



(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)



1-0038523

(51)^{2022.01} B01D 61/14; B01D 69/02; B01D 69/04; (13) B
C23C 4/134; B01D 71/02; C23C 4/02;
C23C 4/11; B01D 67/00; B01D 69/12

(21) 1-2019-00868

(22) 21/02/2019

(30) 107108292 12/03/2018 TW

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/09/2019 378A

(73) EXTREMEM, INC. (TW)

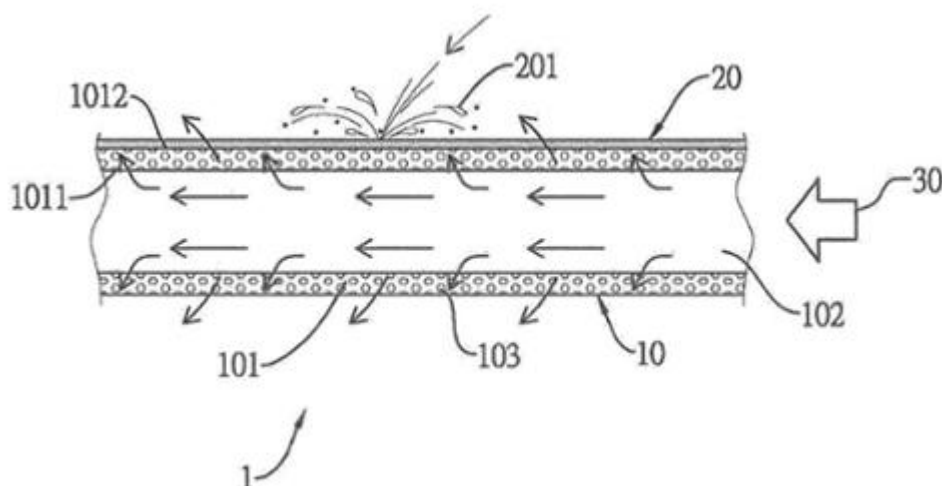
No. 211, Sec. 1, Gong 2nd Rd., Longtan Dist., Taoyuan City, Taiwan

(72) LI, Yu-Ling (TW); KANG, Chao-Hsiang (TW).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT KẾT CẤU XÓP TỔNG HỢP VÀ KẾT CẤU XÓP TỔNG HỢP ĐƯỢC SẢN XUẤT THEO PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất kết cấu xóp tổng hợp, bao gồm các bước sau: bước (a): sản xuất lớp nền xóp có nhiều lỗ rỗng, bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai; và bước (b): nạp liên tục chất lỏng làm mát để tiếp xúc bề mặt thứ nhất và để liên tục chảy tới bề mặt thứ hai qua các lỗ rỗng của lớp nền xóp, và gia nhiệt vật liệu phủ thành nhiều hạt nóng chảy bằng nguồn nhiệt và phun các hạt nóng chảy lên trên bề mặt thứ hai của lớp nền xóp, sao cho để tạo thành lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ trên bề mặt thứ hai của lớp nền xóp và thu được kết cấu xóp tổng hợp được tạo ra. Bên cạnh đó, sáng chế cũng đề xuất kết cấu xóp tổng hợp được sản xuất theo phương pháp sản xuất này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới kết cấu xốp tổng hợp và phương pháp để sản xuất kết cấu này, và cụ thể hơn là đề cập đến kết cấu xốp tổng hợp cho màng ngăn và phương pháp để sản xuất kết cấu này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật tách bằng màng mỏng dựa vào sự khác biệt của các vật liệu đi qua màng mỏng khi có mặt lực dẫn động, để thu được khả năng tách, nồng độ hoặc làm sạch. Nó có thuận lợi là tính lựa chọn cao, dễ vận hành, tiết kiệm năng lượng, dễ dàng mở rộng và tương tự, do đó, nó được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp trong các năm gần đây, đặc biệt là ngành công nghiệp liên quan tới các hóa chất có độ chính xác cao, thực phẩm, chống ô nhiễm, kỹ thuật y sinh, công nghệ sinh học và tương tự, mà yêu cầu công nghệ tách bằng màng mỏng phát triển nhanh chóng.

Tùy theo kích thước hạt mà các màng xốp mỏng có thể chặn, công nghệ tách bằng màng mỏng có thể phân loại thành vi lọc, siêu lọc, lọc nano và thẩm thấu ngược. Vi lọc (MF-Microfiltration) sử dụng màng xốp mỏng với kích thước lỗ là từ 0,2 μm tới 10 μm để chặn các hạt lớn hơn kích thước lỗ dưới áp suất, như vi khuẩn hoặc các hạt huyền phù trong nước. Siêu lọc (UF-Ultrafiltration), mà được sử dụng trong lĩnh vực cải tạo nước thải, dược phẩm, tách và cô đặc protein, sử dụng màng xốp mỏng với kích thước lỗ từ 10 nm tới 100 nm và phần chênh lệch áp suất được sử dụng để làm lực dẫn động để chặn các phân tử hòa tan lớn mà có khối lượng phân tử từ 1000 đơn vị cacbon (đvC) (hay 1000 Dalton) tới 500000 đvC (500000 Da) trong dung dịch, và từ đó tách dung môi hoặc các phân tử nhỏ khỏi dung dịch. Lọc nano (NF) là công nghệ lọc màng mà nằm giữa siêu lọc và thẩm thấu ngược, và có khả năng chặn các chất, như các ion của kim loại nặng hoặc các muối có hóa trị cao, mà có khối lượng phân tử vào khoảng

từ 200 đvC (200 Da) tới 1000 đvC (1000 Da) trong dung dịch có thể được sử dụng để loại bỏ các ion kim loại hoặc khử muối trong nước biển trong các ngành công nghiệp. Thẩm thấu ngược (RO) sử dụng màng xốp mỏng với kích thước lỗ từ 1 angstrom (Å) tới 50 Å, chỉ cho phép các phân tử nhỏ dưới kích thước nanomet đi qua, và được sử dụng chủ yếu để điều chế nước siêu tinh khiết.

Vật liệu của màng xốp mỏng có thể được phân loại thành các màng xốp hữu cơ mỏng, các màng xốp vô cơ mỏng và các màng xốp vô cơ-hữu cơ mỏng. Trong số chúng, màng xốp vô cơ có ưu điểm là có khả năng kháng nhiệt độ cao, kháng axit-kiềm và có độ bền cơ học lớn, và do đó được phát triển trọng điểm trong công nghệ tách màng. Phương pháp thông thường để sản xuất các màng xốp vô cơ mỏng là: (1) sol-gel, (2) thiêu kết trạng thái rắn, (3) lắng đọng hơi hóa chất (CVD - chemical vapor deposition), v.v.. Tất cả chúng đều yêu cầu các bước sản xuất phức tạp, mà cho kết quả là thời gian sản xuất dài và chi phí bị gia tăng. Do các yêu cầu của quy trình, chỉ các vật liệu thô nhất định được chấp nhận, ví dụ như, chỉ duy nhất các vật liệu thô có thể bay hơi được chấp nhận để dùng cho phản ứng của của CVD. Hơn nữa, các phương pháp kể trên thường sử dụng các dung môi hoặc các hợp chất cơ kim độc hại trong quá trình sản xuất các vật liệu tiền thân, mà cũng cho kết quả làm ô nhiễm môi trường và không đáp ứng được các yêu cầu về bảo hộ môi trường hiện tại.

