



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

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

(11)



1-0052598

(51)^{2020.01} B01J 19/26; C09C 1/50; C08K 3/04

(13) B

(21) 1-2021-07374

(22) 23/04/2020

(86) PCT/US2020/029636 23/04/2020

(87) WO2020/219761 29/10/2020

(30) 62/837,276 23/04/2019 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/01/2022 406A

(73) BIRLA CARBON U.S.A., INC. (US)

1800 West Oak Commons Court, Marietta, GA 30062, United States of America

(72) TANDON, Deepak (US); TIAN, Jun (CN).

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

(54) CHẾ PHẨM HẠT NHỰA VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ CHẾ PHẨM HẠT NHỰA NÀY

(21) 1-2021-07374

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm muối than có độ phản xạ cao sử dụng chất mang để cải thiện khả năng phân tán và duy trì các đặc tính khối và tông màu nền tốt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến muối than và chế phẩm bao gồm muối than có thể hữu ích trong các ứng dụng yêu cầu độ phản xạ cao. Sáng chế đề xuất các chế phẩm hữu ích trong các ứng dụng và phương pháp có độ phản xạ cao để điều chế và sử dụng chúng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Muối than có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau để tạo ra màu sắc. Khả năng hấp thụ ánh sáng của vật liệu muối than hoặc chế phẩm chứa vật liệu muối than như vậy được gọi là độ phản xạ. Thông thường, độ phản xạ dùng để chỉ màu sắc của vật liệu chứa muối than là chất màu duy nhất, trong khi màu sắc có thể dùng để chỉ màu sắc được phát triển bằng cách sử dụng sự pha trộn các chất màu. Muối than có độ phản xạ cao hơn có thể tạo ra các chế phẩm tối hơn so với các vật liệu muối than có độ phản xạ thấp. Máy đo quang phổ có thể được sử dụng để đánh giá độ phản xạ của mẫu.

Muối than có độ phản xạ cao cũng có thể khó phân tán trong một số hệ thống. Do đó, cần phải có muối than có độ phản xạ cao được cải thiện và chế phẩm bao gồm muối than có độ phản xạ cao như vậy. Các nhu cầu này và các nhu cầu khác được thỏa mãn bằng các chế phẩm và phương pháp theo sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phù hợp với (các) mục đích của sáng chế, như được bao gồm và được mô tả kỹ lưỡng ở đây, theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến vật liệu muối than có độ phản xạ cao, chế phẩm chứa vật liệu muối than có độ phản xạ cao như vậy và phương pháp điều chế và sử dụng nó.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất chế phẩm hạt nhựa chứa vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất

phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng bao gồm một hoặc nhiều chất sau đây: chế phẩm tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa và chất làm chậm cháy.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm hạt nhựa bao gồm muội than với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% đến khoảng 50% trọng lượng bao gồm một hoặc nhiều chất sau đây: chế phẩm tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa và chất làm chậm cháy.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm hạt nhựa chứa muội piano với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng bao gồm một hoặc nhiều chất sau đây: chế phẩm tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa và chất làm chậm cháy.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm hạt nhựa chứa vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng, chất phụ gia này bao gồm chế phẩm tháo khuôn.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm hạt nhựa chứa vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng, chất phụ gia này bao gồm amit.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm hạt nhựa chứa vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng, chất phụ gia này bao gồm N,N'-etylen bis(stearamit).

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất chế phẩm hạt nhựa chứa vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất

phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng bao gồm một hoặc nhiều chất sau đây: chế phẩm tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa và chất làm chậm cháy, trong đó khi chế phẩm hạt nhựa được làm giảm tải trọng muối than đến khoảng từ 0,5% trọng lượng đến khoảng 1,0% trọng lượng trong nhựa, có độ phản xạ (giá trị L) nhỏ hơn khoảng 3,5.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp điều chế chế phẩm hạt nhựa, phương pháp này bao gồm bước cho vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng tiếp xúc với chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng bao gồm một hoặc nhiều chất sau đây: chế phẩm tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa và chất làm chậm cháy, để tạo ra hạt nhựa có các hạt được nghiền mịn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được kết hợp trong và cấu thành một phần của sáng chế, minh họa một số khía cạnh và cùng với phần mô tả dùng để giải thích các nguyên tắc của sáng chế.

Fig.1A là ảnh kính hiển vi điện tử quét (scanning electron microscopy - SEM) của mặt cắt ngang của vật liệu đúc ép hạt nhựa màu được tạo ra bằng cách sử dụng 30% trọng lượng muối than Raven 2500 Ultra trong nhựa polyamit 6, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.1B là ảnh SEM của mặt cắt ngang của vật liệu đúc ép hạt nhựa màu được tạo ra bằng cách sử dụng 20% trọng lượng muối than Raven 5100 Ultra trong nhựa polyamit 6, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.1C là ảnh SEM của mặt cắt ngang của vật liệu đúc ép hạt nhựa màu được tạo ra bằng cách sử dụng 20% trọng lượng muối than Raven 5100 Ultra và 10% trọng lượng N,N'-etylen bis(stearamit) (EBS) trong nhựa polyamit 6, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2A là ảnh kính hiển vi điện tử truyền qua (transmission electron microscope - TEM) của một phần chip màu đúc phun, được tạo ra từ chế phẩm hạt nhựa bao gồm muội than Raven 2500 Ultra và EBS, được giảm đến tải trọng muội than bằng 0,5% trọng lượng bằng cách sử dụng polyamit 6, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2B là ảnh TEM của một phần của chip màu đúc phun, được tạo ra từ chế phẩm hạt nhựa bao gồm muội than Raven 3000 Ultra và EBS, được giảm đến tải trọng muội than bằng 0,5% trọng lượng bằng cách sử dụng polyamit 6, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2C là ảnh TEM của một phần của chip màu đúc phun, được tạo ra từ chế phẩm hạt nhựa bao gồm muội than Raven 5100 Ultra và EBS, được giảm đến tải trọng muội than bằng 0,5% trọng lượng bằng cách sử dụng polyamit 6, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.3 minh họa hiệu suất màu của chế phẩm hạt nhựa màu bao gồm muội than được giảm tải trọng, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4 minh họa hiệu suất màu của chế phẩm hạt nhựa màu bao gồm muội than chứa chất phụ gia, phù hợp với các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được nêu trong phần mô tả sau đây, và phần nào sẽ rõ ràng từ phần mô tả hoặc có thể được biết nhờ thực hành sáng chế. Các ưu điểm của sáng chế sẽ được hiểu và đạt được bằng các yếu tố và sự kết hợp được nêu cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Cần phải hiểu rằng cả phần mô tả chung nêu trên và phần mô tả chi tiết sau đây đều chỉ là ví dụ và giải thích và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế, như được yêu cầu bảo hộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế có thể được hiểu một cách dễ dàng hơn dựa vào phần mô tả chi tiết sáng chế sau đây và các ví dụ của sáng chế.

Trước khi các hợp chất, chế phẩm, vật phẩm, hệ thống, thiết bị và/hoặc phương pháp theo sáng chế được bộc lộ và mô tả, cần phải hiểu rằng chúng không bị giới hạn ở các phương pháp tổng hợp cụ thể trừ khi có quy định khác, hoặc ở các chất phản ứng cụ thể trừ khi có quy định khác, mà tất nhiên là có thể thay đổi. Cũng cần phải hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mô tả các khía cạnh cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Mặc dù các phương pháp và vật liệu bất kỳ giống hoặc tương đương với phương pháp và vật liệu được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong thực hành hoặc thử nghiệm sáng chế, sau đó các phương pháp và vật liệu làm ví dụ sẽ được mô tả.

Tất cả các công bố được đề cập trong bản mô tả được đưa vào đây bằng cách viện dẫn để bộc lộ và mô tả các phương pháp và/hoặc vật liệu kết hợp với các công bố được nêu trong đó.

Trừ khi có quy định khác, tất cả các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng trong bản mô tả có cùng nghĩa như thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực mà sáng chế thuộc về. Mặc dù phương pháp và vật liệu bất kỳ tương đương hoặc tương tự với các phương pháp và vật liệu được mô tả trong bản mô tả đều có thể được sử dụng trong thực tiễn hoặc thử nghiệm theo sáng chế, sau đây các phương pháp và vật liệu làm ví dụ được mô tả.

Như được sử dụng ở đây, trừ khi có quy định ngược lại, dạng số ít bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi được chỉ ra rõ ràng trong ngữ cảnh khác. Do đó, ví dụ, việc viện dẫn “chất độn” hoặc “dung môi” bao gồm hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất độn, hoặc dung môi, một cách tương ứng.

