



(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)



1-0050981

(51)<sup>2020.01</sup> A01G 33/00; C12N 1/12; A01K 63/04

(13) B

(21) 1-2021-08512

(22) 10/04/2020

(86) PCT/JP2020/016136 10/04/2020

(87) WO2021/005860 14/01/2021

(30) 2019-126252 05/07/2019 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 27/06/2022 411A

(73) TAIHEIYO CEMENT CORPORATION (JP)

1-1-1, Koishikawa, Bunkyo-ku, Tokyo 1128503, Japan

(72) CHIBA Ayaka (JP); SUTOU Shunkichi (JP); SAKAMOTO Yoshiaki (JP);  
KAMIYA Takashi (JP); ABE Nobuhiko (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NGUYÊN LIỆU NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

(21) 1-2021-08512

(57) Sáng chế đề cập đến nguyên liệu nuôi trồng thủy sản mà có thể cung cấp silicat vào trong nước để thúc đẩy sự sinh sôi của tảo cát trong nước, để từ đó hạn chế sự suy giảm về chất lượng nước trong ao nuôi trồng thủy sản hoặc tương tự và cải thiện việc nuôi dưỡng sinh vật thủy sinh ăn tảo cát, mà đóng vai trò là nguồn cấp canxi cho sinh vật thủy sinh, và hơn nữa, nguyên liệu này cũng ưu việt về đặc tính giữ kích cỡ hạt, và phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản. Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bao gồm các hạt vật thể hóa rắn xốp, trong đó vật thể hóa rắn xốp bao gồm canxi silicat hydrat, mà là sản phẩm phản ứng của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi, và nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng, và vật thể hóa rắn xốp có hàm lượng canxi cacbonat là từ 0,1 % theo khối lượng đến 12,0 % theo khối lượng. Phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bao gồm: bước chuẩn bị bùn bằng cách sử dụng nguyên liệu thô gốc silic, nguyên liệu thô gốc canxi, canxi cacbonat, tác nhân tạo bọt, và nước làm các nguyên liệu thô; bước ninh kết bùn để cho phép tạo bọt và hóa rắn, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp; bước gây ra phản ứng thủy nhiệt của vật thể hóa rắn xốp, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt; và bước tạo hạt vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến nguyên liệu nuôi trồng thủy sản và phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản này.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Nhiều phương pháp khác nhau dùng để cải thiện các môi trường nuôi dưỡng các sinh vật thủy sinh đã được biết đến.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 đề cập đến giải pháp nuôi trồng mà thúc đẩy sự sinh sôi của tảo cát và với giải pháp này thì các động vật giáp xác, động vật có vỏ, động vật phù du, và các loài động vật tương tự, mà ăn tảo cát, có thể phát triển tốt, tài liệu này đã mô tả giải pháp nuôi trồng để thúc đẩy sự sinh sôi của tảo cát, có đặc điểm là bao gồm nước và nguyên liệu gốc silic ở dạng bột và dạng hạt chứa canxi silicat hydrat làm thành phần chính, mà trong đó lượng nguyên liệu gốc silic là từ 0,001 phần theo khối lượng đến 2 phần theo khối lượng đối với 100 phần theo khối lượng của nước.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 đề cập đến nguyên liệu nuôi trồng thủy sản mà có thể thúc đẩy hơn nữa sự sinh sôi của tảo cát trong nước để hạn chế sự suy giảm về chất lượng nước trong ao nuôi trồng thủy sản hoặc khu vực nước kín, để từ đó làm tăng tỷ lệ sống sót của sinh vật thủy sinh, tài liệu này đã mô tả nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bao gồm canxi silicat sẽ được cung cấp vào trong nước dùng để nuôi trồng thủy sản của sinh vật thủy sinh, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản có đặc điểm là có lượng rửa giải của  $\text{SiO}_2$  tan được trong nước là 3 mg hoặc lớn hơn khi 1 g nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được bổ sung vào 1 lít nước cất.