Nhằm để giải quyết các vấn đề nêu trên, kỹ thuật phun nhiệt đã được đề xuất để sản xuất màng xốp mỏng vô cơ. Kỹ thuật phun nhiệt sử dụng nguồn nhiệt để gia nhiệt nhanh chóng vật liệu phủ thô thành các hạt nóng chảy, và sau đó dẫn hướng các hạt nóng chảy để va chạm vào bề mặt của lớp nền bằng luồng tia tốc độ cao để tạo thành lớp phủ. Khi xử lý với áp suất cao như vậy, chất lỏng trên bề mặt của lớp nền sẽ bị bay hơi thành hơi nước và sau đó xuyên qua lớp phủ, để tạo thành kết cấu xốp của màng xốp.

Ví dụ như, bằng sáng chế Đài Loan số 200927994 bộc lộ phương pháp để tạo

thành màng tổng hợp có lớp phủ xốp. Bằng phương pháp được bộc lộ này, vật liệu thô được biến đổi thành các hạt nóng chảy hoặc nóng chảy một phần với nguồn nhiệt và sau đó được phun lên trên bề mặt của lớp nền xốp được làm đầy bằng chất lỏng trong các lỗ rỗng của nó. Chất lỏng trên lớp nền xốp sẽ bị bay hơi thành hơi nước và xuyên qua các hạt nóng chảy hoặc nóng chảy một phần để tạo thành màng tổng hợp có lớp phủ xốp.

Mặc dù kỹ thuật phun nhiệt có thể đơn giản hóa hoặc rút ngắn quy trình sản xuất màng, màng xốp thu được bằng kỹ thuật phun nhiệt đã có không có độ đồng nhất và sự phân bố kích thước lỗ lớn, cho kết quả là hiệu suất chặn kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các khiếm khuyết kỹ thuật trong các màng xốp mỏng đã có hoặc phương pháp sản xuất của chúng, mục tiêu của sáng chế là đề xuất phương pháp để sản xuất kết cấu xốp tổng hợp đơn giản và có tính kinh tế, và do đó có tiềm năng để áp dụng trong thương mại.

Mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất phương pháp để sản xuất kết cấu xốp tổng hợp, mà có thể sản xuất kết cấu xốp tổng hợp với hiệu suất chặn lớn hơn 99%.

Để đạt được các mục tiêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất kết cấu xốp tổng hợp, bao gồm các bước sau: bước (a): sản xuất lớp nền xốp có nhiều lỗ rỗng, bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất; và bước (b): nạp liên tục chất lỏng làm mát để tiếp xúc bề mặt thứ nhất và để chảy tới bề mặt thứ hai qua các lỗ rỗng của lớp nền xốp, và tại cùng thời điểm, gia nhiệt vật liệu phủ thành nhiều hạt nóng chảy bằng nguồn nhiệt và phun các hạt nóng chảy lên trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, sao cho để tạo thành lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, và kết cấu xốp tổng hợp được tạo ra. Trong đó, vật liệu phủ là vật liệu phủ polyme hữu cơ hoặc vật liệu phủ vô cơ.

Theo sáng chế, vì chất lỏng làm mát được liên tục nạp vào trong hệ thống, chất lỏng làm mát tiếp xúc với bề mặt thứ nhất của lớp nền xốp, và do đó, một phần của chất lỏng làm mát ít nhất sẽ được làm đầy các lỗ rỗng của lớp nền xốp, và thậm chí một phần của chất lỏng làm mát chảy tới bề mặt thứ hai qua các lỗ rỗng của lớp nền xốp. Khi nhiều hạt nóng chảy va chạm trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, năng lượng nhiệt đi cùng với các hạt nóng chảy có thể liên tục làm bay hơi chất lỏng làm mát trong các lỗ rỗng thành hơi nước, và hơi nước sẽ xuyên qua lớp phủ được tạo ra bằng các hạt nóng chảy và tạo ra nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ. Vì các hạt nóng chảy va chạm với bề mặt thứ hai trong khi chất lỏng làm mát tiếp xúc liên tục với bề mặt thứ nhất, chất lỏng làm mát có thể loại bỏ năng lượng nhiệt dư thừa, duy trì nhiệt độ tổng thể của lớp nền xốp và liên tục lấp đầy các lỗ rỗng trong lớp nền xốp. Từ đó, thất bại do lượng chất lỏng trong các lỗ rỗng là không đủ cho quá trình bay hơi để tạo thành các lỗ rỗng siêu nhỏ khi phương pháp sử dụng kỹ thuật phun nhiệt được sử dụng độc lập và lớp nền xốp được gia nhiệt từ từ có thể được khắc phục. Từ đó, phương pháp sản xuất của sáng chế có quy trình sản xuất đơn giản, rút ngắn rất nhiều thời gian sản xuất và thu được kết cấu xốp tổng hợp có độ đồng nhất cao trong kích thước lỗ, và do đó, có thể tạo ra kết cấu xốp tổng hợp có hiệu suất chặn lớn hơn 99%.

Theo sáng chế, các hạt nóng chảy bao gồm, về cơ bản là, các hạt nóng chảy hoàn toàn hoặc các hạt nóng chảy một phần, và từ đó các hạt bị nóng chảy có thể được tạo thành dưới dạng chất lỏng hoặc chất rắn. Chênh lệch nhiệt độ giữa các hạt nóng chảy và lớp nền xốp có thể ảnh hưởng đến hình thái cuối cùng của các hạt nóng chảy được xếp chồng trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, cũng như là kích thước lỗ của lớp phủ. Tốt hơn là, nhiệt độ của các hạt nóng chảy cao hơn so với nhiệt độ của chất lỏng làm mát; theo cách này, chất lỏng làm mát có thể có hiệu quả làm mát tốt hơn trên lớp nền xốp.

Theo một số các phương án, nguồn nhiệt nhiệt độ của bước (b) là từ 100°C tới

10000°C; chất lỏng làm mát nhiệt độ là từ 5°C tới 60°C.

Theo một số các phương án, chất lỏng làm mát của bước (b) có thể là nước, rượu, xeton hoặc sự kết hợp của chúng. Ví dụ như, nước có thể là, nhưng không bị giới hạn là, nước khử ion hoặc tương tự. Rượu có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, rượu có số cacbon từ 1 tới 5, như ethanol, 1-propanol, 2-propanol, và các sự kết hợp của chúng. Các xeton có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, các xeton có số cacbon từ 3 tới 4, như axeton, và các sự kết hợp của chúng.

Theo sáng chế, vật liệu của lớp nền xốp có thể vật liệu polyme hữu cơ, vật liệu gốm hoặc vật liệu kim loại. Ví dụ như, vật liệu polyme hữu cơ có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, polyolefin như polyetylen (PE), polypropylen (PP), v.v., polytetrafloetylen (PTFE), polyacrylonitril, hoặc polyuretan (PU). Vật liệu gốm có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, nhôm ôxit (Al_2O_3), silic ôxit (SiO_2), magie ôxit (MgO), titan đioxit (TiO_2), kẽm ôxit (ZnO), zirconi ôxit (ZrO_2), hoặc các sự kết hợp của chúng. Vật liệu kim loại có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, coban (Co), sắt (Fe), niken (Ni), đồng (Cu), nhôm (Al), các sự kết hợp của chúng hoặc tương tự.

