



(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)



1-0031275

(51)^{2020.01} C08J 3/22; C08L 23/02; C08L 23/06; (13) B
C08L 23/08; C08L 23/14; C08L 33/12;
C08L 81/06; C08L 67/02; C08L 71/00;
C08L 77/00; C08L 77/02; C08L 77/06;
C08L 61/02

(21) 1-2017-00488

(22) 09/07/2015

(86) PCT/US2015/039716 09/07/2015

(87) WO2016/010815 21/01/2016

(30) 14/334,710 18/07/2014 US

(45) 25/03/2022 408

(43) 25/04/2017 349A

(73) CHROMA COLOR CORPORATION (US)

100 East 17th Street, Salisbury, NC 28145, United States of America

(72) HARRIS, Ronald, M. (US); SMINK, Jeffrey, S. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) QUY TRÌNH TẠO RA CHẾ PHẨM HẠT NHỰA MÀU CHỦ CÓ LƯỢNG NẠP LỚN VÀ ĐƯỢC PHÂN TÁN TỐT, VÀ VẬT PHẨM ĐEO NHIỆT ĐƯỢC SẢN XUẤT BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM HẠT NHỰA MÀU CHỦ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có lượng nạp lớn và độ phân tán tốt từ quy trình dòng phân chia. Chế phẩm hạt nhựa màu chủ theo sáng chế bao gồm chất tạo màu, chất mang dẻo nhiệt, chất trợ gia công polyme metallocene, và tùy ý chất phụ gia. Dòng phân chia có thể được tạo thành từ dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai. Dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai được kết hợp bởi ít nhất một trong số các bước sau: đưa dòng cấp liệu thứ hai vào ở cùng cổng cấp liệu với dòng cấp liệu đầu tiên, theo dòng nằm ngược chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, theo dòng nằm cùng chiều dòng cấp liệu đầu tiên, hoặc tổ hợp của chúng. Sáng chế cũng đề cập đến vật phẩm dẻo nhiệt được sản xuất bằng cách sử dụng chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo thành từ quy trình này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến quy trình và chế phẩm để điều chế hạt nhựa màu chủ có chất màu được phân tán tốt với lượng lớn từ quy trình ép đùn có chia dòng, tùy ý bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia. Hạt nhựa màu chủ có chất màu được nạp với lượng lớn có thể chứa một chất tạo màu hoặc hỗn hợp trộn phối chế gồm các chất tạo màu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất tạo màu như các chế phẩm thuốc nhuộm thường được sản xuất để dùng cho hạt nhựa màu chủ. Hạt nhựa màu chủ là dạng cô đặc không chứa bụi được bao nang, được tạo viên, hoặc tạo hạt của polyme dẻo hoặc đàn hồi chứa một phần nhỏ chất tạo màu. Hạt nhựa màu chủ được dùng để tạo màu cho chất dẻo, được bổ sung vào chất dẻo để tạo màu trước hoặc trong quá trình gia công. Hạt nhựa màu chủ được sử dụng do chúng tạo sự phân tán chất tạo màu tốt hơn chất tạo màu nguyên chất và giúp loại trừ bụi từ chất tạo màu khô ra khỏi nơi làm việc.

Nhiều quy trình sản xuất hạt nhựa màu chủ là đã biết và các quy trình sau đây là quy trình tiêu chuẩn trong sản xuất hạt nhựa màu chủ: a) kết hợp chất nền thích hợp (polyme) với chất tạo màu; b) trộn khô/ép đùn và và nhào sau đó nghiền dịch cô đặc chất tạo màu; hoặc c) trộn khô/ép đùn và sau đó phun sương, cắt nóng, hoặc tạo viên từ sợi. Ví dụ, như được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 7,442,742, chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo thành từ việc trộn khô/ép đùn chất tạo màu, chất mang dẻo nhiệt, chất trợ gia công polyme metalloxen, và tùy ý chất phụ gia. So với patent Hoa Kỳ số 7,442,742, sáng chế này cho phép thành phần hoạt tính được nạp vào với lượng lên đến 20% hoặc lớn hơn.

Bước nạp liệu theo cách chia dòng có thể được dùng trong quy trình ép đùn chất dẻo, sản phẩm thực phẩm, hộp mực in, mủ cao su, và các vật liệu khác. Bước nạp liệu theo cách chia dòng mô tả việc sử dụng hai hoặc nhiều hơn hai dòng cấp liệu vào quá trình gia công trong thiết bị ép đùn.

Trong sản xuất cấu trúc dẻo nhiệt dạng lớp, như trong patent Hoa Kỳ số 4,165,210, Corbett, August 1979, cấu trúc tấm dẻo dạng lớp được sản xuất bằng cách kết hợp hai dòng chất dẻo nóng chảy và tạo ra dòng chảy tầng qua một khuôn đúc tạo ra tấm hoặc ống dạng lớp. Trong patent Hoa Kỳ số 4,909,726, Bekele, March 1990, quy trình ép đùn đồng thời được mô tả trong đó các dòng polyme từ nhiều thiết bị ép đùn được kết hợp ở khuôn đúc của một trong số các thiết bị ép đùn này để tạo thành màng nhiều lớp. Trong patent Hoa Kỳ số 5,660,922, Herridge et al., August 1997, quy trình ép đùn đồng thời để tạo thành các dải được mô tả cụ thể.

Liên quan đến việc cấp liệu cùng chiều các thành phần dễ bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ trong quy trình gia công nhựa và chế biến thực phẩm, trong patent Hoa Kỳ số 4,409,165, Kim, October 1983, mô tả cách đưa chất tạo khí dễ bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ vào dưới dạng dòng cấp liệu cùng chiều riêng rẽ với polyme được cấp vào ở thời điểm mà ở đó polyme này được kết đặc lại nhưng vẫn chưa nóng chảy, nhờ đó làm giảm nhiệt độ mà ở đó xảy ra sự nấu chảy. Trong patent Hoa Kỳ số 6,649,666, Read et al., November 2003, một quy trình khác được mô tả trong đó dòng cấp liệu của chất tạo khí được đưa vào riêng rẽ với dòng cấp liệu polyme. Trong quy trình ép đùn thực phẩm, nước thường được bổ sung vào dưới dạng dòng cấp liệu riêng rẽ, thường là cùng chiều để điều chỉnh tổn thất do bay hơi, như được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 4,759,939, Keller et al., July 1988, 4,880,653, Keller et al., và 4,949,628 van Lengerich, August 1990. Trong patent Hoa Kỳ số 4,965,082, Chawan et al., October 1990, mô tả việc cấp liệu cùng chiều của các thành phần lỏng trong sản xuất mì ống.

Trong quy trình cấp liệu cùng chiều các nguyên liệu dễ vỡ do tác động cơ học, như các chất màu có hiệu ứng đặc biệt và các chất độn chức năng với tỷ lệ tương quan cao, patent Hoa Kỳ số 4,495,324, Chako et al., January 1985, mô tả việc cấp sợi thủy tinh ngắn vào thiết bị ép đùn cùng chiều với viên polyme được cấp vào polyme đã nóng chảy để tạo ra hỗn hợp gia cố sợi thủy tinh. Các ví dụ khác về việc cấp liệu cùng chiều của các nguyên liệu dễ vỡ do tác động cơ học bao gồm patent Hoa Kỳ số 5,621,040, April 1997, và 5,723,520, March 1998, Akapeddi et al. Patent Hoa Kỳ số 6,776,596, Brussel, August 2004, mô tả việc cấp sợi thủy tinh dài cùng chiều vào dòng polyme, sau khi nóng chảy, để tạo ra hỗn hợp gia cố thủy tinh có độ bền cao. Như được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 7,488,764, Hobbs et al., February 2009, các tỷ lệ

tương quan cao được bao nang trong vi cầu, các vi cầu này sau đó được cấp vào ở cổng cấp liệu đầu tiên cùng với các viên polyme và cũng cấp cùng chiều với các viên này vào dịch nóng chảy. Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Hoa Kỳ số 2011/0073799, Magni et al., March 2011, mô tả hỗn hợp được sản xuất bằng cách cấp các hạt cùng chiều với tỷ lệ tương quan cao lên đến 35%, làm tăng cường độ dẫn nhiệt của polyme.

Việc cấp liệu cùng chiều của các chất bôi trơn được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 4,446,090, Lovgren et al., May 1984, patent Hoa Kỳ số 4,877,568, Austin, May 1988, và patent Hoa Kỳ số 5,531,923, Le Blanc et al., July 1996, mà mô tả chi tiết việc cấp chất bôi trơn dạng lỏng cùng chiều với polyme được cấp vào polyme đã nấu chảy. Trong patent Hoa Kỳ số 5,486,327, Bemis et al., mô tả quy trình tương tự trong đó dịch cô đặc chất tạo màu lỏng, mà thường chứa dầu, được đưa vào cùng chiều với polyme để ép đùn nhựa màu.

Trong khi đó, việc cấp liệu cùng chiều của các hợp phần lỏng để điều chỉnh độ nhớt của nguyên liệu được mô tả trong các patent Hoa Kỳ số 5,316,578, Buehler et al., May 1994, và 5,480,923, Schmid et al., January 1996, liên quan đến quy trình ép đùn các sản phẩm tinh bột và việc đưa các chất lỏng vào cùng chiều để làm giảm độ nhớt của sản phẩm theo cách có thể kiểm soát.

Việc cấp liệu cùng chiều của các chất phụ gia và chất độn dạng hạt được mô tả trong tài liệu patent liên quan đến các chất phụ gia chức năng và các chất độn dạng hạt trong sản xuất các vật liệu nhựa. Patent Hoa Kỳ số 4,906,421, Plamthottam, January 1990, mô tả việc cấp liệu cùng chiều của các chất độn, patent Hoa Kỳ số 5,969,089, October 1999, mô tả việc bổ sung các chất độn và chất phụ gia chức năng cùng chiều với nhựa, và patent Hoa Kỳ số 6,242,127, June 2001, mô tả việc bổ sung cùng chiều các chất phụ gia chức năng trong quy trình ép đùn tạo màng.

Việc cấp liệu cùng chiều của chất phụ gia làm chậm ngọn lửa được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 6,713,598, Selvaraj et al., March 2004, patent Hoa Kỳ số 6,800,677, Yakobe, October 2004, cũng mô tả việc cấp liệu cùng chiều của sợi thủy tinh để gia cố, và patent Hoa Kỳ số 7,939,585, Gaggar et al., May 2011.

Patent Hoa Kỳ số 6,287,692, Luo et al., September 2001, mô tả quy trình ép đùn của các hợp chất dùng làm dây kim loại và dây cáp trong đó các chất phụ gia

dạng hạt được đưa vào cùng chiều với chiều cấp liệu polyme.

Patent Hoa Kỳ số 8,367,755 mô tả các hợp chất dẻo nhiệt polyphenylen ete để ép đùn thành tấm và tạo khuôn trong đó các chất phụ gia được đưa vào cùng chiều với chiều cấp liệu polyme trong quy trình ép đùn để tạo ra hợp chất.

