



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

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

(11)



1-0037162

(51)^{2006.01} **B01D 21/00; B01D 39/00; B01D 39/16; (13) B**
B07B 1/00; B07B 1/46; B29B 7/18;
B29B 7/48; B29B 7/90; B29B 9/06;
B29B 9/14; B29C 45/00; B29C 45/40;
B29D 28/00; B29K 105/00; B29K
509/08; B29K 75/00; B29L 31/00; C08G
18/08; C08G 18/10; C08G 18/32; C08G
18/42; C08G 18/44; C08G 18/48; C08G
18/76; C08K 5/134; C08K 5/20; C08K
7/14; B01D 21/28

(21) 1-2019-06715

(22) 27/04/2018

(86) PCT/US2018/029944 27/04/2018

(87) WO 2018/201043 01/11/2018

(30) 62/492,054 28/04/2017 US; 62/500,262 02/05/2017 US

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/05/2020 386ASC

(73) Derrick Corporation (US)

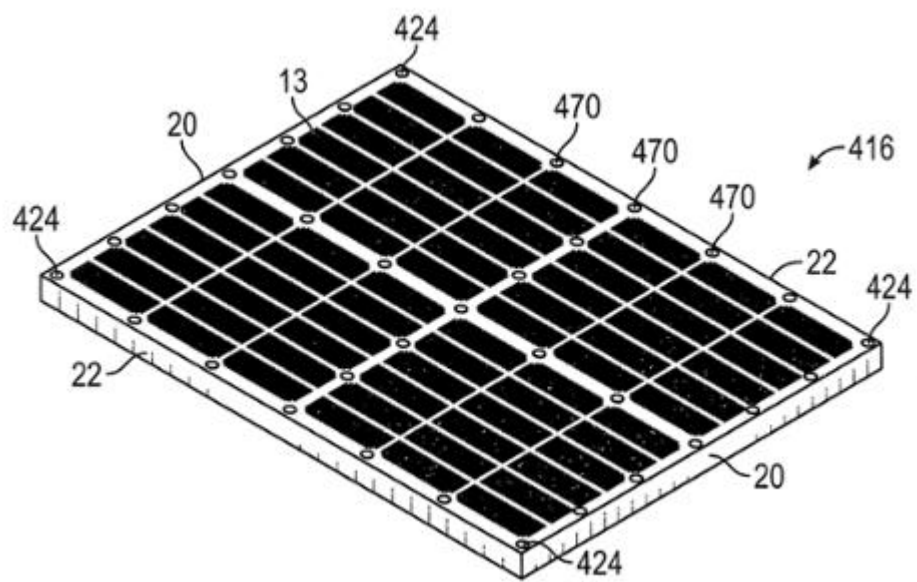
590 Duke Road, Buffalo, New York 14225, United States of America

(72) COLGROVE, James R. (US); WOJCHIECHOWSKI, Keith (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) SÀNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TÁCH VẬT LIỆU SỬ DỤNG SÀNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến Sàng bao gồm nhiều bộ phận sàng lọc đúc phun một mảnh kết hợp với nhau, trong đó mỗi sàng bao gồm chế phẩm polyuretan dẻo nhiệt (TPU) để sử dụng trong bước đúc áp lực, và phương pháp tách vật liệu sử dụng sàng này. Chế phẩm TPU đã bộc lộ bao gồm polyme polyuretan dẻo nhiệt, chất làm bền nhiệt, chất chảy, và vật liệu chất độn. Chất độn có thể là sợi thủy tinh. Chế phẩm TPU đã bộc lộ có độ bền nhiệt được cải thiện và đặc tính chảy được cải thiện thích hợp cho đúc áp lực của sản phẩm của quy trình sản xuất có lượng lớn lỗ mở hoặc lỗ rỗng tốt. Sản phẩm được sản xuất từ chế phẩm có độ bền nhiệt, sức chống mòn, và tính bền hóa chất tốt. Các ví dụ về sản phẩm bao gồm bộ phận sàng cho máy sàng rung.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thường đề cập đến chế phẩm, thiết bị, phương pháp, và việc sử dụng polyuretan dẻo nhiệt (TPU).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polyuretan dẻo nhiệt (TPU) có thể được sử dụng trong đúc ép phun của các bộ phận sàng lọc để sử dụng trong máy rung. Tuy nhiên, các bộ phận sàng lọc đúc có xu hướng thiếu một hoặc nhiều lĩnh vực sau: kết cấu kém ổn định và độ bền, không chịu được tải trọng dạng nén, không chịu được nhiệt độ cao, tuổi thọ sử dụng bị rút ngắn do mài mòn hoặc bị đứt, rách hoặc phương pháp chế tạo phức tạp, tốn thời gian hoặc dễ sai sót. Do đó, cần có các chế phẩm TPU cải tiến có thể được hình thành bằng cách đúc ép phun vào các bộ phận sàng lọc và sàng lọc các tổ hợp có đặc tính vật lý được cải thiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Chế phẩm TPU phương án đã bộc lộ có thể được sử dụng trong bước quy trình đúc áp lực để tạo ra bộ phận sàng để sử dụng trong máy sàng rung. Máy sàng rung tạo ra khả năng kích thích màn hình được cài đặt sao cho vật liệu được đặt trên màn hình có thể được tách đến mức độ mong muốn. Các vật liệu quá khổ được tách từ các vật liệu dưới cỡ yêu cầu. Chế phẩm và bộ phận sàng đã bộc lộ có thể được sử dụng trong lĩnh vực công nghệ liên quan đến ngành dầu khí, tách khí/dầu, khai thác mỏ, lọc nước, và các ứng dụng công nghiệp có liên quan khác.

Các phương án đã bộc lộ đề cập đến bộ phận sàng thỏa mãn các yêu cầu khắt khe, như: lỗ mở tốt là nằm trong khoảng từ khoảng 43 μm đến khoảng 100 μm mà sàng có hiệu quả các hạt có kích cỡ tương tự; màn hình diện tích lớn theo thứ tự vài feet² có diện tích sàng mở lớn theo thứ tự 30% đến 35%; màn ổn định nhiệt và cơ học mà có thể chịu được các điều kiện khắc nghiệt trong quá trình vận hành, như tải nén (ví dụ lực từ 680,4 kg (1500 pao) đến 1360,8 kg (3000 pao) áp dụng cho các cạnh của bộ phận sàng và gia tốc dao động lên đến 10 G) và tải vật liệu ở nhiệt độ cao (ví dụ nằm trong khoảng từ 37°C đến 94°C), với trọng tải khối lượng đáng kể và điều kiện hóa học và mài mòn nghiêm trọng của các vật liệu được sàng.

Các vật liệu và phương pháp phương án được bộc lộ đề xuất cách tiếp cận lại trong đó phần tử sàng nhỏ được vi đúc sử dụng vật liệu TPU đã bộc lộ để tạo ra các tính năng tốt một cách đáng tin cậy theo thứ tự 43 μm đến khoảng 100 μm để tạo ra phần tử sàng có khu vực sàng mở lớn. Vật liệu TPU đã bộc lộ, như được thảo luận chi tiết hơn bên dưới, bao gồm các phương án mà tính năng tối ưu hóa lượng chất độn, chất làm bền nhiệt, và chất chảy làm chất phụ gia đối với polyuretan dẻo nhiệt tương ứng. Các chất phụ gia này lần lượt cho phép các phần tử màn hình nhỏ được gắn một cách an toàn, như thông qua hàn bằng laze, với cấu trúc lưới phụ để tạo ra độ ổn định cơ học mà có thể chịu được tải trọng cơ học lớn và gia tốc được đề cập ở trên. Ví dụ, sợi thủy tinh có thể được sử dụng làm vật liệu chất độn, để làm bền vật liệu TPU và lần lượt cho phép các phần tử màn hình được gắn chặt với cấu trúc lưới phụ với sự ổn định cấu trúc được tăng. Tuy nhiên, thêm một lượng lớn sợi thủy tinh có thể dẫn đến việc tăng khó khăn trong hàn bằng laze, cho rằng các đặc tính khúc xạ của thủy tinh tạo ra các trở ngại cho hệ thống laze. Bất kỳ lượng chất phụ gia nào cũng sẽ cần pha loãng uretan dẻo nhiệt. Tương tự, lượng tối thiểu nhưng hiệu quả của chất làm bền nhiệt nên được bổ sung, trong đó chất phụ gia phải là lượng đủ để cho phép cấu trúc cuối chịu được việc bổ sung vật liệu ở nhiệt độ cao như được mô tả ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là phép chiếu phía trên đẳng cự của phần tử màn hình, theo một phương án.

Fig. 1A là phép chiếu phía trên của phần tử màn hình thể hiện trong Fig. 1, theo một phương án.

Fig. 1B là phép chiếu đẳng cự phía dưới của phần tử màn hình thể hiện trong FIG. 1, theo một phương án.

Fig. 1C là phép chiếu phía dưới của phần tử màn hình thể hiện trong FIG. 1, theo một phương án.

Fig. 2 là phép chiếu phía trên mở rộng của phần vỡ ra của phần tử màn hình thể hiện trong Fig. 1, theo một phương án.

Fig. 3 là phép chiếu đẳng cự của lưới phụ cuối thể hiện các phần tử màn hình trước khi gắn vào lưới phụ cuối, theo một phương án.

Fig. 3A là phép chiếu đẳng cự phần khuất của lưới phụ cuối thể hiện trong Fig. 3 có các phần tử màn hình được gắn vào đó, theo một phương án.

Fig. 4 mô tả ví dụ về cụm sàng được tạo ra từ bộ phận sàng và các cấu trúc lưới phụ như được mô tả bên dưới bằng cách tham chiếu tới Fig. 1 đến 3A, theo một phương án.

Fig. 5 mô tả kết quả của thử nghiệm kỹ thuật thực tế của cụm sàng, theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được đề cập chi tiết hơn bên dưới, lượng chất phụ gia trong chế phẩm TPU đã bộc lộ cũng có thể được thay đổi dựa trên độ dày T mong muốn của phần tử mặt phần tử sàng, như được thảo luận chi tiết trong đơn patent Mỹ số 15/965,195 và 62/648,771, được kết hợp ở đây bằng cách tham chiếu đến toàn bộ nội dung. Ví dụ, như được thảo luận trong đơn patent Mỹ số 15/965,195 trong các đoạn [00366] đến [00373] và các bảng tương ứng 1 đến 4, độ dày T của phần tử mặt phần tử sàng có thể được thay đổi để tối ưu hóa phần trăm của diện tích mở trên toàn bộ cụm sàng, cho phép làm ăng hiệu quả của cụm sàng khi sử dụng.

Đa số cấu trúc lưới phụ được tối ưu hóa sau đó có thể được lắp ráp thành cấu trúc sàng có diện tích bề mặt lớn, theo thứ tự một vài feet². Cụm sàng dựa trên chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể được sử dụng, ví dụ, theo cách mô tả trong đơn patent Mỹ số 15/965,195 và 62/648,771. Ví dụ, như được chỉ ra trong đơn patent Mỹ số 15/965,195 trong các đoạn [0017] đến [0021] của phần mô tả, khung lưới dựa trên chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể tạo ra độ bền cần thiết chống lại thiệt hại hoặc biến dạng trong môi trường tải trọng dao động đáng kể mà nó phải chịu khi được gia cố đối với máy sàng rung. Lưới phụ, khi được lắp ráp để tạo ra cụm sàng hoàn toàn, đủ mạnh để không chỉ chịu được các lực cần để gia cố cụm sàng với máy sàng rung, mà còn chịu được các điều kiện khắc nghiệt mà có thể có mặt trong tải trọng dao động. Như được đề cập chi tiết trong các đoạn [00280] đến [00282] của phần mô tả của đơn patent Mỹ số 15/965,195, phương pháp được ưu tiên của các phần tử màn hình gia cố với lưới phụ có thể bao gồm hàn bằng laze của các thanh nung chảy được sắp xếp trên lưới phụ. Chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể do đó được sử dụng để tạo ra thiết bị sàng rung được tham chiếu, có khả

năng chịu được các điều kiện khắc nghiệt được đề cập ở đây và trong đơn patent Mỹ số 15/965,195.

Cụm sàng dựa trên chế phẩm TPU đã bộc lộ cũng có thể được tạo hình để được gắn vào máy sàng rung được mô tả trong patent Mỹ số 7,578,394; 5,332,101; 6,669,027; 6,431,366; và 6,820,748. Cụm sàng này có thể bao gồm: phần bên hoặc thanh liên kết bao gồm bộ phận có hình U được tạo hình để nhận các bộ phận kéo căng, như được mô tả trong patent Mỹ số 5,332,101; phần bên hoặc thanh liên kết bao gồm khẩu độ nhận vật hình ngón tay được tạo hình để nhận trong điều kiện kéo căng, như được mô tả trong patent Mỹ số 6,669,027; bộ phận bên hoặc thanh liên kết cho tải nén, như được mô tả trong patent Mỹ số 7,578,394; hoặc có thể được tạo hình để gắn và tải lên các máy nhiều tầng, như các máy được mô tả trong patent Mỹ số 6,431,366.

Cụm sàng và/hoặc phần tử sàng dựa trên chế phẩm TPU đã bộc lộ cũng có thể được tạo hình để bao gồm các tính năng được mô tả trong patent Mỹ 8,443,984, bao gồm các công nghệ lắp ráp hướng dẫn được mô tả trong đó và công nghệ bảng điều khiển được mô tả trong đó. Vẫn tiếp tục, cụm sàng và phần tử sàng dựa trên chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể được tạo hình để kết hợp vào công nghệ sàng trước, tương thích với các cấu trúc lắp đặt và cấu hình màn, được mô tả trong patent Mỹ số 7,578,394; 5,332,101; 4,882,054; 4,857,176; 6,669,027; 7,228,971; 6,431,366; 6,820,748; 8,443,984; và 8,439,203. Sáng chế của mỗi tài liệu patent, cùng với các họ patent và các đơn có liên quan của chúng, và patent và đơn patent được tham chiếu trong tài liệu này, được kết hợp rõ ràng ở đây bằng cách tham chiếu đến toàn bộ nội dung của chúng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Bộ phận sàng được chế tạo từ polyme phản ứng nóng và dẻo nhiệt được mô tả trong các tài liệu patent được viện dẫn ở trên (tức là, chuỗi đơn patent tạm thời Mỹ số 61/652,039 và 61/714,882; đơn patent Mỹ số 13/800,826; patent Mỹ số 9,409,209; patent Mỹ số 9,884,344; và đơn patent Mỹ số 15/851,099), sáng chế được kết hợp ở đây bằng cách tham chiếu đến toàn bộ nội dung của chúng.

