



(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)



1-0043063

(51)^{2020.01} B29B 9/10; B29B 7/88; C08K 3/34;
C08J 3/22; C08K 3/08; B29B 7/82;
B29B 9/12

(13) B

(21) 1-2021-03968

(22) 25/04/2019

(86) PCT/KR2019/005008 25/04/2019

(87) WO2020/130239 A1 25/06/2020

(30) 10-2018-0166563 20/12/2018 KR

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/10/2021 403

(73) MACSUMSUK GM Co., Ltd. (KR)

44, Hanje-gil, Daechang-myeon, Yeongcheon-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

(72) KWAK Sung Gun (KR).

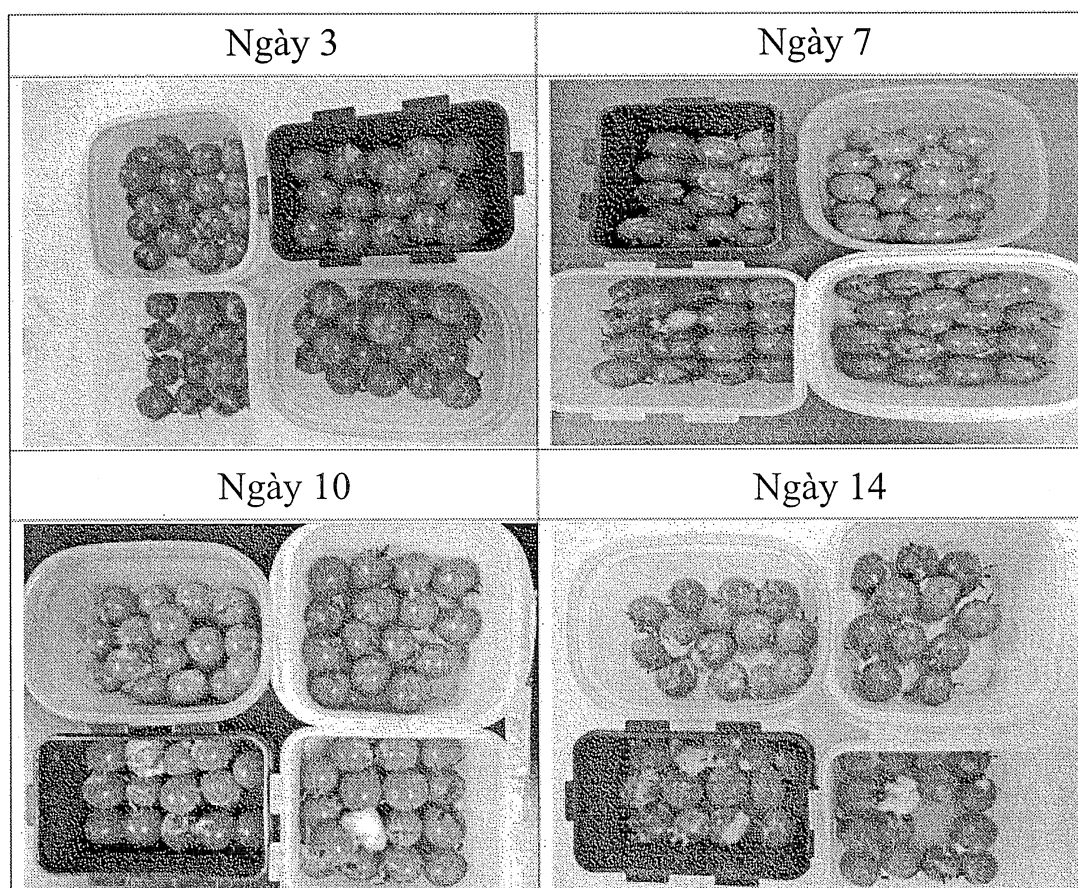
(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KENFOX (KENFOX IP SERVICE CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT HẠT NHỰA DẪO KHÁNG KHUẨN

(21) 1-2021-03968

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất hạt nhựa được sử dụng để sản xuất sản phẩm chất dẻo và đề cập đến phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn chứa bột macsumsuk, trong đó khi viên được nấu chảy, bột chất dẻo xốp bao gồm chất kháng khuẩn và sử dụng macsumsuk làm nguyên liệu thô được bổ sung vào để thể hiện độ phát xạ cao của tia hồng ngoại xa và tác dụng kháng khuẩn ưu việt.

FIG.8



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất hạt nhựa được sử dụng để sản xuất sản phẩm chất dẻo và đề cập đến phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn chứa bột macsumsuk, trong đó khi viên được nấu chảy, bột chất dẻo xốp bao gồm chất kháng khuẩn và sử dụng macsumsuk làm nguyên liệu thô được bổ sung vào để thể hiện tác dụng kháng khuẩn ưu việt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất dẻo kháng vi sinh vật được biết đến là có vai trò trong các hoạt tính khử trùng và kháng vi sinh vật, khả năng chống nấm, chống ăn mòn, duy trì độ tươi mới, khử mùi hôi, v.v. do các chất kháng vi sinh vật được chứa trong chất dẻo.

Là công nghệ liên quan đến sản xuất chất dẻo kháng vi sinh vật, “nguyên liệu chất dẻo kháng vi sinh vật, chất dẻo chống vi khuẩn, hạt nhựa để sản xuất chất dẻo kháng vi sinh vật và phương pháp sản xuất chất dẻo kháng vi sinh vật” (Bằng độc quyền sáng chế Hàn Quốc số 10-1334283, tài liệu sáng chế 1) bộc lộ kỹ thuật liên quan đến nguyên liệu chất dẻo bao gồm oxit kẽm không tráng phủ ở dạng bột bao gồm các hạt thứ cấp trong đó các hạt chính được kết tụ.

Do oxit kẽm có khả năng chống lại chất độc hoặc vi khuẩn ở mức độ rất cao, oxit kẽm có tác động đến các enzym đặc biệt có chức năng chuyển hóa oxy và tiêu hóa, giúp vô hiệu hóa các động vật đơn bào, chẳng hạn như vi khuẩn, vi rút và nấm. Do đó, oxit kẽm được biết đến là chất xúc tác cho sự chết ngạt hoặc chết đói của vi khuẩn.

Oxit kẽm là sản phẩm mà đã được sử dụng rộng rãi do tác dụng ngăn chặn tia cực tím ưu việt của nó. Tuy nhiên, hợp chất này khó phát huy tác dụng lâu dài và còn vấn đề là ức chế các tính chất của chất dẻo.

Ngoài ra, đã có nhiều nỗ lực để ứng dụng các hạt nano bạc hiện có, nhưng có vấn đề

về sự phân tách các hạt nano bạc. Ngoài ra, còn có một vấn đề là chất lượng của các hạt nano bạc này không đồng đều và khả năng kháng vi sinh vật kém, do các hạt này được chứa trong chính chất dẻo, chứ không phải là bằng phương pháp phủ bề mặt.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng độc quyền sáng chế Hàn Quốc số 10-01334283 (ngày 22/11/2013).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn chứa bột macsumsuk theo sáng chế hiện tại được tạo ra để khắc phục vấn đề phát sinh trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan và cung cấp phương pháp sản xuất để biểu hiện hiệu quả kháng khuẩn ưu việt khi được sử dụng làm hạt nhựa.

