



(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)



1-0035016

(51)^{2020.01} C08L 101/00; C08L 23/02; C08K 3/26 (13) B

(21) 1-2021-04113

(22) 21/02/2020

(86) PCT/JP2020/007084 21/02/2020

(87) WO2020/195429 A1 01/10/2020

(30) 2019-056441 25/03/2019 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 27/12/2021 405

(73) TBM CO., LTD. (JP)

15th floor, Toho Hibiya Building, 1-2-2, Yurakucho, Chiyoda-ku, Tokyo 1000006
Japan

(72) NAKAMURA Hiroshi (JP); MIZUNO Eiji (JP); YAMAGUCHI Taichi (JP).

(74) Công ty Luật TNHH ROUSE Việt Nam (ROUSE LAW CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA NHIỆT DẸO CHỨA BỘT CỦA HỢP CHẤT VÔ CƠ VÀ VẬT
PHẨM TẠO HÌNH

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo mà làm giảm sự phân bố không đều của các hạt của hợp chất vô cơ và thích hợp để sản xuất vật phẩm tạo hình có vẻ bề ngoài và các tính chất cơ học rất tốt ngay cả khi nhựa nhiệt dẻo được độn lượng lớn bột của hợp chất vô cơ và vật phẩm tạo hình sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này. Sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ bao gồm nhựa nhiệt dẻo và bột của hợp chất vô cơ với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 50:50 đến 10:90, trong đó bột của hợp chất vô cơ là các hạt canxi cacbonat, các hạt canxi cacbonat bao gồm ít nhất hai nhóm hạt có các đường kính hạt trung bình khác nhau, và đường kính hạt trung bình bất kỳ trong số các đường kính hạt trung bình của các nhóm hạt nằm trong khoảng 0,7 µm hoặc lớn hơn và 6,0 µm hoặc nhỏ hơn; và vật phẩm tạo hình sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp (blend) với bột của hợp chất vô cơ và vật phẩm tạo hình. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thích hợp để sản xuất vật phẩm tạo hình trong đó giảm được sự phân bố không đều của các hạt của hợp chất vô cơ và vẻ bề ngoài và các tính chất cơ học là rất tốt ngay cả khi nhựa nhiệt dẻo được độn lượng lớn bột của hợp chất vô cơ và vật phẩm tạo hình sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các nhựa nhiệt dẻo đã được sử dụng rộng rãi làm các nguyên liệu cho các vật phẩm tạo hình công nghiệp và các vật phẩm tạo hình gia dụng khác nhau, bao gói thực phẩm, bao gói tạo hình cho các sản phẩm nói chung, và các ứng dụng tương tự cùng với các nguyên liệu giấy có nguồn gốc từ các nguồn tài nguyên rừng. Tuy nhiên, việc bảo vệ môi trường hiện đã trở thành vấn đề quốc tế và do vậy việc làm giảm lượng tiêu thụ các nhựa nhiệt dẻo và các nguyên liệu giấy đã được nghiên cứu đáng kể song song với quan điểm về việc làm cho các nhựa nhiệt dẻo và các nguyên liệu giấy thành không độc hại, có thể tái sử dụng, và đốt được.

Từ quan điểm này, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ được tạo ra bằng cách độn lượng lớn bột của hợp chất vô cơ vào nhựa nhiệt dẻo đã được phát triển và đưa vào sử dụng trong thực tế (tham khảo, ví dụ, tài liệu sáng chế 1). Cụ thể, canxi cacbonat làm bột của hợp chất vô cơ là nguồn phong phú trong tự nhiên và ưu tiên là có thể đáp ứng yêu cầu từ quan điểm về việc bảo vệ môi trường.

Tuy nhiên, khi các hạt canxi cacbonat được độn vào nhựa nhiệt dẻo và hỗn hợp thu được được nhào trộn bằng máy nhào trộn như máy đùn hai trục vít, các

khoảng trống (các khoảng không chết) được tạo ra giữa các hạt canxi cacbonat kề nhau gây ra khó khăn rất lớn về việc phân tán không đồng nhất của các hạt canxi cacbonat trong nhựa nhiệt dẻo khi, cụ thể, các hạt canxi cacbonat được độn lượng lớn với tỷ lệ 60% theo khối lượng hoặc cao hơn. Kết quả là, các hạt canxi cacbonat được phân bố không đều trong nhựa nhiệt dẻo và có mức độ không đồng đều lớn ở trạng thái bề mặt của vật phẩm tạo hình và sự biến động về các tính chất cơ học, mà đã gây ra vấn đề trong thực tế sử dụng. Có thể hiểu rằng đường kính hạt của các hạt canxi cacbonat sẽ được trộn hợp được tạo ra nhỏ hơn để làm giảm kích cỡ của các khoảng trống được tạo ra giữa các hạt canxi cacbonat kề nhau. Tuy nhiên, các hạt canxi cacbonat được độn lượng lớn có đường kính hạt nhỏ hơn làm cho độ nhớt tại thời điểm nhào trộn các hạt canxi cacbonat vào nhựa nhiệt dẻo bị tăng lên đáng kể và do vậy không thể nhào trộn được.

Nhìn chung, để làm tăng tỷ lệ độn của chất phụ gia trong nền, có thể hiểu rằng nhiều loại chất độn được sử dụng. Ví dụ, việc sử dụng kết hợp các loại giống nhau hoặc các loại khác nhau của các chất độn cho các nền khác nhau đã được phát triển trong, ví dụ, các tài liệu sáng chế từ 2 đến 7.

Tuy nhiên, không có công nghệ nào được bộc lộ trong mỗi trong số các tài liệu sáng chế này xem xét đến vấn đề về sự phân bố không đều trong trường hợp trong đó các hạt canxi cacbonat, cụ thể là các hạt canxi cacbonat nặng, được độn lượng lớn làm bột của hợp chất vô cơ trong nhựa nhiệt dẻo. Ngay cả khi các công nghệ này được ứng dụng dựa trên các điều kiện được bộc lộ trong mỗi tài liệu sáng chế này, không thể nhận được sự cải thiện mong muốn như sự không đồng nhất của trạng thái bề mặt của vật phẩm tạo hình và sự cải thiện các tính chất cơ học.

Danh sách các tài liệu đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế Nhật Bản đã công bố số 2013-10931

Tài liệu sáng chế 2: Đơn sáng chế Nhật Bản đã công bố số S62-271708

Tài liệu sáng chế 3: Đơn sáng chế Nhật Bản đã công bố số 2001-139733

Tài liệu sáng chế 4: Đơn sáng chế Nhật Bản đã công bố số 2003-142636

Tài liệu sáng chế 5: Đơn sáng chế Nhật Bản đã công bố số H1-261435

Tài liệu sáng chế 6: Đơn sáng chế Nhật Bản đã công bố số H2-169795

Tài liệu sáng chế 7: Đơn sáng chế Nhật Bản đã công bố số 2002-80631

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Sáng chế đã được tạo ra do xem xét các tình huống thực tế trên đây. Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ và vật phẩm tạo hình được cải thiện. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được độn lượng lớn bột của hợp chất vô cơ mà làm giảm sự phân bố không đều của các hạt của hợp chất vô cơ và thích hợp để sản xuất vật phẩm tạo hình có vẻ bề ngoài và các tính chất cơ học rất tốt ngay cả khi bột của hợp chất vô cơ được độn lượng lớn trong nhựa nhiệt dẻo và vật phẩm tạo hình sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Nhờ kết quả của nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây, các tác giả sáng chế đã tìm ra rằng có thể làm giảm sự phân bố không đều của bột của hợp chất vô cơ trong nhựa nhiệt dẻo và có thể thu được vật phẩm tạo hình có vẻ bề ngoài và các tính chất cơ học rất tốt bằng cách sử dụng ít nhất hai nhóm các nhóm hạt canxi cacbonat có các phân bố đường kính hạt khác nhau, đó là, các đường kính hạt trung bình khác nhau trong khoảng đường kính hạt trung bình xác định trước trong trường hợp trong đó các hạt canxi cacbonat làm bột của hợp chất vô cơ được độn lượng lớn trong nhựa nhiệt dẻo. Do đó, đã hoàn thành sáng chế.

Cụ thể là, sáng chế giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây bao gồm chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ chứa nhựa nhiệt dẻo và bột của hợp chất vô cơ với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 50:50 đến 10:90, trong đó bột của hợp chất vô cơ là các hạt canxi cacbonat, các hạt canxi cacbonat bao gồm ít nhất hai nhóm hạt có các đường kính hạt trung bình khác nhau, và đường kính hạt trung bình bất kỳ trong số các đường kính hạt trung bình của các nhóm hạt nằm trong khoảng 0,7 μm hoặc lớn hơn và 6,0 μm hoặc nhỏ hơn.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ trong đó trong trường hợp mà ít nhất hai nhóm hạt có các đường kính hạt trung bình khác nhau được phân loại thành nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn và nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn, A:B là từ 1:1 đến 5:1 theo tỷ lệ khối lượng được đưa ra.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ trong đó trong trường hợp mà đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn được xác định là “a” và đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn được xác định là “b”, tỷ lệ của a/b là 0,85 hoặc nhỏ hơn được đưa ra.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ trong đó nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình là 0,7 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 2,2 μm và nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình là 2,2 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 6,0 μm được chứa trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo với tỷ lệ khối lượng là từ 1:1 đến 5:1 khi ít nhất hai nhóm hạt có các đường kính hạt trung bình khác nhau được đưa ra.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ trong đó

tỷ lệ khối lượng của nhựa nhiệt dẻo và bột của hợp chất vô cơ trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ là từ 40:60 đến 10:90 được đưa ra.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ trong đó nhựa nhiệt dẻo là nhựa trên cơ sở polypropylen và/hoặc nhựa trên cơ sở polyetylen được đưa ra.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ trong đó canxi cacbonat là canxi cacbonat nặng được đưa ra.