Theo một số các phương án, độ dày của lớp nền xốp là nhỏ hơn 20 mm. Tốt hơn là, độ dày của lớp nền xốp là từ 1 mm tới 20 mm.

Theo một số các phương án, kích thước lỗ rỗng trung bình của nhiều lỗ rỗng trong lớp nền xốp là nhỏ hơn hoặc bằng 50 μm . Tốt hơn là, kích thước lỗ rỗng trung bình của nhiều lỗ rỗng trong lớp nền xốp là từ 0,1 μm tới 50 μm .

Tốt hơn là, bước (a) có thể bao gồm bước (a1): sản xuất lớp nền xốp có các lỗ rỗng; và bước (a2): làm đầy chất lỏng vào trong các lỗ rỗng. Phương pháp kỹ thuật này có thể tạo ra các lỗ rỗng được làm đầy với đủ lượng chất lỏng, và từ đó cho phương pháp để sản xuất kết cấu xốp tổng hợp với độ đồng nhất kích thước lỗ cao hơn.

Theo sáng chế, bước (a2) của làm đầy chất lỏng vào trong các lỗ rỗng có thể là,

nhưng không bị giới hạn là, làm đầy bằng áp suất, làm đầy bằng cách phun, làm đầy bằng cách hút chân không hoặc làm đầy bằng cách ngâm.

Theo sáng chế, chất lỏng của bước (a2) là nước, rượu, xeton, hoặc các sự kết hợp của chúng. Ví dụ như, nước có thể là, nhưng không bị giới hạn là, nước khử ion hoặc tương tự. Rượu có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn tại đó, rượu có số cacbon của 1 tới 5 như ethanol, n-propanol, isopropanol, và các sự kết hợp của chúng. Các xeton có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, các xeton có số cacbon từ 3 tới 4 như axeton, và các sự kết hợp của chúng.

Theo sáng chế, chất lỏng làm mát chứa chất lỏng là một trong những thành phần của nó hoặc chất lỏng làm mát cũng là cùng một chất lỏng.

Thể tích chảy của chất lỏng làm mát khi bắt đầu tiếp xúc lớp nền xốp là của chất lỏng làm mát chảy vào, và thể tích chảy của chất lỏng làm mát mà dừng tiếp xúc với lớp nền xốp là của chất lỏng làm mát chảy ra. Tỷ lệ của chất lỏng làm mát chảy vào và chảy ra có thể ảnh hưởng tới hiệu suất tản nhiệt của lớp nền xốp, từ đó ảnh hưởng tới kích thước lỗ và độ đồng nhất kích thước lỗ của các lỗ rỗng trong lớp phủ được tạo ra bằng hơi nước. Theo sáng chế, tỷ lệ của thể tích chảy vào và thể tích chảy ra của chất lỏng làm mát là từ 1:0,9 và 1:1.

Tốc độ chảy của chất lỏng làm mát cũng có thể ảnh hưởng tới hiệu suất tản nhiệt của lớp nền xốp, từ đó ảnh hưởng độ đồng nhất kích thước lỗ của các lỗ rỗng trong lớp phủ được tạo ra bằng hơi nước. Tốt hơn là, tốc độ chảy của chất lỏng làm mát là từ 0,1 L/phút tới 10 L/phút.

Theo sáng chế, nguồn nhiệt trong bước (b) có thể là, nhưng không bị giới hạn là, ngọn lửa, hồ quang hoặc plasma.

Số lượng các bước phun ảnh hưởng tới độ dày lớp phủ và kích thước lỗ của các lỗ rỗng siêu nhỏ trong lớp phủ sau cùng. Từ đó, các hạt nóng chảy có thể được phun

lắp đi lắp lại trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp trong bước (b) và số lượng các bước phun có thể được xác định tùy theo độ dày yêu cầu của lớp phủ. Tốt hơn là, số lượng của các bước phun là từ 2 tới 25.

Khoảng cách phun của các hạt nóng chảy từ nguồn nhiệt tới bề mặt của lớp nền xốp ảnh hưởng tới đặc tính của lớp phủ sau cùng. Nếu khoảng cách phun là quá ngắn, bề mặt của lớp nền xốp có thể bị biến dạng nhiệt; nếu khoảng cách phun là quá xa, có thể tránh được sự biến dạng nhiệt của lớp nền xốp bề mặt, nhưng nhiệt độ và tốc độ của các hạt nóng chảy sẽ giảm đi, từ đó giảm mật độ của lớp phủ. Theo một số các phương án, khoảng cách phun là từ 5 cm tới 30 cm.

Theo một số các phương án, lớp phủ vật liệu là vật liệu phủ vô cơ thô, và lớp phủ bao gồm ít nhất một loại vật liệu phủ vô cơ được chọn từ các kim loại kiềm, các kim loại kiềm thổ, silicat, aluminat, borat, titanat, photphat, ôxit, nitrit, oxynitrit, các cacbit, oxy cacbit và các hợp chất halogen. Ví dụ như, kim loại kiềm có thể là, nhưng không bị giới hạn là, bột kim loại như liti hoặc natri; kim loại kiềm thổ có thể là, nhưng không bị giới hạn là, bột kim loại như magie hoặc canxi; silicat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, liti silicat, magie silicat, magie liti silicat, nhôm silicat, zirconi silicat, natri silicat ngậm nước hoặc magie silicat ngậm nước, v.v.; aluminat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, canxi aluminat và tương tự; borat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, natri metaborat, natri tetraborat và tương tự; titanat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, magie titanat hoặc canxi titanat và tương tự; photphat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, canxi photphat, natri photphat hoặc tương tự; ôxit có thể là, nhưng không bị giới hạn là, ôxit kim loại như nhôm ôxit hoặc zirconia; nitrat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, nitrat kim loại như nhôm nitrat hoặc boron nitrat; oxynitrat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, oxynitrit kim loại như các oxynitrit của nhôm hoặc các oxynitrit của silic; các cacbit có thể là, nhưng không bị giới hạn là, các cacbit kim loại như cacbit vonfram hoặc nhôm cacbit; các oxy cacbit có thể là, nhưng không

bị giới hạn là, oxy cacbit kim loại như các oxy cacbit của nhôm; hợp chất halogen có thể là, nhưng không bị giới hạn là, magie florit hoặc tương tự. Trong các phương án khác, khi vật liệu phủ là vật liệu phủ hữu cơ, vật liệu phủ hữu cơ được chọn từ, nhưng không bị giới hạn tại đó, polyetylen, polypropylen, hoặc polytetrafloetylen.

Theo sáng chế, phương pháp sản xuất có thể được thực hiện trong môi trường không khí hoặc môi trường chân không.

Thêm vào đó, sáng chế cũng có thể đề xuất kết cấu xốp tổng hợp được sản xuất bởi phương pháp sản xuất đã được đề cập ở trên. Kết cấu xốp tổng hợp bao gồm lớp nền xốp chứa nhiều lỗ rỗng và lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ, trong đó lớp nền xốp có bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất, và lớp phủ được bố trí trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, và vật liệu của lớp phủ là vật liệu polyme hữu cơ hoặc vật liệu vô cơ.

