu vực thu gom hạt SAP dạng sợi ở phía sau khu vực trộn sợi/SAP.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra vật liệu thấm hút không có bột giấy. Phương pháp này bao gồm tạo ra các sợi xơ xenluloza cỡ micro (MFC), và sấy phun MFC dưới dạng huyền phù nước có độ sệt thấp vào đệm tầng sôi chứa các hạt siêu thấm hút (SAP). Huyền phù bao gồm huyền phù lỏng là nước hoặc hỗn hợp của nước/rượu. Phương pháp này bao gồm trộn các sợi MFC với các hạt siêu thấm hút trong khoang đệm tầng sôi. Bước trộn khiến vô số sợi MFC bám dính vào mỗi hạt siêu thấm hút.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra vật liệu thấm hút không có bột giấy. Phương pháp này bao gồm tạo ra các sợi xơ xenluloza cỡ micro (MFC), và trộn sợi với hạt siêu thấm hút (SAP). Bước trộn có thể bao gồm trộn MFC với các hạt siêu thấm hút trong huyền phù lỏng khiến cho vô số sợi bám dính vào mỗi hạt siêu thấm hút. Sự bám dính là do nước hoặc rượu còn lại trong khoang kích hoạt bề mặt của hạt SAP để bám dính sợi. Phương pháp này bao gồm bước làm bay hơi chất lỏng còn lại trong quá trình làm khô sau bước trộn. Bước làm khô hỗn hợp tạo ra hỗn hợp hoàn chỉnh gồm MFC và SAP, với vô số sợi bám dính vào hạt SAP. Theo một số khía cạnh, sau bước trộn, phương pháp này bao gồm bước cấp trực

tiếp hỗn hợp vật liệu đã khô hoàn chỉnh gồm MFC và SAP trên nền vào máy sản xuất tã lót để tạo ra lõi thấm hút.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra vật liệu thấm hút không có bột giấy bao gồm các bước tạo ra sợi xơ xenluloza cỡ micro hoặc cỡ nano (FC), và trộn FC với các hạt siêu thấm hút. Theo một số khía cạnh, FC được tạo ra bằng cách sấy phun, nhờ đó loại bỏ lượng chất lỏng khỏi FC. Bước trộn FC với SAP bao gồm việc đưa FC vào đệm tầng sôi chứa các hạt siêu thấm hút (SAP) sao cho vô số sợi bám dính vào mỗi hạt siêu thấm hút. Theo một số khía cạnh, MFC và các hạt siêu thấm hút được trộn trong huyền phù lỏng. Sự bám dính là do nước hoặc rượu còn lại trong khoang kích hoạt bề mặt của hạt SAP để bám dính sợi. Phương pháp này có thể bao gồm bước làm bay hơi chất lỏng còn lại trong quá trình làm khô sau bước trộn để tạo ra hỗn hợp hoàn chỉnh gồm MFC và SAP có vô số sợi bám dính vào mỗi hạt SAP. Phương pháp này có thể bao gồm, sau bước trộn, bước cấp trực tiếp hỗn hợp vật liệu đã khô hoàn chỉnh gồm MFC và SAP trên nền vào máy sản xuất tã lót để tạo ra lõi thấm hút.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra vật liệu thấm hút không có bột giấy bao gồm việc tạo ra các sợi xơ xenluloza cỡ micro, các sợi xơ xenluloza cỡ nano, hoặc các hỗn hợp của chúng (gọi chung là “FC”), và trộn (ví dụ, ở khu vực trộn) các sợi với các hạt siêu thấm hút (SAP), sao cho vô số sợi bám dính vào mỗi hạt siêu thấm hút. FC có thể ở trong huyền phù lỏng, mà có thể được tạo ra bằng cách phun, như nhờ việc sấy phun. Bước sấy phun tạo thành các giọt trên cơ sở nước. Theo một số khía cạnh, FC được sấy phun vào môi trường gia nhiệt. Việc sấy phun dẫn đến các sợi rắn nổi trong không khí. Theo một số khía cạnh, các sợi là sợi đã khô và ít rơi sau khi nổi trong môi trường gia nhiệt. Theo một số khía cạnh, SAP được đưa vào sau đó và/hoặc sau bước sấy phun, sao cho các sợi bám dính vào bề mặt của các hạt SAP riêng lẻ. Theo một số khía cạnh, phương pháp này bao gồm bước trộn các chất phụ gia với FC và SAP, tùy ý trong khu vực trộn sau bước sấy phun FC. Phương pháp này bao gồm bước thu gom hỗn hợp của SAP phủ FC sau bước trộn, và tùy ý làm khô hỗn hợp để loại bỏ chất lỏng còn lại từ đó. Theo một số khía cạnh, bước làm khô bao gồm việc sử dụng năng lượng hồng ngoại, khí nóng, hoặc đệm tầng sôi để loại bỏ chất lỏng còn lại từ đó. Trong khi các phương án được thể hiện và mô tả ở đây sử dụng phương pháp sấy phun, theo một số khía cạnh,

phương pháp này có thể bao gồm bước làm khô nhờ siêu âm, hoặc có thể xử lý thẩm ướt sử dụng dung bùn sệt dung môi chứa các sợi cùng với các bước làm khô và thu hồi dung môi sau đó. Bước làm khô nhờ siêu âm truyền rung động (ví dụ, ở tần số cộng hưởng) ở các tần số siêu âm vào huyền phù lỏng, làm loãng hoàn toàn huyền phù lỏng, cho phép huyền phù lỏng chảy dễ dàng hơn (ví dụ, qua vòi phun). Theo một số khía cạnh, làm khô nhờ siêu âm dẫn đến làm khô một phần huyền phù lỏng chứa các sợi trước khi phun. Làm khô nhờ siêu âm khử nước huyền phù lỏng và dẫn đến sự phù hợp mức độ cao với huyền phù lỏng trước khi đưa huyền phù lỏng vào khoang 24. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng huyền phù lỏng không bị giới hạn ở việc được đưa vào nhờ sấy phun hoặc làm khô nhờ siêu âm, nhưng có thể được đưa vào nhờ phương pháp bất kỳ trong các phương pháp có thể phun huyền phù lỏng để tạo ra sol khí của chúng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến vật liệu thấm hút bao gồm các hạt siêu thấm hút, mỗi hạt có nhiều sợi được bám dính vào bề mặt ngoài của nó. Các sợi có thể là các sợi xenluloza, như sợi xơ xenluloza cỡ micro, sợi xơ xenluloza cỡ nano, hoặc các tổ hợp của chúng.

Theo một số khía cạnh, sáng chế đề cập đến vật phẩm thấm hút dùng một lần gồm khung và composit lõi thấm hút được đỡ trên đó. Composit lõi thấm hút bao gồm mạng lưới các hạt siêu thấm hút (SAP) có các sợi xenluloza bám dính vào bề mặt ngoài của nó. Các sợi có thể là các sợi xơ xenluloza cỡ micro, các sợi xơ xenluloza cỡ nano, hoặc các tổ hợp của chúng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp để tạo ra các hạt thấm hút. Phương pháp này bao gồm bước sấy phun huyền phù lỏng (ví dụ, vào khoang đệm tầng sôi) chứa các sợi trong dung môi (ví dụ, nước và/hoặc etanol), sao cho các sợi tương tác với SAP. Huyền phù lỏng có thể được sấy phun ở bước ban đầu hoặc tầng phía trên trong khoang đệm tầng sôi. Sấy phun có thể bao gồm việc sử dụng máy phun và vòi phun (súng) để đưa huyền phù lỏng vào môi trường hoặc khu vực gia nhiệt ở bước phun gia nhiệt của phương pháp này. Sấy phun huyền phù lỏng gia tăng diện tích bề mặt của huyền phù lỏng, làm khô ít nhất một phần sợi của huyền phù lỏng. Sấy phun huyền phù lỏng còn gia tăng lượng hơi ẩm có trong khoang đệm tầng sôi; nhờ đó: (1) thấm ướt bề mặt của SAP; (2) dẫn đến tăng độ dính của bề mặt SAP; và (3) tăng xu hướng SAP bám dính vào các sợi. Khu vực phun của khoang đệm tầng

sôi có thể được đặt ở phía trên khu vực hoặc tầng trộn của khoang đệm tầng sôi. Ít nhất một số sợi dính kết vào SAP, tạo thành các hạt SAP dạng sợi. Ít nhất một phần của ít nhất một số sợi dính kết của các hạt SAP dạng sợi kéo dài từ SAP, vuông góc với bề mặt của SAP. Một số khía cạnh bao gồm bước trộn, trong đó SAP, hoặc SAP và các chất phụ gia, được đưa vào và trộn với các sợi. Một số khía cạnh bao gồm bước thu gom, trong đó các hạt SAP dạng sợi được thu gom, tùy ý sau đó là làm khô trong đó các hạt SAP dạng sợi đã gom được làm khô. Theo các khía cạnh nhất định, các hạt SAP dạng sợi được kết hợp vào tã lót, lõi thấm hút, hoặc các tổ hợp của chúng. Việc trộn mạnh có thể xuất hiện ở khu vực trộn, sao cho ít nhất các sợi khô một phần được trộn với SAP. Đường dẫn đưa các sợi vào nói chung vuông góc với đường dẫn đưa SAP vào. Khu vực hoặc tầng trộn bao gồm vòi phun hoặc đầu vào đối với các hạt hoặc thành phần bổ sung. Theo một số khía cạnh, phương pháp bao gồm bước kiểm soát dòng hoặc đầu vào các sợi đã sấy phun, SAP, và các chất phụ gia bất kỳ. Sự kết dính giữa các sợi và SAP xuất hiện thông qua lực kết dính, liên kết hydro, hoặc các tương tác khác giữa các sợi và SAP.

Theo một số khía cạnh của phương pháp, sợi, SAP, SAP dạng sợi, hoặc các tổ hợp của chúng được tạo chức năng. Các sợi có thể được tạo chức năng trước khi đưa vào thiết bị sấy phun. SAP có thể được tạo chức năng trước khi đưa vào khoang đệm tầng sôi. Các sợi có thể bao gồm các sợi MFC, các sợi xơ xenluloza cỡ nano, các sợi bột giấy không được tạo xơ cỡ micro hoặc cỡ nano, các sợi dệt, hoặc các tổ hợp của chúng.

Theo một số khía cạnh, SAP được trộn với các chất phụ gia trước khi đi vào khoang đệm tầng sôi, huyền phù lỏng được trộn với các chất phụ gia trước khi đi vào khoang đệm tầng sôi, hoặc các tổ hợp của chúng. Bất kể khi nào và chúng được đưa vào như thế nào, các chất phụ gia đưa vào khoang đệm tầng sôi có thể bao gồm các ion kim loại, các phức đa điện phân, xenluloza cỡ nano, các hạt đất sét bentonit, các hạt tạo liên kết ngang, hoặc các tổ hợp của chúng.

Phương pháp này có thể bao gồm bước xử lý corona, bước này có thể ở sau bước sấy phun và trước bước thu gom. Bước xử lý corona cũng có thể ở sau hoặc ít nhất một phần trùng với bước trộn. Quá trình xử lý corona khởi đầu một hoặc nhiều phản ứng hóa học (ví dụ, tạo liên kết ngang) trong khoang đệm tầng sôi. Các khía

cạnh nhất định của phương pháp này bao gồm bước tạo liên kết ngang để tạo liên kết ngang ít nhất bề mặt của SAP.

Theo các khía cạnh nhất định của phương pháp này, khu vực gia nhiệt trong khoang đệm tầng sôi được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh khoang đệm tầng sôi (ví dụ, cao hơn nhiệt độ trong phòng).

Phương pháp này có thể bao gồm bước thấm ướt bề mặt của SAP. Bề mặt của SAP có thể được thấm ướt sử dụng hơi được tạo ra từ việc sấy phun huyền phù lỏng, hơi bổ sung được đưa vào khoang đệm tầng sôi, hoặc các tổ hợp của chúng.

Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo ra các rãnh từ bề mặt của SAP vào phần bên trong của SAP với các sợi. Ví dụ, trong suốt quá trình trộn, gắn kết, và/hoặc liên kết, ít nhất một số sợi có thể được bám dính ít nhất một phần vào bề mặt của các hạt SAP, sao cho các sợi đã gắn kết kéo dài vào phần bên trong của các hạt SAP, bên dưới bề mặt của các hạt SAP. Các sợi đã gắn kết có thể có chức năng làm các rãnh để đưa chất lỏng vào phần bên trong các hạt SAP.

Theo một số khía cạnh, các rãnh hoặc các đường mao dẫn được tạo ra giữa các hạt SAP dạng sợi liền kề.

Theo một số khía cạnh, các hạt SAP dạng sợi được kết hợp vào tã lót, lõi thấm hút, hoặc các tổ hợp của chúng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến hạt SAP dạng sợi bao gồm các hạt SAP và các sợi được dính kết vào các hạt SAP. Ít nhất một phần của ít nhất một số sợi kéo dài từ các hạt SAP, vuông góc với bề mặt ngoài của các hạt SAP. Ít nhất một số sợi có thể được gắn kết ít nhất một phần vào SAP, tạo ra đường hoặc rãnh vào phần bên trong của SAP; nhờ đó, gia tăng tốc độ thấm hút đối với SAP. Chất lỏng có thể thấm hút vào sợi đã gắn kết và chảy trong sợi vào phần bên trong của SAP. Theo một số khía cạnh, bề mặt của các hạt SAP dạng sợi được tạo liên kết ngang ít nhất một phần. Các sợi bám dính vào SAP có thể có độ dài ngắn hơn, bằng, hoặc dài hơn đường kính trung bình của các hạt SAP.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến vật phẩm thấm hút gồm các hạt SAP dạng sợi được kết hợp trong đó. Các sợi bám dính vào SAP có thể hoạt động làm các chất thấm hút mạnh; nhờ đó, dẫn đến ít nén SAP trong khi sử dụng và duy

trì sự trương nở của SAP. Các hạt SAP dạng sợi liên kết trong sản phẩm có thể giữ cách xa nhau ít nhất một phần, tạo thành các đường mao dẫn giữa các hạt SAP dạng sợi liên kết. Các đường mao dẫn cho phép chất lỏng chảy giữa chúng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến hạt SAP dạng sợi gồm lõi hạt của SAP và các sợi kéo dài từ SAP. Mỗi sợi có đầu thứ nhất được liên kết, bám dính, dính kết, hoặc theo cách khác được gài với SAP, và đầu tự do mà không được liên kết, bám dính, dính kết, hoặc theo cách khác được gài với SAP.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất các phương pháp và hệ thống tạo ra bộ phận cấu trúc bao gồm hoặc chứa SAP và MFC (hoặc sợi khác). Trong bộ phận cấu trúc gồm SAP và MFC (nghĩa là, hạt SAP dạng sợi), SAP và MFC được liên kết mật thiết (nghĩa là, là một thành phần duy nhất ngược với hai thành phần được ý trộn với nhau) và có chức năng hỗ trợ nhau trong khi sử dụng để tạo ra khả năng hấp thụ và các chức năng của vật phẩm thấm hút khác.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất các phương pháp và các hệ thống để tạo ra các hạt SAP dạng sợi sử dụng các mức thấp của dung môi/chất lỏng trong khi tạo thành chúng. Các phương pháp và các hệ thống sử dụng các mức thấp của dung môi/chất lỏng để loại bỏ, hoặc ít nhất giảm, việc sử dụng các quy trình làm khô, thu hồi dung môi, và các bước xử lý khác kết hợp với các quy trình thấm ướt/hệ thống thấm ướt, do hàm lượng dung môi thấp của các thành phần được đưa vào khu vực phản ứng (ví dụ, khoang đệm tầng sợi).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Vì vậy, cách thức trong đó các dấu hiệu và các thuận lợi của các phương án của sáng chế có thể được hiểu chi tiết hơn, phần mô tả cụ thể hơn về các phương án vắn tắt ở trên có thể tham chiếu đến các phương án được minh họa trên các hình vẽ kèm theo tạo ra một phần của bản mô tả này. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các hình vẽ chỉ minh họa các phương án ví dụ khác nhau, và do đó không được coi là làm giới hạn phạm vi của sáng chế, vì nó cũng có thể bao gồm các phương án hữu hiệu khác.

Fig.1 là hình vẽ giản lược minh họa thiết bị và phương pháp tạo ra vật liệu thấm hút, theo sáng chế;

Fig.1A là hình vẽ giản lược minh họa khu vực thu gom hoặc thiết bị, theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa hạt SAP dạng sợi theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.2A là hình vẽ giản lược minh họa hạt SAP dạng sợi trương nở theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.2B là hình vẽ giản lược minh họa hạt SAP dạng sợi trên Fig.2A sau khi làm khô theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.2C và Fig.2D là các ảnh dưới kính hiển vi điện tử quét (SEM) làm ví dụ của SAP;

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa hai hạt SAP dạng sợi liền kề theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.3A là hình vẽ giản lược minh họa mạng lưới các hạt SAP dạng sợi theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ minh họa tã lót theo các khía cạnh nhất định của sáng chế.

Fig.5A và Fig.5B là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.6 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.6A là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ giản lược minh họa lõi thấm hút theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ giản lược minh họa hệ thống gồm nhiều khu vực theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.9 là biểu đồ tiến trình giản lược thể hiện phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.10A là hình vẽ giản lược của thiết bị tạo ra các hạt SAP dạng sợi theo các khía cạnh nhất định của sáng chế;

Fig.10B là hình vẽ mặt cắt ngang của Fig.10A lấy theo đường A-A; và

Fig.11 là hình vẽ giản lược của thiết bị tạo ra các hạt SAP dạng sợi, chỉ ra các đường chảy dùng cho các đầu vào và đầu ra khác nhau, gồm các đường chảy phun khí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả một cách đầy đủ hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo, các hình vẽ này minh họa các phương án ví dụ khác nhau. Tuy nhiên, các khía cạnh đã bộc lộ có thể được tạo ra theo nhiều cách khác nhau và không nên được hiểu là bị giới hạn ở các phương án minh họa đã nêu trong bản mô tả. Đúng hơn là, các phương án này được đề xuất sao cho phần bộc lộ này sẽ là kỹ lưỡng cũng như hoàn chỉnh và sẽ chuyển tải đầy đủ cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực về phạm vi và các phương thức tốt nhất để thực hiện các phương án. Ví dụ, nhiều phần mô tả ví dụ được nêu trong ở đây liên quan đến vật liệu thấm hút để kết hợp vào tã lót và quần luyện tập cho trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ. Tuy nhiên, các khía cạnh của sáng chế đã mô tả có thể áp dụng như nhau cho các thiết kế và việc sản xuất các sản phẩm khác. Tuy nhiên, một tập hợp các ứng dụng được hướng tới việc sản xuất vật liệu thấm hút thích hợp để kết hợp trực tiếp vào ở dạng thành phần lõi dùng cho vật phẩm thấm hút, như tã lót hoặc quần luyện tập. Các phương pháp và các sản phẩm có thể được kết hợp trực tiếp, và thẳng, vào hoặc dưới dạng bước tạo lõi của hệ thống và phương pháp trực tiếp nhất để sản xuất các vật phẩm thấm hút này.