Theo một khía cạnh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ trong đó canxi cacbonat là canxi cacbonat nặng không qua xử lý bề mặt được đưa ra.

Hơn nữa, sáng chế giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây bao gồm vật phẩm tạo hình được làm từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ được mô tả trên đây.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, sự phân bố không đều của các hạt canxi cacbonat có thể giảm đi và vật phẩm tạo hình có vẻ bề ngoài và các tính chất cơ học rất tốt có thể được sản xuất ngay cả khi các hạt canxi cacbonat được độn lượng lớn trong nhựa nhiệt dẻo làm bột của hợp chất vô cơ với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 50:50 đến 10:90.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo các phương án.

«Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ»

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế bao gồm nhựa nhiệt dẻo và bột của hợp chất vô cơ với tỷ lệ khối lượng nằm

trong khoảng từ 50:50 đến 10:90. Về bột của hợp chất vô cơ sẽ được trộn hợp, các hạt canxi cacbonat có phân bố đường kính hạt được xác định trước như được mô tả chi tiết dưới đây được sử dụng. Dưới đây, mỗi thành phần cấu thành chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

«Nhựa nhiệt dẻo»

Nhựa nhiệt dẻo mà có thể được sử dụng trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Các loại khác nhau có thể được sử dụng tùy thuộc vào công dụng, chức năng, và các yếu tố tương tự của chế phẩm. Ví dụ về nhựa nhiệt dẻo bao gồm các nhựa trên cơ sở polyolefin như các nhựa trên cơ sở polyetylen, các nhựa trên cơ sở polypropylen, polymetyl-1-penten, và các copolyme etylen-olefin vòng; các nhựa trên cơ sở polyolefin chứa nhóm chức như các copolyme etylen-vinyl axetat, các copolyme etylen-axit acrylic, các copolyme etylen-axit methacrylic, các muối kim loại của các copolyme etylen-axit methacrylic (các ionome), các copolyme etylen-alkyl este của axit acrylic, các copolyme etylen-alkyl este của axit methacrylic, polyetylen được biến tính bằng axit maleic, và polypropylen được biến tính bằng axit maleic; các nhựa trên cơ sở polyamit như nylon-6, nylon-6,6, nylon-6,10, và nylon-6,12; các nhựa trên cơ sở polyeste nhiệt dẻo bao gồm các nhựa polyeste thơm như polyetylen terephthalat và copolyme của nó, polyetylen naphtalat, và polybutylen terephthalat và các nhựa trên cơ sở polyeste béo như polybutylen succinat và axit polylactic; các nhựa trên cơ sở polycacbonat bao gồm các polycacbonat thơm và các polycacbonat béo; các nhựa trên cơ sở polystyren như polystyren atactic, polystyren syndiotactic, các copolyme acrylonitril-styren (AS), và các copolyme acrylonitril-butadien-styren (ABS); các nhựa trên cơ sở polyvinyl clorua như polyvinyl clorua và polyvinyliden clorua; các polyphenylen sulfua; và các nhựa trên cơ sở polyete như polyetesulfon, polyeteketon, và polyeteeteketon. Các nhựa nhiệt dẻo này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp hai hoặc nhiều hơn trong số chúng.

Trong số các nhựa nhiệt dẻo này, các nhựa trên cơ sở polyolefin, các nhựa trên cơ sở polyeste thơm, và các nhựa trên cơ sở polyeste béo là được ưu tiên sử dụng từ các quan điểm về khả năng dễ tạo hình, các khía cạnh hiệu suất, các khía cạnh kinh tế, và các yếu tố tương tự.

Ở đây, các nhựa trên cơ sở polyolefin chỉ các nhựa trên cơ sở polyolefin chứa đơn vị thành phần olefin làm thành phần chính. Các ví dụ cụ thể về các nhựa trên cơ sở polyolefin bao gồm nhựa trên cơ sở polypropylen và nhựa trên cơ sở polyetylen như được mô tả trên đây, và ngoài ra polymetyl-1-penten và các copolyme etylen-olefin vòng, cũng như hỗn hợp của hai hoặc nhiều nhựa này. Cụm từ trên đây "làm thành phần chính" có nghĩa là đơn vị thành phần olefin chứa trong nhựa trên cơ sở polyolefin với lượng 50% theo khối lượng hoặc cao hơn. Hàm lượng của đơn vị thành phần olefin tốt hơn là 75% theo khối lượng hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 85% theo khối lượng, và còn tốt hơn nữa là 90% theo khối lượng hoặc cao hơn. Phương pháp sản xuất nhựa trên cơ sở polyolefin được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Nhựa trên cơ sở polyolefin có thể thu được bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp sử dụng chất xúc tác Ziegler-Natta, chất xúc tác metallocen, oxy, chất khơi mào gốc như peroxit, và các tác nhân tương tự.

Các ví dụ về nhựa trên cơ sở polypropylen bao gồm các nhựa chứa đơn vị thành phần propylen với lượng 50% theo khối lượng hoặc cao hơn. Các ví dụ về nhựa này bao gồm các homopolyme propylen hoặc các copolyme của propylen và các α -olefin khác có thể copolyme hóa với propylen. Các ví dụ về các α -olefin khác mà có thể được copolyme hóa với propylen bao gồm các α -olefin có số cacbon từ 4 đến 10 như etylen, 1-buten, isobutylen, 1-penten, 3-metyl-1-buten, 1-hexen, 3,4-dimetyl-1-buten, 1-hepten, và 3-metyl-1-hexen. Các homopolyme propylen có thể bao gồm hợp chất bất kỳ trong số polypropylen isotactic, polypropylen syndiotactic, polypropylen atactic, polypropylen hemiisotactic, và polypropylen mạch thẳng hoặc phân nhánh thể hiện các điều lập thể (lập thể đặc

thù) khác nhau. Copolyme trên đây có thể là copolyme ngẫu nhiên hoặc copolyme khối và có thể không chỉ là copolyme hai thành phần mà cũng có thể là copolyme ba thành phần. Cụ thể là, các ví dụ về chúng có thể bao gồm copolyme ngẫu nhiên etylen-propylen, copolyme ngẫu nhiên buten-1-propylen, copolyme ba thành phần ngẫu nhiên etylen-buten-1-propylen và copolyme khối etylen-propylen. Olefin khác có thể copolyme hóa với propylen trong copolyme trên đây tốt hơn là được chứa với tỷ lệ 25% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn và cụ thể là 15% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn trong trường hợp trong đó tổng khối lượng của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ được xác định là 100% theo khối lượng. Giới hạn dưới tốt hơn là 0,3% theo khối lượng. Các nhựa trên cơ sở polypropylen này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp hai hoặc nhiều hơn trong số chúng.

Các ví dụ về nhựa trên cơ sở polyetylen bao gồm các nhựa có đơn vị thành phần etylen là 50% theo khối lượng hoặc cao hơn. Các ví dụ về nhựa trên cơ sở polyetylen bao gồm polyetylen khối lượng riêng cao (HDPE), polyetylen khối lượng riêng thấp (LDPE), polyetylen khối lượng riêng trung bình, polyetylen khối lượng riêng thấp mạch thẳng (LLDPE), copolyme etylen-vinyl axetat, copolyme etylen-propylen, copolyme etylen-propylen-buten-1, copolyme etylen-buten-1, copolyme etylen-hexen-1, copolyme etylen-4-metylpenten-1, copolyme etylen-octen-1, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều nhựa này.

Trong số các nhựa trên cơ sở polyolefin được mô tả trên đây, các nhựa trên cơ sở polypropylen và/hoặc các nhựa trên cơ sở polyetylen, cụ thể là các nhựa trên cơ sở polypropylen là được ưu tiên sử dụng bởi vì các nhựa trên cơ sở polypropylen có sự cân bằng giữa độ bền cơ học và tính chịu nhiệt đặc biệt tốt.

«Bột của hợp chất vô cơ»

Về bột của hợp chất vô cơ mà có thể được trộn hợp trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, các hạt canxi cacbonat được sử dụng. Các tính chất của bản thân các hạt canxi cacbonat làm nguyên liệu

sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Trong sáng chế, ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau được sử dụng làm các hạt canxi cacbonat làm bột của hợp chất vô cơ sẽ được trộn hợp trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ. Sự kết hợp không bị giới hạn ở hai nhóm và có thể là kết hợp của ba hoặc nhiều hơn ba nhóm miễn là các phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau.