Fig. 1 đến 3A minh họa bộ phận sàng phương án ví dụ được tạo ra từ quy trình đúc áp lực sử dụng chế phẩm TPU đã bộc lộ. Fig. 1 đến 1C thể hiện phần tử màn hình 416 phương án có các phần cuối phần tử màn hình song song về cơ bản 20, và các phần bên phần tử màn hình song song về cơ bản 22, về cơ bản vuông góc với các phần cuối

phần tử màn hình 20. Phần tử màn hình 416 có thể bao gồm đa số lỗ khoan khép rộng có hình nón 470, có thể tạo điều kiện tách phần tử màn hình 416 từ khuôn, như được mô tả chi tiết hơn trong các tài liệu patent được tham chiếu ở trên. Phần tử màn hình 416 có thể cũng bao gồm khẩu độ định vị 424, có thể được đặt tại trung tâm của phần tử màn hình 416 và tại mỗi bốn góc của phần tử màn hình 416. Khẩu độ định vị 424 là hữu ích để gắn phần tử màn hình 416 với cấu trúc lưới phụ, như được mô tả chi tiết hơn bằng cách tham chiếu đến Fig. 3 và 3A.

Như được thể hiện trong Fig. 1 và 1A, phần tử màn hình có bề mặt sàng 13 bao gồm phần tử mặt rắn 84 chạy song song với các phần cuối phần tử màn hình 20 và tạo thành các lỗ mở sàng 86, như cũng được thể hiện trong cảnh gần của Fig. 2, như được mô tả chi tiết hơn bên dưới.

Fig. 1B và 1C thể hiện phép chiếu phía dưới của phần tử màn hình 416 có bộ phận hỗ trợ phần tử màn hình thứ nhất 28 kéo dài giữa các phần cuối 20 và về cơ bản vuông góc với các phần cuối 20. Fig. 1B cũng thể hiện bộ phận hỗ trợ phần tử màn hình thứ hai 30 vuông góc với bộ phận hỗ trợ phần tử màn hình thứ nhất 28 kéo dài giữa phần cạnh bên 22, gần như song song với các phần cuối 20 và về cơ bản vuông góc với phần bên 22. Phần tử màn hình cũng có thể bao gồm chuỗi đầu tiên của bộ phận gia cố 32 về cơ bản song song với phần cạnh bên 22, và chuỗi thứ hai của bộ phận gia cố 34 về cơ bản song song với các phần cuối 20. Các phần cuối 20, phần cạnh bên 22, bộ phận hỗ trợ phần tử màn hình thứ nhất 28, bộ phận hỗ trợ phần tử màn hình thứ hai 30, chuỗi đầu tiên bộ phận gia cố 32, và chuỗi thứ hai của các bộ phận gia cố 34, làm ổn định cấu trúc phần tử mặt sàng 84 và các lỗ mở sàng 86 trong quá trình tải khác nhau, bao gồm sự phân bố của lực nén và/hoặc điều kiện tải trọng dao động.

Như được thể hiện trong Fig. 1B và 1C, phần tử màn hình 416 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ cục bám dính hơn 472, có thể bao gồm đa số độ giãn, lỗ hổng, hoặc sự kết hợp của độ giãn và lỗ hổng. Trong ví dụ này, bộ cục bám dính 472 là đa số hốc rỗng. Bộ cục bám dính 472 được tạo hình để kết hợp với bộ cục bám dính bổ sung của cấu trúc lưới phụ. Ví dụ, cấu trúc lưới phụ 414 (thể hiện trong Fig. 3 và 3A) có đa số thanh nóng chảy, 476 và 478, kết hợp với hốc rỗng 472 của phần tử màn hình 416, như được mô tả chi tiết hơn bên dưới bằng cách tham chiếu tới Fig. 3 và 3A.

Như được minh họa trong Fig. 2, các lỗ mở sàng 86 có thể là các khe được kéo dài có chiều dài L , và chiều rộng W , được tách bằng phần tử mặt 84 có độ dày T . Độ dày T có thể thay đổi tùy thuộc vào ứng dụng sàng và cấu hình của các lỗ mở sàng 86. Độ dày T có thể được chọn là khoảng 0,003 inso đến khoảng 0,020 inso (tức là, khoảng 76 μm đến khoảng 508 μm), phụ thuộc vào khu vực sàng mở mong muốn, và chiều rộng W của các lỗ mở sàng 86. Theo một phương án ví dụ, độ dày T của các phần tử mặt có thể là 0,015 inso (tức là, 381 μm). Tuy nhiên, các đặc tính của chế phẩm TPU đã bộc lộ cho phép hình thành phần tử bề mặt bên trong, như phần tử mặt có độ dày T là 0,007 inso (tức là, 177,8 μm). Độ dày nhỏ hơn, T , của các phần tử mặt, khu vực sàng lớn hơn của phần tử màn hình. Ví dụ, độ dày T là 0,014 inso sẽ tạo ra phần tử màn hình là khoảng 10-15% lỗ mở, trong khi độ dày T là 0,003 inso sẽ tạo ra phần tử màn hình là khoảng 30-35% lỗ mở, do đó làm tăng khu vực sàng mở.

Như được đề cập ở trên, các lỗ mở sàng 86 có chiều rộng W . Theo các phương án lấy làm ví dụ, chiều rộng W có thể là khoảng 38 μm đến khoảng 150 μm (tức là, khoảng 0,0015 đến khoảng 0,0059 inso) giữa các bề mặt bên trong của mỗi phần tử mặt sàng 84. Tỷ lệ chiều dài với chiều rộng của các lỗ mở có thể từ 1:1 (tức là tương ứng với lỗ rỗng tròn) đến 120:1 (tức là, khe hở hẹp dài). Theo các phương án lấy làm ví dụ, lỗ mở tốt hơn là có thể hình chữ nhật và có thể có tỷ lệ chiều dài với chiều rộng nằm trong khoảng từ khoảng 20:1 (ví dụ chiều dài 860 μm ; chiều rộng 43 μm) đến khoảng 30:1 (tức là, chiều dài khoảng 1290 μm , và chiều rộng khoảng 43 μm). Các lỗ mở sàng không bắt buộc là hình chữ nhật nhưng có thể được đúc áp lực dẻo nhiệt để bao gồm bất kỳ hình dạng nào thích hợp cho ứng dụng sàng cụ thể, bao gồm khoảng hình vuông, hình tròn, và/hoặc hình bầu dục.

Như được mô tả chi tiết hơn bên dưới, để tăng sự ổn định, phần tử mặt sàng 84 có thể bao gồm vật liệu sợi nguyên (ví dụ, sợi thủy tinh) có thể chạy về cơ bản song song với các phần cuối 20. Phần tử màn hình 416 có thể là một mảnh dẻo nhiệt được đúc áp lực. Phần tử màn hình 416 cũng có thể bao gồm nhiều mảnh dẻo nhiệt được đúc áp lực, mỗi mảnh được tạo hình để mở rộng một hoặc nhiều lỗ mở lưới. Việc sử dụng các phần tử màn hình dẻo nhiệt được đúc áp lực 416 nhỏ, được gắn vào khung lưới như được mô tả bên dưới, tạo ra những ưu điểm đáng kể so với cụm sàng trước, như được mô tả chi tiết hơn trong các tài liệu patent được tham chiếu bên trên.

Fig. 3 và 3A minh họa quy trình gắn các phần tử màn hình 416 với đơn vị lưới phụ cuối 414, theo một phương án. Các phần tử màn hình 416 có thể được sắp hàng bằng đơn vị lưới phụ cuối 414 thông qua bộ phận sắp xếp được kéo dài 444 (của lưới phụ 414) khớp với khẩu độ định vị 424 trên cạnh dưới của phần tử màn hình 416 (ví dụ, xem các Fig. 1 đến 1C). Theo vấn đề này, bộ phận sắp xếp được kéo dài 444 của lưới phụ 414 chuyển thành phần tử màn hình khẩu độ định vị 424 của phần tử màn hình 416. Bộ phận sắp xếp được kéo dài 444 của lưới phụ cuối 414 sau đó có thể được làm nóng chảy để lấp các lỗ khoan có hình nón của khẩu độ sắp xếp phần tử màn hình 424, để từ đó gia cố phần tử màn hình 416 với đơn vị lưới phụ 414. Sắp xếp thông qua bộ phận sắp xếp được kéo dài 444 và phần tử màn hình khẩu độ định vị 424 là chỉ một phương pháp gắn bộ phận sàng 416 với lưới phụ 414.

Ngoài ra, phần tử màn hình 416 có thể được gia cố với đơn vị lưới phụ cuối 414 sử dụng vật liệu dính, móc cài và khẩu độ cài, hàn bằng laze, v.v. Như được mô tả ở trên, thanh nóng chảy 476 và 478, của lưới phụ 414 (ví dụ, xem các Fig. 3 và 3A), có thể được tạo hình để khớp với hốc rỗng 472 của phần tử màn hình 416 (ví dụ, xem các Fig. 1 đến 3C). Khi ứng dụng nhiệt (ví dụ, thông qua hàn bằng laze, v.v.), thanh nóng chảy, 476 và 478, có thể được làm nóng chảy để tạo ra một liên kết giữa phần tử màn hình 416 và lưới phụ 414 khi làm lạnh.

Sắp xếp các phần tử màn hình 416 trên các lưới phụ (ví dụ, lưới phụ 414), cũng có thể là dẻo nhiệt được đúc áp lực, cho phép dễ dàng tạo hình cụm sàng hoàn toàn với các lỗ mở sàng rất tốt. Sắp xếp các phần tử màn hình 416 trên các lưới phụ cũng cho phép thay đổi đáng kể kích cỡ tổng thể và/hoặc cấu hình của cụm sàng 10, có thể được thay đổi bằng bao gồm các lưới phụ lớn hơn hoặc ít hơn hoặc lưới phụ có các hình dạng khác nhau, v.v. Ngoài ra, cụm sàng có thể được cấu tạo có nhiều kích thước lỗ mở sàng hoặc gradien của các kích thước lỗ mở sàng chỉ là bằng cách kết hợp các phần tử màn hình 416 với các lỗ mở sàng có kích thước khác nhau lên các lưới phụ và lưới phụ liên kết để tạo ra cấu hình mong muốn.

Màn được mô tả ở trên bằng cách tham chiếu tới Fig. 1 đến 3, và được bộc lộ trong các tài liệu patent được tham chiếu ở trên, có các lỗ mở sàng nhỏ thích hợp để sử dụng làm bộ phận sàng. Chế phẩm TPU đã bộc lộ ngoài ra cho phép các màn này thực hiện có hiệu quả trong mỗi vùng chính sau: độ ổn định và độ bền cấu trúc; khả năng

chịu tải kiểu nén; khả năng chịu nhiệt độ cao; thời gian thương mại được kéo dài mặc dù mài mòn có tiềm lực, cắt, hoặc xước; và phương pháp chế tạo mà không quá phức tạp, tốn thời gian, hoặc dễ bị lỗi.

Do đó cần có chế phẩm TPU được cải thiện có các đặc tính hóa học được cải thiện có thể được tạo thành bằng đúc áp lực thành bộ phận sàng và cụm sàng có các đặc tính vật lý được cải thiện.

Chế phẩm đã bộc lộ thường bao gồm vật liệu TPU, chất làm bền nhiệt được chọn để tối ưu hóa độ chịu nhiệt của chế phẩm, chất chảy được chọn để tối ưu hóa việc sử dụng chế phẩm trong bước đúc áp lực, và vật liệu chất độn được chọn để tối ưu hóa độ cứng của vật liệu composit thu được. Chất độn có thể được bao gồm với lượng nhỏ hơn khoảng 10% khối lượng TPU. Theo một phương án, chất độn được cung cấp với lượng khoảng 7% khối lượng TPU. Theo các phương án ví dụ khác, chất độn được cung cấp với lượng nhỏ hơn khoảng 7%, nhỏ hơn khoảng 5%, hoặc nhỏ hơn khoảng 3%, khối lượng của TPU.

Một ví dụ về vật liệu chất độn bao gồm sợi thủy tinh. Sợi thủy tinh có thể được đưa vào với lượng cho phép sử dụng chế phẩm trong bước đúc áp lực, cải thiện độ cứng của chế phẩm khi làm cứng, tăng khả năng chịu nhiệt độ của sản phẩm cuối cùng, và cũng không loại trừ hàn bằng laze của chế phẩm với các vật liệu khác.

Chiều dài ban đầu của sợi thủy tinh có thể nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 mm đến khoảng 4,0 mm. Theo một phương án, sợi thủy tinh có chiều dài ban đầu là khoảng 3,175 mm (tức là, 1/8 in). Sợi thủy tinh cũng có thể có đường kính nhỏ hơn khoảng 20 μm , như nằm trong khoảng từ khoảng 2 μm đến khoảng 20 μm . Theo một phương án ví dụ, sợi thủy tinh có đường kính nằm trong khoảng từ khoảng 9 μm đến khoảng 13 μm .

Vật liệu TPU có thể được tạo từ tiền polyme isoxyanat monome tự do thấp. Theo một phương án ví dụ, tiền polyme isoxyanat monome tự do thấp có thể được chọn là p-phenylen di-isoxyanat. Theo các phương án khác nữa, các tiền polyme khác có thể được chọn. TPU có thể được tạo ra đầu tiên bằng cách cho phản ứng tiền polyme uretan với chất làm cứng. Tiền polyme uretan có thể được chọn để có hàm lượng monome polyisoxyanat tự do nhỏ hơn 1% khối lượng.

Vật liệu thu được sau đó có thể được xử lý nhiệt bằng cách ép đùn ở nhiệt độ 150°C, hoặc cao hơn, để tạo ra polyme TPU. Tiền polyme uretan có thể được điều chế từ monome polyisoxyanat và polyol bao gồm alkan diol, polyete polyol, polyeste polyol, polycaprolacton polyol, và/hoặc polycacbonat polyol. Theo một phương án ví dụ, chất làm cứng có thể bao gồm diol, triol, tetrol, alkylen polyol, polyete polyol, polyeste polyol, polycaprolacton polyol, polycacbonat polyol, diamin, hoặc dẫn xuất diamin.

Theo một phương án, chất làm bền nhiệt, được đề cập ở trên, có thể được bao gồm với lượng là khoảng 0,1% đến khoảng 5% khối lượng TPU. Chất làm bền nhiệt có thể là chất chống oxy hóa phenolic cản trở không gian. Chất chống oxy hóa phenolic cản trở không gian có thể là pentaerythritol tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat) (CAS đăng ký số 6683-19-8). Tùy ý, chất làm ổn định ánh sáng tia cực tím (UV) có thể được bao gồm. Theo một vài phương án, chất làm bền nhiệt cũng sẽ là chất làm ổn định ánh sáng UV.

Theo một phương án, chất chảy, được đề cập ở trên, có thể được bao gồm với lượng là khoảng 0,1% đến khoảng 5% khối lượng TPU. Chất chảy có thể được chọn là sáp etylen steramit. Sáp etylen steramit có thể bao gồm octadecanamit, N,N'-1,2-etandiylbis (CAS đăng ký số 110-30-5) và axit stearic (CAS đăng ký số 57-11-4). Theo các phương án khác, chất chảy khác có thể được chọn.