Cụ thể là, bột trong đó khoảng trống được tạo ra bên trong bột được tạo ra bằng cách sử dụng macsumsuk, và bột được đùn trong khi các khoảng trống của bột được lấp đầy bằng nguyên liệu thô chất dẻo, để liên kết giữa các hạt nhựa trong quy trình đúc sản phẩm chất dẻo được nhấn, và bột macsumsuk và nguyên liệu thô chất dẻo không dễ dàng phân tách, do đó ngăn ngừa sự suy giảm các tính chất vật lý của sản phẩm chất dẻo.

Ngoài ra, các hạt nano bạc, là chất kháng khuẩn, được bổ sung vào và được xử lý trong quy trình ép khuôn bột, bột được hợp nhất một cách chắc chắn trong quy trình thiêu kết bột, và ngăn được hiện tượng bột bị lệch về một chỗ do trọng lượng riêng hoặc lực ly tâm trong quy trình xử lý nung chảy để sản xuất sản phẩm chất dẻo, do đó tác dụng kháng khuẩn được thể hiện đồng đều trên toàn bộ sản phẩm.

Các tia hồng ngoại xa và các thành phần kháng khuẩn được tạo ra từ bột macsumsuk trên bề mặt hoặc bên trong sản phẩm chất dẻo được đúc giúp ngăn chặn các loại vi khuẩn và nấm mốc khác nhau, duy trì độ tươi mới trong thời gian dài và ngăn ngừa sự suy giảm các

tính chất vật lý của sản phẩm chất dẻo.

Giải pháp kỹ thuật

Theo khía cạnh của sáng chế để thực hiện được những mục đích này, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn, phương pháp bao gồm:

bước sản xuất bột nhão là trộn sản phẩm dạng bột macsumsuk và nước theo tỷ lệ nhất định để thu được bột nhão;

bước trộn thứ nhất là bổ sung chất kháng khuẩn và chất tạo bọt vào bột nhão và trộn thêm hỗn hợp này để thu được hỗn hợp tạo hạt;

bước ép khuôn bột là ép khuôn hỗn hợp tạo hạt thành dạng hạt có kích cỡ hạt trung bình trong khoảng từ 0,1 đến 1,5 mm bằng cách sử dụng máy tạo hạt để thu được bột macsumsuk thiêu kết;

bước trộn thứ hai là chuẩn bị nguyên liệu thô chất dẻo dạng viên và trộn nguyên liệu với bột macsumsuk để sản xuất hỗn hợp viên;

bước đun là khuấy hỗn hợp viên và nấu chảy và đun hỗn hợp viên ở điều kiện nhiệt độ từ 180°C đến 350°C; và

bước cắt làm nguội là làm nguội và cắt khối đun ép thu được bằng cách nấu chảy và đun để sản xuất hạt nhựa.

Theo sáng chế trên đây, phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn còn bao gồm bước nung bột là nung bột macsumsuk sau bước ép khuôn bột để có hình dạng trong đó các khoảng trống được tạo ra bên trong bột nung này và các lỗ hổng được tạo ra trên các bề mặt; trong đó các khoảng trống bên trong bột macsumsuk được lấp đầy bằng nguyên liệu thô nhựa dẻo được nấu chảy trong bước đun khi nghiền thành bột

Ngoài ra, sản phẩm dạng bột macsumsuk thu được bằng cách nung quặng macsumsuk ở nhiệt độ cao và thực hiện nghiền thành bột ướt.

Ngoài ra, bột macsumsuk ở bước trộn thứ hai được trộn với tỷ lệ từ 2% đến 70%

trọng lượng đối với 100% trọng lượng của hỗn hợp viên.

Ngoài ra, trong đó chất kháng khuẩn là các hạt nano bạc.

Ngoài ra, trong bước trộn thứ hai, các loại bột đã chuẩn bị là dạng bột, và sản phẩm dạng bột được trộn với nguyên liệu thô chất dẻo.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, bằng cách trộn bột macsumsuk có đặc tính tự kháng khuẩn với nguyên liệu thô chất dẻo ở dạng viên ở tỷ lệ nhất định để tạo ra hạt nhựa, nó có thể thực sự hữu ích trong cuộc sống thực do các chức năng kháng khuẩn và khử trùng được tạo ra trên bề mặt và nguyên liệu của các sản phẩm chất dẻo.

Ngoài ra, bằng cách khử trùng và ngăn chặn các vi sinh vật và nấm cư trú mà tồn tại trên bề mặt của sản phẩm chất dẻo hoặc các sản phẩm được đóng gói, độ tươi của sản phẩm có thể được tăng lên để góp phần thúc đẩy sức khỏe quốc gia.

Cụ thể là, bột trong đó khoảng trống được tạo ra bên trong bột được tạo ra bằng cách sử dụng macsumsuk, và bột được đùn trong khi các khoảng trống của bột được lấp đầy bằng nguyên liệu thô chất dẻo, để liên kết giữa các hạt nhựa trong quy trình đúc sản phẩm chất dẻo được thuận lợi, và bột macsumsuk và nguyên liệu thô chất dẻo không dễ dàng phân tách nhau, do đó ngăn ngừa sự suy giảm các tính chất vật lý của sản phẩm chất dẻo.

Ngoài ra, các hạt nano bạc, là chất kháng khuẩn, được bổ sung vào và được xử lý trong quy trình ép khuôn bột, bột được hợp nhất một cách chắc chắn trong quy trình thiêu kết bột, và ngăn được hiện tượng bột bị lệch về một chỗ do trọng lượng riêng hoặc lực ly tâm trong quy trình xử lý nung chảy để sản xuất sản phẩm chất dẻo, do đó tác dụng kháng khuẩn được thể hiện đồng đều trên toàn bộ sản phẩm.

Các tia hồng ngoại xa và các thành phần kháng khuẩn được tạo ra từ bột macsumsuk trên bề mặt hoặc bên trong sản phẩm chất dẻo được đúc giúp ngăn chặn các loại vi khuẩn và nấm mốc khác nhau, duy trì độ tươi mới trong thời gian dài và ngăn ngừa sự suy giảm các

tính chất vật lý của sản phẩm chất dẻo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, đặc tính và ưu điểm trên đây và các mục đích, đặc tính và ưu điểm khác của sáng chế sẽ rõ ràng hơn thông qua nội dung mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là ảnh chụp hiển vi của bột macsumsuk;

Fig.2 là biểu đồ minh họa độ phát xạ của macsumsuk;

Fig.3 là bảng minh họa bức xạ quang phổ của macsumsuk;

Fig.4 là ảnh chụp hiển vi minh họa hình dạng của bột macsumsuk theo sáng chế;

Fig.5 là hình ảnh minh họa ví dụ về hạt nhựa được sản xuất theo sáng chế;

Fig.6 là hình ảnh minh họa tuần tự từ trái sang phải là nguyên liệu thô chất dẻo, bột macsumsuk, và hạt nhựa được sản xuất theo sáng chế;

Fig.7 là bảng thể hiện các kết quả của thử nghiệm đo vi sinh vật của các hộp đựng đối tượng so sánh và thùng chất dẻo được sản xuất theo sáng chế; và

Fig.8 là hình ảnh thể hiện trạng thái của các thí nghiệm bảo quản cà chua bằng cách sử dụng thùng đóng gói thực phẩm và hộp đựng thương mại sử dụng hạt nhựa theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn chứa bột macsumsuk theo sáng chế được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

1. Bước sản xuất bột nhão

Sản phẩm dạng bột macsumsuk và nước được trộn theo tỷ lệ nhất định để thu được bột nhão.