Mặc dù không bị giới hạn cụ thể, mong muốn là các nhóm hạt canxi cacbonat có các đường kính hạt trung bình khác nhau được sản xuất riêng rẽ và sau đó được nhào trộn vào nhựa nguyên liệu. Ngoài ra, ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các đường kính hạt trung bình khác nhau có thể được trộn ở giai đoạn bột hoặc có thể được bổ sung riêng vào nhựa và được trộn sau khi nhào trộn. Các nhóm hạt canxi cacbonat tốt hơn là được trộn ở giai đoạn bột từ quan điểm về phân tán không đồng nhất.

Đường kính hạt trung bình của các hạt canxi cacbonat được bổ sung ảnh hưởng đến vẻ bề ngoài và độ bền cơ học của vật phẩm tạo hình được tạo ra từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ mà các hạt canxi cacbonat được bổ sung vào đó hoặc các tính chất vật lý như độ nhớt tại thời điểm nhào trộn chế phẩm nhựa nhiệt dẻo. Khi đường kính hạt trung bình của các hạt canxi cacbonat trở nên nhỏ hơn, vẻ bề ngoài của vật phẩm tạo hình có xu hướng tốt hơn. Tuy nhiên, độ nhớt tại thời điểm nhào trộn có xu hướng cao hơn khi đường kính hạt trung bình nhỏ hơn. Mặc dù tùy thuộc vào ứng dụng, độ nhớt cao tại thời điểm nhào trộn chế phẩm nhựa nhiệt dẻo gây ra khó khăn trong việc tạo hình của bản thân nó hoặc các tính chất vật lý ban đầu của nhựa khó được thể hiện. Cụ thể, xu hướng này trở nên đáng kể trong trường hợp trong đó các hạt canxi cacbonat được trộn hợp với hàm lượng cao. Mặt khác, khi đường kính hạt trung bình của các hạt canxi cacbonat lớn hơn, việc nhào trộn vào chế phẩm nhựa nhiệt dẻo dễ hơn và giá thành của các hạt trên mỗi khối lượng đơn vị thấp hơn, như vậy

có ưu điểm về mặt kinh tế. Tuy nhiên, sự phân bố không đều của các hạt trong chế phẩm nhựa có khả năng xảy ra và việc làm tăng lượng trộn hợp sẽ khó khăn. Ngoài ra, trong trường hợp trong đó vật phẩm tạo hình được tạo ra từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ, có nguy cơ là bề ngoài của vật phẩm tạo hình có thể xấu đi. Do đó, trong sáng chế, cả các tính chất của các hạt canxi cacbonat có đường kính bên ngoài nhỏ hơn và các tính chất của các hạt canxi cacbonat có đường kính bên ngoài lớn hơn đều được thể hiện bằng cách trộn hợp các nhóm hạt có các đường kính hạt trung bình khác nhau của các hạt canxi cacbonat trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo và nhào trộn hỗn hợp thu được.

Ví dụ, việc trộn nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhất định với nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat A cho phép khoảng trống giữa các hạt canxi cacbonat của nhóm hạt canxi cacbonat B và nhựa được độn các hạt canxi cacbonat của nhóm hạt canxi cacbonat A ở trạng thái phức ở đó chỉ có nhóm hạt canxi cacbonat B được phân tán thô trong nhựa nhiệt dẻo. Điều này cho phép làm giảm được sự phân bố không đều của các hạt canxi cacbonat và làm tăng được một cách hiệu quả lượng của các hạt canxi cacbonat được bổ sung. Ngoài ra, sự phân bố của các hạt canxi cacbonat trong chế phẩm nhựa được làm tăng mật độ và sự tạo phức do mối quan hệ sắp xếp ba chiều giữa các hạt đạt được bằng cách phân tán các hạt canxi cacbonat của nhóm hạt canxi cacbonat A trong chỗ trống ở đó các hạt canxi cacbonat của nhóm hạt canxi cacbonat B được phân tán. Do đó, độ bền cơ học cũng tăng lên.

Đối với các hạt canxi cacbonat được sử dụng trong sáng chế, ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau như được mô tả trên đây được sử dụng. Đường kính hạt trung bình của mỗi trong số các nhóm hạt mong muốn là nằm trong khoảng từ 0,7 μm đến 6,0 μm . Điều này là do ngay cả khi ít nhất nhiều nhóm hạt canxi cacbonat có các phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau được sử dụng, việc trộn hợp các nhóm hạt cực mịn

hoặc cực thô gây ra khó khăn trong việc làm giảm đến mức mong muốn về sự phân bố không đều của bột của hợp chất vô cơ và sự cải thiện về vẻ bề ngoài của vật phẩm tạo hình.

Mặc dù không bị giới hạn cụ thể, trong trường hợp trong đó đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn được xác định là “a” và đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn được xác định là “b”, mong muốn là các nhóm hạt canxi cacbonat có thể được phân loại sơ bộ sao cho tỷ lệ của a/b không lớn hơn 0,85, tốt hơn nữa là khoảng 0,10 đến khoảng 0,70, và còn tốt hơn nữa là khoảng 0,10 đến khoảng 0,50. Điều này là do có thể mong đợi hiệu quả đặc biệt tốt bằng cách sử dụng các nhóm hạt canxi cacbonat có sự chênh lệch rõ về đường kính hạt trung bình ở mức độ nhất định trong khi kết hợp.

Mỗi trong số các nhóm hạt canxi cacbonat được sử dụng trong sáng chế mong muốn có hệ số biến thiên (Cv) của sự phân bố của đường kính hạt (μm) của nhóm hạt canxi cacbonat là khoảng 0,01 đến khoảng 0,10 và cụ thể là mong muốn khoảng 0,03 đến khoảng 0,08. Có thể hiểu rằng điều này là do, trong trường hợp chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ sử dụng các nhóm hạt canxi cacbonat có hệ số biến thiên (Cv) của đường kính hạt là khoảng 0,01 đến 0,10, mỗi trong số các nhóm hạt tạo ra các hiệu quả bù nhiều hơn khi mỗi hạt trong nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn và nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình lớn hơn mang lại các tác động như việc làm giảm sự phân bố không đều của các hạt và sự cải thiện về vẻ bề ngoài và độ bền cơ học của vật phẩm tạo hình như được mô tả trên đây trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ sử dụng các hạt canxi cacbonat với biến thiên đường kính hạt được xác định bởi hệ số biến thiên (Cv).

Khi ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có sự phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau được sử dụng trong sáng chế, sự kết hợp của các nhóm hạt canxi cacbonat không bị giới hạn cụ thể miễn là các nhóm hạt canxi cacbonat có các

đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng như được mô tả trên đây. Sự kết hợp của nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt nhỏ hơn có đường kính hạt trung bình của chúng là 0,7 μm đến nhỏ hơn 2,2 μm và tốt hơn nữa là 1,0 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1,9 μm và nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt lớn hơn có đường kính hạt trung bình của chúng là 2,2 μm đến 6,0 μm và tốt hơn nữa là 2,5 μm hoặc lớn hơn và 5,0 μm hoặc nhỏ hơn là được đặc biệt mong muốn. Ưu tiên là, hỗn hợp được tạo thành bằng cách trộn về cơ bản là đồng nhất cả hai nhóm. Việc trộn cả hai nhóm hạt canxi cacbonat cho phép làm giảm sự phân bố không đều của các hạt canxi cacbonat và thu được vật phẩm tạo hình có vẻ bề ngoài và các tính chất cơ học rất tốt như độ giãn dài khi đứt do các đặc tính độn được lượng lớn và rất tốt so với việc chỉ sử dụng nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn hoặc việc chỉ sử dụng nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn. Ngoài ra, sự giảm các hạt canxi cacbonat có thể giảm đi từ vật liệu composit của vật phẩm tạo hình được tạo ra bằng cách tạo hình chế phẩm nhựa.

Đường kính hạt trung bình của bột của hợp chất vô cơ được mô tả trong bản mô tả này, đó là, các hạt canxi cacbonat tham chiếu đến giá trị được tính từ kết quả đo diện tích bề mặt riêng bằng phương pháp thẩm không khí theo JIS M-8511. Về dụng cụ đo, ví dụ, thiết bị đo diện tích bề mặt riêng Type SS-100 do SHIMADZU CORPORATION sản xuất có thể được ưu tiên dùng.

Trong phương án trong đó nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình của chúng là 0,7 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 2,2 μm làm nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt nhỏ hơn và nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình của chúng là 2,2 μm hoặc lớn hơn và 6,0 μm hoặc nhỏ hơn làm nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt lớn hơn được sử dụng khi kết hợp, giá trị biên của các đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt nhỏ hơn và nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt lớn hơn được xác định là 2,2 μm . Điều này là do việc xác định là dựa trên

sự tiếp nhận kết luận trong đó sự phân bố không đều của canxi cacbonat được bổ sung có thể được giảm đáng kể nhất và vật phẩm tạo hình có vẻ bề ngoài và các tính chất cơ học rất tốt có thể được tạo thành bằng cách kết hợp nhóm hạt có các hạt lớn hơn các hạt có giá trị biên này và nhóm hạt có các hạt nhỏ hơn các hạt có giá trị biên này là kết quả là của các nghiên cứu chuyên sâu và nhiều thử nghiệm được tiến hành bởi các tác giả sáng chế.

