



(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)



1-0041667

(51)^{2020.01} A01N 59/20; A01N 25/26; C09D 7/62; (13) B
A01P 3/00; C09D 201/00; C09D 5/14;
A01N 25/04; A01P 1/00

-
- (21) 1-2020-01503 (22) 03/09/2018
(86) PCT/JP2018/032677 03/09/2018 (87) WO 2019/045110 A1 07/03/2019
(30) 2017-169874 04/09/2017 JP; 2017-169865 04/09/2017 JP
(45) 25/11/2024 440 (43) 26/10/2020 391A1
(73) NBC MESHTEC INC. (JP)
50-3, Toyoda 2-chome, Hino-shi, Tokyo 1910053 Japan
(72) TAKINO, Masako (JP); KURAHASHI, Shinji (JP); FUJIMORI, Yoshie (JP);
MOTOJIMA, Nobukazu (JP); NAKAYAMA, Tsuruo (JP).
(74) Văn phòng Luật sư MINERVAS (MINERVAS)
-

- (54) CHẾ PHẨM, LỚP PHỦ VÀ VẬT PHẨM NHỰA KHÁNG VI KHUẨN/KHÁNG VIRUS, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VÀ VẬT PHẨM NHỰA KHÁNG VI KHUẨN/KHÁNG VIRUS
(57) Sáng chế đề xuất hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus có hiệu quả tốt tức thời trong khi hàm lượng hợp chất đồng đơn trị thấp. Hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus bao gồm: nhựa, chất kháng vi khuẩn/kháng virus chứa các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được phủ với chất phân tán; và hợp chất hút nước mà được phân tán trong nhựa và không thể trộn lẫn được với nhựa này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus, và lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus và vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus sử dụng hợp chất này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, các lây nhiễm virus mới ngày càng trở thành mối đe dọa. Ví dụ, các lây nhiễm do virus như SARS (hội chứng suy hô hấp cấp tính nặng), norovirus và virus cúm gia cầm đã lan rộng. Trong khi đó, sốt xuất huyết Ebola đã lây lan ở Tây Phi vào năm 2013. Theo thông báo của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), trong số 27550 trường hợp lây nhiễm bao gồm cả các trường hợp bị nghi ngờ lây nhiễm, 11235 trường hợp tử vong đã được báo cáo đến cuối năm 2015.

Ngoài ra, sự lây nhiễm norovirus và/hoặc nhiễm cúm trong các cơ sở như bệnh viện và viện dưỡng lão và sự lây nhiễm ở bệnh viện do vi khuẩn kháng thuốc như MRSA cũng lan rộng. Do đó, các biện pháp đối phó khẩn cấp chống các lây nhiễm này cần được tiến hành.

Trên cơ sở trình bày trên đây, các sản phẩm cần được phát triển để có thể dễ dàng thực hiện chức năng hữu hiệu làm bất hoạt các loại virus và/hoặc vi khuẩn.

Để đưa ra giải pháp cho các vấn đề này, các sản phẩm sau đây đã được phát triển, bao gồm chất phun kháng virus (Tài liệu sáng chế 1) mà trong đó các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được làm lơ lửng trong chất phân tán; lớp phủ kháng virus

(Tài liệu sáng chế 2) mà trong đó các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được cho thêm vào nhựa kết dính; hợp chất kháng vi khuẩn (Tài liệu sáng chế 3) trong đó chất kháng virus có các vi hạt đồng iodua được phủ bởi chất chức năng hóa được cho thêm vào; sợi (Tài liệu sáng chế 4) mà trong đó các hạt platin có đặc tính kháng virus được cố định trên bề mặt sợi bằng cách ngâm sợi trong dung dịch nước keo nano platin; và vật liệu polyme kháng vi khuẩn/kháng virus (Tài liệu sáng chế 5) mà trong đó đồng oxit và đồng (I) oxit được cho vào.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2010-239897 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2010-168578 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2014-519504 A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2014-122457 A

Tài liệu sáng chế 5: JP 5457504 B2

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Đáng tiếc rằng, vấn đề của chất phun kháng virus của Tài liệu sáng chế 1 là các vi hạt hợp chất đồng đơn trị lưu lại tại vị trí được phun sau khi phun và hiệu quả kháng virus do đó vẫn được duy trì; tuy nhiên, một khi các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được loại bỏ bằng cách làm sạch, chất phun kháng virus phải được phun lại. Vấn đề của lớp phủ kháng virus của Tài liệu sáng chế 2 là mặc dù hiệu quả kháng virus cao, hiệu quả kháng virus cao này khó có thể đạt được trừ khi lượng lớn hợp chất đồng đơn trị được phân tán và làm đầy; mặt khác, nếu lượng

lớn hợp chất đồng đơn trị được phân tán hoặc hòa tan, các đặc tính như độ bền và độ bám dính chặt của màng phủ lại giảm.

Ngoài ra, vấn đề của hợp chất kháng vi khuẩn của Tài liệu sáng chế 3 là mặc dù hiệu quả kháng vi khuẩn cao, nhưng nó cần thời gian rất dài, ví dụ, từ vài giờ đến một ngày để phát huy hiệu quả, và do đó hợp chất này thiếu hiệu quả tức thì. Ngoài ra, việc bảo quản lâu dài làm cho hợp chất đồng đơn trị bị oxy hóa, vì vậy làm giảm hiệu quả kháng vi khuẩn. Hơn nữa, vấn đề của sợi mà trong đó các hạt platin được cố định trên bề mặt của sợi theo Tài liệu sáng chế 4 là có hiệu quả kháng virus, nhưng hiệu quả tức thời của việc làm bất hoạt virus trong thời gian ngắn là kém. Hơn nữa, vấn đề của vật liệu polyme kháng vi khuẩn/kháng virus của Tài liệu sáng chế 5 là không hiệu quả nào đạt được trừ khi các hạt kháng vi khuẩn/kháng virus được phóng ra từ bề mặt polyme. Bên cạnh đó, để đạt được hiệu quả này trong khoảng thời gian ngắn, số lượng hạt được phóng ra phải được tăng lên. Do đó, lại cần phải tăng số lượng các hạt kháng vi khuẩn/kháng virus có trong vật liệu polyme này.

Ở đây, để giải quyết những vấn đề trên, mục đích của sáng chế là đề xuất hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus mà có hiệu quả tức thời tốt ngay cả khi hàm lượng hợp chất đồng đơn trị thấp cũng như lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus và vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus.

Giải pháp cho vấn đề

Cụ thể, khía cạnh thứ nhất của sáng chế là hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus bao gồm: nhựa; chất kháng vi khuẩn/kháng virus gồm các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được phủ với chất phân tán; và hợp chất hút nước mà được phân tán trong nhựa này và không trộn lẫn được với nhựa này.

Trong khi đó, khía cạnh thứ hai của sáng chế là hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, trong đó chất phân tán là hợp chất vô cơ.

Ngoài ra, khía cạnh thứ ba của sáng chế là hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, trong đó các vi hạt hợp chất đồng chứa ít nhất một đồng (I) oxit hoặc đồng iotua.

Ngoài ra, khía cạnh thứ tư của sáng chế là lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus bao gồm hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh bất kỳ từ thứ nhất đến thứ ba của sáng chế, trong đó tỷ phần của thành phần điện cực với năng lượng tự do bề mặt của lớp màng phủ được tạo thành bằng việc sấy và/hoặc hóa rắn là 2% hoặc cao hơn và 40% hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, khía cạnh thứ năm của sáng chế là vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus bao gồm hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh bất kỳ từ thứ nhất đến thứ ba của sáng chế, trong đó tỷ phần của thành phần điện cực với năng lượng tự do bề mặt của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus là 2% hoặc cao hơn và 40% hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, khía cạnh thứ sáu của sáng chế là vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, trong đó vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus là sản phẩm đúc.

Ngoài ra, khía cạnh thứ bảy của sáng chế là vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, trong đó vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus là sợi.

Ngoài ra, khía cạnh thứ tám của sáng chế là phương pháp sản xuất hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh bất kỳ từ thứ nhất đến thứ ba của sáng

ché, bao gồm các bước: việc trộn nhựa và hợp chất hút nước để tạo ra hỗn hợp; và việc trộn hỗn hợp này và các vi hạt hợp chất đồng.

Ngoài ra, khía cạnh thứ chín của sáng chế là phương pháp sản xuất vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, bao gồm các bước: việc trộn nhựa và các vi hạt hợp chất đồng để tạo ra hỗn hợp thứ nhất; việc trộn nhựa và hợp chất hút nước để tạo ra hỗn hợp thứ hai; và việc trộn hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai này.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, hợp chất hút nước được phân tán trong nhựa của hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus. Do đó, hợp chất hút nước được phân tán trong màng phủ của lớp phủ chứa hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus và/hoặc nhựa của vật phẩm nhựa chứa hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus. Do đó, tỷ phần của thành phần điện cực với năng lượng tự do bề mặt trên bề mặt của màng phủ hoặc vật phẩm nhựa được tăng lên. Theo đó, các vi khuẩn và/hoặc virus mà có cả nhóm hút nước và nhóm kỵ nước sẵn sàng được lan truyền và hấp thụ trên bề mặt màng phủ hoặc vật phẩm nhựa. Điều này có thể tạo ra bộ phận mà có hiệu quả tốt tức thời ngay cả khi nồng độ của các vi hạt hợp chất đồng đơn trị thấp. Ngoài ra, do các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được phủ bởi chất phân tán, sự kết tụ của các vi hạt hợp chất đồng trong nhựa có thể được ngăn chặn. Như vậy, các vi hạt hợp chất đồng có thể tiếp xúc một cách hiệu quả với các vi khuẩn và/hoặc virus. Hơn nữa, do hợp chất hút nước có trong nhựa sẵn sàng hấp thụ dung lượng ẩm trong không khí, sự biến động về độ ẩm và/hoặc nhiệt độ trong phòng khó có thể gây ra sự thay đổi về dung lượng ẩm được hấp thụ. Điều này làm cho vật phẩm nhựa có thể tiếp tục tạo ra hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án sáng chế bao gồm: nhựa làm thành phần chính; chất kháng vi khuẩn/kháng virus chứa các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được phủ bởi chất phân tán (sau đây, còn được gọi đơn giản là các vi hạt hợp chất đồng); và hợp chất hút nước mà được phân tán trong nhựa và không trộn lẫn được với nhựa.

Đầu tiên, các thành phần có trong hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được mô tả. Các ví dụ về hợp chất hút nước có trong hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này bao gồm: các polyme tổng hợp có thể tan trong nước như rượu polyvinyl (PVA), polyvinylpyrrolidon (PVP), oxit polyetylen (PEO), hydroxypropyl xenluloza (HPC), polyetylen glycol (PEG), polyacrylamit (PAAM), axit polyacrylic (PAA), natri polyacrylat, polyetylenimin; và tinh bột cacboxymetyl, tinh bột dialdehyt, alginat, polystyren sulfonat, cacboxymetyl xenluloza (CMC), polysacarit, chất đồng trùng hợp polyoxyetylen-polyoxypropylen, poly-N-alkyl acrylamit, hydroxyetyl xenluloza, poly-N-isopropyl acrylamit (PNIAAm), chondroitin sulfat, dextran sulfat, dermatan sulfat, chất đồng trùng hợp metyl vinyl ete-maleic anhydrit, chất đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat, và chất đồng trùng hợp acrylamit-acrylat chẳng hạn như dimethylacrylamit-glycidyl metacrylat.

Hợp chất hút nước được đặc trưng rằng hợp chất hút nước là không trộn lẫn được với nhựa được mô tả dưới đây là thành phần chính của hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus và được tạo thành như pha độc lập không liên tục, ví dụ, trong

dạng sea-island hình cầu, dạng vẩy, hoặc dạng hình trụ. Pha không liên tục của hợp chất hút nước được trộn lẫn trong nhựa là thành phần chính của hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này và cấu trúc phân tách pha được hình thành. Khi hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus được áp vào lớp phủ, hợp chất trên làm cho bề mặt của màng phủ hút nước sau khi lớp phủ được sấy khô hoặc hóa rắn. Ngoài ra, khi hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus được áp vào vật phẩm nhựa, hợp chất trên làm cho bề mặt của vật phẩm nhựa hút nước. Các kết quả này được đặc trưng như được mô tả dưới đây, ở mức nào các virus và/hoặc các tế bào vi khuẩn trải rộng trên bề mặt nêu trên được tăng lên và hiệu quả kháng khuẩn/kháng virus do đó được cải thiện.

Ở đây, sự phân tách pha theo phương án này được minh họa. Trong trường hợp của phương án này, sau khi nhựa và hợp chất hút nước được trộn, các pha không liên tục (miền nhỏ) mà được tạo ra bởi sự tập hợp hợp chất hút nước được phân tán vi mô trong nhựa kỵ nước. Hợp chất hút nước và nhựa là giống nhau về mặt tổng quát nhưng sự phân tách pha xảy ra về mặt vi mô. Kích thước của mỗi pha không liên tục gồm hợp chất hút nước đã nêu thường là 1 μm hoặc nhỏ hơn. Trong phương án này, bất kể hợp chất hút nước ở pha không liên tục (miền nhỏ) hay pha liên tục mà trong đó các pha không liên tục được nung chảy với nhau, hợp chất hút nước này có thể được sử dụng miễn là hợp chất hút nước này hiện hữu và không trộn lẫn được với nhựa.

Trong khi đó, người sử dụng có thể tùy ý lựa chọn nhựa làm thành phần chính của hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này nếu nhựa này không trộn lẫn được với hợp chất hút nước nói trên. Các ví dụ cụ thể của nhựa này sẽ được minh họa trong phần mô tả về lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus

và/hoặc vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus mà sử dụng hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus.

Hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được đặc trưng bằng việc chứa thêm các vi hạt hợp chất đồng đơn trị làm chất kháng vi khuẩn/kháng virus mà là chất có khả năng làm bất hoạt cả các tế bào vi khuẩn (ví dụ, nấm, vi khuẩn) hoặc virus hoặc cả hai. Các ví dụ cụ thể của hợp chất đồng đơn trị mà có thể được sử dụng tốt hơn nữa bao gồm đồng (I) oxit và đồng halogenua (cụ thể, đồng iodua) trên cơ sở sự ổn định thời gian và hiệu quả bền vững. Hình dạng của chất kháng vi khuẩn/kháng virus không bị giới hạn cụ thể và các ví dụ có thể gồm dạng bột, dạng bột nhão, dạng lỏng, và dạng vi hạt.

Kích thước hạt của chất kháng vi khuẩn/kháng virus (các vi hạt hợp chất đồng) không bị giới hạn cụ thể và có thể được thiết lập một cách tùy ý bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật. Ở đây, tốt hơn là kích thước hạt trung bình là 1nm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1 μm . Điều này là bởi nếu kích thước hạt trung bình nhỏ hơn 1nm, chất này không ổn định; và nếu kích thước hạt trung bình là 1 μm hoặc lớn hơn, hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus thấp hơn so với trường hợp dưới 1 μm và tính ổn định của hợp chất kháng khuẩn/kháng virus trong suốt sự bảo quản giảm. Lưu ý rằng kích thước hạt trung bình ở đây liên quan đến kích thước hạt trung bình theo khối lượng. Kích thước hạt trung bình theo khối lượng có thể được đo trên cơ sở, ví dụ, phương pháp Lazer Doppler (tán xạ ánh sáng động/điện di). Thiết bị đo không bị giới hạn cụ thể và hệ thống đo kích thước hạt/ điện thế zeta (được sản xuất bởi OTSUKA ELECTRONICS Co., LTD.), ví dụ, có thể được sử dụng.