Việc sử dụng các dòng nhựa được chia trong sản xuất hợp kim và hỗn hợp trộn polyme nhờ quy trình ép đùn được mô tả trong các patent Hoa Kỳ số: 4,547,541, Golba, October 1985; 5,225,488, Baird et al., July 1993, 5,420,198, Papazoglou et al., May 1995; 7,182,886, Elkovitch et al., February 2007; 7,868,090, Ellul et al., January 2011; 8,148,466, Wood et al., April, 2012.

Việc cấp liệu theo dòng chia trong quy trình ép đùn có xảy ra phản ứng là đã biết và được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 7,148,314, Gallucci et al., December 2006, mô tả cụ thể việc cấp liệu của một hợp phần với nhóm chức mong muốn cùng chiều với polyme mà sau đó phản ứng với nó và tạo ra polyme được tạo chức, và patent Hoa Kỳ số 7,829,640, Barbieri et al., November 2010, mà nó mô tả cụ thể quy trình phản ứng ép đùn trong đó dòng ra được cấp ngược trở lại vào cửa cấp để phản ứng tiếp.

Việc bổ sung chất tạo màu cấp cùng chiều với nhựa cấp vào được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 6,352,654, Silvy et al., March 2002, và 6,776,929, Hossen, August 2004, liên quan đến việc sản xuất polyme dẫn điện nhờ quy trình ép đùn trong đó bột cacbon màu đen dẫn điện hoặc hạt nhựa màu chủ được đưa vào cùng chiều với polyme cấp vào hỗn hợp đã nấu chảy.

Việc sử dụng quy trình ép đùn trong đó polyme nóng chảy được cấp dưới dạng dòng cấp liệu thứ hai đã được mô tả trong patent Hoa Kỳ số 5,376,702, Stibel et al., December 1994, ở đó quy trình trong đó dòng polyme thứ cấp được tách khỏi, kết hợp với các hợp phần khác, và sau đó được kết hợp lại với dòng polyme sơ cấp. Trong patent Hoa Kỳ số 6,010,723, Song et al., January 2000, quy trình được mô tả để tạo ra kẹo cao su trong đó các hợp phần của công thức được kết hợp trong thiết bị ép đùn thứ nhất, tiếp theo dòng ra của nó được cấp vào thiết bị ép đùn thứ hai trong đó đã được cấp các hợp phần mà làm giảm độ nhớt của dòng nóng chảy từ thiết bị ép đùn 1.

Việc kết hợp bằng cách ép đùn hỗn hợp phức hợp gồm các hạt, chất lỏng, và nhựa trong đó chất kết dính được cấp cùng chiều đã được thảo luận trong patent Hoa

Kỳ số 4,894,308, Mahabadi et al., January 1990, trong đó quy trình ép đùn hộp mực khô tĩnh điện xảy ra bằng cách sử dụng hỗn hợp trộn khô gồm các chất hoạt động bề mặt và các chất màu ở công cấp liệu đầu tiên, mà chúng được nóng chảy dưới tác dụng của nhiệt và áp suất, và sau đó được chuyển qua công cấp liệu thứ hai ở đó polyme được đưa vào dưới dạng bột hoặc dạng viên. Trong patent Hoa Kỳ số 7,572,567, Chung et al., August 2009, mô tả quy trình trong đó dung dịch nước poly nhôm clorua được đưa cùng chiều dưới dạng chất kết dính đồng tụ vào dòng nóng chảy chứa chất màu và các hợp phần khác của hộp mực tĩnh điện để in khô.

Các tình trạng kỹ thuật đã được mô tả liên quan đến các nguyên liệu được dự định để tạo nên các phần hoặc các nguyên liệu và phương pháp dùng cho kết cấu xây dựng. Ngược lại, sáng chế đề cập đến quy trình và nguyên liệu để tạo ra hợp chất trung gian được sử dụng để tạo màu cho vật liệu dẻo nhiệt; cụ thể là, hạt nhựa màu chủ có chứa màu và chất phụ gia.

Trong Stibel et al. (5,376,702, December 1994), dòng polyme nóng chảy riêng rẽ được kết hợp với chất phụ gia, sau đó được kết hợp lại với dòng cấp liệu đầu tiên. Ngược lại, sáng chế mô tả quy trình khác để làm nóng chảy sơ bộ phần lớn hợp phần nhựa trong công thức hạt nhựa màu chủ, các hợp phần nhựa này đóng vai trò làm chất mang hoặc chất kết dính để gia tăng tỷ trọng nhằm (i) tạo ra thể tích tự do bổ sung trong công cấp liệu để bổ sung chất tạo màu và chất phụ gia và (ii) khởi đầu quy trình làm ướt chất màu ngay khi tiếp xúc với nhựa.

Song et al. (6,010,723, January 2000 và các patent trước đó) mô tả việc cấp dòng ra của thiết bị ép đùn vào dòng cấp liệu đầu tiên của thiết bị ép đùn thứ hai để đưa chất phụ gia làm giảm độ nhớt qua thiết bị ép đùn thứ hai. Trong khi đó, trong sáng chế này, phần lớn hợp phần nhựa của công thức hạt nhựa màu chủ được làm nóng chảy trước, và đóng vai trò làm chất mang hoặc chất kết dính để làm đặc chế phẩm nhằm (i) tạo ra thể tích tự do bổ sung trong công cấp liệu để bổ sung chất tạo màu và chất phụ gia và (ii) khởi đầu quy trình làm ướt chất màu ngay khi tiếp xúc với nhựa.

Sáng chế cũng khác với Corbett, 4,165,210, August 1979, mà mô tả khái niệm về các dòng mang chứa các chất dẻo nóng chảy cùng nhau trong khuôn đúc để tạo ra cấu trúc dạng lớp. Tồn tại những khác biệt tương tự giữa sáng chế hiện thời và quy

trình ép đùn đồng thời được mô tả bởi Bekele, 4,909,726, March 1990, và Herridge et al., 5,660,922, August 1997.

Việc bổ sung chất màu cùng chiều với dòng cấp nhựa là đã biết, chẳng hạn patent Hoa Kỳ số 6,352,654, Silvy et al., March 2002, và 6,776,929, Hossen, August 2004, mô tả việc sản xuất polyme dẫn điện nhờ quy trình ép đùn trong đó bột cacbon màu đen dẫn điện hoặc hạt nhựa màu chủ được đưa cùng chiều với polyme cấp vào hỗn hợp đã nấu chảy, trong đó bột cacbon màu đen là hợp phần phụ của tổng lượng chế phẩm. Tuy nhiên, sáng chế đề cập đến việc bổ sung cùng chiều các chất màu với lượng lên đến 80% tổng lượng chế phẩm.

Các patent khác nhau mô tả việc cấp liệu cùng chiều các chất độn, như sợi thủy tinh ngắn và composit với lượng lên tới 70% sợi thủy tinh, đều có bán trên thị trường. Tuy nhiên, các chất tạo màu có diện tích bề mặt quá lớn để làm ướt hoàn toàn, và như đã lưu ý ở trên, được cho vào dưới dạng các hợp phần phụ cùng chiều.

Tình trạng kỹ thuật không mô tả việc đưa dòng cấp chất mang ở dạng nhựa đã được nấu chảy trước vào cùng chiều với dòng cấp bột. Các tài liệu này không mô tả việc làm nóng chảy trước dòng cấp nhựa cho các mục đích kết hợp bao gồm làm tăng thể tích dùng cho bột để đạt được lượng nạp vào lớn hơn lượng có thể có trước đây và khởi đầu quy trình làm ướt nhờ tiếp xúc. Sáng chế được mô tả ở đây đề xuất sự tăng thể tích trong đường cấp đầu tiên trong đó dòng cấp nấu chảy chứa polyme và dòng cấp chứa hỗn hợp chất tạo màu được đưa vào cùng một cổng cấp đầu tiên. Ngoài ra, không patent nào đã được mô tả đề cập đến việc đưa dòng cấp polyme ở dạng đã được nấu chảy mà là dòng ra của thiết bị xử lý nấu chảy thứ hai, hoặc việc cấp dòng nhựa cùng chiều với dòng cấp hỗn hợp chất tạo màu. Phương pháp được nêu trong tình trạng kỹ thuật mô tả quy trình ép đùn trong đó nhựa được ép và được nấu chảy trong thiết bị ép đùn trước khi đi đến vùng mà ở đó có đặt cổng cấp liệu cùng chiều. Tuy nhiên, như được mô tả cụ thể ở đây, việc nấu chảy nhựa trước trong một thiết bị riêng rẽ có nhiều lợi thế: (i) vùng ép, nhào, và làm nóng chảy của thiết bị ép đùn đầu tiên có thể được giảm thiểu; (ii) quy trình hiệu quả hơn về mặt năng lượng ở chỗ nhiều năng lượng được cấp đến thiết bị ép đùn được sử dụng để tác động đến sự hợp nhất và phân tán chất tạo màu và chất phụ gia, cho phép tốc độ sản xuất cao hơn, và (iii) thiết bị ép đùn một trục vít đơn giản hoặc bơm nấu chảy có thể được sử dụng để làm nấu chảy

trước polyme này. Do vậy, tổng chi phí của hệ thống kết hợp này có thể là thấp hơn hoặc bằng với chi phí của một mình thiết bị ép đùn thông thường.

Hạt nhựa màu chủ đã biết mà được hình thành từ việc trộn khô/ép đùn thường được điều chế bằng cách sử dụng phương pháp bao gồm polyme dẻo nhiệt, chất tạo màu, chất phân tán, và tùy ý một hoặc nhiều chất phụ gia. Polyme dẻo nhiệt thường được đề cập đến như là "chất mang" hoặc "nhựa mang". Chế phẩm thương mại điển hình của hạt nhựa màu chủ, đặc biệt là được bào chế với hỗn hợp gồm các chất tạo màu (các chất màu và thuốc nhuộm) bao gồm khoảng 30% khối lượng chất tạo màu, khoảng 5% khối lượng chất phân tán, khoảng 10% khối lượng chất phụ gia, và khoảng 55% khối lượng chất mang.

Không may là, các hạt nhựa màu chủ đã biết được tạo thành từ quá trình trộn khô/ép đùn, đặc biệt là các hạt nhựa màu chủ gồm có hỗn hợp trộn gồm các chất tạo màu (chất màu và thuốc nhuộm) có nồng độ chất tạo màu tương đối thấp. Vì vậy, đã nhận ra rằng nhiều hạt nhựa màu chủ đã biết đưa vào các thành phần bổ trợ, như nền mang, với chi phí không cần thiết và với lượng không mong muốn. Đặc biệt là trong trường hợp chế phẩm chất tạo màu chứa tỷ lệ chất màu hữu cơ tương đối cao, lượng chất tạo màu cao hơn được nạp vào không thể được sử dụng trong hạt nhựa màu chủ được sản xuất từ chất màu khô do sự phân tán là không đủ. Sự phân tán không đầy đủ của các hạt chất tạo màu có thể dẫn đến sự giảm sút các đặc tính vật lý và cơ học của sản phẩm cuối, như độ bền kéo, mô đun uốn, độ giãn dài, và độ bền va đập. Cũng vậy, sự kết tụ các chất màu có thể dẫn đến bề mặt không hoàn hảo mà ảnh hưởng đến vẻ bề ngoài của các bộ phận.