Nguyên nhân đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn được xác định là 0,7 μm hoặc cao hơn là trong trường hợp trong đó đường kính hạt trung bình quá nhỏ, độ nhót tại thời điểm nhào trộn với nhựa nhiệt dẻo trên đây có thể tăng đáng kể ngay cả khi nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn được kết hợp, mà có thể gây ra khó khăn trong việc sản xuất vật phẩm tạo hình.

Mặt khác, nguyên nhân đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn được xác định là 6,0 μm hoặc nhỏ hơn là trong trường hợp trong đó đường kính hạt trung bình quá lớn, sự phân bố không đều của các hạt có thể xảy ra tại thời điểm nhào trộn với nhựa nhiệt dẻo trên đây và vẻ bề ngoài của vật phẩm tạo hình thu được có thể xấu đi ngay cả khi nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn được kết hợp.

Trong sáng chế, trong phương án trong đó ba hoặc nhiều hơn ba nhóm được sử dụng làm các nhóm hạt canxi cacbonat có các phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau, mong muốn là một trong các nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn tương đối có đường kính hạt trung bình của chúng nhỏ hơn 2,2 μm và một trong các nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình lớn hơn tương đối có đường kính hạt trung bình của chúng là 2,2 μm hoặc lớn hơn.

Như được mô tả trên đây, trong sáng chế, ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau được sử dụng và các hạt có đường kính hạt lớn hơn 50 μm tốt hơn là về cơ bản được loại trừ toàn

bộ khối các hạt canxi cacbonat được sử dụng, cụ thể, trong phân bố đường kính hạt của chúng. Mặt khác, các hạt quá mịn làm cho độ nhớt tại thời điểm nhào trộn với nhựa nhiệt dẻo trên đây bị tăng lên đáng kể và do vậy việc sản xuất vật phẩm tạo hình có thể khó khăn. Do đó, các hạt có đường kính hạt nhỏ hơn $0,5\ \mu\text{m}$ tốt hơn là về cơ bản cũng được loại trừ. Ở đây, cụm từ "về cơ bản được loại trừ" có nghĩa là một khía cạnh trong đó các hạt có đường kính hạt như vậy có mặt với lượng, ví dụ, chỉ nhỏ hơn $0,1\%$ theo khối lượng và tốt hơn nữa là chỉ nhỏ hơn $0,01\%$ theo khối lượng so với khối lượng của tổng các hạt.

Hơn nữa, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, tỷ lệ trộn hợp của ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các phân bố đường kính hạt trung bình khác nhau không bị giới hạn cụ thể miễn là đạt được các hiệu quả như việc làm giảm về sự phân bố không đều của các hạt canxi cacbonat, sự cải thiện về vẻ bề ngoài của vật phẩm tạo hình thu được, sự cải thiện về độ bền cơ học, việc làm giảm độ nhớt tại thời điểm nhào trộn chế phẩm, và việc làm giảm về sự giảm các hạt canxi cacbonat từ vật phẩm tạo hình so với trường hợp trong đó một nhóm hạt canxi cacbonat được sử dụng. Ví dụ, trong trường hợp trong đó các nhóm hạt canxi cacbonat được chia thành nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn và nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn như được mô tả trên đây, mong muốn là A:B là khoảng 1:1 đến khoảng 5:1 và tốt hơn nữa là khoảng 3:1 đến khoảng 5:1 về tỷ lệ khối lượng. Điều này là do có thể mong đợi hiệu quả đặc biệt tốt bằng cách sử dụng tỷ lệ trộn hợp này.

Ở đây, các hạt canxi cacbonat được sử dụng trong sáng chế có thể là cả hạt được gọi là các hạt canxi cacbonat nhẹ được điều chế bằng phương pháp tổng hợp và hạt được gọi là các hạt canxi cacbonat nặng thu được bằng cách nghiền cơ học và phân loại các nguyên liệu tự nhiên bao gồm CaCO_3 làm thành phần chính, như đá vôi, và chúng cũng có thể được kết hợp. Từ quan điểm về hiệu quả kinh tế, các hạt canxi cacbonat nặng là được ưu tiên.

Canxi cacbonat nặng là sản phẩm thu được bằng cách nghiền cơ học và xử lý đá vôi tự nhiên hoặc các phương pháp tương tự và khác biệt rõ với canxi cacbonat tổng hợp được sản xuất bằng phản ứng kết tủa hóa học hoặc các phương pháp tương tự.

Các hạt canxi cacbonat nặng khác với, ví dụ, canxi cacbonat nhẹ được sản xuất bằng phương pháp tổng hợp và được đặc trưng bởi các tính chất không đều về hình dạng của bề mặt và diện tích bề mặt riêng lớn do sự tạo thành hạt được tiến hành bằng cách xử lý nghiền. Do các tính chất không đều về hình dạng của bề mặt và diện tích bề mặt riêng lớn của các hạt canxi cacbonat nặng như được mô tả trên đây, các hạt canxi cacbonat nặng có nhiều mặt tiếp xúc hơn với nhựa nhiệt dẻo trong trường hợp trong đó các hạt canxi cacbonat nặng được trộn hợp trong nhựa nhiệt dẻo.

Mặc dù không bị giới hạn cụ thể, diện tích bề mặt riêng của các hạt canxi cacbonat nặng, mà phụ thuộc vào đường kính hạt trung bình của canxi cacbonat nặng, mong muốn là khoảng $3.000 \text{ cm}^2/\text{g}$ hoặc lớn hơn và khoảng $35.000 \text{ m}^2/\text{g}$ hoặc nhỏ hơn. Trong trường hợp các hạt canxi cacbonat nặng có đường kính hạt trung bình là $0,7 \text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn và nhỏ hơn $2,2 \text{ }\mu\text{m}$, diện tích bề mặt riêng mong muốn là khoảng $10.000 \text{ cm}^2/\text{g}$ hoặc lớn hơn và nhỏ hơn khoảng $35.000 \text{ m}^2/\text{g}$, trong khi trong trường hợp các hạt canxi cacbonat nặng có đường kính hạt trung bình là $2,2 \text{ }\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn và nhỏ hơn $6,0 \text{ }\mu\text{m}$, diện tích bề mặt riêng mong muốn là khoảng $3.000 \text{ cm}^2/\text{g}$ hoặc lớn hơn và khoảng $35.000 \text{ m}^2/\text{g}$ hoặc nhỏ hơn. Ở đây, diện tích bề mặt riêng được xác định theo phương pháp thấm không khí. Đối với vật phẩm tạo hình thu được, các hạt canxi cacbonat nặng có diện tích bề mặt riêng nằm trong khoảng này cho phép giảm được sự giảm về khả năng gia công của chế phẩm nhựa do việc trộn hợp các hạt canxi cacbonat nặng.

Các tính chất không đều về hình dạng của các hạt canxi cacbonat nặng có thể được biểu diễn bằng mức độ cầu hóa thấp của hình dạng hạt. Mặc dù không bị giới hạn cụ thể, cụ thể là, độ tròn là $0,50$ hoặc lớn hơn và $0,95$ hoặc nhỏ hơn,

tốt hơn nữa là 0,55 hoặc lớn hơn và 0,93 hoặc nhỏ hơn, và còn tốt hơn nữa là 0,60 hoặc lớn hơn và 0,90 hoặc nhỏ hơn. Các hạt canxi cacbonat nặng có độ tròn nằm trong khoảng này cho phép độ bền của sản phẩm và khả năng gia công tạo hình thích hợp trong trường hợp trong đó các hạt canxi cacbonat nặng được trộn hợp trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo để tạo ra vật phẩm tạo hình.

Ở đây, độ tròn có thể được biểu diễn bằng (diện tích chia ra của hạt)/(diện tích của hình tròn có cùng chu vi với chu vi chia ra của hạt). Phương pháp đo độ tròn không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, diện tích chia ra của hạt và chu vi chia ra của hạt được đo từ ảnh hiển vi và được xác định lần lượt là (A) và (PM). Khi bán kính của hình tròn có cùng chu vi với chu vi chia ra của hạt được xác định là (r),

$$PM = 2\pi r \quad (1).$$

Khi diện tích của hình tròn có cùng chu vi với chu vi chia ra của hạt được xác định là (B),

$$B = \pi r^2 \quad (2).$$

Chuyển đổi công thức (1) dẫn đến

$$r = PM/2\pi \quad (3).$$

Do đó, công thức thay thế (3) thành công thức (2) dẫn đến

$$B = \pi \times (PM/2\pi)^2 \quad (4).$$

Do đó, độ tròn được xác định là độ tròn = A/B = A × 4π/(PM)².

Các hạt được đo được lấy mẫu sao cho đại diện cho phân bố đường kính hạt của bột. Khi số lượng các hạt được đo lớn hơn, giá trị đo tin cậy hơn. Cũng xem xét về thời gian đo, độ tròn được cho rằng được xác định bằng giá trị trung bình của khoảng 100 hạt. Trong bản mô tả này, giá trị trung bình của 100 hạt cũng được sử dụng. Các phép đo này được tiến hành với phần mềm phân tích hình ảnh sẵn có trên thị trường nói chung sử dụng hình ảnh đoạn chia của mỗi hạt thu được bằng kính hiển vi điện tử quét, kính hiển vi nhìn nổi, hoặc các dụng cụ tương tự,

nhờ đó độ tròn có thể được xác định.