Theo một số các phương án, vật liệu của lớp nền xốp có thể vật liệu polyme hữu cơ, vật liệu gốm, hoặc vật liệu kim loại. Dựa trên phương pháp sản xuất ở trên, kết cấu xốp tổng hợp với lớp nền hữu cơ với lớp phủ vô cơ, kết cấu xốp tổng hợp với lớp nền hữu cơ với lớp phủ hữu cơ, kết cấu xốp tổng hợp với lớp nền gốm với lớp phủ vô cơ, kết cấu xốp tổng hợp với lớp nền gốm với lớp phủ hữu cơ, kết cấu xốp tổng hợp với lớp nền kim loại với lớp phủ vô cơ, kết cấu xốp tổng hợp với lớp nền kim loại với lớp phủ hữu cơ, v.v.. có thể thu được. Ví dụ như, vật liệu của lớp nền xốp là vật liệu polyme hữu cơ, mà có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, các polyolefin như polyetylen, polypropylen, v.v., polytetrafloetylen, polyacrylonitril, polyuretan, v.v.; vật liệu của lớp nền xốp là vật liệu gốm, mà có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, nhôm ôxit, silic ôxit, magie ôxit, titan ôxit, kẽm ôxit, zirconi ôxit, hoặc các sự kết hợp của chúng; vật liệu của lớp nền xốp là vật liệu kim loại, mà có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn là, coban, sắt, niken, đồng, nhôm hoặc các sự kết hợp của chúng. Khi so sánh với các màng xốp đã có, kết cấu xốp tổng hợp của sáng chế có thể

chọn nhiều sự kết hợp của các loại vật liệu hơn, từ đó gia tăng tiềm năng ứng dụng.

Theo một số các phương án, lớp phủ bao gồm ít nhất một vật liệu phủ vô cơ được chọn từ các kim loại kiềm, các kim loại kiềm thổ, silicat, các aluminat, các borat, các titanat, photphat, các ôxit, các nitrit, các oxynitrit, các cacbit, các oxy cacbit và các hợp chất halogen. Ví dụ như, kim loại kiềm có thể là, nhưng không bị giới hạn là, bột kim loại như liti hoặc natri; kim loại kiềm thổ có thể là, nhưng không bị giới hạn là, bột kim loại như magie hoặc canxi; silicat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, liti silicat, magie silicat, magie liti silicat, nhôm silicat, zirconi silicat, natri silicat ngâm nước hoặc magie silicat ngâm nước, v.v.; aluminat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, canxi aluminat và tương tự; borat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, natri metaborat, natri tetraborat và tương tự; titanat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, magie titanat hoặc canxi titanat và tương tự; photphat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, canxi photphat, natri photphat hoặc tương tự; ôxit có thể là, nhưng không bị giới hạn là, ôxit kim loại như nhôm ôxit hoặc zirconia; nitrat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, nitrat kim loại như nhôm nitrat hoặc boron nitrat; oxynitrat có thể là, nhưng không bị giới hạn là, oxynitrit kim loại như oxynitrit nhôm hoặc oxynitrit silic; cacbit có thể là, nhưng không bị giới hạn là, các cacbit kim loại như cacbit vonfram hoặc cacbit nhôm; các oxy cacbit có thể là, nhưng không bị giới hạn là, oxy cacbit kim loại như các oxy cacbit của nhôm; hợp chất halogen có thể là, nhưng không bị giới hạn là, magie florit hoặc tương tự. Trong các phương án khác, khi vật liệu phủ là vật liệu phủ hữu cơ, vật liệu phủ hữu cơ được chọn từ, nhưng không bị giới hạn là, polyetylen, polypropylen, hoặc polytetrafloetylen.

Tốt hơn là, kích thước lỗ rỗng trung bình của các lỗ rỗng siêu nhỏ của lớp phủ trong kết cấu xốp tổng hợp là từ 0,01 μm tới 5 μm .

Tốt hơn là, lớp phủ trong kết cấu xốp tổng hợp có độ dày trung bình từ 5 μm tới 500 μm .

Theo một số các phương án, lớp nền xốp có thể có, nhưng không bị giới hạn tại đó, hình cột rỗng, hình nón rỗng, ống rỗng, hoặc các hình tương tự.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ của bước (b) trong phương án sản xuất kết cấu xốp tổng hợp của ví dụ 1.

FIG. 2 là biểu đồ phân bố kích thước lỗ của các lỗ rỗng siêu nhỏ trong lớp phủ của kết cấu xốp tổng hợp của ví dụ 1.

FIG. 3 là biểu đồ phân bố kích thước lỗ của các lỗ rỗng siêu nhỏ trong lớp phủ của kết cấu xốp tổng hợp của ví dụ 2.

FIG. 4 là biểu đồ phân bố kích thước lỗ của các lỗ rỗng siêu nhỏ trong lớp phủ của kết cấu xốp tổng hợp của ví dụ so sánh 1.

FIG. 5 đến FIG. 7 là các hình phối cảnh sơ đồ của lớp nền xốp của kết cấu xốp tổng hợp theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng các ví dụ, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ dễ dàng nhận ra các thuận lợi và hiệu quả của sáng chế. Các biến đổi và các biến thể khác nhau có thể được thực hiện hoặc áp dụng cho sáng chế mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế.

Phương pháp sản xuất kết cấu xốp tổng hợp của sáng chế có thể được mô tả chi tiết theo Ví dụ 1 và Ví dụ 2:

Ví dụ 1

Đầu tiên, đề cập tới FIG. 1, lớp nền xốp hình ống rỗng 10 trong bước (a1) được sản xuất. Lớp nền xốp 10 có thành ống 101, đường dẫn trục 102 và nhiều lỗ rỗng 103. Đường dẫn trục 102 được tạo ra trong thành ống 101, và các lỗ rỗng 103 được tạo ra

theo cách lõm trên thành ống 101. Thành ống 101 có bề mặt thứ nhất 1011 (ví dụ như, bề mặt vách trong) và bề mặt thứ hai 1012 (ví dụ như, bề mặt vách ngoài) đối diện với bề mặt thứ nhất 1011. Thành ống 101 có độ dày là 2,5 mm, chiều dài là 300 mm, đường kính trong là 29,5 mm và đường kính ngoài là 30 mm. Lớp nền xốp 10 được làm từ thép không gỉ và có kích thước lỗ rỗng trung bình là 3 μm .

Sau đó, trong bước (a2), lớp nền xốp 10 được ngâm trong bể chứa được làm đầy với nước khử ion để cho phép nhiều lỗ rỗng 103 trong lớp nền xốp 10 để được lấp đầy với nước khử ion.