Các khoảng có thể được biểu thị ở đây ở dạng từ “khoảng” một giá trị cụ thể, và/hoặc đến “khoảng” một giá trị cụ thể khác. Khi khoảng được biểu thị, một khía cạnh khác bao gồm từ một giá trị cụ thể và/hoặc đến một giá trị cụ thể khác. Tương tự, khi các giá trị được biểu thị ở dạng xấp xỉ, bằng cách sử dụng từ “khoảng” đứng trước, cần phải hiểu rằng giá trị cụ thể này tạo thành một khía cạnh khác. Cũng cần phải hiểu rằng các điểm đầu mút của mỗi khoảng này đều có ý nghĩa so với điểm đầu mút kia, và độc lập với điểm đầu mút kia. Cũng cần phải hiểu rằng số lượng các giá trị được mô tả ở

đây, và mỗi giá trị đó cũng được mô tả ở đây là “khoảng” giá trị cụ thể ngoài chính giá trị đó. Ví dụ, nếu giá trị “10” được mô tả, thì “khoảng 10” cũng được mô tả. Cũng cần phải hiểu rằng mỗi đơn vị giữa hai đơn vị cụ thể cũng được mô tả. Ví dụ, nếu 10 và 15 được mô tả, thì 11, 12, 13, và 14 cũng được mô tả.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tùy ý” hoặc “một cách tùy ý” dùng để chỉ sự kiện hoặc tình huống được mô tả tiếp đó có thể hoặc không thể xảy ra, và phần mô tả bao gồm các trường hợp trong đó sự kiện hoặc tình huống này xảy ra và các trường hợp mà nó không xảy ra.

Sáng chế mô tả các thành phần được sử dụng để điều chế các chế phẩm theo sáng chế cũng như chính các chế phẩm được sử dụng trong các phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả. Các vật liệu này và các vật liệu khác được bộc lộ ở đây và cần phải hiểu rằng các tổ hợp, tập hợp con, các tương tác, nhóm v.v.. của các vật liệu này được mô tả trong khi viện dẫn cụ thể về mỗi sự kết hợp riêng và chung khác nhau và sự hoán vị các hợp chất này không được mô tả rõ ràng, thì mỗi loại được dự định và được mô tả cụ thể ở đây. Ví dụ, nếu thành phần cụ thể được mô tả và được thảo luận và một số cải biến có thể được thực hiện đối với một số phân tử bao gồm các hợp chất được thảo luận, được dự định cụ thể là mỗi và mọi sự kết hợp và hoán vị các hợp chất và cải biến này là có thể trừ khi được chỉ rõ trong ngữ cảnh khác. Do đó, nếu một nhóm các phân tử A, B và C được mô tả cũng như nhóm các phân tử D, E và F và ví dụ về phân tử kết hợp, A-D được bộc lộ, thì ngay cả khi mỗi loại không được đưa ra riêng lẻ thì mỗi loại được dự định riêng và chung có nghĩa là các tổ hợp, A-E, A-F, B-D, B-E, B-F, C-D, C-E và C-F được xem xét mô tả. Tương tự như vậy, tập hợp con hoặc tổ hợp bất kỳ của các loại này cũng được mô tả. Do đó, ví dụ, phân nhóm A-E, B-F và C-E được xem xét mô tả. Khái niệm này áp dụng cho tất cả các khía cạnh của sáng chế, gồm nhưng không giới hạn ở các bước trong phương pháp sản xuất và sử dụng chế phẩm theo sáng chế. Do đó, nếu có nhiều bước bổ sung có thể được thực hiện thì cần phải hiểu rằng mỗi trong số các bước bổ sung có thể được thực hiện bằng bất kỳ phương án cụ thể nào hoặc sự kết hợp của các phương án của phương pháp theo sáng chế.

Mỗi vật liệu được bộc lộ trong bản mô tả đều có sẵn trên thị trường và/hoặc các phương pháp sản xuất chúng đã được biết bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực liên quan.

Cần phải hiểu rằng các chế phẩm được mô tả ở đây có các chức năng nhất định. Được mô tả theo sáng chế là các yêu cầu về cấu trúc nhất định về việc thực hiện các chức năng được mô tả và cần phải hiểu rằng có nhiều cấu trúc khác nhau có thể thực hiện cùng một chức năng liên quan đến cấu trúc được mô tả và cấu trúc này thường sẽ đạt được cùng một kết quả.

Trừ khi có quy định khác, các phần là các phần theo trọng lượng, nhiệt độ là °C hoặc ở nhiệt độ môi trường xung quanh, và áp suất bằng hoặc gần áp suất khí quyển.

Như đã mô tả ngắn gọn ở trên, sáng chế đề xuất muội than có độ phản xạ cao và chế phẩm bao gồm muội than có độ phản xạ cao như vậy, cùng với các phương pháp điều chế và sử dụng chúng.

Nhu cầu thị trường ngày càng tăng đối với các chế phẩm nhựa kỹ thuật có độ phản xạ cao, đặc biệt là cho các ứng dụng sợi và máy móc tự động, có thể đáp ứng với muội than có diện tích bề mặt cao. Những muội than này cũng có thể được đề cập đến trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan dưới dạng muội piano. Trong khi muội than này có thể đem lại các đặc tính phản xạ ưu việt cho chế phẩm tạo thành, cỡ hạt vốn có (tức là, độ mịn) và diện tích bề mặt cao có thể làm cho chúng khó phân tán. Theo một khía cạnh, các tương tác van der Waals cao giữa các tổ hợp muội than và ái lực giới hạn giữa muội than và nhựa polyme truyền thống có thể cản đến năng lượng đầu vào cao để đạt được sự phân tán tốt trong hệ polyme. Sự phân tán tốt là rất quan trọng đối với các ứng dụng này, nhưng có thể là thách thức khi sử dụng các phương pháp hóa hợp thông thường.

Các ứng dụng sử dụng nhựa kỹ thuật được độn muội than thường yêu cầu đóng gói các phụ gia để khắc phục các thách thức về phân tán và xử lý muội than vào chế phẩm nhựa và để tối ưu hiệu suất của chúng trong các ứng dụng cụ thể. Trong khi các chất phụ gia cụ thể hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia có thể thay đổi, phụ thuộc vào

nhựa hoặc các nhựa được sử dụng và ứng dụng cụ thể, các chế phẩm phụ gia này có thể được mô tả dựa trên chức năng hoặc đặc tính mà chúng mang lại cho chế phẩm nhựa/muội than cuối cùng. Trong các hệ thống truyền thống khác nhau, có thể sử dụng một hoặc nhiều chất phụ gia sau đây: (1) chế phẩm tháo khuôn có thể được sử dụng để ngăn các phần đã hoàn thiện dính vào bề mặt kim loại trong quá trình ép đùn hoặc đúc, (2) chất ổn định UV được sử dụng để kéo dài tuổi thọ ngoài trời của phần chất dẻo, (3) chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa được sử dụng để bảo vệ nhựa khỏi sự thoái biến do nhiệt và ôxy hóa trong quá trình xử lý, và (4) chất làm chậm cháy được sử dụng để ngăn chặn đám cháy hoặc làm chậm sự lây lan của chúng. Theo các khía cạnh khác, các chất phụ gia khác có thể được sử dụng ngoài hoặc thay cho bất kỳ chất phụ gia nào đã nêu ở trên. Theo các khía cạnh khác nữa, nhiều chất phụ gia thuộc một loại hoặc nhiều chất phụ gia hoặc nhiều loại khác nhau có thể được sử dụng trong chế phẩm.

Vật liệu muội than vốn có thể rất khó xử lý, do độ mịn và bám bụi của chúng. Chúng cũng khó có thể phân tán thành chất dẻo. Việc đạt được sự phân tán muội than tốt trong hầu hết các hệ thống nhựa thường cần đến việc trộn năng lượng cao. Nhiều người dùng vật liệu muội than thiếu thiết bị đắt tiền và/hoặc chuyên môn để phân tán hiệu quả muội than vào các hệ thống nhựa này. Do đó, một số người dùng chọn sử dụng các chế phẩm hạt nhựa màu, trong đó muội than được phân tán vào hệ thống nhựa ở nồng độ cao hơn mức cần thiết để sử dụng trong sản xuất các sản phẩm cuối cùng. Những hạt cô đặc này có thể được điều chế bởi các công ty sở hữu thiết bị và kiến thức để phân tán vật liệu muội than hiệu quả hơn. Khi muội than được phân tán tốt, ngay cả ở nồng độ cao, nhựa bổ sung có thể được bổ sung vào để pha loãng nồng độ muội than. Người dùng cuối có thể mua chế phẩm hạt nhựa màu muội than và sau đó pha loãng, hoặc giảm bớt, chế phẩm bằng cách bổ sung nhựa bổ sung. Năng lượng cần thiết để kết hợp nhựa bổ sung và phân tán muội than đã phân tán trước thông qua nhựa còn lại ít hơn đáng kể so với năng lượng cần thiết để tạo thành hạt nhựa màu. Nguyên liệu hạt nhựa màu còn có thêm lợi ích là dễ xử lý hơn và ít bám bụi hơn vì muội than được đưa vào chất nền nhựa. Sáng chế đề xuất một giải pháp thay thế cho công nghệ hạt nhựa màu truyền thống, nhưng cung cấp một dạng muội than được phân tán trước không chứa

nhựa, nhưng tương tự như vậy cũng dễ xử lý và người dùng cuối có thể dễ dàng phân tán vào hệ thống nhựa.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hỗn hợp của muối than, một hoặc nhiều chất phụ gia, và tùy ý vật liệu nhựa hoặc chất dẻo. Theo một khía cạnh như vậy, một hoặc nhiều chất phụ gia nhằm cải thiện sự phân tán muối than trong nhựa. Theo một khía cạnh khác, chế phẩm không chứa nhựa, và chỉ chứa một hoặc nhiều muối than và một hoặc nhiều chất phụ gia. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều chất phụ gia có thể là chất phụ gia thông thường được sử dụng cho một hoặc nhiều mục đích đã nêu ở trên. Theo các khía cạnh như vậy, sáng chế đề cập đến việc sử dụng chất phụ gia hoặc các chất phụ gia như vậy ở nồng độ cao hơn so với trong quy trình và ứng dụng thông thường, và dưới dạng chất mang của muối than, không chỉ đơn thuần là chất tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt, và/hoặc chất làm chậm cháy. Do đó, theo một số khía cạnh, nồng độ của chất phụ gia bất kỳ hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia được dự tính là lớn hơn so với nồng độ được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật cho mục đích thông thường của chúng.

