

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến phương pháp và thiết bị để tạo hạt vật liệu sáp và vật liệu giống sáp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để tạo hạt vật liệu sáp và vật liệu giống sáp bằng cách ép đùn sáp hoặc vật liệu giống sáp qua các lỗ trong tấm khuôn và cắt các dây ép đùn bằng dao cắt quay tương tự như kết cấu tạo hạt dưới nước nhưng không có nước, về cơ bản là tạo ra hạt có "bề mặt nóng" hoặc "bề mặt khô", và bằng sáp hoặc vật liệu tương tự ở trạng thái rắn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có một số phương pháp đã biết sản xuất sáp để tạo sáp thành trạng thái hoặc hình dạng để đóng gói, vận chuyển và sử dụng và/hoặc để đưa vào trong các quy trình xử lý tiếp theo, mà hầu hết các quy trình này có thể thực hiện được ở nơi khác. Các dạng phổ biến là các dạng dưới đây.

A) Dạng thỏi và dạng bánh: Đây có thể là quy trình lâu đời nhất và sơ đẳng nhất. Về cơ bản, sáp nóng chảy được rót vào trong khuôn có hình dạng mong muốn như hình tròn, hình chữ nhật, v.v., và làm nguội. Nhược điểm của phương pháp sản xuất này là người vận hành có nguy cơ làm sáp đổ và bắn lên người, mất nhiều thời gian để lưu giữ và cần nhiều không gian để làm nguội, nguy cơ gây ô nhiễm trong quá trình rót và nhìn chung kỹ thuật này rất tốn nhân công. Sau này, khi sử dụng các bánh hoặc các thỏi này, do tổng khối lượng của chúng lớn, nên còn phải cần đến chậu để làm nóng chảy và thời gian để làm tái nóng chảy sáp. Việc bỏ thêm các thỏi vào thùng chứa một phần đã đầy sáp lỏng cũng sẽ làm tăng nguy cơ bắn sáp vào người vận hành. Tuy nhiên, phương pháp định lượng và vận chuyển không quá phức tạp.

B) Hạt: Quá trình tạo hạt sử dụng các tháp rất cao (và vì thế gọi là các công trình xây dựng) có ống cách nhiệt dài, về cơ bản sử dụng các vòi phun tán nhỏ nhất định. Thông thường, sáp được phun rơi tự do trong dòng khí lạnh chạy ngang một khoảng cần để làm nguội các giọt sáp thành trạng thái rắn. Tùy thuộc vào sáp và cách điều chỉnh các đoạn xử lý, phương pháp này có thể tạo các hạt mịn dạng bột thành hạt nhỏ rồi thành các hạt có cỡ nằm trong khoảng từ 2 tới 3mm. Quy trình này có xu hướng làm việc tốt với sự linh hoạt tối ưu khi sáp thuộc loại có độ nhớt thấp nhất. Tuy

nhiên, khi độ nhót tăng sẽ gây khó khăn cho việc phun mù vì sáp thường rót ở dạng dòng hoặc chuỗi rắn. Ngoài ra, do các tháp này khá cao, nên cần đến khoảng không (về chiều cao và thể tích) và khối lượng công việc xây dựng đáng kể. Hơn nữa, việc làm nguội bằng khí không phải là cách hiệu quả nhất để xử lý polyme. Do đó, cần một lượng năng lượng đáng kể để làm nguội và lưu thông khí, cộng với một khối lượng lớn vật liệu cách nhiệt cần cho các thiết bị lớn này và đặc biệt ở những nơi có nhiệt độ môi trường khá cao.

C) Các thanh và các lát mỏng: Dạng này là kết quả của việc bơm và/hoặc ép đùn sáp nóng chảy như (các) dây liên tục trên các băng tải, thường là băng tải bằng thép, trên đó nhiệt năng được hấp thụ bởi băng tải từ sáp cho tới khi sáp cứng lại. Ở cuối băng tải, dải hoặc dây sáp (vì dải này có xu hướng rơi ra) được đưa vào máy cắt, nhờ đó cắt các dải thành các mảnh hoặc các lát mỏng. Một lần nữa, nhược điểm của quy trình này là không hiệu quả. Khi dải rơi lên băng tải, bề mặt tiếp xúc trở nên nguội/hóa rắn nhanh. Tuy nhiên, nó lại tạo ra lớp bao quanh có xu hướng cách ly với phần còn lại của sáp ở phía trên nó. Do đó, quy trình làm nguội diễn ra chậm chạp khi sáp nằm trên băng tải mà không làm mới/loại bỏ bề mặt làm nguội hoặc khuấy. Do đó, các băng tải bằng thép có phần cuối bóng láng (giống như gương) có thể cần phải dài và rộng để đạt được mức sản xuất đáng kể. Các băng tải láng bóng này có thể rất đắt và dễ bị hư hỏng và cần đến các bộ phận hỗ trợ làm nguội công kênh. Các băng tải này có thể chiếm diện tích sàn lớn và trong trường hợp tăng tỷ lệ (hoặc tăng độ nhót), thì lại cần chiều dài băng tải lớn hơn dẫn tới việc phải thay đổi sơ đồ bố trí trong khuôn viên nhà máy hoặc khuôn viên nhà máy trở nên xấu hơn. Đối với loại sáp có độ nhót ngày càng cao, chúng có xu hướng cần đến các băng tải hiện hành để có thể chạy chậm đáng kể, nhằm tăng thêm thời gian tiếp xúc làm nguội, do đó làm giảm đáng kể sản lượng sản xuất. Ngoài ra, vào mùa ẩm ướt hoặc ở những nơi có độ ẩm cao, các băng tải rất lạnh có thể phải chịu sự ngưng tụ hơi nước tích tụ lại, đó đó làm cho sáp bị ướt (và thường không có khả năng làm khô). Để bù lại, có thể cần phải lắp một nắp che đất tiền lên trên trong quá trình hoạt động của băng tải. Tuy nhiên, điều này một lần nữa phải được kiểm soát về mặt khí hậu. Và nếu không có nắp che, sản phẩm sẽ tiếp xúc với bụi, côn trùng và các chất ô nhiễm khác, bị bám vào trong sáp đang nóng chảy. Ngoài ra, còn xảy ra sự oxy hóa mạnh ở nhiệt độ tăng cho dù có hoặc không có nắp che.

D) Viên: Quy trình này cũng sử dụng nguyên tắc băng tải bằng thép. Như vậy, có nhiều nhược điểm giống như được mô tả ở trên đối với phương pháp "thanh & lát mỏng". Một khác biệt đáng kể là hình dạng sản phẩm sáp cuối cùng giống với hình dạng thấu kính hoặc hạt nhiều hơn, và sản phẩm cuối cùng có xu hướng là rất đồng đều. Ngược lại, quy trình, mà sử dụng nguyên tắc nhỏ giọt "các giọt sáp nhỏ" lên băng tải, là quy trình thậm chí còn bị hạn chế hơn khi tiếp cận với loại có độ nhớt cao hơn, trong đó sản phẩm sáp sẽ không rót lên trên băng tải thay vì chảy nhỏ giọt lên trên băng tải. Do đó, quy trình này có xu hướng bị hạn chế ở khoảng độ nhớt cuối cùng thấp. Ngoài ra kích thước "các viên" có thể sẽ rất hạn chế; tức là sẽ ít hiệu quả hơn và ít thích hợp hơn cho việc xử lý bằng băng tải để tạo ra cỡ "vi hạt".

E) Hạt & bột: Một số ứng dụng tạo hình cầu có thể tạo ra các kích thước "gần như bột" hoặc tạo ra kích thước gần như hạt (như từ 2 tới 3 mm) sau đó có thể được nghiền thành bột. Một số loại sáp có độ nhớt đủ cao, đồng thời có độ bền nóng chảy đủ và khoảng nhiệt độ đủ rộng để chuyển từ trạng thái lỏng thành trạng thái rắn để được tạo thành hạt thích hợp như bằng quy trình tạo hạt dưới nước chẳng hạn. Đối với các loại sáp này, chúng có thể được bán dưới dạng hạt (với đường kính xấp xỉ bằng 3mm) hoặc có thể được nghiền thành dạng bột mịn.

Tuy nhiên, các nỗ lực để tạo hạt sáp sử dụng kết cấu tạo hạt dưới nước và thiết bị sấy ly tâm đã đạt được các kết quả hỗn tạp và trong nhiều trường hợp, phương pháp tạo hạt dưới nước tạo ra kết quả không thành công. Hầu hết sáp có điểm nhiệt độ lỏng chuyển thành rắn thấp so với nhiều loại nhựa, polyme, chất dẻo, và các vật liệu dạng đàn hồi và hỗn hợp của chúng mà có thể được tạo hạt bằng phương pháp tạo hạt dưới nước. Vấn đề cơ bản đối với phương pháp tạo hạt cho sáp dưới nước thực tế là rất nhiều sáp này đi từ độ nhớt cực thấp (thấp hơn nhiều so với quan sát được ở polyme nêu trên) để trở thành dạng rắn nằm trong khoảng nhiệt độ rất hẹp, thường từ khoảng 5°C đến khoảng 20°C. Ngược lại, dải hoặc khoảng nhiệt độ đối với nhiều polyme khác, mà quá trình tạo hạt dưới nước được áp dụng, là rộng hơn rất nhiều từ trạng thái lỏng hơn sang trạng thái rắn hơn. Đối với các mục đích của ứng dụng này, thì các vật liệu có khoảng nhiệt độ hẹp để thay đổi trạng thái lỏng/rắn được hiểu là có "nhiệt độ nóng chảy rõ rệt".

Các vật liệu mà có nhiệt độ nóng chảy rõ rệt này kết hợp với khối nóng chảy ở nhiệt độ rất thấp trở thành vật liệu có nhiệt độ chuyển đổi thành thể rắn bao gồm hầu hết các loại sáp. Các đặc tính này có thể gây ra một số vấn đề nghiêm trọng khi cố gắng tạo hạt sáp sử dụng thiết bị tạo hạt dưới nước. Vấn đề đầu tiên là khi sáp đi qua tấm khuôn (tấm kim loại có các lỗ tròn hình tròn hoặc các hình tròn tương đối đồng tâm), thì sáp có xu hướng đóng băng bên trong các lỗ ép đùn. Sở dĩ như vậy là do thực tế là việc tạo hạt dưới nước sử dụng dòng nước chảy ngang qua bề mặt tấm khuôn hoạt động như môi trường tôi cho các dây ép đùn thoát ra khỏi các lỗ khuôn, và như một phương tiện vận chuyển khi các dây này được cắt thành các hạt tại điểm thoát của lỗ nêu trên bằng cách quay các lưỡi của thiết bị cắt tạo hạt.