Sự phân tán các chất màu hữu cơ trong hạt nhựa màu chủ được sản xuất theo cách thông thường có thể được cải tiến bằng cách sử dụng hầu hết là hoặc toàn bộ là nhựa ở dạng bột hoặc nhựa được tạo hạt mịn. Tuy nhiên, việc sử dụng nhựa vậy dẫn đến việc đưa vào hỗn hợp trộn khô gồm nhựa, chất tạo màu, và các thành phần khác có tỷ trọng khối thấp hơn đáng kể so với hỗn hợp gồm các hạt nhựa. Nguyên liệu được đưa vào thiết bị ép đùn ở thời điểm bất kỳ cho trước ít đi, dẫn đến tốc độ quá trình giảm đáng kể.

Một nhược điểm khác nữa trong chế phẩm hạt nhựa màu chủ đã biết được sản xuất bằng cách trộn khô/ép đùn là bản thân hạt nhựa màu chủ này và sản phẩm cuối

không được cải thiện đáng kể khả năng gia công.

Một nhược điểm khác của quy trình sản xuất hạt nhựa màu chủ đã biết bằng cách trộn khô/ép đùn là thể tích trộn bị giới hạn bởi công cấp liệu của thiết bị ép đùn. Thể tích cố định trong công cấp liệu làm hạn chế lượng nạp chất màu và chất phụ gia, đặc biệt là trong trường hợp chất màu hữu cơ và các chất màu có hiệu ứng nhất định, như các chất màu óng ánh nhiều màu, do tỷ trọng khối thấp của các chất màu này. Tương tự, lượng nguyên liệu được đưa và ở công cấp liệu bị giới hạn làm giảm đáng kể lượng nguyên liệu được đưa vào ép đùn và cường độ màu.

Các nhược điểm do thể tích cố định của công cấp liệu có thể được làm giảm bớt bằng cách tăng thể tích tự do của công cấp liệu nhờ việc sử dụng các cánh vít mỏng hơn, bổ sung các chân sâu hơn trên trục vít, và làm tăng chiều dài của cửa nạp; tuy nhiên, tất cả các nỗ lực này sẽ chỉ đạt được sự tăng lên rất nhỏ của khoảng không thể tích (chẳng hạn tăng từ 10-15% khoảng không thể tích tự do), không tạo ra sự gia tăng mong muốn đối với lượng nạp chất màu và chất phụ gia, và ảnh hưởng đến độ bền và tuổi thọ của trục vít.

Một nhược điểm khác nữa của chế phẩm hạt nhựa màu chủ đã biết được trộn khô/ép đùn là nó không có khả năng chứa những chất phụ gia với lượng tương đối đáng kể như chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định dưới tác động của ánh sáng, chất chống oxy hóa, và chất tạo khí. Thông thường, chất phụ gia chỉ được bổ sung vào khi cần và cũng như là với lượng nhỏ. Mặt khác, người ta tin rằng khả năng gia công của hạt nhựa màu chủ sẽ bị giảm.

Ngoài ra, các nhược điểm khác của quy trình gia công chế phẩm hạt nhựa màu chủ trộn khô/ép đùn đã biết là thiết bị ép đùn hoạt động không hiệu quả và toàn bộ chu trình ép đùn là không hiệu quả. Cụ thể là, cần nhiều năng lượng và thời gian ổn định hơn để làm nóng chảy chất mang polyme thay vì phân tán chất tạo màu.

Hiện nay, chưa có hệ thống hoặc phương pháp nào để tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ tránh được các nhược điểm nêu trên của các hạt nhựa màu chủ thông thường. Do vậy, mong muốn tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có khả năng gia công được cải tiến giúp gia tăng lượng chế phẩm hạt nhựa màu chủ được nạp vào cũng như là gia tăng sự tạo màu sản phẩm cuối mà không làm giảm tốc độ sản xuất, năng suất sản

xuất, các đặc tính vật lý và cơ học của các phần được tạo màu, và bề mặt ngoài, trong khi lượng nhựa mang được đưa vào sản phẩm cuối là ít hơn.

Sáng chế này, như được mô tả và yêu cầu bảo hộ ở đây, khắc phục được những nhược điểm nêu trên của hạt nhựa màu chủ đã biết và các quy trình để tạo ra hạt nhựa màu chủ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến quy trình tạo ra hạt nhựa màu chủ bao gồm bước trộn chất tạo màu, chất phụ gia, chất mang dẻo nhiệt, và tùy ý chất trợ gia công polyme metalloxen, và sau đó bổ sung phần lớn nhựa mang ở trạng thái nóng chảy vào cổng được đặt ở dòng cấp liệu đầu tiên, ngược chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, cùng chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, hoặc tổ hợp của chúng. Mặc dù việc đưa chất phụ gia và chất tạo màu dưới dạng các dòng riêng rẽ trong nhựa dẻo nhiệt được gia công nóng chảy là không hiếm, thường là cùng chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, quy trình này khác với quy trình gia công hạt nhựa màu chủ thông thường ở chỗ đưa phần lớn nhựa vào thiết bị ép đùn đầu tiên dưới dạng dòng nóng chảy được tạo ra bởi thiết bị ép đùn thứ hai hoặc bơm nóng chảy.

Sáng chế đề cập đến chế phẩm hạt nhựa màu chủ được sản xuất bằng cách sử dụng việc cấp liệu theo dòng phân chia, bao gồm dòng cấp liệu đầu tiên hoặc chủ yếu chứa chất tạo màu, chất trợ gia công polyme, và tùy ý chất phụ gia và nhựa mang, và dòng cấp thứ hai bao gồm phần lớn nhựa mang ở trạng thái nóng chảy được tiếp xúc với dòng cấp tương tự dưới dạng dòng cấp liệu đầu tiên, nằm ngược chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, cùng chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, hoặc tổ hợp của chúng. Dòng cấp liệu đầu tiên phần lớn bao gồm chất tạo màu, chất màu, nhựa dạng bột, chất trợ gia công, và chất phụ gia chức năng như UV, AO, chất gây trượt, chất chống tĩnh điện, chất kháng khuẩn, FR, v.v.. Dòng cấp liệu đầu tiên có thể là dòng cấp liệu bột, dòng cấp liệu hỗn hợp chất tạo màu, và/hoặc dòng cấp liệu hạt nhỏ.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề cập đến quy trình tạo ra polyme được tạo màu bao gồm bước đưa chế phẩm hạt nhựa màu chủ được nạp với lượng lớn vào polyme có khả năng gia công nóng chảy để tạo ra chế phẩm polyme cấp nóng chảy, trong đó hạt nhựa màu chủ chứa chất tạo màu, chất mang dẻo nhiệt, chất trợ gia

công polyme metalloxen, và tùy ý chất phụ gia, và ép đùn chế phẩm polyme này để tạo ra polyme được tạo màu.

Theo một phương án, quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có lượng nạp lớn và được phân tán tốt từ quy trình dòng phân chia bao gồm các bước sau: a) trộn chất tạo màu vào hỗn hợp trong dòng cấp liệu đầu tiên; b) làm nóng chảy sơ bộ chất mang dẻo nhiệt trong dòng cấp liệu thứ hai; và c) kết hợp hỗn hợp ở dòng cấp liệu đầu tiên và chất mang dẻo nhiệt đã được làm nóng chảy ở dòng cấp liệu thứ hai để tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ. Bằng cách sử dụng chế phẩm hạt nhựa màu chủ từ quy trình này, có thể tạo ra vật phẩm dẻo nhiệt.

Theo một phương án, bước trộn bao gồm chất phụ gia trong dòng cấp liệu đầu tiên, dòng cấp liệu thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một phương án, bước trộn bao gồm chất trợ gia công polyme metalloxen trong dòng cấp liệu đầu tiên, trong đó chất trợ gia công polyme metalloxen là polyolefin. Chất trợ gia công polyme metalloxen có thể là copolyme polypropylen metalloxen vô định hình thu được bằng cách polyme hóa propylen monome với khoảng 2-15% etylen comonome với sự có mặt của chất xúc tác metalloxen. Ngoài ra, chất trợ gia công polyme metalloxen có thể có tỷ trọng bằng khoảng 0,87-0,93 g/cm³, nhiệt độ chảy giọt bằng khoảng 80-145°C, và độ nhớt bằng khoảng 60-6300 mPas.

Bước kết hợp có thể còn bao gồm bước đưa dòng cấp liệu thứ hai đến cổng được định vị bởi dòng cấp liệu đầu tiên, nằm ngược chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, cùng chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, hoặc tổ hợp của chúng. Bước kết hợp có thể còn bao gồm bước đưa chất phụ gia vào dòng cấp liệu đầu tiên, dòng cấp liệu thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.

Chất phụ gia có thể được chọn từ nhóm gồm chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định dưới tác động của ánh sáng, chất làm chậm ngọn lửa, chất kháng khuẩn, chất làm giảm sức căng bề mặt, chất khử mùi, chất chống tĩnh điện, chất chống bám dính, chất làm dẻo, chất độn, và chất tạo khí.

Chất phụ gia có thể còn bao gồm chất chống oxy hóa với lượng khoảng 0-15% khối lượng, chất làm ổn định dưới tác động của ánh sáng với lượng khoảng 0-45%

khối lượng, và chất hấp thụ tia cực tím với lượng khoảng 0-45% khối lượng. Theo một phương án, chất phụ gia chiếm khoảng 5-60% khối lượng.

Chất tạo màu có thể chiếm khoảng 15-80% khối lượng, chất mang dẻo nhiệt là khoảng 9-60% khối lượng, và polyme metalloxen bằng khoảng 2-20% khối lượng. Chất tạo màu có thể được chọn từ nhóm gồm chất màu hữu cơ, chất màu vô cơ, chất phân tán màu riêng rẽ, thuốc nhuộm, mica được bao, bột nhôm, chất tẩy trắng quang học, các chất phát huỳnh quang, và các chất phát lân quang. Chất tạo màu có thể bao gồm chất màu hữu cơ với lượng khoảng 5-50% khối lượng. Chất tạo màu có thể bao gồm chất màu hữu cơ với lượng khoảng 10-40% khối lượng. Chất tạo màu có thể bao gồm chất màu vô cơ với lượng khoảng 0-80% khối lượng. Ngoài ra, chất tạo màu có thể bao gồm chất màu hữu cơ với lượng khoảng 3-40% khối lượng và chất màu vô cơ với lượng khoảng 10-60% khối lượng.