Theo một khía cạnh, chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia có thể được sử dụng với muối than và nhựa để cải thiện sự phân tán ở giai đoạn hóa hợp. Theo một khía cạnh khác, muối than có thể được tiếp xúc trước với chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia, trước khi tiếp xúc với nhựa. Muối than đã tiếp xúc trước với chất phụ gia như vậy có thể, theo một số khía cạnh, được đề cập đến dưới dạng hạt nhựa. Theo một khía cạnh như vậy, muối than đã xử lý có thể được đóng gói và/hoặc được bán để sau đó trộn với nhựa. Theo một khía cạnh khác nữa, hạt nhựa màu (tức là, hạt cô đặc) có thể được tạo ra chứa muối than, nhựa và chất phụ gia và các chất phụ gia, trong đó muối than được phân tán kỹ trong chế phẩm hạt nhựa màu. Theo khía cạnh như vậy, người dùng cuối cùng có thể làm giảm hạt nhựa màu bằng cách cho chế phẩm hạt nhựa màu tiếp xúc với nhựa khác để pha loãng muối than và/hoặc (các) chất phụ gia cô đặc trong chế phẩm hạt nhựa màu.

Mặc dù không bị ràng buộc bởi lý thuyết, người ta tin rằng việc sử dụng muội than và chất phụ gia như được mô tả ở đây có thể cải thiện khả năng trộn lẫn muội than trong hệ thống nhựa. Theo một khía cạnh khác, người ta tin rằng muội than và các chế phẩm phụ gia được mô tả ở đây có thể bao gồm hình thái hai mặt liên tục.

Muội than theo sáng chế có thể bao gồm muội than bất kỳ thích hợp để sử dụng trong ứng dụng yêu cầu độ phản xạ cao. Theo một khía cạnh, muội than là muội than lò. Theo một khía cạnh, muội than có độ phản xạ cao có thể được sử dụng. Theo các khía cạnh khác, hai hoặc nhiều muội than, trong đó ít nhất một muội than là muội than có độ phản xạ cao, có thể được sử dụng. Theo các khía cạnh khác nữa, hai hoặc nhiều muội than có độ phản xạ cao có thể được sử dụng. Theo một khía cạnh khác, muội than có độ phản xạ cao có thể thay thế tất cả hoặc một phần muội than truyền thống và/hoặc các chất màu hoặc thuốc nhuộm khác trong một chế phẩm.

Theo một khía cạnh, sáng chế bao gồm muội piano. Theo các khía cạnh khác nhau, muội piano bao gồm muội than có diện tích bề mặt cao, ví dụ, có diện tích bề mặt nitơ (nitrogen surface area - NSA) bằng ít nhất là khoảng 175, ít nhất là khoảng 200, ít nhất là khoảng 225, ít nhất là khoảng 250, ít nhất là khoảng 300, ít nhất là khoảng 350, ít nhất là khoảng 400, ít nhất là khoảng 450, ít nhất là khoảng 500, hoặc lớn hơn m^2/g . Theo một khía cạnh khác, muội piano bao gồm muội than có NSA nằm trong khoảng từ 175 đến khoảng 700 m^2/g , từ khoảng 200 đến khoảng 600 m^2/g , từ khoảng 250 đến khoảng 550 m^2/g , từ khoảng 300 đến khoảng 600 m^2/g , từ khoảng 350 đến khoảng 600 m^2/g , từ khoảng 400 đến khoảng 650 m^2/g , từ khoảng 450 đến khoảng 575 m^2/g , hoặc từ khoảng 500 đến khoảng 650 m^2/g . Theo các khía cạnh khác, muội piano có thể bao gồm muội than có diện tích bề mặt theo chiều dày thống kê (statistical thickness surface area - STSA) nằm trong khoảng từ 150 đến khoảng 400 m^2/g , hoặc từ khoảng 200 đến khoảng 350 m^2/g . Theo một khía cạnh khác, muội piano có thể có chỉ số hấp thụ dầu (oil absorption number - OAN) nằm trong khoảng từ 60 đến khoảng 120 $\text{ml}/100\text{g}$, hoặc nằm trong khoảng từ 65 đến khoảng 105 $\text{ml}/100\text{g}$, hoặc từ khoảng 80 đến khoảng 105 $\text{ml}/100\text{g}$. Theo các khía cạnh khác, muội piano có thể có NSA, STSA và/hoặc OAN ngoài các khoảng được trích dẫn ở trên. Theo các khía cạnh khác, muội piano có thể có

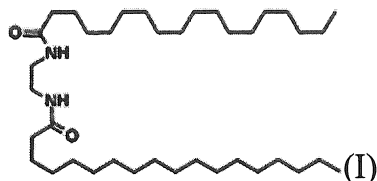
bề mặt không được cải biến. Theo các khía cạnh khác nữa, muối piano có thể có bề mặt được cải biến, ví dụ được ôxy hóa thông qua ozon, axit, hoặc hydro peroxit, hoặc được chức hóa với các nhóm khác (ví dụ, amin, axit carboxylic, v.v.). Có nhiều ví dụ về sự cải biến bề mặt muối than trong các tài liệu, mỗi trong số đó được xem xét với sáng chế. Muối than, như muối than để sử dụng trong sáng chế, có bán trên thị trường, ví dụ, từ Birla Carbon U.S.A., Inc., Marietta, Georgia, USA.

NSA dùng để chỉ diện tích bề mặt nitơ, có thể được đo theo ASTM D6556, và là số đo tổng diện tích bề mặt của mẫu muối than có thể sử dụng với nitơ, gồm độ xốp, dựa trên lý thuyết B.E.T.. STSA dùng để chỉ diện tích bề mặt có độ dày thống kê hoặc diện tích bề mặt bên ngoài của mẫu muối than có thể sử dụng với nhựa hoặc phương tiện khác, và có thể được đo theo ASTM D6556. OAN dùng để chỉ chỉ số hấp thụ dầu và nhằm cung cấp một dấu hiệu về cấu trúc, hoặc cỡ tổ hợp của loại muối than. OAN có thể được đo theo ASTM D2414.

Theo các khía cạnh khác, tất cả hoặc một phần muối than theo sáng chế có thể được thay thế bằng một hoặc nhiều vật liệu nano cacbon khác, như, ví dụ, ống nano cacbon một thành, ống nano cacbon nhiều thành, sợi cacbon và graphen. Do đó, theo một khía cạnh, chế phẩm có thể bao gồm vật liệu nano cacbon và một hoặc nhiều chất phụ gia.

Theo một khía cạnh, sáng chế cũng bao gồm chất phụ gia tháo khuôn thông thường hoặc chất tương tự hoặc dẫn xuất của nó. Theo các khía cạnh khác nhau, chất tháo khuôn như vậy có thể bao gồm amit, như amit bậc một, bậc hai, và/hoặc bậc ba, hoặc amin. Theo một khía cạnh, chất phụ gia có thể bao gồm etylen bis stearamit (EBS) (được viện dẫn dưới đây dưới dạng hợp chất (I)). Theo một khía cạnh khác, chất phụ gia có thể bao gồm sáp, như, ví dụ, sáp polyetylen. Theo các khía cạnh khác nữa, chất phụ gia có thể bao gồm một hoặc nhiều chất tháo khuôn thông thường khác. Theo các khía cạnh khác, một hoặc nhiều chất phụ gia bất kỳ trong số các chất phụ gia riêng lẻ được trích dẫn hoặc được dự tính ở đây có thể được kết hợp để tạo ra chất phụ gia. Theo một khía cạnh, các chất tháo khuôn hoặc chất phụ gia khác có thể được sử dụng cùng nhau. Chất tháo

khuôn thường có thể tương thích hóa học với chất nền nhựa và thường có trọng lượng phân tử thấp hơn so với hợp chất nhựa.