Để tăng cường khả năng phân tán của các hạt canxi cacbonat trong nhựa nhiệt dẻo, bề mặt của các hạt canxi cacbonat có thể được biến tính trước theo các phương pháp thông dụng. Các ví dụ về phương pháp biến tính bề mặt có thể bao gồm phương pháp xử lý vật lý như xử lý bằng plasma và phương pháp xử lý hóa học bề mặt bằng chất kết hợp (liên kết) hoặc chất hoạt động bề mặt. Các ví dụ về chất kết hợp bao gồm chất kết hợp silan và chất kết hợp titan. Về chất hoạt động bề mặt, chất hoạt động bề mặt anion, chất hoạt động bề mặt cation, chất hoạt động bề mặt không ion, và chất hoạt động bề mặt lưỡng tính bất kỳ có thể được sử dụng. Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt bao gồm axit béo cao hơn, este của axit béo cao hơn, amit của axit béo cao hơn, và muối của axit béo cao hơn.

Tuy nhiên, theo phương án ưu tiên của sáng chế, khi các hạt canxi cacbonat được sử dụng, các hạt canxi cacbonat mà không qua xử lý bề mặt bột của hợp chất vô cơ bằng cách sử dụng tác nhân xử lý hóa học, hoặc ít nhất không qua xử lý bề mặt bằng hợp chất trên cơ sở axit béo như được mô tả trên đây là được ưu tiên sử dụng. Điều này là do việc sử dụng các hạt canxi cacbonat không qua xử lý bề mặt như được mô tả trên đây cho phép loại bỏ việc gây ra mùi nhẹ do phân sự hủy nhiệt của tác nhân xử lý bề mặt được gắn với bề mặt canxi cacbonat tại thời điểm tạo ra. Do đó, theo phương án cụ thể của sáng chế, canxi cacbonat nặng không qua xử lý bề mặt làm bột của hợp chất vô cơ được sử dụng.

Phương pháp nghiền để thu được các hạt canxi cacbonat nặng bao gồm phương pháp khô và phương pháp ướt. Từ quan điểm về hiệu quả kinh tế, phương pháp khô là được ưu tiên. Máy nghiền không bị giới hạn cụ thể và máy nghiền kiểu va đập, máy nghiền sử dụng phương tiện nghiền như nghiền bi, nghiền kiểu trục lăn, hoặc các máy tương tự có thể được sử dụng. Ngoài ra, việc phân loại có thể được tiến hành sử dụng việc phân loại bằng không khí, xyclon ướt, máy lắng gạn, hoặc các thiết bị tương tự.

Đối với chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo

sáng chế, tông màu, các tính chất cơ học, và các đặc tính tương tự của chế phẩm nhựa có thể được thay đổi bằng cách bổ sung các bột của hợp chất vô cơ khác ngoài ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat như được mô tả trên đây, nếu cần, miễn là hoạt động và hiệu quả của việc sử dụng ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các đường kính hạt trung bình khác nhau về cơ bản là không bị giảm đi.

Bột của hợp chất vô cơ khác mà không phải là canxi cacbonat không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ về bột của hợp chất vô cơ khác bao gồm magie cacbonat, kẽm oxit, titan oxit, silic oxit, nhôm oxit, đất sét, đá talc, kaolin, nhôm hydroxit, và magie hydroxit.

Tỷ lệ trộn hợp của nhựa nhiệt dẻo và bột của các hợp chất vô cơ được mô tả trên đây (% theo khối lượng) chứa trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn là tỷ lệ trộn hợp nằm trong khoảng từ 50:50 đến 10:90. Tỷ lệ này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40:60 đến 10:90 và còn tốt hơn nữa là với tỷ lệ từ 35:65 đến 20:80. Lượng bột của hợp chất vô cơ được đề cập ở đây là lượng toàn bộ của lượng tổng cộng của ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat như được mô tả trên đây và lượng bột của hợp chất vô cơ khác mà được bổ sung vào, nếu cần. Điều này là do, đối với tỷ lệ trộn hợp của nhựa nhiệt dẻo và bột của các hợp chất vô cơ, sẽ không nhận được kết cấu đã cho và các tính chất vật lý như độ bền va đập của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ được tạo ra bằng cách trộn hợp bột của các hợp chất vô cơ trong trường hợp trong đó tỷ lệ của bột của các hợp chất vô cơ nhỏ hơn 50% theo khối lượng, trong khi quy trình tạo hình bằng cách, ví dụ, tạo hình đùn hoặc tạo hình chân không là khó khăn trong trường hợp trong đó tỷ lệ của bột của các hợp chất vô cơ lớn hơn 90% theo khối lượng.

«Các chất phụ gia khác»

Các chất phụ gia khác có thể được trộn hợp dưới dạng các tác nhân hỗ trợ, nếu cần vào chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế. Đối với các chất phụ gia khác, ví dụ, các chất màu, các tác nhân làm

tron, các chất kết hợp, các chất cải thiện tính chảy, các tác nhân phân tán, các chất chống oxy hóa, các chất hấp thụ tia cực tím, các chất chống cháy, các chất làm ổn định, các tác nhân chống tĩnh điện, các tác nhân tạo bọt, và các chất tương tự có thể được trộn hợp. Các chất phụ gia này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai trong số chúng. Các chất phụ gia này có thể được trộn hợp ở quy trình nhào trộn được mô tả dưới đây hoặc có thể được trộn hợp trước vào chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ trước quy trình nhào trộn. Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, lượng của các chất phụ gia khác này được bổ sung không bị giới hạn cụ thể miễn là hiệu quả mang lại bằng việc trộn hợp nhựa nhiệt dẻo trên đây và ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các đường kính hạt trung bình khác nhau không bị suy giảm. Ví dụ, mỗi trong số các chất phụ gia khác này mong muốn được trộn hợp với tỷ lệ khoảng 0% theo khối lượng đến khoảng 5% theo khối lượng và tỷ lệ của toàn bộ các chất phụ gia khác mong muốn là 10% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn trong trường hợp trong đó khối lượng của toàn bộ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được xác định là 100%.

Dưới đây, các chất phụ gia được xem là quan trọng trong số các chất phụ gia này sẽ được mô tả với sự tham khảo các ví dụ. Tuy nhiên, các chất phụ gia không bị giới hạn ở các chất phụ gia này.

Đối với các chất màu, các chất màu hữu cơ, các chất màu vô cơ đã biết bất kỳ, hoặc các thuốc nhuộm có thể được sử dụng. Các ví dụ cụ thể bao gồm các chất màu hữu cơ như các chất màu trên cơ sở azo, trên cơ sở anthraquinon, trên cơ sở phthaloxyanin, trên cơ sở quinacridon, trên cơ sở isoindolinon, trên cơ sở dioxazin, trên cơ sở perinon, trên cơ sở quinophtalon, và trên cơ sở perylen và các chất màu vô cơ như ultramarin xanh da trời, titan oxit, titan vàng, sắt oxit (sắt oxit đỏ), crom oxit, kẽm trắng, và cacbon đen.

Các ví dụ về các tác nhân làm trơn bao gồm các tác nhân làm trơn trên cơ sở axit béo như axit stearic, axit hydroxystearic, axit stearic phức, và axit oleic;

các tác nhân làm trơn trên cơ sở rượu béo; các tác nhân làm trơn trên cơ sở amit béo như stearoamit, oxystearamit, oleylamit, erucylamit, ricinolamit, behenamit, metylolamit, metylenbissstearamit, metylenbissstearobehenamit, các bisamit của axit béo cao hơn, và các amit phức; các tác nhân làm trơn trên cơ sở este béo như n-butyl stearat, metyl hydroxystearat, các este của axit béo rượu polyhydric, các este của axit béo bão hòa, và sáp trên cơ sở este; và các chất làm trơn trên cơ sở xà phòng kim loại axit béo.

Đối với các chất chống oxy hóa, các chất chống oxy hóa trên cơ sở phosphoro, các chất chống oxy hóa trên cơ sở phenol, và các chất chống oxy hóa trên cơ sở entaerythritol có thể được sử dụng. Các chất chống oxy hóa trên cơ sở phosphoro, cụ thể hơn, chất làm ổn định - chống oxy hóa trên cơ sở phosphoro như các este phosphit và các este phosphat là được ưu tiên sử dụng. Các ví dụ về các phosphit bao gồm các trieste, các dieste, và các monoeste của axit phosphoro như triphenyl phosphit, trisnonylphenyl phosphit, và tris(2,4-di-t-butylphenyl)phosphit.

Các ví dụ về các este phosphat bao gồm trimetyl phosphat, trietyl phosphat, tributyl phosphat, trioctyl phosphat, triphenyl phosphat, tricresyl phosphat, tris(nonylphenyl) phosphat, và 2-etylphenyl diphenyl phosphat. Các chất chống oxy hóa trên cơ sở phosphoro này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai trong số chúng.

Các ví dụ về các chất chống oxy hóa trên cơ sở phenol bao gồm α -tocopherol, butylhydroxytoluen, sinapyl alcohol, vitamin E, n-octadecyl-3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionat, 2-t-butyl-6-(3'-t-butyl-5'-metyl-2'-hydroxybenzyl)-4-metylphenyl acrylat, 2,6-di-t-butyl-4-(N,N-dimetylaminometyl)phenol, 3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat dietyl este, và tetrakis[3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyloxymetyl]metan. Các chất chống oxy hóa trên cơ sở phenol này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai trong số chúng.