Chất mang dẻo nhiệt có thể được chọn từ ít nhất một trong số các chất sau: homopolyme và copolyme của polyetylen, polypropylen, polystyren, polyoxymetylen, polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polymetyl metacrylat, polyete sulfon, polysulfon, polyete keton, polystyren copolyme, acrylonitril-butadien-styren terpolyme, polyamit, polycacbonat, và tổ hợp của chúng.

Quy trình cũng có thể bao gồm chất làm phân tán. Theo một phương án, chất làm phân tán được chọn từ nhóm gồm sáp, muối kim loại, chất kết hợp, và chất hoạt động bề mặt. Chất làm phân tán có thể chiếm khoảng 2-8% khối lượng. Quy trình có thể còn bao gồm một trong số các chất sau: chất làm chậm ngọn lửa, chất kháng khuẩn, chất làm giảm sức căng bề mặt, chất khử mùi, chất chống tĩnh điện, chất chống bám dính, chất làm dẻo, chất độn, và chất tạo khí.

Quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có lượng nạp lớn và được phân tán tốt có thể còn bao gồm các bước: a) đưa chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo ra từ quy trình dòng phân chia, như được nêu trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ, vào polyme có thể gia công nóng chảy để tạo ra chế phẩm polyme cấp liệu, trong đó chế phẩm hạt nhựa màu chủ bao gồm chất màu, chất mang dẻo nhiệt, và, lớn hơn 5% đến khoảng 60% khối lượng chất phụ gia, trong đó chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, và chất ổn định dưới tác động của ánh sáng; và b) gia công chế phẩm polyme này để tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế có thể được hiểu rõ hơn dựa trên phần mô tả chi tiết kèm theo cùng với phần hình vẽ minh họa sau đây, trong đó:

Fig. 1 là sơ đồ khối quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có lượng nạp lớn và được phân tán tốt từ quy trình dòng phân chia theo một phương án;

Fig. 2 là sơ đồ khối quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có lượng nạp lớn và được phân tán tốt từ quy trình dòng phân chia theo một phương án khác; và

Fig. 3 là sơ đồ khối quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có lượng nạp lớn và được phân tán tốt từ quy trình dòng phân chia theo một phương án khác nữa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết với các phương án được nêu làm ví dụ, ví dụ về các phương án này được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Cần phải hiểu rằng các phương án khác có thể được sử dụng và những thay đổi về mặt cấu trúc và chức năng có thể được thực hiện mà không đi trệch khỏi phạm vi tương ứng của sáng chế này. Hơn nữa, các dấu hiệu của các phương án khác nhau có thể được kết hợp hoặc thay đổi mà không mà không đi trệch khỏi phạm vi của sáng chế này. Được hiểu theo cách thông thường, phần mô tả sau đây được thể hiện chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn các thay thế và cải biến khác có thể được thực hiện theo cách bất kỳ đối với các phương án được minh họa và vẫn thuộc phạm vi của sáng chế hiện thời.

Chế phẩm hạt nhựa màu chủ có chất tạo màu và tùy ý một hoặc nhiều chất phụ gia được tạo ra. Sáng chế mô tả việc sử dụng thiết bị gia công cấp liệu theo dòng phân chia giúp cho chất màu cô đặc và chất phụ gia được nạp với lượng tương đối cao. Chế phẩm hạt nhựa màu chủ theo sáng chế có khả năng phân tán chất tạo màu, đặc tính tạo màu tuyệt vời, nồng độ chất phụ gia gia tăng, cũng như khả năng gia công được cải thiện, sao cho sản phẩm cuối đã được tạo màu có độ bền vật lý và cơ học tuyệt vời cũng như màu sắc tuyệt vời. Chế phẩm hạt nhựa màu chủ theo sáng chế tùy ý bao gồm chất trợ gia công polyme metalloxen mà về cơ bản loại trừ được nhiều nhược điểm và hạn chế trên thực tế của chế phẩm hiện thời. Chất trợ gia công polyme metalloxen tùy ý tương thích với nhiều chất mang nhựa khác nhau, cho phép giảm lượng nhựa mang

thông thường, và cũng tạo ra các đặc tính cơ học và vật lý tốt hơn cho sản phẩm cuối. Quy trình dòng phân chia để sản xuất hạt nhựa màu chủ cho phép gia tăng một cách đặc biệt lượng chất tạo màu được nạp vào so với các quy trình đã biết. Khi nồng độ chất tạo màu và chất phụ gia tăng, lượng chế phẩm hạt nhựa màu chủ cần thiết để đạt được các đặc tính sản phẩm cuối mong muốn có thể thấp hơn đáng kể so với chế phẩm hạt nhựa màu chủ thông thường. Ngoài ra, chất trợ gia công metalloxen cũng cải thiện khả năng gia công của chế phẩm hạt nhựa màu chủ, do chế phẩm hạt nhựa màu chủ này nóng chảy ở nhiệt độ thấp hơn cho phép nó "thấm dẫm" hoặc phân tán một cách hữu hiệu hơn để tạo ra khả năng gia công tốt hơn và năng suất gia tăng.

Chế phẩm hạt nhựa màu chủ thường bao gồm chất tạo màu, chất mang dẻo nhiệt, và tùy ý chất trợ gia công metalloxen và chất phụ gia, như chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, và chất ổn định dưới tác động của ánh sáng. Theo một phương án, chất trợ gia công polyme metalloxen là copolyme polypropylen metalloxen vô định hình thu được bằng cách polyme hóa propylen monome với khoảng 2-15%, khoảng 2-10%, hoặc khoảng 5-10%, etylen comonome với sự có mặt của chất xúc tác metalloxen. Theo một phương án, chất trợ gia công polyme metalloxen có tỷ trọng bằng khoảng 0,87-0,93 g/cm³, nhiệt độ chảy giọt bằng khoảng 80-145°C, và độ nhớt bằng khoảng 60-6300 mPas. Theo một phương án, chất trợ gia công polyme metalloxen có thể thuộc khoảng từ vô định hình đến kết tinh ở mức độ cao.

Theo một phương án, chất trợ gia công là polyme metalloxen mà là thuật ngữ chung dùng cho polyme trong đó metalloxen được dùng làm chất xúc tác cho quá trình polyme hóa. Chất trợ gia công polyme metalloxen này không là nhựa metalloxen như được sử dụng trong hạt nhựa màu chủ thông thường và có các đặc tính cấu trúc và vật lý khác với nhựa metalloxen như được sử dụng trong hạt nhựa màu chủ thông thường. Chất trợ gia công metalloxen này là polyme có khả năng đơn phân tán cao hơn và phân bố khối lượng phân tử hẹp hơn (chẳng hạn, $M_w/M_n < 2$ trong trường hợp polyetylen metalloxen) so với polyme mà trong đó chất xúc tác Ziegler, chất xúc tác Ziegler-Natta thông thường hoặc các chất xúc tác tương tự được sử dụng. Đã nhận ra rằng chất trợ gia công polyme metalloxen cho phép một lượng lớn chất tạo màu được phân tán đều với sự có mặt của chất phụ gia với nồng độ cao, tạo ra sản phẩm cuối có màu sắc tuyệt

vòi cũng như các đặc tính vật lý và cơ học tốt hơn. Vì vậy, chế phẩm này có thể tạo ra các vật phẩm được tạo khuôn hoặc ép đùn có độ bền cơ học tuyệt vời.

Vì vậy, polyme metalloxen là chất trợ gia công được ưu tiên do nó có nhiệt độ chảy giọt thấp, độ nhớt thấp, tỷ trọng thấp, và khả năng thấm tốt. Nhiệt độ chảy giọt của polyme tốt hơn là nằm trong khoảng từ 80°C đến 120°C. Độ nhớt của polyme tốt hơn là từ 60 đến 6300 mPas. Tỷ trọng của polyme tốt hơn là từ 0,87 đến 0,93 g/cm³. Polyme metalloxen có thể có mặt trong chế phẩm hạt nhựa màu chủ với lượng lên tới khoảng 20%, tốt hơn là từ khoảng 4% đến khoảng 12%. Các polyme metalloxen thích hợp bao gồm homopolyme của propylen hoặc copolyme của propylen với một hoặc nhiều olefin hoặc được ghép với các polyme khác. Copolyme của propylen với etylen là được ưu tiên. Hàm lượng etylen của copolyme là từ 0,1% đến khoảng 20%, tốt hơn là từ khoảng 2% đến khoảng 10%.

Chất trợ gia công polyme metalloxen cực kỳ tương thích với các chất mang nhựa khác nhau. Ví dụ minh họa về các chất mang dẻo nhiệt là homopolyme hoặc copolyme của polyetylen tỷ trọng cao và thấp, polypropylen tỷ trọng cao và thấp, polystyren, polyoxymetylen, polyetylen terephtalat, polybutylen terephtalat, polymetyl metacrylat, polyete sulfon, polysulfon, polyete keton, polystyren copolyme, acrylonitril-butadien-styren terpolyme, polyamit như nylon-6 hoặc nylon-6,6, polyvinyl clorua và copolyme của etylen với 0,1-20 mol % 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-octen, 1-decen, 1-undecen, các hợp kim được cải biến để chịu va đập khác, hoặc hỗn hợp của chúng. Polyme để dùng làm và polyme chất mang của hạt nhựa màu chủ có thể, nhưng không nhất thiết phải, giống nhau.

Chất tạo màu được bổ sung vào hạt nhựa màu chủ có thể bao gồm chất màu, chất phân tán chất màu riêng rẽ, thuốc nhuộm, nano composit, mica được bao, bột nhôm và các kim loại khác, chất tẩy trắng quang học, chất phát huỳnh quang, chất phát lân quang, hoặc hỗn hợp của chúng. Chất màu có thể là ít nhất một trong số hoặc tổ hợp gồm chất màu hữu cơ và chất màu vô cơ, và không giới hạn cụ thể. Khi chất màu hữu cơ được sử dụng, chất màu hữu cơ này có thể có mặt với lượng lên tới khoảng 50% khối lượng chế phẩm hạt nhựa màu chủ. Theo một phương án được ưu tiên, chất màu hữu cơ có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến khoảng 40% khối lượng chế phẩm hạt nhựa màu chủ. Nếu chất màu vô cơ được sử dụng, chất màu vô cơ có thể

có mặt với lượng lên tới khoảng 75% khối lượng chế phẩm hạt nhựa màu chủ. Theo một phương án được ưu tiên, chất màu vô cơ có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 15% đến khoảng 75% khối lượng chế phẩm hạt nhựa màu chủ. Theo một phương án khác, cả chất màu hữu cơ và chất màu vô cơ được sử dụng, và chất màu hữu cơ có thể có mặt với lượng lên tới khoảng 20% và chất màu vô cơ có thể có mặt với lượng lên tới khoảng 60%. Theo một phương án, chất màu hữu cơ có mặt với lượng từ khoảng 3% đến khoảng 20% và chất màu vô cơ có mặt với lượng từ khoảng 10% đến khoảng 60%.