Sau đó, đề cập tới FIG. 1, chất lỏng làm mát 30 tại 25°C được nạp vào trong đường dẫn trực 102 với tốc độ chảy là 3 L/phút trong bước (b), sao cho chất lỏng làm mát 30 tiếp xúc liên tục với bề mặt thứ nhất 1011 và duy trì nhiệt độ tổng thể của lớp nền xốp 10. Một phần của chất lỏng làm mát 30 chảy qua các lỗ rỗng 103 tới bề mặt thứ hai 1012. Tại cùng thời điểm, bằng cách sinh nguồn nhiệt của 8000°C bằng plasma, các vật liệu phủ nhôm ôxit được gia nhiệt thành nhiều hạt nóng chảy 201 tại nhiệt độ môi trường vào khoảng 500°C, và các hạt nóng chảy 201 được phun lên trên bề mặt thứ hai 1012 của lớp nền xốp 10 với khoảng cách phun là 10 cm giữa nguồn nhiệt và bề mặt thứ hai 1012, để thu được lớp phủ 20 có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ. Tỷ lệ của thể tích chảy vào và thể tích chảy ra của chất lỏng làm mát 30 là 1:0,99, cho thấy rằng nước khử ion của chất lỏng làm mát 30 được liên tục làm đầy vào trong nhiều lỗ rỗng 103 của lớp nền xốp 10. Trong bước này, các hạt nóng chảy 201 được phun được xếp chồng trên bề mặt thứ hai 1012 để tạo thành lớp mỏng. Nước khử ion trong nhiều lỗ rỗng 103 có thể bị bay hơi thành hơi nước bằng cách gia nhiệt (ví dụ như, nhiệt độ lớn hơn 100°C) các hạt nóng chảy 201, sao cho hơi nước có thể xuyên qua lớp mỏng để tạo thành các lỗ rỗng siêu nhỏ, và sau đó lớp phủ 20 có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ được tạo ra. Bên cạnh đó, trong bước, các hạt nóng chảy 201 có thể được làm mát liên tục và đông đặc bằng chất lỏng làm mát 30 mà liên tục chảy vào trong đường dẫn trực 102,

và từ đó lớp phủ được tạo ra trên bề mặt thứ hai 1012 để thu được kết cấu xốp tổng hợp 1. Tại đây, độ dày trung bình của lớp phủ 20 là 28 μm sau khi lặp lại các bước trên ba lần trong sự đồng bộ hóa với bước (b).

Sự phân bố kích thước lỗ của các lỗ rỗng siêu nhỏ của lớp phủ 20 của kết cấu xốp tổng hợp 1 được thể hiện trong FIG. 2. Có thể thấy rằng sự phân bố kích thước lỗ của các lỗ rỗng siêu nhỏ là rất hẹp và kích thước lỗ có tính đồng nhất cao. Lớp phủ 20 của kết cấu xốp tổng hợp 1 được đo bằng máy phân tích kích thước lỗ, PMI CFP-1500A. Kích thước lỗ rỗng trung bình của các lỗ rỗng siêu nhỏ là vào khoảng 0,5 μm , và các lỗ rỗng siêu nhỏ có kích thước lỗ lớn hơn 0,55 μm chiếm khoảng 13,4% trên tổng số các lỗ rỗng siêu nhỏ.

Thêm vào đó, hiệu suất chặn của kết cấu xốp tổng hợp 1 được đo bằng phương pháp sau. (1) các hạt polystyren tiêu chuẩn (PS) (0,45 μm hoặc 0,2 μm) được sản xuất thành dung dịch nước với các nồng độ khác nhau, và độ đục được đo bằng máy đo độ đục để làm đường cong hiệu chuẩn mà nồng độ và độ đục có mối quan hệ tuyến tính; (2) dung dịch có đơn vị đo độ đục thật (NTU) là 100 chứa 0,45 μm các hạt polystyren tiêu chuẩn được sản xuất. Dung dịch được lọc qua kết cấu xốp tổng hợp 1 trong trường hợp mà các hạt polystyren tiêu chuẩn không tạo thành bánh lọc trên lớp phủ bề mặt 1012. Độ đục của dịch lọc thu được sau khi lọc là 1 NTU, cho thấy rằng kết cấu xốp tổng hợp 1 có hiệu suất chặn của 99% các hạt polystyren tiêu chuẩn 0,45 μm .

Ví dụ 2

Phương pháp sản xuất của ví dụ 2 là tương tự với phương pháp sản xuất của ví dụ 1; khác biệt trong đó là Ví dụ 2 lặp lại bước (b) năm lần. Kết cấu xốp tổng hợp thu được theo phương pháp sản xuất của ví dụ 2 bao gồm lớp nền xốp và lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ được tạo ra trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp. Độ dày trung bình của lớp phủ là 48 μm và kích thước lỗ rỗng trung bình của các lỗ rỗng siêu nhỏ trong lớp phủ là vào khoảng 0,32 μm . Sự phân bố kích thước lỗ tại đây được thể hiện trong

FIG. 3, trong đó các lỗ rỗng siêu nhỏ có kích thước lỗ lớn hơn $0,35\text{ }\mu\text{m}$ chỉ chiếm 2,7% trên tổng số các lỗ rỗng siêu nhỏ. Thêm vào đó, kết cấu xốp tổng hợp theo ví dụ có hiệu suất chặn của 99% cho $0,2\text{ }\mu\text{m}$ các hạt polystyren tiêu chuẩn.

Ví dụ so sánh 1

Phương pháp sản xuất của ví dụ so sánh 1 là tương tự với phương pháp sản xuất của ví dụ 1, khác biệt trong đó là, khi các hạt nóng chảy được phun lên trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, không có chất lỏng làm mát chứa nước khử ion được liên tục nạp vào để tiếp xúc bề mặt thứ nhất của lớp nền xốp tại cùng thời điểm. Trong thực tế, bề mặt thứ nhất của lớp nền xốp chỉ tiếp xúc tĩnh với nước khử ion. Kết cấu xốp tổng hợp thu được theo phương pháp sản xuất của ví dụ so sánh 1 chứa lớp nền xốp và lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ được tạo ra trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, trong đó độ dày trung bình của lớp phủ là $25\text{ }\mu\text{m}$ và kích thước lỗ rỗng trung bình của các lỗ rỗng siêu nhỏ trong lớp phủ là vào khoảng $0,33\text{ }\mu\text{m}$. Kích thước lỗ của các lỗ rỗng siêu nhỏ này trong kết cấu xốp tổng hợp là khác biệt. Sự phân bố kích thước lỗ được thể hiện trong FIG. 4, trong đó các lỗ rỗng siêu nhỏ có kích thước lỗ lớn hơn $0,35\text{ }\mu\text{m}$ chiếm 43,6% trên tổng số các lỗ rỗng siêu nhỏ, và các lỗ rỗng siêu nhỏ có kích thước lỗ lớn hơn $0,55\text{ }\mu\text{m}$ chiếm tới 23% trên tổng số các lỗ rỗng siêu nhỏ. Từ đó, kết cấu xốp tổng hợp theo ví dụ so sánh có hiệu suất chặn chỉ vào khoảng 83% với các hạt polystyren tiêu chuẩn $0,45\text{ }\mu\text{m}$. Đề cập tới các hình vẽ từ Fig. 5 tới Fig. 7, kết cấu xốp tổng hợp 1 của ví dụ 1 có thể sử dụng ống rỗng 10 được thể hiện trong FIG. 5 để làm lớp nền xốp 10. Thêm vào đó, tùy thuộc vào nhu cầu cho các ứng dụng khác nhau, cột rỗng 10' được thể hiện trong FIG. 6 hoặc hình nón cụt rỗng 10'' được thể hiện trong FIG. 7 có thể được sử dụng để làm, nhưng không bị giới hạn tại đó, lớp nền xốp mà không làm ảnh hưởng tới kết cấu xốp tổng hợp của sáng chế.