Sản phẩm macsumsuk dạng bột có thể được sử dụng bằng cách nghiền quặng, nhưng tốt hơn là sử dụng sản phẩm dạng bột sau khi thiêu kết, nếu có thể.

macsumsuk được bộc lộ trong các tài liệu liên quan khác nhau được nộp bởi người nộp đơn và Fig.1 cho thấy hình ảnh hiển vi của bột macsumsuk có kích cỡ từ 0,1 đến 100 μm .

Các thành phần của macsumsuk được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

Các thành phần và hàm lượng của macsumsuk

Tên thành phần	Hàm lượng (% trọng lượng)
Silic dioxit (SiO_2)	68,80
Nhôm oxit (Al_2O_3)	12,99
Sắt oxit (Fe_2O_3)	2,47
Canxi oxit (CaO)	1,99
Magiê oxit (MgO)	0,56
Kali oxit (K_2O)	4,53
Natri oxit (Na_2O)	6,25
Titan oxit (TiO_2)	0,23
Phospho pentoxit (P_2O_5)	0,06
Mangan oxit (MnO)	0,06
Mất nhiệt	2,09

macsumsuk là loại đá thuộc nhóm thạch anh porphyry trong đá mácma và rất dễ bị phong hóa và phá vỡ toàn bộ. Cụ thể là, fenspat trắng thường bị kaolin hóa trong nhiều trường hợp, và biotit phần lớn bị oxy hóa và phân tán dưới dạng ôxit sắt.

macsumsuk chứa một lượng lớn amphibole, và bao gồm một lượng lớn magie oxit (MgO) nên tồn tại tia α . Điều đã được biết là macsumsuk có tác dụng tốt đối với cơ thể sống.

Bước sóng được tạo ra từ macsumsuk nằm trong khoảng từ 8 đến 14 μm , được gọi là tia hồng ngoại xa là dải bước sóng mà có lợi nhất trên cơ thể sống. Điều đã được biết là, các

tia hồng ngoại xa trong dải bước sóng này kích hoạt các tế bào sinh học để thúc đẩy quá trình trao đổi chất.

Từ thực tế đã cho thấy rằng, độ phát xạ của tia hồng ngoại xa được tạo ra khi macsumsuk được nghiền thành bột mịn (1 đến 6 μm) là cao hơn độ phát xạ của tia hồng ngoại xa được tạo ra từ macsumsuk ở trạng thái đá, theo sáng chế, macsumsuk được nghiền thành bột, cụ thể là nghiền thành bột sau khi nung, và được sản xuất ở dạng bột, do đó macsumsuk được sử dụng như chất mang trong đó chứa nguyên liệu thô chất dẻo nấu chảy. Ở dạng này, nguyên liệu thô chất dẻo và các thành phần khoáng chất của macsumsuk tạo ra liên kết vững chắc trong đó, sự suy giảm các tính chất vật lý chẳng hạn như độ bền của sản phẩm phun chất dẻo được ngăn chặn và có thể ngăn ngừa sự suy giảm bề ngoài.

Hoạt tính của macsumsuk cho thấy các chức năng như hấp phụ bằng độ xốp, kết tủa các khoáng chất, kiểm soát chất lượng nước và tăng lượng oxy hòa tan trong nước.

Cụ thể là, macsumsuk phản ứng với oxy để có O^2 và OH (nhóm hydroxyl) ở dạng oxy hóa rất cao, và do đó có tính oxy hóa và tính khử rất mạnh. Do đó, macsumsuk xuyên qua màng tế bào của vi khuẩn, làm thoái hóa protein của màng tế bào để phá hủy tế bào vi khuẩn, và có tác dụng diệt khuẩn.

Điều này có nghĩa là lượng sử dụng các chất kháng khuẩn riêng biệt có thể được giảm thiểu.

Sự phát xạ tia hồng ngoại xa của macsumsuk được thể hiện trên Fig.2, và bức xạ quang phổ của chúng được thể hiện trên Fig.3. Đơn vị của độ phát xạ là $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \mu\text{m}$ dựa trên phép đo ở 180°C , và có thể khẳng định rằng nó cho thấy bức xạ hồng ngoại xa cao tương tự như bức xạ của khối đen. Các đồ thị của các Fig.2 và Fig.3 là kết quả phép đo bởi Korea Far Infrared Association Co..

Sản phẩm được thiêu kết và nghiền thành bột của quặng macsumsuk thu được bằng cách đầu tiên đưa nguyên liệu thô macsumsuk vào lò nung và điều chỉnh nhiệt độ và áp suất

để đạt đến 1200°C.

Trong trường hợp này, sau khi nâng nhiệt độ của lò nung lên 1040°C, bên trong lò nung chuyển sang trạng thái cháy không hoàn toàn, áp suất trong lò nung được nâng lên làm cho nhiệt độ bên trong lò nung đồng đều, trạng thái thiêu kết của toàn bộ nguyên liệu thô được ổn định, và sau đó gây nhiệt đạt đến 1200°C.

Nhiệt độ được duy trì ở 1200°C trong một giờ, để các thành phần hóa học của macsumsuk tạo ra liên kết tái kết tinh, tức là, liên kết cộng hóa trị.

Khi việc thiêu kết được hoàn thành, nhiệt độ được giảm dần dần để dập tắt, và sau đó đạt 800°C trong năm giờ. Khi nhiệt độ đạt 800°C, lò nung được mở hoàn toàn để nhiệt độ được làm nguội 100°C mỗi giờ. Sau đó, khối thiêu kết thu được được nghiền thành các hạt có kích cỡ từ 0,1 đến 100 µm bằng cách sử dụng máy nghiền bột ướt.

Tỷ lệ trộn của sản phẩm nghiền thành bột macsumsuk và nước tốt hơn là 2: 1 theo tỷ lệ trọng lượng.

Nếu hàm lượng nước vượt quá tỷ lệ trên, sẽ khó giữ được hình dạng của bột trong quy trình đúc. Nếu hàm lượng nước nhỏ hơn tỷ lệ cụ thể trên, việc tạo hạt trở nên khó khăn.

2. Bước trộn thứ nhất

Chất kháng khuẩn và chất tạo bột được bổ sung vào bột nhão và trộn thêm để thu được hỗn hợp tạo hạt.

Chất kháng khuẩn, tốt hơn là sử dụng các hạt nano bạc.

Bột ngô có thể được trộn thêm trong quá trình sản xuất.

Cụ thể là, nếu 100 phần trọng lượng (0,5 đến 2,5) là tinh bột của khoai tây, khoai lang hoặc ngô được trộn để sử dụng trong màng cho nông nghiệp và cây ăn quả thì tinh bột sẽ bị phân hủy bởi vi sinh vật tự nhiên và chức năng hồng ngoại xa của macsumsuk được chuyển đổi thành chức năng của phân ủ, do đó cây trồng có thể phát triển tốt.

Chất tạo bọt, tốt hơn là sử dụng hỗn hợp canxi cacbonat và natri cacbonat.

Chất tạo bọt tạo ra cacbon dioxit do thoái hóa nhiệt khi nung, cacbon dioxit sinh ra bên trong bột tạo ra các lỗ hổng bên trong bột. Sau đó, khí được giải phóng đến phần giữa các hạt bột để tăng độ xốp, và nguyên liệu thô chất dẻo xâm nhập vào bên trong để cải thiện các tính chất vật lý trong quá trình đúc phun ép chất dẻo.

Ngoài ra, cacbon dioxit tạo ra trên bề mặt bột làm tăng diện tích bề mặt của bột, do đó liên kết với nguyên liệu thô chất dẻo bên ngoài bột được tạo ra một cách thuận lợi để cải thiện các tính chất vật lý.