Các ví dụ minh họa về chất màu hữu cơ bao gồm chất màu azo và disazo như màu đỏ tía azo và disazo, Hansas, benzimidazon, diarylit, pyrazolon, màu vàng và màu đỏ; chất màu đa vòng như chất màu phtaloxyanin, quinacridon, perylen, perinon, dioxazin, anthraquinon, isoindolin, thioindigo, diaryl hoặc quinophtalon, Aniline Black, hoặc hỗn hợp của chúng. Các ví dụ minh họa về chất màu vô cơ bao gồm chất màu vô cơ như titan oxit, vàng titan, oxit sắt, xanh nước biển đậm, xanh coban, xanh lá cây oxit crom, vàng chì, vàng cadimi và đỏ cadimi, chất màu đen cacbon, và hỗn hợp của chúng. Các chất màu hữu cơ và chất màu vô cơ có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp. Các chất màu này có thể ở dạng bột khô, thể phân tán chất màu đơn lẻ bất kỳ được tạo ra theo cách thông thường hoặc theo quy trình này, hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án, chất tạo màu chiếm khoảng 15-80% khối lượng, chất mang dẻo nhiệt chiếm khoảng 9-60% khối lượng, và polyme metalloxen chiếm khoảng 2-20% khối lượng. Theo một phương án khác, chất tạo màu được chọn từ nhóm gồm chất màu hữu cơ, chất màu vô cơ, thể phân tán chất màu đơn lẻ, thuốc nhuộm, mica được bao, bột nhôm, chất tẩy trắng quang học, chất phát huỳnh quang, và chất phát lân quang. Theo một phương án khác nữa, chất tạo màu gồm có chất màu hữu cơ với lượng khoảng 5-50% khối lượng. Theo một phương án, chất tạo màu gồm có chất màu hữu cơ với lượng khoảng 10-40% khối lượng. Theo một phương án, chất tạo màu gồm có chất màu vô cơ với lượng khoảng 0-80% khối lượng. Theo một phương án, chất tạo màu gồm có chất màu hữu cơ với lượng khoảng 3-40% khối lượng và chất màu vô cơ với lượng khoảng 10-60% khối lượng.

Tùy ý, chế phẩm hạt nhựa màu chủ cũng có thể bao gồm chất phụ gia. Ví dụ minh họa về chất phụ gia là chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định dưới tác động của

ánh sáng, chất chống oxy hóa, chất làm chậm ngọn lửa, chất kháng khuẩn, chất làm giảm sức căng bề mặt, chất khử mùi, chất chống tĩnh điện, chất chống bám dính, chất làm dẻo, chất tạo khí, các chất độn, và các chất phụ gia đã biết khác, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất hấp thụ tia cực tím (Ultraviolet light absorber- UVA) bảo vệ polyme khỏi tia UV bằng cách hấp thụ năng lượng tia và giải phóng năng lượng tia đã được hấp thụ dưới dạng năng lượng nhiệt vô hại. Chất ổn định dưới tác động của ánh sáng có cấu trúc amin công kênh (HALS) quét sạch các gốc trung gian được tạo thành trong quá trình oxy hóa bằng ánh sáng. Nồng độ UVA và/hoặc HALS càng cao, khả năng bảo vệ polyme (cả chất mang hạt nhựa màu chủ và sản phẩm cuối) khỏi sự thoái hóa và sự nhạt màu càng lớn. UVA và HALS có thể được bổ sung vào với lượng lên tới khoảng 45% khối lượng hạt nhựa màu chủ. Các UVA và HALS được ưu tiên bao gồm các UVA và HALS thuộc loại TINUVIN® do BASF SE cung cấp. Các ví dụ minh họa về UVA và HALS bao gồm dẫn xuất axit salixylic như phenyl salixylat, p-t-butyl salixylat, v.v., hệ benzophenon như 2,4-dihydroxy benzophenon, 2-hydroxy-4-metoxylbenzophenon, v.v., hệ benzotriazol như 2-(2'-hydroxy-3',5'-di-t-butylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-3'-t-butyl-5'-metylphenyl)-5-clobenzotriazol, v.v., hệ amin công kênh như bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl) sebacat, sản phẩm ngưng tụ dimetyl suxinat-1-(2-hydroxyetyl)-4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametyl piperidin, 2-hydroxybenzophenon, chẳng hạn 2,4-dihydroxybenzophenon, 2-hydroxy-4-metoxylbenzophenon, 2-hydroxy-4-octoxylbenzophenon, và 5,5'-metylen bis(2-hydroxy-4-metoxylbenzophenon); 2-(2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, chẳng hạn 2-(2'-hydroxy-5'-metylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-5'-t-octylphenyl)benzotriazol, - (2'-hydroxy-3',5'-di-t-butylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-3',5'-di-t-butylphenyl)-5-clobenzotriazol, 2-(2'-hydroxy-3'-t-butyl-5'-metylphenyl)-5-clobenzotriazol, 2-(2'-hydroxy-3',5'-dicumylphenyl)benzotriazol, và 2,2'-metylen bis(4-t-octyl-6-benzotriazolyl)phenol; benzoat, chẳng hạn phenylsalixylat, resorcinol monobenzoat, 2,4-di-t-butylphenyl-3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxybenzoat, và hexadexyl-3,5-di-t-butyl-4'-hydroxybenzoat; oxanilit được thế, chẳng hạn 2-etyl-2'-etoxyoxanilit và 2-etoxy-4'-dodexyloxanilit; xyanoacrylat, chẳng hạn etyl-alpha-xyano-beta, beta-diphenylacrylat và metyl-2-xyano-3-metyl-3-(p-metoxylphenyl)acrylat, và các UVA bất kỳ đã biết khác, hoặc hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ minh họa khác về HALS bao gồm 2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidylstearat, 1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidylstearat, 2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidylbenzoat, bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidylsebacat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)sebacat, tetrakis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butan tetracarboxylat, tetrakis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butan tetracarboxylat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)-di(tridexyl)-1,2,3,4-butan tetracarboxylat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)-2-butyl-2-(3',5'-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat, 1-(2-hydroxyetyl)-2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidinol/dietyl suxinat polycondensat, sản phẩm đa trùng ngưng 1,6-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidylamino) hexan/dibromoetan, sản phẩm đa trùng ngưng 1,6-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidylamino)hexan/2,4-diclo-6-t-octyl-1 amino-s-triazin, sản phẩm đa trùng ngưng 1,6-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidylamino)hexan/2,4-diclo-6-morpho-1 ino-s-triazin, và các chất tương tự, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất chống oxy hóa, bao gồm chất ổn định gia công, có thể được bổ sung vào chế phẩm hạt nhựa màu chủ với lượng lên tới khoảng 15% khối lượng hạt nhựa màu chủ. Sự thoái hóa peroxit polyme thường xảy ra trong quá trình gia công (chẳng hạn do nhiệt hoặc cắt), hoặc ở thời điểm tiếp xúc với ánh sáng. Các gốc peroxit có thể được tạo thành trong khoảng thời gian này, dẫn đến sự hình thành các hyperoxit. Chất chống oxy hóa được kết hợp vào polyme để ổn định các gốc peroxit nhằm ngăn ngừa sự thoái hóa. Độ ổn định tối ưu của polyme đạt được khi khối lượng phân tử ban đầu và/hoặc màu ban đầu của polyme được duy trì. Vì vậy, chế phẩm hạt nhựa màu chủ theo sáng chế tạo ra mức độ bảo vệ cao hơn bằng cách đạt được nồng độ chất phụ gia cao hơn mà không cần phải hy sinh thêm nồng độ chất tạo màu. Theo một phương án, cả UVA (và/hoặc HALS) và chất chống oxy hóa có thể được bổ sung vào với lượng lên tới khoảng 60% khối lượng hạt nhựa màu chủ. Tốt hơn là, theo các phương án như vậy, UVA (và/hoặc HALS) được bổ sung với lượng lên tới khoảng 45% khối lượng hạt nhựa màu chủ, và chất chống oxy hóa được bổ sung với lượng lên tới khoảng 15% khối lượng hạt nhựa màu chủ. Các phenol hoặc HALS công kênh về mặt không gian là các chất chống oxy hóa được ưu tiên, cụ thể là các phenol công kênh về mặt không gian thuộc loại Irganox® do BASF SE cung cấp. Các ví dụ minh họa khác về chất chống oxy hóa bao gồm hệ phenol như 2,6-di-t-butyl-p-Cresol, pentaerythritol-tetrakis-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat methyl phenol, octadexyl-3-(3,5-di-

t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat, v.v., hệ phospho như tris(2,4-di-t-butylphenyl)phosphat, distearyl-pentaerythritol diphosphat, tetrakis(2,4-di-t-butylphenyl)-4,4'-biphenylen phosphonat, v.v., hệ lưu huỳnh như distearyl-3,3'-thiodipropionat, pentaerythritol-tetrakis-(3-laurylthiopropionat), chất chống oxy hóa kiểu phenol công kênh và các chất phân hủy peroxit, HALS (như đã mô tả ở trên), hoặc hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ minh họa về chất chống oxy hóa kiểu phenol công kênh là 2,6-di-t-butyl-4-metylphenol, phenol được đồng trùng hợp với styren, n-octadexyl-3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat, 2,2'-metylen bis(4-metyl-6-t-butylphenol), 2-t-butyl-6-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-metylbenzyl)-4-metylphenylacrylat, 2-[1-(2-hydroxy-3,5-di-t-pentylphenyl)etyl]-4,6-di-t-pentylphenyl acrylat, 4,4'-butyriden bis(3-metyl-6-t-butylphenol), 4,4'-thio-bis(3-metyl-6-t-butylphenol), bisphenol được alkyl hóa, tetrakis[metylen-3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat] metan, 3,9-bis[2-{3-(3-t-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)-propionyloxy}-1,1-dimetyetyl]-2,4,8,10-tetraoxyspiro [5.5]undecan, hoặc hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ minh họa về các chất phân hủy peroxit là các chất phân hủy peroxit kiểu phospho hữu cơ, như trisnonylphenylphosphit, triphenylphosphit và tris(2,4-di-t-butylphenyl)phosphit; và các chất phân hủy peroxit kiểu thio hữu cơ, như dilauryl-3,3'-thiodipropionat, dimyristyl-3,3'-thiodipropionat, distearyl-3,3'-thiodipropionat, pentaerythritoltetrakis(3-laurylthiopropionat), ditridexyl-3,3'-thiodipropionat và 2-mercaptobenzimidazol, hoặc hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ minh họa về chất làm chậm ngọn lửa are phosphoric acid systems như allyl diallyl phosphat, cresyl diphenyl phosphat, octyl diphenyl phosphat, triallyl phosphat, tributyl phosphat, triphenyl phosphat, tris(.beta.-cloetyl)phosphat, tris(diclopropyl)phosphat, tris(2,3-dibrompropyl)phosphat, tris(bromo-clopropyl)phosphat, v.v., hệ clo như parafin được clo hóa, polyphenyl được clo hóa, perclopentacyclodecan, v.v., hệ brom như tetrabrometan, tetrabrombutan, hexaborombenzen, decabromodiphenyloxit, polydibromophenyloxit, bis(tribromophenoxy)etan, etylen bisbromonorboman dicarboxylmit, etylen bistetrabromophtalimit, v.v. kiểu phản ứng như anhydrit của axit clorendic, anhydrit