Các vật phẩm thấm hút dùng một lần được dự tính trong bản mô tả này bao gồm, nhưng không giới hạn ở, quần luyện tập, tã kéo, đồ lót dùng một lần, và quần áo người già không tự chủ được đại tiểu tiện. Đối với quần luyện tập, các sản phẩm này có thể được sử dụng bởi trẻ nhỏ để hỗ trợ sự chuyển đổi của trẻ nhỏ từ sử dụng tã lót sang giai đoạn mặc quần lót thường xuyên (nghĩa là, trong giai đoạn luyện tập đi vệ sinh). Các quần luyện tập và các loại quần kéo lên dùng một lần khác có thể có các mặt kín sao cho người sử dụng hoặc người chăm sóc kéo quần áo theo chân người sử dụng để mặc quần áo và trượt quần xuống dưới quanh chân người sử dụng để cởi nó ra. Các sản phẩm và quần áo trong bản mô tả này được gọi chung là “các quần thấm hút” hoặc “các sản phẩm quần”.

Xenluloza được tạo xơ cỡ micro, và các phương pháp sản xuất nó, được nêu và mô tả bởi Suzuki '294 cung cấp nguồn nguyên liệu gốc hoặc vật liệu thích hợp cho các khía cạnh nhất định của phương pháp này. Cần lưu ý rằng, trong khi công bố patent Suzuki '294 nêu ra một số vấn đề về việc tạo ra MFC và sau đó kết hợp chúng vào các vật phẩm thấm hút, phần mô tả này, theo ít nhất một khía cạnh, đề cập cụ thể hơn đến việc cung cấp hệ thống và phương pháp cải tiến để tạo ra vật phẩm thấm hút, thành phần lõi, và/hoặc vật liệu thấm hút. Cụ thể hơn, một mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và hệ thống, nhờ đó và trong đó sản phẩm xơ hoặc sản phẩm xenluloza\mạng lưới sợi và việc tạo thành nó được kết hợp liền mạch vào phương pháp tạo ra sản phẩm và vào bản thân vật liệu thấm hút. Mặt khác, phần bộc lộ của Klempe '557 có thể cung cấp các ứng dụng sản phẩm và các thiết kế lõi làm ví dụ, mà sản phẩm theo các khía cạnh nhất định của sáng chế có thể là phù hợp. Theo một khía cạnh của sáng chế, xenluloza được tạo xơ cỡ micro, được sản xuất như được nêu bởi Suzuki '294, được sấy phun dưới dạng huyền phù nước có độ sệt thấp vào đệm tầng sôi chứa các hạt siêu thấm hút (SAP). Huyền phù lỏng có thể là nước hoặc hỗn hợp của nước/rượu, ví dụ. Theo khía cạnh này, việc trộn các sợi xơ xenluloza cỡ micro với các hạt siêu thấm hút trong khoang đệm tầng sôi khiến cho vô số sợi bám dính vào mỗi hạt siêu thấm hút. Cơ chế bám dính có thể do nước hoặc rượu còn lại trong khoang kích hoạt bề mặt của hạt SAP để bám dính sợi. Chất lỏng còn lại này được bay hơi trong quá trình làm khô sau đó. Vật liệu đã khô hoàn chỉnh sau đó có thể được cấp trực tiếp vào máy sản xuất tã lót để tạo ra lõi thấm hút dùng cho tã lót thành phẩm.

Các sợi theo phương pháp và sản phẩm này có thể là các sợi cỡ micro, các sợi cỡ nano, hoặc tổ hợp của chúng. Như được sử dụng ở đây, "micro" dùng để chỉ các sợi có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 100 đến 1000 nanomet, hoặc từ 200 đến 900nm, hoặc từ 300 đến 800nm, hoặc từ 400 đến 700nm, hoặc từ 500 đến 600nm; và độ dài trung bình ít nhất là một micro và đến một vài micro. Như được sử dụng ở đây, "nano" dùng để chỉ các sợi có đường kính trung bình thường nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 100nm, hoặc từ khoảng 20 đến khoảng 90nm, hoặc từ khoảng 30 đến 80nm, hoặc từ 40 đến 70nm, hoặc từ 50 đến 60nm; và độ dài trung bình nằm trong khoảng từ 50 đến 3000nm, hoặc từ 100 đến 2500nm, hoặc từ 200 đến 2000nm, hoặc từ 300 đến 1500nm, hoặc từ 400 đến 1000nm, hoặc từ 500 đến 900nm,

hoặc từ 600 đến 800nm. Vì người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu, các kích thước của sợi thường được đo sử dụng kính hiển vi quang học hoặc điện tử.

SAP phủ sợi (SAP dạng sợi) thu được đặc biệt thích hợp cho việc sản xuất các chất thấm hút không bột giấy để sử dụng trong tã lót và các sản phẩm vệ sinh khác. Sợi xenluloza cỡ micro là ưa nước và cụm sợi ở bề mặt của SAP cho phép thấm hút chất lỏng vào hạt nhanh hơn so với SAP giống hạt khác mà không được phủ hoặc bám dính vào sợi (nghĩa là, không phải SAP dạng sợi), sự phân bố chất lỏng từ hạt đến hạt tốt hơn so với SAP giống hạt khác mà không được phủ hoặc bám dính vào sợi (nghĩa là, không phải SAP dạng sợi), sự thấm hút bởi SAP dưới tải trọng tốt hơn so với SAP giống hạt khác mà không được phủ hoặc bám dính vào sợi (nghĩa là, không phải SAP dạng sợi), và sự cố định của SAP tốt hơn do sự tương tác giữa các hạt tốt hơn so với SAP giống hạt khác mà không được phủ hoặc bám dính vào sợi (nghĩa là, không phải SAP dạng sợi). Theo một số khía cạnh, vật liệu thấm hút được bộc lộ trong bản mô tả không bao gồm nên thấm hút bất kỳ khác với các sợi bám dính vào hạt lõi SAP.

Hệ thống/thiết bị để sản xuất hạt SAP dạng sợi

Hệ thống ví dụ thích hợp để sử dụng trong việc sản xuất các hạt SAP dạng sợi được bộc lộ ở đây sẽ được mô tả vắn tắt. Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề xuất các hệ thống và thiết bị tạo ra các hạt SAP dạng sợi. Tham chiếu đến Fig.1, hệ thống tạo hạt SAP dạng sợi 9000 bao gồm thiết bị tạo SAP dạng sợi 100, gồm khoang đệm tầng sôi 101. Hốc trong của khoang đệm tầng sôi 101 xác định khoang 24. Thiết bị 100 bao gồm thiết bị cấp sợi, ở đây được thể hiện ở dạng thiết bị sấy phun 20, bao gồm máy phun và vòi phun (súng) 22. Việc cấp sợi, ở đây được thể hiện ở dạng nguồn cấp MFC 103 tạo ra huyền phù lỏng 10 chứa các sợi đến máy phun và vòi phun (súng) 22. Trùng với và/hoặc ở phía dưới thiết bị sấy phun 20, khoang đệm tầng sôi 101 bao gồm khu vực phun 31, mà có thể là khu vực phun được gia nhiệt. Trùng với và/hoặc ở phía dưới khu vực phun 31, khoang đệm tầng sôi 101 bao gồm khu vực trộn 33. Trùng với và/hoặc ở phía dưới khu vực trộn 33, khoang đệm tầng sôi 101 bao gồm khu vực xử lý corona 29. Phía dưới khu vực trộn 33, khoang đệm tầng sôi 101 bao gồm khu vực thu gom 26. Thiết bị 100 bao gồm nguồn cấp SAP 105 và tùy ý nguồn cấp chất phụ gia 107, cả hai có thể trùng với khu vực trộn 33, để cấp lần lượt SAP 16 và chất phụ gia 18. Phía dưới khu vực thu gom 26, hệ thống 9000 bao gồm hệ thống

hoặc thiết bị tạo ra lõi thấm hút 8000 sử dụng các hạt SAP dạng sợi 19. Phía dưới hệ thống hoặc thiết bị tạo ra lõi thấm hút 8000, hệ thống 9000 bao gồm hệ thống hoặc thiết bị tạo ra các vật phẩm thấm hút 7000 sử dụng các lõi thấm hút được tạo ra trong hệ thống 8000. Để rõ ràng, các hệ thống 8000 và 7000 không được mô tả một cách chi tiết ở đây. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các hệ thống 8000 và 7000 có thể là hệ thống bất kỳ thích hợp để tạo thành các lõi thấm hút và các vật phẩm thấm hút, và trên thực tế, có thể là một hệ thống, chứ không phải là hai hệ thống riêng biệt, như được thể hiện. Ví dụ, Suzuki '294 bộc lộ các hệ thống và phương pháp thích hợp để sản xuất lõi thấm hút và vật phẩm sử dụng hạt SAP, mà có thể là thích hợp để sử dụng với các hạt SAP dạng sợi 19 đã được bộc lộ. Theo một số khía cạnh, vật liệu thấm hút đã khô hoàn chỉnh (nghĩa là, các hạt SAP dạng sợi đã khô 19 hoặc mạng lưới của chúng) được cấp trực tiếp vào máy sản xuất tã lót để tạo ra lõi thấm hút dùng cho tã lót thành phẩm, mà không có bước xử lý trung gian giữa chúng.

Dưới đây mô tả hệ thống tạo hạt SAP dạng sợi làm ví dụ, phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi sẽ được mô tả tham chiếu đến hệ thống trên Fig.1.

Sấy phun

Tham chiếu đến Fig.1, việc đưa các sợi (ví dụ, các sợi xenluloza) vào khoang 24 được thực hiện theo cách sao cho các sợi được phân bố và/hoặc trải rộng trong khoang 24. Ví dụ, các sợi có thể được đưa vào sao cho sol khí được tạo ra (nghĩa là, keo của các sợi và các giọt chất lỏng tùy ý trong không khí hoặc khí khác), với các sợi được lơ lửng trong không khí hoặc khí khác trong khoang 24. Một ví dụ về phương pháp đưa sợi vào là sấy phun. Điều này đòi hỏi các sợi phải có mặt trong huyền phù lỏng 10, mà sau đó được phun sao cho các giọt trên cơ sở chất lỏng 12 được tạo thành và phân tán trong khoang 24. Việc phun huyền phù lỏng 10 cho phép tất cả hoặc gần như tất cả chất lỏng của huyền phù lỏng dễ dàng bay hơi nhanh khỏi sợi vào môi trường xung quanh trong khoang 24. Sự bay hơi nhanh của chất lỏng này là cách thuận lợi để giảm thể tích hoặc lượng chất lỏng trong sản phẩm thấm hút hoàn chỉnh hoặc gần hoàn chỉnh, mà có thể được làm khô hoặc lấy ra ở bước sau đó.

Việc đưa huyền phù lỏng 10 chứa các sợi vào thông qua phun ở bước ban đầu hoặc tầng đặt phía trên trong khu vực trên của khoang 24. Theo một số khía cạnh,

huyền phù lỏng 10 là bùn sệt chứa sợi và dung môi (bùn sệt MFC). Dung môi có thể là nước, rượu phân tử lượng thấp (ví dụ, etanol và/hoặc isopropanol), dung môi khác, hoặc các tổ hợp của chúng. Rượu etanol và các rượu có phân tử lượng thấp khác có thể không gây ra mức độ trương nở SAP cao như nước, bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nước, làm khô sợi nhanh hơn nước, và có độ nhớt thấp hơn nước. Máy phun và vòi phun (súng) 22 có thể đưa huyền phù lỏng 10 vào môi trường gia nhiệt hoặc khu vực của thiết bị 100, như vào bước hoặc khu vực phun gia nhiệt 31. Khu vực gia nhiệt có thể được gia nhiệt đủ để thúc đẩy sự bay hơi chất lỏng từ các sợi. Ví dụ, nếu chất lỏng là nước, khu vực gia nhiệt có thể ở nhiệt độ ít nhất là 100°C, hoặc từ 180°C đến 200°C. Theo một số khía cạnh, không khí đã gia nhiệt được tái tuần hoàn trong khoang trộn 33 để làm bay hơi chất lỏng khỏi các sợi. Việc sấy phun huyền phù lỏng 10 gia tăng diện tích bề mặt của huyền phù lỏng 10, làm khô ít nhất một phần sợi của huyền phù lỏng 10 trong khoang 24. Ngoài ra, việc sấy phun sợi có thể gia tăng lượng hơi ẩm có trong khoang 24 so với lượng hơi ẩm có trong khoang 24 trước khi sấy phun huyền phù lỏng 10 là kết quả của việc đưa chất lỏng vào dưới dạng hơi ẩm bổ sung. Hơi ẩm được gia tăng trong khoang 24 có thể dẫn đến sự thấm ướt bề mặt của SAP 16 có trong khoang 24 (nghĩa là, sự lắng đọng hơi ẩm, như nước, lên bề mặt ngoài của SAP 16). Sự thấm ướt bề mặt ngoài của SAP 16 này có thể dẫn đến tăng độ dính (ví dụ, tăng liên kết H) của bề mặt ngoài SAP, so với độ dính của bề mặt ngoài SAP trước khi thấm ướt, mà gia tăng xu hướng SAP 16 bám dính vào (ví dụ, liên kết H) các sợi của huyền phù lỏng 10.

Theo một số khía cạnh, huyền phù lỏng chứa các sợi bao gồm các sợi với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 0 phần trăm khối lượng đến 30 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi với lượng từ 5 phần trăm khối lượng đến 20 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi với lượng từ lớn hơn 10 phần trăm khối lượng đến 15 phần trăm khối lượng, tính theo tổng khối lượng của huyền phù lỏng. Theo các khía cạnh nhất định, huyền phù lỏng chứa các sợi bao gồm các sợi với lượng lên đến 20 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi với lượng từ 0,1 đến 10 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi với lượng từ 1 đến 8 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi với lượng từ 2 đến 7 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi với lượng từ 3 đến 5 phần trăm khối lượng tính theo tổng khối lượng của huyền phù lỏng.

Bất kể dạng đưa vào cụ thể được sử dụng để phun huyền phù lỏng, các sợi và chất lỏng là một thành phần duy nhất khi được tạo ra trong sol khí, chứ không phải là các thành phần riêng biệt.

Theo một số khía cạnh, trùng với hoặc ở phía dưới khu vực sấy phun (hoặc phương pháp đưa vào khác), bước ban đầu để làm khô sơ bộ các sợi của huyền phù lỏng xuất hiện để làm giảm hàm lượng chất lỏng chứa các sợi. Ở khu vực làm khô sơ bộ này, huyền phù lỏng chứa các sợi được phun và dịch chuyển động học trong khoang 24, để thúc đẩy và duy trì sự tách biệt các sợi riêng rẽ của huyền phù lỏng chứa các sợi và ngăn ngừa sự tích tụ hay kết tụ của chúng. Dịch chuyển động học này cũng thúc đẩy làm khô (ví dụ, bay hơi) chất lỏng khỏi các sợi và vào môi trường xung quanh (ví dụ, vào không khí trong khoang 24).

Khu vực trộn

Khu vực phun của thiết bị 100 có thể được đặt ở trên và/hoặc phía trên khu vực hoặc tầng trộn 33 của thiết bị 100. Ở khu vực trộn 33, việc trộn xoáy có thể được tạo thuận lợi và/hoặc được hỗ trợ, và các sợi gần như khô (khô hơn và/hoặc ít rớt) được trộn với nguồn cấp các hạt siêu thấm hút 16. Theo một số khía cạnh, việc trộn xoáy có thể được tạo thuận lợi và/hoặc được hỗ trợ bằng cách đưa SAP 16 vào khoang 24 theo hướng mà ở một góc lớn hơn 0° so với hướng tại đó huyền phù lỏng 10 được đưa vào khoang 24, như góc nằm trong khoảng từ 15° đến 180° , hoặc từ 20° đến 150° , hoặc từ 40° đến 120° , hoặc từ 60° đến 100° , hoặc từ 70° đến 90° . Ngoài ra, việc sử dụng các vòi phun để đưa vào một hoặc nhiều huyền phù lỏng 10, SAP 16, và các chất phụ gia 18, việc sử dụng nhiệt, hoặc các tổ hợp của chúng có thể tạo thuận lợi cho việc trộn xoáy này. SAP 16 có thể được đưa vào qua thành bên của khoang 24 và nói chung vuông góc với nguồn cấp sợi (nghĩa là, huyền phù lỏng 10), như qua đầu vào, ống, và/hoặc (các) vòi phun gài với và/hoặc qua thành bên của khoang 24. Theo một số khía cạnh, thiết bị 100 ở khu vực hoặc tầng trộn 33 có thể được trang bị đầu vào, ống, và/hoặc vòi phun nữa để đưa các hạt bổ sung 18 hoặc các thành phần vào khoang 24. Trong khu vực trộn 33, các sợi được lắng đọng trên hoặc theo cách khác bám dính các hạt SAP 16. Ví dụ, SAP 16 có thể được đưa vào sol khí của các sợi, sao cho SAP trộn lẫn với các sợi bên trong keo của các sợi.