Tại thời điểm này, số lượng sử dụng của chất tạo bọt tốt hơn là từ 1 đến 10 phần trọng lượng dựa trên 100 phần trọng lượng của bột nhão.

Số lượng sử dụng của chất kháng khuẩn là 0,001 đến 0,1 phần trọng lượng dựa trên 100 phần trọng lượng của bột nhão.

3. Bước ép bột

Hỗn hợp tạo hạt được ép khuôn thành dạng hạt có kích cỡ hạt trung bình trong khoảng 0,1 đến 100 μm bằng cách sử dụng máy tạo hạt để thu được bột macsumsuk.

Tốt hơn là áp dụng phương pháp sấy phun cho máy tạo hạt.

Cụ thể hơn là, trong bước ép khuôn bột, đầu đốt lò nung nung nóng không khí của máy tạo hạt được đánh lửa để tăng nhiệt độ, do đó nhiệt độ bên trong lò nung đạt 1.000°C . Khi nhiệt độ bên trong đạt 1.000°C , quạt gió được vận hành để chuyển nhiệt bên trong xyclon. Khi nhiệt độ bên trong đạt đến 300°C , vòi phun được đưa vào phần dưới của xyclon, và hỗn hợp tạo hạt đã nghiền mịn được bơm lên ở áp suất bơm là 40 kgf/cm^2 đến điểm trên nơi trọng lượng chảy.

Tại thời điểm này, chất lỏng thoát ra rơi nhỏ giọt trong khi xoáy do có luồng khí nóng bay từ phía trên của xyclon. Theo đó, hình dạng vòng được tạo ra, độ ẩm chứa trong nguyên liệu thô bốc hơi do nhiệt bên trong được duy trì ở mức 300°C , và do đó thu được

bột macsumsuk xốp có kích cỡ hạt từ 0,1 đến 1,5 mm.

Trong quy trình này, nếu hàm lượng nước trong bột nhão tăng lên, độ ẩm chứa trong các hạt bột nhanh chóng bốc hơi, và áp suất trong các bong bóng tạo ra lúc này tăng lên do giãn nở nhiệt. Khi áp suất vượt quá áp suất nhất định, bề mặt hình cầu bị xuyên thủng và hình dạng hạt hình khuyên được tạo ra. Bột có dạng hạt hình khuyên mà từ đó hơi nước thoát ra tạo ra các lỗ nhỏ tại nơi chứa các phân tử nước. Vị trí bị vỡ bên trong có dạng hình khuyên là 0,1 đến 1,5 mm và có vai trò làm giảm trọng lượng riêng của bột và đóng vai trò như chất mang có kích cỡ micromet.

Bột macsumsuk được sản xuất có hình dạng gần với hình cầu như được thể hiện trên Fig.4, và bột được nghiền có kích cỡ khoảng 0,1 đến 10 μm .

Phía bên trái của Fig.4 là hình ảnh được phóng to gấp 400 lần, và bên phải là hình ảnh được phóng to 300 lần.

3-1. Bước nung;

Sau bước ép khuôn bột, bước nung bột macsumsuk để có độ xốp có thể thực hiện thêm.

Nhiệt độ nung thích hợp nằm trong khoảng nhiệt độ từ 100°C đến 300°C, và bước nung loại bỏ độ ẩm khi bột được tạo ra, làm tăng một cách đồng đều độ bền của bột, và do đó giúp thu gọn đồng đều dạng hạt khi bước đùn được thực hiện.

Do đó, hình dạng bột hình khuyên có thể được duy trì và do đó, trạng thái trong đó không gian bên trong hình dạng hình khuyên được lấp đầy bởi nguyên liệu thô chất dẻo trong quy trình phun có thể được duy trì. Do đó, các đặc tính vật lý ưu việt có thể được duy trì một cách hiệu quả hơn.

4. Bước trộn thứ hai

Nguyên liệu thô chất dẻo dạng viên được chuẩn bị, và được trộn với bột macsumsuk để sản xuất hỗn hợp viên.

Tại thời điểm này, tỷ lệ trộn giữa nguyên liệu thô chất dẻo và bột macsumsuk có thể thay đổi tùy thuộc vào chất lượng của nguyên liệu thô chất dẻo và tính chất vật lý của sản phẩm chất dẻo phun được ép khuôn.

Nguyên liệu thô chất dẻo là, polyetylen mật độ thấp tuyến tính (linear low density polyethylene - LLDPE), polyetylen mật độ thấp (low density polyethylene - LDPE), polyetylen mật độ cao (high density polyethylene - HDPE), polypropylen (polypropylene - PP), polystyren (polystyrene - PS), polyetyleneterephthalat (polyethylene terephthalate - PET), polybutylen terephthalat (polybutylene terephthalate - PBT), polyvinylclorua (polyvinylchloride - PVC), chất đồng trùng hợp styren acrylonitril (styrene acrylonitrile copolymer - SAN), acrylonitril butadien styren (acrylonitrile butadiene styrene - ABS), Tritan, ECOJEN, PETG, PCTG, polyphenylsulfon (polyphenylsulfone - PPSU), và polycacbonat (polycarbonate - PC), và các chất tương tự có thể được sử dụng.

Các loại nhựa tổng hợp được mô tả ở trên là, nhựa nhiệt dẻo không phân hủy và một số loại nhựa nhiệt rắn mềm có thể được sử dụng.

Khi nhựa nhiệt dẻo không phân hủy, nguyên liệu thô chất dẻo, nhựa nhiệt rắn mềm ở trên và các loại tương tự được sử dụng, tỷ lệ trộn với bột macsumsuk tốt hơn là 20 đến 70 % trọng lượng của bột macsumsuk đối với toàn bộ hỗn hợp viên. Khi ép khuôn phun đùn được thực hiện với các viên đã được sản xuất với 70% nguyên liệu thô macsumsuk, tốt hơn là từ 2 đến 13% trọng lượng.

Ngoài ra, bột có thể được nghiền thành bột và được trộn trước khi trộn với nguyên liệu thô chất dẻo.

5. Bước đùn

Hỗn hợp viên được khuấy, nấu chảy và đùn được thực hiện trong điều kiện 180°C đến 350°C.

Bước đùn được tiến hành bằng máy đùn nóng chảy thông thường, nhưng nhiệt độ

được giới hạn trong phạm vi trên.

Nếu nhiệt độ vượt quá phạm vi trên, sự ép đùn có thể không được thực hiện thuận lợi. Nếu nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ trên, quá trình nấu chảy sẽ không diễn ra thuận lợi. Do đó, bột macsumsuk không thể tạo ra trạng thái phân tán đồng nhất.

6. Bước cắt làm nguội

Khối đùn được nấu chảy và đùn để làm nguội và cắt để sản xuất hạt nhựa.

Fig.5 thể hiện ví dụ về hạt nhựa được sản xuất trong các quy trình nêu trên.

Hạt nhựa được sản xuất như được thể hiện trên hình vẽ thể hiện màu nâu sẫm mờ.

Hạt nhựa được sản xuất được trộn với nguyên liệu thô sản phẩm chất dẻo theo tỷ lệ nhất định và được tạo ra sản phẩm bằng phương pháp đùn, phun, thổi, và các phương pháp tương tự

Trong phương pháp sản xuất này, các thành phần nano bạc là chất kháng khuẩn được duy trì hoàn toàn trong bột macsumsuk, bột macsumsuk được phân bố đồng đều trong nguyên liệu thô chất dẻo, hình dạng của chúng không dễ bị phá vỡ và trạng thái là được kết nối đồng đều với thành phần nhựa có thể được duy trì.