của tetrabromo phtalic, tetrabromo bisphenol A, dietoxy-bis-(2-hydroxyetyl)-aminometyl phosphat, dibormcresyl alyxidyl ete, v.v., hoặc hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ minh họa về chất kháng khuẩn bao gồm, chất kháng khuẩn trên cơ sở phenol ete, như các chất kháng khuẩn có nhóm phenol trong khung nội phân tử, ví dụ, 10,10'-oxybisphenoxa arsin, v.v.; chất kháng khuẩn có nguồn gốc tự nhiên, như các chất kháng khuẩn có tropolon là khung trung tâm, chẳng hạn, hinokitiol, beta-dolabulin, v.v., dưới dạng este của glyxerol với axit béo, este của monoglyxerol với axit béo bậc thấp, este của sucroza với axit béo, este của polyglyxerol với axit béo, chẳng hạn, monoglyxerit caprylat, monoglyxerit caprat, monoglyxerit của axit lauric, este palpitat của đường, decaglyxerol monocaprat, hexaglyxerol caprylat, v.v., các hợp chất trên cơ sở zeolit, một phần hoặc toàn bộ ion có khả năng trao đổi ion trong hợp chất trên cơ sở zeolit, chẳng hạn, một phần hoặc toàn bộ ion natri, ion canxi, ion kali, ion magie, ion sắt, v.v. được thế bằng ion có đặc tính kháng khuẩn, như ion bạc, ion đồng, ion kẽm, ion nhôm, v.v. có thể được nêu làm ví dụ minh họa. Các hợp chất này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc hai hoặc nhiều hơn hai loại trong số chúng có thể được sử dụng kết hợp.

Các chất độn là các vật liệu dạng hạt rẽ tiền điển hình mà không góp phần tạo ra màu. Các ví dụ minh họa về các chất độn bao gồm, không kể những chất độn khác, bột talc, mica, đất sét, đất sét nano, silic oxit, hoặc hỗn hợp của chúng.

Chế phẩm hạt nhựa màu chủ được mô tả trong sáng chế có thể chứa các chất phụ gia hoặc các thành phần khác và không bị giới hạn bởi công thức phối chế đã chỉ ra. Theo một phương án, chất phân tán có thể được bổ sung vào chế phẩm hạt nhựa màu chủ với lượng lên tới khoảng 25% khối lượng hạt nhựa màu chủ. Theo một phương án khác, chất phân tán được bổ sung vào với lượng từ khoảng 2% đến khoảng 8% tính theo khối lượng hạt nhựa màu chủ. Chất phân tán có thể là sáp, muối kim loại, chất hoạt động bề mặt, chất kết hợp, hợp chất cơ kim, và hỗn hợp của chúng. Các ví dụ minh họa bao gồm polyetylen thông thường và sáp polypropylen và các chất dẫn xuất của nó như các sản phẩm được cải biến axit và muối kim loại của các sản phẩm được cải biến axit, cũng như kẽm stearat, magie stearat, nhôm stearat, canxi stearat và etylen bisteramit, và hỗn hợp của chúng.

Trước khi trộn thực sự hạt nhựa màu chủ, các hợp phần của dòng cấp liệu đầu

tiên và dòng cấp liệu thứ hai có thể được trộn trước nếu cần, các thiết bị trộn dạng trống hoặc tang quay có thể được sử dụng để trộn trước. Trong quy trình trộn hỗn hợp trộn khô trên thực tế, bước trộn có thể được thực hiện trong thiết bị trộn kiểu mái chèo. Theo một phương án, hỗn hợp chất tạo màu được trộn trong thiết bị trộn cường độ cao cùng với một lượng sáp cho đến khi sáp nóng chảy và bao xung quanh chất tạo màu, tạo ra hỗn hợp trộn chất tạo màu được làm đặc và phân tán tốt. Sự phân tán tiếp theo xảy ra trong thiết bị ép đùn, chẳng hạn thiết bị ép đùn một trục vít hoặc hai trục vít, tuy nhiên, thiết bị bất kỳ thích hợp đã biết trong lĩnh vực có thể được sử dụng. Các ví dụ minh họa bao gồm thiết bị nhào Buss, thiết bị ép đùn trục lăn hành tinh, thiết bị nhào máng kép hở, thiết bị khuấy nhanh, thiết bị trộn có trợ dung bên trong như thiết bị trộn Banbury và thiết bị trộn liên tục Farrel, hoặc các thiết bị tương tự.

Trong dòng cấp liệu đầu tiên hoặc chính, các nguyên liệu sau đây được gia công trong thiết bị trộn khô/ép đùn: chất tạo màu, và tùy ý chất phụ gia, nhựa mang, và chất trợ gia công polyme. Theo một phương án, nhựa mang trong dòng cấp liệu đầu tiên có thể có mặt với lượng lên tới khoảng 10% tổng khối lượng chế phẩm và có thể được trộn với chất màu và chất phụ gia trong dòng cấp liệu đầu tiên ở giai đoạn trộn khô để trợ giúp quá trình làm ướt chất màu. Theo cách khác, không bổ sung nhựa mang vào dòng cấp liệu đầu tiên.

Dòng cấp liệu đầu tiên cùng với dòng cấp liệu thứ hai ở cổng cấp liệu đầu tiên, nằm ngược chiều với cổng cấp liệu đầu tiên, cùng chiều cổng cấp liệu đầu tiên, hoặc tổ hợp của chúng. Như được minh họa trên Fig. 1, sơ đồ khối quy trình được chỉ ra, trong đó dòng cấp liệu đầu tiên nằm ngược chiều với dòng cấp liệu thứ hai, trên Fig. 2, dòng cấp liệu thứ hai được minh họa nằm ngược chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, và trên Fig. 3, dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai được liên kết với nhau ở cùng một cổng cấp liệu. Cổng cấp liệu, như được minh họa trên các Fig, có thể là dụng cụ đo, van, cửa mở, và tổ hợp bất kỳ của chúng. Vùng vận chuyển minh họa sự vận chuyển của nguyên liệu đến vùng nóng chảy, phân tán, và vùng định liều, mà nó có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các bộ phận nhào, ép, đảo chiều, v.v..

Theo một phương án, dòng cấp liệu thứ hai bao gồm phần lớn nhựa mang ở trạng thái nóng chảy. Tất cả hoặc hầu hết nhựa mang có thể được đưa vào hạt nhựa màu chủ qua dòng cấp liệu thứ hai. Theo các phương án thay thế, dòng cấp liệu thứ hai

được đưa vào ở trạng thái nóng chảy qua cổng cấp liệu thứ hai có L/D bằng khoảng 8, nằm ngược chiều hoặc cùng chiều. Dòng cấp liệu thứ hai có thể được đưa vào bằng thiết bị ép đùn thứ hai tương đối nhỏ, như thiết bị ép đùn một trục vít có L/D thấp, hoặc bơm nóng chảy. Theo một phương án, dòng cấp liệu thứ hai có thể được đưa vào bằng cách cấp liệu bên. Theo một phương án, chất mang nhựa đã được làm nóng chảy trước trong dòng cấp liệu thứ hai có tốc độ dòng nóng chảy gia tăng so với bột được gia công ở mức cao/nóng chảy ở mức thấp từ dòng cấp liệu đầu tiên.

Việc đưa nhựa mang từ dòng cấp liệu thứ hai vào ở dạng dòng nóng chảy tạo ra chế phẩm có tỷ trọng cao hơn so với tỷ trọng khối của viên, mảnh, hoặc bột. Việc kết hợp dòng cấp liệu đầu tiên/đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai cho phép đưa các chất tạo màu và chất phụ gia với thể tích lớn hơn vào dòng cấp liệu đầu tiên. Dòng cấp liệu thứ hai chứa nhựa mang đã được làm nóng chảy trở nên thấm đẫm chất màu ngay khi tiếp xúc với hỗn hợp từ dòng đầu tiên.

Sử dụng dòng cấp liệu thứ hai mang lại lợi ích trên quan điểm bảo dưỡng và làm sạch, do thiết bị ép đùn thứ hai hoặc bơm nóng chảy tương ứng chỉ cần thay đổi khi nhựa được biến đổi hoặc thay đổi, như là chỉ cần làm sạch một lần bằng nhựa tiếp theo. Do vậy, việc bổ sung dòng chất mang trong dòng cấp liệu thứ hai giúp tiết kiệm thời gian và tiền bạc đối với việc bảo dưỡng và làm sạch ít nhất thiết bị ép đùn/bơm nóng chảy đối với dòng cấp liệu thứ hai.

Một lợi ích khác nữa của việc sử dụng dòng cấp liệu thứ hai bao gồm việc có được một khoang nữa để thành phần hoạt tính được gia công trong thiết bị ép đùn và thấm ướt polyme đã nóng chảy, mà nó chiếm ít thể tích tự do hơn trong thiết bị ép đùn so với dạng hạt. Điều này cho phép gia công các thành phần có tỷ trọng khối thấp với lượng nạp vào gia tăng.

Ngoài ra, việc sử dụng dòng cấp liệu thứ hai, bất kể là cùng lúc, ngược chiều, hoặc cùng chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, sẽ làm tăng hiệu suất của sản phẩm mà thiết bị ép đùn có thể tạo ra bằng cách lấp đầy các cánh vít bằng các thành phần có tỷ trọng khối thấp với polyme metalloxen nóng chảy ở nhiệt độ thấp và các chất trợ phân tán mà nó sẽ thấm ướt ngay từ đầu và làm gia tăng tỷ trọng của các thành phần dạng bột, tới mức mà khi nhựa đã nóng chảy được đưa vào ở trạng thái đặc nhất của nó, các cánh vít của thiết bị ép đùn được lấp đầy hạt nhựa màu chủ, trái với việc chỉ lấp đầy

một phần (chẳng hạn 1/4 hoặc 1/2), như các cánh vít của quy trình ép đùn hạt nhựa màu chủ thông thường. Việc lắp đầy các cánh vít cho phép gia tăng sản phẩm và lực ép trong thiết bị ép đùn, tạo điều kiện cho sự phân tán và tốc độ nạp liệu cao. Do đó, một lợi ích khác của việc sử dụng dòng cấp liệu thứ hai là ở chỗ khoảng thời gian ép đùn có thể được rút ngắn do nhựa không cần phải được làm nóng chảy và hiệu quả tăng do sử dụng tất cả các cánh vít. Việc sử dụng dòng cấp liệu thứ hai tạo ra nhiều lợi ích mà không ảnh hưởng đến tốc độ sản xuất.

Theo một phương án, dòng cấp liệu thứ hai được xử lý dưới dạng quy trình liên tục được vận hành bởi thiết bị trộn một trục vít hoặc thiết bị trộn liên tục. Theo một phương án khác, dòng cấp liệu thứ hai được xử lý trong quy trình theo mẻ.