Thiết bị 100 có thể cho phép sẵn sàng kiểm soát dòng chảy hoặc đầu vào các sợi đã sấy phun, SAP 16, và các chất phụ gia 18, như bằng cách sử dụng các van và các vòi phun, và các bộ điều khiển thủ công và/hoặc tự động cho các van và các vòi phun này; nhờ đó, có thể tạo ra hàng loạt sản phẩm hóa học hoàn chỉnh và các tính chất vật lý và cơ học thu được của các hạt SAP dạng sợi. Theo một số khía cạnh, dòng không khí được định hướng để duy trì các sợi, SAP và thành phần bất kỳ khác trong khoang 24 lơ lửng trong không khí, trộn trong khoang 24. Dòng không khí có thể được kiểm soát và/hoặc định hướng cho phép các hạt SAP dạng sợi 19 lắng và thu gom khi làm khô và trộn với nhau. Việc khuấy liên tục SAP và các sợi được gây ra bằng cách trộn xoáy làm giảm thiểu sự kết tụ trong suốt quá trình làm khô. Theo một số khía cạnh, dòng không khí được cung cấp và/hoặc kiểm soát nhờ một hoặc nhiều quạt được bố trí để cung cấp dòng không khí vào khoang 24. Các quạt có thể được tạo kết cấu và/hoặc được sắp xếp để tạo ra dòng xoáy trong khoang 24.

Vì vậy, theo một số khía cạnh, các sợi được làm khô sơ bộ, SAP được thấm ướt và do đó được hoạt hóa, và các sợi đã khô sơ bộ và SAP thấm ướt được trộn với nhau để bám dính vào nhau trong một khoang phản ứng.

Khu vực thu gom

Bên dưới và/hoặc phía dưới khu vực trộn 33, thể tích, mạng lưới, hoặc tập hợp SAP phủ sợi (SAP dạng sợi) 19 được tập trung và/hoặc thu gom lại ở khu vực thu gom hoặc bước 26 của thiết bị 100. Khu vực thu gom 26 được đặt ở đáy của khoang 24; tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng thiết bị 100 không bị giới hạn ở kết cấu này. SAP phủ sợi 19 lắng trong khu vực thu gom 26, mà có thể được tách khỏi chuyển động hỗn loạn của khu vực trộn 33. Trong khu vực thu gom 26, các hạt SAP dạng sợi 19 tạo ra các khối kết hoặc tập hợp các sợi, SAP, SAP dạng sợi 19, hoặc các tổ hợp của chúng, có mật độ cao hơn so với mật độ của các thành phần này trong khu vực trộn 33. Trong khu vực thu gom 26, các hạt SAP dạng sợi riêng biệt 19 được bố trí liền kề các hạt SAP dạng sợi riêng biệt 19 khác, sao cho các hạt SAP dạng sợi riêng biệt liền kề 19 tương tác, chạm, hoặc theo cách khác gài vào nhau. Tương tác giữa các hạt SAP dạng sợi liền kề 19 này có thể gồm các tương tác giữa các sợi của các hạt SAP dạng sợi 19, các tương tác giữa các sợi của một hạt SAP dạng sợi 19 và SAP của hạt SAP dạng sợi liền kề 19, các tương tác giữa SAP của các hạt SAP dạng sợi 19, hoặc các tổ hợp của chúng. Khi được lắng trong khu

vực thu gom 26, mạng lưới các hạt SAP dạng sợi 19 được tạo ra. Mạng lưới các hạt SAP dạng sợi 19 có thể tùy ý được làm khô để loại bỏ chất lỏng còn lại bất kỳ từ đó. Quá trình làm khô này có thể được tạo thuận lợi nhờ nhiệt, dòng không khí, thời gian lưu trong khu vực thu gom 26, hoặc các tổ hợp của chúng.

Theo một số khía cạnh, quy trình là quy trình theo mẻ trong đó các hạt SAP dạng sợi 19 thu gom trong khu vực thu gom và được thu hồi từ đó theo mẻ (ví dụ, theo cách thủ công).

Theo các phương án khác, quy trình là quy trình liên tục hoặc quy trình bán liên tục. Tham chiếu đến Fig.1A, khu vực thu gom 26b của quy trình liên tục được thể hiện. Khu vực thu gom 26b có thể bao gồm đường ống hoặc khoang kết hợp với độ dài L, dòng chảy V, và nhiệt độ T đủ để tạo ra các hạt SAP dạng sợi 19 với thời gian lưu trong đó đến khô khi đi vào bể lắng bên dưới đường ống hoặc khoang. Dòng chảy V có thể được kiểm soát ít nhất một phần nhờ vòi phun và/hoặc dòng phun tuần hoàn thông với đường ống hoặc khoang. Nhiệt độ T có thể được kiểm soát, ví dụ, qua (các) bộ phận gia nhiệt. Do đó, khu vực thu gom 26b có thể là bộ phận làm khô có khoang mở rộng, đảm bảo rằng các hạt SAP dạng sợi 19 là khô khi được bơm từ đó nhờ bơm P. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các kết cấu và sự sắp xếp các hệ thống và thiết bị khác có thể được sử dụng để đạt được sự phân tách chọn lọc các hạt SAP dạng sợi ra khỏi các hạt SAP thấm ướt sơ bộ, trương nở một phần trong quy trình liên tục. Các phương pháp tách như vậy có thể dựa vào sự khác biệt giữa mật độ, lực cản, khối lượng, kích cỡ hạt, các đặc tính khác, hoặc các tổ hợp của chúng để đưa ra hoặc thu hồi theo cách chọn lọc các hạt SAP dạng sợi chứ không phải là các hạt SAP thấm ướt sơ bộ, trương nở một phần. Các phương pháp tách như vậy có thể sử dụng các dòng xoáy hoặc các dòng tuần hoàn hướng các hạt đã chọn đến đầu ra. Các dòng này có thể được tạo ra bằng cách phun dòng không khí đã định hướng.

Khu vực xử lý corona

Theo một số khía cạnh, thiết bị 100 bao gồm khu vực hoặc tầng xử lý corona 29, mà có thể ở phía dưới thiết bị sấy phun 20 và phía trên khu vực thu gom 26. Khu vực hoặc tầng xử lý corona 29 có thể ở phía dưới hoặc ít nhất một phần trùng với khu vực hoặc tầng trộn 33. Việc xử lý corona các sợi, SAP 16, và/hoặc các hạt SAP dạng

sợi 19 có thể khởi đầu một hoặc nhiều phản ứng hóa học trong khoang 24. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng, ngoài hoặc thay cho khu vực hoặc tầng xử lý corona 29, thiết bị 100 có thể bao gồm các khu vực hoặc các tầng xử lý hóa học, nhiệt và/hoặc vật lý khác. Việc xử lý corona có thể thúc đẩy liên kết giữa các sợi và SAP 16.

Theo một số khía cạnh, corona tác động vào bề mặt của SAP để khiến SAP ưa nước hơn (nghĩa là, hoạt hóa bề mặt của SAP để thấm ướt (khiến cho SAP thấm ướt được)), thúc đẩy sự ion hóa các thành phần trong khoang, khởi đầu liên kết ngang các phân tử của SAP với các phân tử khác của SAP, khởi đầu liên kết ngang các phân tử của sợi với các phân tử khác của sợi, khởi đầu liên kết ngang các phân tử của SAP với các phân tử của sợi, hoặc khởi đầu các phản ứng hóa học khác giữa các thành phần trong khoang 24.

Tạo liên kết ngang

Theo một số khía cạnh, bề mặt ngoài của SAP 16 và/hoặc các hạt SAP dạng sợi 19 có thể được tạo liên kết ngang ít nhất một phần, có thể giảm sự xuất hiện của việc chặn gel khi các hạt SAP dạng sợi 19 thấm hút chất lỏng. Theo một số khía cạnh, việc tạo liên kết ngang trên bề mặt của các hạt SAP dạng sợi 19 có thể được khởi đầu bằng cách xử lý corona. Theo các khía cạnh nhất định, bề mặt ngoài của SAP 16 đưa vào khoang 24 có thể được tạo liên kết ngang ít nhất một phần trước khi đưa vào khoang 24, và việc xử lý corona có thể được sử dụng để tạo thêm liên kết ngang (ví dụ, hoàn toàn) cho bề mặt ngoài của SAP 16. Theo các khía cạnh khác, bề mặt ngoài của SAP 16 đưa vào khoang 24 không được tạo liên kết ngang trước khi đưa vào khoang 24, và việc xử lý corona được sử dụng để tạo liên kết ngang bề mặt ngoài của SAP 16 chưa được tạo liên kết ngang trước đó. Theo các khía cạnh khác nữa, bề mặt ngoài của SAP 16 đưa vào khoang 24 có thể được tạo liên kết ngang hoàn toàn trước khi đưa vào khoang 24, và biện pháp xử lý corona không được sử dụng để tạo thêm liên kết ngang cho bề mặt ngoài của SAP 16.

Theo một số khía cạnh, SAP đưa vào khoang 24 không được tạo liên kết ngang, hoặc được tạo liên kết ngang một phần khi đưa vào khoang 24. Theo một số khía cạnh này, SAP sau đó được tạo liên kết ngang trong khoang 24, như qua việc đưa vào các hạt tạo liên kết ngang, xử lý corona, hoặc các tổ hợp của chúng. Theo

một số khía cạnh, SAP không được tạo liên kết ngang hoàn toàn khi đưa vào khoang 24. Theo các khía cạnh nhất định, SAP không có hình thái lõi - vỏ, sao cho SAP không bao gồm vỏ ngoài hoặc bề mặt ngoài được tạo liên kết ngang nhiều hơn lõi trong ít được tạo liên kết ngang.

Theo một số khía cạnh, các hạt SAP dạng sợi 19 bao gồm (1) tạo liên kết ngang giữa các mạch polyme của hạt lõi SAP và các mạch polyme khác của hạt lõi SAP; (2) tạo liên kết ngang giữa các mạch polyme của hạt lõi SAP và các mạch polyme của các sợi; (3) tạo liên kết ngang giữa các mạch polyme của các sợi và các mạch polyme khác của các sợi; hoặc (4) các tổ hợp của chúng.

Liên kết SAP dạng sợi

Liên kết giữa các sợi và SAP 16 để tạo ra các hạt SAP dạng sợi 19 có thể xuất hiện trong khu vực trộn 33, phía dưới khu vực trộn 33 nhưng phía trên khu vực thu gom 26, trong khu vực thu gom 26, phía dưới khu vực thu gom 26, hoặc các tổ hợp của chúng. Ví dụ, theo một số khía cạnh, các sợi được phủ lên nhưng vẫn không liên kết vào SAP 16 khi trộn ở khu vực trộn 33 và/hoặc khi thu gom trong khu vực thu gom 26. Liên kết giữa các sợi và SAP 16 có thể được tạo thuận lợi bằng cách làm khô, sao cho, khi mạng lưới các sợi và SAP 16 trong khu vực thu gom 26 khô, các hạt SAP dạng sợi 19 được tạo ra. Liên kết giữa các sợi và SAP 16 có thể xuất hiện nhờ sự bám dính của các sợi lên bề mặt và/hoặc phần bên trong của SAP 16; nhờ liên kết hydro của các sợi với bề mặt và/hoặc phần bên trong của SAP 16; nhờ sự xoắn rối mạch polyme của các mạch polyme của sợi và các mạch polyme của SAP 16; hoặc nhờ các dạng khác của liên kết, xoắn rối, dính kết, hòa tan một phần, bám dính, gài, hoặc các tương tác khác giữa sợi và SAP 16.

Theo một số khía cạnh, chuyển động hỗn loạn trong khu vực trộn 33 thúc đẩy chuyển động tương đối quan trọng của SAP 16 và các sợi bất kỳ bám dính vào SAP 16. Chuyển động hỗn loạn này khiến cho các phần không bám dính (các đầu tự do) của các sợi đã bám dính nâng lên khỏi bề mặt của SAP 16. Ngoài ra, chuyển động hỗn loạn này thúc đẩy làm khô SAP 16 và các sợi bất kỳ được bám dính lên đó, còn tăng cường sự bám dính giữa các sợi và SAP 16. Các sợi được bám dính vào SAP 16, bất kể dù sợi có được gắn kết vào SAP 16 hay không, tạo ra các rãnh để dẫn chất

lông đến SAP 16, vì diện tích bề mặt lớn của sợi tạo ra diện tích bề mặt bổ sung để thấm hút nếu có chất thải (so với diện tích bề mặt của riêng SAP).

Tạo chức năng

Theo một số khía cạnh, sợi, SAP 16, SAP dạng sợi 19, hoặc các tổ hợp của chúng được tạo chức năng. Ví dụ, sợi có thể được tạo chức năng (ví dụ, ghép) trước khi đưa vào thiết bị sấy phun hoặc sau khi đưa vào khoang 24. Theo một số khía cạnh, SAP 16 có thể được tạo chức năng (ví dụ, ghép) trước hoặc sau khi đưa vào khoang 24. Theo một số khía cạnh, các chất phụ gia 18 phản ứng hóa học với sợi và/hoặc SAP 16 để tạo chức năng cho sợi và/hoặc SAP 16.

Theo một số khía cạnh, việc tạo chức năng (các nhóm chức) được áp dụng (ví dụ, liên kết) vào các sợi, như sự trao đổi ion hoặc các hạt hoặc nhóm chức khử mùi, tác động đến chất thải (ví dụ, chất thải lỏng) trước khi chất thải được thấm hút và giữ bởi hạt lõi SAP. Do đó, nếu các sợi được tạo chức năng có các tính chất trao đổi ion, chất thải có thể chảy vào hạt SAP lõi ở cường độ ion thấp hơn, tạo ra SAP có khả năng thấm hút chất thải tốt hơn. Nếu sợi được tạo chức năng có các hạt hoặc nhóm chức khử mùi, thì chất thải có thể chảy vào hạt SAP lõi với khả năng tạo ra mùi hôi thời thấp.

Các chất phụ gia

Các chất phụ gia 18 có thể được đưa vào để trộn và/hoặc phản ứng với sợi và/hoặc SAP 16 để tạo các đặc tính cho các hạt SAP dạng sợi 19 hữu dụng làm sản phẩm vệ sinh. Các chất phụ gia 18 có thể được trộn và/hoặc phản ứng với các sợi trước hoặc sau khi đưa các sợi vào khoang 24; trộn và/hoặc phản ứng với SAP 16 trước hoặc sau khi đưa SAP 16 vào khoang 24; trộn và/hoặc phản ứng với các hạt SAP dạng sợi 19 bên trong hoặc phía dưới thiết bị 100; hoặc các tổ hợp của chúng. Ví dụ, và không giới hạn, các chất phụ gia 18 có thể bao gồm các ion kim loại đối với các tính chất kháng khuẩn và giảm mùi; các phức chất đa điện phân có thể bổ sung khả năng trao đổi cation, mà có thể gia tăng khả năng thấm hút của SAP nhờ việc loại bỏ các ion đa hóa trị khỏi nước tiểu; các hạt đất sét bentonit; các hạt tạo liên kết ngang; các chất phụ gia chức năng khác, chẳng hạn như nếu nanoxenuloza được sử dụng, có thể tạo ra chức năng cảm biến sinh học; hoặc các tổ hợp của chúng. Theo một số khía cạnh, các chất phụ gia bao gồm cacbon (ví dụ, cacbon hoạt tính), nhựa

trao đổi ion, hoặc thạch trắng. Các chất phụ gia 18 có thể bao gồm một hoặc nhiều chất thúc đẩy kết dính để thúc đẩy sự kết dính giữa các sợi và SAP.

Theo một số khía cạnh, các sợi được xử lý (ví dụ, được xử lý sơ bộ trước khi sấy phun) bằng một hoặc nhiều chất phụ gia. Ví dụ, các sợi có thể được xử lý sơ bộ bằng cách kết hợp các sợi với các chất phụ gia bao gồm nhưng không giới hạn ở: các chất phụ gia kiểm soát mùi, như các ion kim loại, như ion đồng (Cu^{+2}), bạc (Ag^{+1}), ion vàng (Au^{+1} và Au^{+3}), ion sắt II (Fe^{+2}), ion sắt (III) (Fe^{+3}), ion permanganat (MnO_4^-), hoặc các tổ hợp của chúng; các chất phụ gia kháng khuẩn, như các ion bạc và đồng (ví dụ, các chất phụ gia gốc đồng oxit); các chất phụ gia có khả năng trao đổi ion; hoặc các tổ hợp của chúng. Các ion đa hóa trị làm giảm độ bền ion trong nước tiểu và gia tăng khả năng thấm hút SAP (ví dụ, axit polyacrylic (PAA) hoặc polyitaconic (PIA) ghép).

Sợi

Theo một số khía cạnh, các sợi của huyền phù lỏng 10 bao gồm các sợi MFC, các sợi xơ xenluloza cỡ nano, các sợi bột giấy không được tạo xơ cỡ micro hoặc cỡ nano, các sợi dệt, hoặc các tổ hợp của chúng. Theo một số khía cạnh, xenluloza được tạo xơ cỡ nano hoặc hỗn hợp của xenluloza được tạo xơ cỡ micro và xơ cỡ nano có thể được sử dụng. Các sợi cỡ nano của xenluloza được tạo cơ cỡ nano có thể có diện tích bề mặt cao hơn so với các sợi xơ xenluloza cỡ micro.

Trong khi các sợi được mô tả ở đây là các sợi xenluloza, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng sợi có thể là các sợi khác không phải xenluloza, như các sợi ura nước khác. Ngoài ra, các sợi có thể là hỗn hợp của các loại sợi khác nhau và/hoặc các sợi có các kích cỡ khác nhau (ví dụ, hỗn hợp của các sợi ura nước khác nhau và/hoặc hỗn hợp của các sợi cỡ micro và cỡ nano). Theo một số khía cạnh, ngoài hoặc thay cho xenluloza, sợi có thể bao gồm sợi polyme gốc tinh bột (ví dụ, sợi polysacarit), sợi polyetylen terephthalat (PET), sợi polyetylen (PE), sợi polypropylen (PP), sợi xenluloza khác (ví dụ, sợi bông, sợi tre, sợi lanh).