Ngoài ra, chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được đặc trưng bởi bề mặt của các vi hạt hợp chất đồng được phủ bằng chất phân tán để

ngăn ngừa sự kết tụ của chất kháng vi khuẩn/kháng virus. Hợp chất hữu cơ như chất phân tán gốc polyme, chất hoạt động bề mặt, hoặc chất dẻo hóa hoặc hợp chất vô cơ như xà phòng kim loại có thể được sử dụng làm chất phân tán nếu thích hợp. Theo phương án này, hợp chất vô cơ tốt hơn được sử dụng vì hợp chất vô cơ có thể làm tăng sự tiếp xúc với vi khuẩn và/hoặc virus và hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus do đó dễ dàng được khai thác. Ví dụ, điện thế zeta của hợp chất vô cơ như ziricon oxit, nhôm oxit, hoặc titan oxit là điện thế dương ở pH 7. Trong khi đó, các loại virus nói chung mang điện thế âm. Theo đó, bằng việc phủ các vi hạt hợp chất đồng với các vi hạt hợp chất vô cơ, sự tiếp xúc giữa chất kháng vi khuẩn/kháng virus và virus có thể được tăng lên, dễ dàng dẫn đến sự thể hiện hiệu quả kháng virus. Hơn nữa, khi các vi hạt hợp chất đồng được phủ bằng hợp chất vô cơ, các vi hạt hợp chất đồng hầu như không bị oxy hóa, do đó hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus có thể duy trì. “Lớp phủ” ở đây liên quan đến sự hiện hữu của chất phân tán trên ít nhất một phần bề mặt của mỗi vi hạt hợp chất đồng.

Xà phòng kim loại làm chất phân tán là vi hạt, trội hơn trong sự phân tán trong nhựa, và tạo ra độ mịn thích hợp cho nhựa. Đối với xà phòng kim loại, axit béo như axit stearic, axit oleic, axit rixinoleic, axit octylic, và axit lauric; và kim loại như liti, magie, canxi, bari và kẽm được sử dụng.

Các ví dụ về hợp chất vô cơ bao gồm, ngoài xà phòng kim loại, hydroxit kim loại, oxit kim loại, và peroxit kim loại. Các ví dụ về hydroxit kim loại bao gồm nhôm hydroxit, ziriconi hydroxit, kẽm hydroxit và sắt hydroxit. Các ví dụ về oxit kim loại bao gồm magie oxit, bari oxit, canxi oxit, nhôm oxit, thiếc oxit, titan oxit, kẽm oxit, ziricon oxit, sắt oxit và vonfam oxit. Các ví dụ về peroxit kim loại bao gồm bari peroxit, titan peroxit và canxi peroxit. Lưu ý rằng các hợp chất vô cơ này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc có thể kết hợp từ hai hay nhiều loại. Các

kích thước của các vi hạt hợp chất vô cơ không bị giới hạn cụ thể và kích thước hạt trung bình tốt hơn là 1 nm hoặc lớn hơn và 300 nm hoặc nhỏ hơn.

Cơ chế làm bất hoạt virus bằng hợp chất đồng đơn trị không nhất thiết phải rõ ràng tại thời điểm này. Tuy nhiên, có vẻ như khi hợp chất đồng đơn trị tiếp xúc với lượng nước trong không khí hoặc trong các giọt nước, ion đồng đơn trị được rửa giải; ion đồng đơn trị đã rửa giải tiếp xúc với virus để giải phóng electron; tại thời điểm đó, các loại phản ứng kết quả khiến cho virus bị hư hại để làm bất hoạt virus.

Bất kể loại của bộ di truyền và/hoặc sự có mặt hoặc vắng mặt của màng bọc, nhiều virus được liệt kê là các virus có khả năng bị làm bất hoạt bởi hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này. Các ví dụ về các virus bao gồm rhinovirus, virus bại liệt (poliovirus), virus gây bệnh lở mồm long móng (foot-and-mouth disease virus), virus gây ra bệnh tiêu chảy cấp ở trẻ em (rotavirus), virus viêm dạ dày-ruột (norovirus), virus đường ruột (enterovirus), virus gây bệnh viêm gan A (hepatovirus), astrovirus, sapovirus, virus gây bệnh viêm gan E (hepatitis E virus), virus cúm A, B hoặc C, virus á cúm (parainfluenza virus), virus gây bệnh quai bị (mumps virus), virus gây bệnh sởi (measles virus), virus gây viêm phổi cho người (human metapneumovirus), virus hợp bào đường hô hấp (RS virus), nipahvirus, hendravirus, virus gây bệnh sốt vàng (yellow fever virus), virus gây bệnh sốt xuất huyết (dengue virus), virus gây bệnh viêm não Nhật Bản (Japan encephalitis virus), virus gây bệnh sốt Tây sông Nin (West Nile virus), virus gây bệnh viêm gan B hoặc C, virus gây viêm não ngựa miền đông và miền tây, Onyong-nyong virus, virus gây bệnh sởi Đức (rubella virus), virus gây bệnh sốt xuất huyết Lassa, virus gây bệnh sốt xuất huyết ở Argentina (Junin virus), virus gây bệnh sốt xuất huyết Bolivia (Machupo virus), Guanarito virus, Sabia virus,

virus gây bệnh sốt xuất huyết Crimean-Congo, sốt ruồi cát/sốt xuất huyết do virus Hanta, virus Hanta, Sin Nombre virus, virus gây bệnh dại (rabies virus), Ebola virus, Marburg virus, virus gây bệnh dại do dơi truyền, virus gây bệnh bạch cầu tế bào lympho T ở người, virus gây suy giảm miễn dịch ở người (HIV/AIDS), virus gây nhiễm trùng đường hô hấp ở người (human coronavirus), virus gây bệnh viêm đường hô hấp cấp (SARS coronavirus), virus gây bệnh ban đỏ nhiễm trùng (human parvovirus), polyoma virus, virus HPV (human papilloma virus), adenovirus, herpes virus, virus gây bệnh thủy đậu (varicella-zoster virus), EB virus, virus cự bào (cytomegalovirus), virus gây bệnh đậu mùa (smallpox virus), virus gây bệnh đậu khỉ (monkeypox virus), virus gây bệnh đậu bò (cowpox virus), virus gây bệnh đậu mụn cóc (molluscipoxvirus), parapox virus, và zika virus.

Ngoài ra, các tế bào vi khuẩn có khả năng bị làm bất hoạt bởi hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này không bị giới hạn cụ thể và nhiều vi khuẩn có thể được liệt kê bất kể các đặc tính gram âm hoặc gram dương, ưa khí hoặc kỵ khí và đặc tính tương tự. Các ví dụ bao gồm trực khuẩn lị (*Escherichia coli*), tụ cầu vàng (*Staphylococcus aureus*), tụ cầu da (*Staphylococcus epidermidis*), liên cầu khuẩn (*Streptococcus*), phế cầu khuẩn (*Streptococcus pneumoniae*), *Haemophilus* trực khuẩn gram âm (*Haemophilus influenzae*), trực khuẩn ho gà (*Haemophilus pertussis*), trực khuẩn thương hàn (*Salmonella enteritidis*), phế trực khuẩn Friedlander (*Klebsiella pneumoniae*), trực khuẩn mũ xanh (*Pseudomonas aeruginosa*), vi khuẩn phẩy (*Vibrio*), *Salmonella enterica*, vi khuẩn tả (*Vibrio cholerae*), lỵ trực khuẩn (*Shigella dysenteriae*), trực khuẩn than (*Bacillus anthracis*), vi khuẩn lao (*Mycobacterium tuberculosis*), vi khuẩn gây bệnh ngộ độc thịt (*Clostridium botulinum*), vi khuẩn gây bệnh uốn ván (*Clostridium tetani*).

Tiếp theo, ví dụ của phương pháp sản xuất hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này sẽ được mô tả cụ thể.

Đầu tiên, nhựa, mà là thành phần chính của hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus được mô tả ở trên, được trộn với hợp chất hút nước. Đối với quy trình trộn, có thể sử dụng máy trộn, thiết bị khuấy đều, máy nghiền hạt, máy nghiền bi, máy nghiền ba trục, hoặc thiết bị khác. Tùy thuộc vào mục đích, hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể được trộn một cách tùy ý với chất phụ gia bổ sung (ví dụ, chất chống cháy, chất phụ trợ chống cháy, chất ổn định, chất hấp thụ tia cực tím, chất dẻo hóa, và/hoặc chất bôi trơn), chất màu, chất độn, và/hoặc thành phần khác.

Tiếp theo, các vi hạt hợp chất đồng mà được sử dụng theo phương án này được nghiền thành hạt theo đơn vị nano bằng cách sử dụng, ví dụ, máy nghiền khí nén, máy nghiền búa, máy nghiền bi, máy nghiền rung hoặc máy nghiền hạt. Quy trình nghiền không bị hạn chế đặc biệt và cả quá trình khô và ướt có thể được sử dụng. Tại thời điểm này, hợp chất vô cơ để phủ các vi hạt hợp chất đồng được thêm vào. Sau khi hợp chất vô cơ được thêm vào, các vi hạt hợp chất đồng và hợp chất vô cơ tiếp xúc với nhau và bị nghiền vỡ. Sau đó, hợp chất vô cơ với kích thước hạt nhỏ hơn xuất hiện. Đồng thời, lực hút tĩnh điện làm cho hợp chất vô cơ được gắn vào bề mặt của mỗi vi hạt hợp chất đồng. Sau đó, chất kháng vi khuẩn/kháng virus thu được mà trong đó các vi hạt hợp chất đồng được phủ bằng hợp chất vô cơ. Chất kháng vi khuẩn/kháng virus này và hỗn hợp của nhựa và hợp chất hút nước được trộn lẫn để sản xuất hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus.

Quy trình phủ bề mặt của mỗi vi hạt hợp chất đồng bằng hydroxit kim loại, oxit kim loại, hoặc peroxit kim loại làm hợp chất vô cơ có thể bao gồm: việc phân tán các vi hạt hợp chất đồng trong dung dịch nước chứa hợp chất kim loại hòa tan

để hấp thụ về mặt hóa học hợp chất kim loại trên bề mặt của mỗi vi hạt hợp chất đồng; hoặc việc phân tán các vi hạt hợp chất đồng trong dung môi chứa hợp chất kim loại bị phân tán để làm kết tủa hợp chất kim loại trên bề mặt của mỗi vi hạt hợp chất đồng.

Các ví dụ về quy trình khác bao gồm quy trình hóa-cơ học. Quy trình này là quy trình nhúng các hạt con vào các hạt mẹ bằng việc áp lực mạnh lên các hạt mẹ lõi (theo phương án này là các vi hạt hợp chất đồng) và các hạt con (theo phương án này là hợp chất vô cơ) bao phủ các hạt mẹ bằng việc sử dụng máy nghiền bi lăn, máy nghiền xoay tốc độ cao, máy nghiền lực va chạm dòng tốc độ cao, máy nghiền khuấy tầm trung, hoặc thiết bị nung chảy cơ học. Khi quy trình này được sử dụng, tốt hơn là các vi hạt hợp chất đồng, mà là các hạt mẹ, nên được nghiền trước đến kích thước hạt mong muốn theo quy trình trên.

Các ví dụ về thiết bị cho phép sản xuất các hạt mẹ và các hạt con bao gồm: loại lõi xoay như siêu máy trộn từ KAWATA MFG. CO., LTD.; và loại máy lắc như máy lắc sơn từ ASADA IRON WORKS. CO., LTD., Hybridization System (nhãn hiệu đã đăng ký) được sản xuất bởi NARA MACHINERY CO., LTD., Mechanofusion (nhãn hiệu đã đăng ký) từ Hosokawa Micron Group, hoặc thiết bị sấy dòng trung bình. Tuy nhiên, thiết bị cho phép sản xuất các hạt mẹ và các hạt con không bị giới hạn cụ thể bởi các thiết bị này. Các thiết bị này mà cho phép cả việc nghiền và việc phủ các hạt con có thể được sử dụng, bao gồm máy nghiền tự động hóa, máy nghiền xoay tốc độ cao, máy nghiền lực va chạm dòng tốc độ cao, hoặc máy nghiền bi lăn. Trong trường hợp này, không cần thiết phải nghiền trước các vi hạt hợp chất đồng mà là các hạt mẹ.

Tiếp theo, lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus mà sử dụng hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này sẽ được mô tả chi tiết.

Lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án của sáng chế bao gồm hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus nêu trên. Sau đó, lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được đặc trưng bởi trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn (cụ thể, trong trạng thái màng phủ), tỷ phần (sau đây gọi là tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$) của thành phần điện cực γ_{sp} đối với năng lượng tự do bề mặt γ_s là 2% hoặc cao hơn và 40% hoặc thấp hơn.

Bây giờ, tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ của màng phủ khi lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này ở trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn sẽ được minh họa.

Năng lượng tự do bề mặt γ_s liên quan đến năng lượng dư thừa của phân tử (hoặc nguyên tử) có trên bề mặt chất rắn hoặc bề mặt chất lỏng khi được so sánh với năng lượng của phân tử (hoặc nguyên tử) có trong chất rắn hoặc chất lỏng. Năng lượng tự do bề mặt γ_s được xác định bằng Công thức (1) sau đây; và tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ được xác định bằng Công thức (2) sau đây. Trong Công thức (1) sau đây, γ_{sp} là thành phần điện cực trong năng lượng tự do bề mặt γ_s và γ_{sd} là thành phần không cực trong năng lượng tự do bề mặt γ_s . Ngoài ra, năng lượng tự do bề mặt γ_s , thành phần không cực γ_{sd} , và thành phần điện cực γ_{sp} là các giá trị khi lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này ở trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn.

[Biểu thức 1]

$$\gamma_s = \gamma_{sd} + \gamma_{sp} \quad \dots(1)$$

$$R_{\gamma p} = \frac{\gamma_{sp}}{\gamma_s} \times 100 \quad \dots(2)$$

Khi năng lượng tự do bề mặt γ_s được đo, bề mặt của màng phủ mà là đối tượng đo, ở trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn được phủ với chất lỏng đo (nước

hoặc diiodometan được sử dụng) để đo góc tiếp xúc (θ) của mỗi chất lỏng đo. Giá trị thu được đối với góc tiếp xúc và Công thức (3) sau đây được sử dụng để tính thành phần điện cực γ_{sp} và thành phần không cực γ_{sd} .

[Biểu thức 2]

$$(1 + \cos \theta) \times \frac{\gamma_L}{4} = \frac{(\gamma_{sd} \times \gamma_{Ld})}{\gamma_{sd} + \gamma_{Ld}} + \frac{(\gamma_{sp} \times \gamma_{Lp})}{\gamma_{sp} + \gamma_{Lp}} \quad \dots (3)$$

θ : Góc tiếp xúc của chất lỏng đo trên bề mặt của màng phủ trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn.

γ_L : Độ căng bề mặt của chất lỏng đo (nước hoặc diiodometan)

γ_{Ld} : Thành phần không cực của năng lượng tự do bề mặt của chất lỏng đo (nước hoặc diiodometan)

γ_{Lp} : Thành phần điện cực của năng lượng tự do bề mặt của chất lỏng đo (nước hoặc diiodometan)

γ_{sd} : Thành phần không cực của năng lượng tự do bề mặt của màng phủ trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn.

γ_{sp} : Thành phần điện cực của năng lượng tự do bề mặt của màng phủ trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn.

Liên quan đến hai chất lỏng đo (nước và diiodometan), độ căng bề mặt γ_L , thành phần không cực γ_{Ld} , và thành phần điện cực γ_{Lp} có thể được đo trước. Khi các đẳng thức tương thích được giải, mà trong đó các góc tiếp xúc θ của hai chất lỏng đo được gán trong Công thức (3) phía trên, thành phần điện cực γ_{sp} và thành phần không cực γ_{sd} có thể được tính. Khi thành phần không cực γ_{sd} và thành phần điện cực γ_{sp} kết quả được gán cho Công thức (1) phía trên, năng lượng tự do bề mặt γ_s có thể được tính. Sau đó, năng lượng tự do bề mặt γ_s này và thành

phần điện cực γ_{sp} có thể được gán cho Công thức (2) phía trên để tính tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$.