Theo một khía cạnh khác, sáng chế bao gồm chất phụ gia ổn định UV hoặc chất tương tự hoặc dẫn xuất của nó. Theo các khía cạnh khác, chất phụ gia ổn định UV như vậy có thể bao gồm benzotriazol, chất ổn định ánh sáng amin không tự do (hindered amine light stabilizer - HALS), và/hoặc các chất phụ gia ổn định UV thông thường khác. Theo một khía cạnh, các chất phụ gia ổn định UV hoặc các chất phụ gia khác có thể được sử dụng cùng nhau.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế bao gồm chất phụ gia làm chậm cháy hoặc chất tương tự hoặc dẫn xuất của nó. Theo các khía cạnh khác, chất phụ gia làm chậm cháy có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp với các chất phụ gia làm chậm cháy khác hoặc các chất phụ gia khác.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế bao gồm hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại chất phụ gia bất kỳ trong số các chất phụ gia được trích dẫn trong bản mô tả hoặc thường được sử dụng trong quá trình xử lý vật liệu bao gồm muối piano. Theo các khía cạnh khác, chế phẩm có thể bao gồm hỗn hợp bất kỳ của nguyên liệu phụ gia. Theo một khía cạnh khác, một hoặc nhiều chất phụ gia bất kỳ hoặc loại chất phụ gia được trích dẫn ở đây có thể được loại trừ cụ thể khỏi chế phẩm.

Mặc dù các chất phụ gia này có thể được sử dụng trong quá trình xử lý muối than thông thường chứa các vật liệu nhựa, chúng thường được sử dụng ở các mức thấp, như ví dụ, nhỏ hơn khoảng 1.000 phần triệu hoặc khoảng 500 phần triệu. Do các nguyên liệu phụ gia này thường có trọng lượng phân tử thấp hơn, và thường có thể hòa tan trong và/hoặc có thể tương thích với các loại nhựa mà chúng sẽ được trộn với nhau, nên sáng chế xem xét việc sử dụng chúng làm chất mang để điều chế vật liệu hạt nhựa hoặc hạt

nhựa màu, hoặc làm chất cải biến bề mặt cho muối than để dễ dàng và cải thiện tính thấm ướt và khả năng phân tán.

Chế phẩm hạt nhựa

Theo các khía cạnh khác, tỷ lệ trọng lượng của muối than và chất phụ gia riêng lẻ hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia, nếu nhiều chất phụ gia có mặt, có thể nằm trong khoảng từ 95:5 (muối than:chất phụ gia) đến khoảng 50:50, ví dụ, khoảng 95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30, 65:35, 60:40, 55:45, hoặc 50:50. Theo các khía cạnh khác, tỷ lệ trọng lượng của muối than và chất phụ gia riêng lẻ bất kỳ hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia, có thể nằm trong khoảng từ 90:10 đến 50:50, từ khoảng 85:15 đến khoảng 40:60, từ khoảng 75:25 đến khoảng 50:50, từ khoảng 70:30 đến khoảng 45:55, từ khoảng 60:40 đến khoảng 40:60, từ khoảng 80:20 đến khoảng 30:70, hoặc từ khoảng 75:25 đến khoảng 60:40. Theo các khía cạnh khác, tỷ lệ trọng lượng của muối than và chất phụ gia riêng lẻ bất kỳ hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với giá trị hoặc khoảng giá trị bất kỳ được trích dẫn trong bản mô tả. Theo một khía cạnh khác, tỷ lệ của muối than và chất phụ gia có thể là khoảng 5:1, 4,5:1, 4:1, 3,5:1, 3:1, 2,5:1, 2:1, 1,5:1, 1:1, 1:1,2, 1:1,4, 1:1,6, 1:1,8, 1:2, 1:2,1, 1:2,2, 1:2,3, 1:2,4, 1:2,5, 1:2,6, 1:2,7, 1:2,8, 1:2,9, 1:3, 1:3,2, 1:3,4, 1:3,6, 1:3,8, 1:4, 1:4,2, 1:4,4, 1:4,6, 1:4,8, hoặc 1:5. Theo các khía cạnh khác, tỷ lệ của muối than và chất phụ gia hoặc hỗn hợp các chất phụ gia có thể cao hơn hoặc thấp hơn so với giá trị hoặc khoảng giá trị cụ thể bất kỳ được trích dẫn ở đây. Theo một khía cạnh, tỷ lệ trọng lượng được trích dẫn ở trên có thể dùng để chỉ chế phẩm hạt nhựa bao gồm muối than và một hoặc nhiều chất phụ gia. Theo một khía cạnh khác, tỷ lệ trọng lượng của muối than và chất phụ gia được trích dẫn ở trên có thể dùng để chỉ chế phẩm hạt nhựa màu cũng chứa một hoặc nhiều vật liệu nhựa.

Theo một khía cạnh, chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia có thể có trong chế phẩm hạt nhựa ở nồng độ ít nhất là khoảng 5.000 phần triệu, ít nhất là khoảng 6.000 phần triệu, ít nhất là khoảng 7.000 phần triệu, ít nhất là khoảng 8.000 phần triệu, ít nhất là khoảng 9.000 phần triệu, ít nhất hoặc khoảng 10.000 phần triệu, hoặc lớn hơn

trong chế phẩm cuối cùng. Theo một khía cạnh khác, chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia có thể có mặt trong khoảng từ giá trị bất kỳ trong số các giá trị cuối thấp hơn được trích dẫn ở trên lên đến khoảng 10.000 phần triệu, 20.000 phần triệu, 30.000 phần triệu, 40.000 phần triệu, 50.000 phần triệu, 75.000 phần triệu, 100.000 phần triệu, 150.000 phần triệu, 200.000 phần triệu, 250.000 phần triệu, 300.000 phần triệu, 350.000 phần triệu, 400.000 phần triệu, 450.000 phần triệu, 500.000 phần triệu, hoặc lớn hơn.

Theo một khía cạnh, khi một hoặc nhiều chất phụ gia và muối piano được sử dụng như được mô tả ở đây, tải trọng của muối than có thể tăng lên đến ít nhất là khoảng 40% trọng lượng, ít nhất là khoảng 50% trọng lượng, ít nhất là khoảng 55% trọng lượng, ít nhất là khoảng 60% trọng lượng, ít nhất là khoảng 65% trọng lượng, ít nhất là khoảng 70% trọng lượng, ít nhất là khoảng 75% trọng lượng, ít nhất là khoảng 80% trọng lượng, ít nhất là khoảng 85% trọng lượng, hoặc lớn hơn. Theo một khía cạnh khác, tải trọng của muối than có thể tăng lên đến mức nằm trong khoảng từ 40% trọng lượng đến khoảng 75% trọng lượng, từ khoảng 40% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, từ khoảng 40% trọng lượng đến khoảng 85% trọng lượng, từ khoảng 50% trọng lượng đến khoảng 85% trọng lượng, từ khoảng 50% trọng lượng đến khoảng 75% trọng lượng, từ khoảng 55% trọng lượng đến khoảng 75% trọng lượng, từ khoảng 55% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, từ khoảng 60% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, từ khoảng 60% trọng lượng đến khoảng 85% trọng lượng, từ khoảng 60% trọng lượng đến khoảng 75% trọng lượng, từ khoảng 65% trọng lượng đến khoảng 85% trọng lượng, từ khoảng 65% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, hoặc từ khoảng 65 đến khoảng 75% trọng lượng. Theo các khía cạnh khác, lượng muối than trong chế phẩm hạt nhựa có thể nằm trong khoảng từ 60% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và lượng chất phụ gia có thể nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 40% trọng lượng. Theo các khía cạnh khác, tải trọng của muối than và/hoặc chất phụ gia có thể cao hơn hoặc thấp hơn so với giá trị hoặc khoảng giá trị cụ thể được trích dẫn ở đây. Theo một khía cạnh khác, việc sử dụng tải trọng cao của muối than, như được trích dẫn ở đây, có thể được sử dụng trong khi vẫn duy trì khả năng phân tán ưu việt.

Chế phẩm hạt nhựa màu

Như được lưu ý ở trên, chế phẩm hạt nhựa màu có thể được điều chế bao gồm muội than, một hoặc nhiều chất phụ gia như được mô tả ở đây, và một hoặc nhiều vật liệu nhựa. Theo một khía cạnh, hạt nhựa màu có thể được điều chế bằng cách cho một hoặc nhiều vật liệu nhựa tiếp xúc với hạt nhựa, như được mô tả ở trên. Theo một khía cạnh khác, chế phẩm hạt nhựa màu có thể được điều chế bằng cách cho muội than, một hoặc nhiều chất phụ gia như được mô tả ở đây tiếp xúc với một hoặc nhiều vật liệu nhựa. Theo các khía cạnh khác, vật liệu nhựa của chế phẩm hạt nhựa màu, hoặc như được sử dụng để làm giảm dưới dạng chế phẩm hạt nhựa màu, có thể bao gồm vật liệu nhựa thông thường bất kỳ, gồm ví dụ, polycacbonat, polyamit, polyolefin, như polyetylen và polypropylen, polyeste, như polyetylen terephtalat, co-polyme, như styren-acrylonitril, và terpolyme như acrylonitril butadien styren. Theo các khía cạnh khác, các vật liệu nhựa khác không được nêu cụ thể ở đây có thể được sử dụng ngoài hoặc thay thế cho bất kỳ vật liệu nhựa nào được nêu ở đây. Theo một khía cạnh, muội than và/hoặc chất phụ gia có thể được chọn dựa trên khả năng tương thích và/hoặc khả năng trộn lẫn của chúng với hệ thống nhựa cụ thể. Ví dụ, Raven 3500 Ultra là muội than được ô-zôn hóa, có các nhóm chức chứa ôxy trên bề mặt của nó. Sự ô-zôn hóa có thể cải thiện khả năng tương thích hóa học của muội than với một số loại nhựa nhất định, như polyamit, và do đó cho phép cải thiện khả năng phân tán của muội than trong nhựa.