Chất chống cháy không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, chất chống cháy trên cơ sở halogen hoặc chất chống cháy trên cơ sở không phải halogen như chất chống cháy trên cơ sở phospho và hydrat kim loại có thể được sử dụng. Các ví dụ cụ thể về chất chống cháy trên cơ sở halogen bao gồm hợp chất trên cơ sở bisphenol được halogen hóa như bisphenylalkan được halogen hóa, bisphenyl ete được halogen hóa, bisphenyl thioete được halogen hóa, và bisphenyl sulfon được halogen hóa và hợp chất trên cơ sở bisphenol-bis(alkylete) như bisphenol A được brom hóa, bisphenol S được brom hóa, bisphenol A được clo hóa, và bisphenol S được clo hóa. Các ví dụ cụ thể về chất chống cháy trên cơ sở phospho bao gồm nhôm tris(diethylphosphinat), bisphenol-A-bis-(diphenylphosphat), các tri(isopropylated aryl) phosphat, cresyl-di-2,6-xylenyl phosphat, và phosphat thơm ngưng tụ. Các ví dụ cụ thể về hydrat kim loại bao gồm nhôm trihydrat, magie dihydroxit, và kết hợp của chúng. Các chất chống cháy này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc ở dạng kết hợp hai hoặc nhiều hơn hai trong số chúng. Ngoài ra, ví dụ, antimon oxit như antimon trioxit và antimon pentoxit, kẽm oxit, sắt oxit, nhôm oxit, molybden oxit, titan oxit, canxi oxit, magie oxit, hoặc các hợp chất tương tự có thể được sử dụng cùng nhau làm chất bổ trợ chống cháy. Các hợp chất này đóng vai trò làm các chất bổ trợ chống cháy và có thể cải thiện một cách hiệu quả hơn hiệu quả của chất chống cháy.

Tác nhân tạo bọt được trộn hoặc được phun dưới áp suất vào chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ đóng vai trò làm nguyên liệu đầu ở trạng thái nóng chảy trong máy nhào trộn nóng chảy và là chất mà tạo ra sự chuyển pha từ rắn sang khí hoặc từ lỏng sang khí hoặc bản thân chất đó là khí. Tác nhân tạo bọt được sử dụng chính để kiểm soát tỷ lệ bọt (mật độ bọt) của tấm bọt. Khi tác nhân tạo bọt được hòa tan trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ đóng vai trò làm nguyên liệu đầu, pha của tác nhân tạo bọt đó là lỏng ở nhiệt độ thường được chuyển sang khí để hòa tan trong nhựa nóng chảy và pha của tác nhân tạo bọt đó là khí ở nhiệt độ thường thay đổi pha và tác nhân tạo bọt được hòa tan trong nhựa nóng chảy ở trạng thái pha của nó. Tác nhân

tạo bọt được phân tán và được hòa tan trong nhựa nóng chảy giãn nở bên trong tấm tại thời điểm đun nhựa nóng chảy từ khuôn đun thành dạng tương tự tấm bởi vì áp suất được giải phóng và do vậy nhiều ô kín nhỏ được tạo ra trong tấm này để tạo ra tấm bọt. Tác nhân tạo bọt đóng vai trò làm chất hóa dẻo vì hiệu quả phụ mà làm giảm độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa nguyên liệu đầu và làm giảm nhiệt độ tạo ra chế phẩm nhựa nguyên liệu đầu ở trạng thái hóa dẻo.

Các ví dụ về tác nhân tạo bọt bao gồm các hydrocacbon béo như propan, butan, pentan, hexan, và heptan; các hydrocacbon vòng béo như xyclobutan, xyclopentan, và xyclohexan; các hydrocacbon halogen hóa như clodiflometan, diflometan, triflometan, tricloflometan, diclometan, dicloflometan, diclodiflometan, clometan, cloetan, diclotrifloetan, diclopentaflöetan, tetraflöetan, diflöetan, pentaflöetan, triflöetan, diclotetraflöetan, triclotriflöetan, tetraclodiflöetan, và perfloxyclobutan; khí vô cơ như cacbon dioxit, nitơ, và không khí; và nước.

Đối với tác nhân tạo bọt, ví dụ, hợp chất trong đó thành phần hoạt tính của tác nhân tạo bọt chứa trong nhựa mang cũng được ưu tiên dùng. Các ví dụ về nhựa mang bao gồm nhựa olefin tinh thể. Trong số các nhựa mang này, nhựa polypropylen tinh thể là được ưu tiên. Các ví dụ về thành phần hoạt tính bao gồm các muối hydro cacbonat. Trong số các hợp chất này, các muối hydro cacbonat là được ưu tiên. Hợp chất này tốt hơn là dịch cô đặc của tác nhân tạo bọt bao gồm nhựa polypropylen tinh thể làm nhựa mang và muối hydro cacbonat làm tác nhân tạo bọt có thể phân hủy được bằng nhiệt.

Hàm lượng của tác nhân tạo bọt chứa trong tác nhân tạo bọt trong quy trình tạo hình có thể được xác định thích hợp tùy thuộc vào, ví dụ, lượng nhựa nhiệt dẻo và các hạt canxi cacbonat nặng. Hàm lượng tốt hơn là được xác định nằm trong khoảng từ 0,04% theo khối lượng đến 5,00% theo khối lượng so với tổng khối lượng của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ.

<Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất

vô cơ>

Trong phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, các phương pháp thông dụng có thể được sử dụng. Phương pháp có thể được xác định thích hợp tùy thuộc vào phương pháp tạo hình (ví dụ, tạo hình đùn, tạo hình phun, và tạo hình chân không). Ví dụ, nhựa nhiệt dẻo và ít nhất hai nhóm hạt canxi cacbonat có các đường kính hạt trung bình khác nhau làm bột của các hợp chất vô cơ có thể được nhào trộn và được làm nóng chảy trước khi các nguyên liệu được cấp vào từ phễu đến máy tạo hình hoặc nhựa nhiệt dẻo và bột của các hợp chất vô cơ có thể được nhào trộn hoàn toàn và đồng thời và được làm nóng chảy cùng với lúc tạo hình bằng cách sử dụng máy tạo hình. Việc làm nóng chảy và nhào trộn tốt hơn là được tiến hành bằng cách áp dụng ứng suất cắt cao để nhào trộn trong khi bột của hợp chất vô cơ được phân tán đồng nhất trong nhựa nhiệt dẻo và tốt hơn là được tiến hành bằng cách sử dụng máy nhào trộn hai trục vít để nhào trộn.

Trong phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ có thể ở dạng hạt hoặc có thể khác với dạng hạt. Trong trường hợp trong đó chế phẩm nhựa nhiệt dẻo ở dạng hạt, hình dạng của hạt không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, hạt có dạng hình trụ, dạng hình cầu, dạng hình khối elip, hoặc các hình dạng tương tự có thể được tạo ra.

Kích cỡ của hạt có thể được xác định thích hợp tùy thuộc vào dạng. Ví dụ, trong trường hợp các hạt hình cầu, đường kính có thể từ 1 mm đến 10 mm. Trong trường hợp các hạt có dạng hình khối elip, các hạt có thể có hình dạng khối elip có tỷ lệ của chiều dài theo hướng dọc và chiều dài theo hướng ngang là từ 0,1 đến 1,0 và kích thước chiều dọc và chiều ngang là từ 1 mm đến 10 mm. Trong trường hợp các hạt hình trụ, các hạt có thể có đường kính nằm trong khoảng từ 1 mm đến 10 mm và chiều dài nằm trong khoảng từ 1 mm đến 10 mm. Các hình dạng này có thể được tạo ra cho các hạt sau quy trình nhào trộn được mô tả dưới đây. Hình

dạng của các hạt có thể được tạo ra theo các phương pháp thông dụng.

〈Vật phẩm tạo hình〉

Vật phẩm tạo hình theo sáng chế là vật phẩm tạo hình được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ.

Hình dạng và các yếu tố khác của vật phẩm tạo hình theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Hình dạng có thể là các dạng khác nhau và vật phẩm tạo hình có thể được tạo ra dưới dạng các vật phẩm tạo hình khác nhau như tấm, vật chứa dùng cho thực phẩm, và thân vật chứa khác.

Chiều dày của vật phẩm tạo hình theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể và có thể có chiều dày khác nhau từ chiều dày mỏng đến chiều dày dày tùy thuộc vào dạng của vật phẩm tạo hình. Ví dụ, vật phẩm tạo hình tốt hơn là có chiều dày từ 40 μm đến 5.000 μm và tốt hơn nữa là có chiều dày từ 50 μm đến 1.000 μm . Vật phẩm tạo hình có chiều dày trong khoảng này cho phép vật phẩm tạo hình không có các vấn đề về khả năng tạo hình và khả năng gia công, không gây ra chiều dày không đều, đồng nhất, và không tạo ra khuyết tật.

Cụ thể, trong trường hợp trong đó dạng của vật phẩm tạo hình là tấm, chiều dày của tấm mong muốn tốt hơn nữa là từ 50 μm đến 1.000 μm và còn tốt hơn nữa là từ 50 μm đến 400 μm . Tấm có chiều dày nằm trong khoảng này có thể được sử dụng thích hợp thay cho giấy hoặc giấy tổng hợp cho ứng dụng in và thông tin và đóng gói nói chung.