Năng lượng tự do bề mặt γ_s có thể cân bằng. Ngay cả trong trường hợp này, khi tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ tăng, hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus trở nên cao hơn. Lý do căn bản không nhất thiết phải rõ ràng tại thời điểm này. Tuy nhiên, có vẻ như khi tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ tăng, các tế bào vi khuẩn và/hoặc virus được gán trên bề mặt màng phủ dễ dàng lan rộng hơn. Điều này làm cho chất kháng vi khuẩn/kháng virus dễ dàng tiếp xúc với các tế bào vi khuẩn và virus, nhờ đó tăng cường hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus.

Ngoài ra, vật liệu mà được phủ lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể có tỷ phần điện cực bên trong cao $R_{\gamma p}$. Ngay cả trong trường hợp này, hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus không tăng lên trừ khi hợp chất hút nước được bao gồm. Lý do căn bản là không rõ ràng, nhưng có vẻ như nếu hợp chất hút nước không được bao gồm, các tế bào vi khuẩn và virus không có khả năng lan rộng trên bề mặt màng phủ và do đó không dễ dàng tiếp xúc với chất kháng vi khuẩn/kháng virus.

Tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ của màng phủ trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn có thể được điều chỉnh bởi hàm lượng hợp chất hút nước được thêm vào. Để tăng hiệu quả kháng vi khuẩn và hiệu quả kháng virus, tốt hơn là tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ của màng phủ là 2% hoặc cao hơn và 40% hoặc thấp hơn. Tốt hơn nữa là tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ là 5% hoặc cao hơn và 30% hoặc thấp hơn.

Khi tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ nhỏ hơn 2%, hiệu quả kháng vi khuẩn và hiệu quả kháng virus là không đủ so với trường hợp mà ở đó tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ là 2% hoặc cao hơn. Để cải thiện hiệu quả kháng vi khuẩn và hiệu quả kháng virus, tốt

hơn là tỷ phần điện cực Ryp là 5% hoặc cao hơn. Trong khi đó, khi tỷ phần điện cực Ryp vượt quá 40%, hiệu quả kháng khuẩn và hiệu quả kháng virus không được nâng cao so với trường hợp mà ở đó tỷ phần điện cực Ryp là 40% hoặc thấp hơn. Bởi các lý do trên, tốt hơn là tỷ phần điện cực Ryp là 40% hoặc thấp hơn.

Cần lưu ý rằng trạng thái khô của lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus ở đây có nghĩa là trạng thái mà khi lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus được xử lý sấy khô và sau đó, lượng dư thừa lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus về căn bản trong trạng thái rắn. Ngoài ra, trạng thái hóa rắn của lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus có nghĩa là trạng thái mà khi lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus được phủ/được sấy, v.v., để tạo thành màng phủ, bụi, v.v., có thể được gắn vào bề mặt của chúng; và ngay cả trong trường hợp này, bụi, v.v., không bị gắn vào màng phủ. Bụi đã gắn, v.v., có thể bị loại bỏ dễ dàng bằng gió thổi trong không khí. Hơn nữa, trạng thái hóa rắn của lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus ở đây chỉ ra trạng thái của ít nhất bề mặt của màng phủ và không nhất thiết có nghĩa là bên trong của màng phủ được hóa rắn hoàn toàn.

Trong khi đó, người sử dụng có thể tùy ý lựa chọn nhựa gốc của lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này nếu nhựa đó là không trộn lẫn được với hợp chất hút nước nêu trên. Các ví dụ cụ thể được sử dụng bao gồm các nhựa nhiệt dẻo, các nhựa nhiệt rắn, và các nhựa có thể hóa rắn bức xạ mà có thể được hóa rắn bằng việc chiếu xạ với chùm tia điện tử và/hoặc ánh sáng tử ngoại, v.v. Các nhựa này có thể kết hợp hai hoặc nhiều loại.

Các ví dụ của các nhựa nhiệt dẻo bao gồm: nhựa gốc olefin chẳng hạn như polyetylen, polypropylen, polyetylen bị clo hóa; nhựa polystyren, nhựa polyvinyl axetat, nhựa polyuretan, nhựa polyeste; các chất đồng trùng hợp chứa axit acrylic, este axit acrylic, axit metacrylic, hoặc este axit metacrylic làm mạch chính; nhựa

styren acrylic, nhựa gốc flo; nhựa gốc xenluloza chẳng hạn như nitroxenluloza và etyl xenluloza; dầu khô chẳng hạn như dầu thầu dầu, dầu hạt lanh, hoặc dầu tung; và các nhựa tự nhiên chẳng hạn như nhựa cánh kiến và nhựa copan. Ngoài ra, các ví dụ của các nhựa nhiệt rắn bao gồm nhựa phenol, nhựa epoxy, nhựa melamin, nhựa ure, nhựa polyeste chưa bão hòa, nhựa silicon acrylic, nhựa alkyt, nhựa polyuretan, nhựa acrylic nhiệt rắn, và nhựa polyimide nhiệt rắn.

Hơn nữa, các nhựa có thể hóa rắn bức xạ (ví dụ, chùm tia điện tử hoặc ánh sáng tử ngoại) là các monome, oligomer, hoặc polyme. Trên cơ sở của khả năng tăng mật độ liên kết ngang hậu hóa rắn, sự tăng cường hiệu quả của việc cải thiện độ cứng bề mặt, và sự tăng cường hiệu quả của việc cải thiện độ trong suốt, các ví dụ tốt hơn bao gồm các hợp chất acrylat đa chức chẳng hạn như các monome acrylat đa chức, các oligomer đa chức, hoặc các polyme acrylate đa chức. Ngoài ra, chất khơi mào quang polyme hóa có thể được thêm vào tùy theo nhu cầu. Các ví dụ của chất khơi mào quang polyme hóa bao gồm anthraquinon, axetophenon, isopropyl benzoin ete, isobutyl benzoin ete, etylanthraquinon, cacbazol, xanthon, 4-clorobenzophenon, o-benzoyl metylbenzoat, 2,4-diethylthioxanton, 2-clorothioxanthon, 2,2-dimetoxyl-1,2-diphenyletan-1-1, p-dimetylamin benzoic axit isoamyl este, p-dimetylamin benzoic axit etyl este, 2,2-dimetoxyl-2-phenylaxetophenon, 1-hydroxycyclohexyl phenyl xeton, 2-hydroxy-2-metyl-1-phenyl-propan-1-1, 1-hydroxycyclohexyl phenyl xeton, 2-benzyl-2-dimetylamin-1(4-mocpholinphenyl)-butanon-1, bis(2,4,6-trimetylbenzoyl)-phenylphosphin oxit, metylbenzyl focmat, florenon, benzophenon, benzaldehyt, floren, triphenylamin, xeton Michler, 3-metylaxetophenon, 2-metyl-1-1[4-(metylthio)phenyl]-2-mocpholin-propan-1-1, 2,4,6-trimetylbenzoyl

diphenylphosphin oxit, và bis-(2,6-dimetylbenzoyl)2,4,4-trimetylpentylphosphin oxit.

Lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể được sử dụng để phủ lên mỗi thành phần mục tiêu khác nhau để đem lại đặc tính kháng vi khuẩn/kháng virus.

Các ví dụ của thành phần mục tiêu bao gồm các cấu trúc sợi, các màng, và các tấm. Các ví dụ của các cấu trúc sợi mà có khả năng có màng phủ bao gồm vải dệt và vải không dệt. Các ví dụ ứng dụng cụ thể của chúng bao gồm khẩu trang, bộ lọc cho điều hòa không khí, bộ lọc cho máy lọc không khí, bộ lọc cho máy hút bụi, bộ lọc cho thiết bị thông gió, bộ lọc cho xe cộ, bộ lọc điều hòa không khí, quần áo, quần áo bảo hộ, giường, lưới màn chắn cửa sổ, và lưới nhà kính. Mỗi cấu trúc sợi có thể bao gồm vật liệu polyme (ví dụ, polyeste, polyetylen, polypropylen, polyvinyl clorua, polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polytetrametylen terephthalat, ni lông, acryl, polytetrafloroetylen, rượu polyvinyl, sợi Kevlar, axit polyacrylic, polymetyl metacrylat, tơ nhân tạo, tơ Cupra, tơ Tencel, sợi polynosic, axetat, triaxetat, vải bông, sợi gai dầu, sợi len, tơ tằm, tre) và/hoặc sợi chứa kim loại (ví dụ, nhôm, sắt, thép không gỉ, đồng thau, đồng, vonfam, titan).

Các ví dụ của các vật liệu cho các màng bao gồm các vật liệu chứa nhựa chẳng hạn như polyeste, polyetylen, polypropylen, polyamit, polyvinyl clorua, polyvinyliden florua, rượu polyvinyl, polyvinyl axetat, polyimit, polyamit imit, polytetrafloroetylen, hoặc chất đồng trùng hợp etylen tetraflorua-etylen.

Các ví dụ của các tấm bao gồm các tấm làm từ polyme (ví dụ, tấm nhựa polycarbonat, tấm màng vinyl clorua, tấm nhựa florin, tấm polyetylen, tấm nhựa

silicon, tấm ni lông, tấm ABS, tấm uretan) hoặc các tấm chứa kim loại (ví dụ, titan, nhôm, thép không gỉ, magie, đồng thau).

Các ví dụ ứng dụng cụ thể của các màng và/hoặc tấm này bao gồm các giấy dán tường và cửa sổ, ván ốp trần nhà, ghế ngồi trên xe cộ, cửa, rèm cửa sổ, ghế, ghế tràng kỷ, vật liệu sàn, các thiết bị mà trong đó tế bào vi khuẩn và/hoặc virus bị thu hút vào, vật liệu nội thất tàu hỏa/xe cộ, vật liệu nội thất cho các tòa nhà chẳng hạn như bệnh viện, vật liệu nông nghiệp, hoặc cửa cuốn. Các màng và/hoặc tấm này được áp dụng cho nhiều lĩnh vực.

Hơn nữa, lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể được áp dụng trực tiếp vào tấm panen, vật liệu trang trí xây dựng, vật liệu nội thất, dụng cụ viết, lan can, dây đai, điện thoại, đồ chơi, hoặc vật phẩm đúc chẳng hạn như tay nắm cửa để tạo thành màng (màng phủ). Các ví dụ của vật phẩm đúc bằng polyme bao gồm các vật phẩm đúc được tạo thành bằng việc sử dụng ABS, polycacbonat, ni lông, polypropylen, polystyren, polyaxetal, hoặc chất tương tự. Ngoài ra, các ví dụ về vật phẩm đúc kim loại bao gồm các vật phẩm đúc được tạo thành bằng việc sử dụng nhôm, kẽm, magie, đồng thau, thép không gỉ, titan, hoặc chất tương tự. Bề mặt của vật phẩm đúc kim loại có thể có màng kim loại mỏng, lớp phủ, hoặc lớp in, v.v., được làm sẵn bằng việc mạ điện hoặc mạ không điện.

Tiếp theo, ví dụ của phương pháp sản xuất lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này sẽ được mô tả cụ thể.

Như phương pháp sản xuất hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus được mô tả trên, hỗn hợp thu được bằng việc trộn nhựa và hợp chất hút nước và chất kháng vi khuẩn/kháng virus đã nghiền (các vi hạt hợp chất đồng được phủ bằng chất phân tán) được sản xuất. Tiếp đó, chúng được trộn lẫn để sản xuất lớp phủ kháng

vi khuẩn/kháng virus theo phương án này. Tùy thuộc vào mục đích, lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus có thể được trộn một cách tùy ý với (các) chất phụ gia bổ sung (ví dụ, chất chống cháy, chất phụ trợ chống cháy, chất ổn định, chất hấp thụ tia cực tím, chất dẻo hóa, và/hoặc chất bôi trơn), chất màu, chất độn, và/hoặc thành phần khác.

Các chi tiết sau đây của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus mà sử dụng hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án trên.

Vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án của sáng chế bao gồm hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus nêu trên. Sau đó, vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được đặc trưng bởi tỷ phần (sau đây được gọi là tỷ phần điện cực R_{yp}) của thành phần điện cực γ_{sp} với năng lượng tự do bề mặt của vật phẩm nhựa là 2% hoặc cao hơn và 40% hoặc thấp hơn.

Tỷ phần điện cực R_{yp} của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được xác định bằng các Công thức (1) đến (3) ở trên như được mô tả liên quan đến lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus nêu trên. Để thu được vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus, dung môi có thể được loại bỏ và được sấy khô bằng việc nung nóng và nung lại và/hoặc chiếu xạ bằng ánh sáng hồng ngoại, ánh sáng tử ngoại, chùm tia điện tử, tia γ , hoặc quy trình tương tự có thể gây ra sự hóa rắn. Do đó, trong các Công thức (1) và (2) ở trên, năng lượng tự do bề mặt γ_s , thành phần không cực γ_{sd} , và thành phần điện cực γ_{sp} là các giá trị khi vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này trong trạng thái khô và/hoặc hóa rắn. Ngoài ra, trong Công thức (3) ở trên, bề mặt của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus được sử dụng thay thế bề mặt của màng phủ.

Giống như tỷ phần điện cực Ryp của màng phủ của lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus, khi tỷ phần điện cực Ryp nhỏ hơn 2%, hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus là không đủ khi so sánh với trường hợp mà ở đó tỷ phần điện cực Ryp là 2% hoặc cao hơn. Trong khi đó, khi tỷ phần điện cực Ryp vượt quá 40%, hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus không được nâng cao nhiều so với trường hợp mà ở đó tỷ phần điện cực Ryp là 40% hoặc thấp hơn. Vì các lý do trên, tốt hơn là tỷ phần điện cực Ryp là 40% hoặc thấp hơn. Tỷ phần điện cực Ryp của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus tốt hơn là 5% hoặc cao hơn và 30% hoặc thấp hơn và tốt hơn nữa là 10% hoặc cao hơn và 20% hoặc thấp hơn. Để cải thiện hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus, tỷ phần điện cực Ryp tốt hơn là 5% hoặc cao hơn và tốt hơn nữa là 10% hoặc cao hơn.

Hàm lượng hợp chất hút nước trong vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này không bị giới hạn cụ thể và có thể được thiết lập bởi người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nếu thích hợp. Hàm lượng tốt hơn là 0,01% khối lượng hoặc cao hơn và 50% khối lượng hoặc thấp hơn tương ứng với 100% khối lượng của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus. Khi hàm lượng hợp chất hút nước nhỏ hơn 0,01% khối lượng, tỷ phần điện cực Ryp của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus không thể tăng tương xứng khi so sánh với trường hợp mà ở đó hàm lượng hợp chất hút nước là 0,01% khối lượng hoặc cao hơn. Ngoài ra, khi hàm lượng hợp chất hút nước vượt quá 50% khối lượng, độ bền của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus thấp hơn so với trường hợp mà ở đó hàm lượng hợp chất hút nước là 50% khối lượng hoặc thấp hơn. Hơn nữa, khi hàm lượng hợp chất hút nước là 0,01% khối lượng hoặc cao hơn và 50% khối lượng hoặc thấp hơn và hàm lượng hợp chất hút nước này lớn hơn hàm lượng của chất kháng vi khuẩn/kháng virus, độ bền của vật phẩm nhựa

kháng vi khuẩn/kháng virus có thể bị giảm. Vì vậy, tốt hơn là hàm lượng hợp chất hút nước thấp hơn hàm lượng chất kháng vi khuẩn/kháng virus.