Tóm lại, phương pháp để sản xuất kết cấu xốp tổng hợp có quy trình đơn giản, thời gian sản xuất ngắn và chi phí thấp hơn. Hơn nữa, phương pháp có thể áp dụng cho

nhiều loại vật liệu khác nhau trong các sự kết hợp để gia tăng tiềm năng ứng dụng, và không sử dụng các chất phản ứng hữu cơ độc hại để đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó, kết cấu xốp tổng hợp thu được bằng phương pháp của sáng chế có tính đồng nhất cao về kích thước lỗ và từ đó cho hiệu suất chặn tốt.

Mặt dù mô tả trên đã mô tả chi tiết nhiều đặc tính, thuận lợi, thành phần và chức năng của sáng chế, chúng chỉ là các ví dụ minh họa. Các thay đổi được thực hiện sáng chế đều nằm trong giới hạn chung của sáng chế, đặc biệt là các thay đổi về hình dạng, kích thước, cách sắp xếp, đều vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp sản xuất kết cấu xốp tổng hợp, bao gồm các bước sau:

bước (a): sản xuất lớp nền xốp có nhiều lỗ rỗng, bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất; và

bước (b): nạp liên tục chất lỏng làm mát để tiếp xúc bề mặt thứ nhất và để liên tục chảy tới bề mặt thứ hai qua các lỗ rỗng của lớp nền xốp, và gia nhiệt vật liệu phủ thành nhiều hạt nóng chảy bằng nguồn nhiệt và phun các hạt nóng chảy lên trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, sao cho để tạo thành lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp và thu được kết cấu xốp tổng hợp;

tốc độ chảy của chất lỏng làm mát là từ 0,1 L/phút tới 10 L/phút, và tỷ lệ của thể tích chảy vào và thể tích chảy ra của chất lỏng làm mát là từ 1:0,9 và 1:1

trong đó vật liệu phủ là vật liệu phủ polyme hữu cơ hoặc vật liệu phủ vô cơ; lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ có độ dày trung bình từ 5 μm tới 500 μm ; và kích thước lỗ rỗng trung bình của các lỗ rỗng siêu nhỏ là từ 0,01 μm tới 5 μm .

2. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó nhiệt độ của các hạt nóng chảy cao hơn so với nhiệt độ của chất lỏng làm mát.

3. Phương pháp sản xuất theo điểm 2, trong đó nhiệt độ của nguồn nhiệt của bước (b) là từ 100°C tới 10000°C.

4. Phương pháp sản xuất theo điểm 2, trong đó nhiệt độ của chất lỏng làm mát của bước (b) là từ 5°C tới 60°C.

5. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó bước (a) bao gồm các bước sau:

bước (a1): sản xuất lớp nền xốp; và

bước (a2): làm đầy chất lỏng vào trong các lỗ rỗng của lớp nền xốp.

6. Phương pháp sản xuất theo điểm 5, trong đó chất lỏng là nước, rượu, các xeton,

hoặc các sự kết hợp của chúng.

7. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó vật liệu của lớp nền xốp là vật liệu polyme hữu cơ, vật liệu gốm, hoặc vật liệu kim loại.

8. Phương pháp sản xuất theo điểm 7, trong đó khi vật liệu của lớp nền xốp là vật liệu polyme hữu cơ, vật liệu polyme hữu cơ bao gồm polyetylen, polypropylen hoặc polytetrafloetylen.

9. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó kích thước lỗ rỗng trung bình của nhiều lỗ rỗng trong lớp nền xốp là từ 0,1 μm tới 50 μm .

10. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó khi vật liệu phủ là vật liệu phủ vô cơ, vật liệu phủ vô cơ ít nhất là một loại vật liệu được chọn trong nhóm bao gồm các kim loại kiềm, các kim loại kiềm thổ, silicat, các aluminat, các borat, các titanat, photphat, các ôxit, các nitrit, các oxynitrit, các cacbit, các oxy cacbit và các hợp chất halogen; hoặc khi vật liệu phủ là vật liệu phủ polyme hữu cơ, vật liệu phủ polyme hữu cơ bao gồm polyetylen, polypropylen hoặc polytetrafloetylen.

11. Kết cấu xốp tổng hợp được sản xuất bởi phương pháp sản xuất theo điểm 1, kết cấu xốp tổng hợp này bao gồm lớp nền xốp chứa nhiều lỗ rỗng và lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ, lớp nền xốp có bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất, lớp phủ được bố trí trên bề mặt thứ hai của lớp nền xốp, và lớp phủ chứa vật liệu phủ polyme hữu cơ hoặc vật liệu phủ vô cơ; trong đó lớp phủ có nhiều lỗ rỗng siêu nhỏ có độ dày trung bình từ 5 μm đến 500 μm ; và kích thước lỗ rỗng trung bình của các lỗ rỗng siêu nhỏ là từ 0,01 μm tới 5 μm ;

trong đó kết cấu xốp tổng hợp có hiệu suất chặn lớn hơn 99%; trong đó hiệu suất chặn của kết cấu xốp tổng hợp được xác định bằng thay đổi phần trăm của độ đục giữa dung dịch nước có độ đục bằng 100 NTU chứa các hạt polystyren tiêu chuẩn và dung dịch nước sau khi được lọc qua kết cấu xốp tổng hợp.

12. Kết cấu xốp tổng hợp theo điểm 11, trong đó vật liệu của lớp nền xốp là vật liệu polyme hữu cơ, vật liệu gốm, hoặc vật liệu kim loại.

13. Kết cấu xốp tổng hợp theo điểm 12, trong đó khi vật liệu của lớp nền xốp là vật liệu polyme hữu cơ, vật liệu polyme hữu cơ bao gồm polyetylen, polypropylen hoặc polytetrafloetylen.

14. Kết cấu xốp tổng hợp theo điểm 11, trong đó khi vật liệu phủ là vật liệu phủ vô cơ, vật liệu phủ vô cơ ít nhất là một loại vật liệu được chọn trong nhóm bao gồm các kim loại kiềm, các kim loại kiềm thổ, silicat, các aluminat, các borat, các titanat, photphat, các ôxit, các nitrit, các oxynitrit, các cacbit, các oxy cacbit và các hợp chất halogen; hoặc khi vật liệu phủ là vật liệu phủ polyme hữu cơ, vật liệu phủ hữu cơ bao gồm polyetylen, polypropylen hoặc polytetrafloetylen.