Theo một phương án, sợi thủy tinh, được đề cập ở trên, có thể có đường kính hoặc chiều rộng nằm trong khoảng từ khoảng 2 đến khoảng 20 μm , nằm trong khoảng từ khoảng 9 đến khoảng 13 μm , hoặc có thể có đường kính hoặc chiều rộng khoảng 11 μm . Sợi thủy tinh có thể có chiều dài ban đầu nằm trong khoảng từ khoảng 3,1 mm đến khoảng 3,2 mm. Chiều dài trung bình cuối cùng của sợi thủy tinh, trong trạng thái đã đông cứng sau khi đúc áp lực, có thể là nhỏ hơn khoảng 1,5 mm do đứt sợi trong quá trình xử lý. Trong trạng thái đã đông cứng cuối cùng sau khi đúc áp lực, sợi có thể được đặc trưng bởi sự phân bố chiều dài nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 mm đến khoảng 3,2 mm, với một vài sợi còn lại không bị đứt.

Các phương án đã bộc lộ bao gồm các phương pháp tạo ra và sử dụng chế phẩm TPU thích hợp để sử dụng trong bước đúc áp lực của sản phẩm của quy trình sản xuất có lỗ rỗng tốt. Các phương pháp phương án bao gồm cho phản ứng TPU, chất làm bền nhiệt, chất chảy, và vật liệu chất độn, tại nhiệt độ lớn hơn khoảng 150°C, để tạo ra chế

phẩm TPU. Chất độn có thể bao gồm sợi thủy tinh có đường kính nằm trong khoảng từ khoảng 2 μm đến khoảng 20 μm , với lượng được chọn để tối ưu hóa độ cứng của sản phẩm của quy trình sản xuất được đúc từ chế phẩm TPU. TPU có thể là polycarbonat TPU. TPU có thể là tiền polyme trước bước phản ứng. Sợi thủy tinh có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 1% đến khoảng 10% khối lượng TPU. Theo một phương án, sợi thủy tinh có thể có mặt với lượng là khoảng 7% khối lượng TPU.

Sản phẩm của quy trình sản xuất được đúc từ chế phẩm được bộc lộ ở đây thích hợp để được kết hợp bằng các phương pháp khác nhau bao gồm hàn bằng laze. Về vấn đề này, sản phẩm thu được có thể được hàn laze với các sản phẩm khác, như cấu trúc hỗ trợ.

Các ví dụ của sản phẩm của quy trình sản xuất bao gồm bộ phận sàng sàng rung gây chấn động, như được mô tả ở trên. Vật liệu TPU được bộc lộ, được mô tả ở trên, sau đó có thể được sử dụng trong quy trình đúc áp lực để tạo ra bộ phận sàng. Về vấn đề này, vật liệu TPU có thể được đưa/bơm vào khuôn được thiết kế thích hợp ở nhiệt độ cao. Nhiệt độ có thể được chọn là nhiệt độ mà tại đó vật liệu TPU có độ nhớt giảm đủ để cho phép vật liệu chảy vào khuôn. Khi làm lạnh, bộ phận sàng được làm rắn thu được có thể được lấy ra khỏi khuôn.

Bộ phận sàng thu được có thể được thiết kế để có đa số lỗ mở có lỗ mở chiều rộng nằm trong khoảng từ khoảng 38 μm đến khoảng 150 μm . Màn với các lỗ mở này có thể được sử dụng để loại bỏ hạt ra khỏi chất lỏng công nghiệp khác nhau để nhờ đó lọc/làm sạch chất lỏng. Hạt lớn hơn chiều rộng của các lỗ mở sàng có thể được loại bỏ có hiệu quả. Các đặc tính nhiệt mong muốn của vật liệu TPU cho phép bộ phận sàng được tạo ra từ vật liệu TPU để sàng có hiệu quả hạt ở các nhiệt độ cao (ví dụ, nhiệt độ vận hành lên đến khoảng 82 đến 94°C).

Các đặc tính của chế phẩm TPU đã bộc lộ, và các sản phẩm được tạo ra từ đó, bao gồm các đặc tính nhiệt độ và lưu lượng tạo điều kiện sản xuất rất tốt, các cấu trúc độ phân giải cao sử dụng kỹ thuật như đúc áp lực. Kết quả cuối cùng thu được cũng có độ bền nhiệt rất tốt ở nhiệt độ vận hành cao (ví dụ lên đến khoảng 94°C). Các cấu trúc thu được cũng thể hiện độ cứng cấu trúc đủ để chịu được tải nén trong khi duy trì lỗ mở nhỏ cho phép sàng lọc chất dạng hạt quy mô micron. Các cấu trúc được tạo ra từ vật liệu TPU đã bộc lộ cũng thể hiện độ cắt, xé, và sức chống mòn, cũng như tính bền hóa chất

trong các môi trường giàu hydrocacbon (ví dụ các môi trường bao gồm hydrocacbon như dầu diesel).

Polyuretan dẻo nhiệt

Các phương án đã bộc lộ đề xuất chế phẩm dẻo nhiệt bao gồm polyuretan, là một lớp chất dẻo đa phân tử được biết là polyme. Thông thường, polyme, như polyuretan, bao gồm các đơn vị nhỏ hơn, lặp lại được biết là monome. Monome có thể được liên kết hóa học đối đầu để tạo ra phân tử trực chuỗi dài chính có hoặc không có nhóm bên được gắn. Theo một phương án ví dụ, polyuretan polyme có thể được đặc trưng bằng trực chính phân tử bao gồm nhóm cacbonat ($-\text{NHCO}_2$), ví dụ.

Mặc dù thường được phân loại là chất dẻo, chế phẩm dẻo nhiệt bao gồm chuỗi polyme mà không được gắn kết cộng hóa trị, hoặc được liên kết chéo, với chuỗi khác. Việc thiếu liên kết chéo chuỗi polyme này cho phép polyme dẻo nhiệt được làm nóng chảy khi được đưa vào nhiệt độ cao. Ngoài ra, dẻo nhiệt có thể đảo ngược nhiệt, có nghĩa là chúng có thể được làm nóng chảy, hình thành cấu trúc mong muốn, và làm nóng chảy lại trong toàn bộ hoặc một phần tại thời gian sau. Khả năng làm nóng chảy lại dẻo nhiệt cho phép tùy ý xử lý xuôi dòng (ví dụ, tái chế) sản phẩm được tạo ra từ dẻo nhiệt. Sản phẩm dựa trên TPU cũng có thể được làm nóng chảy ở các vị trí riêng biệt bằng cách áp dụng nguồn nhiệt với vị trí đặc hiệu trên sản phẩm. Về vấn đề này, sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm TPU đã bộc lộ dễ lắp ráp sử dụng hàn (ví dụ, hàn bằng laze) để gia cố một cách có hiệu quả bộ phận sàng dựa trên TPU đối với khung sàng thích hợp.

Vật liệu TPU đã bộc lộ thể hiện các đặc tính mong muốn trong các điều kiện khắc nghiệt về nhiệt độ và môi trường hóa học khắc nghiệt. Theo các phương án lấy làm ví dụ, các vật liệu TPU này có thể được tạo từ tiền polyme isoxyanat monome (LF) tự do thấp. Ví dụ về (LF) tiền polyme có thể bao gồm p-phenylen di-isoxyanat (PPDI) với hàm lượng isoxyanat tự do thấp. Theo các phương án khác, tiền polyme thích hợp khác nhau có thể được sử dụng.

Ví dụ về các vật liệu TPU có thể được tạo ra như sau. Polyme TPU có thể được sản xuất bằng cách cho phản ứng tiền polyme uretan, có hàm lượng monome polyisoxyanat tự do nhỏ hơn 1% khối lượng, với chất làm cứng. Vật liệu thu được sau đó có thể được xử lý nhiệt bằng cách ép đùn ở nhiệt độ 150°C (hoặc cao hơn) để tạo ra vật liệu TPU. Tiền polyme uretan có thể được điều chế từ monome polyisoxyanat và

polyol bao gồm alkan diol, polyete polyol, polyeste polyol, polycaprolacton polyol, và/hoặc polycarbonat polyol. Chất làm cứng có thể bao gồm diol, triol, tetrol, alkylen polyol, polyete polyol, polyeste polyol, polycaprolacton polyol, polycarbonat polyol, diamin, hoặc dẫn xuất diamin.

Vật liệu TPU đã bộc lộ sau đó có thể được kết hợp với chất làm bền nhiệt, chất chảy, và vật liệu chất độn, theo các phương án khác nhau. Theo các phương án khác nữa, chất phụ gia khác có thể được bao gồm khi cần.

Thông thường, các phương án đã bộc lộ đề xuất chế phẩm TPU có thể được tạo ra bằng cách cho polyol phản ứng với polyisoxyanat và chất kéo dài chuỗi polyme. Các phương án ví dụ bao gồm phương pháp sản xuất tổng hợp và quy trình tạo ra chế phẩm TPU. Phương pháp đã bộc lộ có thể bao gồm phản ứng monome, chất làm cứng, và chất kéo dài chuỗi trong bình phản ứng để tạo ra tiền polyme. Phương pháp đã bộc lộ cũng có thể bao gồm việc tạo thành tiền polyme bằng cách cho di-isoxyanat (OCN-R-NCO) phản ứng với diol (HO-R-OH). Việc tạo thành tiền polyme bao gồm hai phân tử chất phản ứng liên kết hóa học để sản xuất sản phẩm hóa học có rượu (OH) tại một vị trí và isoxyanat (NCO) tại vị trí khác của phân tử sản phẩm. Theo một phương án, tiền polyme đã bộc lộ bao gồm cả rượu phản ứng (OH) và isoxyanat phản ứng (NCO). Sản phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm TPU đã bộc lộ ở đây có thể là nhựa polyme được hóa rắn hoàn toàn có thể được bảo quản làm chất dẻo rắn.

Các phương án được bộc lộ tạo ra tiền polyme có thể được điều chế từ monome polyisoxyanat và chất làm cứng. Các ví dụ không giới hạn về chất làm cứng có thể bao gồm etan diol, propan diol, butan diol, xyclohexan dimetanol, hydroquinon-bis-hydroxyalkyl (ví dụ, hydroquinon-bis-hydroxyetyl ete), dietylen glycol, dipropylen glycol, dibutylen glycol, trietylen glycol, v.v., dimetylthio-2,4-toluendiamin, di-p-aminobenzoat, hỗn hợp phenyldietanol amin, phức hợp metylen dianilin natri clorua, v.v..

Theo các phương án ví dụ, polyol có thể bao gồm alkan diol, polyete polyol, polyeste polyol, polycaprolacton polyol, và/hoặc polycarbonat polyol. Theo các phương án nhất định, polyol có thể bao gồm polycarbonat polyol, một mình hoặc trong tổ hợp với các polyol khác.

Chất làm ổn định nhiệt

Chất bền nhiệt nóng/chất bền nhiệt đã bộc lộ có thể bao gồm chất phụ gia như hợp chất sulfur hữu cơ, là chất phân hủy hydroperoxit có hiệu quả là polyme bền nhiệt. Ví dụ không giới hạn về chất làm bền nhiệt bao gồm: organophosphit như triphenyl phosphit, tris-(2,6-dimethylphenyl) phosphit, tris-(mono- và di-nonylphenyl được trộn) phosphit v.v.; phosphonat như dimethylbenzen phosphonat, v.v.; phosphat như trimetyl phosphat, v.v.; dihexylthiodiformat dicyclohexyl-10,10'-thiodidexylat dixerotylthiodiformat dixerotyl-10,10'-thiodidexylat dioctyl-4,4-thiodibutytrat diphenyl-2,2'-thiodiaxetat (thiodiglycolat) dilauryl-3,3'-thiodipropionat distearyl-3,3'-thiodipropionat di(p-tolyl)-4,4'-thiodibutytrat lauryl myristyl-3,3'-thiodipropionat palmityl stearyl-2,2'-thiodiaxetat dilauryl-2-metyl-2,2'-thiodiaxetatdodexyl 3-(dodexyloxyacbonylmetylthio) propionat stearyl 4-(myristyloxyacbonylmetylthio) butytrat diheptyl-4,4-thiodibenzoat dicyclohexyl-4,4'-thiodicyclohexanoat dilauryl-5,5'-thio-4-metylbenzoat; và hỗn hợp của nó v.v.. Khi có mặt, chất bền nhiệt có thể được bao gồm với lượng là khoảng 0,0001% đến khoảng 5% khối lượng, dựa trên khối lượng của thành phần polyme bazơ được sử dụng trong chế phẩm TPU. Chất lẫn của hợp chất sulfur hữu cơ cũng có thể cải thiện độ bền nhiệt của chế phẩm TPU cũng như sản phẩm được sản xuất từ đó.

Theo một phương án ví dụ, chất làm bền nhiệt có thể là chất chống oxy hóa phenolic cản trở không gian, như Pentaerythritol Tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat) (CAS đăng ký số 6683-19-8). Theo các phương án ví dụ, chất làm bền nhiệt có thể được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0,1% đến khoảng 5% khối lượng TPU.

Chất chảy

Chất chảy được sử dụng để tăng cường đặc tính chảy của vật liệu TPU sao cho các vật liệu TPU này có thể dễ dàng được phun vào khuôn. Thời gian phun đối với vật liệu TPU đã bộc lộ tốt hơn là nằm trong khoảng từ khoảng 1 đến khoảng 2 giây. Theo một phương án, thời gian chảy trung bình khoảng 1,6 giây đã đạt được. Chất chảy được sử dụng để đạt thời gian phun này.

Chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể bao gồm chất chảy cải thiện sự bôi trơn để làm tăng dòng chảy của chế phẩm polyme được làm nóng chảy liên quan đến bề mặt bên

ngoài (tức là, để làm tăng dòng chảy bên ngoài). Chất chảy cũng có thể làm tăng dòng chảy của chuỗi polyme riêng trong nung chảy dẻo nhiệt (tức là để làm tăng dòng chảy bên trong).

Các phương án đã bộc lộ đề xuất chế phẩm TPU có thể bao gồm chất chảy bên trong có thể dễ dàng tương thích với nền polyme. Ví dụ chất chảy bên trong có thể có một cực tính tương tự cải thiện sự dễ dàng của dòng chảy nung chảy bằng cách ngăn chặn ma sát bên trong giữa các hạt riêng của polyme. Theo các phương án nhất định, chế phẩm TPU bao gồm chất chảy bên trong có thể cải thiện đặc tính đúc. Ví dụ, theo một phương án cụ thể, chế phẩm TPU có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm có các lỗ mở nhỏ hoặc rất nhỏ. Theo phương án khác, chế phẩm TPU có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm có lỗ mở rất nhỏ bằng cách đúc áp lực. Theo các phương án khác nữa, dòng chảy được cải thiện của chế phẩm TPU sản xuất sản phẩm độ phân giải cao có các lỗ mở nhỏ hoặc rất nhỏ.