Do những điều này, cùng với tác dụng kháng vi sinh vật của các chất kháng khuẩn, hiệu ứng bức xạ hồng ngoại xa và tác dụng kích hoạt phân tử nước có thể được thể hiện dựa trên các đặc tính đặc trưng cho macsumsuk (đá elvan, nguyên tố đất hiếm, illit, mica, zeolit, bentonit).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Sản xuất bột nhão macsumsuk

Nguyên liệu thô macsumsuk dạng bột từ 0,1 đến 5 mm được đưa vào lò nung, nhiệt độ và áp suất được điều chỉnh để gây nhiệt đến 1200°C.

Trong lần đốt cháy đầu tiên, áp suất của khí LPG (sau đây gọi là “khí”) trong lò nung

được điều chỉnh 0,1 kg/giờ để nhiệt độ được gây đạt 300°C trong một giờ.

Sau một giờ, áp suất khí được điều chỉnh đến mức 0,125 kg/giờ để nhiệt độ được gây đạt 500°C trong một giờ.

Khi nhiệt độ đạt 500°C, áp suất khí được điều chỉnh đến mức 0,15 kg/giờ để nhiệt độ được gây đạt 700°C trong một giờ.

Khi nhiệt độ trong lò đạt đến 700°C, áp suất khí được điều chỉnh đến mức 0,2 kg/giờ để nhiệt độ được gây đạt 850°C.

Khi nhiệt độ đạt 850°C, ở trạng thái mà áp suất khí được cố định ở mức 0,2 kg/giờ, nhiệt độ được duy trì trong khoảng một giờ để đốt cháy hoàn toàn các chất hữu cơ được chứa trong nguyên liệu thô.

Sau khi quá trình đốt cháy chất hữu cơ được hoàn thành, áp suất khí được điều chỉnh đến mức 0,25 kg/giờ, và nhiệt độ được tăng lên đến 950°C trong một giờ.

Khi nhiệt độ đạt đến 950°C, áp suất khí lại được tăng thêm lên đến 0,3kg giờ để nâng nhiệt độ lên 1040°C trong 1 giờ.

Sau một giờ, khi nhiệt độ đạt đến 1040°C, bên trong lò nung chuyển sang trạng thái cháy không hoàn toàn, và áp suất bên trong lò nung được nâng lên để làm cho nhiệt độ bên trong lò nung đồng nhất, do đó trạng thái thiêu kết của toàn bộ nguyên liệu thô được ổn định. Sau đó, áp suất lò nung được duy trì và nhiệt độ được gây đạt 1200°C trong 5 giờ.

Khi nhiệt độ đạt đến 1200°C, ở trạng thái mà áp suất khí được cố định, áp suất khí thải được giảm để tăng áp suất lò, và nhiệt độ được duy trì 1200°C trong một giờ, để các thành phần hóa học của macsumsuk tạo ra liên kết tái kết tinh, nghĩa là, liên kết cộng hóa trị.

Khi quá trình thiêu kết hoàn thành, lò nung được tắt, cổng xả được đóng lại và nhiệt độ được hạ dần dần để dập tắt. Sau đó, nhiệt độ được gây đạt 800°C trong năm giờ. Khi nhiệt độ đạt 800°C, lò nung được mở hoàn toàn và nhiệt độ được làm nguội 100°C mỗi giờ.

Sau đó, khối thiêu kết thu được là thứ nhất được nghiền thành các hạt có kích cỡ 0,1 đến 100 μm hoặc nhỏ hơn bằng máy nghiền bột ướt.

Sau đó, hạt thiêu kết được nghiền thành 0,1 đến 100 μm hoặc nhỏ hơn được trộn với nước theo tỷ lệ trọng lượng là 2:1, được đưa vào máy nghiền bột ướt để sản xuất hỗn hợp lỏng, hỗn hợp lỏng này được nghiền mịn thành hạt có kích cỡ trung bình là từ 0,1 đến 100 μm hoặc nhỏ hơn, tức là bột nhão.

Ví dụ 2

Sản xuất bột macsumsuk

Để tăng độ xốp của bột cuối cùng trong bột nhão được sản xuất trong ví dụ 1, hỗn hợp canxi cacbonat và natri cacbonat theo tỷ lệ trọng lượng là 1:1 đã được bổ sung vào làm chất tạo bột với tỷ lệ trọng lượng là 5 so với 100 phần theo trọng lượng của thành phần rắn của bột nhão, và 1 phần theo trọng lượng là các hạt nano bạc được bổ sung vào làm chất kháng khuẩn, để sản xuất hỗn hợp tạo hạt.

Sau đó, đầu đốt của lò nung nóng không khí được đánh lửa như phương pháp sấy phun để tạo hạt, nhiệt độ được tăng lên trong hai giờ để nhiệt độ bên trong lò nung đạt 1.000°C . Khi nhiệt độ đạt đến 1.000°C , quạt gió được vận hành để chuyển nhiệt vào trong xyclon. Khi nhiệt độ bên trong đạt đến 300°C , vòi phun được đưa vào phần dưới của xyclon, và hỗn hợp tạo hạt đã nghiền mịn được bơm lên ở áp suất bơm là 40 kgf/cm^2 đến điểm trên nơi trọng lượng chảy.

Các chất lỏng thoát ra rơi nhỏ giọt trong khi xoáy do có luồng khí nóng bay từ phía trên của xyclon. Do đó, hình dạng vòng được tạo ra, độ ẩm chứa trong nguyên liệu thô bốc hơi do nhiệt bên trong được duy trì ở mức 300°C , và do đó thu được các loại bột xốp có kích cỡ hạt từ 0,1 đến 1,5 mm.

Trong quy trình này, nếu hàm lượng nước trong bột nhão được tăng lên, độ ẩm chứa trong các hạt bột nhanh chóng bốc hơi, và áp suất trong các bong bóng tạo ra lúc này tăng

lên do giãn nở nhiệt. Khi áp suất vượt quá áp suất nhất định, bề mặt hình cầu bị xuyên thủng và hình dạng hạt hình khuyên được tạo ra. Bột có dạng hạt hình khuyên mà từ đó hơi nước thoát ra tạo ra các lỗ nhỏ tại nơi chứa các phân tử nước. Vị trí bị vỡ bên trong có dạng hình khuyên là 0,1 đến 1,5 mm và có vai trò làm giảm trọng lượng riêng của bột và đóng vai trò như hạt tải điện có kích cỡ micromet.

Trong công đoạn tiếp theo, bột được cho đi qua các công đoạn được đặt từ 100°C đến 300°C qua 1 đến 8 công đoạn trong một giờ để loại bỏ độ ẩm còn sót lại và các chất lạ có trong bột để sản xuất bột macsumsuk.

Ví dụ 3

Sản xuất hạt nhựa

Polyetylen mật độ thấp (Low-density polyethylene - LDPE) được chuẩn bị làm nguyên liệu thô chất dẻo, quá trình trộn được thực hiện sao cho bột macsumsuk là 30% trọng lượng và LDPE là 70% trọng lượng, và hỗn hợp được đưa vào máy đùn nóng chảy.

Nhiệt độ bên trong lò của máy đùn nóng chảy được thiết lập ở nhiệt độ từ 180°C đến 350°C, nguyên liệu thô chất dẻo được nấu chảy và việc đùn được thực hiện trong khi bột macsumsuk được phân tán đều trong nguyên liệu thô chất dẻo. Sau khi đùn được làm nguội và cắt để sản xuất hạt nhựa.