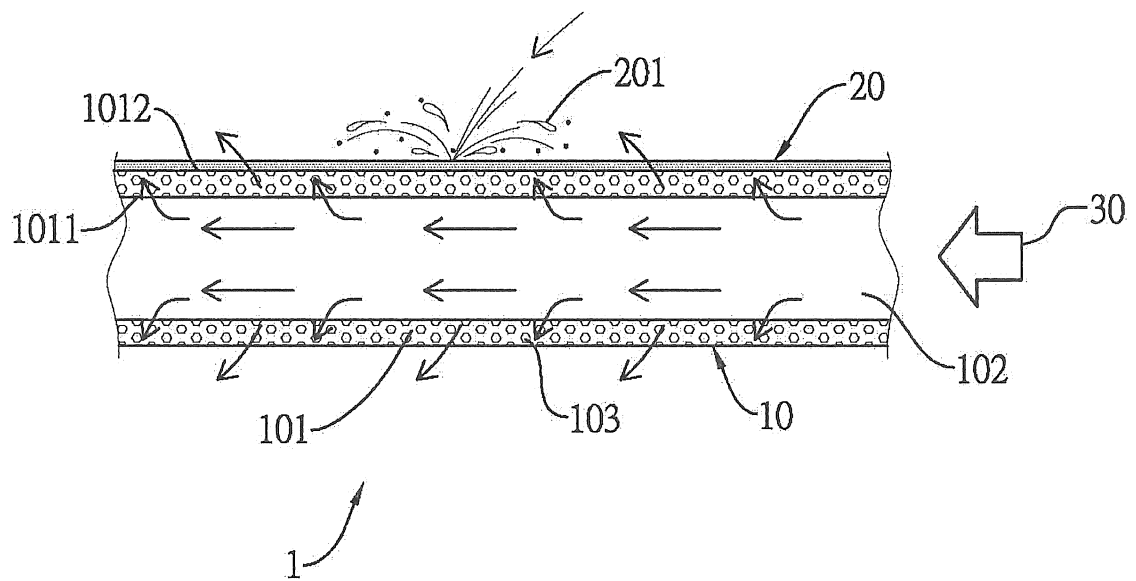


FIG. 1

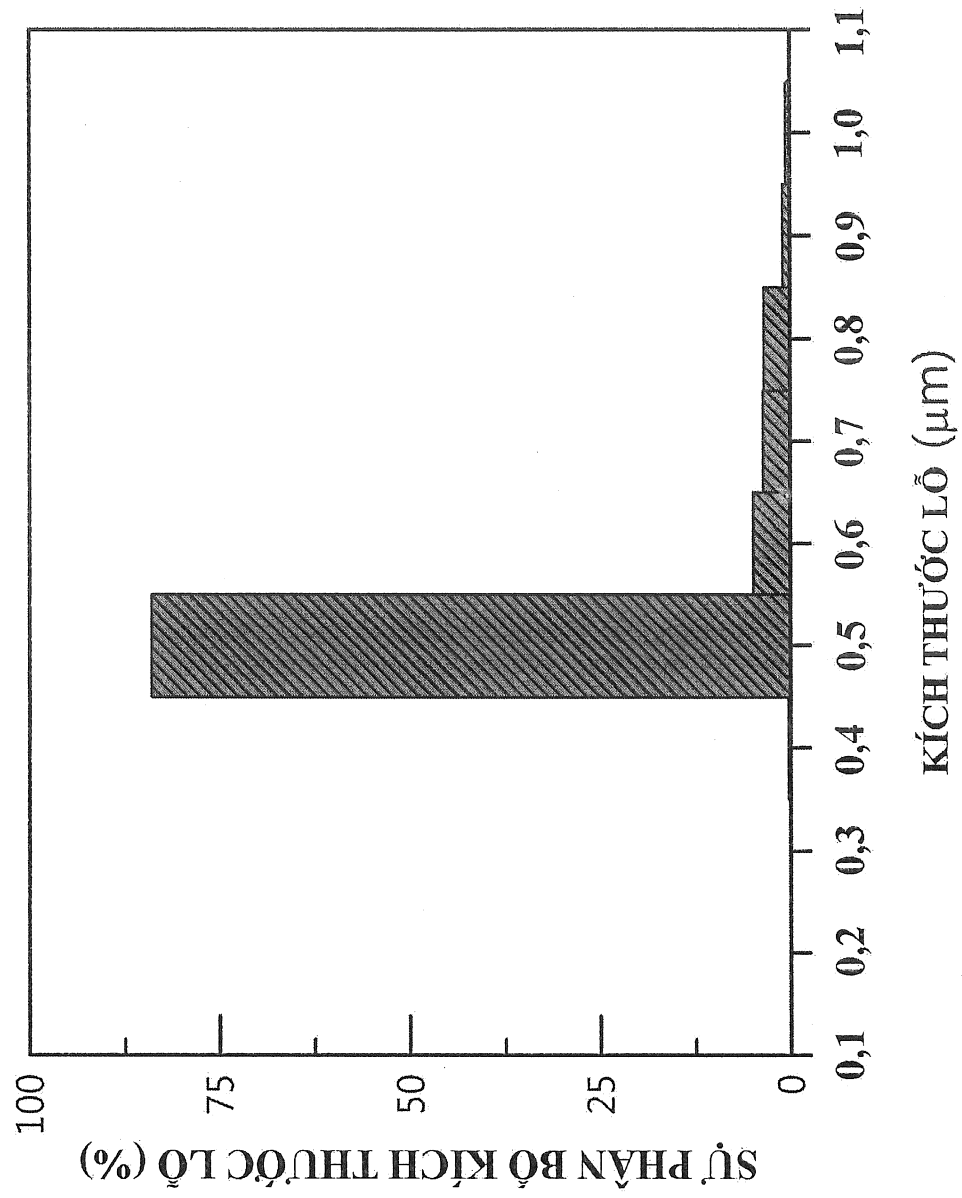


FIG. 2

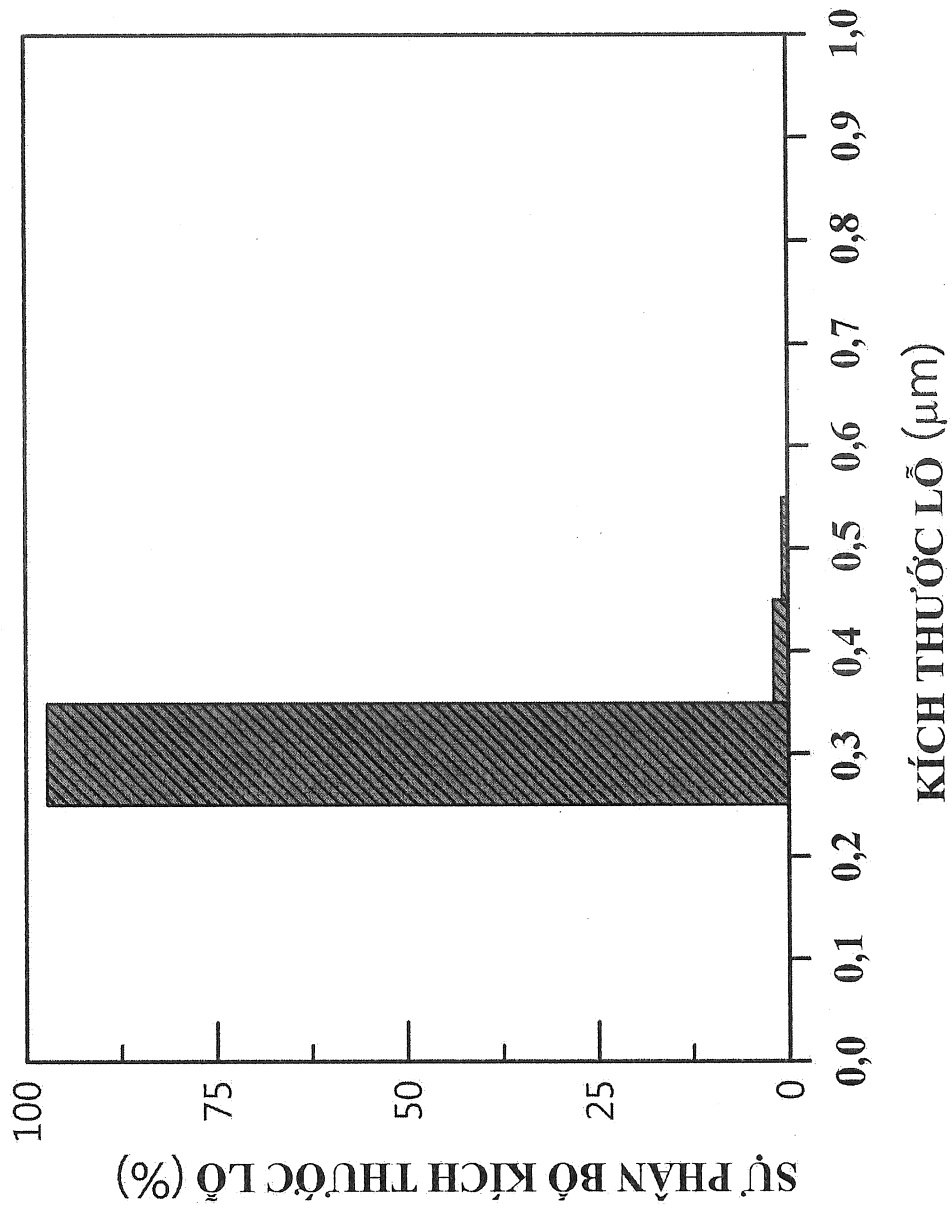


FIG. 3

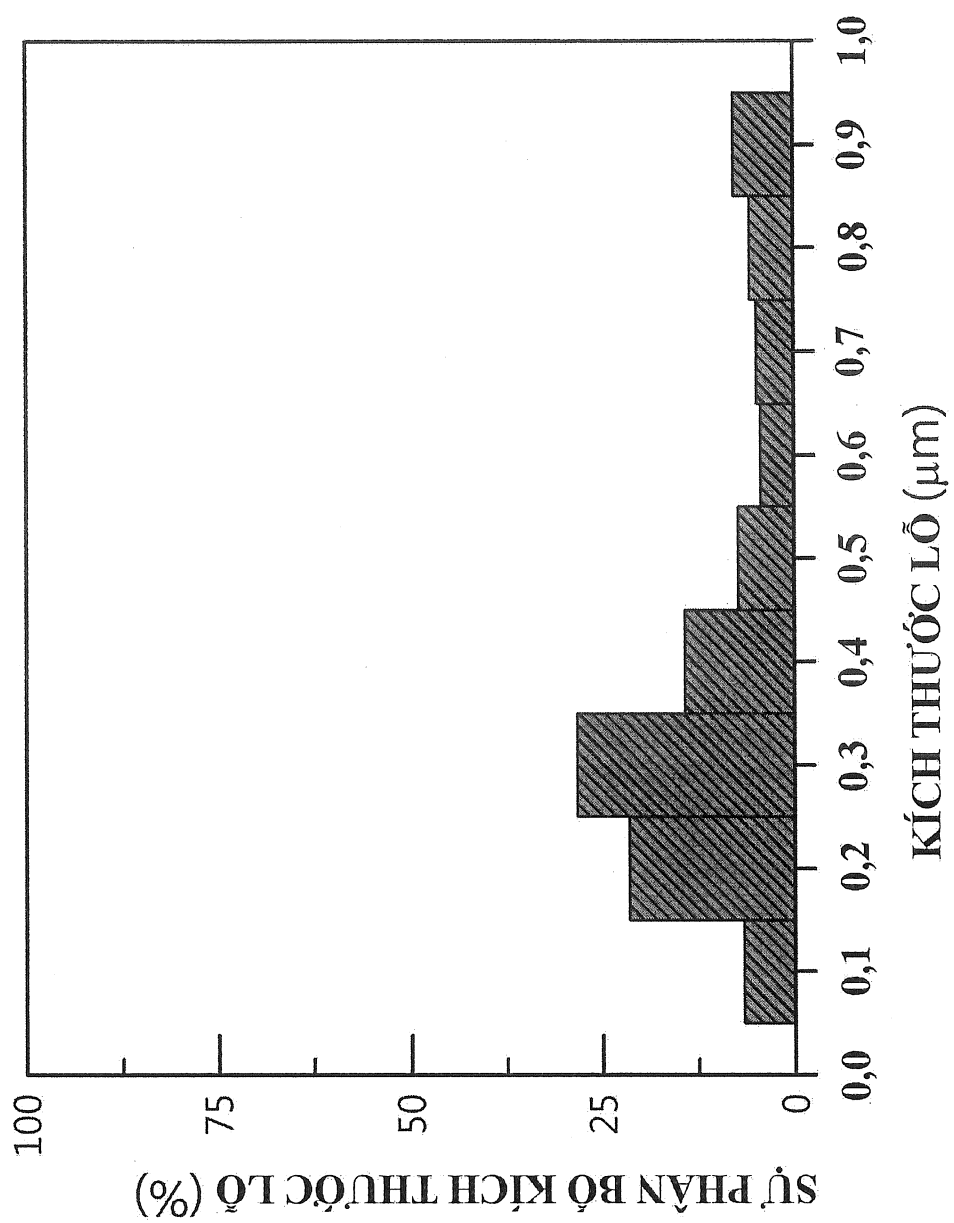