Các phương án đã bộc lộ đề xuất chế phẩm TPU có thể bao gồm chất chảy bên ngoài có thể nhiều hoặc ít tương thích với nền polyme của chế phẩm TPU. Ví dụ, chất chảy bên ngoài có cực tính khác nhau liên quan đến chế phẩm TPU polyme. Khi chất chảy bên ngoài có thể không tương thích với nền polyme TPU của chế phẩm, chất chảy bên ngoài có thể hoạt động như màng bôi trơn bên ngoài giữa polyme và bề mặt kim loại nóng của máy xử lý. Do đó, chất bôi trơn bên ngoài có thể ngăn chặn polyme nóng chảy khỏi việc dính vào phần máy (ví dụ, như máy ép đùn), và cũng có thể làm giảm lực cần để loại bỏ polyme được hóa rắn từ khuôn (tức là, có thể cải thiện việc tháo khuôn) trong trường hợp đúc áp lực.

Các ví dụ không giới hạn về chất chảy có thể được bao gồm trong chế phẩm TPU bao gồm amin (ví dụ, etylen bisstearamit), sáp, chất bôi trơn, đá tan, và chất phân tán. Các phương án đã bộc lộ cung cấp chế phẩm TPU cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều chất chảy vô cơ như silic oxit được hydrat hóa, alumin vô định hình, silic oxit dạng thủy tinh, phosphat dạng thủy tinh, borat dạng thủy tinh, oxit dạng thủy tinh, titania, đá tan, mica, silic oxit được hun khói, cao lanh, attapulgit, canxi silicat, alumin, và magie silicat. Lượng chất chảy có thể thay đổi theo bản chất và kích cỡ hạt của chất chảy riêng được chọn.

Theo các phương án lấy làm ví dụ, chất chảy có thể là sáp, như sáp etylen steramit. Sáp etylen steramit có thể bao gồm octadecanamit, N,N'-1,2-etandiylbis ($C_{38}H_{76}N_2O_2$; CAS đăng ký số 100-30-5) và axit stearic [$CH_3(CH_2)_{16}COOH$; CAS đăng ký số 57-11-4]. Theo các phương án lấy làm ví dụ, chất chảy có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0,1% đến khoảng 5% khối lượng TPU.

Các đặc tính dòng chảy được cải thiện của chế phẩm TPU có thể đạt được bằng cách làm giảm hoặc loại bỏ sự có mặt của các hợp chất nhất định, như canxi stearat, ví dụ.

Chất độn

Như được mô tả ở trên, các phương án đã bộc lộ tạo ra chế phẩm TPU cũng có thể bao gồm chất độn mà có thể bao gồm vật liệu vô cơ. Chất độn làm bền và làm cứng vật liệu dựa trên TPU, tăng cường đặc tính của các đối tượng được đúc áp lực từ vật liệu TPU. Ví dụ, chất độn giúp duy trì hình dạng của lỗ mở, lỗ, hoặc lỗ rỗng nhỏ, được tạo thành trong đối tượng được đúc áp lực từ chế phẩm TPU. Theo một vài phương án, ví dụ, sợi cho phép truyền ánh sáng để sử dụng trong bước hàn bằng laze của các thành phần TPU được đúc để hỗ trợ các cấu trúc.

Theo các phương án lấy làm ví dụ, sợi thủy tinh có thể được sử dụng làm vật liệu chất độn, như được mô tả ở trên. Sợi thủy tinh có thể lấy ở dạng ống thủy tinh rắn hoặc rỗng. Theo các phương án lấy làm ví dụ, ống thủy tinh có thể có đường kính (hoặc chiều rộng, nếu không tròn) nằm trong khoảng từ khoảng 2 μm đến khoảng 20 μm . Theo một phương án ví dụ, sợi thủy tinh có thể có đường kính (hoặc chiều rộng, nếu không tròn) nằm trong khoảng từ khoảng 9 μm đến khoảng 13 μm . Theo một phương án, sợi thủy tinh có thể có đường kính 11 μm hoặc chiều rộng. Sợi thủy tinh có thể có chiều dài ban đầu nằm trong khoảng từ khoảng 3,0 mm đến khoảng 3,4 mm. Theo một phương án ví dụ, sợi thủy tinh có thể có chiều dài ban đầu là 1/8 in (tức là, 3,175 mm). Trong quá trình xử lý vật liệu TPU, tuy nhiên, sợi thủy tinh có thể vỡ và do đó trở nên ngắn hơn. Trong trạng thái đã đông cứng sau khi đúc áp lực, sợi thủy tinh có thể có chiều dài trung bình nhỏ hơn khoảng 1,5 mm, với một loạt các sợi nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 mm đến khoảng 3,2 mm. Một vài sợi giữ lại chiều dài ban đầu của chúng, nhưng hầu hết bị vỡ thành các mảnh nhỏ hơn.

Để hàn bằng laze chế phẩm TPU, mong muốn để sử dụng càng ít sợi thủy tinh

càng tốt. Quá nhiều sợi thủy tinh dẫn đến lượng phản xạ/khúc xạ ánh sáng laze cao không thể chấp nhận được. Ngoài ra, các đặc tính mong muốn của chế phẩm TPU có thể làm biến chất bằng cách làm tăng hàm lượng sợi thủy tinh. Sợi thủy tinh có đường kính đủ lớn có thể làm tốt hơn đối với chế phẩm dễ hàn laze. Sợi có đường kính lớn này cũng có thể tạo ra các đặc tính làm bền và làm cứng mong muốn. Sợi thủy tinh có đường kính không nên quá lớn, tuy nhiên, khi các đặc tính dòng chảy mong muốn có thể làm biến chất bằng cách làm tăng đường kính của sợi thủy tinh, làm giảm sự phù hợp của chế phẩm thu được để đúc áp lực.

Vật liệu chất độn sợi thủy tinh không nên bao gồm sợi có đường kính lớn hơn 50 μm , và tốt hơn là có đường kính nhỏ hơn 20 μm , trong các chế phẩm được phát triển để đúc áp lực của cấu trúc có tính năng trên thang đo dưới milimet. Nên tránh sử dụng sợi cacbon vì chúng có thể không hoạt động khi hàn bằng laze vì chúng không trong mờ. Đối tượng dựa trên TPU được thiết kế để lắp ráp thông qua hàn bằng laze có thể có các đặc tính quang học cho phép ánh sáng laze đi qua vật liệu TPU. Như vậy, ánh sáng laze có thể đi qua đối tượng TPU và có thể hợp với cấu trúc liền kề như với lưới phụ nylon. Vật liệu nylon của lưới phụ là dẻo nhiệt có màu sắc tối hấp thụ ánh sáng laze và có thể nhờ đó được gia nhiệt bằng laze. Khi hấp thụ ánh sáng laze, TPU và nylon cận kề có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ trên nhiệt độ nóng chảy tương ứng của chúng. Theo cách này, các vật liệu có thể được làm nóng chảy và, khi làm lạnh, liên kết cơ học có thể được tạo thành ở giao diện giữa TPU và nylon, nhờ đó hàn các thành phần với nhau.

Các phương án đã bộc lộ đề xuất chế phẩm TPU cũng có thể bao gồm chất độn dạng hạt, có thể là bất kỳ cấu hình nào bao gồm, ví dụ, hình cầu, tấm, sợi, các cấu trúc hình kim (tức là, như kim), phiến nhỏ, sợi tinh thể, hoặc hình dạng bất thường. Chất độn thích hợp có thể có kích thước dài nhất trung bình nằm trong khoảng từ khoảng 1 nm đến khoảng 500 μm . Một vài phương án có thể bao gồm vật liệu chất độn với kích thước dài nhất trung bình nằm trong khoảng từ khoảng 10 nm đến khoảng 100 μm . Một vài vật liệu chất độn có dạng sợi, hình kim, hoặc sợi tinh thể (ví dụ, thủy tinh hoặc volastonit) có thể có hệ số co trung bình (tức là, chiều dài/đường kính) nằm trong khoảng từ khoảng 1,5 đến khoảng 1000. Sợi dài hơn cũng có thể được sử dụng theo các phương án khác nữa.

Vật liệu chất độn như tấm (ví dụ, mica, tan, hoặc cao lanh) có thể có hệ số co

trung bình (tức là, đường kính trung bình của một vòng tròn cùng diện tích/độ dày trung bình) là lớn hơn khoảng 5. Theo một phương án, vật liệu độn như tấm có thể có hệ số co nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến khoảng 1000. Theo một phương án khác, vật liệu như tấm này có thể có hệ số co nằm trong khoảng từ khoảng 10 đến khoảng 200. Bimodal, trimodal, hoặc cao hơn hỗn hợp của các hệ số co cũng có thể được sử dụng. Tổ hợp của các chất độn cũng có thể được sử dụng theo các phương án nhất định.

Theo một phương án, chế phẩm TPU có thể bao gồm vật liệu chất độn tự nhiên, tổng hợp, khoáng chất, hoặc không có khoáng chất. Vật liệu chất độn thích hợp có thể được chọn để có đủ độ bền nhiệt sao cho cấu trúc vật lý rắn của vật liệu chất độn có thể được duy trì, ít nhất là ở nhiệt độ xử lý của chế phẩm TPU với chế phẩm được kết hợp. Theo các phương án nhất định, chất độn thích hợp có thể bao gồm đất sét, đất sét nano, muội than, bột gỗ (có hoặc không có dầu), và các dạng khác nhau của silica. Vật liệu silic oxit có thể được tạo kết tủa hoặc được hydrat hóa, được hun khói hoặc tỏa nhiệt, dạng thủy tinh, ngưng tụ hoặc keo. Vật liệu silic oxit này có thể bao gồm cát, thủy tinh, kim loại, và oxit vô cơ thông thường. Oxit vô cơ có thể bao gồm oxit của các kim loại trong các chu kỳ 2, 3, 4, 5 và 6 của các nhóm IB, IIB, IIIA, IIIB, IVA, IVB (ngoại trừ cacbon), VA, VIA, VIIA, và VIII, của bảng tuần hoàn.

Vật liệu độn có thể cũng bao gồm oxit của kim loại, như nhôm oxit, titan oxit, zirconi oxit, titan dioxit, titan oxit kích cỡ nano, nhôm trihydrat, vanadi oxit, magie oxit, antimon trioxit, hydroxit của nhôm, amoni, hoặc magie. Vật liệu chất độn có thể cũng bao gồm cacbonat của kiềm và kim loại kiềm thổ, như canxi cacbonat, bari cacbonat, và magie cacbonat. Vật liệu dựa trên khoáng chất có thể bao gồm canxi silic oxit, đất diatomit, đất tẩy màu, silic oxitgen, mica, đá tan, bột đá phiến, tro núi lửa, tủa bông, amian, và cao lanh.

Vật liệu độn cũng có thể bao gồm sulfat kim loại kiềm thổ và kiềm, ví dụ, sulfat của bari và canxi sulfat, titan, zeolit, volastonit, titan borua, kẽm borat, vonfam cacbua, ferit, molypden disulfua, cristobalit, aluminosilic oxit bao gồm vermiculit, bentonit, montmorillonit, Na-montmorillonit, Ca-montmorillonit, natri canxi nhôm magie silic oxit hydroxit được hydrat hóa, pyrophyllit, magie nhôm silic oxit, lithi nhôm silic oxit, zirconi silic oxit, và tổ hợp của vật liệu độn được mô tả ở trên.

Các phương án đã bộc lộ cung cấp chế phẩm TPU có thể bao gồm chất độn dạng

sợi như sợi thủy tinh (như được mô tả ở trên), sợi bazan, sợi aramit, sợi cacbon, sợi nano cacbon, ống nano cacbon, bóng bucky cacbon, sợi polyetylen khối lượng phân tử cao, sợi melamin, sợi polyamit, sợi xenluloza, sợi kim loại, sợi tinh thể titanat kali, và sợi tinh thể nhôm borat.

Theo các phương án nhất định, chế phẩm TPU có thể bao gồm sợi thủy tinh chất độn, như được mô tả ở trên. Chất độn sợi thủy tinh có thể là của thủy tinh E, thủy tinh S, thủy tinh AR, thủy tinh T, thủy tinh D và thủy tinh R. Theo các phương án nhất định, sợi thủy tinh đường kính có thể nằm trong khoảng từ khoảng 5 μm đến khoảng 35 μm . Theo các phương án khác, đường kính của sợi thủy tinh có thể nằm trong khoảng từ khoảng 9 đến khoảng 20 μm . Theo các phương án khác nữa, sợi thủy tinh có thể có chiều dài là khoảng 3,2 mm hoặc nhỏ hơn. Như được mô tả ở trên, chế phẩm TPU bao gồm chất độn thủy tinh có thể có độ bền nhiệt được cải thiện với chế phẩm TPU và sản phẩm tạo ra chúng.

Các phương án đã bộc lộ có thể bao gồm chế phẩm chứa chất độn thủy tinh với nồng độ nằm trong khoảng từ khoảng 0,1% đến khoảng 7% khối lượng. Các phương án có thể cũng bao gồm chất độn thủy tinh với nồng độ nằm trong khoảng từ khoảng 1% đến khoảng 2%; khoảng 2% đến khoảng 3%; 3% đến khoảng 4%; khoảng 4% đến khoảng 5%; khoảng 5% đến khoảng 6%; khoảng 6% đến khoảng 7%; khoảng 7% đến khoảng 8%; khoảng 8% đến khoảng 9%; khoảng 9% đến khoảng 10%; khoảng 10% đến khoảng 11%; khoảng 11% đến khoảng 12%; khoảng 12% đến khoảng 13%; khoảng 13% đến khoảng 14%; khoảng 14% đến khoảng 15%; khoảng 15% đến khoảng 16%; khoảng 16% đến khoảng 17%; khoảng 17% đến khoảng 18%; khoảng 18% đến khoảng 19%; và khoảng 19% đến khoảng 20%. Theo các phương án nhất định nồng độ chất độn thủy tinh có thể là khoảng 1%. Theo các phương án nhất định nồng độ chất độn thủy tinh có thể là khoảng 3%. Theo các phương án nhất định nồng độ chất độn thủy tinh có thể là khoảng 5%. Theo các phương án nhất định nồng độ chất độn thủy tinh có thể là khoảng 7%. Theo các phương án nhất định nồng độ chất độn thủy tinh có thể là khoảng 10%.