Theo các khía cạnh khác, tỷ lệ của muội than và một hoặc nhiều chất phụ gia bất kỳ trong chế phẩm hạt nhựa màu có thể là giống với tỷ lệ trong chế phẩm hạt nhựa bao gồm muội than và một hoặc nhiều chất phụ gia, như được mô tả ở trên. Theo các khía cạnh khác, nồng độ của muội than và một hoặc nhiều chất phụ gia có thể được làm giảm tương ứng khi vật liệu nhựa được bổ sung vào chế phẩm. Ví dụ, chế phẩm hạt nhựa bao gồm muội than với lượng là 70% trọng lượng và chất phụ gia với lượng là 30% trọng lượng có thể được tiếp xúc với một phần vật liệu nhựa để tạo ra chế phẩm chứa nhựa với lượng là 50% trọng lượng, muội than với lượng là 35% trọng lượng và chất phụ gia với lượng là 15% trọng lượng. Theo các khía cạnh khác, muội than trong chế phẩm hạt nhựa màu có thể chứa từ khoảng 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng, từ khoảng 20% trọng lượng đến khoảng 40% trọng lượng, từ khoảng 25% trọng lượng đến

khoảng 60% trọng lượng, từ khoảng 30% trọng lượng đến khoảng 40% trọng lượng, hoặc từ khoảng 20% trọng lượng đến khoảng 35% trọng lượng của chế phẩm. Theo các khía cạnh khác, muối than có thể có mặt ở nồng độ lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với các giá trị hoặc khoảng giá trị được mô tả ở đây. Theo một khía cạnh khác, chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia trong chế phẩm hạt nhựa màu có thể có mặt ở nồng độ nằm trong khoảng từ 5% trọng lượng đến khoảng 35% trọng lượng, từ khoảng 5% trọng lượng đến khoảng 10% trọng lượng, từ khoảng 5% trọng lượng đến khoảng 20% trọng lượng, từ khoảng 10% trọng lượng đến khoảng 35% trọng lượng, từ khoảng 10% trọng lượng đến khoảng 25% trọng lượng, từ khoảng 10% trọng lượng đến khoảng 20% trọng lượng, từ khoảng 15% trọng lượng đến khoảng 25% trọng lượng, từ khoảng 15% trọng lượng đến khoảng 30% trọng lượng, từ khoảng 20% trọng lượng đến khoảng 35% trọng lượng, hoặc từ khoảng 25% trọng lượng đến khoảng 35% trọng lượng. Theo một khía cạnh khác, chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia trong chế phẩm hạt nhựa màu có thể có mặt ở nồng độ lớn hơn hoặc nhỏ hơn so với giá trị hoặc khoảng giá trị cụ thể bất kỳ được trích dẫn ở đây. Theo các khía cạnh khác nữa, nhựa hoặc hỗn hợp các nhựa trong chế phẩm hạt nhựa màu có thể chứa từ khoảng 40% trọng lượng đến khoảng 90% trọng lượng, từ khoảng 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, từ khoảng 50% trọng lượng đến khoảng 70% trọng lượng, từ khoảng 45% trọng lượng đến khoảng 75% trọng lượng, từ khoảng 55% trọng lượng đến khoảng 85% trọng lượng, từ khoảng 50% trọng lượng đến khoảng 60% trọng lượng, từ khoảng 60% trọng lượng đến khoảng 75% trọng lượng, hoặc từ khoảng 65% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng của chế phẩm hạt nhựa màu. Theo các khía cạnh khác nữa, nhựa hoặc hỗn hợp các nhựa trong chế phẩm hạt nhựa màu có thể có mặt ở nồng độ lớn hơn hoặc nhỏ hơn giá trị hoặc khoảng giá trị bất kỳ được trích dẫn ở đây.

Theo các khía cạnh khác, chế phẩm hạt nhựa màu và/hoặc chế phẩm cuối cùng, trong đó hạt nhựa màu hoặc hạt nhựa được tiếp xúc với nhựa để đạt được nồng độ nhựa đích cuối cùng, có thể được điều chế bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật trộn thông thường, gồm ví dụ, máy trộn hai trục vít, và/hoặc máy trộn mô-men xoắn cao, như, ví dụ, máy trộn liên tục Farrel hoặc máy trộn Banbury. Nên được hiểu rằng thiết

bị trộn và/hoặc hóa hợp khác nhau có thể xử lý các thể tích và nồng độ khác nhau của vật liệu, và người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực liên quan, theo sáng chế, có thể dễ dàng lựa chọn thiết bị và/hoặc kỹ thuật trộn và/hoặc hóa hợp thích hợp cho vật liệu cụ thể. Ví dụ, có thể thu được tải trọng muối than cao hơn bằng cách sử dụng máy trộn kiểu Banbury so với máy đùn hai trục vít hoặc máy trộn liên tục.

Chế phẩm cuối cùng

Như được lưu ý ở trên, chế phẩm cuối cùng có thể được điều chế trong đó một hoặc nhiều nhựa được bổ sung vào hỗn hợp chứa muối than và một hoặc nhiều chất phụ gia, như được mô tả ở đây, để đạt được nồng độ nhựa đích cuối cùng. Theo các khía cạnh như vậy, chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia có thể có mặt trong chế phẩm cuối cùng (ví dụ, chế phẩm cuối cùng được làm giảm) ở nồng độ nằm trong khoảng từ 2.000 phần triệu đến khoảng 10.000 phần triệu, từ khoảng 6.000 đến khoảng 10.000 phần triệu, từ khoảng 7.000 phần triệu đến khoảng 15.000 phần triệu, từ khoảng 5.000 phần triệu đến khoảng 9.000 phần triệu, từ khoảng 8.000 phần triệu đến khoảng 12.000, hoặc từ khoảng 10.000 đến khoảng 50.000 phần triệu. Theo một khía cạnh khác, chế phẩm cuối cùng như vậy có thể có nồng độ muối than bằng khoảng 0,5% trọng lượng, 0,6% trọng lượng, khoảng 0,7% trọng lượng, khoảng 0,8% trọng lượng, khoảng 0,9% trọng lượng, khoảng 1% trọng lượng, khoảng 1,1% trọng lượng, khoảng 1,2% trọng lượng, khoảng 1,3% trọng lượng, khoảng 1,4% trọng lượng, khoảng 1,5% trọng lượng, khoảng 1,6% trọng lượng, khoảng 1,7% trọng lượng, khoảng 1,8% trọng lượng, khoảng 1,9% trọng lượng, khoảng 2% trọng lượng, khoảng 2,1% trọng lượng, khoảng 2,2% trọng lượng, khoảng 2,3% trọng lượng, khoảng 2,4% trọng lượng, khoảng 2,5% trọng lượng, hoặc lớn hơn. Theo các khía cạnh khác, nồng độ của muối than và/hoặc chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia có thể cao hơn hoặc thấp hơn giá trị hoặc khoảng giá trị cụ thể bất kỳ được trích dẫn ở đây.

Theo một khía cạnh, sự giảm mẫu hạt nhựa màu được tạo ra phù hợp với sáng chế có thể chứa khoảng 1% trọng lượng muối than và ít hơn khoảng 5.000 phần triệu chất phụ gia, như, ví dụ, EBS, trong chế phẩm cuối cùng. Theo một khía cạnh khác, chế

phẩm như vậy có thể có các đặc tính tháo khuôn tốt, có khả năng phân tán muội than ưu việt, và mang lại độ phản xạ cao cho ứng dụng tạo thành.

Theo một khía cạnh khác nữa, chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong quy trình tạo hạt, thay vì hoặc ngoài việc kết hợp vào hỗn hợp trước khi hóa hợp. Theo khía cạnh như vậy, chất phụ gia hoặc gói chất phụ gia có thể được trộn trước với muội than để tạo ra muội than dễ phân tán hơn cho nhựa hoặc ứng dụng dự kiến.