Ngoài ra, dòng cấp liệu thứ hai có thể được xử lý bằng cách sử dụng cấu hình trục vít thoải mái với bước trộn tối thiểu, vẫn duy trì chế phẩm hạt nhựa màu chủ với lượng nạp lớn. Theo một phương án, dòng cấp liệu thứ hai được liên kết với cấu hình trục vít thoải mái, trục vít phân tán với hầu hết thiết bị nhào, thiết bị ép đùn một trục vít, hoặc thiết bị ép đùn hai trục vít.

Theo một phương án khác, dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai có thể được đưa vào ở cổng cấp liệu thứ nhất và vẫn duy trì công thức hạt nhựa màu chủ với lượng nạp chất màu vô cơ ít nhất 50%.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Theo các phương án được nêu làm ví dụ, như được chỉ ra dưới đây trong các bảng 1, 2, 3, và 4, bộ các thử nghiệm đối với chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo màu bằng chất màu đỏ (Chế phẩm Red dùng cho Polyolefin), chất màu xanh lá cây (Chế phẩm Green dùng cho Polyolefin), chất màu tím (Chế phẩm Purple Pearl dùng cho Polyolefin), và chất màu vàng (Chế phẩm Yellow dùng cho Polyolefin) được bào chế từ quy trình dòng phân chia được mô tả trong sáng chế và so với hạt nhựa màu chủ thông thường được bào chế từ quy trình trộn khô/ép đùn như được chỉ ra dưới đây. Các hợp phần của dòng cấp màu được trộn khô và sau đó đưa vào theo hướng ngược chiều với dòng cấp nhựa đã nóng chảy.

Như được đề cập đến ở đây, công thức G2[®] được bộc lộ theo patent Hoa Kỳ số 7,442,742, trong đó G2 là nhãn hiệu đã đăng ký được sở hữu bởi Carolina Color

Corporation ở Salisbury, North Carolina.

Bảng 1 – Chế phẩm Red dùng cho Polyolefin

	Công thức G2	60:40 Phân chia	65:35 Phân chia	70:30 Phân chia	75:25 Phân chia
Thành phần	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng
Chất màu Red 122	11,86	13,47	14,59	15,72	16,84
Chất màu Red 101	4,14	4,70	5,09	5,49	5,87
Chất màu Red 170	12,65	14,37	15,57	16,77	17,96
Chất trợ gia công polyme	5,00	4,73	5,13	5,52	5,91
Chất trợ phân tán	3,00	3,78	4,10	4,42	4,73
Mảnh PE	20,00	18,92	20,50	22,08	23,65
Viên PE	43,33	40,00	35,00	30,00	25,00
Lượng nạp chất màu so với tiêu chuẩn	100%	114%	123%	132%	142%

Bảng 1 minh họa lượng nạp chất màu đối với Chế phẩm Red dùng cho Polyolefin của chế phẩm hạt nhựa màu chủ khác nhau được tạo thành từ dòng phân chia, trong đó tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai là 60:40, 65:35, 70:30, hoặc theo 75:25 khối lượng. Khi tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai tăng, lượng chất màu nạp vào cũng tăng. Như được chỉ ra trong bảng 1, tỷ lệ chia dòng 75:25 dẫn đến tỷ trọng khối của chất màu đỏ cao hơn với lượng nạp cao hơn khoảng 42% so với công thức G2.

Bảng 2 – Chế phẩm Green dùng cho Polyolefin

	Công thức G2	60:40 Phân chia	65:35 Phân chia	70:30 Phân chia	75:25 Phân chia	80:20 Phân chia
Thành phần	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng
Chất màu Yellow 194	5,09	5,65	6,13	6,60	7,07	7,54
Chất màu Green 17	16,30	18,11	19,61	21,12	22,63	24,14
Chất màu Green 7	18,28	20,30	22,00	23,69	25,38	27,07
Chất màu Black 7	0,35	0,39	0,42	0,46	0,49	0,52
Chất trợ phân tán	4,00	4,44	4,81	5,18	5,55	5,92
Chất trợ gia công polyme	7,00	6,48	7,02	7,56	8,10	8,64
Mảnh PE	5,00	4,63	5,01	5,40	5,78	6,17
Viên PE	43,97	40,00	35,00	30,00	25,00	20,00
Lượng nạp chất màu so với tiêu chuẩn	100%	111%	120%	130%	139%	148%

Bảng 2 minh họa lượng nạp chất màu đối với Chế phẩm Green dùng cho Polyolefin của chế phẩm hạt nhựa màu chủ khác nhau được tạo thành từ dòng phân chia, trong đó tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai là 60:40, 65:35, 70:30, 75:25, hoặc 80:20 theo khối lượng. Tương tự như bảng 1 đã được mô tả trên đây, khi tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai tăng, lượng chất màu nạp vào cũng tăng. Như được chỉ ra trong bảng 2, tỷ lệ chia dòng 80:20 dẫn đến tỷ trọng khối của chất màu xanh lá cây cao hơn với lượng nạp cao hơn khoảng 48% so với công thức G2.

Theo các phương pháp được nêu làm ví dụ, như được chỉ ra dưới đây trong các bảng 3 và 4, bộ các thử nghiệm đối với chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo màu bằng chất màu tím (Chế phẩm Purple Pearl dùng cho Polyolefin) và chất màu vàng (Chế phẩm Yellow dùng cho Polyolefin) được bào chế từ quy trình dòng phân chia được mô tả trong sáng chế và so với hạt nhựa màu chủ thông thường được bào chế từ quy trình trộn khô/ép đùn:

Bảng 3 – Chế phẩm Purple Pearl dùng cho Polyolefin

	Công thức G2	65:35 Phân chia	80:20 Phân chia
Thành phần	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng
Violet Satin Pearl	5,90	6,85	8,44
Violet Sparkle Pearl	5,90	6,85	8,44
Red Satin Pearl	4,72	5,49	6,75
Chất màu Blue 29	9,44	10,97	13,51
Chất màu Red 122	1,13	1,32	1,62
Chất trợ gia công polyme	4,00	4,64	5,72
Chất trợ phân tán	4,50	4,99	5,79
Dầu khoáng	2,00	2,32	2,86
Chất gây trượt	13,34	15,49	19,07
Mảnh PP	5,00	5,81	7,15
Viên PP	44,06	35,00	20,00
Lượng nạp chất màu so với tiêu chuẩn	100%	112%	142%

Bảng 3 minh họa lượng nạp chất màu đối với Chế phẩm Purple Pearl dùng cho Polyolefin của chế phẩm hạt nhựa màu chủ khác nhau được tạo thành từ dòng phân chia, trong đó tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai là 65:35, hoặc 80:20 theo khối lượng. Tương tự như các bảng 1 và 2 đã được mô tả trên đây, khi tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai tăng, lượng chất màu nạp vào

cũng tăng. Như được chỉ ra trong bảng 3, tỷ lệ chia dòng 80:20 dẫn đến tỷ trọng khối của chất màu tím cao hơn với lượng nạp cao hơn khoảng 42% so với công thức G2.

Hỗn hợp trộn với tỷ lệ chia dòng 80:20 bao gồm khoảng 58% thành phần hoạt tính (chẳng hạn chất màu và chất gây trượt), bao gồm khoảng 19% chất gây trượt. Do L/D của thiết bị ép đùn chính giảm, Purple Pearl có vẻ bề ngoài sáng hơn và sự giảm cỡ hạt ít hơn so với công thức G2 khi được vận hành trên thiết bị hai trục vít dùng cho hạt nhựa màu chủ thông thường.

Bảng 4 – Chế phẩm Yellow dùng cho Polyolefin

	Công thức G2	60:40 Phân chia	70:30 Phân chia
Thành phần	% tổng lượng	% tổng lượng	% tổng lượng
Chất màu White 6	0,55	1,18	1,38
Chất màu Yellow 109	5,51	11,77	13,73
Chất màu 110	5,51	11,77	13,73
Dung môi Yellow 33	4,41	9,41	10,99
Chất trợ phân tán	2,10	4,48	5,23
Bột SAN	10,00	21,38	24,94
Viên ABS	71,93	40,00	30,00
Lượng nạp chất màu so với tiêu chuẩn	100%	212%	248%

Bảng 4 minh họa lượng nạp chất màu đối với chế phẩm Yellow dùng cho Polyolefin của chế phẩm hạt nhựa màu chủ khác nhau được tạo thành từ dòng phân chia, trong đó tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai là 60:40, hoặc 70:30 theo khối lượng. Tương tự như các bảng 1, 2 và 3 đã được mô tả trên đây, khi tỷ lệ giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai tăng, lượng chất màu nạp vào cũng tăng. Như được chỉ ra trong bảng 4, tỷ lệ chia dòng 70:30 dẫn đến tỷ trọng khối của chất màu vàng cao hơn với lượng nạp cao hơn khoảng 48% so với công thức G2. Hỗn hợp trộn với tỷ lệ chia dòng 70:30 bao gồm nhiều hơn khoảng 27% chất màu hữu cơ khó phân tán, ngoài khoảng 11% thuốc nhuộm.

Mỗi tỷ lệ được mô tả trong các bảng 3 và 4 được xác nhận bằng thử nghiệm tro và bằng các tấm đúc.