Theo một số khía cạnh, việc sử dụng các sợi cỡ nano, như các sợi xơ xenluloza cỡ nano, tạo ra nhiều diện tích bề mặt sợi tính theo khối lượng của sợi bám dính vào bề mặt ngoài của SAP. Các đặc tính lưu lượng của dịch lỏng được tạo ra bởi các sợi là hiện tượng bề mặt, sao cho chất thải chảy dọc theo bề mặt của sợi để đưa vào hạt

lõi SAP. Do đó, việc tạo ra nhiều diện tích bề mặt sợi tính theo khối lượng của sợi bám dính vào bề mặt ngoài của SAP để chuẩn bị cho việc tăng dòng chất thải lỏng chảy vào hạt lõi SAP.

Các ưu điểm nhất định của phương pháp

Một số khía cạnh của phương pháp theo sáng chế đề xuất một hoặc nhiều kết quả bổ sung có lợi sau: (1) cần ít năng lượng trong việc làm khô hoặc làm giảm hàm lượng chất lỏng nước, ít nhất một phần, là kết quả của việc phun và gia nhiệt tùy ý khoảng 24; (2) ảnh hưởng đến việc trộn đồng đều hơn và sự phân bố SAP hoặc các sợi, ít nhất một phần, là kết quả của việc sấy phun để trộn các sợi với SAP; (3) tạo ra nhiều phương tiện sẵn sàng để điều chỉnh hoặc thiết kế các đặc tính của vật liệu thấm hút hoặc các tính chất hóa học, cơ học, và vật lý; và (4) cho phép thao tác sẵn sàng hơn đối với các thành phần hỗn hợp (ví dụ, SAP, sợi, chất phụ gia), gồm việc bổ sung tuần tự hoặc đồng thời các thành phần, tỷ lệ SAP dạng sợi, và/hoặc việc chọn chất phụ gia. Ví dụ, các đặc tính và tính chất của vật liệu thấm hút có thể bị ảnh hưởng bởi một hoặc nhiều yếu tố sau: (1) việc chọn kích cỡ sợi, gồm độ dài và độ rộng sợi (ví dụ, sử dụng các sợi cỡ micro và/hoặc nano); (2) các đặc tính sợi, gồm độ mảnh của sợi (denier); (3) việc chọn tỷ lệ sợi với SAP; (4) việc tạo chức năng tùy ý của các sợi và/hoặc SAP, như bằng cách liên kết hóa học một hoặc nhiều nhóm chức với các sợi và/hoặc SAP; và (5) việc chọn chất phụ gia để được kết hợp với các sợi và SAP. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các tham số này và các tham số khác có thể được biến đổi để cải biến các tính chất hóa, lý và/hoặc cơ học của các hạt SAP dạng sợi thu được được tạo thành.

Hợp phần SAP dạng sợi thu được tạo ra mạng lưới sợi với một hoặc nhiều thông số sau: (1) diện tích bề mặt (thấm hút) hoặc sự tiếp xúc của sợi tăng, nhờ đó tăng cường các đặc tính hấp thụ dịch lỏng; (2) sự phân bố dịch lỏng giữa SAP và các sợi tăng; (3) tốc độ thấm hút nhanh hơn; và (4) nhiều tương tác vật lý/hóa học hơn giữa các hạt SAP phủ sợi, nhờ đó tăng cường sự phân bố dịch lỏng và các đặc tính thấm hút và/hoặc giảm sự di chuyển của SAP (nghĩa là, ngăn chặn sự di chuyển của SAP trong khi sản xuất các vật phẩm thấm hút và định hướng sau sản xuất).

Các hạt SAP dạng sợi

Tham chiếu đến Fig.1 và Fig.2, theo một số khía cạnh, hạt SAP dạng sợi 19 bao gồm các sợi 21a được liên kết (ví dụ, liên kết hydro, liên kết ion, liên kết cộng hóa trị) với, bám dính, dính kết, xoắn rối, phủ lên, hoặc theo cách khác được gài vào SAP 16. Ít nhất một số sợi 21a bao gồm đầu bị giữ 45b (nghĩa là, đầu của sợi 21a, theo một số cách, được gài vào SAP 16) và đầu tự do 45a tự do di chuyển tương ứng với SAP 16. Các đầu bị giữ 45b được liên kết, bám dính, dính kết, gắn kết, hoặc theo cách khác gài vào và tiếp xúc với bề mặt ngoài 25 của SAP 16. Các đầu tự do 45a không được liên kết, bám dính, dính kết, gắn kết, hoặc theo cách khác gài trực tiếp vào (và, trong ít nhất một số kết cấu không tiếp xúc với) SAP 16 hoặc bề mặt ngoài 25 của chúng. Đầu tự do của mỗi sợi 21 có thể được đặt cách SAP 16 một khoảng. Đầu tự do của mỗi sợi 21 có thể là tự do để dịch chuyển theo ít nhất một hướng tương ứng với SAP 16. Khi được mô tả là cách SAP 16 một khoảng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các đầu tự do 45a có thể có phạm vi di chuyển tự do cho phép các đầu tự do 45a tiếp xúc với SAP 16. Theo một số khía cạnh, các đầu tự do 45a tự do dịch chuyển theo ít nhất một hướng tương ứng với SAP 16, nhưng duy trì “nổi” với SAP 16 nhờ các đầu bị giữ 45b. Như được sử dụng ở đây, “đầu tự do” là đầu của sợi 21 mà không được bám dính trực tiếp vào hạt lõi SAP 16 của hạt SAP dạng sợi 19. “Các đầu tự do” của các sợi 21 tự do dịch chuyển tương ứng với bề mặt ngoài 25 của hạt lõi SAP 16.

Theo một số khía cạnh, SAP dạng sợi 19 có thể gồm một hoặc nhiều sợi 21b được gắn kết ít nhất một phần vào SAP 16, tạo ra đường hoặc rãnh 17 vào phần bên trong của SAP 16. Các đường hoặc các rãnh 17 này có thể gia tăng tốc độ thấm hút đối với SAP 16. Ví dụ, SAP dạng sợi 19 được thể hiện trên Fig.2 bao gồm ít nhất một sợi, sợi 21b, được gắn kết ít nhất một phần vào SAP 16 sao cho ít nhất một phần của sợi 21b kéo dài vào phần bên trong của SAP 16, qua bề mặt ngoài 25 của SAP 16. Theo một số khía cạnh này, chất lỏng, ví dụ nước tiểu, có thể thấm hút vào sợi 21b và chảy trong sợi 21b vào phần bên trong 23 của SAP 16.

Bất kể sợi có được gắn kết vào SAP hay không, các sợi 21 bám dính vào SAP 16 tạo ra các rãnh dùng cho dòng chất thải (ví dụ, nước tiểu) dọc theo bề mặt của các sợi đến SAP 16 để hấp thụ trong đó, với SAP đóng vai trò làm bơm, hút chất lỏng khỏi các sợi. Theo một số khía cạnh, sợi gắn kết có thể tạo ra sự tiếp xúc diện tích bề mặt nhiều hơn giữa SAP và sợi, tăng cường việc hút chất thải vào SAP nhờ sợi.

Không bị ràng buộc bởi lý thuyết, việc gắn kết các sợi có thể tạo ra sự bám dính ổn định hơn và/hoặc cứng hơn giữa sợi và SAP, duy trì dòng dịch lỏng kết hợp giữa chúng một cách ổn định và đảm bảo hơn.

Theo một số khía cạnh, ít nhất một số sợi 21 bám dính vào SAP 16 có ít nhất một phần kéo dài vuông góc với bề mặt ngoài 25 của SAP 16, hoặc ít nhất có phạm vi dịch chuyển tự do tương ứng với SAP 16 sao cho có thể kéo dài vuông góc với bề mặt ngoài 25 của SAP 16. Theo một số khía cạnh, các sợi 21 thường kéo dài ra phía ngoài từ bề mặt ngoài 25 của SAP 16 ra ngoài. Các hạt SAP dạng sợi 19 này có thể được mô tả ở dạng “hạt xơ” hoặc “hạt lông” với lõi hạt (nghĩa là, SAP 16) được liên kết, bám dính, dính kết, hoặc theo cách khác gắn kết vào các sợi 21 sao cho các đầu tự do của các sợi 21 kéo dài từ SAP 16. Theo một số khía cạnh, các sợi 21 bám dính vào SAP 16 có thể có độ dài ngắn hơn, bằng, hoặc dài hơn đường kính trung bình của các hạt SAP 16.

Cơ chế gắn

Như được mô tả ở trên có tham chiếu đến Fig.2 và Fig.3, theo một số khía cạnh, ít nhất một số sợi được gắn kết vào các hạt lõi SAP. Sự có mặt của hơi ẩm trong hoặc trên sợi và/hoặc trong hoặc trên SAP tại thời điểm bám dính giữa sợi và SAP (ví dụ, trong khu vực trộn của khoang) dẫn đến sự trương nở và/hoặc làm mềm bề mặt ngoài của SAP (nghĩa là, SAP hấp thụ hơi ẩm, khiến cho SAP trương nở và hóa mềm). Sự có mặt của hơi ẩm trong hoặc trên sợi và/hoặc trong hoặc trên SAP cũng thúc đẩy “tính chất dính” của cả sợi và SAP, khiến cho sợi và SAP “dính” vào nhau. Ví dụ, nếu hơi ẩm là nước, sự có mặt của nước trong hoặc trên sợi và/hoặc trong hoặc trên SAP thúc đẩy liên kết hydro giữa các sợi và SAP. Sự trương nở hoặc làm mềm bề mặt ngoài của SAP khiến cho các sợi bám dính vào đó. Theo một số khía cạnh, sự trương nở và/hoặc làm mềm của SAP đủ để các kẽ hở cỡ nano hoặc micro được tạo ra ở bề mặt của SAP, để một phần các sợi có thể gắn kết vào bên trong các kẽ hở này và bám dính vào SAP. Quá trình làm khô các sợi và SAP tiếp theo dẫn đến sự co ngót và/hoặc hóa cứng SAP tương ứng; nhờ đó, giữ các sợi tại chỗ và/hoặc được gắn kết vào SAP. Các sợi gắn kết này lọt sâu ít nhất một khoảng vào SAP, qua bề mặt ngoài của SAP.

Theo một số khía cạnh, mỗi hạt SAP dạng sợi có các sợi bám dính vào đó với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 60 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi bám dính vào đó với lượng từ 20 đến 50 phần trăm khối lượng, hoặc các sợi được bám dính vào đó với lượng từ 30 đến 40 phần trăm khối lượng, mỗi sợi tính theo tổng khối lượng của hạt SAP dạng sợi. Theo các khía cạnh nhất định, mỗi hạt SAP dạng sợi có các sợi với lượng từ 0,1 đến 30% khối lượng hoặc các sợi với lượng từ 0,5 đến 15% khối lượng theo tổng khối lượng của hạt SAP dạng sợi.

Tương tác hạt SAP dạng sợi

Tham chiếu đến Fig.3, các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b có thể duy trì cách xa ít nhất một phần, sao cho một hoặc nhiều sợi 21 của các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b có thể tiếp xúc hoặc xoắn rối vào nhau. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều sợi 21 của các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b có thể được liên kết (ví dụ, liên kết H) với nhau. Theo các khía cạnh khác, các sợi 21 của các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b không tiếp xúc, xoắn rối, hoặc liên kết với nhau. Theo một số khía cạnh, SAP 16 của các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b không tiếp xúc. Theo các khía cạnh khác, SAP 16 của các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b tiếp xúc. Theo một số khía cạnh, các sợi 21 của các hạt SAP dạng sợi 19a và 19b có thể duy trì các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b cách xa ít nhất một phần, tạo thành các đường mao dẫn 27 giữa các hạt SAP dạng sợi liên kề 19a và 19b. Các đường mao dẫn 27 có thể cho phép dịch lỏng chảy giữa chúng, có thể cải thiện sự phân bố dịch lỏng trong các hạt SAP dạng sợi. Khi được kết hợp vào lõi thấm hút, sự xoắn rối và/hoặc độ cứng của các sợi 21 có thể thúc đẩy sự cố định các hạt SAP dạng sợi trong đó, thúc đẩy sự tạo thành các đường mao dẫn này.

Mạng lưới các hạt SAP dạng sợi

Fig.3A mô tả mạng lưới 119 làm ví dụ của các hạt SAP dạng sợi 19a. Như được thể hiện, mạng lưới 119 có thể bao gồm một hoặc nhiều hạt SAP dạng sợi có các sợi được xoắn rối với các sợi của các hạt SAP dạng sợi liên kề (ví dụ, 19d), cũng như một hoặc nhiều hạt SAP dạng sợi có các sợi không được xoắn rối với các sợi của các hạt SAP dạng sợi liên kề (ví dụ, 19c).

Lõi thấm hút

Tham chiếu đến Fig.7, các hạt SAP dạng sợi 19 có thể được lắng trên chất nền 2000, như nền không dệt (ví dụ, nền không dệt dạng khối lớn). Lớp phủ 3000, như lớp không dệt hoặc lớp không dệt dạng khối lớn, có thể được đặt trên nền 2000, sao cho các hạt SAP dạng sợi 19 được bố trí giữa bề mặt ngoài 2001 của nền 2000 và bề mặt ngoài 3001 của lớp phủ 3000, và giữa bề mặt trong 2003 của nền 2000 và bề mặt trong 3003 của lớp phủ 3000, tạo thành lõi thấm hút 1050.

Vật phẩm thấm hút

Các hạt SAP dạng sợi 19 có thể được kết hợp vào lõi thấm hút và/hoặc vật phẩm thấm hút, như vào lõi thấm hút của tã lót. Theo một số khía cạnh, các hạt SAP dạng sợi 19 có thể được sử dụng kết hợp với SAP thông thường (nghĩa là, SAP không phải dạng sợi) không có các sợi 21 trên đó. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.4, lõi thấm hút 1050 của tã lót 1000 có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn, túi, khu vực, dải, đường, hoặc các tổ hợp của chúng chứa các hạt SAP dạng sợi, khu vực 1019, và một hoặc nhiều đoạn, túi, khu vực, dải, đường, hoặc các tổ hợp của chúng chứa SAP không phải dạng sợi và không chứa các hạt SAP dạng sợi, các khu vực 1030a và 1030b. Lõi thấm hút 1050 có thể được kết hợp vào khung 1051 của tã lót 1000 bằng phương pháp bất kỳ, gồm các phương án đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Trong suốt quá trình sử dụng vật phẩm chứa các hạt SAP dạng sợi 19, như tã lót kết hợp các hạt SAP dạng sợi này, các sợi 21 bám dính vào SAP 16 có thể hoạt động như bộ giảm chấn cho các lõi SAP 16, dẫn đến các lõi SAP 16 ít nén; nhờ đó, duy trì sự trương nở của SAP 16.

Phương pháp tạo SAP dạng sợi và lõi thấm hút và vật phẩm chứa chúng

Fig.5 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Phương pháp trên Fig.5 có thể được thực hiện sử dụng các hệ thống và/hoặc thiết bị được minh họa trên Fig.1, Fig.1A, Fig.8A, Fig.8B, Fig.10A, và Fig.10B để tạo ra một hoặc nhiều hạt SAP dạng sợi 19 được minh họa trên Fig.2, Fig.2A, Fig.2B, Fig.3, hoặc Fig.3A và/hoặc tã lót 1000 như được minh họa trên Fig.4 và/hoặc các lõi thấm hút 1050 như được minh họa trên Fig.7.

Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo ra huyền phù lỏng chứa các sợi và dung môi, 5000. Ví dụ, huyền phù lỏng có thể là bùn sệt của MFC, NFC, hoặc các tổ hợp của chúng trong nước và/hoặc etanol.

Phương pháp này có thể bao gồm bước sấy phun, trong đó huyền phù lỏng được sấy phun vào khoang đệm tầng sôi (ví dụ, khoang 24 của thiết bị 100), 5002.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm bước gia nhiệt, trong đó huyền phù lỏng được sấy phun vào môi trường gia nhiệt hoặc khu vực của khoang đệm tầng sôi, 5004. Ví dụ, khu vực gia nhiệt 31 có thể được gia nhiệt tới nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh thiết bị 100, chẳng hạn như cao hơn nhiệt độ trong phòng (nghĩa là, trên 20°C).

Phương pháp này có thể bao gồm bước trộn, trong đó SAP, hoặc SAP và các chất phụ gia, được đưa vào khoang đệm tầng sôi và trộn với các sợi của huyền phù lỏng để tạo ra các hạt SAP dạng sợi, trong đó các sợi được kết dính và/hoặc liên kết với các hạt SAP, 5006. Trong khi SAP 16 và các chất phụ gia 18 được thể hiện là được đưa vào theo cách riêng biệt như trên Fig.1, SAP 16 và các chất phụ gia 18 có thể được trộn trước khi đi vào khoang 24 của thiết bị 100. Ngoài ra, trong khi huyền phù lỏng và các chất phụ gia 18 được thể hiện là được đưa vào theo cách riêng biệt như trên Fig.1, huyền phù lỏng và các chất phụ gia 18 có thể được trộn trước khi đi vào khoang 24 của thiết bị 100. Trong bước trộn, chuyển động hỗn loạn và/hoặc gia nhiệt có thể được áp dụng để trộn và khởi đầu tương tác giữa SAP 16, các sợi 21 của huyền phù lỏng, và các chất phụ gia bất kỳ có mặt để tạo ra các hạt SAP dạng sợi 19.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này bao gồm bước kiểm soát lưu lượng hoặc đầu vào, 5008, của các sợi đã sấy phun 21, SAP 16, và các chất phụ gia bất kỳ 18, nhờ đó kiểm soát các tính chất hóa học và/hoặc vật lý của các hạt SAP dạng sợi 19 thu được.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này bao gồm bước thấm ướt bề mặt của SAP, 5010, trong khoang của thiết bị. Bước thấm ướt bề mặt của SAP 16 có thể được hoàn thành nhờ hơi được tạo ra từ việc sấy phun huyền phù lỏng, bằng cách đưa hơi vào khoang 24 của thiết bị 100, hoặc các tổ hợp của chúng. Như được mô tả trước đó, bước thấm ướt bề mặt của SAP 16 có thể thúc đẩy sự kết dính và/hoặc liên kết

của các sợi 21 với bề mặt của SAP 16. Theo một số khía cạnh, bề mặt của SAP 16 được làm ướt sơ bộ trước khi đưa vào khoang 24.

Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo ra các rãnh từ bề mặt của SAP vào phần bên trong của SAP với các sợi, 5012. Ví dụ, như đã mô tả ở trên, các sợi 21 có thể được gắn kết ít nhất một phần vào SAP 16 trong khi tương tác với nó.

Phương pháp này có thể bao gồm bước xử lý corona, 5014 trong đó plasma phóng corona được sử dụng để biến đổi bề mặt của SAP, sợi, và/hoặc các hạt SAP dạng sợi.

Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo liên kết ngang, 5016, trong đó bề mặt của SAP và/hoặc các hạt SAP dạng sợi được tạo liên kết ngang ít nhất một phần. Bước tạo liên kết ngang có thể là trước, đồng thời, hoặc sau bước xử lý corona.

Phương pháp này có thể bao gồm bước thu gom, 5018, trong đó các hạt SAP dạng sợi được thu gom, và bước làm khô bổ sung tùy ý trong đó các hạt SAP dạng sợi được làm khô.

Theo một số khía cạnh, phương pháp này có thể bao gồm bước tạo chức năng cho sợi, SAP, SAP dạng sợi, hoặc các tổ hợp của chúng trong bước tạo chức năng 5020. Bước tạo chức năng cho sợi 21 và/hoặc SAP 16 có thể xuất hiện trong hoặc phía trên khoang đệm tầng sôi. Bước tạo chức năng cho SAP dạng sợi 19 có thể xuất hiện trong hoặc phía dưới khoang đệm tầng sôi. Ví dụ, sợi 21, SAP 16, và/hoặc SAP dạng sợi 29 có thể được tạo chức năng sử dụng các ion kim loại đối với các đặc tính kháng khuẩn và giảm mùi; các phức chất đa điện phân mà có thể bổ sung khả năng trao đổi cation; các chất phụ gia chức năng khác, như đối với cảm biến sinh học; các hạt đất sét bentonit; và các hạt tạo liên kết ngang. Theo một số khía cạnh, sợi và/hoặc các hạt SAP được tạo chức năng trước khi đưa vào khoang.

Phương pháp này có thể bao gồm bước kết hợp các hạt SAP dạng sợi vào tã lót và/hoặc lõi thấm hút, 5022. Ví dụ, SAP dạng sợi có thể tạo ra một phần của lõi thấm hút 1050 của tã lót 1000.

Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo thành các rãnh hoặc các đường mao dẫn giữa các hạt SAP dạng sợi liền kề, 5024, trong lõi thấm hút. Ví dụ, các hạt

SAP dạng sợi 19 có thể được lắng sao cho các hạt SAP dạng sợi liền kề 19 cách xa ít nhất một phân.

Một hoặc nhiều bước được mô tả tham chiếu đến Fig.5 có thể được bỏ qua. Ngoài ra, các bước bổ sung không được nêu trên Fig.5 có thể được bao gồm trong phương pháp này. Hơn nữa, các bước của phương pháp không bị giới hạn ở thứ tự cụ thể, như được thể hiện trên Fig.5, và có thể xuất hiện theo thứ tự không được thể hiện trên Fig.5.

Fig.6 là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Phương pháp trên Fig.6 có thể được thực hiện sử dụng hệ thống và/hoặc thiết bị được minh họa trên Fig.1, Fig.1A, Fig.8A, Fig.8B, Fig.10A, và Fig.10B để tạo ra một hoặc nhiều hạt SAP dạng sợi 19 được minh họa trên Fig.2, Fig.2A, Fig.2B, Fig.3, hoặc Fig.3A và/hoặc tã lót 1000 như được minh họa trên Fig.4 và/hoặc các lõi thấm hút 1050 như được thể hiện trên Fig.7.

Phương pháp này có thể bao gồm bước tạo ra huyền phù lỏng chứa các sợi và dung môi, 6000.

Phương pháp này có thể bao gồm bước sấy phun, 6002, trong đó huyền phù lỏng được sấy phun vào khoang đệm tầng sôi (ví dụ, khoang 24 của thiết bị 100).

Phương pháp này có thể bao gồm bước trộn, 6004, trong đó SAP, hoặc SAP và các chất phụ gia, được đưa vào khoang đệm tầng sôi và được trộn với các sợi của huyền phù lỏng để tạo ra các hạt SAP dạng sợi, trong đó các sợi được dính kết và/hoặc được liên kết với các hạt SAP.

Phương pháp này có thể bao gồm bước thu gom, 6006, trong đó các hạt SAP dạng sợi được thu gom, và bước làm khô bổ sung tùy ý trong đó các hạt SAP dạng sợi được làm khô.

Phương pháp này có thể bao gồm bước kết hợp các hạt SAP dạng sợi vào tã lót và/hoặc lõi thấm hút, 6008.

Một hoặc nhiều bước được mô tả tham chiếu đến Fig.6 có thể được bỏ qua. Ngoài ra, các bước bổ sung không được nêu trên Fig.6 có thể được bao gồm trong phương pháp này. Hơn nữa, các bước của phương pháp không bị giới hạn ở thứ tự cụ

thể, như được thể hiện trên Fig.6, và có thể xuất hiện theo thứ tự không được thể hiện trên Fig.6.

Fig.6A là biểu đồ tiến trình thể hiện phương pháp theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Phương pháp trên Fig.6A có thể được thực hiện sử dụng hệ thống và/hoặc thiết bị được minh họa trên Fig.1, Fig.1A, Fig.8A, Fig.8B, Fig.10A, và Fig.10B để tạo ra một hoặc nhiều hạt SAP dạng sợi 19 như được minh họa trên Fig.2, Fig.2A, Fig.2B, Fig.3, hoặc Fig.3A và/hoặc tã lót 1000 như được minh họa trên Fig.4 và/hoặc các lõi thấm hút 1050 như được thể hiện trên Fig.7.

Phương pháp này có thể bao gồm bước làm khô ít nhất một phần các sợi của huyền phù lỏng chứa các sợi và dung môi. Bước làm khô một phần này có thể được thực hiện bằng cách phun huyền phù lỏng.

Phương pháp này có thể bao gồm bước trộn, trong đó SAP được trộn với các sợi đã khô sơ bộ ít nhất một phần của huyền phù lỏng để tạo ra các hạt SAP dạng sợi. Theo một số khía cạnh, SAP được làm ướt sơ bộ trước khi trộn, như bằng cách lắng đọng hơi được làm khô từ các sợi. Phương pháp trên Fig.6A có thể được kết hợp với bất kỳ một hoặc nhiều bước được thể hiện và mô tả tham chiếu đến Fig.5A, Fig.5B, Fig.6, và Fig.9.

Nạp tĩnh điện

Theo một số khía cạnh, các hạt SAP dạng sợi 19 được nạp tĩnh điện. Việc nạp tĩnh điện này có thể được thực hiện trong khoang 24, trong khu vực thu gom 26, hoặc phía dưới của cả khoang 24 và khu vực thu gom 26. Việc nạp tĩnh điện khiến cho các đầu tự do của các sợi nâng lên và kéo dài ra ngoài khỏi bề mặt ngoài 25 của hạt lõi SAP 16. Như vậy, nạp tĩnh điện có thể gia tăng “sự xơ hóa” của các hạt SAP dạng sợi 19 bằng cách “nâng” các đầu tự do của các sợi lên khỏi bề mặt của SAP 16 để kéo dài ra ngoài từ đó.

Kích thước tương đối của sợi và SAP

Theo một số khía cạnh, kích thước tương đối của hạt lõi SAP 16 đến các sợi 21 được chọn để loại bỏ hoặc ít nhất giảm đến mức tối thiểu sự xuất hiện của việc quấn các sợi 21 xung quanh SAP 16.

Mở và đóng các kẽ hở

Tham chiếu đến Fig.2A và Fig.2B, hạt SAP dạng sợi 19e được thể hiện trước khi làm khô và sau khi làm khô. Khi thấm ướt hạt lõi SAP, SAP trương nở. Các kẽ hở bất kỳ có mặt ở bề mặt ngoài 25 của hạt SAP sẽ mở rộng khi SAP trương nở. Fig.2A thể hiện kẽ hở 230a ở trạng thái trương nở. Việc mở hoặc mở rộng kẽ hở 230a cho phép các sợi, như sợi 21c dễ dàng vừa vặn hơn vào kẽ hở 230a. Việc gắn kết sợi 21C vào kẽ hở 230a có thể xuất hiện, ví dụ, trong khu vực trộn 33. Khi làm khô tiếp hạt SAP dạng sợi 19e, làm khô 231, hạt SAP dạng sợi 19e co ngót và các kẽ hở ở bề mặt ngoài 25 co ngót tương ứng. Bởi vậy, như được thể hiện trên Fig.2B, kẽ hở 230b tương đối kín so với kẽ hở khi hạt SAP dạng sợi 19 ở trạng thái trương nở. Sự đóng kín các kẽ hở SAP quanh các sợi có thể làm ổn định sự bám dính của sợi 21c vào hạt SAP lõi bằng cách thúc đẩy tương tác tiếp (ví dụ, liên kết H, xoắn rối polyme, v.v.) giữa sợi 21c và hạt SAP lõi, do đó tăng cường (các) liên kết giữa chúng. Theo một số khía cạnh, sự đóng kín tương đối của kẽ hở quanh sợi nhốt sợi trong đó. Theo một số khía cạnh, sợi được chọn để có đường kính tương ứng với độ rộng của các kẽ hở ở bề mặt ngoài SAP 25, sao cho đường kính của các sợi có khả năng khít với kẽ hở, ít nhất khi kẽ hở ở trạng thái trương nở.

Fig.2C là SEM của SAP (dung dịch được polyme hóa) có bề mặt không đều, gồm tình trạng xù xì và các kẽ hở trên bề mặt của chúng. Fig.2D là các SEM của ảnh và SAP được tạo liên kết ngang nhờ nhiệt ở các trạng thái khô, trương nở hoàn toàn và làm khô lại. Theo một số khía cạnh của sáng chế, SAP không trương nở hoàn toàn, mà chỉ trương nở một phần.

Các khu vực của quy trình/hệ thống

Tham chiếu đến Fig.8A, các khía cạnh nhất định của các quy trình, hệ thống, và thiết bị mô tả ở đây được thảo luận. Hệ thống 800 bao gồm nhiều khu vực, trong đó các bước khác nhau của quy trình có thể được thực hiện. Khu vực thứ nhất 801 là khu vực đưa vào, trong đó huyền phù lỏng được cung cấp. Trong khu vực thứ nhất 801, huyền phù lỏng được phun để tạo ra sol khí của chúng. Theo một số khía cạnh, khu vực thứ nhất 801 không có SAP.

Khu vực thứ hai 802 là khu vực làm khô sơ bộ, trong đó ít nhất một số chất lỏng của huyền phù lỏng được bay hơi nhanh khỏi các sợi và vào môi trường xung quanh. Việc làm khô một phần các sợi có thể cho phép sợi dịch chuyển linh động hơn

trong hệ thống 800, vì các sợi nhẹ hơn ở trạng thái khô. Theo một số khía cạnh, chất lỏng đã bay hơi nhanh khỏi các sợi chảy vào tiếp xúc với SAP trước khi sợi tiếp xúc SAP. Vì chất lỏng đã bay hơi nhanh thành hơi, nên hơi dàn trải khắp hệ thống 800, và các sợi được duy trì ở trạng thái lơ lửng tương đối trong không khí trong hệ thống 800 do các mẫu dòng không khí hỗn loạn trong hệ thống 800. Hơi này có thể lắng đọng trên SAP, dẫn đến làm thấm ướt sơ bộ SAP. Sự thấm ướt sơ bộ SAP này dẫn đến SAP trương nở ít nhất một phần, làm cho SAP bám dính vào các sợi (ví dụ, sao cho các sợi có thể được gắn kết vào đó). Theo một số khía cạnh, khu vực thứ hai 802 không có SAP.

Khu vực thứ ba 803 là khu vực đưa SAP vào. Trong khi khu vực đưa SAP vào 803 được thể hiện ở phía dưới (nghĩa là, sau) khu vực đưa huyền phù lỏng vào 801 và khu vực làm khô sơ bộ 802, hệ thống 800 không bị giới hạn ở cách sắp xếp cụ thể này.

Khu vực thứ tư 804 là khu vực trộn, trong đó SAP, sợi, hơi, và không khí được trộn hỗn loạn với nhau. Trong khu vực trộn 804, mỗi SAP, sợi, hơi, và không khí được duy trì ở trạng thái lơ lửng, trong các điều kiện hỗn loạn, để thúc đẩy việc trộn và tương tác giữa chúng. Trong khi được thể hiện ở dạng riêng biệt, khu vực thứ tư 804 có thể là trùng với khu vực thứ ba 803. Theo một số khía cạnh, việc khuấy trong khu vực trộn là đủ để các sợi tương tác với SAP không trương nở có thể tách ra khỏi SAP không trương nở, và sau đó có thể bám dính vào SAP trương nở.

Khu vực thứ năm 805 là khu vực phản ứng tùy ý, trong đó một hoặc nhiều phản ứng hóa học hoặc các phương pháp cải biến khác có thể được sử dụng để biến đổi SAP, sợi, hạt SAP dạng sợi, hoặc các tổ hợp của chúng. Trong khi được thể hiện ở phía dưới khu vực trộn 804, khu vực phản ứng có thể là trùng hoặc phía trên khu vực trộn. Theo một số khía cạnh, khu vực phản ứng 805 là khu vực xử lý corona và/hoặc khu vực nạp tĩnh điện.

Khu vực thứ sáu 806 là khu vực làm khô. Trong khu vực làm khô 806, các sợi, SAP, hạt SAP dạng sợi, hoặc các tổ hợp của chúng được làm khô, như nhờ nhiệt, dòng không khí, thời gian lưu, hoặc các tổ hợp của chúng. Trong khi được thể hiện ở phía dưới khu vực trộn 804 và khu vực phản ứng 805 tùy ý, khu vực làm khô có thể là trùng hoặc phía trên khu vực trộn 804 và/hoặc khu vực phản ứng 805 tùy ý.

Khu vực thứ bảy 807 là khu vực thu gom, trong đó các hạt SAP dạng sợi, tùy ý kết hợp với các sợi và/hoặc SAP, được thu gom. Trong khi được thể hiện ở phía dưới khu vực làm khô 806, khu vực thu gom có thể là trùng với khu vực làm khô.

Tham chiếu đến Fig.8B, các khía cạnh nhất định của các quy trình, hệ thống, và thiết bị mô tả ở đây được thảo luận. Hệ thống 800b bao gồm nhiều khu vực trong đó các bước khác nhau của quy trình có thể được thực hiện.

Khu vực 810 là khu vực làm khô sơ bộ trong đó ít nhất một số chất lỏng của huyền phù lỏng được bay hơi nhanh khỏi các sợi và vào môi trường xung quanh. Việc làm khô một phần các sợi có thể cho phép sợi dịch chuyển linh động hơn trong hệ thống 800b, vì các sợi nhẹ hơn ở trạng thái khô. Theo một số khía cạnh, chất lỏng bay hơi nhanh khỏi các sợi chảy vào tiếp xúc với SAP trước khi sợi tiếp xúc SAP. Khi chất lỏng bay hơi nhanh thành hơi, hơi dàn trải khắp hệ thống 800b, và các sợi được duy trì ở trạng thái lơ lửng tương đối trong không khí trong hệ thống 800b do các mẫu dòng không khí hỗn loạn trong hệ thống 800b. Hơi này có thể lắng đọng trên SAP, dẫn đến thấm ướt sơ bộ SAP. Sự thấm ướt sơ bộ SAP này dẫn đến SAP trương nở ít nhất một phần, làm cho SAP bám dính vào các sợi (ví dụ, sao cho các sợi có thể được gắn kết vào đó). Theo một số khía cạnh, khu vực 810 không có SAP.

Khu vực 812 là khu vực trộn, trong đó SAP, sợi, hơi, và không khí được trộn hỗn loạn với nhau. Trong khu vực trộn 812, mỗi SAP, sợi, hơi, và không khí được duy trì ở trạng thái treo, trong các điều kiện hỗn loạn, để thúc đẩy việc trộn và tương tác giữa chúng.

Bất kỳ một hoặc nhiều khu vực được thể hiện và minh họa trên Fig.8A có thể được sử dụng trong hệ thống 800b.

Trong khi mỗi khu vực được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B là khu vực riêng và tách biệt, theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khu vực là trùng nhau. Ngoài ra, trong khi mỗi khu vực được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B là trong một hệ thống, theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khu vực là trong (các) hệ thống tách biệt với các khu vực khác.

Theo một số khía cạnh, thời gian lưu trong mỗi khu vực được kiểm soát. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều khu vực có thể được cô lập có chọn lọc với các khu vực liền kề của hệ thống, sao cho sự lưu thông dịch lỏng giữa các khu vực được kiểm

soát có chọn lọc. Một số cơ chế được sử dụng để kiểm soát thời gian lưu và tốc độ đầu vào của các thành phần bao gồm sử dụng sậy phun gián đoạn (hoặc phương pháp khác để đưa huyền phù lỏng vào), kiểm soát kích thước của các khu vực và/hoặc các khoang, kiểm soát các dòng không khí ngược chiều với hệ thống, và định vị một hoặc nhiều khu vực trong khoang riêng biệt.

Fig.9 minh họa sơ đồ thể hiện phương pháp theo các khía cạnh nhất định của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, huyền phù lỏng chứa các sợi được cấp, bước 1900. Huyền phù lỏng chứa các sợi được cho làm khô sơ bộ, bước 1902. Ở bước 1902, các sợi của huyền phù lỏng chứa các sợi được làm khô ít nhất một phần nhờ sự tạo thành sol khí của huyền phù lỏng, phân tán chất lỏng và các sợi trong môi trường không khí hoặc khí khác.