Nhựa gốc cho vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus không bị giới hạn cụ thể miễn là nhựa này không trộn lẫn được với hợp chất hút nước nêu trên. Các ví dụ bao gồm: các nhựa nhiệt dẻo như nhựa polyeste, nhựa polyetylen, nhựa polypropylen, nhựa polystyren, nhựa ABS, nhựa AS, nhựa EVA, nhựa polymethylpenten, nhựa polyvinyl clorua, nhựa polyvinyliden clorua, nhựa methyl polyacrylat, nhựa polyvinyl axetat, nhựa polyamit, nhựa polyimit, nhựa polycacbonat, nhựa polyetylen terephthalat, nhựa polytetrametylen terephthalat, nhựa polybutylen terephthalat, nhựa polyaxetal, nhựa polyacrylat, nhựa polysulfon, nhựa ni lông, nhựa acrylic, nhựa polyvinyliden florua, nhựa polyetylen tetrafloroetylen, nhựa polytetrafloroetylen, nhựa rượu polyvinyl, sợi Kevlar (nhãn hiệu đã đăng ký), và nhựa polymethyl metacrylat; các nhựa silicon; các chất đàn hồi gốc styren như các chất đàn hồi polystyren; các chất đàn hồi gốc olefin như các chất đàn hồi polyetylen hoặc các chất đàn hồi polypropylen; các chất đàn hồi gốc polyuretan như các chất đàn hồi polyuretan; các chất đàn hồi dẻo nhiệt như các chất đàn hồi vinyl gốc clorua, các chất đàn hồi gốc polyeste, hoặc các chất đàn hồi gốc nylon; và tơ nhân tạo, tơ Cupra (nhãn hiệu đã đăng ký), tơ Tencel (nhãn hiệu đã đăng ký), polynosic, axetat, và triaxetat. Các nhựa này có thể kết hợp hai hoặc nhiều loại.

Liên quan đến hợp chất hút nước trong hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus khi được sử dụng cho vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này, hợp chất hút nước có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, sự tạo bọt có thể xảy ra, v.v. Vì vậy, tốt hơn là sử dụng hợp chất hút nước rắn.

Ngoài ra, vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể chứa hợp chất kháng vi khuẩn/kháng virus nêu trên. Miễn là mục đích của sáng chế là ứng dụng này có thể đạt được, (các) thành phần bổ sung có thể được bao gồm và hình dạng của ứng dụng cũng không bị giới hạn.

Ví dụ, vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể là sản phẩm đúc và có thể có hình dạng như tấm, màng, sợi, vải, lưới (cấu trúc lưới), tổ ong, vải không dệt, hoặc hình dạng tương tự. Khi vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus này là dạng sợi, sợi nano (sợi có đường kính sợi trung bình 5nm hoặc lớn hơn và dưới 1µm) có thể được cho phép. Cần lưu ý rằng đường kính sợi trung bình liên quan đến trung bình số của các đường kính sợi của nhiều sợi nano. Đường kính sợi của sợi nano có thể được đo, sử dụng kính hiển vi, bằng việc kiểm tra hình ảnh sợi nano. Cụ thể, nhiều sợi nano được quan sát bằng kính hiển vi điện tử, v.v. và một số sợi nano được chọn ngẫu nhiên trong hình ảnh quan sát thu được. Sau đó, phần mềm xử lý hình ảnh được sử dụng để đo đường kính sợi của mỗi sợi nano và trung bình số của các đường kính sợi tương ứng có thể được tính.

Tiếp theo, ví dụ phương pháp sản xuất vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được mô tả cụ thể.

Viên ép theo mẻ thứ nhất (hỗn hợp thứ nhất), mà là viên ép nhựa chứa chất kháng vi khuẩn/kháng virus, được sản xuất và viên ép mẻ thứ hai (hỗn hợp thứ hai), mà thu được bằng việc trộn hợp chất hút nước và viên ép nhựa gốc tại tỷ lệ trọng lượng định trước, được sản xuất. Tiếp theo, viên ép mẻ thứ nhất và viên ép mẻ thứ hai được nung chảy và nhào trộn. Sau đó, vật liệu đã nhào trộn này được tạo thành hình dạng định trước để thu được vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này. Viên ép mẻ thứ nhất và viên ép mẻ thứ hai được sản

xuất riêng biệt và sau đó được nung chảy và nhào trộn. Điều này làm cho nó có thể tránh sự tiếp xúc giữa các chất kháng vi khuẩn/kháng virus và hợp chất hút nước trong vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus.

Ví dụ, viên ép mềm thứ nhất được sản xuất như sau. Đầu tiên, các vi hạt hợp chất đồng đã nghiền và chất phân tán được trộn lẫn. Sau khi bề mặt của mỗi vi hạt hợp chất đồng được phủ bằng chất phân tán để tạo ra chất kháng vi khuẩn/kháng virus, chất kháng vi khuẩn/kháng virus này và viên ép nhựa được trộn lẫn. Sau đó, máy đùn nhào trộn được sử dụng để phân tán chất kháng vi khuẩn/kháng virus trong viên ép nhựa. Ngoài ra, các vi hạt hợp chất đồng đã nghiền và chất phân tán được trộn với viên ép nhựa. Tiếp theo, máy đùn nhào trộn được sử dụng và chất phân tán bị thu hút bao quanh các vi hạt hợp chất đồng trong suốt quá trình nhào trộn. Kết quả là các vi hạt hợp chất đồng được phủ bằng chất phân tán để sản xuất chất kháng vi khuẩn/kháng virus. Chất kháng vi khuẩn/kháng virus này cũng được phân tán trong viên ép nhựa. Sau khi vật liệu đã nhào trộn được làm nguội, máy ép viên được sử dụng để cắt mịn nhựa chứa chất kháng vi khuẩn/kháng virus. Theo cách này, viên ép mềm thứ nhất chứa chất kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được. Cần lưu ý rằng tỷ lệ (nồng độ) của chất kháng vi khuẩn/kháng virus tại thời điểm sản xuất viên ép mềm thứ nhất có thể được thiết lập bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, nếu thích hợp.

Ví dụ, viên ép mềm thứ hai được sản xuất như sau. Đầu tiên, hợp chất hút nước và viên ép nhựa được trộn lẫn theo tỷ lệ trọng lượng định trước để thu được hỗn hợp. Ở đây, vật liệu tương tự như viên ép nhựa được sử dụng trong suốt quá trình sản xuất các viên ép mềm thứ nhất được sử dụng làm viên ép nhựa. Hỗn hợp thu được được nung chảy và nhào trộn để tạo ra viên ép mềm thứ hai.

Máy đúc được sử dụng để đúc vật liệu đã thu được bằng việc nung chảy và nhào trộn các viên ép mẽ thứ nhất và thứ hai. Sau đó, có thể thu được vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus mà trong đó chất kháng vi khuẩn/kháng virus và hợp chất hút nước được phân tán trong nhựa gốc.

Ngoài ra, khi được sản xuất làm sản phẩm đúc, vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể được đúc bởi quy trình chẳng hạn như đúc phun hoặc đúc thổi.

Cần lưu ý rằng các ví dụ của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này bao gồm, ngoài sản phẩm đúc, dạng tấm, dạng màng, dạng sợi, dạng vải, dạng lưới (cấu trúc lưới), dạng tổ ong, hoặc dạng vải không dệt, v.v. Vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus có thể được sản xuất ở nhiều dạng (ví dụ, hình dạng, kích thước) phù hợp với việc sử dụng chúng. Khi vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus được sản xuất như tấm hoặc màng, quy trình T-die, quy trình thổi phồng, hoặc quy trình tương tự, có thể được sử dụng cho sự tạo hình. Ngoài ra, khi vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus được sản xuất như sợi, công nghệ nguội nhanh, v.v., có thể được sử dụng cho sự tạo hình. Hơn nữa, khi vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus được sản xuất như vải không dệt, nó có thể được sản xuất bởi quy trình sản xuất hiện tại như quy trình quay-liên kết.

Ngoài ra, vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể chứa, như (các) chất phụ gia, ví dụ, chất dẻo hóa, chất làm khô, chất hóa rắn, chất chống tạo màng, chất làm đều màu, chất tạo động, chất chống nấm, chất hấp thụ tia cực tím, chất hấp thụ tia nhiệt, chất bôi trơn, chất hoạt hóa bề mặt, chất làm dày, chất điều chỉnh độ nhớt, chất ổn định và/hoặc chất điều chỉnh độ khô. Các chất phụ gia này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc có thể được sử dụng kết

hợp hai hoặc nhiều loại. Hơn nữa, hợp chất kháng virus, hợp chất kháng vi khuẩn, hợp chất chống nấm, hợp chất chống dị ứng, chất xúc tác, vật liệu khử phản xạ khác, và/hoặc vật liệu có đặc tính chắn nhiệt có thể được thêm vào và được sử dụng.

Vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này được ứng dụng cho: các sợi; các vật liệu nông nghiệp như màng bọc nhà, màng bọc nhà hầm; các vật phẩm đúc như các khay dùng trong các nhà máy sản xuất; các tấm panen; vật liệu trang trí xây dựng; vật liệu nội thất; dụng cụ viết; lan can; dây đai; điện thoại; đồ chơi; tay nắm cửa; văn phòng phẩm như bìa hồ sơ hoặc băng dính đánh dấu; các tấm; vật liệu co lại khi được đun nóng; vật liệu trang trí xây dựng (ví dụ, ghế, ghế tràng kỷ, vật liệu tường bên ngoài, khung cửa, cửa, rèm cửa sổ, các tấm ván ốp trần nhà, các tấm ốp sàn, cửa sổ); vật liệu nội thất (ví dụ, giấy dán tường, thảm, gạch nhựa); vật liệu nội thất cho tàu hỏa hoặc xe cộ; quần áo; đồ lót; tất; găng tay; bao đễ giày; đồ đi chân như giày; vật liệu giường (ví dụ, bộ đồ ngủ, thảm, ga trải giường, gối, vỏ gối, chăn, chăn mỏng, đệm, vỏ đệm); mũ lưỡi trai; khăn tay; khăn tắm; thảm sàn; rèm cửa; bộ lọc cho máy lọc không khí, điều hòa không khí, thiết bị thông gió, máy hút bụi, quạt, hoặc vật phẩm tương tự; các vật phẩm tiếp xúc với mặt nước (ví dụ, lưới đánh cá như lưới bảo quản hoặc lưới cố định cá; bộ lọc cho việc xử lý nước; bộ lọc cho nước uống; bộ lọc cho xử lý nước dẫn tàu; vật liệu lót trong ống; các vật phẩm hình lớp màng được gắn kèm vào các bề mặt của các cấu trúc bờ biển mà sử dụng chất liên kết hoặc chất kết dính; các vật phẩm liên kết với các bề mặt của tàu như tàu đánh cá hoặc tàu chở nhiên liệu, như các tấm; các vật phẩm hình tấm trên tường bên trong của công lấy nước của nhà máy điện; các bộ lọc trước cho các công lấy nước; các mặt bên trong của các công lấy nước; các tấm làm mát; các ống thoát nước; các ống cấp nước); hoặc các

sản phẩm cấu trúc sợi (ví dụ, màn chống côn trùng, lưới in). Do đó, vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng vi khuẩn theo phương án này là vật phẩm hữu ích mà có thể cung cấp sự đa dạng của các sản phẩm tốt trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Ví dụ của phương pháp sản xuất sợi làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng vi khuẩn sẽ được mô tả cụ thể.

Viên ép mẻ thứ nhất mà là viên ép nhựa chứa chất kháng vi khuẩn/kháng vi khuẩn được sản xuất và viên ép mẻ thứ hai mà thu được bằng việc trộn hợp chất hút nước và viên ép nhựa theo tỷ lệ trọng lượng định trước được sản xuất. Tiếp theo, viên ép mẻ thứ nhất và viên ép mẻ thứ hai được trộn lẫn, nung chảy và nhào trộn để tạo ra vật liệu kéo sợi thô. Sau đó, vật liệu kéo sợi thô thu được có thể đưa qua bước kéo sợi nóng chảy để thu được sợi theo phương án này. Quy trình kéo sợi nóng chảy không bị giới hạn bởi quy trình cụ thể và quy trình đã biết có thể được sử dụng. Nhiệt độ kéo sợi có thể được lựa chọn một cách tùy ý từ biên độ nhiệt độ phù hợp với vật liệu sợi nếu biên độ này được thiết lập sao cho sự chảy ra từ ống định hình có thể xảy ra trong khi độ nhớt của nhựa thấp phù hợp, không có sự hư hỏng nhựa cũng như sự phân ly bằng nhiệt xảy ra, bước kéo sợi không được ổn định rõ rệt, và sợi có độ bền cao có thể thu được bằng cách quy trình kéo giãn sau đó.

Trong bước kéo sợi nóng chảy, vật liệu kéo sợi thô đi ra từ ống định hình; vật liệu kéo sợi thô có xơ đi ra được làm nguội và được đóng rắn để tạo ra sợi. Cụ thể, vật liệu kéo sợi thô đi ra được làm nguội đến nhiệt độ đóng rắn hoặc thấp hơn và được đóng rắn trong môi trường như không khí, nước, hoặc glyxerol. Trong trường hợp làm mát bằng nước, trong khi được làm nóng đến khoảng 60°C và sau đó được làm nguội dần dần, sợi không di chuyển tại thời điểm phun vào bể nước và sau đó có thể đi qua bể nước. Vì vậy, sự ổn định trong suốt quy trình làm nguội

là tốt. Trong trường hợp làm nguội bằng không khí, nhiệt độ không khí và tốc độ gió có thể được thiết lập tùy ý. Tuy nhiên, để ngăn chặn sự định hướng phân tử, điều được mong muốn là tốc độ gió phải thấp và nhiệt độ không quá thấp. Nếu mức độ định hướng phân tử tại thời điểm làm nguội cao, sợi không dễ bị kéo giãn khi bước nung nóng/bước kéo giãn được thực hiện như bước tiếp theo. Do đó, hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus khó có thể đạt được.

Sau đó, sợi đã đông rắn được quấn lại. Tốc độ quấn có thể được thiết lập thành tỷ lệ nhất định. Tuy nhiên, về vấn đề này, khi tốc độ quấn thấp hơn so với tốc độ rơi tự do của sợi chưa kéo nóng chảy, sợi chưa kéo đồng dạng không nhất thiết phải thu được, dẫn đến giảm độ giãn. Cần lưu ý rằng khi bước nung chảy/kéo giãn được thực hiện như bước tiếp theo, sợi đã đông rắn không nhất thiết phải được quấn lại và có thể phải được nung chảy/kéo giãn.

Tiếp theo, bước gia nhiệt/kéo giãn được mô tả. Bước gia nhiệt/kéo giãn là bước của việc gia nhiệt và kéo giãn sợi (sợi bện chưa được kéo giãn) mà đã được cuộn ở bước kéo. Bước gia nhiệt/kéo giãn có thể bao gồm nhiều bước kéo giãn. Khi gia nhiệt/kéo giãn bao gồm nhiều bước kéo giãn, hệ số giãn trong bước kéo giãn tương ứng được nhân lên để cho tổng hệ số giãn. Lưu ý rằng khi bước gia nhiệt/kéo giãn bao gồm bước kéo giãn đơn, hệ số giãn dài trong bước kéo giãn đơn này là tổng hệ số giãn dài.

Sợi theo phương án này có thể được nung nóng và kéo giãn để thể hiện đặc tính kháng vi khuẩn/kháng virus tốt hơn và do đó có thể làm bất hoạt vi khuẩn và/hoặc virus bám trên bề mặt sợi một cách hiệu quả, v.v. Khi sợi này là sợi đơn, cụ thể, việc nung nóng và kéo giãn có thể làm tăng hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus. Cơ chế của việc tăng hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus một cách rõ rệt bằng việc nung nóng và kéo giãn không nhất thiết phải rõ ràng tại thời điểm này.