〈Phương pháp sản xuất vật phẩm tạo hình〉

Phương pháp sản xuất vật phẩm tạo hình theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể miễn là vật phẩm tạo hình có thể được tạo ra với hình dạng mong muốn. Vật phẩm tạo hình có thể được tạo hình và gia công theo các phương pháp đã biết thông thường bất kỳ như tạo hình đùn, tạo hình phun, tạo hình chân không, tạo hình thổi, và tạo hình cán. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế bao gồm tác nhân tạo bọt và thu được vật phẩm tạo hình

của khía cạnh này dưới dạng thân bọt, ví dụ, cả các phương pháp tạo hình phalông như tạo hình phun, tạo bọt đùn, và tạo bọt thổi hoặc các phương pháp tạo bọt pharắn như tạo bọt hạt, tạo bọt theo mẻ, tạo bọt ép, và tạo bọt thứ cấp dưới áp suất thường có thể được sử dụng. Như được mô tả trên đây, theo một khía cạnh chế phẩm nhiệt dẻo trong đó chứa polypropylen tinh thể làm nhựa mang và muối hydro cacbonat làm tác nhân tạo bọt có thể phân hủy được bằng nhiệt, phương pháp tạo bọt phun và phương pháp tạo bọt đùn có thể muốn được dùng.

Nhiệt độ tạo hình tại thời điểm tạo hình không thể được xác định một cách đơn giản bởi vì nhiệt độ thay đổi ở mức độ nhất định tùy thuộc vào phương pháp tạo hình, loại nhựa nhiệt dẻo được sử dụng, và các yếu tố tương tự. Ví dụ, vật phẩm tạo hình được tạo ra ở nhiệt độ từ 180°C đến 260°C và tốt hơn nữa là từ 190°C đến 230°C cho phép chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có tính chất phủ mỏng đều (drawndown) và tính chất giãn nở rất tốt và vật phẩm tạo hình có hình dạng được xác định trước được tạo hình mà không có sự suy biến tạo ra cục bộ của chế phẩm.

<Phương pháp sản xuất tấm>

Theo khía cạnh trong đó vật phẩm tạo hình theo sáng chế là tấm, phương pháp sản xuất tấm không bị giới hạn cụ thể miễn là phương pháp là phương pháp tạo hình chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thành sản phẩm tương tự tấm và phương pháp tạo hình đã biết thông thường như được mô tả trên đây có thể được sử dụng. Cụ thể, xem xét đến độ nhẵn của bề mặt tấm, tốt hơn là sử dụng phương pháp sản xuất tấm bằng cách tạo hình đùn sử dụng máy đùn.

Đối với việc tạo hình, phương pháp trực tiếp trong đó quy trình nhào trộn và quy trình tạo hình thành sản phẩm tương tự tấm được tiến hành liên tục có thể được sử dụng hoặc phương pháp sử dụng máy tạo hình đùn hai trục vít với hệ khuôn T có thể được sử dụng.

Trong trường hợp tạo hình sản phẩm tương tự tấm, sản phẩm tương tự tấm có thể được kéo căng theo một hướng trục, hai hướng trục, hoặc nhiều hướng trục

(ví dụ, việc kéo căng bằng phương pháp ống) trong khi tạo hình hoặc sau khi tạo hình sản phẩm tương tự tấm. Trong trường hợp kéo căng theo hai hướng trục, việc kéo căng có thể là kéo căng hai hướng trục tuần tự hoặc kéo căng hai hướng trục đồng thời.

Việc kéo căng tấm sau khi tạo hình (ví dụ, việc kéo căng theo chiều dọc và/hoặc việc kéo căng theo chiều ngang) dẫn đến làm giảm mật độ của tấm. Việc giảm mật độ này làm cho độ trắng của tấm rất tốt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể với sự tham khảo các ví dụ. Các ví dụ được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa các khía cạnh và các phương án cụ thể để tạo thuận lợi hơn trong việc hiểu khái niệm và phạm vi của sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả này và được mô tả trong phần yêu cầu bảo hộ kèm theo và sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này theo cách bất kỳ.

(Các phương pháp đánh giá)

Mỗi tính chất vật lý trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được mô tả dưới đây được đánh giá theo các phương pháp sau đây.

(Đường kính hạt trung bình của bột của hợp chất vô cơ)

Đường kính hạt trung bình được tính từ kết quả đo diện tích bề mặt riêng bằng phương pháp thẩm không khí theo JIS M-8511 sử dụng thiết bị đo diện tích bề mặt riêng Type SS-100 do SHIMADZU CORPORATION sản xuất.

(Diện tích bề mặt riêng của bột của hợp chất vô cơ)

Diện tích bề mặt riêng được xác định bằng phương pháp hấp thụ khí nitơ sử dụng BELSORP-mini do MicrotracBEL Co., Ltd. sản xuất.

(Độ tròn của hạt)

Để đại diện cho sự phân bố hạt của bột, 100 hạt được lấy làm mẫu. Hình ảnh hạt của hình ảnh đoạn chia của mỗi trong số các hạt này thu được sử dụng vi

kế quang học qua phân tích hình ảnh sử dụng phần mềm phân tích hình ảnh sẵn có trên thị trường để xác định độ tròn. Về nguyên tắc đo, diện tích chìa ra của hạt và chu vi chìa ra của hạt được đo và được xác định lần lượt là (A) và (PM). Khi bán kính của hình tròn có cùng chu vi với chu vi chìa ra của hạt được xác định là (r),

$$PM = 2\pi r \quad (1).$$

Khi diện tích hình tròn có cùng chu vi với chu vi chìa ra của hạt được xác định là (B),

$$B = \pi r^2 \quad (2).$$

Chuyển đổi công thức (1) dẫn đến

$$r = PM/2\pi \quad (3).$$

Do đó, công thức thay thế (3) thành công thức (2) dẫn đến

$$B = \pi \times (PM/2\pi)^2 \quad (4).$$

Do đó, độ tròn được xác định là độ tròn = $A/B = A \times 4\pi/(PM)^2$.

(Độ bền kéo và độ giãn dài)

Độ bền kéo và độ giãn dài được đo sử dụng Autograph AG-100kNXplus (do SHIMADZU CORPORATION sản xuất) dưới các điều kiện nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 50% theo JIS K 7161-2:2014. Mẫu thử được tạo thành bằng cách cắt vật phẩm tạo hình được mô tả dưới đây và có hình dạng quả tạ. Tốc độ kéo căng là 10 mm/phút.

(Vẽ bề ngoài của sản phẩm)

Độ nhẵn của vẽ bề ngoài của bề mặt vật phẩm tạo hình được thẩm định bằng mắt và được đánh giá theo các tiêu chuẩn đánh giá sau đây.

[Các tiêu chuẩn đánh giá]

○: quan sát được không có một chút nào các bất thường, các vết xước, và

các yếu tố tương tự và bề mặt có độ nhẵn rất tốt.

Δ: quan sát được các bất thường nông nhẹ trên bề mặt.

×: quan sát được nhiều bất thường trên bề mặt.

(Các nguyên liệu)

Các thành phần được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được mô tả dưới đây như sau.

· Các nhựa nhiệt dẻo (A)

A1: Homopolyme polypropylen (do Prime Polymer Co., Ltd. sản xuất: Prime Polypro (tên thương mại) E111G, điểm chảy 160°C)

A2: Copolyme khối polypropylen (do Prime Polymer Co., Ltd. sản xuất: Prime Polypro (tên thương mại) BJS-MU, điểm chảy 160°C.)

A3: Homopolyme khối lượng riêng cao polyetylen (do KEIYO POLYETHYLEN CO., LTD. sản xuất: B5803, điểm chảy 133°C)

· Bột của các hợp chất vô cơ (B)

B1: Các hạt canxi cacbonat nặng (không xử lý bề mặt), đường kính hạt trung bình 0,70 μm, diện tích bề mặt riêng 32.000 cm²/g (Softon 3200, do Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd. sản xuất)

B2: Các hạt canxi cacbonat nặng (không xử lý bề mặt), đường kính hạt trung bình 0,85 μm, diện tích bề mặt riêng 26.000 cm²/g (Softon 2600, do Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd. sản xuất)

B3: Các hạt canxi cacbonat nặng (không xử lý bề mặt), đường kính hạt trung bình 1,00 μm, diện tích bề mặt riêng 22.000 cm²/g (Softon 2200, do Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd. sản xuất)

B4: Các hạt canxi cacbonat nặng (không xử lý bề mặt), đường kính hạt trung bình 1,50 μm, diện tích bề mặt riêng 15.000 cm²/g (Softon 1500, do Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd. sản xuất)

B5: Các hạt canxi cacbonat nặng (không xử lý bề mặt), đường kính hạt trung bình 3,60 μm , diện tích bề mặt riêng 6.000 cm^2/g (BF100, do Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd. sản xuất)

B6: Các hạt canxi cacbonat nặng (không xử lý bề mặt), đường kính hạt trung bình 5,00 μm , diện tích bề mặt riêng 4.000 cm^2/g (BF200, do Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd. sản xuất)