Tùy ý, ít nhất một số chất lỏng được phân tán và/hoặc làm khô từ các sợi trong bước 1092 có thể được định hướng để tiếp xúc với SAP, bước 1903. SAP được cấp nhờ nguồn cấp SAP, bước 1904, tùy ý đến khu vực trương nở sơ bộ SAP ở bước 1905 để làm thấm ướt sơ bộ SAP. Sự thấm ướt sơ bộ SAP này hoạt hóa bề mặt của SAP để bám dính vào các sợi bằng cách trương nở và hóa mềm SAP.

Ở bước 1906, SAP đã thấm ướt sơ bộ (hoặc tùy ý SAP khô), được trộn với các sợi đã khô một phần từ bước 1902. Việc trộn SAP với các sợi dẫn đến sợi bám dính vào SAP, tạo thành các hạt SAP dạng sợi.

Tùy ý, ở bước 1908, các hạt SAP dạng sợi được làm khô tiếp.

Tùy ý, ở bước 1910 các hạt SAP dạng sợi được thu gom.

Tùy ý, các chất phụ gia được đưa vào ở bước 1911.

Bất kỳ một hoặc nhiều bước đã mô tả tham chiếu đến Fig.5A, Fig.5B, Fig.6, và Fig.6A có thể được kết hợp với các bước đã mô tả tham chiếu đến Fig.9.

Fig.10A minh họa sơ đồ của thiết bị để gắn hạt SAP với sợi, theo các phương án nhất định, và Fig.10B là hình vẽ mặt cắt ngang của nó lấy theo đường A-A. Khoang 24 có thể bao gồm đoạn mở rộng 24b là diện tích mặt cắt lớn hơn phần bên trên của khoang 24a. Huyền phù lỏng chứa các sợi được đưa vào khoang phía trên đoạn mở rộng 24b và chảy xuống dưới vào đoạn mở rộng 24d. Khi đi vào đoạn mở rộng 24b, các sợi được làm khô ít nhất một phần, như được mô tả đầu đó trong bản

mô tả. Bởi vậy, các sợi 21 và hơi 12b chảy vào đoạn mở rộng. SAP 16 được đưa vào đoạn mở rộng 24b bên ngoài rãnh chảy ở giữa 1021 của khoang 24. Trong khi các sợi 21 được định hướng, như nhờ trọng lực, để ít nhất về cơ bản chảy dọc theo rãnh chảy ở giữa 1021 của khoang 24, hơi 12b ít bị ảnh hưởng bởi trọng lực và chảy tự do như dịch lỏng qua khoang 24 (ví dụ, đường dẫn dịch chất lỏng 1023) gồm đoạn mở rộng 24b. Như vậy, hỗn hợp SAP 16 và hơi 12b trong đoạn mở rộng 24b trước khi trộn SAP 16 với các sợi 21, hoặc ít nhất trước khi trộn kỹ SAP 16 với các sợi 21 trong rãnh chảy ở giữa 1021. Do đó, SAP đã thấm ướt sơ bộ, trương nở một phần 16b có thể tiếp xúc với các sợi 21 trong rãnh chảy ở giữa 1021 để tạo ra các hạt SAP dạng sợi 19, mà được hướng ra khỏi khoang 24 nhờ cửa thoát 24c và tùy ý vào khu vực làm khô và/hoặc khu vực thu gom tiếp 1026.

Như được thể hiện trên Fig.10B, dọc theo chu vi của đoạn mở rộng 24b, SAP trương nở, khi SAP tuần hoàn và chảy trong đoạn mở rộng 24b và dịch chuyển gần rãnh chảy ở giữa, SAP 16 trương nở tăng dần nhờ sự tiếp xúc với hơi và sự lắng đọng hơi. Do đó, khi SAP gặp rãnh chảy ở giữa và tiếp xúc với các sợi, SAP được làm ướt sơ bộ và trương nở sơ bộ (và nhờ vậy được hoạt hóa để tiếp xúc và bám dính vào sợi), để tạo thành các hạt SAP dạng sợi 19.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các cách sắp xếp và kết cấu khác có thể được sử dụng để tạo ra SAP thấm ướt sơ bộ với chất lỏng được bay hơi khỏi sợi trước khi SAP tiếp xúc với sợi. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng sơ đồ trên Fig.10A và Fig.10B là không theo tỷ lệ, và chỉ nhằm mục đích minh họa.

Tham chiếu đến Fig.11, theo khía cạnh khác của sáng chế, sơ đồ của hệ thống làm ví dụ 1101, thiết bị 1101 và quy trình/phương pháp 1101 được thể hiện để tạo ra hạt SAP bám dính (tốt hơn gắn kết) với sợi. Hệ thống hoặc thiết bị 1101 bao gồm khu vực trộn hoặc khoang 1103, trong đó SAP 1131, các chất phụ gia mong muốn 1133, và các sợi đã sấy phun một phần 1134 (với chất lỏng được đỡ trên đó) các hạt có mặt để trộn với nhau. Các sợi được đưa vào nhờ thiết bị sấy phun 1105 định hướng huyền phù lỏng chứa các sợi vào thiết bị 1101. Khu vực trộn 1103 thường giữ các hạt SAP dạng sợi có mức độ làm khô khác nhau. Các hạt này được treo lơ lửng và đôi khi tuần hoàn ở khu vực trộn 1103 trước khi qua đó.

Giản đồ này minh họa hai đầu ra hoặc các điểm thu gom 1122 đối với các hạt SAP bám dính (tốt hơn được gắn kết) với sợi. Trong ví dụ này, các máy phun không khí tầng sôi 1111 được áp dụng có (hoặc không có) bộ phận gia nhiệt để chuyển nhiệt để trộn động lực (ở khu vực trộn ưu tiên 1103) và tạo thuận lợi cho việc làm khô tiếp. Các máy phun không khí 1111 có thể được điều chỉnh (kiểm soát) để thể hiện các lực nổi được yêu cầu (để treo lơ lửng hỗn hợp SAP dạng sợi) ở khu vực trộn và cũng để tạo ra các chuyển động xoáy hỗn loạn. Tùy thuộc vào việc sản phẩm hoàn chỉnh mong muốn (khô) nặng hơn hay nhẹ hơn lực nổi được sinh ra bởi các tia không khí 1111 xác định đầu ra 1122 qua đó hạt SAP dạng sợi hoàn chỉnh có thể được thu gom và chuyển đến bước tiếp theo (ví dụ, bước xử lý như xử lý corona hoặc tạo liên kết ngang, hoặc thu gom).

Theo các biến đổi khác của việc áp dụng công nghệ tầng sôi, hỗn hợp SAP dạng sợi có thể được tuần hoàn để tạo ra các lực ly tâm giúp cho việc tách các hạt giữa hai (hoặc nhiều) mức độ khô. Theo các biến đổi nhất định, các hạt khô được tách ra và/hoặc cô lập và đi qua từ khoang trộn trong khi các hạt khác hoặc các hạt còn lại được tiếp tục thời gian lưu, tuần hoàn, và/hoặc làm khô, hoặc định hướng lại và/hoặc tuần hoàn lại trong hệ thống tạo hạt SAP dạng sợi. Theo một áp dụng, thiết bị xyclon có thể được dùng để tác động lên các hạt SAP dạng sợi, các hạt SAP dạng sợi sau đó có thể được tách ra bằng vận tốc góc. Trong tình huống bất kỳ, là một khía cạnh và dấu hiệu có lợi của thiết bị, hệ thống, và phương pháp được mô tả mà sản phẩm đích cuối cùng có thể được nhận diện hoặc tách bằng cách nhận ra và thao tác cân bằng lực giữa (trong số) lực nổi, lực cản, khối lượng và các yếu tố khác như các lực ly tâm. Trong các ví dụ cụ thể, sự chú ý hướng đến sự chênh lệch về các đặc tính cơ bản như khối lượng và diện tích bề mặt giữa các sản phẩm hạt SAP dạng sợi ban đầu và hoàn chỉnh để tạo thuận lợi cho việc thu gom và tách các sản phẩm hoàn chỉnh.

Phần mô tả ở trên được thể hiện nhằm mục đích minh họa và mô tả. Cần lưu ý rằng phần mô tả không được dự tính giới hạn các phương án ở các vật phẩm, sản phẩm, hệ thống, thiết bị, và quy trình khác nhau được bộc lộ ở đây. Các khía cạnh khác nhau của các phương án như đã mô tả ở trên có thể áp dụng được cho các loại vật phẩm thấm hút dùng một lần khác nhau và quần áo, và các quy trình tạo ra chúng. Ví dụ, composit thấm hút, và phương pháp sản xuất nó, như đã mô tả ở trên, có thể được kết hợp trong các sản phẩm và các phương pháp sản xuất khác. Ngoài ra, các

quy trình được mô tả ở đây có thể được sử dụng để tạo ra các thành phần, quần áo và các vật phẩm khác với các thành phần, quần áo và các vật phẩm được mô tả ở đây. Các biến đổi của các phương án như vậy sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về các sản phẩm tiêu dùng liên quan được tạo ra bởi sáng chế. Do đó, các biến đổi và cải biến tương xứng với những gì nêu trên, và kỹ năng và kiến thức về lĩnh vực kỹ thuật có liên quan, đều nằm trong phạm vi của sáng chế. Các phương án được mô tả và minh họa ở đây còn nhằm để giải thích cách tốt nhất để thực hiện các phương án, và cho phép những người khác có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sử dụng các phương án, với các cải biến khác nhau được yêu cầu bởi các ứng dụng cụ thể hoặc sử dụng các phương án này. Hơn nữa, các điểm yêu cầu bảo hộ trong bản mô tả được tạo ra để hợp nhất, hoặc trau chuốt, một số khía cạnh khác nhau của các phương pháp và sản phẩm (thành phần). Các điểm yêu cầu bảo hộ được dự định tạo ra và mô tả các khía cạnh và các dấu hiệu bổ sung của sáng chế, và quan trọng đối với sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi, phương pháp này bao gồm bước trộn sợi với hạt siêu thấm hút (superabsorbent particle: SAP) sao cho ít nhất một số sợi bám dính vào ít nhất một số SAP, nhờ đó tạo thành các hạt SAP dạng sợi, trong đó bước trộn này được thực hiện bằng cách cung cấp sợi đã thấm ướt và đưa sợi đã thấm ướt này vào SAP, và mỗi hạt SAP dạng sợi bao gồm nhiều sợi được bám dính vào một trong các hạt siêu thấm hút.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc cung cấp các hạt đã thấm ướt bao gồm cung cấp các hạt này trong huyền phù lỏng, trước khi trộn.
3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm làm khô một phần các sợi đã thấm ướt trước khi trộn.
4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm sấy phun huyền phù lỏng chứa các sợi trước khi trộn.
5. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm làm khô một phần huyền phù lỏng chứa các sợi trước khi trộn bao gồm phun huyền phù lỏng này.
6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm tạo sol khí các sợi trước khi trộn.
7. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm, trước khi trộn, cung cấp huyền phù lỏng chứa các sợi và tạo thể phân tán của các giọt huyền phù lỏng để làm bay hơi nhanh chất lỏng ra khỏi sợi.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc đưa vào bao gồm đưa huyền phù lỏng chứa các sợi vào khu vực gia nhiệt, nhờ đó các hạt đã thấm ướt được sấy phun.
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó việc trộn bao gồm đưa SAP vào khoang và đưa sợi vào khoang này theo một góc so với hướng mà SAP được đưa vào khoang.
10. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm thấm ướt bề mặt của hạt SAP để thúc đẩy sự bám dính giữa bề mặt của hạt SAP và sợi.

11. Phương pháp theo điểm 10, phương pháp này còn bao gồm, tạo huyền phù lỏng chứa các sợi và phun huyền phù lỏng trước khi trộn, nhờ đó tạo ra hơi, và trong đó quá trình thấm ướt này bao gồm lắng đọng hơi từ việc phun lên SAP.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước trộn bám dính mỗi sợi vào hạt lõi SAP, nhờ đó một đầu của sợi được bám dính vào hạt lõi SAP và đầu tự do được đặt cách hạt lõi SAP này.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước trộn bao gồm gắn kết sợi, ít nhất một phần, vào hạt lõi SAP.
14. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước thu gom mạng lưới hạt SAP dạng sợi.
15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó hạt SAP dạng sợi liên kết trong mạng lưới được đặt cách xa ít nhất một phần.
16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó sợi của hạt SAP dạng sợi liên kết trong mạng lưới được xoắn rối với nhau.
17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sợi bao gồm sợi xơ xenluloza cỡ nano.
18. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước đưa hạt SAP vào xử lý corona, tạo liên kết ngang hạt SAP, hoặc tổ hợp của chúng.
19. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước trộn chất phụ gia với sợi, SAP, hạt SAP dạng sợi, hoặc tổ hợp của chúng.
20. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước đưa hạt SAP dạng sợi vào điện tích tĩnh điện.
21. Phương pháp theo điểm 1, trong đó SAP được thấm ướt ít nhất một phần, sao cho SAP trương nở ít nhất một phần khi trộn với sợi đã khô ít nhất một phần, trong đó SAP đã thấm ướt ít nhất một phần bao gồm các kẽ hở trên bề mặt của nó, và trong đó sợi bám dính trong kẽ hở.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm làm khô ít nhất một phần SAP sau khi bám dính sợi vào đó, sao cho SAP co ngót ít nhất một phần và các kẽ hở đóng lại ít nhất một phần.

23. Phương pháp theo điểm 1,

đưa huyền phù lỏng chứa các sợi vào khu vực thứ nhất bao gồm phun huyền phù lỏng này;

và trong đó bước trộn bao gồm nhận sợi đã sấy phun một phần trong khu vực thứ hai và

đưa SAP này vào khu vực thứ hai, bao gồm trộn mạnh SAP và các sợi đã khô một phần, nhờ đó các sợi được đỡ trên SAP và kéo dài từ đó.

24. Phương pháp theo điểm 23, phương pháp này còn bao gồm hút hơi ẩm từ khu vực thứ nhất và hướng hơi ẩm này đến nguồn cấp SAP trước khi trộn SAP với sợi.

25. Phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp sợi đã thấm ướt, bao gồm cung cấp các sợi này trong huyền phù lỏng;

trộn các sợi đã thấm ướt với hạt siêu thấm hút (SAP) sao cho ít nhất một số sợi bám dính vào ít nhất một số SAP, nhờ đó tạo ra hạt SAP dạng sợi.

26. Phương pháp tạo hạt SAP dạng sợi, bao gồm các bước:

tạo sol khí huyền phù lỏng, huyền phù lỏng bao gồm các sợi đã thấm ướt;

trộn các sợi đã thấm ướt với hạt siêu thấm hút (SAP) sao cho ít nhất một số sợi bám dính vào ít nhất một số SAP, nhờ đó tạo ra hạt SAP dạng sợi.