Như được mô tả ở trên, các phương án có thể bao gồm vật liệu chất độn thủy tinh trong đó sợi thủy tinh riêng rẽ có thể có đường kính hoặc chiều rộng nằm trong khoảng từ khoảng 1 μm đến khoảng 50 μm . Theo các phương án nhất định, chất độn thủy tinh

có thể được đặc trưng bằng sự phân bố hẹp hơn của đường kính sợi sao cho ít nhất 90% sợi thủy tinh có đường kính hoặc chiều rộng cụ thể. Các phương án khác có thể bao gồm chất độn thủy tinh có sự phân bố rộng hơn của đường kính hoặc chiều rộng mở rộng phạm vi từ khoảng 1 μm đến khoảng 20 μm . Các phương án khác có thể bao gồm chất độn thủy tinh có sợi thủy tinh đường kính hoặc chiều rộng sự phân bố mở rộng phạm vi: từ khoảng 1 μm đến khoảng 2 μm ; từ khoảng 2 μm đến khoảng 3 μm ; từ khoảng 3 μm đến khoảng 4 μm ; từ khoảng 4 μm đến khoảng 5 μm ; từ khoảng 5 μm đến khoảng 6 μm ; từ khoảng 6 μm đến khoảng 7 μm ; từ khoảng 7 μm đến khoảng 8 μm ; từ khoảng 8 μm đến khoảng 9 μm ; từ khoảng 9 μm đến khoảng 10 μm ; từ khoảng 10 μm đến khoảng 11 μm ; từ khoảng 11 μm đến khoảng 12 μm ; từ khoảng 12 μm đến khoảng 13 μm ; từ khoảng 13 μm đến khoảng 14 μm ; từ khoảng 14 μm đến khoảng 15 μm ; từ khoảng 15 μm đến khoảng 16 μm ; từ khoảng 16 μm đến khoảng 17 μm ; từ khoảng 17 μm đến khoảng 18 μm ; từ khoảng 18 μm đến khoảng 19 μm ; và từ khoảng 19 μm đến khoảng 20 μm . Theo các phương án nhất định chất độn thủy tinh có thể có đường kính hoặc chiều rộng sự phân bố được đặt đúng tâm khoảng giá trị cụ thể. Ví dụ, giá trị đường kính hoặc chiều rộng cụ thể có thể là $10 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$, theo một phương án.

Chế phẩm TPU có thể bao gồm chất độn sợi thủy tinh bao gồm chất xử lý bề mặt và tùy ý chất liên kết, theo một phương án. Các vật liệu thích hợp có thể được sử dụng làm chất liên kết. Các ví dụ bao gồm chất liên kết dựa trên silan, chất liên kết dựa trên titanat, hoặc hỗn hợp của nó. Chất liên kết dựa trên silan áp dụng được, ví dụ, có thể bao gồm aminosilan, epoxysilan, amitsilan, azitsilan, và acrylsilan.

Các phương án đã bộc lộ đề xuất chế phẩm TPU có thể cũng bao gồm sợi vô cơ thích hợp khác như: sợi cacbon, sợi lai thủy tinh/cacbon, sợi boron, sợi graphit, v.v.. Sợi gốm khác nhau có thể được sử dụng như sợi alumin-silic oxit, sợi alumin, sợi silicon carbua, v.v.. Sợi kim loại, như sợi nhôm, sợi niken, thép, sợi thép không gỉ, v.v., cũng có thể được sử dụng.

Chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể được tạo ra bằng quy trình trong đó chất phản ứng TPU có thể được kết hợp với vật liệu chất độn (ví dụ, sợi chất độn) và chất phụ gia tùy ý khác. Tổ hợp của các vật liệu sau đó có thể được trộn theo quy luật tự nhiên trong thiết bị trộn hoặc pha trộn.

Ví dụ về thiết bị trộn hoặc nhào trộn có thể bao gồm: Banbury, máy đùn vít kép,

máy nhào trộn Buss, v.v.. Theo các phương án nhất định, chất độn và chế phẩm vật liệu TPU bazơ có thể được trộn hoặc được pha trộn để tạo ra hỗn hợp chế phẩm TPU có sợi được kết hợp ở đây. Chế phẩm TPU thu được có các chất độn (ví dụ, sợi thủy tinh), và tùy ý chất phụ gia bổ sung khác, có thể được làm lạnh để tạo ra khối cứng. Khối cứng thu được sau đó có thể được hóa cục hoặc mặt khác chia thành các hạt có kích cỡ thích hợp (ví dụ, tạo hạt) để sử dụng trong quy trình đúc áp lực. Quy trình đúc áp lực có thể được sử dụng để tạo ra sản phẩm của quá trình sản xuất như sàng hoặc phân tử sàng.

Chất phụ gia tùy ý với chế phẩm TPU, được đề cập ở trên, có thể bao gồm chất phân tán. Theo các phương án nhất định, chất phân tán có thể giúp tạo ra sự phân tán giống nhau của chế phẩm TPU bazơ và các thành phần bổ sung như chất độn. Theo các phương án nhất định, chất phân tán có thể cũng cải thiện các đặc tính cơ học và quang học của chế phẩm TPU thu được bao gồm chất độn.

Theo các phương án nhất định, sáp có thể được sử dụng làm chất phân tán. Các ví dụ không giới hạn về chất phân tán sáp, thích hợp để sử dụng trong chế phẩm TPU đã bộc lộ, bao gồm: sáp polyetylen, sáp amit, và sáp montan. Chế phẩm TPU được bộc lộ ở đây có thể bao gồm amit chất phân tán sáp, như N,N-bis-stearyl etylendiamin. Việc sử dụng chất phân tán sáp này có thể làm tăng độ bền nhiệt của chế phẩm TPU có thể có ít tác động đến độ trong suốt polyme. Như vậy, chất vùi của chất phân tán trong chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể có ít nhất các tác dụng mong muốn: (1) độ bền nhiệt được cải thiện của chế phẩm và sản phẩm được sản xuất từ đó, và (2) các đặc tính quang học mong muốn thích hợp để xử lý xuôi dòng bao gồm hàn bằng laze.

Chế phẩm TPU đã bộc lộ cũng có thể bao gồm chất chống oxy hóa, theo một phương án. Chất chống oxy hóa có thể được sử dụng cho phản ứng oxy hóa cuối cùng, có thể xảy ra do các điều kiện thời tiết khác nhau, và/hoặc có thể được sử dụng để làm giảm sự thoái biến của chế phẩm TPU. Ví dụ, sản phẩm được tạo thành của polyme tổng hợp có thể phản ứng với oxy khí quyển khi được đưa vào thực hiện. Ngoài ra, sản phẩm được tạo thành của polyme tổng hợp có thể trải qua quá trình oxy hóa tự động do phản ứng chuỗi gốc tự do. Các nguồn oxy (ví dụ, oxy khí quyển, một mình hoặc trong tổ hợp với chất khởi đầu gốc tự do) có thể phản ứng với các chất nền được bao gồm trong chế phẩm TPU đã bộc lộ. Các phản ứng này có thể sự thỏa hiệp tính toàn vẹn của chế phẩm TPU và sản phẩm được sản xuất từ đó. Chất vùi của chất chống oxy hóa, do đó, có thể

cải thiện độ ổn định hóa học của chế phẩm TPU cũng như cải thiện độ ổn định hóa học của các sản phẩm được tạo ra từ đó.

Polyme có thể trải qua sự phong hóa trong đáp ứng với sự hấp thụ ánh sáng UV gây ra quá trình oxy hóa tự động được bắt đầu toàn bộ. Bước oxy hóa tự động này có thể dẫn đến sự phân tách hydroperoxit và hợp chất cacbonyl. Chế phẩm TPU phương án có thể bao gồm chất chống oxy hóa theo hydro (AH), như phenol gây cản trở và amin thơm bậc hai. Chất phụ gia AH này có thể ức chế quá trình oxy hóa chế phẩm TPU bằng cách cạnh tranh với chất nền hữu cơ cho các gốc peroxy. Sự cạnh tranh này đối với các gốc peroxy có thể kết thúc phản ứng chuỗi và do đó làm ổn định hoặc ngăn chặn phản ứng oxy hóa tiếp. Chất vùi của chất chống oxy hóa trong chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể ức chế sự hình thành của các gốc tự do. Ngoài AH là chất làm ổn định ánh sáng, AH cũng có thể cung cấp độ bền nhiệt khi được bao gồm trong chế phẩm TPU đã bộc lộ. Do đó, các phương án nhất định có thể bao gồm chất phụ gia (ví dụ, AH) giúp tăng cường sự ổn định của polyme được tiếp xúc với ánh sáng UV và nhiệt. Sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm TPU đã bộc lộ có chất chống oxy hóa có thể, do đó, chịu được thời tiết và có chức năng và/hoặc tuổi thọ được cải thiện, khi được triển khai trong các điều kiện nhiệt độ cao, liên quan đến sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm TPU thiếu chất chống oxy hóa.

Chế phẩm TPU đã bộc lộ cũng có thể bao gồm chất hấp thụ UV, theo một phương án. Chất hấp thụ UV chuyển hóa bức xạ UV được hấp thụ thành nhiệt bằng các phản ứng chuyển hóa proton nội phân tử có thể đảo ngược. Theo một vài phương án, chất hấp thụ UV có thể hấp thụ bức xạ UV mà mặt khác được hấp thụ bằng chế phẩm TPU. Bức xạ được làm giảm thu được của các tia UV bằng chế phẩm TPU có thể giúp làm giảm bức xạ UV được gây ra bởi sự phong hóa chế phẩm TPU. Các ví dụ không bị giới hạn về chất hấp thụ UV có thể bao gồm oxanilit đối với polyamit, benzophenon đối với polyvinyl clorua (PVC), và benzotriazol và hydroxyphenyltriazin đối với vật liệu polycarbonat. Theo một phương án, 2-(2'-hydroxy-3'-sec-butyl-5'-tert-butylphenyl) benzotriazol có thể tạo ra sự ổn định ánh sáng UV đối với polycarbonat, polyeste, polyaxetal, polyamit, vật liệu TPU, homopolyme dựa trên styren, và copolyme. Các chất hấp thụ UV này và chất hấp thụ UV khác có thể cải thiện độ ổn định của chế phẩm TPU đã bộc lộ và sản phẩm được sản xuất từ đó, theo các phương án khác nhau.

Chế phẩm TPU cũng có thể bao gồm chất chống ozon có thể ngăn chặn hoặc làm

chậm sự thoái biến của vật liệu TPU gây ra bởi khí ozon trong không khí (tức là, có thể làm giảm nứt ozon). Ví dụ không giới hạn về phương án của các chất chống ozon có thể bao gồm: p-phenylendiamin, như 6PPP (N-(1,3-dimetylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin) hoặc IPPD (N-isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin); 6-ethoxy-2,2,4-trimetyl-1,2-dihydroquinolin, (ETMQ) etylen diure (EDU), và sáp parafin có thể tạo thành rào chắn bề mặt. Các chất chống ozon này và chất chống ozon khác có thể cải thiện độ ổn định của chế phẩm TPU đã bộc lộ cũng như sản phẩm được sản xuất từ đó, theo các phương án khác nhau.

Theo một phương án, hỗn hợp ví dụ có thể được điều chế như sau. Vật liệu ban đầu có thể được chọn là polyuretan dẻo nhiệt gốc polycacbonat. Vật liệu chất độn có thể được chọn là sợi thủy tinh đường kính nhỏ (như được mô tả ở trên) được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 3% đến khoảng 10% khối lượng. Chất chảy sau đó có thể được chọn được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0,1% đến khoảng 5% khối lượng. Trong ví dụ này, chất chảy có thể được coi là hỗn hợp chứa octadecanamid, N,N'-1,2-etandiylbis và axit stearic. Chất làm ổn định nhiệt có thể được chọn là pentaerythritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat) được bao gồm với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0,1% đến khoảng 5% khối lượng. Hỗn hợp dẻo nhiệt được mô tả ở trên có thể sau đó được phun vào thanh dẻo nhiệt thành đồng sau đó hóa cục để đúc áp lực xuôi dòng.

Phương pháp

Các phương án đã bộc lộ đề xuất phương pháp và quy trình để tạo ra chế phẩm TPU. Phương pháp được bộc lộ có thể bao gồm cho phản ứng (tức là, liên kết) các đơn vị tiền polyme bao gồm rượu (OH) và isoxyanat (NCO) để “phát triển” có hiệu quả và/hoặc kéo dài chuỗi polyme hoặc cột chính. Ví dụ, theo một phương án, chế phẩm TPU có thể được điều chế bằng cách cho phản ứng tiền polyme polyuretan và chất làm cứng, thường ở nhiệt độ từ khoảng 50°C đến khoảng 150°C, ví dụ, hoặc từ khoảng 50°C đến khoảng 100°C. Nhiệt độ nằm ngoài phạm vi này cũng có thể được sử dụng theo các phương án nhất định.

Chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể được làm nóng chảy và được tạo thành hình dáng mong muốn, ví dụ, bằng đúc áp lực. Phương pháp được bộc lộ cũng có thể bao gồm bước hóa cứng sau bao gồm gia nhiệt vật liệu TPU ở nhiệt độ từ khoảng 50°C đến

khoảng 200°C, hoặc từ khoảng 100°C đến khoảng 150°C, trong khoảng thời gian xác định trước. Ví dụ, vật liệu TPU có thể được gia nhiệt trong khoảng 1 giờ đến khoảng 24 giờ. Ngoài ra, các phương pháp khác có thể bao gồm bước ép đùn trong đó chế phẩm TPU được hóa cứng sau có thể được ép đùn ở nhiệt độ từ khoảng 150°C đến khoảng 270°C, hoặc từ khoảng 190°C hoặc cao hơn, để đưa ra chế phẩm TPU ở dạng trung gian. Dạng trung gian có thể thích hợp để xử lý xuôi dòng để tạo ra dạng cuối cùng, như phần tử sàng gốc TPU.

Phương pháp đã bộc lộ có thể bao gồm một loạt các quá trình vận hành xử lý bổ sung. Ví dụ, phương pháp hoặc quy trình được bộc lộ có thể bao gồm: cho phản ứng tiền polyme polyuretan và chất làm cứng (tức là, polyme hóa); hóa cứng sau polyuretan; tùy ý nghiền vật liệu để tạo ra polyuretan polyme được hóa cứng sau trong dạng tạo hạt; ép đùn polyuretan polyme tạo hạt tùy ý và/hoặc được hóa cứng sau; và tùy ý ép viên TPU được ép đùn.

Theo một phương án, chế phẩm TPU có thể được tạo ra bằng quy trình trong đó tiền polyme được trộn với chất làm cứng ở nhiệt độ từ khoảng 50°C đến khoảng 150°C để tạo ra polyme. Phương pháp sau đó có thể bao gồm bước gia nhiệt polyme ở nhiệt độ từ khoảng 50°C đến khoảng 200°C trong khoảng 1 đến khoảng 24 giờ để thu được polyme được hóa cứng sau. Sau đó, polyme được hóa cứng sau có thể tùy ý được đặt xuống đất để tạo ra polyme tạo hạt. Tùy ý, phương pháp cũng có thể bao gồm xử lý polyme được hóa cứng sau hoặc polyme tạo hạt trong máy ép đùn ở nhiệt độ từ khoảng 150°C, hoặc cao hơn, để thu được chế phẩm TPU. Quy trình vận hành tiếp có thể tùy ý bao gồm ép viên chế phẩm TPU, làm nóng chảy lại chế phẩm TPU hóa cục, và ép đùn chế phẩm TPU được làm nóng chảy.

Phương pháp đã bộc lộ cũng có thể bao gồm việc tạo ra chế phẩm TPU bao gồm chất phụ gia tùy ý. Theo một phương án, chất phụ gia tùy ý có thể bao gồm chất chống oxy hóa (bao gồm phenolic, phosphit, thioeste, và/hoặc amin), chất chống ozon, chất bền nhiệt, chất độn trơ, chất bôi trơn, chất ức chế, chất làm ổn định quá trình thủy phân, chất làm ổn định ánh sáng, chất làm ổn định ánh sáng amin bị cản trở, chất hấp thụ UV (ví dụ, benzotriazol), chất làm bền nhiệt, chất làm ổn định để ngăn ngừa sự bạc màu, chất nhuộm, bột màu, chất độn hữu cơ và vô cơ, hợp chất sulfur hữu cơ, chất bền nhiệt, chất gia cố, và tổ hợp của nó.