Hạt nhựa màu chủ có thể được đưa vào polyme tương thích bất kỳ và được gia công. Cần hiểu rằng chế phẩm hạt nhựa màu chủ theo sáng chế có thể được sử dụng để tạo màu cho các polyme được tạo hình thành các hình dạng khác nhau, như tấm, màng, ống, chai, đồ chứa, các sản phẩm được tạo khuôn và các vật phẩm được tạo khuôn khác. Thuật ngữ gia công được sử dụng trong bản mô tả này để mô tả sự biến đổi polyme thành vật phẩm có hình dạng mong muốn. Các ví dụ minh họa về việc gia công là đúc ép đùn, đúc phun, đúc thổi, đúc ép và cán láng. Việc bổ sung hạt nhựa màu chủ vào polyme có thể gia công nóng chảy có thể được thực hiện theo phương thức bất kỳ đã biết. Có thể sử dụng các phương pháp tương tự như các phương pháp để điều chế bản thân hạt nhựa màu chủ. Cần phải hiểu rằng polyme mang hạt nhựa màu chủ có thể giống hoặc khác với polyme có thể gia công nóng chảy. Chế phẩm hạt nhựa màu chủ có thể được đưa vào và được gia công nhờ quy trình theo mẻ hoặc quy trình liên tục. Theo một phương án được nêu làm ví dụ minh họa, hạt nhựa màu chủ có thể được đưa vào polyme có thể gia công nóng chảy và được gia công trên thiết bị cán cao su phức hợp, thiết bị nhào đơn giản, hoặc trong thiết bị trộn Banbury hoặc thiết bị trộn kín khác hoặc trong thiết bị ép đùn kèm theo trộn. Theo cách khác, hạt nhựa màu chủ có thể được định lượng đến phần cấp liệu của thiết bị ép đùn bằng các dụng cụ thích hợp. Quy trình liên tục có thể được tiến hành, chẳng hạn, trong thiết bị trộn nhanh, thiết bị ép đùn một trục vít, thiết bị ép đùn hai trục vít, thiết bị nhào Buss, thiết bị ép đùn trục lăn hành tinh, thiết bị nhào máng kép hở hoặc thiết bị khuấy nhanh. Quy trình liên tục là được ưu tiên.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả trong các phương án kèm theo và trong phần mô tả chi tiết nêu trên, cần phải hiểu rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được bộc lộ, mà sáng chế còn có thể bao gồm nhiều phương án như vậy được sắp xếp lại, cải biến và thay thế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ từ quy trình dòng phân chia bao gồm các bước:
 - a) trộn chất tạo màu vào hỗn hợp trong dòng cấp liệu đầu tiên;
 - b) làm nóng chảy trước chất mang dẻo nhiệt trong dòng cấp liệu thứ hai;
 - c) kết hợp hỗn hợp gồm dòng cấp liệu đầu tiên và chất mang dẻo nhiệt đã được làm nóng chảy trong dòng cấp liệu thứ hai với tỷ lệ (theo khối lượng) giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai nằm trong khoảng từ 60:40 đến 80:20 để tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ có lượng nạp lớn chứa chất tạo màu lên đến 80% khối lượng.
2. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước trộn bao gồm chất phụ gia trong dòng cấp liệu đầu tiên, dòng cấp liệu thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.
3. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước trộn bao gồm chất trợ gia công polyme metalloxen trong dòng cấp liệu đầu tiên, trong đó chất trợ gia công polyme metalloxen là polyolefin.
4. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất trợ gia công polyme metalloxen là copolyme polypropylen metalloxen vô định hình thu được bằng cách polyme hóa propylen monome với etylen comonome với sự có mặt của chất xúc tác metalloxen.
5. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất trợ gia công polyme metalloxen có tỷ trọng bằng khoảng 0,87-0,93 g/cm³, nhiệt độ chảy giọt bằng khoảng 80-145°C, và độ nhớt bằng khoảng 60-6300 mPas.
6. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước kết hợp bao gồm bước đưa dòng cấp liệu thứ hai đến cổng nằm ở dòng cấp liệu đầu tiên, nằm ngược chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, cùng chiều với dòng cấp liệu đầu tiên, hoặc tổ hợp của chúng.

7. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước kết hợp bao gồm chất phụ gia trong dòng cấp liệu đầu tiên, dòng cấp liệu thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.
8. Quy trình theo điểm 7, trong đó chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định dưới tác động của ánh sáng, chất làm chậm ngọn lửa, chất kháng khuẩn, chất làm giảm sức căng bề mặt, chất khử mùi, chất chống tĩnh điện, chất chống bám dính, chất làm dẻo, chất độn, và chất tạo khí.
9. Quy trình theo điểm 7, trong đó chất phụ gia chiếm khoảng 5-60% khối lượng.
10. Quy trình theo điểm 7, trong đó chất phụ gia bao gồm ít nhất một chất phụ gia được chọn từ: chất chống oxy hóa, chất ổn định dưới tác động của ánh sáng, chất hấp thụ tia cực tím, và trong đó chất chống oxy hóa được đưa vào với lượng khoảng 0-15% khối lượng, chất làm ổn định dưới tác động của ánh sáng được đưa vào với lượng khoảng 0-45% khối lượng, và chất hấp thụ tia cực tím được đưa vào với lượng khoảng 0-45% khối lượng.
11. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất tạo màu chiếm khoảng 15-80% khối lượng và chất mang dẻo nhiệt chiếm khoảng 9-60% khối lượng, và trong đó bước trộn bao gồm bổ sung metalloxen polyme vào dòng cấp liệu đầu tiên với lượng khoảng 2-20% khối lượng.
12. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất tạo màu được chọn từ nhóm gồm chất màu hữu cơ, chất màu vô cơ, thể phân tán chất màu đơn lẻ, thuốc nhuộm, mica được bao, bột nhôm, chất tẩy trắng quang học, chất phát huỳnh quang, và chất phát lân quang.
13. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất tạo màu gồm có chất màu hữu cơ với lượng khoảng 5-50% khối lượng.
14. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất tạo màu gồm có chất màu vô cơ với lượng khoảng 0-80% khối lượng.

15. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất tạo màu gồm có chất màu hữu cơ với lượng khoảng 3-40% khối lượng và chất màu vô cơ với lượng khoảng 10-60% khối lượng.
16. Quy trình theo điểm 1, trong đó chất mang dẻo nhiệt được chọn từ ít nhất một trong số các chất sau: homopolyme và copolyme của polyetylen, polypropylen, polystyren, polyoxymetylen, polyetylen terephtalat, polybutylen terephtalat, polymetyl metacrylat, polyete sulfon, polysulfon, polyete keton, polystyren copolyme, acrylonitril-butadien-styren terpolyme, polyamit, polycacbonat, và tổ hợp của chúng.
17. Quy trình theo điểm 1, còn bao gồm chất phân tán.
18. Quy trình theo điểm 17, trong đó chất phân tán được chọn từ nhóm gồm sáp, muối kim loại, chất kết hợp, và chất hoạt động bề mặt.
19. Quy trình theo điểm 17, trong đó chất phân tán chiếm khoảng 2-8% khối lượng.
20. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình còn bao gồm ít nhất một trong số các chất sau: chất làm chậm ngọn lửa, chất kháng khuẩn, chất làm giảm sức căng bề mặt, chất khử mùi, chất chống tĩnh điện, chất chống bám dính, chất làm dẻo, chất độn, và chất tạo khí.
21. Quy trình tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ thứ hai bao gồm các bước: a) đưa chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo ra ở điểm 1 yêu cầu bảo hộ vào polyme có thể gia công nóng chảy để tạo ra chế phẩm polyme cấp liệu, trong đó chế phẩm hạt nhựa màu chủ còn bao gồm từ lớn hơn 5% đến khoảng 60% khối lượng chất phụ gia, trong đó chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, và chất ổn định dưới tác động của ánh sáng và tổ hợp của chúng; và b) gia công chế phẩm polyme cấp liệu này để tạo ra chế phẩm hạt nhựa màu chủ thứ hai.

22. Vật phẩm dẻo nhiệt được sản xuất bằng cách sử dụng chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo thành từ quy trình theo điểm 1.
23. Vật phẩm dẻo nhiệt được sản xuất bằng cách sử dụng chế phẩm hạt nhựa màu chủ được tạo thành từ quy trình theo điểm 21.
24. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước kết hợp bao gồm bước tạo ra hỗn hợp gồm dòng cấp liệu đầu tiên và chất mang dẻo nhiệt đã được làm nóng chảy của dòng cấp liệu thứ hai ở tỷ lệ (theo khối lượng) giữa dòng cấp liệu đầu tiên và dòng cấp liệu thứ hai được chọn từ 65:35; 70:30 và 75:25.
25. Quy trình theo điểm 1, trong đó bước kết hợp bao gồm tạo hình chế phẩm hạt nhựa màu chủ thành bất kỳ trong số: dạng cô đặc đã được bao nang, dạng cô đặc đã được tạo viên, hạt, dạng cô đặc không chứa bụi.

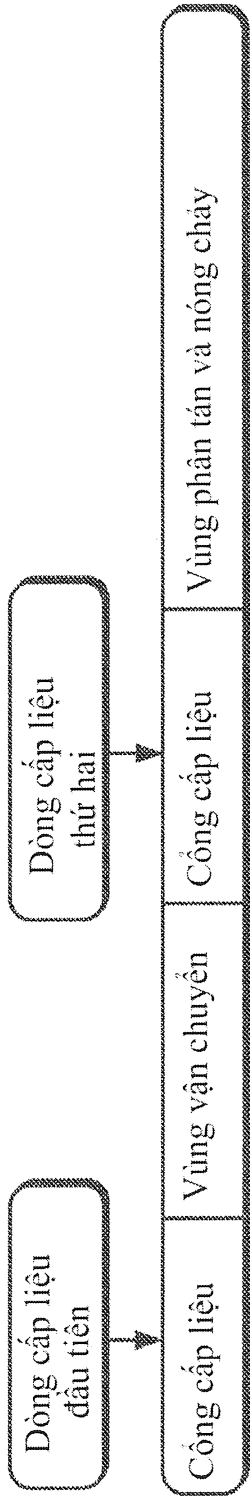


FIG. 1

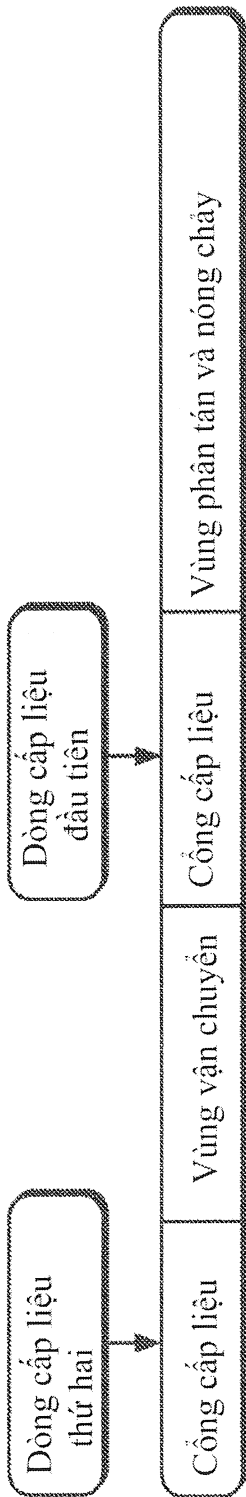


FIG. 2

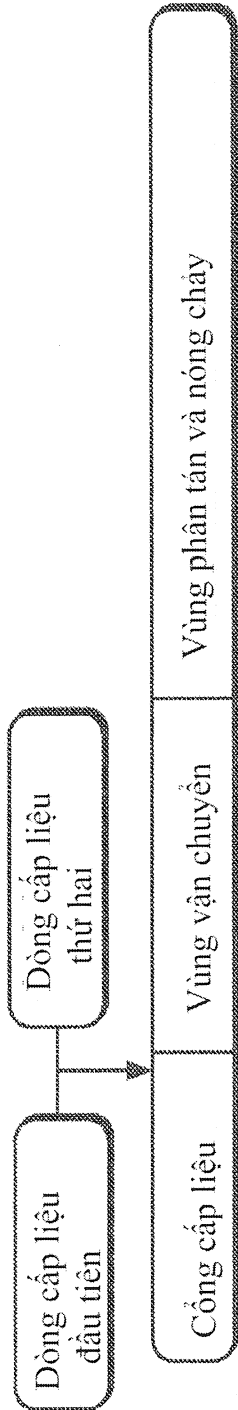


FIG. 3