Trên Fig.6, nguyên liệu thô chất dẻo LDPE được thể hiện ở bên trái, bột macsumsuk được thể hiện ở giữa, và hạt nhựa được thể hiện ở bên phải.

Ví dụ 4

Sản xuất các sản phẩm đúc ép chất dẻo kháng khuẩn

Hạt nhựa được sản xuất trong ví dụ 3 được sử dụng làm nguyên liệu thô để sản xuất hộp đựng chất dẻo (tên thương mại: “Wellion Lock”) bằng cách ủy thác cho công ty phun.

Ví dụ thử nghiệm 1: Đo hoạt tính kháng khuẩn

Kết quả thử nghiệm hoạt tính kháng khuẩn của chất dẻo kháng khuẩn của bột

macsumsuk và độ tươi được mô tả. (thử nghiệm được hoàn thành tại viện nghiên cứu khoa học thực phẩm của đại học Kyungil vào 14 /12/2018 và kết quả được viết trong báo cáo thử nghiệm.)

Đối với phương pháp thử nghiệm, một lượng nhất định dung dịch tiền nuôi cấy của chủng thử nghiệm ở một nồng độ nhất định được cấy vào hộp đựng mẫu vật (ví dụ 4). Sau đó, cùng mẫu vật được ép liên kết vào nhau. Ngay sau khi ép liên kết, số lượng tế bào sống được kiểm tra ngay lập tức (A). Sau 24 giờ kể từ khi ép liên kết, số lượng vi khuẩn sống được kiểm tra (B). Là dòng thử nghiệm, vi khuẩn salmonella typhimurium (KCTC 1925) đã được sử dụng.

Công thức đo như sau.

Thử nghiệm hoạt tính kháng khuẩn (TI-10-008; phương pháp ép-liên kết được sử dụng):

Tỷ lệ giảm vi khuẩn (%) = $(A - B) / A \times 100$ (trong đó A; số tế bào sống ngay sau khi cấy, B; số tế bào sống sau 24 giờ nuôi cấy).

Tức là đã khẳng định rằng tỷ lệ giảm vi khuẩn (%) = $[(6,0 \times 10) - (9,0 \times 10)] / (6,0 \times 10) \times 100 = 99,9\%$.

Ví dụ thí nghiệm 2: Thử nghiệm vi sinh

Hộp đựng của ví dụ 4 và ba loại hộp đựng chất dẻo có sẵn trên thị trường được mua được sử dụng làm ví dụ so sánh. Cà chua bi được mua từ chợ, 200 g cà chua bi được cho vào mỗi hộp đựng và bảo quản trong máy điều nhiệt 25°C, chất lượng vi sinh và giá trị axit được đo vào ngày 3 và ngày 7.

Khi các mục thử nghiệm vi sinh, vi khuẩn nói chung, E. coli, nấm mốc và pH đã được đo.

Trong phương pháp thử nghiệm, huyền phù thu được bằng cách di chuyển mẫu vật gồm 2 quả, mỗi quả khoảng 20 g là túi stomacher, pha loãng mẫu này bằng cách bổ sung 10

lần nước cất vô trùng, và đồng nhất mẫu này bằng cách lắc mạnh bằng dụng cụ trộn nhu động (stomacher) trong hai phút được sử dụng là dung dịch thử nghiệm. Hỗn dịch được pha loãng liên tục 10 lần bằng cách sử dụng nước cất vô trùng, vi khuẩn nói chung được cấy vào đĩa đếm petrifilm hiếu khí (loại 3M Microbiology, USA) và được nuôi cấy ở 35°C trong 48 giờ, nhóm E. coli/coliform được cấy vào đĩa đếm petrifilm E. coli/coliform (3M Microbiology, USA) và được nuôi cấy ở 35°C trong 48 giờ, và nấm mốc được cấy vào men và đĩa đếm cũ nấm men và nấm mốc (3M Microbiology, USA) và được nuôi cấy ở 25°C trong 5 đến 7 ngày. Số lượng vi khuẩn được đo trực quan và được biểu thị bằng đơn vị hình thành khuẩn lạc (Colony Forming Unit - CFU).

Độ pH được đo bằng máy đo pH với phần thịt bị phân hủy.

Theo kết quả thử nghiệm, nấm mốc đã được quan sát thấy bằng mắt thường vào Ngày thứ 3, nhưng không xâm nhập vào thịt, và do đó thịt được thấy là có thể ăn được. Về chất lượng vi sinh vật, trong các hộp đựng so sánh, vi khuẩn nói chung vượt quá 10⁷ CFU/g, và do đó có vẻ như quá trình phân hủy ban đầu đã tiến hành.

Sự thay đổi pH theo thời gian bảo quản tăng dần từ giá trị ban đầu là 4,4, nhưng không có sự thay đổi nào được quan sát thấy tùy thuộc vào các hộp đựng.

Kết quả thử nghiệm được thể hiện trên Fig.7

Ví dụ thử nghiệm 3: Đo độ tươi

Tiếp theo, độ tươi của rau được bảo quản trong hộp đựng được sản xuất trong Ví dụ 4 đã được thử nghiệm. Là kết quả của các thí nghiệm so sánh cà chua bi trong hộp bảo quản thực phẩm (hộp hình bầu dục màu trắng) của Ví dụ 4 và hộp bảo quản thực phẩm có sẵn trên thị trường (các ví dụ so sánh 1 đến 3) trong 10 ngày ở nhiệt độ phòng (25°C, 50% RH), hiệu quả của độ tươi được duy trì đã được đo lường.

Do kết quả của thử nghiệm, có sự khác biệt nhỏ trong việc bảo quản thực phẩm bằng LDPE được xử lý bằng bột macsumsuk và LDPE không được xử lý bằng bột macsumsuk

tùy thuộc vào loại thực phẩm và độ tươi. Ở nhiệt độ thường (25°C, 50%RH), điều kiện bảo quản của LDPE được xử lý bằng bột macsumsuk đạt yêu cầu lên đến khoảng bốn ngày và điều kiện bảo quản của LDPE không được xử lý bằng bột macsumsuk đạt yêu cầu khoảng hai ngày.

Độ ẩm được tạo ra từ ngày thứ hai trong cả LDPE được xử lý bằng bột macsumsuk và LDPE không được xử lý bằng bột macsumsuk. Thêm độ ẩm được tạo ra trong LDPE không được xử lý bằng bột macsumsuk.

Từ ngày thứ tư, kết cấu của rau diếp trong LDPE không được xử lý bằng bột macsumsuk bị xấu đi đáng kể, và bắt đầu có màu vàng. Không có sự thay đổi về màu sắc của rau diếp trong LDPE được xử lý bằng bột macsumsuk.

Từ ngày thứ sáu, rau diếp trong LDPE không được xử lý bằng bột macsumsuk cho thấy bị thâm đen.