Phương pháp đã bộc lộ bao gồm quy trình tạo ra chế phẩm TPU chứa chất phụ gia tùy ý với lượng thông thường hiệu quả cho mỗi chất phụ gia tương ứng. Theo các phương án khác nhau, chất phụ gia bổ sung tùy ý này có thể được kết hợp vào các thành phần của, hoặc vào hỗn hợp phản ứng đối với, chế phẩm của chế phẩm TPU. Theo các phương án khác, chế phẩm TPU bazơ thiếu chất phụ gia tùy ý có thể được tạo ra và được xử lý tùy ý. Quy trình vận hành xử lý tùy ý có thể bao gồm nghiền vật liệu TPU để tạo ra vật liệu tạo hạt, hoặc để tạo ra chế phẩm vật liệu TPU bazơ dạng bột mà tùy ý chất phụ gia sau đó có thể được trộn vào trước khi xử lý tiếp.

Theo các phương án khác, hỗn hợp dạng bột bao gồm chế phẩm TPU bazơ và chất phụ gia tùy ý có thể được trộn, được làm nóng chảy, và được ép đùn để tạo ra chế phẩm. Theo các phương án khác, chế phẩm TPU có thể được điều chế thông qua quy trình ép đùn phản ứng trong đó tiền polyme, chất làm cứng, và bất kỳ chất phụ gia tùy ý được nạp trực tiếp vào máy ép đùn, và sau đó được trộn, được cho phản ứng, và ép đùn ở nhiệt độ cao. Các tổ hợp khác nhau của các quy trình vận hành chế phẩm cũng có thể được sử dụng trong các phương án khác.

Sản phẩm của quy trình sản xuất

Các phương án đã bộc lộ bao gồm thiết bị, sản phẩm của quy trình sản xuất, và các sản phẩm được tạo ra sử dụng chế phẩm TPU. Ví dụ không giới hạn về các phương án có thể bao gồm lớp phủ hoặc chất dính, và/hoặc sản phẩm có cấu trúc ba chiều được xác định trước khi hóa cứng sau khi nấu chảy hoặc ép đùn vào khuôn. Các phương án đã bộc lộ đề xuất chế phẩm TPU có thể ức chế đặc tính chịu tải cao hơn đáng kể so với các vật liệu khác dựa trên cao su tự nhiên và tổng hợp, ví dụ.

Theo các ví dụ khác, sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể bền nhiệt. Về vấn đề này, mặc dù dẻo nhiệt có thể thường được làm nóng chảy lại và được cải tạo, sản phẩm được sản xuất từ chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể ức chế khả năng chịu tác động của biến dạng nhiệt ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy. Ví dụ, sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể giữ lại hình dạng của chúng (tức là, chúng có thể biểu hiện sự duy trì mô đun) ở các nhiệt độ cao tương ứng với các điều kiện thực hiện, bao gồm nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 170°C đến khoảng 200°C. Chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể được sử dụng để tạo ra sản phẩm có thể duy trì cấu trúc của chúng, độ bền cơ học, và tổng hiệu suất ở các nhiệt độ cao.

Chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể thể hiện độ bền nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 160°C đến khoảng 210°C. Chế phẩm TPU phương án có thể thể hiện độ bền nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 170°C đến khoảng 200°C, trong khi các phương án khác có thể thể hiện độ bền nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 175°C đến khoảng 195°C. Các phương án đã bộc lộ có thể cũng tạo ra chế phẩm TPU có thể thể hiện độ bền nhiệt ở nhiệt độ gần 180°C.

Các phương án đã bộc lộ bao gồm chế phẩm TPU có các đặc tính cơ học thuận lợi, như được đặc trưng bởi dữ liệu cắt/xé/sức chống mòn, liên quan đến các chế phẩm dẻo nhiệt đã biết. Theo các phương án nhất định, các đặc tính được cải thiện có thể bao gồm: độ bền đứt lớn hơn, duy trì mô đun tốt hơn ở nhiệt độ cao, biến dạng dư khí nén thấp, sự duy trì các đặc tính vật lý được cải thiện qua thời gian và khi tiếp xúc với môi trường độc hại. Các phương án nhất định đề xuất chế phẩm TPU có thể có tổ hợp của các đặc tính được cải thiện như độ bền nhiệt tốt hơn, sức chống mòn, và tính bền hóa chất (ví dụ, đối với dầu và mỡ). Theo các phương án nhất định, sản phẩm được tạo ra từ chế phẩm TPU đã bộc lộ có thể có các đặc tính rất mong muốn với dầu, khí, hóa chất, khai thác mỏ, tự động, và các ngành công nghiệp khác.

Theo một phương án ví dụ, ví dụ về chế phẩm TPU, được cung cấp ở dạng viên, có thể được tải lên xilanh của ép phun. Khi tải nạp lên xilanh, viên có thể được gia nhiệt trong khoảng thời gian để nhờ đó làm nóng chảy chế phẩm vật liệu TPU. Việc ép phun sau đó có thể ép đùn chế phẩm vật liệu TPU được lấy làm ví dụ được làm nóng chảy thành hốc khuôn theo tốc độ bơm được xác định trước. Ép phun có thể được điều chỉnh để bao gồm đầu mút chuyên dụng và/hoặc vòi phun được tạo hình để thu được đầu vào phun mong muốn.

Các thông số khác nhau có thể được kiểm soát hoặc được điều chỉnh để đạt được các kết quả mong muốn. Các thông số này có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nhiệt độ ống, nhiệt độ vòi phun, nhiệt độ đúc, áp lực phun, tốc độ phun, thời gian phun, nhiệt độ làm lạnh, và thời gian làm lạnh.

Theo một phương pháp phương án, nhiệt độ ống của thiết bị đúc áp lực có thể được chọn nằm trong khoảng từ khoảng 148°C đến khoảng 260°C, từ khoảng 176°C đến khoảng 233°C, từ khoảng 204°C đến khoảng 233°C, từ khoảng 210°C đến khoảng 227°C, và từ khoảng 215°C đến khoảng 235°C. Nhiệt độ vòi phun của thiết bị đúc áp lực có thể

được chọn nằm trong khoảng từ khoảng 204°C đến khoảng 260°C, từ khoảng 218°C đến khoảng 246°C, từ khoảng 234°C đến khoảng 238°C, và từ khoảng 229°C đến khoảng 235°C.

Theo một phương pháp phương án, áp lực phun của thiết bị đúc áp lực có thể được chọn nằm trong khoảng từ khoảng 400 PSI đến khoảng 900 PSI, từ khoảng 500 PSI đến khoảng 700 PSI, từ khoảng 600 PSI đến khoảng 700 PSI, và từ khoảng 620 PSI đến khoảng 675 PSI. Tốc độ phun của thiết bị đúc áp lực có thể được chọn nằm trong khoảng từ khoảng 1,0 inso³/giây đến khoảng 3,0 inso³/giây, từ khoảng 1,5 đến khoảng 2,5 inso³/giây, từ khoảng 1,75 inso³/giây đến khoảng 2,5 inso³/giây, và từ khoảng 2,1 inso³/giây đến khoảng 2,4 inso³/giây.

Theo một phương pháp của phương án, thời gian phun có thể được chọn nằm trong khoảng từ khoảng 0,25 giây đến khoảng 3,00 giây, từ khoảng 0,50 giây đến khoảng 2,50 giây, từ khoảng 0,75 giây đến khoảng 2,00 giây, và từ khoảng 1,00 giây đến khoảng 1,80 giây. Ngoài ra, thời gian phun có thể được sửa đổi để bao gồm “giữ” trong một khoảng thời gian nhất định trong đó quá trình phun bị tạm dừng. Khoảng thời gian giữ có thể là bất kỳ thời gian cụ thể nào. Theo một phương án ví dụ, thời gian giữ có thể nằm trong khoảng từ 0,10 giây đến 10,0 phút. Thời gian giữ khác có thể là sử dụng theo các phương án khác.

Theo một phương pháp của phương án, nhiệt độ đúc có thể được chọn nằm trong khoảng từ khoảng 37°C đến khoảng 94°C, từ khoảng 43°C đến khoảng 66°C, và từ khoảng 49°C đến khoảng 60°C. Nhiệt độ làm lạnh có thể được giảm dần để kiểm soát việc hóa cứng chế phẩm TPU đã bộc lộ. Nhiệt độ có thể được giảm dần từ nhiệt độ của nhiệt độ đúc xuống nhiệt độ xung quanh trong một khoảng thời gian. Khoảng thời gian để làm lạnh có thể được chọn là hầu như bất kỳ khoảng thời gian nào, từ giây đến giờ. Theo một phương án, khoảng thời gian làm lạnh có thể nằm trong khoảng từ khoảng 0,1 đến khoảng 10 phút.

Phương pháp sau đây mô tả quy trình đúc áp lực tạo ra bộ phận sàng dựa trên chế phẩm TPU đã bộc lộ. Như được mô tả ở trên, chế phẩm TPU có thể được tạo thành làm viên TPU. Chế phẩm vật liệu TPU có thể được bơm đầu tiên vào khuôn được thiết kế để tạo ra bộ phận sàng. Chế phẩm TPU sau đó có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ thích hợp để đúc áp lực để nhờ đó làm nóng chảy vật liệu TPU. Vật liệu TPU được làm nóng

chảy có thể sau đó được tải nạp lên máy đúc áp lực. Theo một phương án, khuôn có thể là khuôn có bộ phận sàng hai lỗ. Khuôn chứa vật liệu TPU được làm nóng chảy được bơm sau đó có thể được làm lạnh. Khi làm lạnh, vật liệu TPU hóa đặc thành hình dạng bộ phận sàng được xác định bằng khuôn. Bộ phận sàng thu được sau đó có thể được loại bỏ từ khuôn để xử lý tiếp.

Sự phát triển của chế phẩm thích hợp

Các phương án được mô tả ở trên đề xuất chế phẩm TPU biểu hiện trong phạm vi của các thành phần khác nhau. Vật liệu được cải thiện được thu bằng chế phẩm khác nhau của vật liệu TPU và phần trăm của các chất độn, chất chảy, và chất phụ gia khác. Bộ phận sàng được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình đúc áp lực dựa trên các chế phẩm khác nhau. Bộ phận sàng được gắn với các cấu trúc lưới phụ và được kết hợp vào cụm sàng diện rộng được sử dụng trong ứng dụng thử nghiệm lĩnh vực.

Fig. 4 minh họa ví dụ về cụm sàng được tạo ra từ bộ phận sàng và cấu trúc lưới phụ như được mô tả ở trên bằng cách tham chiếu đến các Fig. 1 đến 3A, theo các phương án đã bộc lộ.

Fig. 5 minh họa các kết quả của thử nghiệm lĩnh vực thực tế của cụm sàng, theo một phương án. Dữ liệu thể hiện trong Fig. 5 biểu diễn kết quả của cụm sàng phương án thử nghiệm để sàng vật liệu được sản xuất trong quá trình tiếp xúc dầu và khí ở độ sâu kéo dài đến ít nhất khoảng $100.000 \text{ feet} \pm 5.000 \text{ feet}$ ($3048000 \text{ cm} \pm 152400 \text{ cm}$). Chế phẩm BB thực hiện tốt nhất có hàm lượng sợi thủy tinh (đường kính $10 \text{ }\mu\text{m}$) là khoảng 7%, trong khi chế phẩm BA thực hiện tốt nhất tiếp theo có hàm lượng sợi thủy tinh (đường kính $10 \text{ }\mu\text{m}$) là khoảng 5%. Mỗi chế phẩm cũng có hàm lượng chất chảy là khoảng 0,5%, và hàm lượng chất làm bền nhiệt là khoảng 1,5%. Phần tử mặt phần tử sàng 84 (ví dụ, xem Fig. 2) có độ dày T khoảng 0,014 inơ trong toàn bộ các thử nghiệm mà kết quả được thể hiện trong Fig. 5.

Theo các phương án bổ sung, bộ phận sàng có phần tử mặt 84 có độ dày nhỏ hơn bao gồm $T = 0,007 \text{ inơ}$, $0,005 \text{ inơ}$, và $0,03 \text{ inơ}$, ở nơi được tạo ra. Đối với các phương án này, sẽ thuận lợi hơn khi sử dụng nồng độ thấp hơn của chất độn, chất chảy, và chất bền nhiệt như được thể hiện trong bảng dưới.

	T = 0,014 inσ	T = 0,007 inσ	T = 0,005 inσ	T = 0,003 inσ
Chất độn	7%	5%	3%	2%
Chất làm bền nhiệt	1,5%	1,5%	1,13%	0,85%
Chất chảy	0,5%	0,5%	0,38%	0,28%

Các phương án ví dụ được mô tả đã nói ở trên. Các phương án ví dụ này, tuy nhiên, không nên được hiểu giới hạn. Theo vấn đề này, các cải biến và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế. Phần mô tả và hình vẽ do đó được xem xét với ý nghĩa minh họa chứ không phải bị hạn chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sàng bao gồm nhiều bộ phận sàng lọc đúc phun một mảnh kết hợp với nhau;
mỗi bộ phận sàng bao gồm chế phẩm chứa polyuretan dẻo nhiệt;
trong đó sàng bao gồm các lỗ mở có kích thước nằm trong khoảng từ 35 μm đến khoảng 150 μm và có diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 10% đến khoảng 35% tổng diện tích sàng; và
các lỗ mở được tạo ra trong quá trình ép phun của các bộ phận sàng một mảnh.
2. Sàng theo điểm 1, trong đó các bộ phận sàng một mảnh được đúc vi mô.
3. Sàng theo điểm 1, trong đó các lỗ mở có hình dạng là hình chữ nhật, hình vuông, hình tròn hoặc hình bầu dục.
4. Sàng theo điểm 1, trong đó các lỗ mở là các khe kéo dài có chiều dài gần như đồng nhất L dọc theo hướng thứ nhất, và chiều rộng gần như đồng nhất W dọc theo hướng thứ hai, được tách bởi phần tử mặt có độ dày T dọc theo hướng thứ hai.
5. Sàng theo điểm 4, trong đó độ dày T của các phần tử mặt nằm trong khoảng từ khoảng 0,00762 cm (0,003 in) đến 0,0508 cm (0,020 in).
6. Sàng theo điểm 4, trong đó độ dày W của các phần tử mặt nằm trong khoảng từ khoảng 0,00381 cm (0,0015 in) đến khoảng 0,014986 cm (0,0059 in).
7. Sàng theo điểm 4, trong đó tỷ lệ chiều dài-chiều rộng L/W của các khe kéo dài nằm trong khoảng từ khoảng 1:1 đến khoảng 30:1.
8. Sàng theo điểm 4, trong đó các phần tử mặt có độ dày T là khoảng 0,03556 cm (0,014 in).
9. Sàng theo điểm 8, trong đó diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 30% đến khoảng 35% tổng diện tích của sàng.
10. Sàng theo điểm 1, trong đó diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 30% đến khoảng 35% tổng diện tích của sàng.
11. Sàng theo điểm 1, trong đó diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 16% đến khoảng 35% tổng diện tích của sàng.