Tuy nhiên, lý do căn bản sau đây có thể được xem xét. Phần lớp bề mặt của sợi ở trạng thái nóng chảy trong suốt bước kéo sợi được làm nguội trực tiếp và được đóng rắn ngay khi việc làm nguội bắt đầu. Sau đó, chất kháng vi khuẩn/kháng virus, mà hiện hữu ở phần bên trong (phần lớp bên trong) của sợi tương ứng với phần lớp bề mặt, được cấu trúc sao cho chất này không dễ dàng tiếp xúc với lượng nước bên ngoài sợi. Ngược lại, phần lớp bên trong được làm nguội thông qua phần lớp bề mặt và được đóng rắn. Theo đó, tốc độ làm nguội của phần lớp bên trong thấp hơn tốc độ làm nguội của phần lớp bề mặt. Điều này dẫn đến cấu trúc sợi của phần lớp bề mặt khác với cấu trúc sợi của phần lớp bên trong. Khi việc nung nóng và kéo giãn được thực hiện dưới trạng thái như vậy, việc kéo giãn được tiến hành dưới điều kiện nung nóng tại điểm chuyển hóa thủy tinh hoặc cao hơn. Điều này dẫn đến cấu trúc sợi của phần lớp bề mặt với cấu trúc sợi mà trong đó chất kháng vi khuẩn/kháng virus và lượng nước bên ngoài sợi dễ dàng tiếp xúc. Hơn hết, việc nung nóng và kéo giãn làm cho cấu trúc sợi của phần lớp bề mặt gần với cấu trúc sợi của phần lớp bên trong. Điều này dường như tạo ra một số ảnh hưởng đến sự tích điện bề mặt và/hoặc DNA của vi khuẩn và/hoặc virus, nhờ đó làm bất hoạt chúng.

Quy trình kéo giãn không bị giới hạn cụ thể và quy trình kéo giãn đã biết đến chẳng hạn như kéo dài cuộn nóng, kéo dài tấm nóng, kéo giãn hình ống, kéo giãn thổi, hoặc kéo giãn bằng laze có thể được áp dụng một cách tùy ý. Khi kéo dài cuộn nóng được sử dụng cho việc nung nóng và kéo giãn, tốc độ quay của các cuộn nóng, mà được kết hợp trong nhiều giai đoạn, bị thay đổi. Theo đó, sợi chưa kéo giãn có thể được kéo giãn ở hệ số cao.

Hệ số kéo giãn có thể được lựa chọn một cách tùy ý phụ thuộc vào độ mịn của vật liệu được kéo giãn, và tổng hệ số kéo giãn thường được thiết lập thành 3

hoặc cao hơn và 7 hoặc thấp hơn và tốt hơn là 4 hoặc cao hơn và 6 hoặc thấp hơn. Khi hệ số kéo giãn là 3 hoặc cao hơn và 7 hoặc thấp hơn, phân tử được định hướng nhiều hơn để tạo ra sợi bền hơn. Khi hệ số kéo giãn nhỏ hơn 3, hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus thấp hơn so với trường hợp hệ số kéo giãn là 3 hoặc cao hơn và độ bền sợi thu được bị giảm xuống. Ngoài ra, khi hệ số kéo giãn vượt quá 7, độ căng kéo giãn trở nên cực kỳ cao. Điều này có thể thường xuyên gây ra sự xoắn sợi, dẫn đến giảm năng suất sợi.

Không phải là sợi trong vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể có cấu trúc lõi-vỏ. Trong trường hợp này, lõi, ví dụ, có thể được tạo thành bằng việc sử dụng nhựa thông thường (nhựa không chứa chất kháng vi khuẩn/kháng virus) và vỏ có thể được tạo thành bằng việc sử dụng nhựa chứa chất kháng vi khuẩn/kháng virus và/hoặc hợp chất hút nước. Điều này không những có thể cải thiện độ bền sợi, mà còn cung cấp lợi thế để lượng chất kháng vi khuẩn/kháng virus có thể giảm. Nhựa cho lõi và nhựa cho vỏ có thể là các nhựa giống nhau hoặc khác nhau.

Hình dạng của mặt cắt vuông góc với hướng dọc của sợi trong cấu trúc lõi-vỏ không bị giới hạn đặc biệt, và hình dạng mặt cắt tốt hơn là hình tròn và lõi và vỏ bọc có hình dạng tốt hơn là hình tròn đồng tâm. Tỷ lệ diện tích của lõi so với diện tích của vỏ trong mặt cắt ngang vuông góc với hướng dọc của sợi không bị giới hạn đặc biệt và có thể được thiết lập bởi người sử dụng, nếu phù hợp.

Ngoài ra, sợi trong vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể chứa, như chất phụ gia, ví dụ, chất dẻo hóa, chất hút ẩm, chất hóa rắn, chất chống trượt, chất chống đông, chất chống chảy, chất chống nấm, chất hấp thụ tia cực tím, chất hấp thụ tia nhiệt, chất bôi trơn, chất hoạt tính bề mặt, chất cô đặc, chất điều chỉnh độ nhớt, chất ổn định và/hoặc chất điều chỉnh sấy. Các

chất phụ gia này có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc có thể được sử dụng kết hợp từ hai loại trở lên. Hơn nữa, hợp chất kháng virus, hợp chất kháng vi khuẩn, hợp chất chống nấm, hợp chất chống dị ứng, chất xúc tác, vật liệu chống phản xạ và/hoặc vật liệu khác có đặc tính chắn nhiệt có thể được thêm vào và sử dụng.

Sợi trong vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo phương án này có thể được sử dụng cho vải dệt, vải dệt kim, vải không dệt, các vật liệu giấy như giấy hỗn hợp, v.v. Sau đó, sợi này có thể được sử dụng cho các vật phẩm khác nhau bao gồm: các vật phẩm hình tấm (ví dụ, quần áo, giường, vật liệu cho giường, mặt nạ, khăn tay, khăn tắm, thảm, rèm cửa, vật liệu tường bên ngoài, vật liệu trang trí xây dựng, vật liệu nội thất); bộ lọc cho máy lọc không khí, điều hòa không khí, thiết bị thông gió, máy hút bụi, quạt, điều hòa không khí, hoặc xe cộ; lưới đánh cá như lưới bảo quản hoặc lưới cố định cá; bộ lọc xử lý nước; bộ lọc nước uống; bộ lọc xử lý nước dẫn tàu; quần áo bảo hộ; lưới bảo vệ; màn chống côn trùng; hoặc lưới nhà kính. Do đó, sợi theo phương án này là vật liệu hữu ích mà có thể được cung cấp cho nhiều vật phẩm tốt trong các lĩnh vực khác nhau.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể bằng việc đề cập đến các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Ví dụ 1 đến 3

Đầu tiên, 40 g bột đồng (I) iodua có sẵn trên thị trường (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Corporation), mà là các vi hạt hợp chất đồng đơn trị, và 60 g các hạt ziricon oxit (được sản xuất bởi NIHON DENKO, Inc.), mà là các vi hạt hợp chất vô cơ, được phân tán trước trong 900 g metanol. Tiếp theo, hỗn hợp này được nghiền và được phân tán bằng máy nghiền hạt để sản xuất chất pha trộn

loãng của các hạt đồng ioxua được phủ bằng ziricon oxit mà có kích thước hạt trung bình là 140 nm. Cần lưu ý rằng kích thước hạt trung bình ở đây đề cập đến kích thước hạt trung bình khối lượng.

Tiếp đó, polyvinylpyrrolidon (PVP) và nhựa gốc olefin được cung cấp và được trộn trong dung môi toluen. Sau khi hỗn hợp này được phân tán bằng việc sử dụng máy nghiền bi, các hạt đồng ioxua được mô tả ở trên mà được phủ bằng ziricon oxit đã được thêm vào và được phân tán thêm để tạo ra lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus. Trong các Ví dụ 1 đến 3, phần trăm khối lượng của mỗi nguyên liệu thô có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus được chỉ định trong Bảng 1 sau đây.

Mỗi lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus thu được được áp trên tấm polypropylen (với độ dày 200 μm) bằng việc sử dụng thước kéo màng sơn (#20) và sau đó được sấy khô để thu được tấm mà được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus. Tại thời điểm đó, độ dày của màng phủ là 2 μm .

Ví dụ 4

Tấm được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 1 ngoại trừ polyetylen glycol (PEG) được sử dụng thay cho polyvinylpyrrolidon. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô mà có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được chỉ định ở Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 5

Tấm được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 1 ngoại trừ nhựa gốc uretan đã được sử dụng thay cho nhựa gốc olefin. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô mà có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được chỉ định ở Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 6

Tấm được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 5 ngoại trừ polyetylen glycol đã được sử dụng thay cho polyvinylpyrrolidon. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô mà có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được chỉ định ở Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 7

Tấm được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được thu dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 1 ngoại trừ nhựa gốc acryl đã được sử dụng thay cho nhựa gốc olefin. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô mà có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được chỉ định ở Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 8

Đầu tiên, 40 g bột đồng (I) oxit hiện có sẵn trên thị trường (được sản xuất bởi Wako Pure Chemical Corporation), mà là các vi hạt hợp chất đồng đơn trị, và 60 g các hạt ziricon oxit (được sản xuất bởi NIHON DENKO, Inc.), mà là các vi hạt hợp chất vô cơ, được phân tán trước trong 900 g metanol. Tiếp theo, hỗn hợp này được nghiền và được phân tán bằng máy nghiền hạt để sản xuất chất pha trộn loãng của các hạt đồng (I) oxit được phủ bằng ziricon oxit mà có kích thước hạt trung bình là 140nm. Cần lưu ý rằng kích thước hạt trung bình ở đây đề cập đến kích thước hạt trung bình khối lượng.

Tiếp đó, polyvinylpyrrolidon (PVP) và nhựa gốc olefin được cung cấp và được trộn trong dung môi toluen. Sau khi hỗn hợp này được phân tán bằng việc sử dụng máy nghiền bi, các hạt đồng (I) oxit được mô tả ở trên mà được phủ bằng ziricon oxit được thêm vào và được phân tán thêm để sản xuất lớp phủ kháng vi

khuẩn/kháng virus. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được chỉ định trong Bảng 1 sau đây.

Lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus thu được được áp trên tấm polypropylen (với độ dày 200 μm) bằng việc sử dụng thước kéo màng sơn (#20) và sau đó được sấy khô để thu được tấm được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus. Tại thời điểm đó, độ dày của màng phủ là 2 μm .

Ví dụ 9

Tấm được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 8 ngoại trừ nhựa gốc uretan đã được sử dụng thay cho nhựa gốc olefin. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được chỉ định ở Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ 10

Tấm được sơn với lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 8 ngoại trừ nhựa gốc acryl được sử dụng thay cho nhựa gốc olefin. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô có trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus đã được chỉ định ở Bảng 1 dưới đây.

Ví dụ so sánh 1

Chỉ nhựa gốc olefin là vật liệu, được trộn trong dung môi toluen, và được phân tán với máy nghiền bi để sản xuất lớp phủ. Phần trăm khối lượng của nhựa gốc olefin là 100% khối lượng như được chỉ định ở Bảng 2 dưới đây.

Lớp phủ thu được được áp trên tấm polypropylen (với độ dày 200 μm) bằng việc sử dụng thước kéo màng sơn (#20) và sau đó được sấy khô để thu được tấm được sơn với lớp phủ. Tại thời điểm đó, độ dày của lớp màng phủ là 2 μm .

Ví dụ so sánh 2

Tấm được sơn với lớp phủ đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 1 ngoại trừ việc trộn và phân tán đã được thực hiện trong khi các hạt đồng iodoxa được phủ bằng ziricon oxit không được bao gồm. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô mà có trong lớp phủ này đã được chỉ định ở Bảng 2 dưới đây.

Ví dụ so sánh 3

Tấm được sơn với lớp phủ đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 1 ngoại trừ việc trộn và phân tán đã được thực hiện trong khi polyvinylpyrrolidon không được bao gồm. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô mà có trong lớp phủ này đã được chỉ định ở Bảng 2 dưới đây.

Ví dụ so sánh 4

Tấm được sơn với lớp phủ đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 5 ngoại trừ việc trộn và phân tán đã được thực hiện trong khi các hạt đồng iodoxa được phủ bằng ziricon oxit không được bao gồm. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô có trong lớp phủ này đã được chỉ định ở Bảng 2 dưới đây.

Ví dụ so sánh 5

Tấm được sơn với lớp phủ đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 5 ngoại trừ việc trộn và phân tán đã được thực hiện trong khi polyvinylpyrrolidon không được bao gồm. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô có trong lớp phủ này đã được chỉ định ở Bảng 2 dưới đây.

Ví dụ so sánh 6

Tấm được sơn với lớp phủ đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 10 ngoại trừ việc trộn và phân tán đã được thực hiện trong khi đồng (I) oxit được phủ bằng ziricon oxit không được bao gồm. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô có trong lớp phủ này đã được chỉ định ở Bảng 2 dưới đây.

Ví dụ so sánh 7

Tấm được sơn với lớp phủ đã thu được dưới các điều kiện tương tự như ở Ví dụ 10 ngoại trừ việc trộn và phân tán đã được thực hiện trong khi polyetylen glycol không được bao gồm. Phần trăm khối lượng của mỗi vật liệu thô có trong lớp phủ này đã được chỉ định ở Bảng 2 dưới đây.

Ở đây, Bảng 1 và 2 dưới đây liệt kê các thành phần tương ứng của các lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo các ví dụ từ 1 đến 10 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 7 đã được mô tả.

Bảng 1

	Nhựa		Hợp chất hút nước		Hợp chất đồng đơn trị	
	Loại	% khối lượng	Loại	% khối lượng	Loại	% khối lượng
Ví dụ 1	Olefin	98	PVP	1	Đồng iotua*	1
Ví dụ 2	Olefin	96	PVP	1	Đồng iotua*	3
Ví dụ 3	Olefin	89	PVP	10	Đồng iotua*	1
Ví dụ 4	Olefin	90	PEG	5	Đồng iotua*	5
Ví dụ 5	Uretan	94	PVP	3	Đồng iotua*	3
Ví dụ 6	Uretan	92	PEG	5	Đồng iotua*	3
Ví dụ 7	Acrylic	92	PVP	5	Đồng iotua*	3
Ví dụ 8	Olefin	92	PVP	5	Đồng (I) oxit*	3
Ví dụ 9	Uretan	92	PVP	3	Đồng (I) oxit*	5
Ví dụ 10	Acrylic	85	PEG	5	Đồng (I) oxit*	10

*Chất phân tán trong các ví dụ 1 đến 10: Ziricon oxit

Bảng 2

	Nhựa		Hợp chất hút nước		Hợp chất đồng đơn trị	
	Loại	% khối lượng	Loại	% khối lượng	Loại	% khối lượng
Ví dụ so sánh 1	Olefin	100	-	-	-	-
Ví dụ so sánh 2	Olefin	90	PVP	10	-	-
Ví dụ so sánh 3	Olefin	95	-	-	Đồng iotua*	5
Ví dụ so sánh 4	Uretan	95	PVP	5	-	-
Ví dụ so sánh 5	Uretan	95	-	-	Đồng iotua*	5
Ví dụ so sánh 6	Acrylic	95	PEG	5	-	-

Ví dụ so sánh 7	Acrylic	90	-	-	Đồng (I) oxit*	10
-----------------	---------	----	---	---	-------------------	----

*Chất phân tán trong các ví dụ 3, 5 và 7: Ziricon oxit

Quy trình đánh giá đặc tính kháng virus

Khi đặc tính kháng virus của mỗi tấm được sơn bằng lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus được đo, virus cúm (cúm A/Kitakyushu/159/93(H3N2)) mà được nuôi cấy bằng việc sử dụng các tế bào MDCK đã được sử dụng.