Danh sách tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2015-167538 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2016-129512 A

## **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

### **Vấn đề kỹ thuật**

Mục đích của sáng chế là đề xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản mà có thể cung cấp silicat vào trong nước để thúc đẩy sự sinh sôi của tảo cát trong nước, để từ đó hạn chế sự suy giảm về chất lượng nước trong ao nuôi trồng thủy sản hoặc tương tự và cải thiện việc nuôi dưỡng sinh vật thủy sinh ăn tảo cát, mà đóng vai trò là nguồn cấp canxi cho sinh vật thủy sinh, và hơn nữa, nguyên liệu này cũng ưu việt về đặc tính giữ kích cỡ hạt, và phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

### **Giải pháp cho vấn đề**

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục đích nêu trên, và kết quả là, đã phát hiện ra rằng có thể đạt được mục đích này bằng nguyên liệu nuôi trồng thủy sản, bao gồm: các hạt vật thể hóa rắn xốp chứa canxi silicat hydrat, mà là sản phẩm phản ứng của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi; và nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng, các hạt vật thể hóa rắn xốp có hàm lượng canxi cacbonat từ 0,1 % theo khối lượng đến 12,0 % theo khối lượng. Nhờ đó, các tác giả sáng chế đã hoàn thành sáng chế.

Sáng chế đề xuất các mục từ [1] đến [6] sau đây.

[1] Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bao gồm các hạt vật thể hóa rắn xốp (nghĩa là các hạt đều có vật thể được ninh kết xốp), trong đó vật thể hóa rắn xốp bao gồm canxi silicat hydrat, mà là sản phẩm phản ứng của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi (nghĩa là sản phẩm được tạo ra bằng phản ứng giữa nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi), và nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng (nghĩa là nguyên liệu thô gốc canxi mà vẫn còn chưa phản ứng sau phản ứng), và vật thể hóa rắn xốp có hàm lượng canxi cacbonat từ 0,1 % theo khối lượng đến 12,0 % theo khối lượng.

[2] Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản theo mục [1], trong đó nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bao gồm các hạt có kích cỡ hạt từ 0,5 mm đến 5 mm với tỷ lệ là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn.

[3] Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản theo mục [1] hoặc [2], trong đó các hạt vật thể hóa rắn xốp là các hạt được cacbonat hóa xốp thu được bằng cách cho sản phẩm phản ứng của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi vào xử lý cacbonat hóa.

[4] Phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản theo mục [1] hoặc [2], bao gồm:

bước chuẩn bị bùn gồm việc chuẩn bị bùn bằng cách sử dụng nguyên liệu thô gốc silic, nguyên liệu thô gốc canxi, canxi cacbonat, tác nhân tạo bọt, và nước làm các nguyên liệu thô;

bước hóa rắn gồm việc ninh kết bùn để cho phép tạo bọt và hóa rắn, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp;

bước phản ứng thủy nhiệt gồm việc gây ra phản ứng thủy nhiệt của vật thể hóa rắn xốp, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt; và

bước tạo hạt gồm việc tạo hạt vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

[5] Phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản theo mục [3], bao gồm:

bước chuẩn bị bùn gồm việc chuẩn bị bùn bằng cách sử dụng nguyên liệu thô gốc silic, nguyên liệu thô gốc canxi, tác nhân tạo bọt, và nước làm các nguyên liệu thô;

bước hóa rắn gồm việc ninh kết bùn để cho phép tạo bọt và hóa rắn, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp;

bước phản ứng thủy nhiệt gồm việc gây ra phản ứng thủy nhiệt của vật thể hóa rắn xốp, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt; và

bước tạo hạt và cacbonnat hóa gồm việc thu nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bằng cách sử dụng vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt,

trong đó bước tạo hạt và cacbonnat hóa bao gồm phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp gồm (a) phương pháp tạo hạt vật thể hóa rắn xốp để thu được các hạt xốp, sau đó cacbonat hóa các hạt xốp, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy

sản, hoặc (b) phương pháp cacbonat hóa vật thể hóa rắn xốp để thu được vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa, sau đó tạo hạt vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

[6] Phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản theo mục [4] hoặc [5], trong đó nguyên liệu thô gốc silic chứa một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: đá silica; cát silica; và đất tảo cát, trong đó nguyên liệu thô gốc canxi chứa một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: vôi sống; vôi tôi; và xi măng, và trong đó tác nhân tạo bọt chứa bột nhôm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế có tính xốp và bao gồm canxi silicat hydrat. Do đó, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản có thể cung cấp silicat tan được trong nước vào trong nước, để từ đó thúc đẩy sự sinh sôi của tảo cát trong nước.