Sự đóng băng hoặc sự đông lạnh xảy ra do nước chảy qua mặt khuôn đùn có nhiệt độ thông thường thấp hơn nhiều so với nhiệt độ của sáp ép đùn ở dạng lỏng hoặc ở dạng nóng chảy. Do đó, khi dây đi qua lỗ khuôn ép đùn, thì các dây này mất nhiều nhiệt năng còn lại bên trong của nó vào thành miệng lỗ khuôn ép đùn xung quanh khi nó tiến đến cửa thoát. Và vì nhiệt độ nóng chảy rõ rệt của nó, sáp chuyển rất nhanh sang trạng thái rắn trước khi thoát ra khỏi miệng khuôn vì thế tạo ra sự tắc nghẽn ở lỗ khuôn. Kết quả là áp suất ngược đẩy sáp đi vào trong và qua các lỗ khuôn tăng lên và tốc độ chảy qua khe hở còn lại bất kỳ cũng tăng lên. Các lỗ khác có thể tiếp tục đóng băng và tắc cho tới khi đạt được phần nào tốc độ và áp suất ngược cân bằng, sao cho nói chung giữ cho các lỗ không tắc còn lại ở trạng thái mở. Trạng thái này là khó đoán biết được đối với qui trình tạo hạt và tạo ra các hạt có kích thước không đều nhau. Do đó quy trình này là rất không ổn định để tiếp tục.

Ngoài ra, áp suất ngược tăng gây nên sự trượt bên trong thiết bị bơm phía trên, điều này có thể xảy ra một cách dễ dàng vì độ nhớt rất thấp của sáp ở trạng thái nóng chảy/lỏng. Sự mất tốc độ từ bơm tới khuôn tiếp còn gây ra vấn đề về đạt tới trạng thái cân bằng, và do đó tiếp tục làm tăng sự mất cân bằng cho quy trình này. Ngoài ra, thiết bị bơm, trong khi hoạt động tạo ra áp suất và dòng sáp, trong khi vẫn bị trượt, sẽ cấp thêm năng lượng cho sáp, do đó tác động đến độ nhớt đã thực sự thấp, thậm chí còn thấp hơn, điều đó gây khó khăn hơn cho việc tạo ra một hệ thống hoạt động ổn định với kết quả tạo hạt có thể đoán được.

Một vấn đề khác nữa liên quan đến việc tạo hạt sáp là tính chất chung hầu hết là của các sáp, khác với nhiều polyme/chất dẻo mà kết cấu tạo hạt dưới nước làm việc tốt trên đó có "độ bền nóng chảy" rất thấp. Đối với mục đích ứng dụng này, thuật ngữ "độ bền nóng chảy" là nhằm xác định khả năng vật liệu lưu lại cùng nhau khi bị tác động bởi các cánh cắt ở tốc độ cao để cắt polyme hoặc dải sáp khi nó thoát qua các lỗ khuôn. Nói cách khác, do đây này nguội đi nhờ tác dụng của nước xử lý nên các hạt đạt được độ bền để giữ nó lại với nhau để tạo thành hạt.

Trong trường hợp nhiều loại sáp, độ bền nóng chảy gần như không tồn tại, và do đây sáp lỏng hoặc bán lỏng thoát qua lỗ khuôn, nên sự va chạm của dao cắt cố để cắt đây này thành các hạt thực chất gây ra sự nổ do va chạm hoặc làm vỡ hạt thành nhiều mảnh. Tác dụng này làm cho hình dạng sáp thể rắn trở nên càng giống hơn với cơm dừa hoặc các hạt mịn và/hoặc kết hợp cả hai.

Ngay cả khi các hạt dạng cơm dừa hoặc các hạt mịn có thể chấp nhận được thì vẫn gặp vấn đề về cách tách những hạt sáp này ra khỏi nước và làm khô chúng. Máy sấy ly tâm thường hỗ trợ cho kết cấu tạo hạt dưới nước cũng không được sử dụng một cách hiệu quả. Ví dụ, với nhiều loại sáp, trong đó hình dạng các hạt thích hợp/bình thường có thể đạt được bằng kết cấu tạo hạt dưới nước, như hình trụ, thấu kính hoặc hình cầu có đường kính 3mm, các hạt sáp nhỏ này dễ vỡ khi đi vào trong máy sấy khô ly tâm ở nhiệt độ nước xử lý lạnh hơn, vì thế việc phá vỡ các hạt làm lãng phí các hạt mịn hoặc hạt dạng bụi. Ngược lại, nếu nhiệt độ nước được làm ấm lên để làm giảm tỷ lệ vỡ, thì nhiệt độ cao hơn sẽ làm cho các hạt bị mềm đi và tăng khả năng nạo các hạt khỏi bề mặt hạt của sáp khi chúng đi qua máy sấy, do đó vẫn tạo ra các hạt mịn và bụi.

Một vấn đề khó khăn khác liên quan đến việc sử dụng máy sấy dạng ly tâm có thể có tác dụng làm biến dạng các hạt bên trong máy sấy này. Điều này có thể trở thành vấn đề bất cứ khi nào nhiệt độ làm biến dạng của vật liệu thấp hơn nhiệt độ thực của vật liệu ở thời điểm nó đi vào trong và qua máy sấy ly tâm. Vấn đề phổ biến nhất được quan sát thấy là vật liệu trở nên bám lên hoặc vào sàng của rô to máy sấy dần dần làm cho vật liệu cắm vào các sàng. Sự bám dính này và/hoặc sự cắm vào làm cho máy sấy bị giảm hoặc thậm chí mất khả năng làm vật liệu đủ khô cho việc đóng gói, bảo quản hoặc xử lý về sau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình thử nghiệm, đã quan sát thấy một tính năng hay đặc tính khác của sáp. Đặc biệt, khi chuyển từ trạng thái lỏng rõ rệt sang trạng thái rắn rõ rệt, sáp thể rắn vẫn rất dễ dát mỏng. Mặc dù, nó không chảy như chất lỏng hay dễ dàng bám dính trở lại với nhau, nhưng lại dễ dàng “xử lý lạnh” thành một hình dạng khác và thường tiếp tục ở hình dạng như vậy. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “được xử lý-lạnh” có nghĩa là dạng bất kỳ của việc xử lý làm biến dạng cơ học được thực hiện trên chất dẻo hoặc vật liệu polyme thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của nó. Điều cũng rõ ràng là khả năng dát mỏng hoặc khả năng xử lý-lạnh tăng lên khi nhiệt độ ở thể rắn cao hơn và ngược lại, khả năng dát mỏng giảm bớt khi nhiệt độ thể rắn bị giảm xuống. Ngoài ra, cũng phát hiện ra rằng sáp có thể được ép đùn hoàn toàn dễ dàng qua các tấm khuôn của kết cấu tạo hạt dưới nước đã biết như là vật liệu sáp dạng rắn, mà không phải là vật liệu dạng lỏng hoặc vật liệu nóng chảy đã biết. Thực chất, vật liệu sáp rắn khi được ép đùn qua các lỗ khuôn tạo thành các dây tốt mà không dễ dàng nóng chảy trở lại với nhau, ít nhất không nóng chảy dưới trọng lượng của chính nó.

Vì vậy, thiết bị phía trước của tấm khuôn được cải biến để tiếp nhận sáp lỏng nóng từ bình phản ứng hoặc bình trộn, hoặc phương tiện bất kỳ được dùng để sản xuất hoặc làm nóng chảy và/hoặc phối trộn sáp, và sau đó để làm nguội sáp về trạng thái rắn càng hiệu quả càng tốt. Sau đó, có thể ép sáp ở dạng rắn nhưng ở thể rất dễ dát mỏng đi qua tấm khuôn ở cùng trạng thái rắn này. Theo sáng chế, trạng thái dát mỏng được của sáp ở trạng thái rắn cho phép làm biến dạng chất dẻo cao của vật liệu dát mỏng được trong sự cô đặc mà không làm rạn vỡ. Trên một mặt của thiết bị tạo hạt của tấm khuôn, với sáp đã thực sự ở trạng thái rắn, thì không cần đến tác dụng tời của nước nữa. Do đó, kết cấu tạo hạt dưới nước được chuyển thành thiết bị tạo hạt "bề mặt khô". Bây giờ, các lưỡi cắt trên trục quay của máy cắt các dải dạng rắn khi chúng đi ra từ các lỗ đùn của tấm khuôn, tuy nhiên không nhất thiết phải làm nguội/ngưng bằng nước cùng một lúc. Ngoài ra, ở trạng thái rắn, độ bền nóng chảy của sáp đủ để không vỡ tan thành từng mảnh như các lưỡi cắt tác động lên sáp. Kết cấu tạo hạt dưới nước thông thường sử dụng trong sáng chế được thể hiện trong các patent Mỹ số 5,059,103 và 7,033,152, cũng sở hữu bởi người nộp đơn của đơn đăng ký sáng chế này, nội dung bộc lộ của các patent này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn.

Vì việc xử lý bằng nước không còn được sử dụng nữa, nên các hạt sau khi cắt bởi máy cắt quay, rơi xuống nhờ trọng lực, qua cửa đáy trong khoang cắt. Khi rơi ra khỏi khoang cắt, tốt hơn là các hạt sập rơi lên băng tải, như băng tải loại đai truyền hoặc loại khí nén để chuyển các hạt ra khỏi thiết bị tạo hạt, tới chi tiết sàng lọc hạt, chi tiết làm nguội và/hoặc đóng gói.

Một lần nữa, vì không cần đến nước dùng để tôi, nên cũng không còn cần đến hệ thống kiểm soát nhiệt độ của nước và việc tuần hoàn/lọc nước. Ngoài ra, cũng không cần đến thiết bị làm khô và khử nước, nên sáng chế có nhiều ưu điểm. Ví dụ, các ưu điểm này bao gồm:

- Mất ít chi phí hơn cho việc trang bị hệ thống tạo hạt;
- Hệ thống tạo hạt tiêu thụ ít năng lượng hơn;
- Cần ít diện tích sàn hơn cho hệ thống tạo hạt;
- Vì không còn cần đến nước, nên các vấn đề về tiêu thụ và vấn đề môi trường xuất phát từ việc xả nước xử lý không còn là điều cần quan tâm nữa.
- Một lần nữa, vì không cần đến nước, nên các vấn đề về khử nước và đạt được độ ẩm của bề mặt hạt theo mong muốn không còn là vấn đề nữa; và
- Việc lắp đặt nhà máy của hệ thống tạo hạt ít phức tạp hơn.