FIG. 4

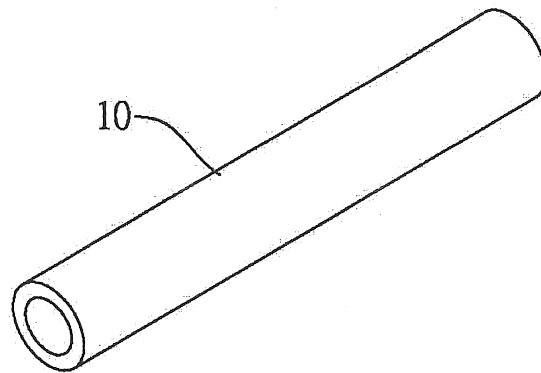


FIG. 5

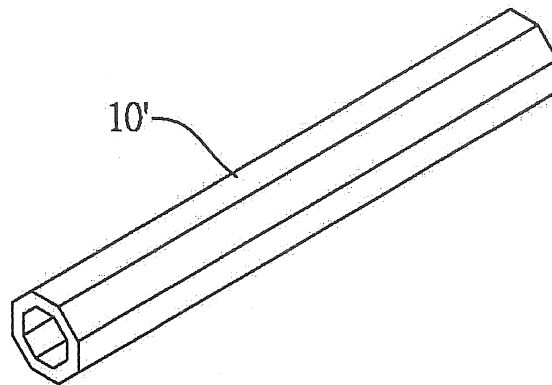


FIG. 6

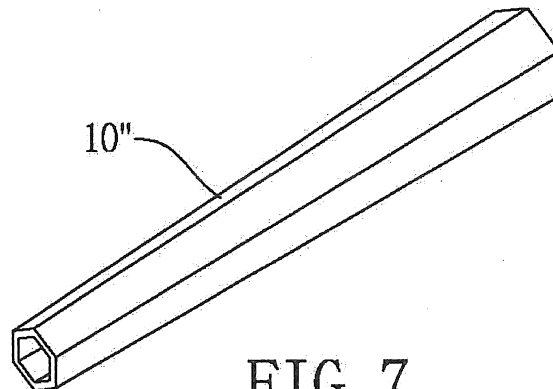


FIG. 7