Ngoài ra, do việc thúc đẩy sự sinh sôi của tảo cát trong nước, việc tạo ra tảo lục lam hoặc các loài tương tự có thể được hạn chế trong ao nuôi trồng thủy sản, khu vực nước kín, hoặc tương tự. Do đó, sự suy giảm về chất lượng nước được hạn chế trong ao nuôi trồng thủy sản hoặc tương tự, dẫn đến tỷ lệ sống sót của sinh vật thủy sinh (ví dụ, các động vật giáp xác, chẳng hạn như tôm, động vật có vỏ, hoặc cá) đóng vai trò là mục tiêu nuôi trồng thủy sản có thể được tăng lên. Hơn nữa, sinh vật thủy sinh (ví dụ, các động vật giáp xác, chẳng hạn như tôm, động vật có vỏ, hoặc cá) ăn tảo cát phát triển tốt.

Ngoài ra, ngay cả khi canxi silicat được chứa trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế được hòa tan trong nước, canxi cacbonat không tan được chứa trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản vẫn còn ở trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản này, và do đó nguyên liệu nuôi trồng thủy sản ưu việt về đặc tính giữ kích cỡ hạt. Theo đó, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản có thể duy trì kích cỡ hạt của nó (kích cỡ của hạt) mà không bị mất đi trong khoảng thời gian dài (ví dụ, 30 ngày). Kết quả là, sự nén chặt của trầm tích đáy được ngăn chặn, và độ thấm khí và độ thấm nước của trầm tích đáy được cải thiện, kết quả là trầm tích đáy có thể được hạn chế việc làm cho môi trường này trở

thành các điều kiện môi trường có oxy thấp.

Hơn nữa, canxi cacbonat còn lại ở trong đó đóng vai trò là nguồn cấp canxi cho sinh vật thủy sinh (ví dụ, các động vật giáp xác, chẳng hạn như tôm, động vật có vỏ, hoặc cá).

"Trầm tích đáy" như được sử dụng trong bản mô tả này đề cập đến lớp bề mặt cấu thành đáy nước trong vùng nước của nước ngọt, nước lợ, hoặc nước biển.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế bao gồm các hạt vật thể hóa rắn xốp chứa canxi silicat hydrat, mà là sản phẩm phản ứng của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi, và nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng, và có hàm lượng canxi cacbonat từ 0,1 % theo khối lượng đến 12,0 % theo khối lượng.

Ở trong bản mô tả này, "nguyên liệu thô gốc silic" đề cập đến nguyên liệu thô để tạo ra thành phần silicat ( $\text{SiO}_2$ ) mà cấu thành canxi silicat hydrat.

Các ví dụ về nguyên liệu thô gốc silic bao gồm đá silica, cát silica, và đất tảo cát.

Nguyên liệu thô ở dạng bột thường được sử dụng làm nguyên liệu thô gốc silic từ quan điểm cải thiện khả năng phản ứng với nguyên liệu thô gốc canxi.

"Nguyên liệu thô gốc canxi" đề cập đến nguyên liệu thô để tạo ra vật chất gốc canxi ( $\text{CaO}$ ) mà cấu thành canxi silicat hydrat.

Các ví dụ về nguyên liệu thô gốc canxi bao gồm vôi sống ( $\text{CaO}$ ), vôi tôi ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), và xi măng. Xi măng cũng thuộc nguyên liệu thô gốc silic.

Nguyên liệu thô ở dạng bột hoặc dạng hạt thường được sử dụng làm nguyên liệu thô gốc canxi.

"Canxi silicat hydrat" đề cập đến hợp chất gốc  $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$  (ví dụ, tobermorit đã được biết đến là thành phần chính của bê tông nhẹ chung áp).