Mỗi tấm (50 mm × 50 mm) được sơn bằng lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus của mỗi một trong số các Ví dụ 1 đến 10 và các Ví dụ so sánh 1 đến 7 đã được đặt trên đĩa nhựa. Tiếp theo, 100 µL chất lỏng virus đã pha loãng với PBS được thêm vào từng giọt và được phản ứng ở 25°C trong 15 phút. Tại thời điểm đó, bề mặt trên của tấm vật phẩm thử nghiệm được phủ bằng màng PET (40 mm x 40 mm) sao cho diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng virus và tấm vật phẩm thử nghiệm không đổi. Sau đó, thử nghiệm được tiến hành. Sau 10 phút phản ứng, 900 µL nước SCDLP broth được thêm vào để dừng phản ứng. Tiếp theo, virus này được thanh lọc bằng việc hút. Sau đó, chất pha loãng MEM đã được sử dụng để pha loãng mỗi chất lỏng virus sau phản ứng thành từ 10^{-1} đến 10^{-5} (pha loãng chuỗi bậc 10) để tạo ra các dung dịch mẫu. Tiếp đó, 100 µL của mỗi dung dịch mẫu được gieo vào các tế bào MDCK đã nuôi cấy trên đĩa. Các tế bào được gieo bằng dung dịch mẫu được để yên trong 60 phút trong máy ấp ở 34°C và 5% CO₂. Sau khi virus được hấp thụ trên các tế bào, agar broth 0,7% được phủ lên và virus này được nuôi cấy khoảng 48 giờ trong máy ấp ở 34°C và 5% CO₂. Sau khi nuôi cấy, việc cố định focmalin và nhuộm xanh metylen đã được tiến hành và số lượng các mảng đã được tạo thành được đếm để tính mức độ lây nhiễm virus (PFU/0,1 mL, Log 10) (PFU: đơn vị tạo thành mảng bám).

Quy trình đánh giá đặc tính kháng vi khuẩn

Khi đặc tính kháng vi khuẩn của mỗi tấm được sơn bằng lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus được đo, E. coli đã được nuôi cấy trong NB broth đã được sử dụng.

Mỗi tấm (50 mm × 50 mm) được sơn bằng lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus của mỗi một trong số các ví dụ 1 đến 10 và các ví dụ so sánh 1 đến 7 đã được đặt trên đĩa nhựa. Tiếp theo, 100 µL chất lỏng tế bào vi khuẩn, mà đã được pha loãng với 1/500 NB broth đến khi tế bào đếm đạt $2,5 \times 10^5$ đến 10×10^6 , đã được thêm vào từng giọt và được phản ứng ở 35°C trong 10 phút. Tại thời điểm đó, bề mặt trên của tấm vật phẩm thử nghiệm được phủ bằng màng PET (40 mm x 40 mm) sao cho diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng tế bào vi khuẩn và tấm vật phẩm thử nghiệm không đổi. Sau đó, thử nghiệm được tiến hành. Sau 15 phút phản ứng, 4 mL SCDLP broth được thêm vào để dừng phản ứng. Tiếp theo, các tế bào vi khuẩn được thanh lọc bằng việc hút. Sau đó, SCDLP broth đã được sử dụng để pha loãng mỗi chất lỏng tế bào vi khuẩn sau phản ứng từ 10^{-1} đến 10^{-5} (pha loãng chuỗi bậc 10) để tạo ra các dung dịch mẫu. Sau đó, 1 mL của mỗi dung dịch mẫu được hút vào đĩa và agar broth 1,5% đã được thêm vào và được trộn với nhau. Đĩa đảo ngược được đặt trong máy áp ở 37°C và các tế bào vi khuẩn được nuôi cấy khoảng 24 đến 48 giờ. Sau quá trình đó, số lượng cụm khuẩn được đếm để tính số lượng tế bào có thể tồn tại của các tế bào vi khuẩn (CFU/0,1 mL, Log 10) (CFU: đơn vị tạo thành cụm khuẩn).

Phương pháp đo năng lượng tự do bề mặt

Mỗi tấm được sơn bằng lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus của mỗi một trong số các ví dụ 1 đến 10 và các ví dụ so sánh 1 đến 7 đã được sử dụng để đo

góc tiếp xúc của mỗi chất lỏng đo (nước hoặc diiodometan đã được sử dụng) bằng việc sử dụng máy đo góc tiếp xúc (máy phân tích mặt phân cách rắn/lỏng DropMaster300, được sản xuất bởi Kyowa Interface Science, Inc.). Mỗi kết quả đo được sử dụng để tính thành phần điện cực γ_{sp} và thành phần không cực γ_{sd} bằng việc sử dụng Công thức (3) ở trên và tính năng lượng tự do bề mặt γ_s của mỗi màng phủ bằng việc sử dụng Công thức (1) ở trên. Ngoài ra, Công thức (2) ở trên đã được sử dụng để tính tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$.

Ở đây, Bảng 3 và 4 cung cấp chung các kết quả đo tương ứng của tấm được sơn bằng lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo các ví dụ 1 đến 10 và các ví dụ so sánh 1 đến 7 được mô tả.

Bảng 3

	Đặc tính kháng virus Mức độ lây nhiễm PFU/0,1 mL, Log10	Đặc tính kháng vi khuẩn Tổng số tế bào có thể tồn tại CFU/0,1 mL, Log10	Năng lượng tự do bề mặt γ_s [mJ/m ²]	Tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$ [%]
Ví dụ 1	2,1	1,7	39,5	9,6
Ví dụ 2	1,6	1,2	39	8,9
Ví dụ 3	< 1,3	< 1	39,9	17,6
Ví dụ 4	< 1,3	< 1	39,6	12,5
Ví dụ 5	< 1,3	< 1	40,4	25,7
Ví dụ 6	< 1,3	< 1	40	24,5
Ví dụ 7	< 1,3	< 1	40,2	26,1
Ví dụ 8	2,5	2,4	38,7	17
Ví dụ 9	2,6	2,8	40,4	24
Ví dụ 10	< 1,3	< 1	39,4	24,6
Tiêu chuẩn so sánh	5,8	5,6	-	-

Bảng 4

	Đặc tính kháng virus Mức độ lây nhiễm PFU/0,1 mL, Log10	Đặc tính kháng vi khuẩn Tổng số tế bào có thể tồn tại CFU/0,1 mL, Log10	Năng lượng tự do bề mặt γ_s [mJ/m ²]	Tỷ phần điện cực R _{yp} [%]
Ví dụ so sánh 1	5,8	5,7	38,6	5,7
Ví dụ so sánh 2	5,7	5,4	38,8	17,4
Ví dụ so sánh 3	4,4	4,1	38,8	6
Ví dụ so sánh 4	5,7	5,7	40,5	26
Ví dụ so sánh 5	4,1	4,6	39,2	20,7
Ví dụ so sánh 6	4,3	4,7	40	24,3
Ví dụ so sánh 7	4,9	4,1	39,1	22,6
Tiêu chuẩn so sánh	5,8	5,6	-	-

Các kết quả trên đây minh họa đặc tính kháng vi khuẩn/kháng virus tốt bất kể thời gian làm nhảy ngắn là 10 phút trong tất cả các ví dụ 1 đến 10. Tuy nhiên, trong các ví dụ so sánh 1 đến 7, đặc tính kháng vi khuẩn/kháng virus không được phát hiện. Trên cơ sở các vấn đề trên, khi lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus theo sáng chế được sử dụng, các hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus có thể dễ dàng được thực hiện cho các vật phẩm khác nhau.

Ví dụ 11

Lớp phủ được sản xuất bằng việc sử dụng phương pháp theo Ví dụ 3 là lớp phủ trong Ví dụ 11.

Ví dụ so sánh 8

Lớp phủ trong Ví dụ so sánh 8 là lớp phủ được điều chỉnh bằng việc sử dụng phương pháp tương tự như trong Ví dụ 3 ngoại trừ rằng các hạt ziricon oxit (được sản xuất bởi NIHON DENKO, Inc.), mà là các vi hạt hợp chất vô cơ đã không được sử dụng, và các hạt đồng iodua không được phủ bằng các hạt ziricon oxit đã được sử dụng

Đánh giá sự ổn định khi bảo quản

Thử nghiệm gia tốc được thực hiện sao cho các mẫu của Ví dụ 11 và Ví dụ so sánh 8 được để khoảng 3 tháng dưới các điều kiện ở nhiệt độ 50°C và độ ẩm 90%. Sau đó, sự thay đổi màu sắc (sự khác biệt màu sắc ΔE) giữa trước và sau thử nghiệm đã được xác định bằng máy đo sự khác biệt màu. Bảng 5 minh họa các kết quả.

Bảng 5

	Sự khác biệt màu sắc (ΔE)
Ví dụ 11	0,8
Ví dụ so sánh 8	5,3

Các kết quả của Bảng 5 cho thấy rằng lớp phủ của Ví dụ so sánh 8, mà trong đó đồng iodoxa không được phủ bằng zircon oxit đã được sử dụng, có sự thay đổi màu lớn hơn so với lớp phủ của Ví dụ 11 mà trong đó đồng iodoxa được phủ bằng zircon oxit đã được sử dụng. Điều được yêu cầu rằng sự thay đổi từ hợp chất đồng đơn trị thành hợp chất đồng hóa trị hai đã bị triệt tiêu bằng việc phủ bề mặt đồng iodoxa bằng zircon oxit.

Quy trình đánh giá đặc tính kháng vi khuẩn/kháng virus

Mỗi lớp phủ của Ví dụ 11 hoặc Ví dụ so sánh 8 đã được áp trên tấm polypropylen và được sấy khô theo phương pháp tương tự như trong Ví dụ 3. Đặc tính kháng vi khuẩn/kháng virus của mỗi tấm thu được đã được đánh giá theo quy trình đánh giá được mô tả trên. Các kết quả được minh họa trong Bảng 6.

Bảng 6

	Đặc tính kháng virus Mức độ lây nhiễm PFU/0,1 mL, Log10	Đặc tính kháng vi khuẩn Tổng số tế bào có thể tồn tại CFU/0,1 mL, Log10
Ví dụ 11	< 1,3	< 1
Ví dụ so sánh 8	3,4	4,1
Tiêu chuẩn so sánh	5,8	5,6

Các kết quả của Bảng 6 chỉ ra rằng Ví dụ so sánh 8, mà trong đó sự thay đổi màu sắc lớn, tính hiệu quả thấp hơn được thể hiện trong cả đặc tính kháng virus và đặc tính kháng vi khuẩn; ngược lại, Ví dụ 11, mà trong đó sự thay đổi màu sắc nhỏ, đã duy trì cả đặc tính kháng virus và đặc tính kháng vi khuẩn.

Để sản xuất vật phẩm đúc phun làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus

Ví dụ 12

Máy nghiền khô Nano Jetmizer NJ-100B (được sản xuất bằng Aishin Nano Technologies CO., LTD.) đã được sử dụng để nghiền bột đồng (I) iodoxua có sẵn trên thị trường (được sản xuất bởi NIHON KAGAKU SANGYO CO., LTD.) tới kích thước hạt trung bình 150nm để tạo ra các hạt đồng iodoxua. Các hạt đồng iodoxua thu được và xả phòng kim loại, mà là chất phân tán để ngăn chặn sự kết tụ của các hạt đồng iodoxua, đã được trộn lẫn.

Viên ép nhựa polyetylen (PE) (được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation), làm nhựa gốc, đã được thêm vào, như vậy hàm lượng các hạt đồng iodoxua được trộn với chất phân tán là 40% khối lượng so với toàn bộ viên ép mẽ, để tạo ra hỗn hợp. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mẽ thứ nhất.

Viên ép nhựa polyetylen (PE) (được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation), làm nhựa gốc, đã được thêm vào, như vậy hàm lượng polyetylen glycol (với trọng lượng phân tử là 20000) là 20% khối lượng so với toàn bộ viên ép mẽ, để tạo ra hỗn hợp. Hợp chất thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mẽ thứ hai.

Viên ép nhựa polyetylen, viên ép mềm thứ nhất, và viên ép mềm thứ hai đã được trộn lẫn sao cho có 5% khối lượng là đồng iốtua và 3% khối lượng là polyetylen glycol (với trọng lượng phân tử là 20000) so với toàn bộ vật phẩm đúc phun. Máy đúc phun đã được sử dụng để thực hiện việc đúc phun, và vật phẩm đúc phun, làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus, đã thu được.

Ví dụ 13

Viên ép nhựa polypropylen (PP) làm nhựa gốc đã được thêm vào, sao cho hàm lượng các hạt đồng iốtua đã trộn lẫn với chất phân tán (xà phòng kim loại) là 40% khối lượng so với toàn bộ viên ép mềm, để tạo ra hỗn hợp. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mềm.

Vật phẩm đúc phun làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 12 ngoại trừ viên ép nhựa polypropylen (PP), viên ép mềm, và polyetylen glycol đã được trộn lẫn với nhau để có 5% khối lượng là đồng iốtua và 5% khối lượng là polyetylen glycol đối với toàn bộ vật phẩm đúc phun.

Ví dụ 14

Vật phẩm đúc phun làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 13 ngoại trừ polyvinylpyrrolidon (với trọng lượng phân tử là 10000) đã được sử dụng thay thế cho polyetylen glycol mà được sử dụng tại Ví dụ 13.

Ví dụ 15

Viên ép nhựa ABS làm nhựa gốc đã được thêm vào, sao cho hàm lượng các hạt đồng iốtua mà được nghiền với chất phân tán là 30% khối lượng so với toàn

bộ viên ép mẽ, để tạo ra hỗn hợp. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mẽ.

Viên ép nhựa ABS, viên ép mẽ, và polyvinylpyrrolidon đã được trộn lẫn để có 5% khối lượng là đồng iodua và 3% khối lượng là polyvinylpyrrolidon (với trọng lượng phân tử là 10000) so với toàn bộ vật phẩm đúc phun. Máy đúc phun đã được sử dụng để thực hiện việc đúc phun, và vật phẩm đúc phun, làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus, đã thu được sau đó.

Ví dụ 16

Vật phẩm đúc phun làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 15 ngoại trừ viên ép nhựa ABS, viên ép mẽ, và polyvinylpyrrolidon đã được trộn lẫn để có 5% khối lượng là đồng iodua và 5% khối lượng là polyvinylpyrrolidon (với trọng lượng phân tử là 10000) so với toàn bộ vật phẩm đúc phun.

Ví dụ 17

Bề mặt của viên nhựa polypropylen (PP) đã được phủ, bằng việc sử dụng máy trộn Henschel (nhãn hiệu đã đăng ký), với chất pha trộn loãng (40% khối lượng) của các hạt đồng iodua đã được phủ bằng ziricon oxit có kích thước hạt trung bình 140nm như được sử dụng trong Ví dụ 1. Tiếp theo, viên nhựa polypropylen đã phủ được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để tạo ra viên ép mẽ thứ nhất.

Nhựa polypropylen (PP) đã được thêm vào, sao cho hàm lượng polyetylen glycol (với trọng lượng phân tử là 20000) là 20% khối lượng so với toàn bộ viên ép mẽ, để tạo ra hỗn hợp. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu viên ép mẽ thứ hai.

Viên ép nhựa polypropylen (PP), viên ép mềm thứ nhất, và viên ép mềm thứ hai đã được trộn lẫn để có 5% khối lượng là đồng iotua và 5% khối lượng là polyetylen glycol (với trọng lượng phân tử là 20000) so với toàn bộ vật phẩm đúc phun. Máy đúc phun đã được sử dụng để thực hiện việc đúc phun, và vật phẩm đúc phun, làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus, đã thu được sau đó.