Trên thiết bị tạo hạt và tấm khuôn, có nhiều ưu điểm được tạo ra, như:

- Số lượng và/hoặc kích thước của lỗ khuôn có thể tăng lên và "tỷ lệ trên lỗ" giảm xuống tới mức áp suất ngược có thể được kiểm soát tốt hơn hoặc tiếp tục được giảm bớt. Trong quá trình xử lý dưới nước, điều tương đối quan trọng là duy trì mức hoặc tốc độ cao trên lỗ để giảm thiểu các rủi ro đóng băng khuôn đúc. Điều này không còn là điều đáng lo ngại theo quy trình theo sáng chế.

- Động cơ tạo hạt nhỏ hơn có thể được sử dụng và/hoặc động cơ của thiết bị tạo hạt tiêu thụ ít năng lượng hơn. Một phần lớn cường độ dòng điện của động cơ của kết cấu tạo hạt dưới nước chỉ sử dụng để làm quay các lưỡi cắt trong nước. Ngược lại tác động để làm quay các lưỡi cắt trong không khí chỉ cần một lượng năng lượng tối thiểu.

• Các hạt sáp có kích thước bình thường có đường kính 2-3mm có thể dễ dàng được tạo ra. Thậm chí các vi hạt, như có đường kính khoảng 1mm có thể được tạo ra một cách đáng tin cậy và đoán trước được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị để thực hiện quy trình tạo hạt sáp theo một phương án ưu tiên của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ trực quan thể hiện thiết bị được sử dụng để thực hiện quy trình tạo hạt sáp theo sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ trực quan thể hiện thiết bị được sử dụng để tiến hành thử nghiệm phương pháp và thiết bị theo sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4H là các ảnh chụp thể hiện sản phẩm được tạo ra trong quá trình thử nghiệm phương pháp và thiết bị theo sáng chế sử dụng thiết bị trên Fig.3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế được giải thích chi tiết, cần hiểu rằng có thể có các phương án khác được tạo ra. Do đó, sáng chế không dự định giới hạn phạm vi bảo hộ của nó ở các kết cấu và bố trí của các chi tiết đưa nêu trong phần mô tả dưới đây hoặc được thể hiện trên các hình vẽ. Sáng chế có thể có các phương án thực hiện khác và có thể được thực hiện hoặc được triển khai bằng nhiều cách khác nhau. Đồng thời, trong khi mô tả các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế, thuật ngữ cụ thể sẽ được sử dụng để làm rõ sáng chế. Cần hiểu rằng mỗi thuật ngữ cụ thể chứa tất cả các thuật ngữ kỹ thuật tương đương theo cùng cách nhằm đạt được cùng mục đích. Tuy nhiên, các chi tiết trên hình vẽ giống nhau có thể được biểu thị bởi các số chỉ dẫn giống nhau.

Trên Fig.1, các chi tiết của thiết bị để thực hiện quy trình tạo hạt theo sáng chế. Từng chi tiết của thiết bị được sử dụng trong sáng chế được mô tả sau đây, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các chi tiết giống nhau trên Fig.1.

Thiết bị ở phía trên, như bình phản ứng, bình trộn hoặc một số loại máy dạng làm nóng chảy/máy phối trộn để tạo dạng sáp nóng chảy nóng có số chỉ dẫn 1. Ở đầu xả 2 của bình phản ứng 1, sáp ở nhiệt độ nóng chảy cao nhất và độ nhớt thấp nhất của

nó, và ở trạng thái rất lỏng. Bơm có độ nhớt thấp 3 tạo ra dòng và áp suất đủ để đưa sáp qua chi tiết lọc bắt buộc bất kỳ 4, chi tiết làm nguội giai đoạn thứ nhất 5 và lên trên và vào trong phần đầu của chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai 8, hoặc hướng sang một quy trình xử lý sáp khác hoặc được đưa quay trở lại bình hoặc thiết bị ở phía trên bằng van đổi hướng 7.

Giai đoạn làm nguội thứ nhất về cơ bản là chi tiết trao đổi nhiệt, mà rất nhiều thiết bị này đạt tiêu chuẩn, bao gồm dạng tấm và khung, dạng ống xoắn, dạng thành vệt, dạng ống kiểu chữ U có hoặc không có chi tiết khuấy tĩnh, và dạng vỏ và ống có hoặc không có chi tiết khuấy tĩnh. Dạng vỏ và ống có chi tiết khuấy tĩnh là được ưu tiên cho việc làm nguội hiệu quả nhất. Chi tiết trao đổi nhiệt có thể được trợ giúp bởi một hệ thống nước nóng hoặc dầu nóng được thiết kế và bố trí thích hợp. Cần lưu ý là sáp đi vào trong chi tiết trao đổi nhiệt ở nhiệt độ bằng hoặc gần bằng nhiệt độ cao nhất, và vì thế nếu trạng thái lỏng nhất của sáp được tạo ra một cách thích hợp, thì chi tiết trao đổi nhiệt sẽ lấy hầu hết năng lượng nhiệt bên trong xuống tới điểm nhiệt độ đã biết nhỉnh hơn nhiệt độ ở đó sáp sẽ thay đổi trạng thái từ dạng lỏng thành dạng rắn. Tốt hơn là, chi tiết trao đổi nhiệt trong chi tiết làm nguội giai đoạn thứ nhất cần giảm bớt nhiệt độ của sáp xuống gần tới 5°C hoặc mức nhỏ hơn nhiệt độ chuyển sáp từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn sao cho sáp duy trì được trạng thái lỏng đủ để có được dòng thông suốt chảy vào trong và qua thiết bị phía dưới. Dự tính là, chi tiết trao đổi nhiệt của chi tiết làm nguội giai đoạn thứ nhất là chi tiết làm nguội hiệu quả nhất sao cho chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai còn ít lượng cần làm nguội hơn.

Tốt hơn là lưu lượng kế tùy ý 6 theo sau chi tiết làm nguội giai đoạn thứ nhất sao cho việc điều chỉnh tốc độ dòng chảy có thể được thực hiện tại bơm 3 phía trên để làm thay đổi hoặc làm tối ưu các điều kiện phía dưới, như ở thiết bị tạo hạt 10 hoặc bên trong chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai 8. Van đổi hướng 7 có thể có một hoặc nhiều cửa ra. Cửa ra đầu tiên của nó là thông với khoang nạp của chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai 8. Một hoặc nhiều cửa ra khác có thể dẫn tới bể xả và/hoặc có tác dụng như một thiết bị phân phối nối thông với một quy trình khác và/hoặc vào trong một đường vòng tái tuần hoàn trở lại quy trình phía trên ban đầu. Van đổi hướng 7 được lắp đồng bộ với thiết bị xử lý phía dưới sao cho nó có thể dẫn sáp lỏng vào trong nó, khi sẵn sàng khởi động và chạy hoặc dừng dòng chảy khi thực sự tắt và/hoặc làm

chi tiết đổi hướng khẩn cấp trong trường hợp dòng chảy phải dừng đột ngột đối với quy trình/thiết bị phía dưới.

Chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai 8 tốt nhất được tạo ra có năm phần. Phần thứ nhất, khoang nạp 8a cần phải được bọc để kiểm soát một cách chính xác nhiệt độ của sáp lỏng để ngăn không cho sáp trở nên đông đặc tại điểm gặp nhau này, tuy nhiên không được bổ sung thêm năng lượng nhiệt để sau này lại phải loại bỏ năng lượng nhiệt này. Khoang nạp cho phép người vận hành kiểm tra bằng mắt, và còn giữ lại mọi chất bụi, tạp chất không mong muốn và không khí xung quanh mà có thể gây ra các vấn đề về xuống cấp và ô nhiễm. Chi tiết này còn bao gồm phần kiểm soát có chức năng báo động để báo động cho người vận hành vấn đề tiềm năng bất kỳ và/hoặc kích hoạt tự động van đổi hướng phía trên 7, và/hoặc ngắt bơm 3, cho tới khi việc bảo dưỡng hoặc các điều chỉnh khác được thực hiện.

Tiếp theo là phần làm nguội 8b. Khi sáp đi vào và qua phần này, nó được tiếp xúc với nhiệt độ làm nguội thấp hơn nhiệt độ chuyển đổi từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn và do vậy vào nhiệt độ pha rắn. Việc làm nguội thiết bị cần phải điều chỉnh được sao cho nhiều loại sáp khác nhau có thể được làm nguội. Kích thước và cách bố trí các chi tiết bên trong phần làm nguội có thể thay đổi theo từng lần xử lý sáp sao cho tạo ra sự tiếp xúc tối ưu với các bề mặt làm nguội, các lớp được làm nguội được lấy ra và đặt xen kẽ với các lớp sáp ấm hơn thành một hỗn hợp tương đối đồng nhất và sau đó được đưa trở lại bề mặt làm nguội để tiếp tục giảm bớt năng lượng nhiệt. Quy trình này được lặp đi lặp lại theo chiều dài của thiết bị làm nguội, trong khi tự làm sạch sáp được làm nguội "cũ hơn" để có thêm chỗ cho sáp "mới" ấm/nóng. Các chức năng này đạt được trong khi đưa một lượng rất nhỏ năng lượng xử lý vào trong vật liệu sao cho không làm cho sáp nóng trở lại.

Khi tiêu điểm của máy dịch chuyển từ trạng thái làm nguội và sáp chuyển thành trạng thái rắn, nhưng vẫn chưa "dát mỏng được", nên thiết bị trong phần 8c phải tập trung để có kiểu dáng tối ưu để đẩy/ép hoặc bơm sáp rắn vào trong và qua thiết bị phía sau, bao gồm ít nhất là khuôn của thiết bị tạo hạt. Đồng thời, cần phải giữ không cho năng lượng đầu vào chuyển đổi thành nhiệt mà có thể tái làm nóng chảy sáp. Ngoài ra, đặc điểm tự làm sạch cũng được ưu tiên trong phần này của việc xử lý.