Các ví dụ về tổ hợp của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi

bao gồm: (a) tổ hợp mà trong đó nguyên liệu thô gốc silic là đá silica hoặc cát silica, và nguyên liệu thô gốc canxi là vôi sống và xi măng; (b) tổ hợp mà trong đó nguyên liệu thô gốc silic là đá silica hoặc cát silica, và đất tảo cát, và nguyên liệu thô gốc canxi là vôi sống và xi măng; và (c) tổ hợp mà trong đó nguyên liệu thô gốc silic là đá silica hoặc cát silica, và nguyên liệu thô gốc canxi là vôi sống, vôi tôi, và xi măng.

Các ví dụ về canxi silicat hydrat bao gồm tobermorit, xonotlit, CSH gel, foshagit, gyrolit, hillebrandit, và volastonit.

Tobermorit là canxi silicat hydrat tinh thể có hợp phần hóa học là, ví dụ,  $\text{Ca}_5 \cdot (\text{Si}_6\text{O}_{18}\text{H}_2) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (dạng tấm),  $\text{Ca}_5 \cdot (\text{Si}_6\text{O}_{18}\text{H}_2)$  (dạng tấm),  $\text{Ca}_5 \cdot (\text{Si}_6\text{O}_{18}\text{H}_2) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  (dạng sợi).

Xonotlit là canxi silicat hydrat tinh thể có hợp phần hóa học là, ví dụ,  $\text{Ca}_6 \cdot (\text{Si}_6\text{O}_{17}) \cdot (\text{OH})_2$  (dạng sợi).

Gel CSH có hợp phần hóa học là  $\alpha\text{CaO} \cdot \beta\text{SiO}_2 \cdot \gamma\text{H}_2\text{O}$  (miễn là  $\alpha/\beta$  nằm trong phạm vi từ 0,7 đến 2,3 và  $\gamma/\beta$  nằm trong phạm vi từ 1,2 đến 2,7). Một ví dụ cụ thể của nó là canxi silicat hydrat có hợp phần hóa học là  $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

Foshagit có hợp phần hóa học là, ví dụ,  $\text{Ca}_4(\text{SiO}_3)_3(\text{OH})_2$ .

Gyrolit có hợp phần hóa học là, ví dụ,  $(\text{NaCa}_2)\text{Ca}_{14}(\text{Si}_{23}\text{Al})\text{O}_{60}(\text{OH})_8 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ .

Hillebrandit có hợp phần hóa học là, ví dụ,  $\text{Ca}_2\text{SiO}_3(\text{OH})_2$ .

Volastonit có hợp phần hóa học là, ví dụ,  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  (dạng sợi hoặc dạng cột).

Trong số đó, tobermorit được ưu tiên từ quan điểm dễ sản xuất và hiệu quả về mặt kinh tế.

"Nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng" đề cập đến, nguyên liệu trong số nguyên liệu thô để tạo thành vật chất gốc canxi (CaO) mà cấu thành canxi silicat hydrat, nguyên liệu thô mà chưa phản ứng với nguyên liệu thô gốc silic, và vẫn tồn tại mà không trở thành một thành phần cấu thành của canxi silicat hydrat.

Nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng thường có mặt trong vật thể hóa rắn

xốp ở dưới dạng canxi hydroxit ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), mà là sản phẩm của phản ứng hydrat hóa của vôi sống.

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế (các hạt vật thể hóa rắn xốp) có hàm lượng canxi cacbonat tốt hơn là từ 0,1 % theo khối lượng đến 12,0 % theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 % theo khối lượng đến 11,0 % theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là từ 1,0 % theo khối lượng đến 10,0 % theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là từ 2,0 % theo khối lượng đến 9,0 % theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là từ 3,0 % theo khối lượng đến 8,5 % theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là từ 4,0 % theo khối lượng đến 8,2 % theo khối lượng, đặc biệt tốt hơn nữa là từ 5,0 % theo khối lượng đến 8,0 % theo khối lượng từ quan điểm về sự cân bằng giữa việc cải thiện đặc tính giữ kích cỡ hạt và lượng silicat được cung cấp.