Ví dụ so sánh 9

Chỉ viên ép nhựa polypropylen là vật liệu và máy đúc phun đã được sử dụng để tạo ra vật phẩm đúc phun.

Ví dụ so sánh 10

Vật phẩm đúc phun đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 13 ngoại trừ viên ép nhựa polypropylen và viên ép mềm đã được trộn lẫn sao cho polyetylen glycol không được bao gồm và hàm lượng đồng iotua là 5% khối lượng so với toàn bộ vật phẩm đúc phun.

Ví dụ so sánh 11

Vật phẩm đúc phun đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 13 ngoại trừ viên ép nhựa polypropylen và polyetylen glycol đã được trộn lẫn sao cho đồng iotua và chất phân tán (xà phòng kim loại) không được bao gồm và hàm lượng polyetylen glycol là 10% khối lượng so với toàn bộ vật phẩm đúc phun.

Ví dụ so sánh 12

Chỉ viên ép nhựa ABS là vật liệu và máy đúc phun đã được sử dụng để thu được vật phẩm đúc phun.

Ví dụ so sánh 13

Vật phẩm đúc phun đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 15 ngoại trừ viên ép nhựa ABS và viên ép mềm đã được trộn lẫn sao cho polyvinylpyrrolidon

không được bao gồm và hàm lượng đồng iôđua là 5% khối lượng so với toàn bộ vật phẩm đúc phun.

Ví dụ so sánh 14

Vật phẩm đúc phun đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 15 ngoại trừ viên ép nhựa ABS và polyvinylpyrrolidon đã được trộn lẫn sao cho đồng iôđua và chất phân tán (xà phòng kim loại) không được bao gồm và hàm lượng polyvinylpyrrolidon là 10% khối lượng so với toàn bộ vật phẩm đúc phun.

Bảng 7 sau đây liệt kê các thành phần của các vật phẩm đúc phun của các ví dụ 12 đến 17 và các ví dụ so sánh 9 đến 14 đã được mô tả.

Bảng 7

	Nhựa	Hợp chất đồng đơn trị		Hợp chất hút nước	
		Loại	% khối lượng	Loại	% khối lượng
Ví dụ 12	PE	Đồng iôđua*	5	Polyetylen Glycol	3
Ví dụ 13	PP	Đồng iôđua*	5	Polyetylen Glycol	5
Ví dụ 14	PP	Đồng iôđua*	5	Polyvinylpyrrolidon	5
Ví dụ 15	ABS	Đồng iôđua*	5	Polyvinylpyrrolidon	3
Ví dụ 16	ABS	Đồng iôđua*	5	Polyvinylpyrrolidon	5
Ví dụ 17	PP	Đồng iôđua*	5	Polyetylen Glycol	5
Ví dụ so sánh 9	PP	-	-	-	-
Ví dụ so sánh 10	PP	Đồng iôđua*	5	-	-
Ví dụ so sánh 11	PP	-	-	Polyetylen Glycol	10
Ví dụ so sánh 12	ABS	-	-	-	-
Ví dụ so sánh 13	ABS	Đồng iôđua*	5	-	-
Ví dụ so sánh 14	ABS	-	-	Polyvinylpyrrolidon	10

*Chất phân tán trong các ví dụ 12 đến 16 và các ví dụ so sánh 10 đến 13: Xà phòng kim loại

*Chất phân tán trong Ví dụ 17: Ziricon oxit

Để sản xuất vật phẩm hình tấm làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus

Ví dụ 18

Bằng việc sử dụng máy nghiền khô Nano Jetmizer (NJ-100B, được sản xuất bởi Aishin Nano Technologies CO., LTD.), bột đồng (I) iodua có sẵn trên thị trường (được sản xuất bởi NIHON KAGAKU SANGYO CO., LTD) được nghiền tới kích thước hạt trung bình là 150nm để thu được các hạt đồng iodua. Các hạt đồng iodua thu được và xà phòng kim loại, mà là chất phân tán để ngăn chặn sự kết tụ của các hạt đồng iodua, đã được trộn lẫn.

Viên ép nhựa polyetylen (được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation) làm nhựa gốc đã được thêm vào, sao cho hàm lượng của các hạt đồng iodua thu được là 40% khối lượng so với toàn bộ viên ép mẻ, để tạo ra hỗn hợp. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mẻ.

Viên ép nhựa polyetylen, viên ép mẻ, và polyetylen glycol đã được trộn lẫn để có 5% khối lượng là đồng iodua và 1% khối lượng là polyetylen glycol (với trọng lượng phân tử là 20000) đối với toàn bộ vật phẩm hình tấm. Máy đúc ép T-die đã được sử dụng để thu được vật phẩm hình tấm làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus với độ dày 100 μm .

Ví dụ 19

Vật phẩm hình tấm làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 18 ngoại trừ viên ép nhựa polyetylen, viên ép mẻ, và polyetylen glycol đã được trộn lẫn để có 5% khối lượng là đồng iodua và 5% khối lượng là polyetylen glycol đối với toàn bộ vật phẩm hình tấm.

Ví dụ 20

Viên ép nhựa polypropylene làm nhựa gốc đã được thêm vào, sao cho hàm lượng các hạt đồng iodua là 40% khối lượng so với toàn bộ viên ép mẻ, để tạo ra

hỗn hợp. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mềm. Vật phẩm hình tấm kháng vi khuẩn/kháng virus đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 18 ngoại trừ viên ép nhựa polypropylen, viên ép mềm, và polyetylen glycol đã được trộn lẫn để có 5% khối lượng là đồng iodoxa và 5% khối lượng là polyetylen glycol đối với toàn bộ vật phẩm hình tấm.

Ví dụ so sánh 15

Chỉ viên ép nhựa polyetylen là vật liệu và máy đúc ép T-die đã được sử dụng để thu được vật phẩm hình tấm với độ dày 100 μm .

Ví dụ so sánh 16

Vật phẩm hình tấm đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 18 ngoại trừ viên ép nhựa polyetylen và viên ép mềm đã được trộn lẫn sao cho polyetylen glycol không được bao gồm và hàm lượng đồng iodoxa là 5% đối với toàn bộ vật phẩm hình tấm.

Ví dụ so sánh 17

Vật phẩm hình tấm đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 18 ngoại trừ viên ép nhựa polyetylen và polyetylen glycol đã được trộn lẫn sao cho đồng iodoxa và chất phân tán (xà phòng kim loại) không được bao gồm và hàm lượng polyetylen glycol là 5% khối lượng so với toàn bộ vật phẩm hình tấm.

Ví dụ so sánh 18

Vật phẩm hình tấm đã thu được dưới cùng các điều kiện như Ví dụ 18 ngoại trừ viên ép nhựa polyetylen và polyvinylpyrrolidon đã được trộn lẫn sao cho đồng iodoxa và chất phân tán (xà phòng kim loại) không được bao gồm và hàm lượng polyvinylpyrrolidon thay thế cho polyetylen glycol là 5% khối lượng so với toàn bộ vật phẩm hình tấm.

Bảng 8 sau đây liệt kê các thành phần của các vật phẩm hình tấm của các ví dụ 18 đến 20 và các ví dụ so sánh 15 đến 18 đã được mô tả.

Bảng 8

	Nhựa	Hợp chất đồng đơn trị		Hợp chất hút nước	
		Loại	% khối lượng	Loại	% khối lượng
Ví dụ 18	PE	Đồng iôđua*	5	Polyetylen Glycol	1
Ví dụ 19	PE	Đồng iôđua*	5	Polyetylen Glycol	5
Ví dụ 20	PP	Đồng iôđua*	5	Polyetylen Glycol	5
Ví dụ so sánh 15	PE	-	-	-	-
Ví dụ so sánh 15	PE	Đồng iôđua*	5	-	-
Ví dụ so sánh 15	PE	-	-	Polyetylen Glycol	5
Ví dụ so sánh 15	PE	-	-	Polyetylen Glycol	5

*Chất phân tán trong các ví dụ 18 đến 20 và các ví dụ so sánh 16: Xà phòng kim loại

Quy trình đánh giá đặc tính kháng virus

Khi đặc tính làm bất hoạt virus của vật phẩm đúc phun và vật phẩm hình tấm được đo, virus cúm (cúm A/Kitakyushu/159/93(H3N2)) đã nuôi cấy bằng việc sử dụng các tế bào MDCK đã được sử dụng làm virus có màng bọc. Như virus không màng bọc, feline calicivirus, mà được sử dụng thường xuyên và phổ biến làm virus thay thế cho norovirus, đã được sử dụng.

Vật phẩm đúc phun và vật phẩm hình tấm

Mỗi vật phẩm đúc phun theo các ví dụ 12 đến 17 và các ví dụ so sánh 9 đến 14 hoặc vật phẩm hình tấm (50 mm × 50 mm) theo các ví dụ 18 đến 20 và các ví dụ so sánh 15 đến 18 được đặt lên đĩa nhựa. Tiếp theo, 100 µL chất lỏng virus đã được pha loãng với PBS được thêm vào từng giọt và được phản ứng ở 25°C khoảng 15 phút. Tại thời điểm đó, bề mặt trên của tấm vật phẩm thử nghiệm được phủ bằng màng PET (40 mm x 40 mm) sao cho diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng virus và tấm vật phẩm thử nghiệm không đổi. Sau đó, thử nghiệm được tiến hành.

Sau 15 phút phản ứng, 900 μL SCDLP broth đã được thêm vào để dừng phản ứng. Sau đó, virus đã được thanh lọc bằng việc hút. Tiếp đó, chất pha loãng MEM đã được sử dụng để pha loãng từng chất lỏng virus sau phản ứng từ 10^{-1} đến 10^{-5} (pha loãng chuỗi bậc 10) để tạo ra các dung dịch mẫu. Sau đó, 100 μL của mỗi dung dịch mẫu được gieo vào các tế bào MDCK đã được nuôi cấy trên đĩa. Các tế bào được gieo bằng dung dịch mẫu được để yên khoảng 60 phút trong máy ấp ở 34°C và 5% CO_2 . Sau khi virus này được hấp thụ trên các tế bào, agar broth 0,7% được phủ lên và virus được nuôi cấy khoảng 48 giờ trong máy ấp ở 34°C và 5% CO_2 . Sau khi nuôi cấy, việc cố định formalin và nhuộm xanh metylen đã được tiến hành và số lượng các mảng được tạo thành được đếm để tính mức độ lây nhiễm của virus (PFU/0,1 mL, Log 10) (PFU: đơn vị tạo thành mảng).

Quy trình đánh giá đặc tính kháng vi khuẩn

Khi đặc tính kháng vi khuẩn của mỗi vật phẩm đúc phun và vật phẩm hình tấm được đo, tụ cầu vàng đã được nuôi cấy trong NB broth đã được sử dụng làm vi khuẩn gram dương. E. coli được nuôi cấy trong NB broth đã được sử dụng làm vi khuẩn gram âm.

Vật phẩm đúc phun và vật phẩm hình tấm

Mỗi vật phẩm đúc phun theo các ví dụ 12 đến 17 và các ví dụ so sánh 9 đến 14 hoặc vật phẩm hình tấm (50 mm $\times$ 50 mm) theo các ví dụ 18 đến 20 và các ví dụ so sánh 15 đến 18 được đặt lên đĩa nhựa. Tiếp theo, 100 μL chất lỏng tế bào vi khuẩn, mà được pha loãng với 1/500 NB broth đến khi tổng số tế bào đạt $2, \times 10^5$ đến 10×10^6 , đã được thêm vào từng giọt và được phản ứng ở 35°C trong 60 phút. Tại thời điểm đó, bề mặt trên của tấm vật phẩm thử nghiệm được phủ màng PET (40 mm x 40 mm) sao cho diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng tế bào vi khuẩn và

tấm vật phẩm thử nghiệm không đổi. Sau đó, thử nghiệm được tiến hành. Sau 60 phút phản ứng, 4 mL SCDLP broth đã được thêm vào để dừng phản ứng. Tiếp theo, tế bào vi khuẩn được thanh lọc bằng việc hút. Sau đó, SCDLP broth đã được sử dụng để pha loãng mỗi chất lỏng tế bào vi khuẩn sau phản ứng thành từ 10^{-1} đến 10^{-5} (pha loãng chuỗi bậc 10) để tạo ra các dung dịch mẫu. Sau đó, 1 mL của mỗi dung dịch mẫu được hút vào đĩa và agar broth 1,5% được thêm vào và được trộn lẫn với nhau. Đĩa đảo ngược được đặt trong máy ấp ở 37°C và tế bào vi khuẩn được nuôi cấy khoảng 24 đến 48 giờ. Sau quá trình đó, số lượng cụm khuẩn được đếm để tính tổng số tế bào có thể tồn tại của các tế bào vi khuẩn (CFU/0,1 mL, Log 10) (CFU: đơn vị tạo thành cụm khuẩn).

Phương pháp đo năng lượng tự do bề mặt

Máy đo góc tiếp xúc (máy phân tích mặt phân cách rắn/lỏng DropMaster300, được sản xuất bởi Kyowa Interface Science, Inc.) đã được sử dụng để đo góc tiếp xúc của mỗi chất lỏng đo (nước hoặc diiodometan đã được sử dụng) trên bề mặt của mỗi vật phẩm đúc phun theo các ví dụ 12 đến 17 và các ví dụ so sánh 9 đến 14 hoặc vật phẩm hình tấm theo các ví dụ 18 đến 20 và các ví dụ so sánh 15 đến 18. Các kết quả đo này đã được sử dụng để tính thành phần điện cực γ_{sp} và thành phần không cực γ_{sd} bằng việc sử dụng Công thức (3) ở trên và để tính năng lượng tự do bề mặt γ_s của mỗi vật phẩm đúc phun hoặc vật phẩm tấm bằng việc sử dụng Công thức (1) ở trên. Ngoài ra, Công thức (2) ở trên đã được sử dụng để tính tỷ phần điện cực $R_{\gamma p}$.

Ở đây, Bảng 9 cung cấp chung các kết quả đo của các vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus mà là các vật phẩm đúc phun của các ví dụ 12 đến 17 và các ví dụ so sánh 9 đến 14 đã được mô tả.

Bảng 9

	Nhựa	Đặc tính kháng virus Mức độ lây nhiễm 15 phút nhảy	Đặc tính kháng vi khuẩn Tổng số tế bào có thể tồn tại 60 phút nhảy	Năng lượng tự do bề mặt γ_s [mJ/m ²]	Tỷ phần điện cực R _{yp} [%]
Ví dụ 12	PE	1,8	1,8	34,7	9,6
Ví dụ 13	PP	< 1,3	1,2	34,5	13,6
Ví dụ 14	PP	< 1,3	< 1	34,9	14,6
Ví dụ 15	ABS	2,2	1,6	34,8	7,8
Ví dụ 16	ABS	< 1,3	< 1	34,6	11,8
Ví dụ 17	PP	1,5	1,6	34,7	13,3
Ví dụ so sánh 10	PP	5,7	5,4	35,1	7,4
Ví dụ so sánh 11	PP	4,8	4,8	35,1	7,4
Ví dụ so sánh 12	PP	5,5	5,2	34,4	18
Ví dụ so sánh 13	ABS	5,7	5,4	34,8	0
Ví dụ so sánh 14	ABS	4,9	5	34,8	0,1
Ví dụ so sánh 15	ABS	5,7	5,2	34,4	17,8
Tiêu chuẩn so sánh		5,8	5,4		

Như có thể thấy từ các kết quả của các vật phẩm đúc phun trong Bảng 9 ở trên, trong các ví dụ 12 đến 17 mà trong đó chất kháng vi khuẩn/kháng virus, hợp chất hút nước, và chất phân tán đã được bao gồm trong nhựa gốc và tỷ phần điện cực R_{yp} là 2% hoặc cao hơn, mức độ lây nhiễm của virus được hạ thấp đáng kể và tổng số tế bào vi khuẩn có thể tồn tại cũng giảm đáng kể so với Ví dụ so sánh 9 đến 14.