Có thể mong muốn là trong quá trình làm nguội ở giai đoạn thứ hai, là giai đoạn trộn mạnh và tái trộn để giữ cho các lớp sáp khác nhau ở những nhiệt độ khác nhau được xen kẽ vào nhau thành thể rắn đồng đều, nhưng sản phẩm dát mỏng được để bỏ sung hoặc "pha trộn vào" các phụ gia mong muốn nhất định như ở phần 8d. Các chất phụ gia có thể rất khác nhau, bao gồm khoáng chất khác nhau, các chất chống oxy hoá, các chất tạo màu v.v., các loại sáp khác, hỗn hợp nước cái hoặc chất cô đặc ở các dạng khác nhau, như bột hoặc thậm chí các chất lỏng, được gia nhiệt trước hoặc không được gia nhiệt trước. Các chất phụ gia này có thể được đưa vào xử lý bằng các bơm định lượng chất lỏng, máy cấp liệu kiểu trục vít, v.v., và vào trong khoang nạp hoặc hoặc đầu của nó, hoặc bằng cách phun dưới áp suất hoặc không dưới áp suất, vào mặt bên và/hoặc đỉnh của chi tiết làm nguội, ở bất cứ chỗ nào dọc theo các phần 8b và/hoặc 8c. Cuối cùng, chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai được đỡ bởi hệ thống làm nguội tin cậy và có kích thước thích hợp 8e.

Đối với chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai 8, chi tiết này cần phải có khả năng làm nóng cũng như làm nguội sáp được ép. Nếu máy cần phải dừng lại một khoảng thời gian, và sáp bị mất hầu hết hoặc tất cả năng lượng nhiệt của nó hoặc tất cả khả năng dát mỏng cần thiết của nó để đưa sáp qua thiết bị, thì sáp phải được gia nhiệt lại thành trạng thái lỏng hoặc ít nhất thành trạng thái dát mỏng được, để tiếp tục việc xử lý. Tốt hơn nếu khả năng này được tạo ra cho từng chi tiết của thiết bị hoặc giai đoạn xử lý để có thể làm nóng chi tiết của thiết bị này ít nhất vào lúc bắt đầu hoặc khi cần.

Tiếp theo là chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai 8, chi tiết này cần được thiết kế cả về chiều dài cũng như đường kính đủ để làm nguội sáp đích hoặc sáp cần xử lý và ở mức đủ để đáp ứng mục đích sản xuất của toàn bộ quy trình xử lý. Thiết bị hiện được coi là thích hợp cho chi tiết làm nguội giai đoạn thứ hai 8 là cơ cấu ép đùn như cơ cấu ép đùn dạng một trục vít. Cơ cấu ép đùn có hai hoặc nhiều trục vít được ưu tiên, và ưu tiên nhất là cơ cấu ép đùn trục vít kép hoặc hai trục vít cùng quay hoặc ăn khớp.

Van đổi hướng polyme 9 là chi tiết thông thường được sử dụng ở phía trước của kết cấu tạo hạt dưới nước. Hữu ích là, mặc dù không cần thiết, nhưng theo sáng chế là phải hỗ trợ cơ cấu ép đùn khởi động, với áp suất đầu ở mức tối thiểu, và một khi chạy thì cho phép người vận hành kiểm tra độ rắn của sáp và trạng thái nhiệt trước

khi sáp đi vào thiết bị tạo hạt. Sau khi kiểm tra cho thấy việc xử lý phía trên là ổn định, dự đoán được và sáp cho thấy có nhiệt độ và khả năng dát mỏng tối ưu, thì van đổi hướng polyme (polymer diverter valve-PDV) được thay đổi để đưa dòng sáp vào trong tấm khuôn và thiết bị tạo hạt thực hiện chức năng. Nếu phát sinh bất kỳ vấn đề gì ở thiết bị tạo hạt, ở khuôn hoặc thậm chí trong thiết bị xử lý sau khuôn ép, thì PDV thường là chi tiết đầu tiên được kích hoạt để đổi hướng dòng sáp. Sau đó người vận hành có thể tiến hành điều chỉnh nhanh mà không phải ngắt các chi tiết xử lý phía trên. Hoặc, người vận hành có thể chọn ngắt hầu hết hoặc tất cả các chi tiết xử lý phía trước cho tới khi thực hiện xong các hiệu chỉnh, sửa chữa cần thiết, v.v..

Thiết bị tạo hạt và khuôn ép 10 đã được giải thích trên đây. Bây giờ sáp được ép đùn ở trạng thái rắn; kết cấu tạo hạt bề mặt khô không có nước được sử dụng. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra rằng không phải tất cả các sáp đều có vấn đề với việc tạo hạt dưới nước. Hơn nữa, các loại và số lượng chất phụ gia có thể lớn đến mức hỗn hợp sáp có thể đạt được độ nhớt cao hơn như vậy, độ nhớt đó có thể tốt hơn cho việc tạo hạt ở thể bán rắn hoặc thể bán lỏng hoặc thậm chí ở trạng thái lỏng, trong đó sau này thiết bị tạo hạt dạng dưới nước có thể được ưu tiên. Do vậy, theo sáng chế có thể thấy rằng thiết bị tạo hạt 10 có thể là một thiết bị mà có thể dễ dàng chuyển đổi từ kết cấu tạo hạt bề mặt khô sang kết cấu tạo hạt dưới nước và ngược lại.

Sau khi tạo hạt sáp, các hạt thường có thể rơi lên băng tải 11 để được chuyển đi. Có thể có các quạt làm nguội được đặt xung quanh băng tải để hỗ trợ trong việc loại bỏ nhiệt độ bên trong còn lại để các hạt gần hơn với nhiệt độ môi trường trước khi được xử lý tiếp theo hoặc đóng gói. Không bắt buộc sử dụng các quạt làm nguội, các băng tải làm nguội cũng được ưu tiên sử dụng. Loại băng tải khác nữa (nhiều dạng cơ cấu khác có thể được sử dụng), là băng tải không khí hoặc sử dụng không khí làm nguội/làm nguội hoặc loại khí bất kỳ hoặc nhiệt độ môi trường cũng có thể được sử dụng. Theo cách khác, phương tiện vận chuyển nước cũng có thể mang lại lợi ích tùy thuộc vào từng hoàn cảnh. Việc vận chuyển nước chắc chắn là phương pháp làm nguội nhanh hơn nếu sáp và/hoặc các hạt hỗn hợp sáp cần được đưa tới nhiệt độ cuối cùng thấp hơn nhiều và/hoặc được thực hiện quá nhanh. Tuy nhiên, nếu sử dụng nước thì, như đã nêu trên, sẽ cần đến việc loại nước và xử lý làm khô ngay sau đó.

Sau băng tải 11, các hạt sập có thể trải qua bước phân loại 12, trong đó kích thước nhất định có thể được phân thành loại có thể chấp nhận được và loại không chấp nhận được. "Loại không chấp nhận được" có thể là "loại có kích thước nhỏ" có thể là các hạt có đường kính quá nhỏ hoặc hạt mịn, và "loại có kích thước lớn" có thể là các hạt quá lớn hoặc thậm chí vón cục hoặc kết khối, tất cả chúng bị loại bỏ để đảm bảo rằng chất lượng các hạt sập đạt tiêu chuẩn về kích thước trước khi đưa đi bảo quản, đóng gói hoặc các bước xử lý tiếp theo. Ngoài việc phân loại, ở giai đoạn này có thể tùy ý làm nguội bằng không khí hoặc khí khác để đảm bảo đạt được nhiệt độ thích hợp tạo hạt cuối cùng.

Dựa vào Fig.2, đây là hình vẽ thể hiện thiết bị có thể được trang bị cho việc xử lý sập theo sáng chế. Nhiều chi tiết của thiết bị được thể hiện trên Fig.2 tương tự với chi tiết của thiết bị được mô tả trước đây liên quan đến Fig.1, và vì vậy không được lặp lại. Thông thường, bình phản ứng sập, bình trộn hoặc một số loại máy làm nóng chảy/phối trộn khác để tạo dạng sập nóng chảy được cung cấp bởi nhà sản xuất hoặc các nhà xử lý sập, và vì thế không được thể hiện trên Fig.2. Tuy nhiên, thiết bị được minh họa trên Fig.2 bắt đầu bằng bộ tiếp hợp 2 để nối bình phản ứng, bình trộn, v.v., (không được thể hiện trên hình vẽ) với bơm nóng chảy 1.

Bơm nóng chảy 1 được nối với cơ cấu làm nguội nóng chảy 3 qua bộ tiếp hợp 2. Cơ cấu làm nguội nóng chảy 3 tương ứng với chi tiết làm nguội giai đoạn thứ nhất 3 trên Fig.1, và tốt hơn là chi tiết trao đổi nhiệt dạng máy trộn tĩnh tạo nên hiệu quả làm nguội cao nhất. Các chi tiết trao đổi nhiệt thường được hỗ trợ bởi các hệ thống dầu nóng hoặc nước nóng, các hệ thống này được thể hiện trên hình vẽ nhưng không có các số chỉ dẫn riêng trên Fig.2.

Tiếp theo cơ cấu làm nguội nóng chảy 3 là bộ tiếp hợp 4 để nối cơ cấu làm nguội nóng chảy 3 với lưu lượng kế 5. Sau đó đến van đổi hướng 6 và bộ tiếp hợp 7 để nối van đổi hướng với phễu nạp liệu 8 của cơ cấu ép đùn 10. Van đổi hướng 6 còn có máng trượt 9 trong trường hợp sập được đổi hướng từ phễu nạp liệu của cơ cấu ép đùn và tới ống xả hoặc tái hồi trở lại giai đoạn xử lý hoặc thiết bị trước đó.

Cơ cấu ép đùn 10 bao gồm chi tiết làm nguội 11 để nhờ đó làm nguội và trộn kỹ sập tới nhiệt độ tạo hạt mong muốn sao cho sập trở thành dạng rắn đồng đều dát mỏng được ở đầu ra của cơ cấu ép đùn. Bộ tiếp hợp 13 nối đầu ra của cơ cấu ép đùn

với van đổi hướng polyme 14, van này sau đó nối với thiết bị tạo hạt 16. Máy cắt quay (không có số chỉ dẫn riêng) cắt các dây sáp rắn ép đùn thoát qua các lỗ của tấm khuôn (cũng không có số chỉ dẫn riêng) trong khoang cắt 16a. Các hạt sáp đã cắt rơi từ khoang cắt 16a lên trên băng tải 17 và sau đó lên trên chi tiết phân loại 18. Tùy ý, quạt gió và ống dẫn 12 có thể được gắn vào khoang cắt 16a để hỗ trợ trong việc làm nguội và giúp cho các hạt ra khỏi khoang và rơi lên trên băng tải. Toàn bộ thiết bị và quy trình xử lý được thể hiện trên Fig.2 được vận hành thông qua hệ thống kiểm soát có trạm kiểm soát từ xa 15.