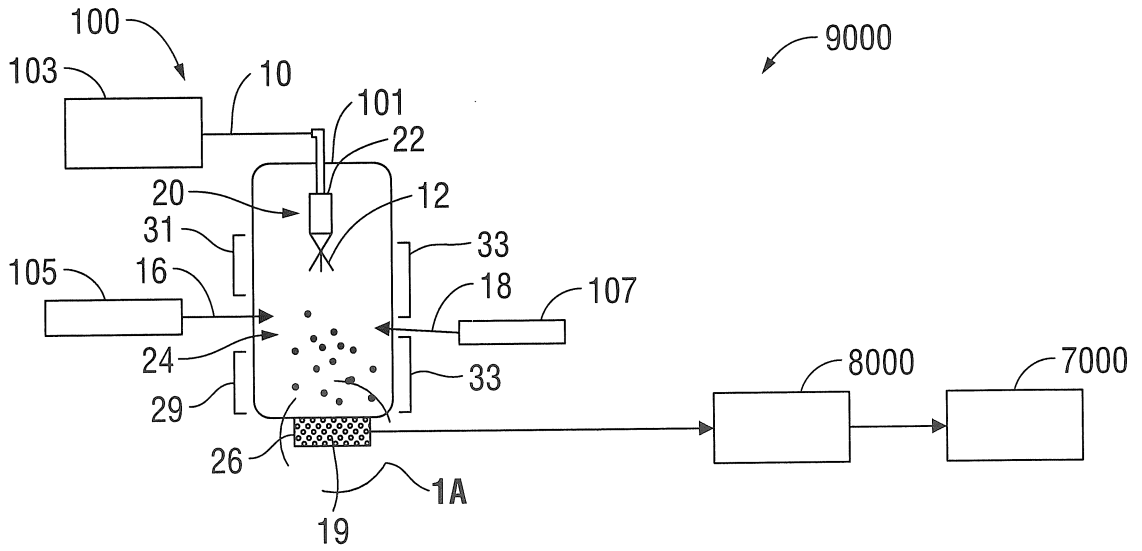


FIG.1

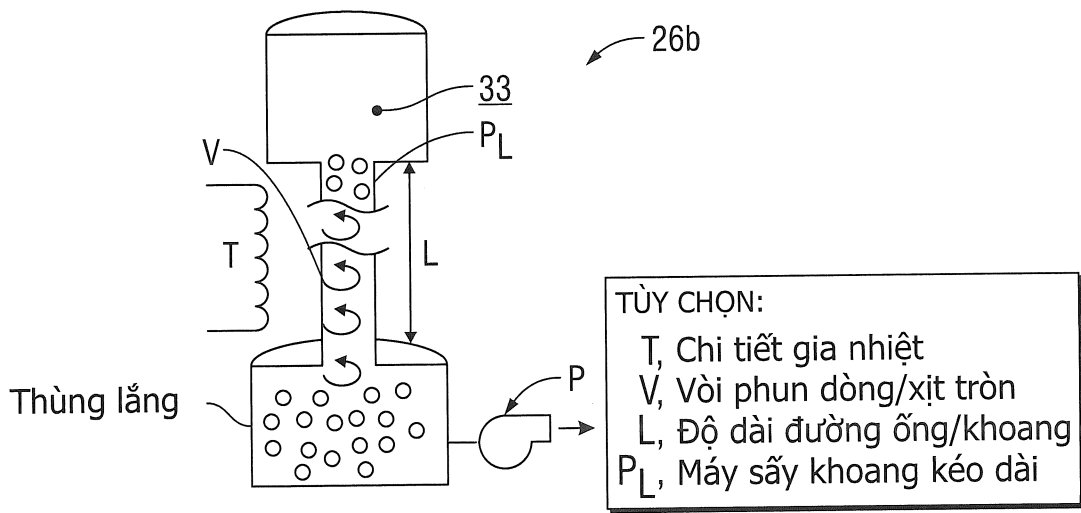


FIG.1A

FIG.3

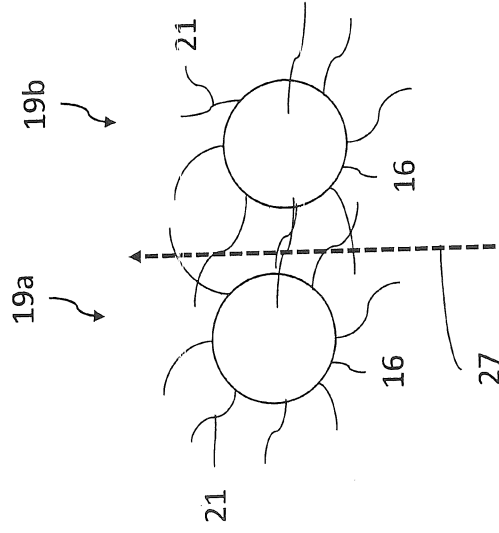


FIG.2

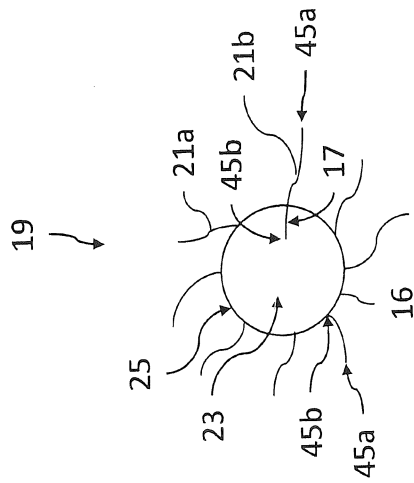


FIG.2B

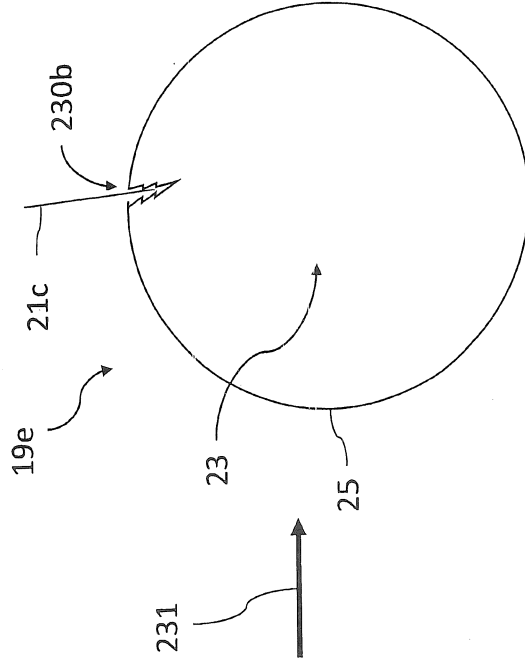


FIG.2A

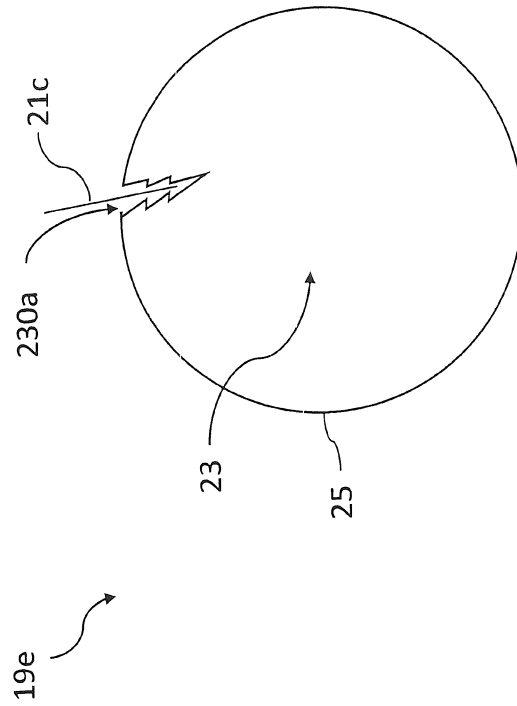


FIG.2C

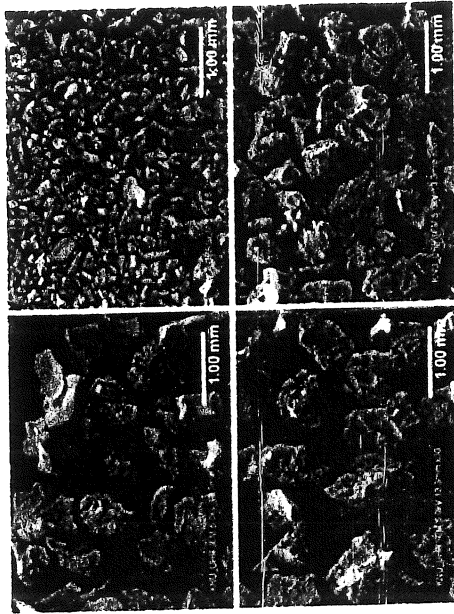


FIG.2D

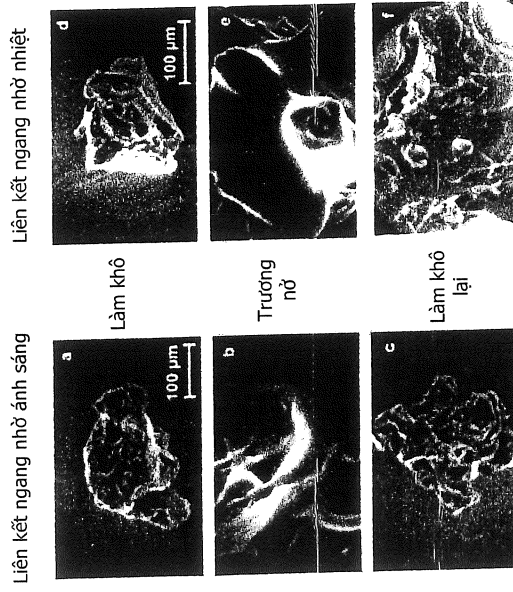


FIG.6A



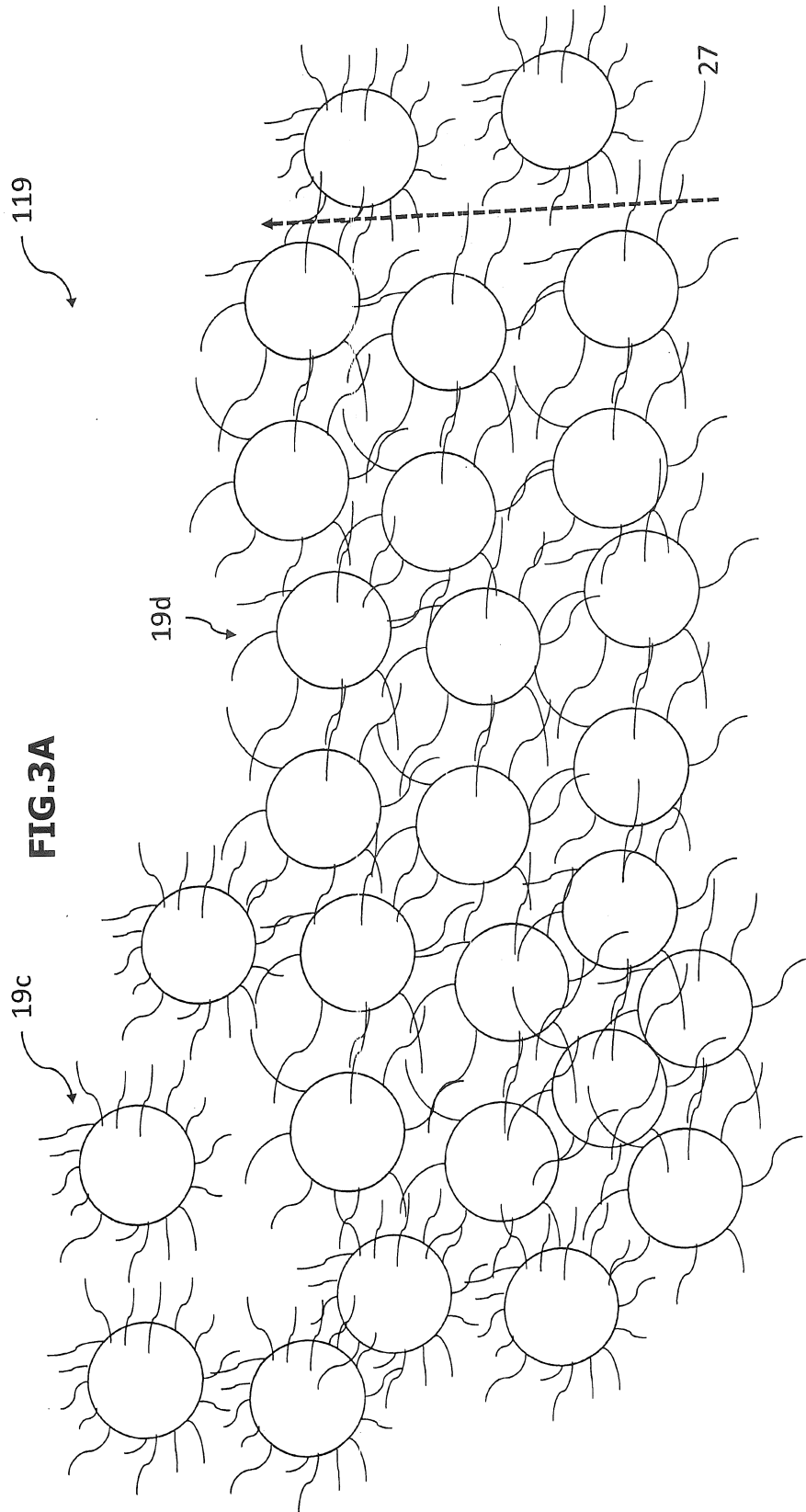


FIG.3A

FIG.4

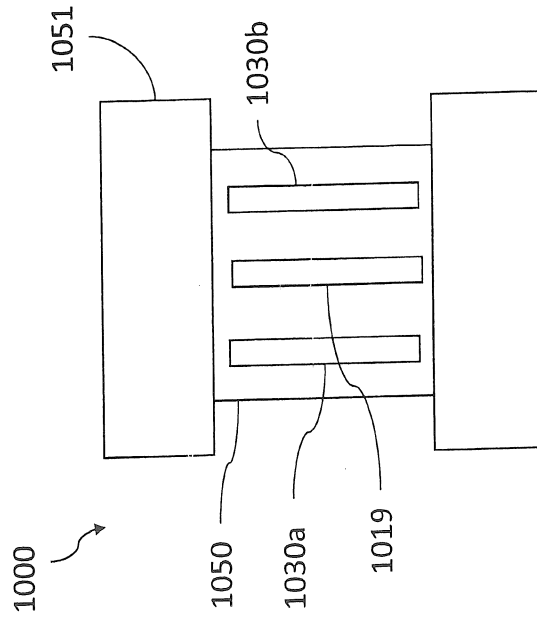