Bảng 10 sau đây cung cấp chung các kết quả đo của các vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus mà là các vật phẩm hình tấm của các ví dụ 18 đến 20 và các ví dụ so sánh 15 đến 18.

Bảng 10

	Nhựa	Đặc tính kháng virus Mức độ lây nhiễm 15 phút nhảy	Đặc tính kháng vi khuẩn Tổng số tế bào có thể tồn tại 60 phút nhảy	Năng lượng tự do bề mặt γ_s [mJ/m ²]	Tỷ phần điện cực R _{γp} [%]
Ví dụ 18	PE	1,8	< 1	34,7	8,6
Ví dụ 19	PE	< 1,3	< 1	34,7	13,8
Ví dụ 20	PE	1,8	< 1	34,8	8
Ví dụ so sánh 15	PE	5,5	5,4	35	5,8
Ví dụ so sánh 16	PE	4,3	4,6	35,1	5,7
Ví dụ so sánh 17	PE	5,6	5,4	34,7	13,5
Ví dụ so sánh 18	PE	5,4	5,4	34,7	12,6
Tiêu chuẩn so sánh		5,8	5,4		

Như có thể thấy từ các kết quả của các vật phẩm hình tám trong Bảng 10 ở trên, trong các ví dụ 18 đến 20 mà trong đó chất kháng vi khuẩn/kháng virus (các vi hạt hợp chất đồng được phủ bằng chất phân tán) và hợp chất hút nước đã được bao gồm trong nhựa gốc, mức độ lây nhiễm của virus được hạ thấp đáng kể và tổng số tế bào vi khuẩn có thể tồn tại cũng giảm đáng kể so với các ví dụ so sánh 15 đến 18.

Các kết quả trên cho thấy rằng các hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus có thể đạt được bất kể loại nhựa gốc. Ngoài ra, điều được kiểm chứng từ các Bảng 9 và Bảng 10 rằng các vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo sáng chế này có thể tạo ra các hiệu quả kháng vi khuẩn/kháng virus bất kể dạng của chúng.

Để sản xuất sợi làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus

Ví dụ 21

Bằng việc sử dụng máy nghiền khô Nano Jetmizer (NJ-100B, được sản xuất bởi Aishin Nano Technologies CO., LTD.), bột đồng (I) iodua có sẵn thị trường (được sản xuất bởi NIHON KAGAKU SANGYO CO., LTD) đã được nghiền tới

kích thước hạt trung bình là 150 nm để thu được các vi hạt đồng iodua. Các hạt đồng iodua thu được và xà phòng kim loại, mà là chất phân tán để ngăn chặn sự kết tụ của các hạt đồng iodua, đã được trộn lẫn.

Viên ép nhựa polypropylen (được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation) làm nhựa gốc đã được thêm vào để có 40% khối lượng là đồng iodua thu được. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mềm đồng iodua.

Polyetylen glycol có sẵn trên thị trường (được sản xuất bởi SANYO CHEMICAL, LTD.) đã được thêm vào ở hàm lượng 30% khối lượng viên ép nhựa polypropylen (được sản xuất bởi Asahi Kasei Chemicals Corporation) làm nhựa gốc. Hỗn hợp thu được được đưa vào máy nhào trộn nung chảy vít kép để thu được viên ép mềm polyetylen glycol.

Viên ép nhựa polypropylen, viên ép mềm đồng iodua, và viên ép mềm polyetylen glycol đã được trộn lẫn bằng việc sử dụng máy nhào trộn để có 1% khối lượng là đồng iodua và 3% khối lượng là polyetylen glycol. Tiếp theo, việc kéo sợi nóng chảy đã được thực hiện để thu được sợi đơn, mà là vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus có độ mịn là 300 D.

Ví dụ 22

Liên quan đến viên ép mềm đồng iodua và viên ép mềm polyetylen glycol, các viên ép mà được tạo ra trong Ví dụ 21 đã được sử dụng.

Viên ép nhựa polypropylen, viên ép mềm đồng iodua, và viên ép mềm polyetylen glycol đã được trộn bằng việc sử dụng máy nhào trộn để có 1% khối lượng là đồng iodua và 3% khối lượng là polyetylen glycol trong vỏ của nó. Tiếp theo, viên ép nhựa polypropylen được sử dụng làm lõi của nó. Sau đó, việc kéo sợi nóng

chảy đã được thực hiện để thu được sợi đơn có cấu trúc lõi-vỏ và là vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus có tỷ lệ diện tích lõi-vỏ là 7/3 và độ mịn là 300 D.

Ví dụ so sánh 9

Liên quan đến viên ép mềm đồng iốtua, viên ép mà được tạo ra trong Ví dụ 21 đã được sử dụng.

Viên ép nhựa polypropylen và viên ép mềm đồng iốtua đã được trộn lẫn bằng việc sử dụng máy nhào trộn để có 1% khối lượng là đồng iốtua. Tiếp theo, việc kéo sợi nóng chảy đã được thực hiện để thu được sợi đơn có độ mịn là 300 D.

Bảng 11 sau đây liệt kê các thành phần của các sợi theo các ví dụ 11 đến 22 và Ví dụ so sánh 19 đã được mô tả.

Bảng 11

	Nhựa	Hợp chất đồng đơn trị		Hợp chất hút nước	
		Loại	% khối lượng	Loại	% khối lượng
Ví dụ 21	PP	Đồng iốtua*	1	Polyetylen Glycol	3
Ví dụ 22	PP	Đồng iốtua*	1	Polyetylen Glycol	3
Ví dụ so sánh 19	PP	Đồng iốtua*	1	-	-

*Chất phân tán trong các Ví dụ 21 và 22 và Ví dụ so sánh 19: Xà phòng kim loại

Quy trình đánh giá đặc tính kháng virus

Khi đặc tính làm bất hoạt virus của sợi đơn được đo, virus cúm (cúm A/Kitakyushu/159/93(H3N2)) được nuôi cấy bằng việc sử dụng các tế bào MDCK đã được sử dụng làm virus màng bọc. Feline calicivirus, mà được sử dụng thường xuyên và phổ biến làm virus thay thế cho norovirus, đã được sử dụng làm virus không màng bọc.

Sợi đơn, mà là vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus trong mỗi Ví dụ 12 đến 17 và Ví dụ so sánh 19, được quấn quanh giữa tấm kính (50 mm × 100 mm) làm lớp đơn với chiều rộng 60 mm mà không có bất kỳ chỗ trống nào. Tấm kính, mà được bao quanh là sợi đơn được quấn, được đặt trong hộp nhựa. Tiếp theo, 200 µL chất lỏng virus đã được pha loãng với nước vô trùng được thêm vào từng giọt và được phản ứng ở 25°C khoảng 15 phút. Tại thời điểm đó, bề mặt trên của vật phẩm thử nghiệm sợi đơn được phủ bằng màng PET (40 mm x 40 mm) sao cho diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng virus và vật phẩm thử nghiệm sợi đơn là không đổi. Sau đó, thử nghiệm được tiến hành. Sau 15 phút phản ứng, 20 mL SCDLP broth đã được thêm vào để dừng phản ứng. Sau đó, virus này được thanh lọc bằng việc hút. Tiếp đó, chất pha loãng MEM được sử dụng để pha loãng từng chất lỏng virus sau phản ứng từ 10^{-1} đến 10^{-5} (pha loãng chuỗi bậc 10) để tạo ra các dung dịch mẫu. Sau đó, 100 µL của mỗi dung dịch mẫu được gieo vào các tế bào MDCK đã được nuôi cấy trên đĩa. Các tế bào được gieo bằng dung dịch mẫu được để yên khoảng 60 phút trong máy ấp ở 34°C và 5% CO₂. Sau khi virus được hấp thụ trên các tế bào, agar broth 0,7% được phủ lên và virus được nuôi cấy khoảng 48 giờ trong máy ấp ở 34°C và 5% CO₂. Sau khi nuôi cấy, việc cố định focmalin và nhuộm xanh metylen đã được tiến hành và số lượng mảng được tạo thành được đếm để tính mức độ lây nhiễm của virus (PFU/0,1 mL, Log 10) (PFU: đơn vị tạo thành mảng bám).

Quy trình đánh giá đặc tính kháng vi khuẩn

Khi đặc tính kháng vi khuẩn của mỗi sợi đơn làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus được đo, tụ cầu vàng đã nuôi cấy trong bằng việc sử dụng NB broth đã được sử dụng làm vi khuẩn gram dương. E. coli đã được nuôi cấy bằng việc sử dụng NB broth đã được sử dụng làm vi khuẩn gram âm.

Sợi đơn, mà là vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus của mỗi Ví dụ 21 hoặc 22 hoặc Ví dụ so sánh 19, được quấn quanh giữa tấm kính (50 mm × 100 mm) làm lớp đơn với chiều rộng 60 mm mà không có bất kỳ chỗ trống nào. Tấm kính này được bao quanh bởi sợi đơn, được đặt trong hộp nhựa. Tiếp theo, 100 μ L chất lỏng tế bào vi khuẩn đã được pha loãng với nước vô trùng được thêm vào từng giọt và được phản ứng ở 35°C khoảng 15 phút. Tại thời điểm đó, bề mặt trên của vật phẩm thử nghiệm sợi đơn được phủ màng PET (40 mm x 40 mm) sao cho diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng tế bào vi khuẩn và vật phẩm thử nghiệm sợi đơn là không đổi. Sau đó, thử nghiệm được tiến hành. Sau 15 phút phản ứng, 20 mL nước SCDLP đã được thêm vào để dừng phản ứng. Tiếp theo, tế bào vi khuẩn được thanh lọc bằng việc hút. Sau đó, SCDLP broth được sử dụng để pha loãng mỗi chất lỏng tế bào vi khuẩn sau phản ứng từ 10^{-1} đến 10^{-5} (pha loãng chuỗi bậc 10) để tạo ra các dung dịch mẫu. Sau đó, 1 mL của mỗi dung dịch mẫu được hút vào đĩa và agar broth 1,5% được thêm vào và được trộn lẫn với nhau. Đĩa đảo ngược được đặt trong máy ấp ở 37°C và tế bào vi khuẩn được nuôi cấy khoảng 24 đến 48 giờ. Sau quá trình đó, số lượng cụm khuẩn được đếm để tính tổng số tế bào có thể tồn tại của các tế bào vi khuẩn (CFU/0,1 mL, Log 10) (CFU: đơn vị tạo thành cụm khuẩn).

Năng lượng tự do bề mặt

Máy đo góc tiếp xúc (máy đo vi tiếp xúc tự động MCA-3, được sản xuất bởi Kyowa Interface Science, Inc.) được sử dụng để đo góc tiếp xúc của mỗi chất lỏng đo (nước hoặc diiodometan đã được sử dụng) trên bề mặt của mỗi sợi đơn của Ví dụ 21 hoặc 22 hoặc Ví dụ so sánh 19. Các kết quả đo này được sử dụng để tính thành phần điện cực γ_{sp} và thành phần không cực γ_{sd} bằng việc sử dụng Công thức (3) ở trên và để tính năng lượng tự do bề mặt γ_s của mỗi sợi đơn bằng việc

sử dụng Công thức (1) ở trên. Ngoài ra, Công thức (2) ở trên được sử dụng để tính tỷ phần điện cực R_{yp} .

Ở đây, Bảng 12 sau đây cung cấp chung các kết quả đo liên quan đến các sợi đơn của các Ví dụ 21 đến 22 và Ví dụ so sánh 19 được mô tả.

Bảng 12

	Đặc tính kháng virus Mức độ lây nhiễm (PFU/0,1 mL, Log10)	Đặc tính kháng vi khuẩn Tổng số tế bào có thể tồn tại (CFU/0,1 mL, Log10)	Năng lượng tự do bề mặt γ_s [mJ/m ²]	Tỷ phần điện cực R_{yp} [%]
Ví dụ 21	< 2,3	< 1,3	34,5	9,5
Ví dụ 22	< 2,3	< 1,3	34,7	9,6
Ví dụ so sánh 19	5,7	2,2	35,1	7,4
Tiêu chuẩn so sánh	6,2	6	-	-

Điều được tìm thấy là các ví dụ 21 và 22, trong đó hợp chất với nhóm điện cực (polyetylen glycol) được thêm vào, thể hiện đặc tính kháng vi khuẩn và đặc tính kháng virus có hiệu quả. Ngược lại với kết quả này, kết quả của Ví dụ so sánh 19 không có hợp chất với nhóm điện cực là thấp hơn cả về đặc tính kháng vi khuẩn và đặc tính kháng virus. Các kết quả trên đã khẳng định rằng có thể cung cấp các vật phẩm kháng vi khuẩn/kháng virus có hiệu quả bằng việc sử dụng sợi đơn làm vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo sáng chế.

Kết luận, đã chứng minh được rằng bất kỳ vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus nào, mà được bao gồm trong lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus và/hoặc vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus, theo sáng chế này thể hiện đặc tính kháng vi khuẩn/kháng virus.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm kháng vi khuẩn/kháng virus bao gồm:

nhựa kỵ nước

chất kháng vi khuẩn/kháng virus chứa các vi hạt hợp chất đồng đơn trị được phủ bằng chất phân tán là hợp chất vô cơ; và

hợp chất hút nước mà được làm phân tán trong nhựa này, không trộn lẫn được với nhựa này, và hình thành cấu trúc phân tách pha với nhựa này,

trong đó, hợp chất hút nước này chứa ít nhất một trong số rượu polyvinyl (PVA), polyvinylpyrrolidon (PVP), oxit polyetylen (PEO), hydroxypropyl xenluloza (HPC), polyetylen glycol (PEG), polyacrylamit (PAAM), axit polyacrylic (PAA) và muối của chúng, polyetylenimin, polystyren sulfonate và muối của chúng.

2. Chế phẩm kháng vi khuẩn/kháng virus theo điểm 1, trong đó các vi hạt hợp chất đồng chứa ít nhất một đồng (I) oxit hoặc đồng iodua.

3. Lớp phủ kháng vi khuẩn/kháng virus bao gồm

chế phẩm kháng vi khuẩn/kháng virus theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó tỷ phần của thành phần điện cực với năng lượng tự do bề mặt của lớp phủ được tạo thành bằng việc sấy khô và/hoặc hóa rắn là 2% hoặc cao hơn và 40% hoặc thấp hơn.

4. Vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus bao gồm

chế phẩm kháng vi khuẩn/kháng virus theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó tỷ phần của thành phần điện cực với năng lượng tự do bề mặt của vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus là 2% hoặc cao hơn và 40% hoặc thấp hơn.

5. Vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo điểm 4, trong đó vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus này là vật phẩm đúc.

6. Vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo điểm 4, trong đó vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus này là sợi.

7. Phương pháp sản xuất chế phẩm kháng vi khuẩn/kháng virus theo điểm 1 hoặc 2, bao gồm các bước:

trộn lẫn nhựa và hợp chất hút nước để tạo ra hỗn hợp; và

trộn lẫn hỗn hợp này và các vi hạt hợp chất đồng.

8. Phương pháp sản xuất vật phẩm nhựa kháng vi khuẩn/kháng virus theo điểm 5, bao gồm các bước:

trộn lẫn nhựa, chất phân tán, và các vi hạt hợp chất đồng để tạo ra hỗn hợp thứ nhất;

trộn lẫn nhựa và hợp chất hút nước để tạo ra hỗn hợp thứ hai; và

trộn lẫn hỗn hợp thứ nhất và hỗn hợp thứ hai.