Cần lưu ý rằng tất cả các chi tiết được đánh dấu hoa thị trên Fig.2 được trang bị có khả năng tạo nhiệt, hoặc tạo nhiệt bằng dầu (một dấu hoa thị (*)) hoặc tạo nhiệt bằng điện (hai dấu hoa thị (**)). Khả năng tạo nhiệt này được đưa ra vì các nguyên nhân được giải thích liên quan đến thiết bị và quy trình xử lý trên Fig.1.

Phân mô tả dựa vào Fig.3 mà thể hiện thiết bị được dùng để tiến hành thử nghiệm phương pháp và thiết bị theo sáng chế. Các thử nghiệm được tiến hành sử dụng sáp polyetylen có các đặc điểm sau:

Nhiệt độ làm mềm từ 110 đến 120°C

Tỷ trọng từ 0,70 đến 0,80 gam/cm³ @ nhiệt độ nạp liệu thể lỏng.

từ 0,92 đến 0,95 gam/cm³ @ 45° C (thể rắn)

Độ nhớt từ 5 đến 200 centipoazơ (0,005-0,2 Pa.s) @ 149°C

Sáp polyetylen được nung nóng trong bộ phát nhiệt dạng thùng 22 trên 120°C tới tỷ trọng nêu trên. Khi ở trạng thái lỏng mong muốn, sáp lỏng được nạp vào vòi của chi tiết phát nhiệt 24 thông qua bơm chất lỏng 26 và vào trong đầu vào của cơ cấu ép đùn 28. Cơ cấu ép đùn 28 là loại cơ cấu ép đùn vít đôi. Tuy nhiên, trong cơ cấu ép đùn này, nhiệt độ của sáp polyetylen được giảm từ trên 120°C ở đầu vào của cơ cấu ép đùn xuống khoảng 50°C ở đầu ra của cơ cấu ép đùn. Việc làm nguội được thực hiện thông qua các lỗ làm nguội trong thùng của cơ cấu ép đùn được đỡ bởi chi tiết làm nguội 30. Ở 50°C, khi ra khỏi cơ cấu ép đùn, sáp polyetylen ở thể rắn, có thể dát mỏng được. Khi khoát khỏi cơ cấu ép đùn, sáp polyetylen thể rắn đi qua van đổi hướng (PDV) 32 và sau đó đi vào kết cấu tạo hạt bề mặt khô 34, ở đó các dải sáp rắn thoát qua các lỗ của tấm khuôn được cắt bởi máy cắt quay. Các hạt đã được cắt được chuyển ra khỏi

khoang cắt của thiết bị tạo hạt 34 nhờ dòng không khí được tạo ra bởi quạt thổi gió 36 sau đó được chuyển tới bình cyclon 38 và sau đó đi vào bình chứa.

Cần hiểu rằng, là một phần của sáng chế, khoang cắt của kết cấu tạo hạt bề mặt khô như được mô tả ở đây có thể được làm sạch và/hoặc các hạt được vận chuyển sử dụng khí trơ. Vật liệu sáp hoặc vật liệu giống sáp sẽ được xử lý theo sáng chế có thể phản ứng bất lợi và/hoặc bị oxy hoá (bị thoái biến) do tiếp xúc với môi trường xung quanh. Để giảm thiểu các phản ứng với môi trường xung quanh như vậy và/hoặc để duy trì các tính năng mong muốn của các vật liệu được tạo hạt, khí trơ có thể được sử dụng thay cho không khí để làm sạch khoang cắt và vận chuyển các hạt đã tạo hình. Khí trơ có thể cũng được sử dụng giúp cho việc tiếp tục làm nguội các vật liệu tạo hạt, và thiết bị ngay sau bước tạo hạt cần phải được thiết kế một cách thích hợp để xử lý và duy trì sự có mặt và sử dụng khí trơ cho tới khi các hạt được đóng gói bảo quản thích hợp và/hoặc tiếp tục được sử dụng cho quá trình xử lý tiếp theo.

Các hạt sáp polyetylen nhỏ từ chế độ thử nghiệm sử dụng thiết bị nêu trên và việc xử lý được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4H. Như được mô tả trên các hình vẽ này, thiết bị và quy trình theo sáng chế đã thành công trong việc tạo ra các hạt sáp polyetylen đồng đều có đường kính khoảng 3mm.

Sáp, một cách đơn lẻ hay dưới dạng hỗn hợp, có thể được xử lý theo sáng chế, bao gồm sáp axit, sáp ong, sáp candelilla, sáp carnauba, sáp xêrexin, sáp Trung quốc, sáp copolyme, sáp este, sáp Fischer-Tropsch bao gồm các dạng oxy hoá, polyetylen phân tử lượng cao, thấp hoặc HDLMWPE, sáp hydroxystearami, sáp Nhật bản, sáp lardexin, sáp than non, sáp mạch nhánh và mạch thẳng, sáp maleat, sáp montan, sáp vi tinh thể, sáp polyetylen phân cực và không phân cực, sáp polypropylen và sáp polyolefin, sáp oxy hoá, sáp ozokerit, parafin hoặc sáp dầu mỏ, sáp polyetylen, sáp polyolefin, sáp cám gạo, sáp xà phòng hoá và xà phòng hoá một phần, sáp amit được thể, sáp mía, sáp sulfonat hoá, sáp được biến đổi bề mặt và sáp thực vật bao gồm các sáp từ cây thanh mai, canola, quả dừa, ngũ cốc, hạt bông, crambe, hạt lanh, cây cọ, hạt cọ, hạt lạc, nho hoặc đậu tương.

Nguyên liệu khác có thể được tạo hạt theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, axit béo và este, chất tăng dính và chất gỡ dính, côlôphan và nhựa hữu cơ, tác nhân cải biến có độ nhớt và lưu biến học, chất hoạt động bề mặt thể rắn, polyme có

thể hoà tan trong nước bao gồm polyetylen oxit và polypropylen oxit, mỡ động vật, mỡ lông cừu và chất béo của động vật.

Các vật liệu khác nữa có thể sử dụng theo sáng chế bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các vật liệu có chỉ số nóng chảy cao và các vật liệu có phân tử lượng thấp, polyme hữu cơ giống sáp, oligome, polyme vòng và oligome và hỗn hợp hữu cơ.

Điều chắc chắn là thiết bị và quy trình theo sáng chế tạo ra các hạt và các vi hạt chất lượng cao thích hợp cho việc đóng gói hoặc sử dụng để nghiền thành các hạt mịn. Sáng chế có thể tạo ra sáp nhanh nhất an toàn nhất và hiệu quả nhất từ trạng thái nóng chảy cao nhất của nó để trở nên đủ nguội để chuyển và/hoặc đóng gói trong khi tiến hành các công việc như vậy với một không gian nhỏ nhất. Ngoài ra, còn có sự linh hoạt tối ưu để xử lý với khoảng rộng nhất cho các loại sáp, trọng lượng, độ bền nóng chảy, tính năng về nhiệt v.v., để sản xuất nhiều loại hạt có kích thước rất khác nhau và bao hàm một khoảng rất rộng các loại sản phẩm. Ngoài ra, sáng chế đủ linh hoạt để cho phép nhiều chất phụ gia được phối trộn thành sáp được tạo hạt và còn cho phép làm sạch thiết bị một cách tương đối dễ dàng khi có sự thay đổi giữa các sản phẩm.

Cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở quy trình cụ thể được mô tả ở đây. Phần mô tả trên đây chỉ được coi là để minh họa các nguyên tắc của sáng chế. Ngoài ra, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực có thể có nhiều phương án biến thể và thay đổi sáng chế, tuy nhiên điều đó không nhằm giới hạn sáng chế ở kết cấu và cách thức hoạt động chính xác được thể hiện và mô tả và do đó tất cả các phương án biến thể thích hợp và tương đương được coi là thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo hạt vật liệu sáp hoặc giống sáp có nhiệt độ nóng chảy rõ rệt, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) tạo hình vật liệu sáp hoặc giống sáp có nhiệt độ nóng chảy rõ rệt thành khối nóng chảy dạng lỏng, nhiệt độ của khối nóng chảy dạng lỏng này cao hơn nhiệt độ nóng chảy của vật liệu sáp hoặc giống sáp;

(b) làm nguội khối vật liệu nóng chảy dạng lỏng nhờ sử dụng các bề mặt làm nguội bên trong máy ép đùn làm nguội tới nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy nêu trên để khiến cho vật liệu sáp hoặc giống sáp thay đổi trạng thái thành trạng thái rắn có thể ép đùn được, bước làm nguội nêu trên bao gồm việc cho vật liệu sáp hoặc giống sáp nêu trên tiếp xúc với bề mặt làm nguội của máy ép đùn để tạo ra các lớp được làm nguội mà được đưa ra xa các bề mặt làm nguội của máy ép đùn và được xen giữa bởi các lớp vật liệu sáp hoặc giống sáp ấm hơn vào hỗn hợp và sau đó đưa hỗn hợp này tới các bề mặt làm nguội để tiếp tục giảm năng lượng nhiệt trong khi vật liệu sáp hoặc giống sáp ở trong máy ép đùn làm nguội;

(c) ép đùn khối vật liệu sáp hoặc giống sáp ở trạng thái rắn nêu trên qua các lỗ khuôn của tấm khuôn để tạo thành các dải; và