FIG.7

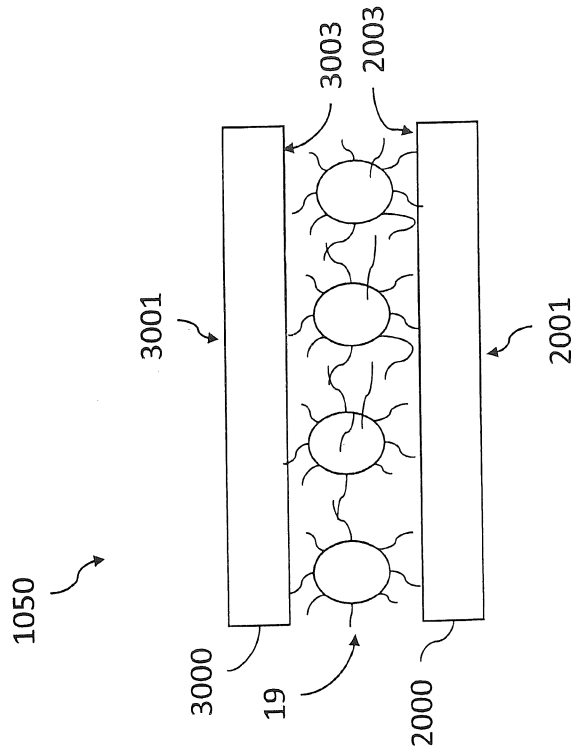


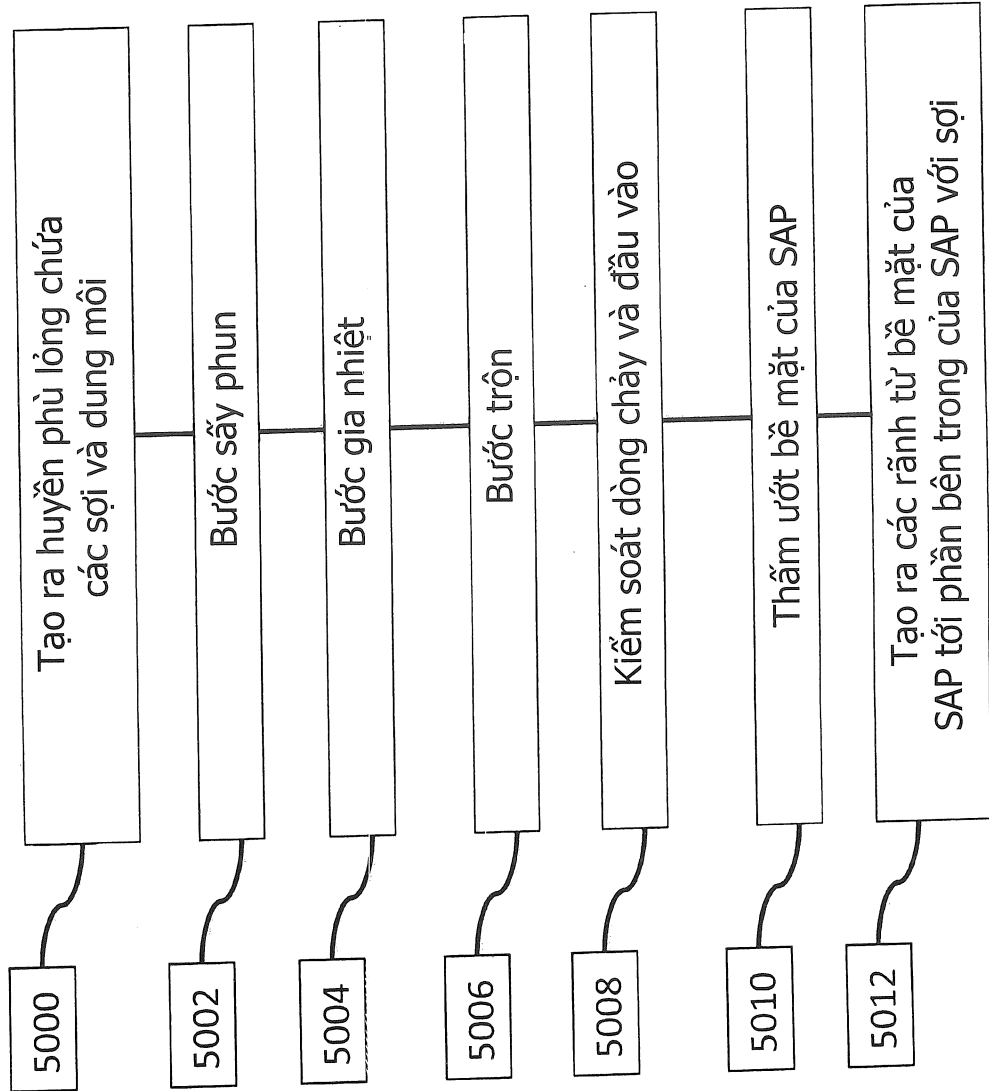
FIG.5A

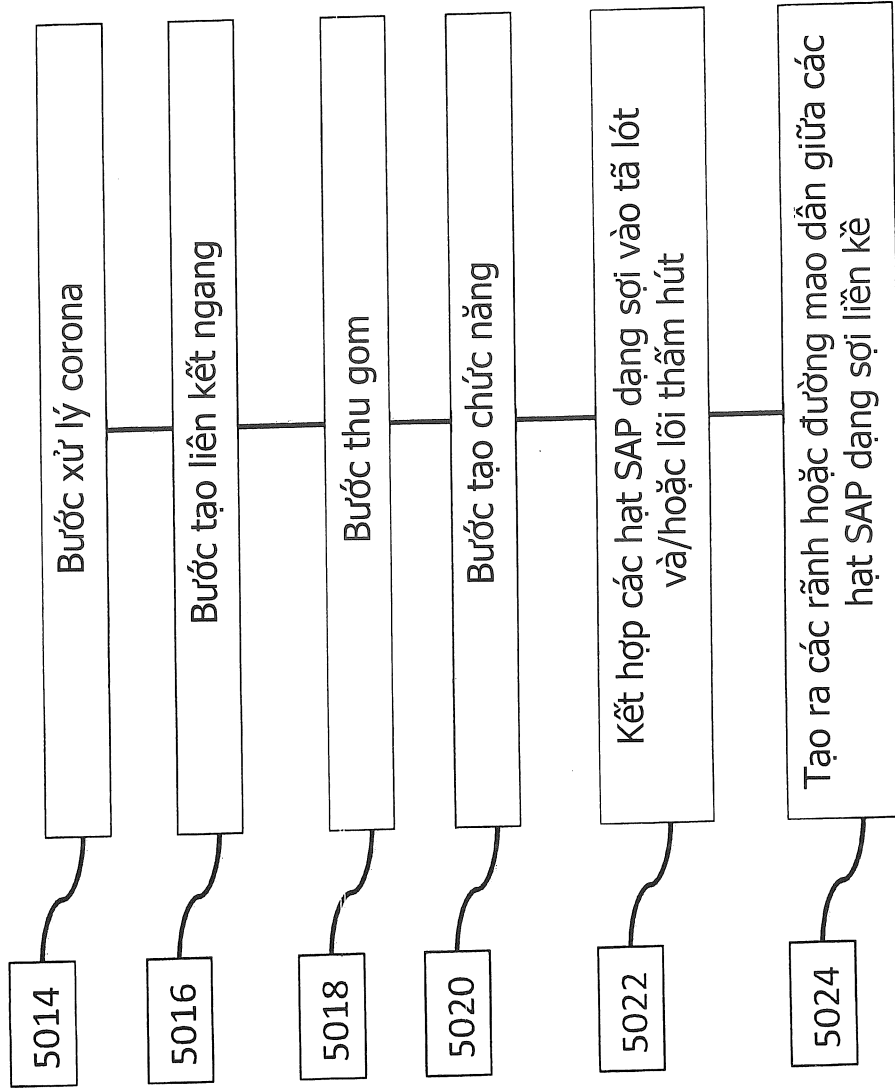
FIG.5B

FIG.6

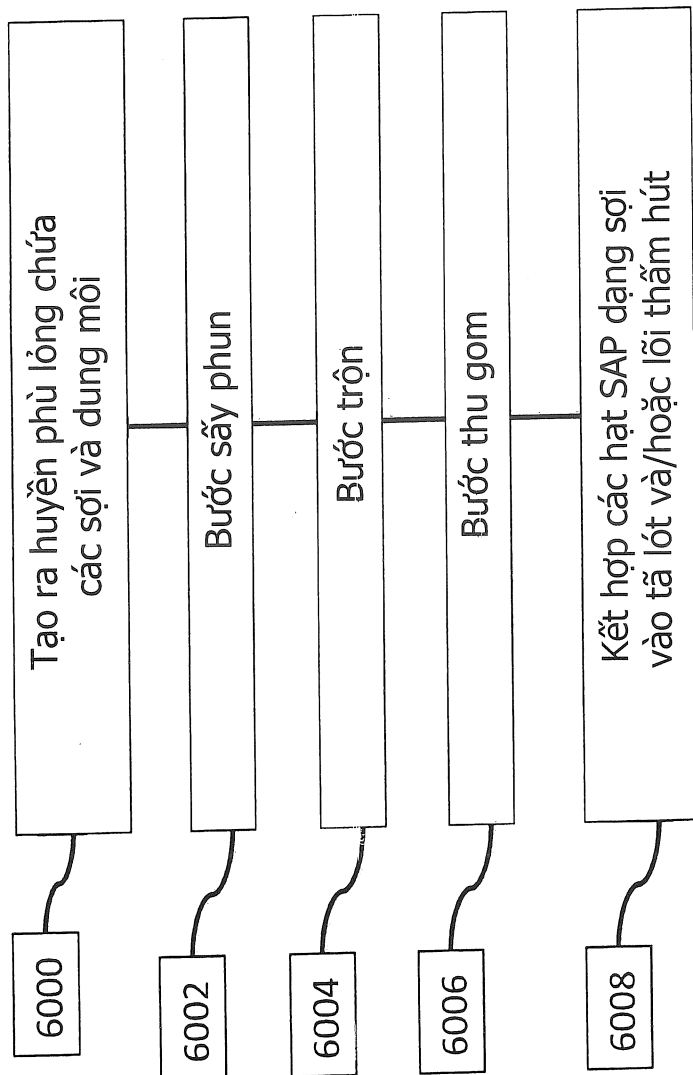


FIG.8A

800

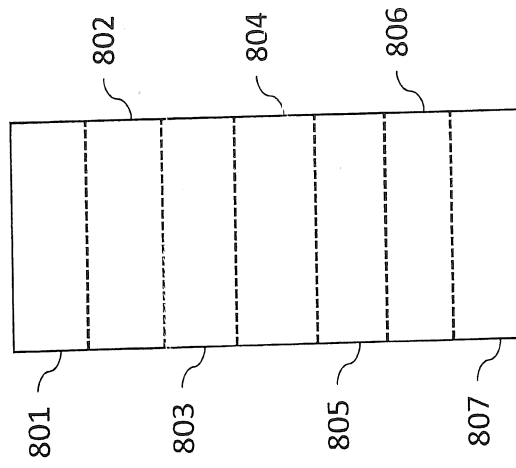
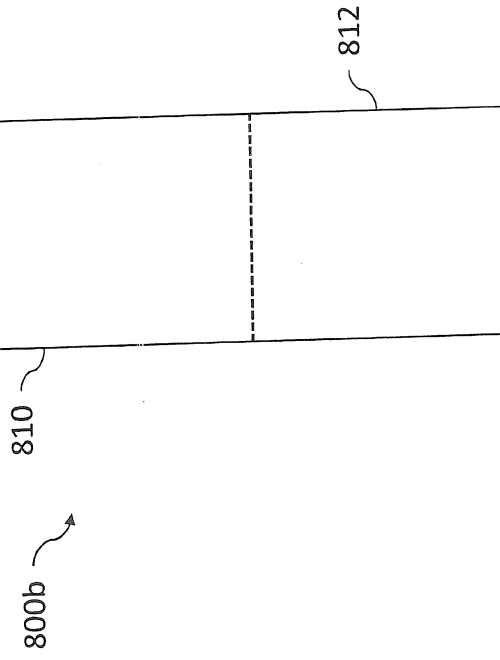


FIG.8B



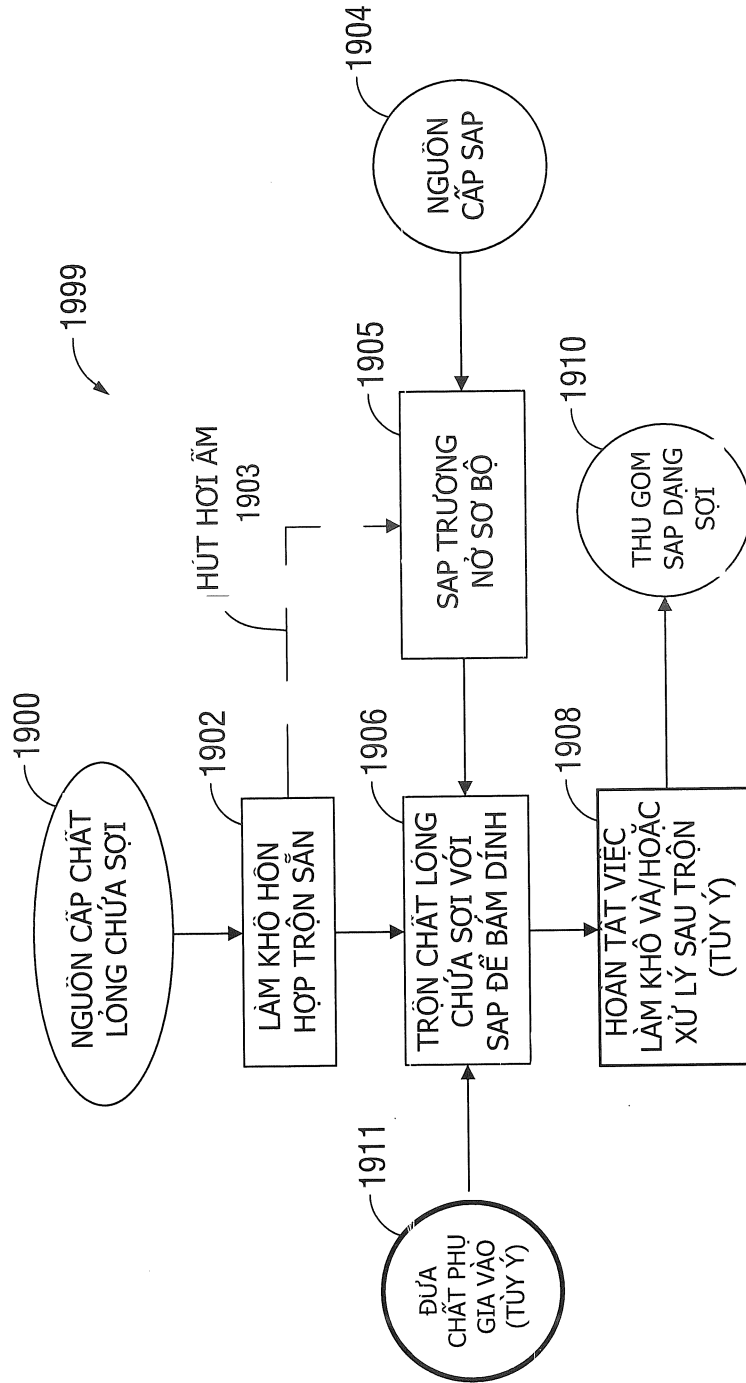


FIG.9

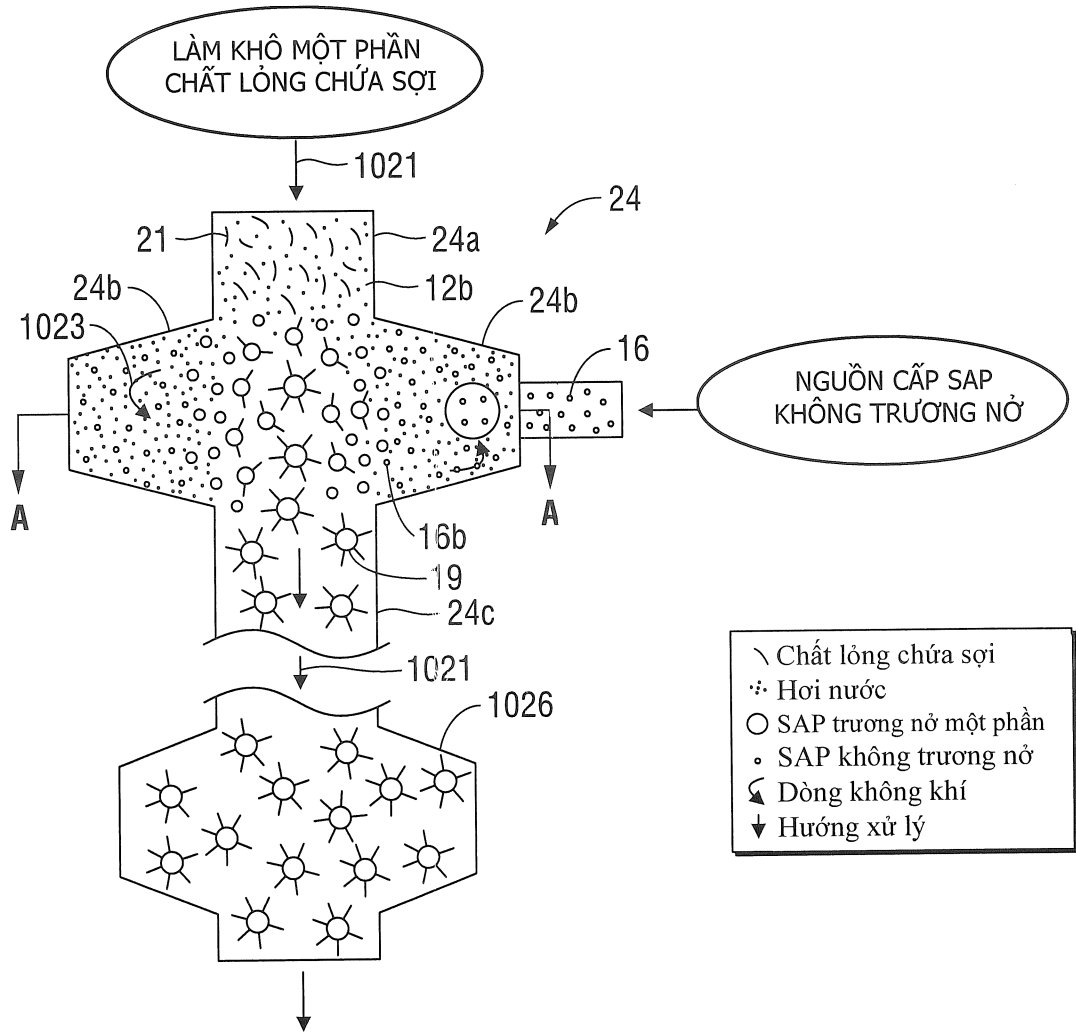


FIG.10A

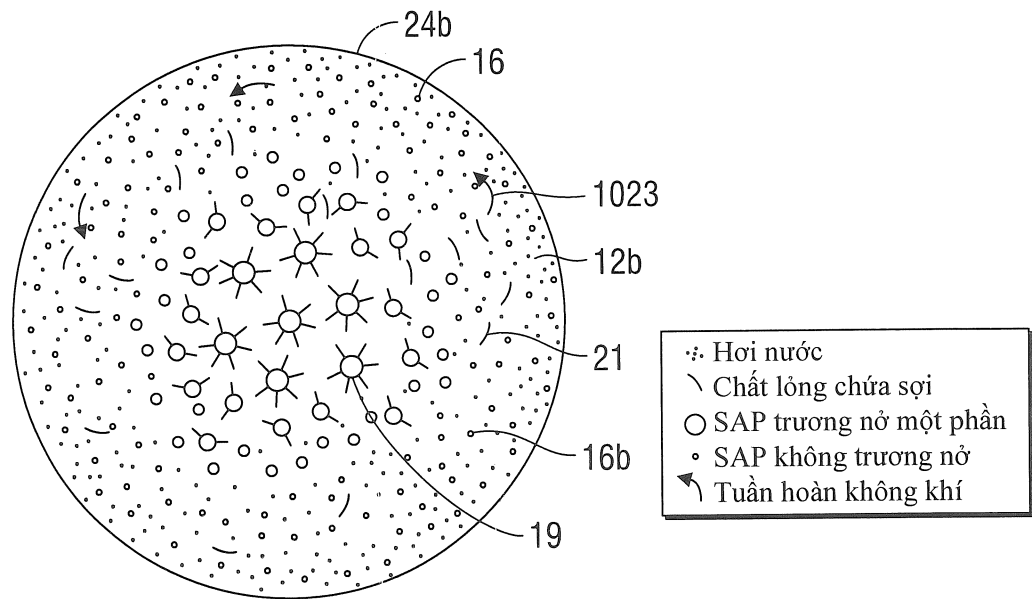


FIG.10B

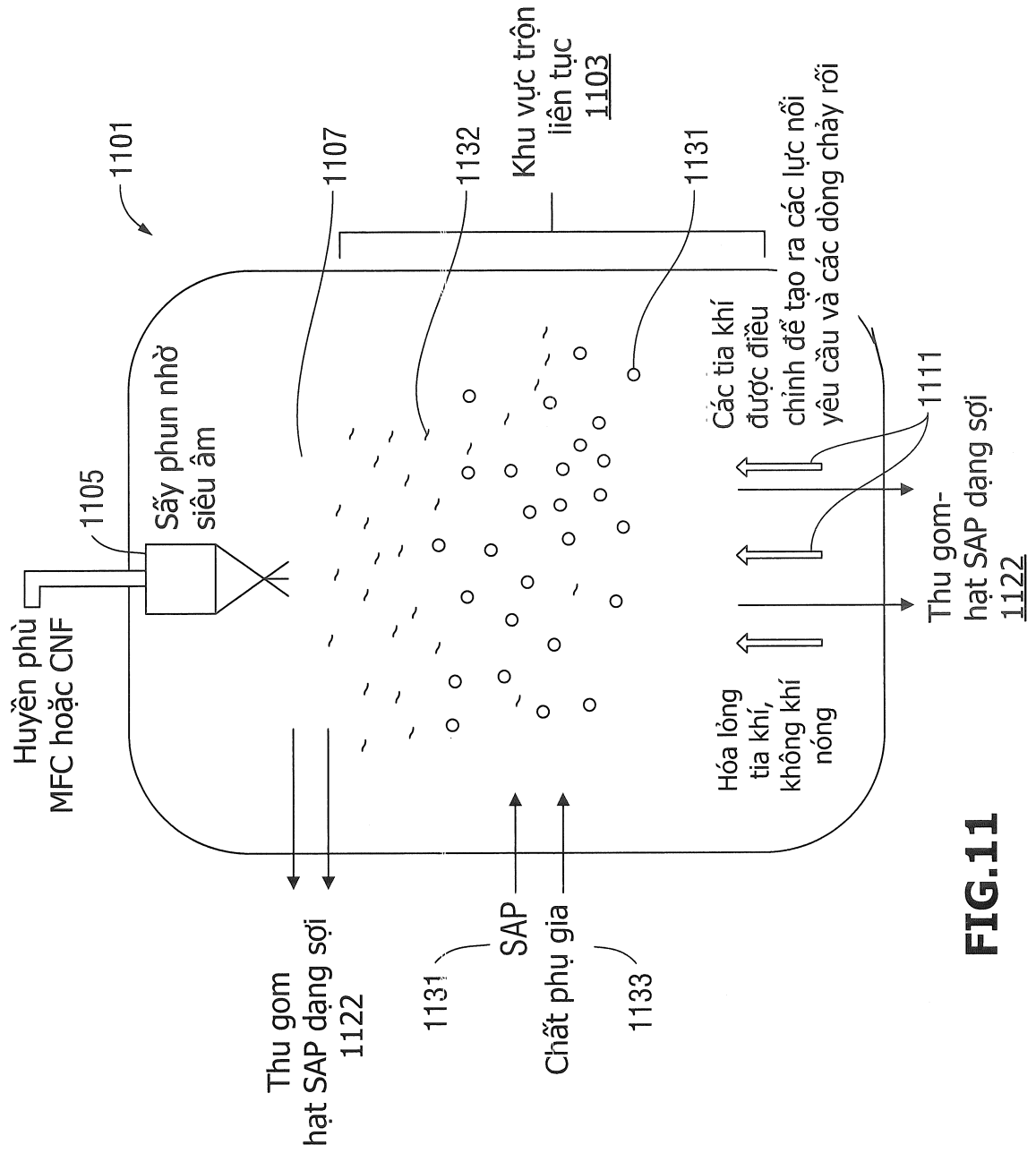


FIG.11