Trên Fig.8, kết quả thử nghiệm độ tươi được thể hiện theo ngày.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể thấy rõ rằng có thể thực hiện các thay đổi và cải biến khác nhau đối với sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi và nguyên lý của sáng chế này như được thể hiện trong yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Sáng chế có thể được thực hiện dưới nhiều hình thức khác nhau mà không nằm ngoài các khía cạnh kỹ thuật hoặc các đặc tính chính. Do đó, các ví dụ thực hiện của sáng chế chỉ là những ví dụ đơn giản dưới mọi phương diện và sẽ không được hiểu là mang tính giới hạn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Hạt nhựa được sản xuất theo sáng chế có thể được ứng dụng cho bao bì chất dẻo, hộp chứa chất dẻo, hộp đựng thực phẩm, ống chất dẻo, màng bao gói hải sản, màng bao gói nông sản, màng bao gói trái cây, bao bao gói thực phẩm và đồ uống, màng bảo quản mẫu vật, mặt nạ chống bụi, nguyên liệu làm đường ống dẫn nước và nước thải, thiết bị và dụng

cụ bằng chất dẻo trong y tế, hộp đựng vệ sinh, nguyên liệu tạo ẩm, thớt, nguyên liệu bao gói sản phẩm đông thực vật, sản phẩm ép khuôn và màng chất dẻo bảo quản thuốc trong y tế, nguyên liệu xây dựng, nguyên liệu chất dẻo cho máy sấy bát đĩa, bảng bàn, lót giường, nguyên liệu trang trại cá, nguyên liệu làm bể nuôi, nguyên liệu chế biến sản phẩm chăn nuôi, bộ lọc để lọc nước, vật dụng bảo vệ, vật tư y tế, chăn ga gối đệm, ga trải giường, dây điện, nguyên liệu cho thiết bị hàng hải (nguyên liệu chất dẻo yêu cầu khả năng chống rong biển và vi sinh vật), phao biển, lưới, dây thùng, tấm trải chiếu, chăn, màng dùng trong nông trại và nông nghiệp, hộp đựng chất dẻo nhiệt dẻo và nhiệt rắn, tấm lót sàn, ghế ngồi trên xe, gạch trang trí, các sản phẩm điện tử như tivi và điện thoại di động, v.v. Ngoài ra, hạt nhựa có thể được ép khuôn dưới dạng màng hoặc tấm ở bề ngoài các sản phẩm ép khuôn phun.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn, phương pháp này bao gồm:

bước sản xuất bột nhão là trộn sản phẩm dạng bột macsumsuk và nước theo tỷ lệ nhất định để thu được bột nhão;

bước trộn thứ nhất là bổ sung chất kháng khuẩn và chất tạo bọt vào bột nhão và trộn thêm hỗn hợp này để thu được hỗn hợp tạo hạt;

bước ép khuôn bột là ép khuôn hỗn hợp tạo hạt thành dạng hạt có kích cỡ hạt trung bình trong khoảng từ 0,1 đến 1,5 mm bằng cách sử dụng máy tạo hạt để thu được bột macsumsuk thiêu kết;

bước trộn thứ hai là chuẩn bị nguyên liệu thô chất dẻo dạng viên và trộn nguyên liệu với bột macsumsuk để sản xuất hỗn hợp viên;

bước đun là khuấy hỗn hợp viên và nấu chảy và đun hỗn hợp viên ở điều kiện nhiệt độ từ 180°C đến 350°C; và

bước cắt làm nguội là làm nguội và cắt khối đun ép thu được bằng cách nấu chảy và đun để sản xuất hạt nhựa; khác biệt ở chỗ

phương pháp này còn bao gồm:

bước nung là nung bột macsumsuk sau bước ép khuôn bột để có hình dạng trong đó các khoảng trống được tạo ra bên trong bột nung này và các lỗ hổng được tạo ra trên các bề mặt;

trong đó các khoảng trống bên trong bột macsumsuk được lấp đầy bằng nguyên liệu thô nhựa dẻo được nấu chảy trong bước đun khi nghiền thành bột.

2. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn theo điểm 1, trong đó sản phẩm dạng bột macsumsuk thu được có kích cỡ từ 0,1 đến 1,5 mm bằng cách nung quặng macsumsuk ở nhiệt độ cao và thực hiện nghiền thành bột ướt.

3. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn theo điểm 2, trong đó bột macsumsuk ở bước trộn thứ hai được trộn để được đưa vào từ 2% đến 70% trọng lượng so với 100% trọng lượng của hỗn hợp viên.
4. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn theo điểm 3, trong đó chất kháng khuẩn là các hạt nano bạc.
5. Phương pháp sản xuất hạt nhựa dẻo kháng khuẩn theo điểm 1, trong đó ở bước trộn thứ hai, các loại bột đã chuẩn bị được nghiền thành bột, và sản phẩm dạng bột được trộn với nguyên liệu thô chất dẻo.