(d) cắt các dải ép đùn dạng rắn bằng máy cắt quay trong khoang cắt (16a) không có mặt bất kỳ chất lỏng nào để tạo hình vật liệu sáp hoặc giống sáp thành các hạt.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các hạt được tạo ra để rơi nhờ trọng lực ra khỏi cửa đáy của khoang cắt (16a) nêu trên.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các hạt ra khỏi khoang cắt (16a) nêu trên được dẫn tới băng tải (17) và được vận chuyển đi bằng băng tải (17) tới chi tiết sàng hạt, chi tiết làm nguội và/hoặc chi tiết đóng gói.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoang cắt (16a) nêu trên và máy cắt quay là một phần của kết cấu tạo hạt dưới nước được vận hành mà không có nước hoặc dung dịch làm nguội khác như kết cấu tạo hạt bề mặt khô (16, 34).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vật liệu sáp hoặc giống sáp được chọn từ nhóm bao gồm sáp axit, sáp ong, sáp candelila, sáp carnauba, sáp xêrexin, sáp Trung quốc,

sáp copolyme, sáp este, sáp Fischer-Tropsch bao gồm các dạng oxy hoá, polyetylen phân tử lượng cao, thấp hoặc HDLMWPE, sáp hydroxystearami, sáp Nhật bản, sáp lardexein, sáp than non, sáp mạch nhánh và mạch thẳng, sáp maleat, sáp montan, sáp vi tinh thể, sáp polyetylen phân cực và không phân cực, sáp polypropylen và sáp polyolefin, sáp oxy hoá, sáp ozokerit, parafin hoặc sáp dầu mỏ, sáp polyetylen, sáp polyolefin, sáp cám gạo, sáp xà phòng hoá và xà phòng hoá một phần, sáp amit được thể, sáp mía, sáp sulfonat hoá, sáp được biến đổi bề mặt và sáp thực vật bao gồm các sáp từ cây thanh mai, canola, quả dừa, ngũ cốc, hạt bông, crambe, hạt lanh, cây cọ, hạt cọ, hạt lạc, nho hoặc đậu tương.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (b) được tiến hành trong hai giai đoạn; trong giai đoạn thứ nhất, nhiệt độ của vật liệu sáp hoặc giống sáp được làm giảm xuống nhiệt độ nhỉnh hơn nhiệt độ khi vật liệu sáp hoặc giống sáp thay đổi từ thể lỏng sang thể rắn sao cho vật liệu sáp hoặc giống sáp duy trì ở trạng thái lỏng đủ để dòng chảy không bị tắc nghẽn và, trong giai đoạn thứ hai, nhiệt độ của vật liệu sáp hoặc giống sáp được tiếp tục giảm sao cho vật liệu sáp hoặc giống sáp này trở thành vật liệu thể rắn có thể ép đùn được trộn kỹ.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó nhiệt độ của vật liệu sáp hoặc giống sáp trong giai đoạn thứ nhất được giảm xuống khoảng 5°C hoặc thấp hơn bên trên nhiệt độ của vật liệu sáp hoặc giống sáp khi chuyển từ thể lỏng thành thể rắn.

8. Phương pháp theo điểm 4, trong đó các hạt được lấy ra khỏi khoang cắt (16a) nêu trên bằng khí trợ được đưa vào một mặt của khoang cắt (16a) nêu trên để vận chuyển các hạt ra khỏi mặt kia của khoang cắt (16a) nêu trên.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó giai đoạn thứ nhất và thứ hai còn bao gồm bước làm tăng nhiệt độ của vật liệu đang được tạo hạt nếu vật liệu này bị mất khả năng dễ dát mỏng đủ để xử lý.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó giai đoạn thứ hai được tiến hành trong cơ cấu ép đùn dạng trục vít.

11. Phương pháp theo điểm 4, trong đó kết cấu tạo hạt bề mặt khô có thể được chuyển thành kết cấu tạo hạt dưới nước có nước và trở lại kết cấu tạo hạt bề mặt khô mà không có chất lỏng.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó cơ cấu ép đùn dạng vít nêu trên có hai trục vít hoặc nhiều hơn.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó cơ cấu ép đùn dạng trục vít nêu trên là cơ cấu ép đùn vít kép hoặc hai trục vít ăn khớp và cùng quay.

14. Thiết bị để tạo hạt từ vật liệu sáp hoặc giống sáp có nhiệt độ nóng chảy rõ rệt mà đã nóng chảy thành trạng thái nóng chảy, thiết bị này bao gồm:

(a) cơ cấu truyền nhiệt (3) để làm nguội vật liệu sáp hoặc giống sáp tới nhiệt độ nhỉnh hơn nhiệt độ nóng chảy của nó sao cho vật liệu sáp hoặc giống sáp này giữ nguyên trạng thái lỏng đủ để cho dòng chảy không bị tắc nghẽn;

(b) cơ cấu làm nguội bao gồm cơ cấu ép đùn (10, 28) có các bề mặt làm nguội để tiếp tục giảm nhiệt độ của vật liệu sáp hoặc giống sáp xuống thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của nó và để đồng thời trộn và trộn lại vật liệu sáp hoặc giống sáp thành vật liệu dạng rắn trộn kỹ có thể ép đùn được, vật liệu sáp hoặc giống sáp này được tiếp xúc với các bề mặt làm nguội để tạo ra các lớp được làm nguội mà được dịch chuyển ra xa và được xen giữa bởi các lớp vật liệu sáp hoặc giống sáp ấm hơn thành hỗn hợp tương đối đồng nhất và sau đó được trả lại các bề mặt làm nguội để tiếp tục giảm năng lượng nhiệt trong khi hỗn hợp này ở trong cơ cấu ép đùn;

(c) tấm khuôn có các lỗ khuôn và mặt khuôn, vật liệu dạng rắn có thể ép đùn được nêu trên được tiếp nhận từ cơ cấu làm nguội và được ép đùn qua các lỗ khuôn; và

(d) khoang cắt (16a) và máy cắt quay kết hợp với mặt khuôn để cắt thành các hạt mà vật liệu rắn có thể ép đùn được trộn kỹ được ép thành qua các lỗ khuôn mà không có mặt chất lỏng.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thiết bị này được dự định để tạo ra các hạt từ vật liệu polyme sáp hoặc giống sáp được chọn từ nhóm bao gồm sáp hoặc giống sáp được chọn từ nhóm bao gồm sáp axit, sáp ong, sáp candelila, sáp carnauba, sáp xêrexin, sáp Trung quốc, sáp copolyme, sáp este, sáp Fischer-Tropsch bao gồm các dạng oxy hoá, polyetylen phân tử lượng cao, thấp hoặc HDLMWPE, sáp hydroxystearami, sáp Nhật bản, sáp lardexein, sáp than non, sáp mạch nhánh và mạch thẳng, sáp maleat, sáp montan, sáp vi tinh thể, sáp polyetylen phân cực và không phân cực, sáp polypropylen

và sáp polyolefin, sáp oxy hoá, sáp ozokerit, parafin hoặc sáp dầu mỏ, sáp polyetylen, sáp polyolefin, sáp cám gạo, sáp xà phòng hoá và xà phòng hoá một phần, sáp amit được thể, sáp mía, sáp sulfonat hoá, sáp được biến đổi bề mặt và sáp thực vật bao gồm các sáp từ cây thanh mai, canola, quả dừa, ngũ cốc, hạt bông, crambe, hạt lanh, cây cọ, hạt cọ, hạt lạc, nho hoặc đậu tương.

16. Thiết bị theo điểm 14, trong đó tấm khuôn và máy cắt quay là chi tiết của kết cấu tạo hạt bề mặt khô (16, 34).

17. Thiết bị theo điểm 14, trong đó khoang cắt (16a) nêu trên có cửa đáy, qua đó các hạt được tạo ra để rơi xuống nhờ trọng lực.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó thiết bị này còn bao gồm băng tải (17) để chuyển các hạt ra khỏi khoang cắt (16a) nêu trên.

19. Thiết bị theo điểm 14, trong đó cơ cấu truyền nhiệt nêu trên là chi tiết trao đổi nhiệt, bao gồm chi tiết trao đổi nhiệt dạng tấm và khung, dạng cuộn, dạng có tấm gạt, dạng ống kiểu chữ U có hoặc không có chi tiết khuấy tĩnh, và dạng vỏ và ống có hoặc không có chi tiết khuấy tĩnh.

20. Thiết bị theo điểm 16, trong đó kết cấu tạo hạt bề mặt khô bao gồm lỗ nạp và lỗ xả.

21. Thiết bị theo điểm 14, trong đó cơ cấu truyền nhiệt (3) và cơ cấu ép đùn (10, 28) nêu trên còn bao gồm các chi tiết gia nhiệt để tăng nhiệt độ của vật liệu sáp hoặc giống sáp trong đó, nếu vật liệu này bị mất khả năng dễ dát mỏng đủ để đi qua thiết bị này.

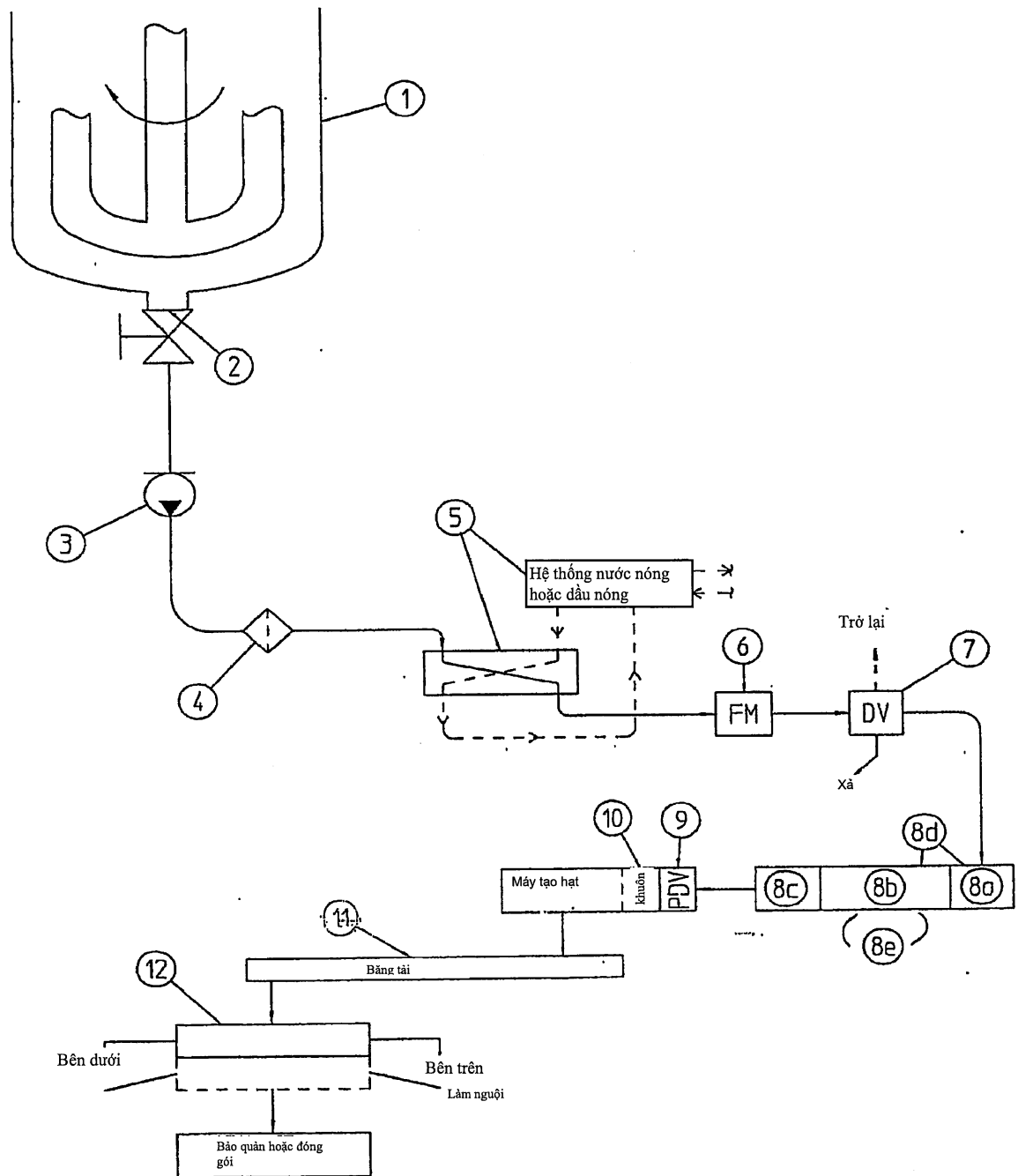
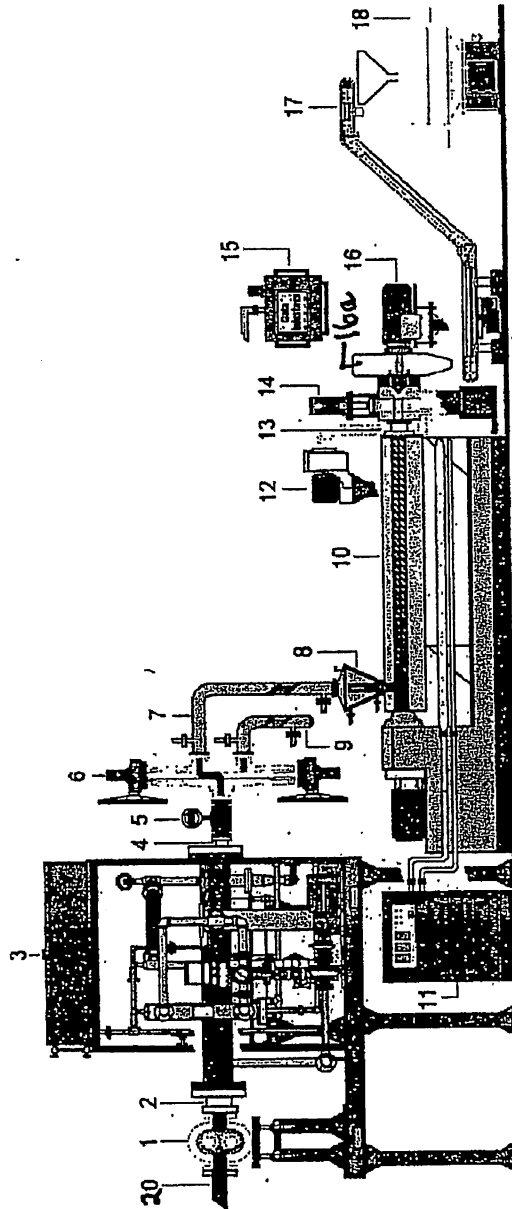