12. Sàng theo điểm 4, trong đó các phần tử mặt có độ dày T là khoảng 0,01778 cm (0,007 inso).
13. Sàng theo điểm 4, trong đó các phần tử mặt có độ dày T là khoảng 0,0127 cm (0,005 inso).
14. Sàng theo điểm 4, trong đó các phần tử mặt có độ dày T là khoảng 0,00762 cm (0,003 inso).
15. Sàng theo điểm 1, trong đó diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 10% đến khoảng 15% tổng diện tích sàng.
16. Sàng theo điểm 1, trong đó polyuretan dẻo nhiệt thu được bằng quy trình trong đó tiền polyuretan polyuretan có hàm lượng monome polyisoxyanat tự do nhỏ hơn 1% khối lượng được cho phản ứng với chất làm cứng và sau đó được xử lý bằng cách ép đùn ở nhiệt độ 150°C hoặc cao hơn.
17. Sàng theo điểm 16, trong đó tiền polyuretan tiền polyuretan được điều chế từ monome polyisoxyanat và polyol chứa alkan diol, polyete polyol, polyeste polyol, polycaprolacton polyol và/hoặc polycarbonat polyol, và chất làm cứng bao gồm diol, triol, tetrol, alkylen polyol, polyete polyol, polyeste polyol, polycaprolacton polyol, polycarbonat polyol, diamin hoặc dẫn xuất diamin.
18. Sàng theo điểm 1, trong đó sàng chịu được lực nén tác dụng trong khoảng từ khoảng 680,4 kg (1500 pao) đến khoảng 1360,8 kg (3000 pao) ở gia tốc dao động lên đến khoảng 10 G và nhiệt độ lên đến khoảng 94°C.
19. Sàng bao gồm nhiều bộ phận sàng lọc đúc phun một mảnh kết hợp với nhau;
 - mỗi bộ phận sàng bao gồm chế phẩm chứa polyuretan dẻo nhiệt;
 - trong đó sàng bao gồm các lỗ mở có kích thước nằm trong khoảng từ khoảng 35 μm đến khoảng 150 μm và có diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 16% đến khoảng 35% tổng diện tích sàng;
 - các lỗ mở được tạo ra trong quá trình đúc vi mô của các bộ phận sàng một mảnh.
20. Sàng theo điểm 19, trong đó sàng chịu được lực nén tác dụng trong khoảng từ khoảng 680,4 kg (1500 pao) đến khoảng 1360,8 kg (3000 pao) ở gia tốc dao động lên đến khoảng 10 G và nhiệt độ lên đến khoảng 94°C.

21. Sàng theo điểm 19, bao gồm nhiều đơn vị fut vuông trong diện tích.
22. Sàng theo điểm 19, trong đó diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 30% đến khoảng 35% tổng diện tích của sàng.
23. Sàng theo điểm 19, trong đó các lỗ mở có kích thước nằm trong khoảng từ khoảng 43 μm đến khoảng 100 μm .
24. Sàng theo điểm 19, trong đó các bộ phận sàng lọc đúc phun một mảnh được nối bằng cách sử dụng hàn laze.
25. Phương pháp tách vật liệu, bao gồm các bước sau:
- cung cấp thiết bị sàng rung được trang bị bằng sàng;
 - đặt vật liệu được tách lên sàng; và
 - kích thích sàng để tách vật liệu đến mức mong muốn;
- sàng bao gồm nhiều bộ phận sàng lọc đúc phun một mảnh kết hợp với nhau;
- mỗi bộ phận sàng bao gồm chế phẩm chứa polyuretan dẻo nhiệt;
- trong đó sàng bao gồm các lỗ mở có kích thước nằm trong khoảng từ khoảng 35 μm đến khoảng 150 μm và có diện tích sàng mở nằm trong khoảng từ khoảng 10% đến khoảng 35% tổng diện tích sàng;
- các lỗ mở được tạo ra trong quá trình đúc vi mô của các bộ phận sàng một mảnh.
26. Phương pháp theo điểm 25, trong đó thiết bị sàng rung kích thích sàng với gia tốc dao động nằm trong khoảng từ khoảng 3 G đến khoảng 10 G.
27. Phương pháp theo điểm 25, trong đó phương pháp này được sử dụng trong ít nhất một trong các ngành công nghiệp dầu khí, hóa chất, ô tô, khai thác mỏ và lọc nước.