Theo một khía cạnh, việc sử dụng chất phụ gia hoặc hỗn hợp của các chất phụ gia được mô tả ở đây có thể cải thiện sự phân tán muội than trong vật liệu nhựa, trong khi duy trì các đặc tính khối và/hoặc tông màu nền tốt. Theo khía cạnh khác, hạt nhựa theo sáng chế có thể có các đặc tính xử lý được cải thiện trong khi cũng cải thiện khả năng phân tán trong vật liệu tạo thành. Theo khía cạnh như vậy, hạt nhựa sẽ giảm thiểu bụi và/hoặc bụi mịn khi được xử lý hoặc vận chuyển, dẫn đến điều kiện môi trường được cải thiện và giảm tổn thất sản phẩm, so với vật liệu muội than thông thường.

Các đặc tính màu

Muội than có thể mang lại các đặc tính màu khác nhau cho vật liệu mà chúng được trộn lẫn. Ví dụ, muội than thường được bổ sung vào chất dẻo để tạo ra màu đen (“độ phản xạ”). Muội than có độ phản xạ cao hơn có vẻ đen hơn so với muội than có các đặc tính phản xạ. Mặc dù theo truyền thống được coi là màu đen, nhưng muội than có thể mang lại các màu khác nhau, từ màu xanh-đen đến nâu-đen, được gọi là tông màu nền, khi được hóa hợp vào các vật liệu khác nhau.

Các đặc tính màu này có thể bị ảnh hưởng bởi cỡ hạt cơ bản, diện tích bề mặt và cỡ tổ hợp của muội than cụ thể. Cuối cùng, sự phân tán muội than trong nhựa hoặc chất nền khác có thể ảnh hưởng rất nhiều đến các đặc tính màu được truyền cho chế phẩm tạo thành. Các đặc tính màu có thể được đo định lượng bằng cách sử dụng các phương pháp đo khác nhau. Máy phân tích màu Hunter, như quang phổ kế phản xạ Hunter Lab Compuscan ở chế độ loại trừ đặc điểm ở dạng hình học 0/45°, sử dụng không gian ba

chiều để xác định các đặc tính màu. Dọc theo một trục, các giá trị L nằm trong khoảng từ 0 (đen tuyền) đến 100 (trắng) và chỉ báo mật độ màu; dọc theo trục thứ hai, các giá trị “a” nằm trong khoảng từ -a (xanh lục) đến +a (đỏ); và dọc theo trục thứ ba, các giá trị “b” nằm trong khoảng từ -b (xanh lam) đến +b (vàng). Trong muội than, tông màu nền thường được gọi là xanh lam hoặc nâu, so với mẫu đối chứng.

Theo các khía cạnh khác, tập hợp hạt nhựa hoặc chế phẩm hạt nhựa màu được mô tả ở đây, có thể tạo ra khả năng phân tán của muội than được cải thiện trong hệ thống nhựa và/hoặc hiệu suất màu sắc được cải thiện, cũng như độ phản xạ được cải thiện. Theo các khía cạnh khác, hệ thống nhựa được độn muội than bao gồm một hoặc nhiều chất phụ gia, khi được làm giảm đến nồng độ muội than bằng 0,5% trọng lượng đến 1,0% trọng lượng, như được mô tả ở đây, có thể có giá trị L (phản xạ) nhỏ hơn khoảng 5, nhỏ hơn khoảng 4,5, nhỏ hơn khoảng 4, nhỏ hơn khoảng 4, nhỏ hơn khoảng 3,8, nhỏ hơn khoảng 3,6, nhỏ hơn khoảng 3,4, nhỏ hơn khoảng 3,4, nhỏ hơn khoảng 3,2, nhỏ hơn khoảng 3,0, nhỏ hơn khoảng 2,9, nhỏ hơn khoảng 2,8, nhỏ hơn khoảng 2,7, nhỏ hơn khoảng 2,6, hoặc nhỏ hơn khoảng 2,5. Theo các khía cạnh khác, chế phẩm như vậy có thể có giá trị L nằm trong khoảng từ 2,5 đến khoảng 5, từ khoảng 2,5 đến khoảng 4,5, từ khoảng 2,5 đến khoảng 4, từ khoảng 2,5 đến khoảng 3,8, từ khoảng 2,5 đến khoảng 3,6, từ khoảng 2,5 đến khoảng 3,4, từ khoảng 2,5 đến khoảng 3,2, từ khoảng 2,5 đến khoảng 3, từ khoảng 2,5 đến khoảng 2,9, từ khoảng 2,5 đến khoảng 2,8, từ khoảng 2,5 đến khoảng 2,7, hoặc từ khoảng 2,5 đến khoảng 2,6. Theo một khía cạnh, hệ thống như vậy có thể bao gồm nhựa polyamit, như polyamit 6. Theo các khía cạnh khác, hệ thống như vậy có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu nhựa khác.

Do đó, theo các khía cạnh khác nhau, công nghệ hạt nhựa theo sáng chế có thể tạo ra một hoặc nhiều hiệu quả: khả năng phân tán trong hệ thống nhựa được cải thiện, độ phản xạ được cải thiện, giảm bụi và cải thiện các đặc tính xử lý đối với muội than.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương án được nêu làm ví dụ khác nhau của sáng chế được trình bày chi tiết dưới đây. Các phương án này nhằm làm ví dụ và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng

chế. Đối với mỗi ví dụ sau đây, trừ khi có quy định khác, các quy trình, thiết bị và điều kiện sau đây được sử dụng. Việc hóa hợp được thực hiện bằng máy đùn hai trục vít PRISM (16mm, 25:1) đặt ở 260°C trong nhựa polyamit 6 (AdvanSix, Aegis, H8202NLB, %96 SAV =2,61) ngay sau đó là quá trình tạo viên. Trước khi hóa hợp, muội than và nhựa PA6 được làm khô trong lò ở 160°C qua đêm và trong lò chân không ở 80°C trong ~ ba ngày tương ứng để giảm thiểu độ ẩm.

Ví dụ 1 - Chế phẩm hạt nhựa màu và phân tích thông qua SEM

Hạt nhựa màu (“A”) thứ nhất được tạo ra bằng cách sử dụng máy đùn hai trục vít và nhựa polyamit 6, như được mô tả ở trên, bằng cách sử dụng 30% trọng lượng của muội than Raven 2500 Ultra. Vật liệu đúc ép hạt nhựa màu được cắt bằng lưỡi dao cạo và các mặt cắt được kiểm tra bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử quét (scanning electron microscope - SEM) để đánh giá khả năng phân tán muội than. Vật liệu đúc ép đã kiểm tra có chứa muội than có một số vùng có khả năng phân tán kém hơn, có thể là phổ biến đối với hệ thống nhựa bao gồm muội than có diện tích bề mặt cao, như được minh họa trên Fig.1A.

Hạt nhựa màu thứ hai (“B”) được tạo ra, như được mô tả ở trên, nhưng sử dụng 20% trọng lượng muội than Raven 5100 Ultra trong nhựa polyamit 6. Vật liệu đúc ép hạt nhựa màu từ máy đùn hai trục vít được kiểm tra, và vật liệu đúc ép tương tự có một số vùng của muội than được phân tán kém, như được minh họa trên Fig.1B.

Hạt nhựa màu thứ ba (“C”) được tạo ra, như được mô tả ở trên, nhưng sử dụng 20% trọng lượng muội than Raven 5100 Ultra với 10% trọng lượng N,N'-etylen bis(stearamit) (EBS, có sẵn từ Sigma Aldrich) trong nhựa polyamit 6. Vật liệu đúc ép hạt nhựa màu từ máy đùn hai trục vít được kiểm tra và khả năng phân tán muội than được quan sát thấy là được cải thiện đáng kể so với trong hạt nhựa màu B không chứa EBS.

Ví dụ 2 - Phân tích hạt nhựa màu trong TEM

Chế phẩm hạt nhựa muội than sử dụng muội than Raven 2500 Ultra, Raven 3000 Ultra và Raven 5100 Ultra, mỗi chế phẩm bao gồm muội than với lượng từ khoảng 55% trọng lượng đến khoảng 65% trọng lượng với cân bằng bao gồm N,N'-etylen bis(stearamit). Sau đó, mỗi chế phẩm hạt nhựa được giảm tải trọng xuống 0,5% trọng lượng muội than bằng cách sử dụng nhựa polyamit 6, và sau đó được ép phun ở 260°C thành chip màu. Các lát mỏng của chip tạo thành được tạo ra và được phân tích thông qua kính hiển vi điện tử truyền qua (transmission electron microscopy - TEM) để đánh giá khả năng phân tán của muội than.

Mỗi trong số các chế phẩm được giảm tải trọng có khả năng phân tán ưu việt của muội than, như được minh họa trên các hình vẽ Fig.2A, Fig.2B và Fig.2C, một cách tương ứng, minh họa lợi ích của công nghệ chất phụ gia và hạt nhựa khi cải thiện khả năng phân tán của muội than.