FIG.1

FIG.2



* Làm nóng bằng dầu
 ** Làm nóng bằng điện

- | | |
|---|---|
| 0* Bộ tiếp #0 (Bình nối thông bơm nóng chảy) | 10** Thiết bị ép đùn |
| 1* Bơm nóng chảy | 11 Máy nén lạnh |
| 2** Bộ tiếp hợp #1 (Van nóng chảy nối thông bộ phận làm nguội nóng chảy) | 12 Quạt và ống làm nguội |
| 3* Bộ phận làm nguội nóng chảy | 13 ** Bộ tiếp hợp #4 (Thiết bị ép đùn nối với van đổi hướng polyme) |
| 4** Bộ tiếp hợp 2 (Bộ phận làm nguội nóng chảy nối thông với phương tiện đo dòng) | 14** Van đổi hướng polyme |
| 5* Phương tiện đo dòng | 15 Hệ thống kiểm soát có trạm kiểm soát từ xa |
| 6* Van đổi hướng | 16 Thiết bị tạo hạt |
| 7* Bộ tiếp hợp #3 (Van đổi hướng nối với phần nạp liệu) | 17 Băng truyền |
| 8* Phần của máy ép đùn/báo động dòng chảy tràn chất lỏng | 18 Bộ phận phân loại |
| 9* Đường trượt của van đổi hướng | |