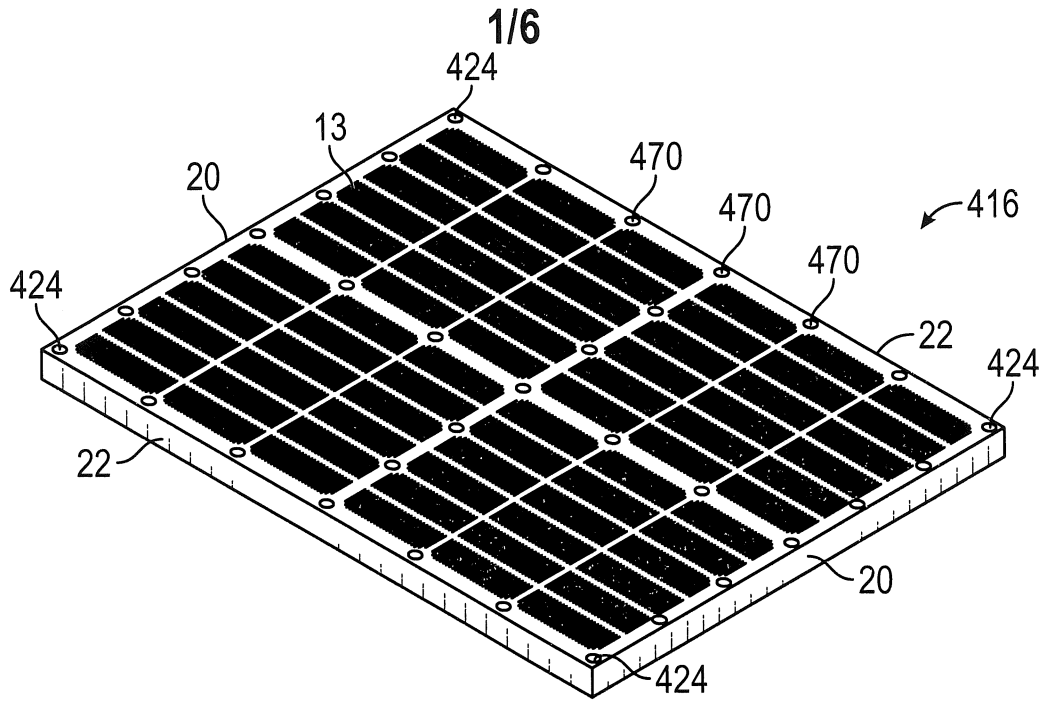


FIG. 1

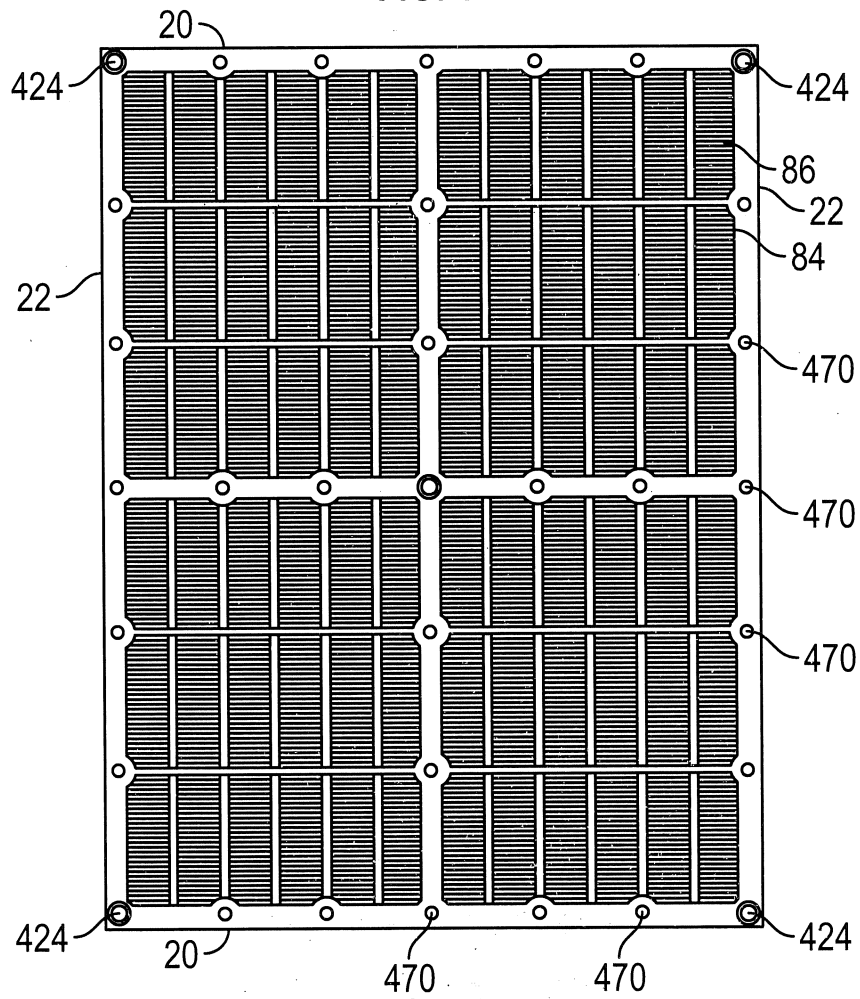


FIG. 1A

2/6

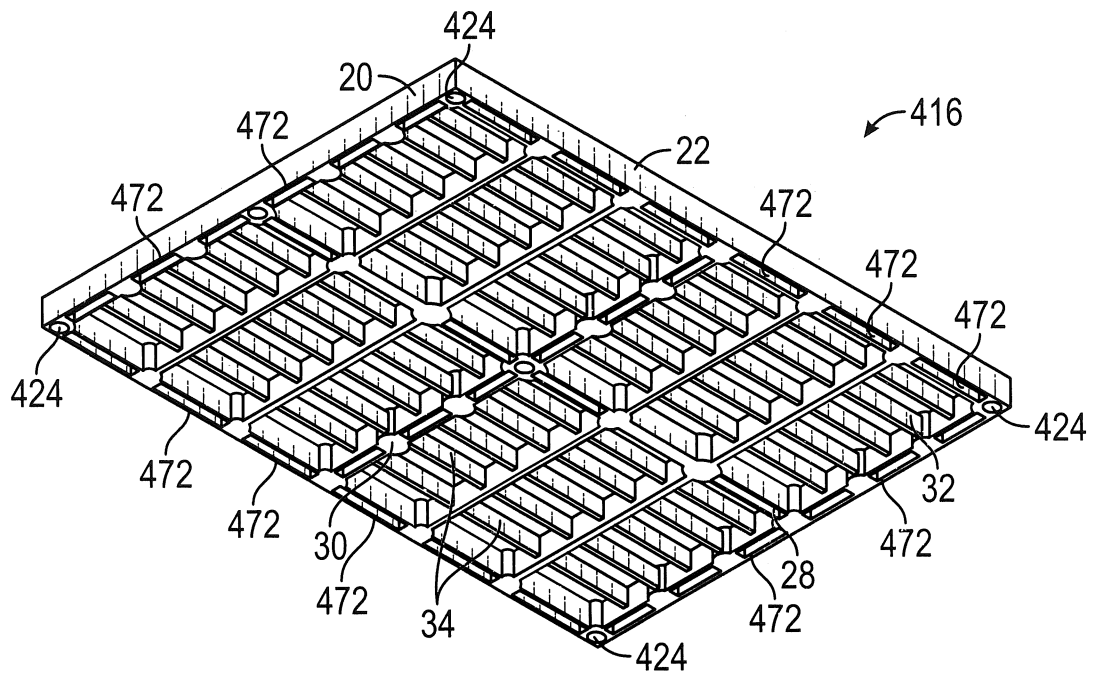


FIG. 1B

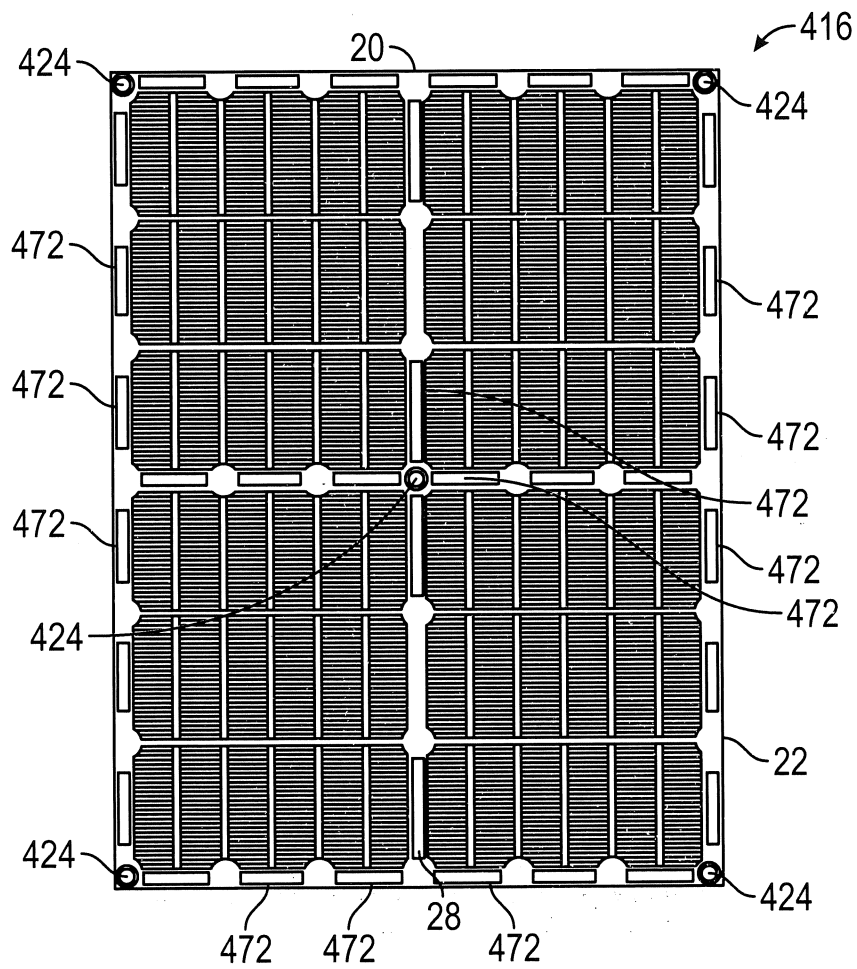


FIG. 1C

3/6

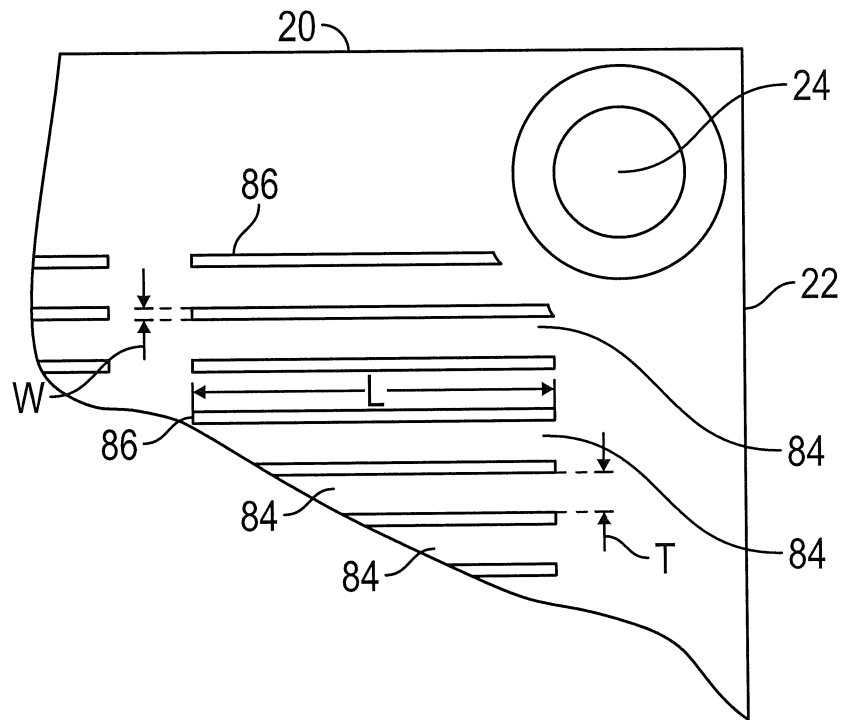


FIG. 2

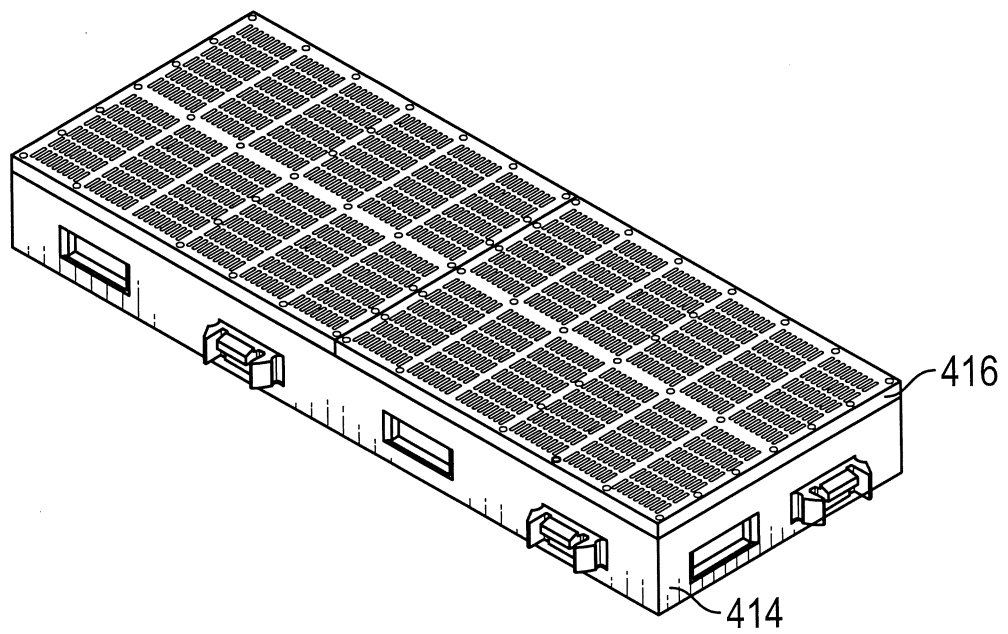


FIG. 3

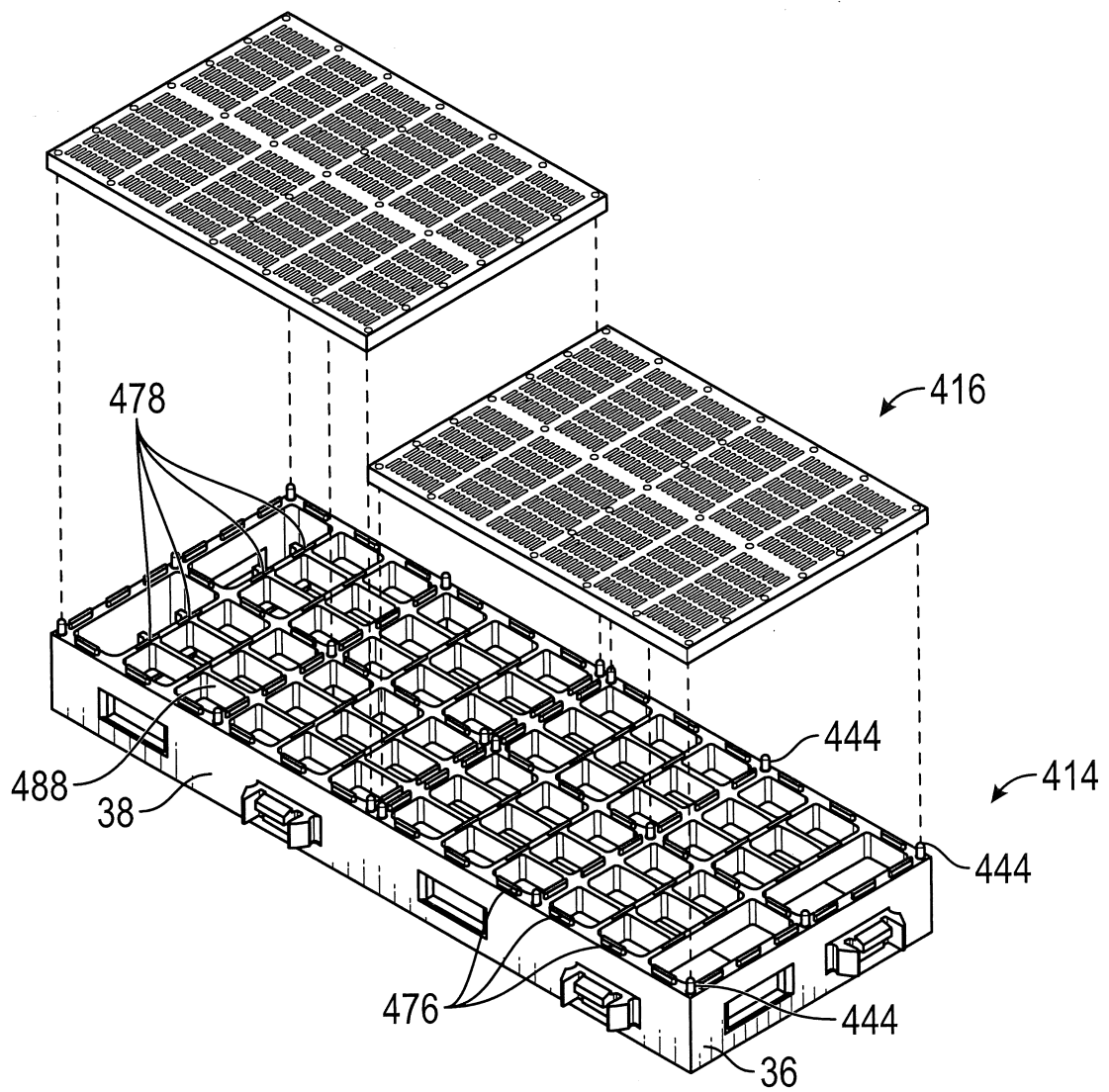


FIG. 3A

5/6

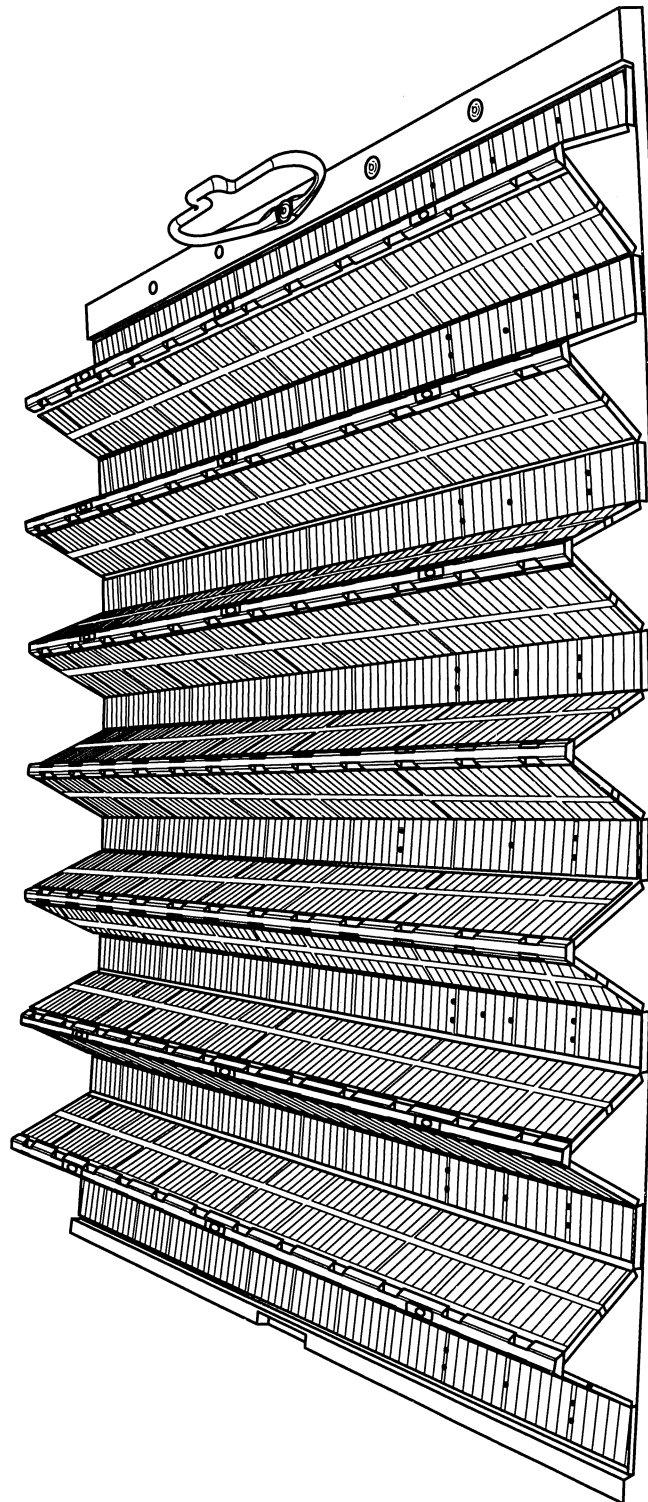
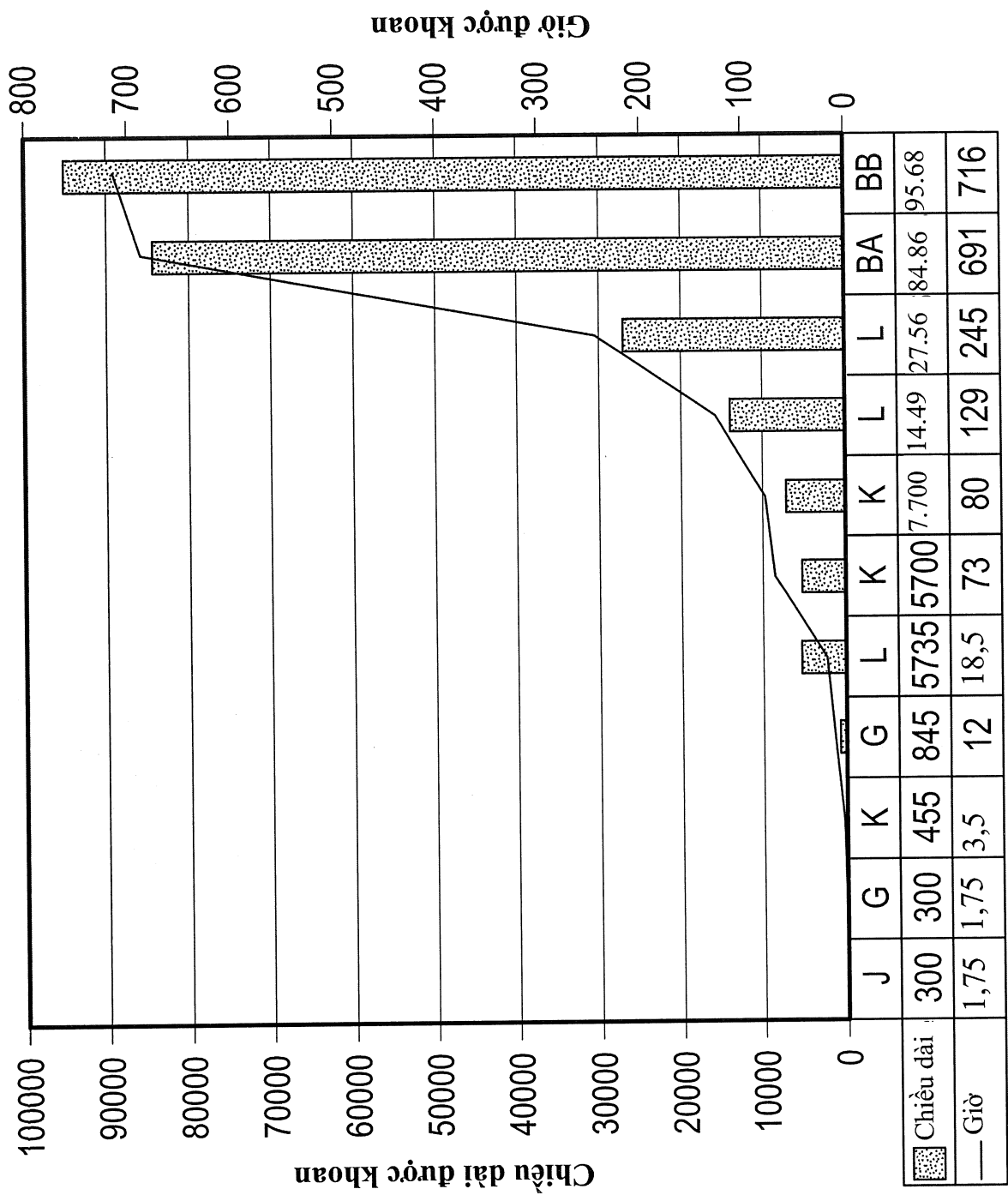


FIG. 4



Phiên bản sáng

FIG. 5