B7: Các hạt canxi cacbonat nhẹ, đường kính hạt trung bình 1,5 μm (PC, do Shiraishi Kogyo Kaisha, Ltd. sản xuất)

Ba: Các hạt canxi cacbonat nặng (không xử lý bề mặt), đường kính hạt trung bình 8,00 μm , diện tích bề mặt riêng 2.700 cm^2/g (BF300, do Bihoku Funka Kogyo Co., Ltd. sản xuất)

· Tác nhân chống tĩnh điện (D)

D: Diethanolamit của axit lauric

· Tác nhân làm trơn (E)

E: Natri alkan sulfonat (số cacbon của nhóm alkyl (giá trị trung bình) = 12)

· Các chất chống oxy hóa (F)

F1: Chất chống oxy hóa phenolic án ngữ (pentaerythritol tetrakis[3- (3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl) propionat]

F2: Tris(2,4-di-t-butylphenyl)phosphit

Ví dụ 1

Homopolyme polypropylen A1 làm nhựa nhiệt dẻo (A) và B2 và B6 trên đây làm bột của hợp chất vô cơ (B) được sử dụng với tỷ lệ trộn hợp như được liệt kê trong bảng 1. Đối với tác nhân chống tĩnh điện, tác nhân làm trơn, và các chất chống oxy hóa, D, E, F1, và F2 trên đây được sử dụng với các lượng thích hợp và lượng tổng cộng của chúng được xác định là 6,0 phần theo khối lượng. Lượng trộn hợp của tác nhân chống tĩnh điện, tác nhân làm trơn, và các chất chống oxy

hóa là như nhau trong các ví dụ và các ví dụ so sánh khác được mô tả dưới đây trừ ví dụ 5. Trong bảng 1, các giá trị thể hiện bằng số của mỗi thành phần là giá trị phần theo khối lượng. Mỗi thành phần được nạp vào máy tạo hình đùn được trang bị các trục vít hai vít (thiết bị tạo hình đùn khuôn T do Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. sản xuất, (đường kính trục vít 20 mm và $L/D = 25$) và được nhào trộn ở 200°C. Nguyên liệu đầu được nhào trộn được đùn từ khuôn T để tạo hình tấm ở 220°C (nhiệt độ khuôn) và tấm được đùn được quấn bằng thiết bị quấn màng/tấm do Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. sản xuất. Chiều dày của tấm thu được theo cách đó là 200 μm .

Đối với các tấm thu được, các tính chất về độ bền kéo, độ giãn dài, và về bề ngoài của bề mặt được đánh giá bằng quy trình nêu trên. Các kết quả nhận được được liệt kê trong bảng 2.

Các ví dụ từ 2 đến 10 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 6

Các tấm có chiều dày thành là 200 μm được tạo ra theo cách giống như cách trong ví dụ 1 ngoại trừ loại và lượng của mỗi thành phần trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được thay đổi như được liệt kê trong bảng 1 dưới đây và các tính chất của chúng được đánh giá. Các kết quả nhận được được liệt kê trong bảng 2.

[Bảng 1]

	Nhựa nhiệt dẻo (A)	Lượng tổng cộng của các bột của hợp chất vô cơ (B)	Tỷ lệ khối lượng của mỗi bột của hợp chất vô cơ (B)	Lượng tổng cộng của D, E, F1, và F2
Ví dụ so sánh 1	A1/40	60	Chỉ có B1	6,0
Ví dụ so sánh 2	A1/40	60	Chỉ có B6	6,0
Ví dụ tham chiếu 1	A1/40	60	B2:B6 = 1:2	6,0
Ví dụ 1	A1/40	60	B2:B6 = 1:1	6,0
Ví dụ 2	A1/40	60	B2:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 3	A1/40	60	B2:B6 = 4:1	6,0
Ví dụ 4	A1/40	60	B2:B6 = 5:1	6,0
Ví dụ 5	A1/40	60	B2:B6 = 1:1	-
Ví dụ tham chiếu 2	A1/40	60	B2:B6 = 6:1	6,0

Ví dụ 6	A1/40	60	B1:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 7	A1/40	60	B3:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 8	A1/40	60	B4:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 9	A1/40	60	B7:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 10	A1/40	60	B2:B5 = 2:1	6,0
Ví dụ so sánh 3	A1/40	60	B2:Ba = 2:1	6,0
Ví dụ 11	A2/40	60	B2:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 12	A3/40	60	B2:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 13	A1/50	50	B2:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 14	A1/30	70	B2:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 15	A1/20	80	B2:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 16	A1/10	90	B2:B6 = 2:1	6,0
Ví dụ 17	A1/40	60	B1:B2:B6 = 1:1:1	6,0
Ví dụ 18	A1/40	60	B1:B4:B6 = 2:1:1	6,0
Ví dụ 19	A1/40	60	B1:B4:B5:B6 = 3:2:2:1	6,0

[Bảng 2]

	Độ bền kéo (MPa)	Độ giãn dài (%)	Vết bề ngoài của sản phẩm	Chú thích
Ví dụ so sánh 1	-	-	-	Không thể tiến hành tạo hình đùn do độ nhớt cao quá mức ở giai đoạn nhào trộn
Ví dụ so sánh 2	15	140	×	--
Ví dụ tham chiếu 1	25	260	Δ	-
Ví dụ 1	30	280	○	-
Ví dụ 2	30	290	○	-
Ví dụ 3	30	300	○	-
Ví dụ 4	30	320	○	-
Ví dụ 5	30	280	○	-
Ví dụ tham chiếu 2	28	290	Δ	-
Ví dụ 6	30	290	○	-
Ví dụ 7	28	270	○	-

Ví dụ 8	27	265	○	-
Ví dụ 9	26	260	○	-
Ví dụ 10	29	290	○	-
Ví dụ so sánh 3	13	120	×	-
Ví dụ 11	26	310	○	-
Ví dụ 12	24	335	○	-
Ví dụ 13	28	300	○	-
Ví dụ 14	30	275	○	-
Ví dụ 15	32	260	○	-
Ví dụ 16	34	240	○	-
Ví dụ 17	29	295	○	-
Ví dụ 18	30	285	○	-
Ví dụ 19	29	280	○	-

Có thể thấy từ các kết quả được liệt kê trong bảng 2, trong các ví dụ theo sáng chế, bột của hợp chất vô cơ được bổ sung đồng nhất vào nhựa thành phần mà không có sự phân bố không đều và việc tạo hình đùn có thể được tiến hành một cách ổn định mà không gây ra bất cứ vấn đề nào ngay cả khi với lượng trộn hợp lớn của bột của hợp chất vô cơ. Do đó, thu được vật phẩm tạo hình có vẻ bề ngoài rất tốt và cũng có các tính chất cơ học rất tốt.

Ví dụ 20

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo trộn hợp với bột của hợp chất vô cơ có thành phần giống như chế phẩm nhựa trong ví dụ 1 được tạo hình dạng tấm ở nhiệt độ 220°C sử dụng máy đùn hai trục vít với khuôn T và sau đó tấm thu được được tạo hình chân không thành sản phẩm chứa có hình dạng đĩa sâu ở nhiệt độ 220°C. Kết quả là, tương tự với trường hợp của ví dụ 1, có thể sản xuất sản phẩm chứa có các tính chất cơ học đáp ứng yêu cầu và vẻ bề ngoài rất tốt mà không gây ra bất cứ vấn đề gì tại thời điểm gia công.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ bao gồm:

nhựa nhiệt dẻo và bột của hợp chất vô cơ với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 50:50 đến 30:70, trong đó

tỷ lệ khối lượng của nhựa nhiệt dẻo so với tổng khối lượng của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ là 30/106 hoặc cao hơn,

bột của hợp chất vô cơ là các hạt canxi cacbonat,

các hạt canxi cacbonat bao gồm ít nhất hai nhóm hạt có các đường kính hạt trung bình khác nhau, và đường kính hạt trung bình bất kỳ trong số các đường kính hạt trung bình của các nhóm hạt nằm trong khoảng từ 0,7 μm hoặc lớn hơn đến 6,0 μm hoặc nhỏ hơn, và

nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình là 0,7 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 2,2 μm và nhóm hạt canxi cacbonat có đường kính hạt trung bình là 2,2 μm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 6,0 μm chứa trong chế phẩm với tỷ lệ khối lượng là từ 1:1 đến 5:1 khi ít nhất hai nhóm hạt có các đường kính hạt trung bình khác nhau.

2. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo điểm 1, trong đó trong trường hợp mà đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat A có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn được xác định là “a” và đường kính hạt trung bình của nhóm hạt canxi cacbonat B có đường kính hạt trung bình lớn hơn được xác định là “b”, tỷ lệ của a/b là 0,85 hoặc nhỏ hơn.

3. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ khối lượng của nhựa nhiệt dẻo và bột của hợp chất vô cơ trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ là nằm trong khoảng từ 40:60 đến 30:70.

4. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó nhựa nhiệt dẻo là nhựa trên cơ sở polypropylen và/hoặc nhựa trên cơ sở polyetylen.
5. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó canxi cacbonat là canxi cacbonat nặng.
6. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo điểm 5, trong đó canxi cacbonat là canxi cacbonat nặng không qua xử lý bề mặt.
7. Vật phẩm tạo hình được làm từ chế phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa bột của hợp chất vô cơ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.