FIG.1

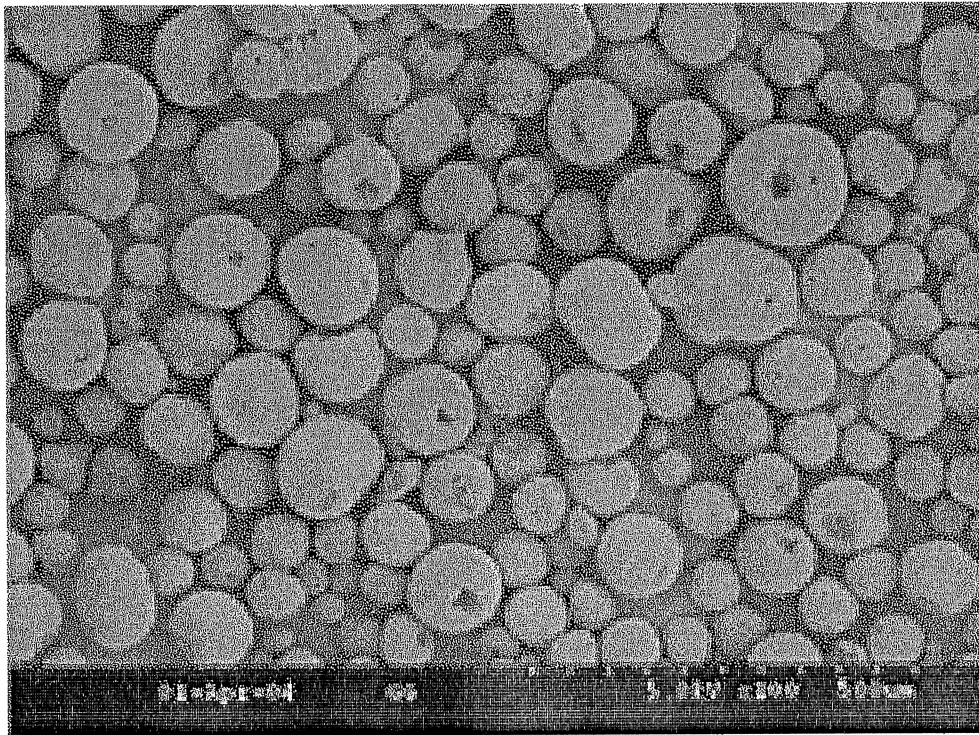


FIG.2

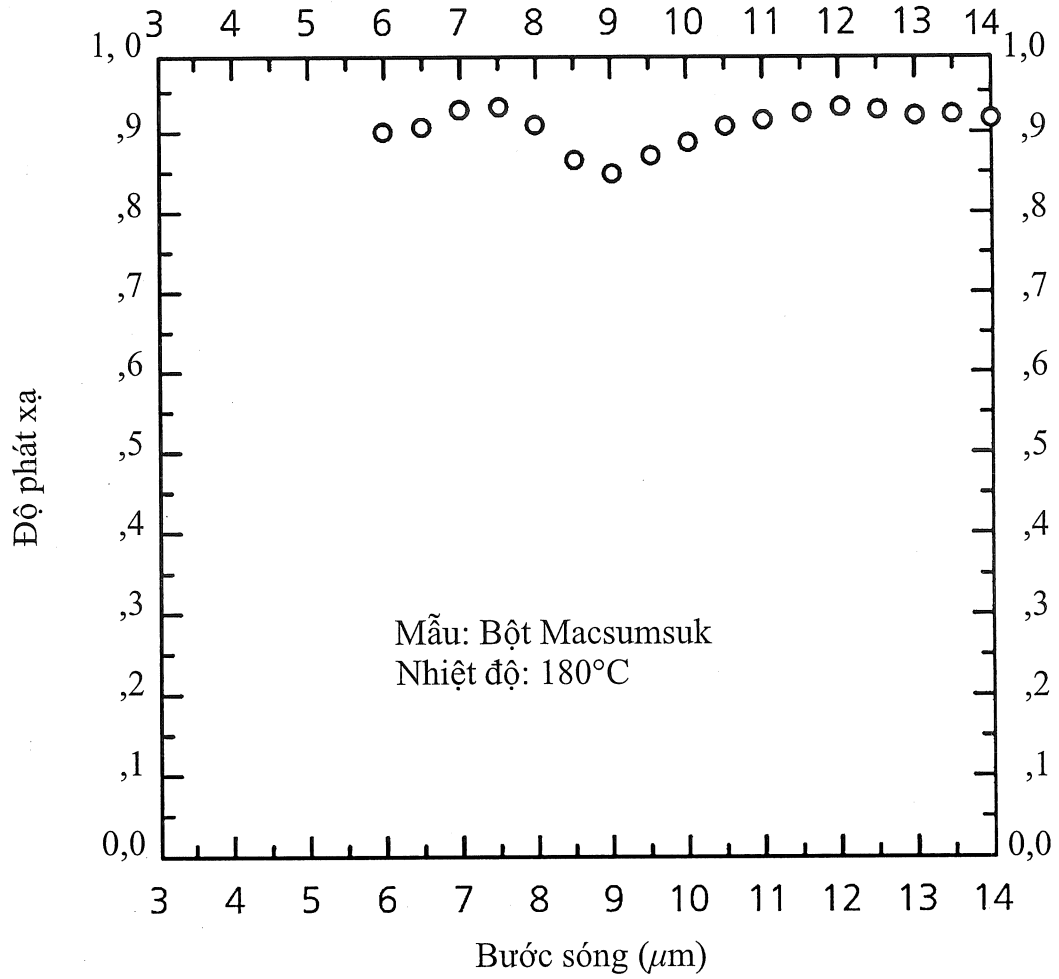


FIG.3

*Tên mẫu: Bột Macsumsuk

* Nhiệt độ đo: 180°C

Bước sóng (μm)	Độ phát xạ phổ
6,000	0,905
6,500	0,910
7,000	0,931
7,500	0,933
8,000	0,912
8,500	0,869
9,000	0,854
9,500	0,876
10,000	0,891
10,500	0,911
11,000	0,919
11,500	0,926
12,000	0,933
12,500	0,931
13,000	0,925
13,500	0,926
14,000	0,921

FIG.4

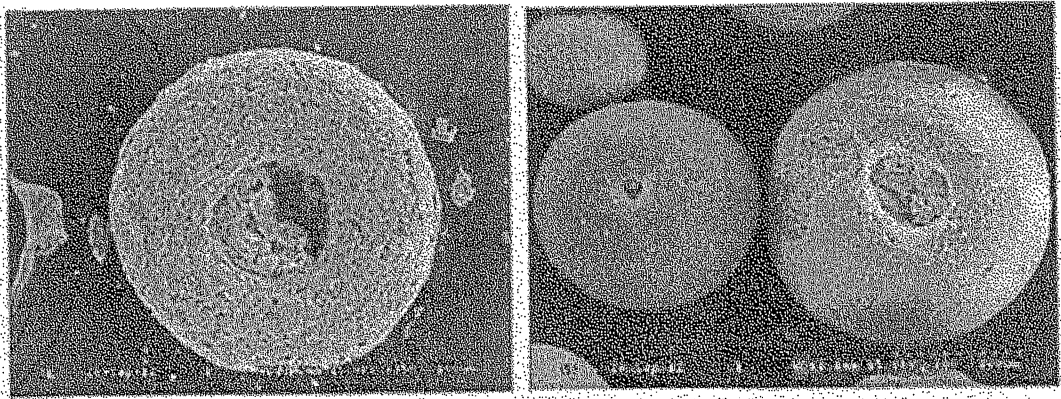


FIG.5



FIG.6



FIG.7

Bảng 1: Sự thay đổi của vi khuẩn thường (tổng số đĩa) tùy thuộc vào ngày bảo quản và đồ đựng

	Wellion Lock	GreenBoxes	LocknLock	Hộp đựng món ăn thêm Emart
Ngày 0	$8,0 \times 10^2$	$8,0 \times 10^2$	$8,0 \times 10^2$	$8,0 \times 10^2$
Ngày 3	$4,5 \times 10^5$	$6,2 \times 10^6$	$3,0 \times 10^7$	$2,5 \times 10^6$
Ngày 7	$7,5 \times 10^7$	$1,9 \times 10^8$	$3,5 \times 10^8$	$3,8 \times 10^{10}$
Ngày 10	$1,7 \times 10^9$	$3,0 \times 10^9$	$1,0 \times 10^9$	$1,0 \times 10^{10}$
Ngày 14	$7,0 \times 10^{11}$	$3,0 \times 10^{12}$	$1,0 \times 10^{14}$	$1,0 \times 10^{13}$

- Đơn vị: g/CFU (đơn vị hình thành khuẩn lạc)

Bảng 2: Sự thay đổi của E. Coli (vi khuẩn coliform) tùy thuộc vào ngày bảo quản và đồ đựng

	Wellion Lock	GreenBoxes	LocknLock	Hộp đựng món ăn thêm Emart
Ngày 0	$3,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$
Ngày 3	$4,0 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$	$1,8 \times 10^6$	$8,0 \times 10^5$
Ngày 7	$3,6 \times 10^7$	$1,4 \times 10^8$	$2,3 \times 10^8$	$3,0 \times 10^{10}$
Ngày 10	$1,0 \times 10^8$	$2,0 \times 10^9$	$1,0 \times 10^9$	$1,0 \times 10^9$
Ngày 14	$6,0 \times 10^{11}$	$3,8 \times 10^{12}$	$1,0 \times 10^{14}$	$1,0 \times 10^{13}$

- Đơn vị: g/CFU (đơn vị hình thành khuẩn lạc)

Bảng 3: Sự thay đổi của nấm mốc tùy thuộc vào ngày bảo quản và đồ đựng

	Wellion Lock	GreenBoxes	LocknLock	Hộp đựng món ăn thêm Emart
Ngày 0	$9,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^4$
Ngày 3	$2,0 \times 10^5$	$1,8 \times 10^5$	$3,0 \times 10^7$	$6,0 \times 10^6$
Ngày 7	$1,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^6$	$1,7 \times 10^8$	$1,0 \times 10^9$
Ngày 10	$1,0 \times 10^7$	$9,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$
Ngày 14	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$4,0 \times 10^9$

- Đơn vị: g/CFU (đơn vị hình thành khuẩn lạc)

Bảng 4: Thay đổi PH tùy thuộc vào ngày bảo quản và đồ đựng

	Wellion Lock	GreenBoxes	LocknLock	Hộp đựng món ăn thêm Emart
Ngày 0	4,4	4,4	4,4	4,4
Ngày 3	4,4	4,2	4,3	4,2
Ngày 7	4,5	4,6	4,2	4,3
Ngày 10	4,4	4,4	4,5	4,3
Ngày 14	4,9	4,5	4,6	4,4

- Đơn vị: g/CFU (đơn vị hình thành khuẩn lạc)

FIG.8