Ví dụ 3 - Hiệu suất màu

Ba chế phẩm hạt nhựa màu được điều chế, như trong ví dụ 1, bằng cách sử dụng ba muội piano (Raven 3500 Ultra, Raven 5100 Ultra và Raven 5100 với EBS), mỗi loại trong polyamit 6. Tải trọng của muội than trong mỗi chế phẩm hạt nhựa màu là 20% trọng lượng và nồng độ nồng độ EBS trong chế phẩm hạt nhựa màu thứ ba là 10% trọng lượng. Mỗi trong số ba chế phẩm hạt nhựa màu được giảm xuống tải trọng muội than là 1,0% trọng lượng, và được phân tích bằng cách sử dụng máy phân tích màu Hunter, như được mô tả ở đây. Giá trị L cho ba chế phẩm là 5,6 (Raven 3500 Ultra), 3,3 (Raven 5100 Ultra) và 3,1 (Raven 5100 Ultra với EBS). Như được minh họa trên Fig.3, tất cả các muội piano đều có độ phản xạ ưu việt và hiệu suất màu tông màu xanh, phù hợp với diện tích bề mặt của chúng. Raven 5100 Ultra có phản xạ đáng kể so với Raven 3500 Ultra, vì Raven 5100 Ultra có diện tích bề mặt lớn hơn nhiều. Việc phân tích chế phẩm hạt nhựa màu bằng SEM chỉ ra rằng sự có mặt của EBS cải thiện khả năng phân tán lớn của muội than Raven 5100 Ultra có tổ hợp muội than ít hơn trong hạt nhựa màu. Khả năng phân tán được cải thiện và sự thiếu tổ hợp có thể rất quan trọng trong một số ứng dụng tự động nhất định.

Ví dụ 4 - Hiệu suất màu

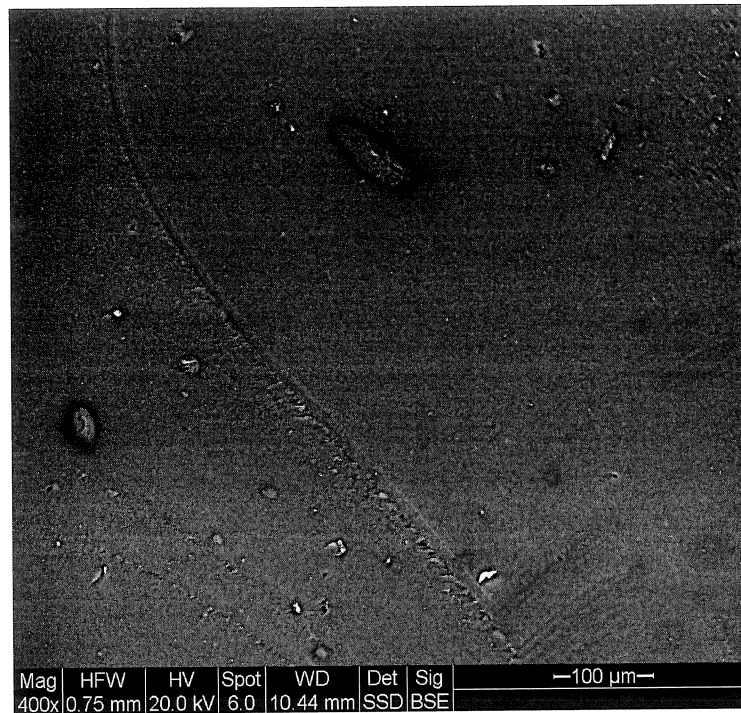
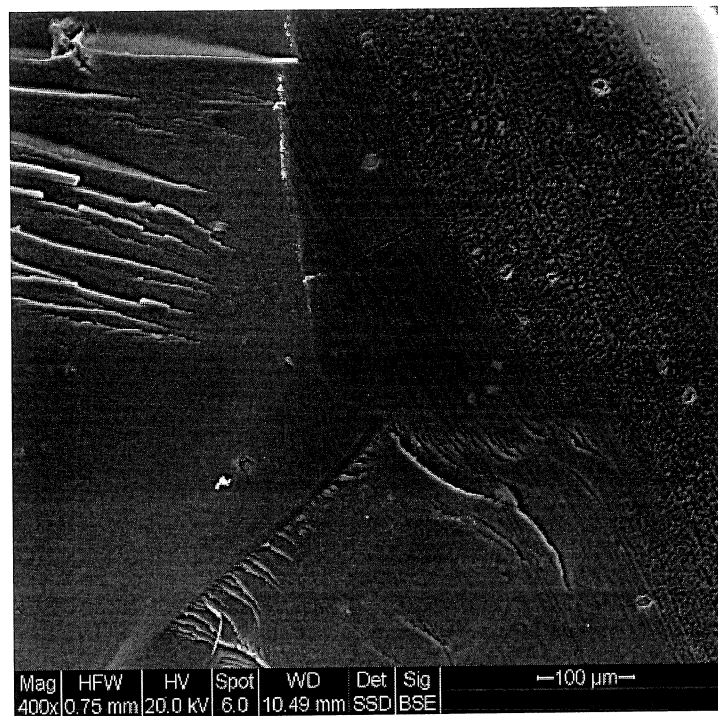
Ba chip màu được tạo ra trong ví dụ 2, mỗi chip có nồng độ muội than là 0,5% trọng lượng và được điều chế từ muội than chứa hạt nhựa và EBS, được phân tích bằng cách sử dụng máy phân tích màu Hunter, như được mô tả ở đây. Giá trị L đối với ba chế phẩm là 4,7 (Raven 2500 Ultra với EBS), 4,5 (Raven 3000 Ultra với EBS), và 2,9 (Raven 5100 Ultra với EBS). Như trong ví dụ 3, mỗi trong số các muội than có độ màu cao này cung cấp độ phản xạ ưu việt và hiệu suất màu sắc theo tông màu nền. Với diện tích bề mặt tăng từ Raven 2500 Ultra đến Raven 3000 Ultra đến Raven 5100 Ultra, muội than có độ phản xạ được cải thiện. Độ phản xạ này đạt được thông qua sự phân tán ưu việt tạo thành từ việc bổ sung EBS, như được lộ ra trong ảnh chụp từ kính hiển vi TEM trên các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2C.

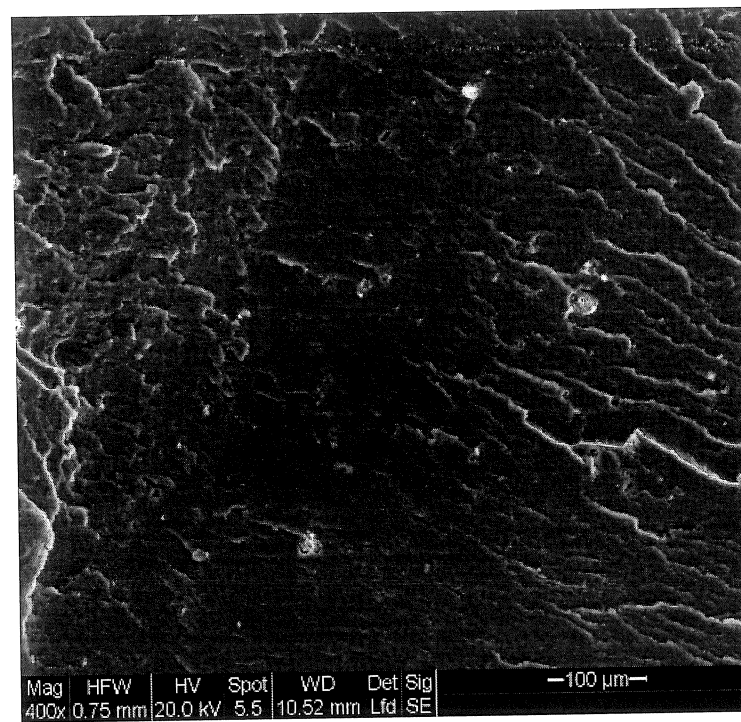
Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan sẽ thấy rõ rằng có thể thực hiện nhiều cải biến và biến thể khác nhau theo sáng chế mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Các phương án khác của sáng chế sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan khi xem xét bản mô tả và thực hiện sáng chế được mô tả ở đây. Mục đích là bản mô tả và các ví dụ chỉ được nêu làm ví dụ, với phạm vi chính xác của sáng chế được chỉ ra trong các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm hạt nhựa bao gồm vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến khoảng 80% trọng lượng, và chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng bao gồm một hoặc nhiều chất sau đây: chế phẩm tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa và chất làm chậm cháy.
2. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó vật liệu nano cacbon được bao gồm với lượng ít nhất là 60% trọng lượng của chế phẩm.
3. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó vật liệu nano cacbon được bao gồm với lượng ít nhất là 70% trọng lượng của chế phẩm.
4. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó vật liệu nano cacbon được bao gồm với lượng ít nhất là 75% trọng lượng của chế phẩm.
5. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó vật liệu nano cacbon bao gồm muội than.
6. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 5, trong đó muội than bao gồm muội than lò.
7. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 5, trong đó muội than được ôxy hóa.
8. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 5, trong đó muội than bao gồm muội piano.
9. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó vật liệu nano cacbon bao gồm ống nano cacbon.
10. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó chất phụ gia bao gồm amit.
11. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó chất phụ gia bao gồm N,N'-etylen bis(stearamit).
12. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó chất phụ gia bao gồm sáp.
13. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó chế phẩm này không bao gồm sáp.
14. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó chế phẩm này không bao gồm nhựa.
15. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó chế phẩm này về cơ bản bao gồm muội than và amit.
16. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, khi giảm xuống tải trọng muội than nằm trong khoảng từ 0,5% trọng lượng đến 1,0% trọng lượng trong nhựa, có độ phản xạ (giá trị L) nhỏ hơn 3,5.

17. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 16, trong đó nhựa bao gồm nhựa polyamit.
18. Chế phẩm hạt nhựa theo điểm 16, trong đó chế phẩm này có độ phản xạ (giá trị L) nhỏ hơn 3.
19. Phương pháp điều chế chế phẩm hạt nhựa theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm bước cho tiếp xúc với vật liệu nano cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 50% trọng lượng đến 80% trọng lượng, và chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 50% trọng lượng bao gồm một hoặc nhiều chất sau đây: chế phẩm tháo khuôn, chất ổn định UV, chất ổn định nhiệt và/hoặc chất chống ôxy hóa và chất làm chậm cháy, để tạo ra hạt nhựa có các hạt được nghiền mịn.
20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó vật liệu nano cacbon bao gồm muội than.

**Fig. 1A****Fig. 1B**

**Fig. 1C**

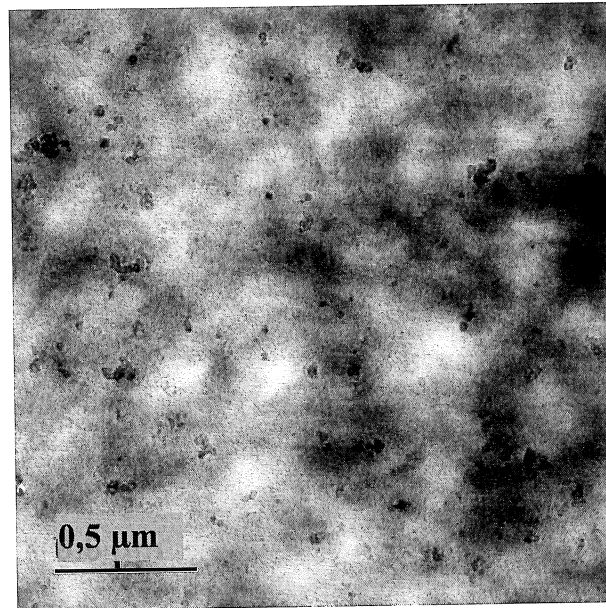


Fig. 2A

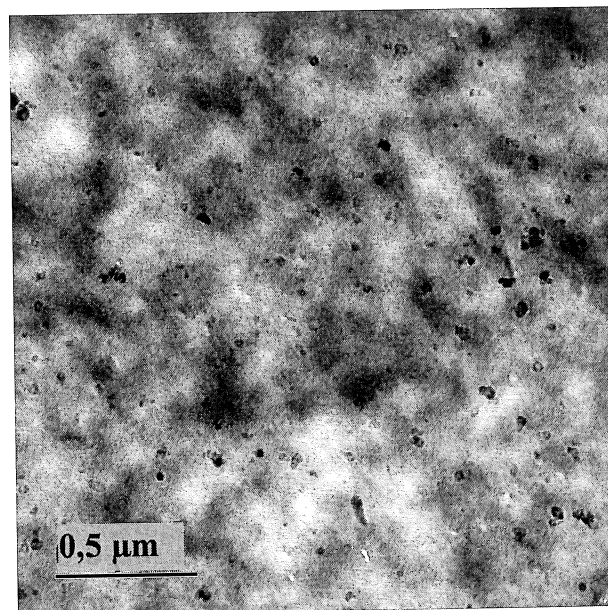


Fig. 2B

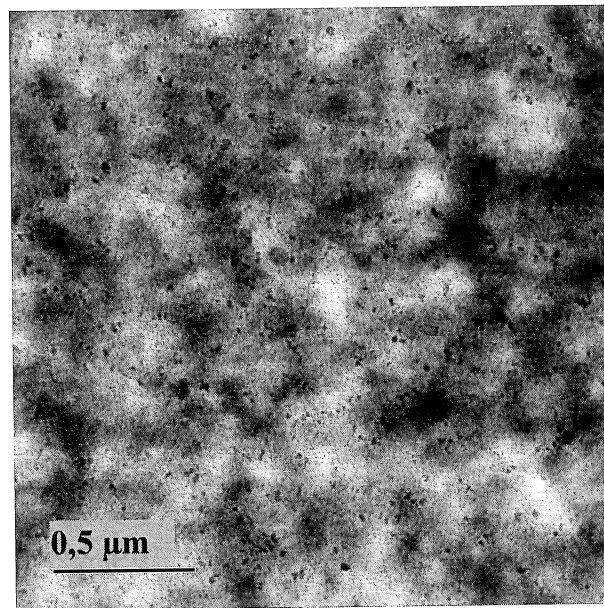


Fig. 2C

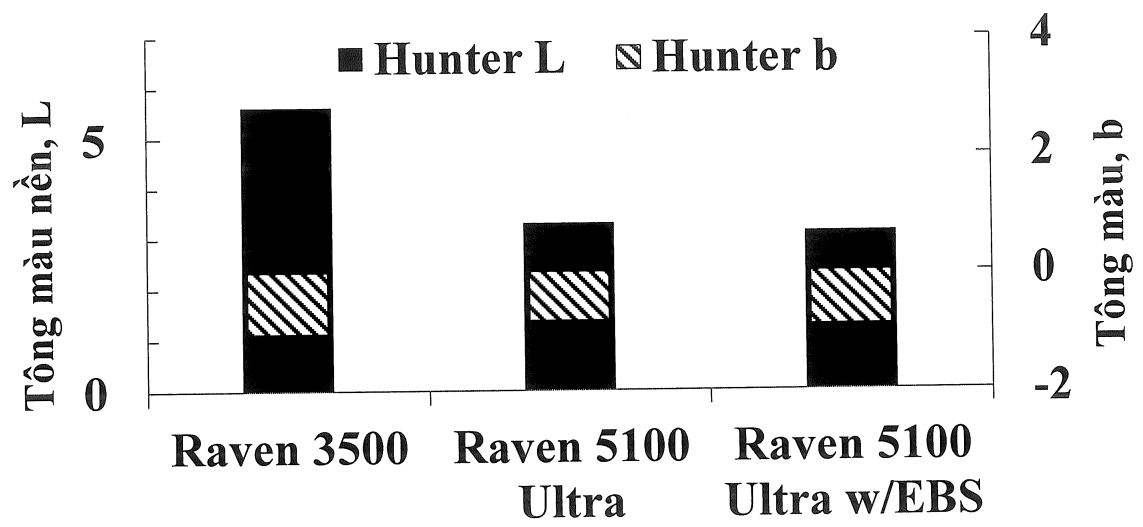


Fig. 3

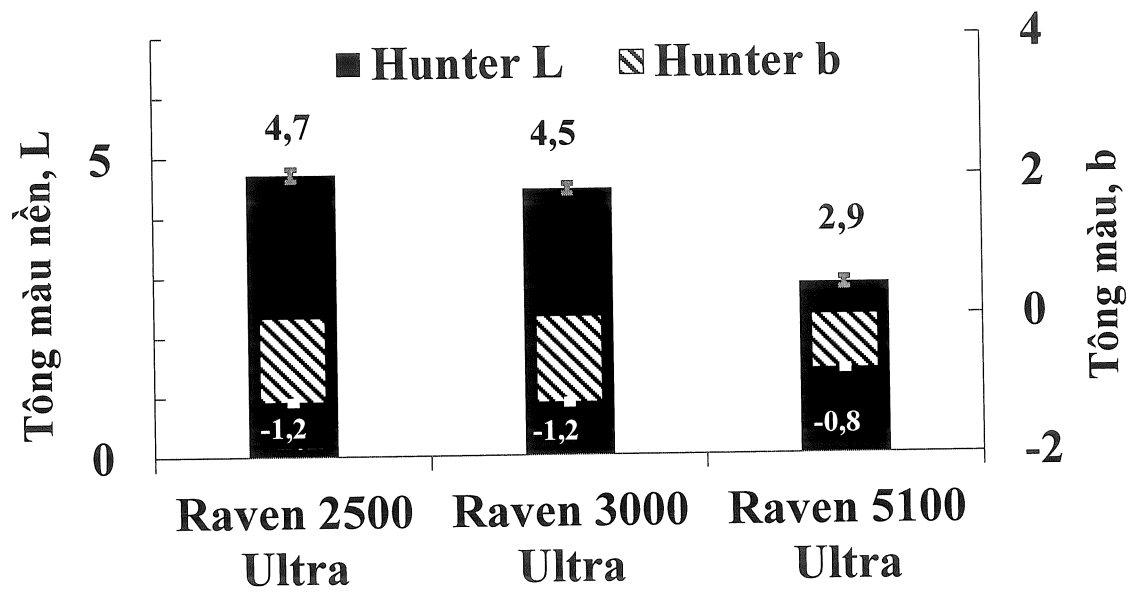


Fig. 4