Thiết bị xử lý theo sáng chế

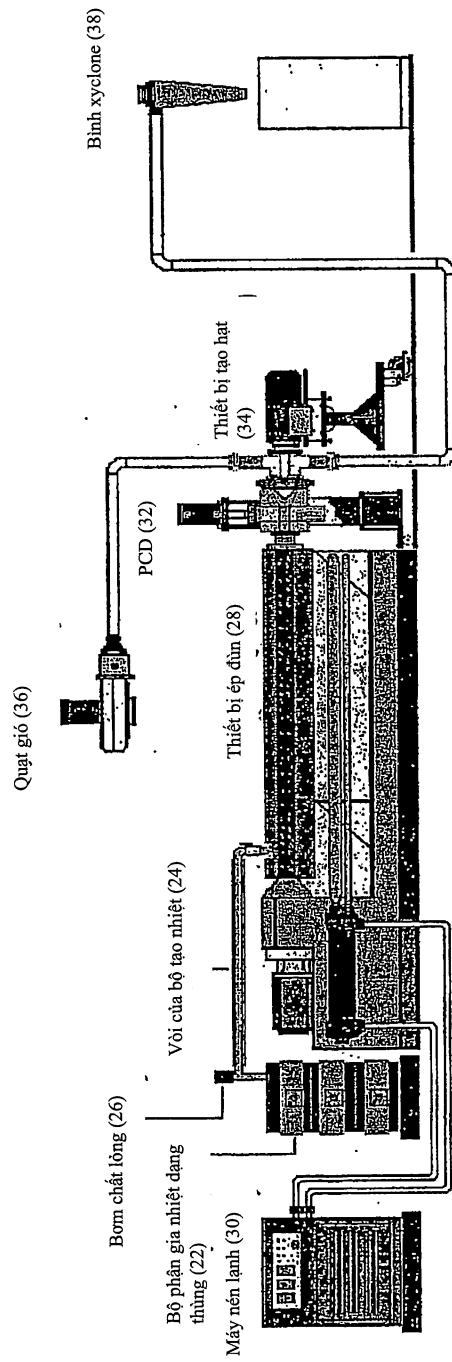


FIG.3

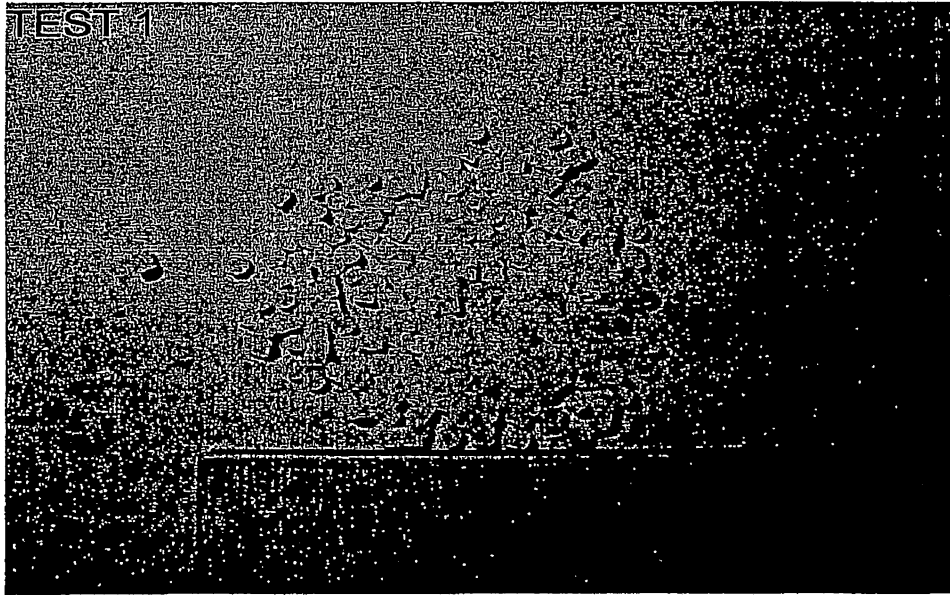


FIG.4A

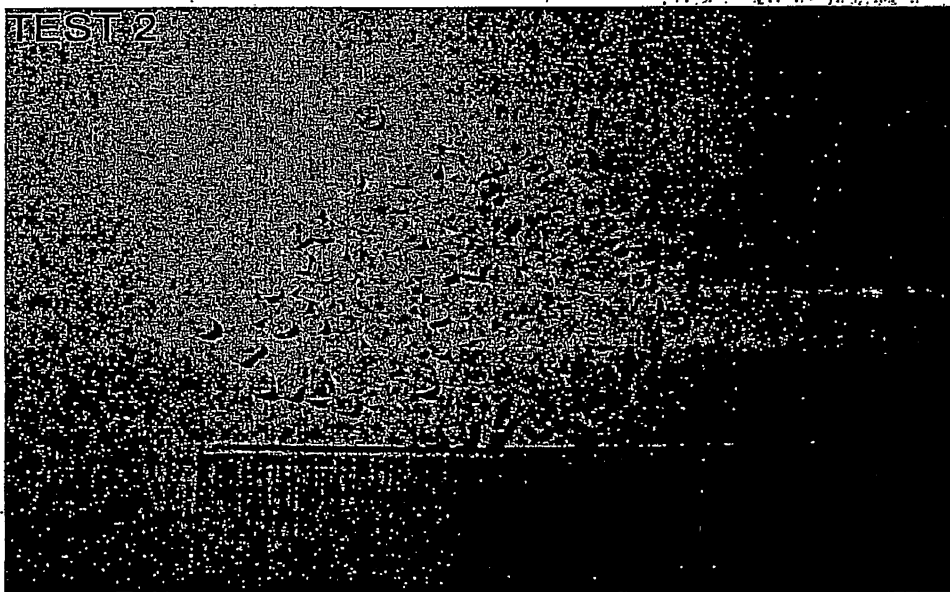


FIG.4B

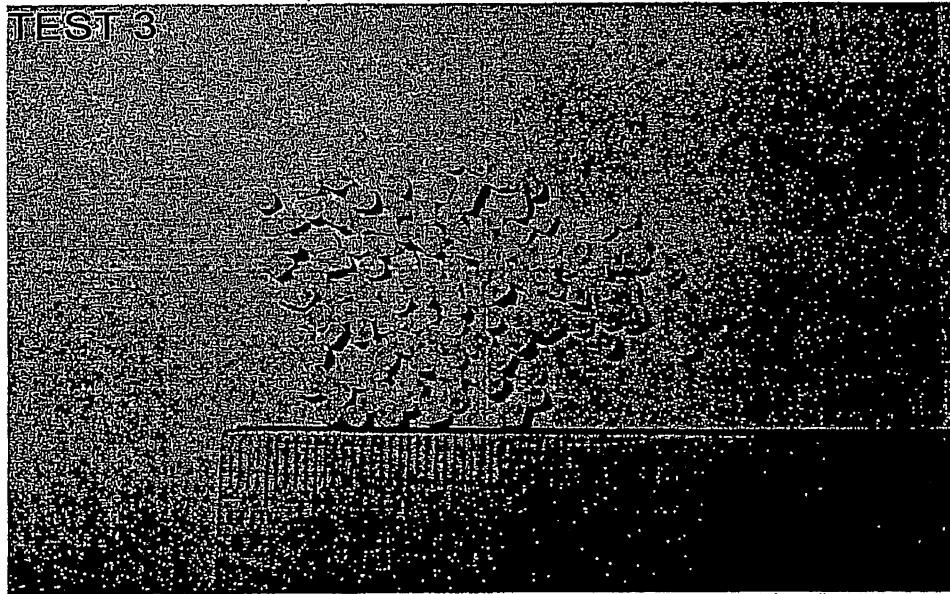


FIG.4C

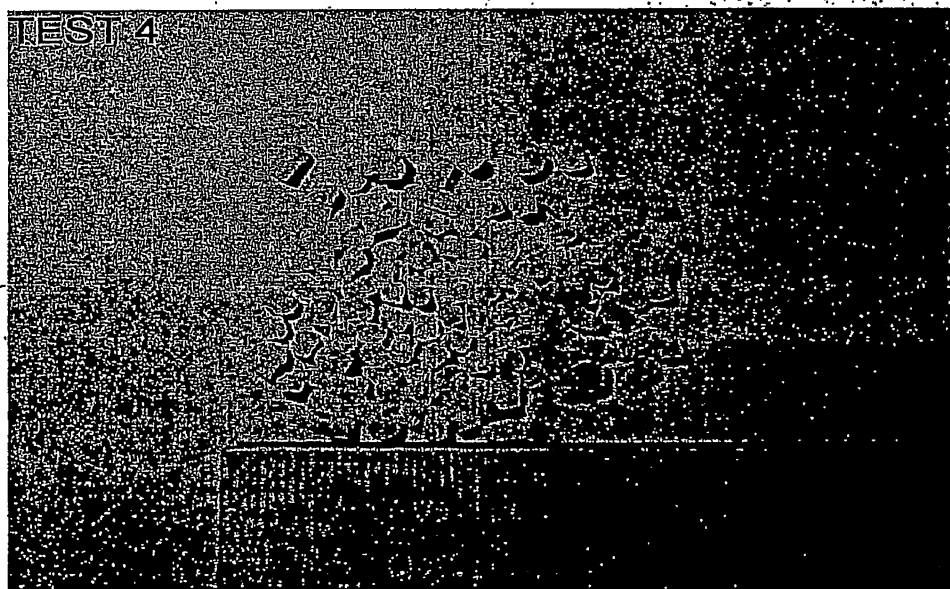


FIG.4D

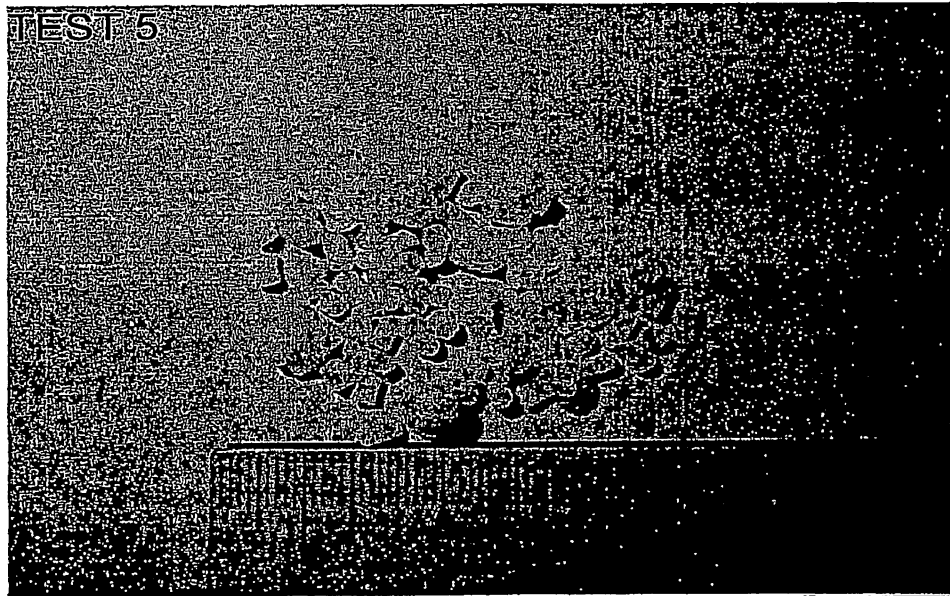


FIG.4E

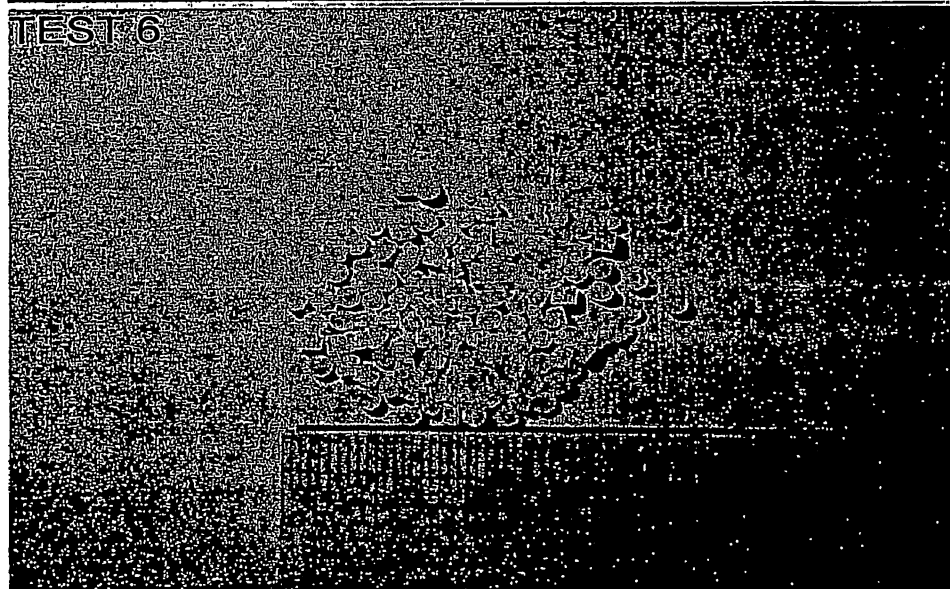


FIG.4F

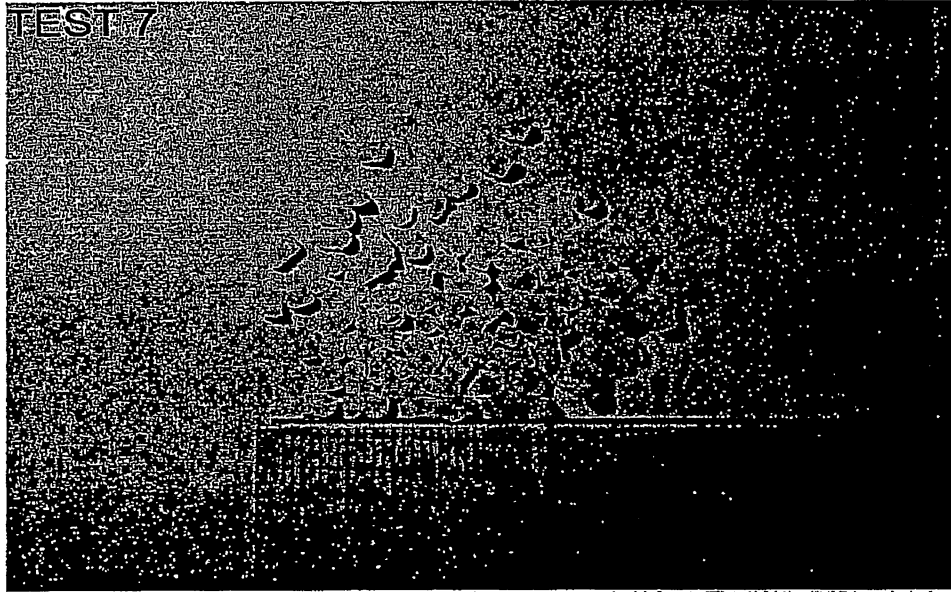


FIG.4G

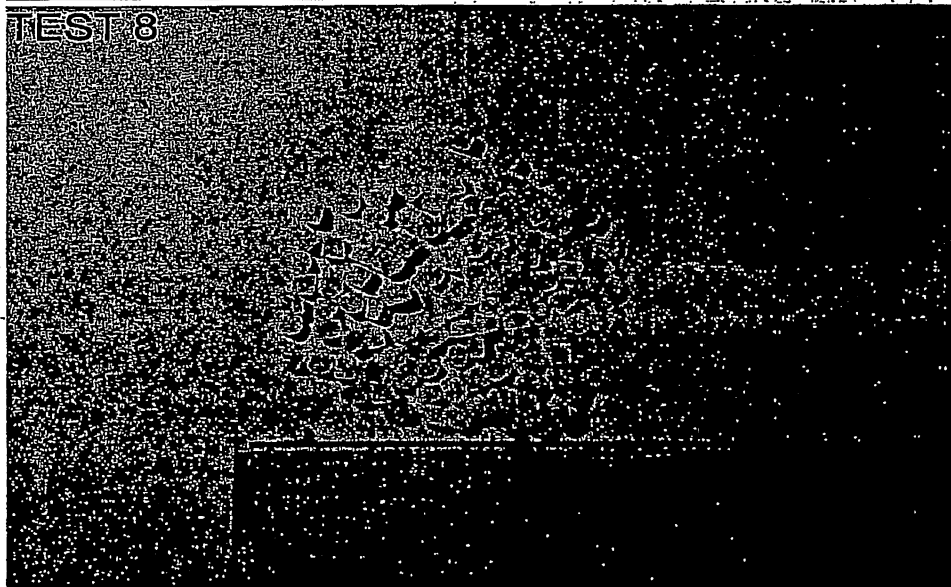


FIG.4H