Khi hàm lượng canxi cacbonat là 0,1 % theo khối lượng hoặc lớn hơn, thì lượng canxi (canxi cacbonat vẫn còn trong trầm tích đáy) được sinh vật thủy sinh (cụ thể, các động vật giáp xác hoặc động vật có vỏ) hấp thu được tăng lên, và sự phát triển và tỷ lệ sống sót của sinh vật thủy sinh có thể được cải thiện hơn nữa. Khi hàm lượng canxi cacbonat là 12,0 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, lượng canxi silicat được chứa trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản có thể được tăng lên một cách tương đối, và lượng silicat sẽ được cung cấp vào trong nước được tăng lên. Do đó, sự sinh sôi của tảo cát trong nước có thể được thúc đẩy hơn nữa.

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế (nói cách khác, các hạt vật thể hóa rắn xốp) có thể là các hạt được cacbonat hóa xốp thu được bằng cách cho sản phẩm phản ứng của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi vào xử lý cacbonat hóa.

Tỷ lệ của canxi silicat hydrat trong pha rắn của sản phẩm phản ứng (vật thể hóa rắn xốp) của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi trước xử lý cacbonat hóa tốt hơn là 40 % theo khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn, cụ thể tốt hơn là 60 % theo khối lượng hoặc lớn hơn từ quan điểm cung

cấp silicat với lượng lớn tại thời điểm sử dụng nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế.

Khi nguyên liệu thô gốc silic được sử dụng là một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: đá silica; cát silica; và đất tảo cát, nguyên liệu thô gốc canxi được sử dụng là một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: vôi sống; vôi tôi; và xi măng, và lượng nguyên liệu thô gốc canxi đối với lượng nguyên liệu thô gốc silic thỏa mãn phạm vi giá trị số ưu tiên (từ 0,1 % theo khối lượng đến 12,0 % theo khối lượng) của hàm lượng canxi cacbonat trong các hạt được cacbonat hóa xốp được mô tả dưới đây, tỷ lệ của canxi silicat hydrat trong pha rắn của vật thể hóa rắn xốp trước xử lý cacbonat hóa là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn.

"Quá trình xử lý cacbonat hóa" đề cập đến việc tạo ra canxi cacbonat thông qua phản ứng giữa nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng (thường là canxi hydroxit) được chứa trong vật thể hóa rắn xốp và cacbon dioxit (thường là khí cacbon dioxit).

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế (các hạt vật thể hóa rắn xốp) có tính xốp.

Ở trong bản mô tả này, "xốp" đề cập đến trường hợp mà trong đó các lỗ xốp có mặt trong hạt (vật thể hóa rắn) thông qua việc tạo bọt do tác nhân tạo bọt tại thời điểm sản xuất như trong bê tông nhẹ chưng áp (ALC-autoclaved lightweight concrete).

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế (các hạt vật thể hóa rắn xốp) có độ xốp tốt hơn là từ 50 % theo thể tích đến 80 % theo thể tích, tốt hơn nữa là từ 55 % theo thể tích đến 75 % theo thể tích, đặc biệt tốt hơn nữa là từ 60 % theo thể tích đến 70 % theo thể tích từ quan điểm làm tăng mức độ cacbonat hóa tại thời điểm sản xuất, làm tăng lượng silicat sẽ được cung cấp vào trong nước tại thời điểm sử dụng, và đảm bảo đủ cường độ (ví dụ, cường độ nghiền) của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

Ở trong bản mô tả này, "độ xốp" đề cập đến tỷ lệ của tổng thể tích của các lỗ xốp bên trong đối với toàn bộ thể tích của vùng được bao bọc bởi các bề mặt bên ngoài của các hạt vật thể hóa rắn xốp mà cấu thành nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng

chế.

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế có tính xốp, và do đó lượng rửa giải của silicat từ nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được cải thiện hơn nữa, dẫn đến sự sinh sôi của tảo cát có thể được thúc đẩy hơn nữa.

Ngoài ra, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế có tính xốp, và do đó không khí có mặt trong các phần xốp (các lỗ xốp bên trong) của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bị cuốn vào trong trầm tích đáy, dẫn đến lượng được hòa tan oxygen trong nước có mặt ở trầm tích đáy có thể được cải thiện hơn nữa. Ngoài ra, độ thấm nước và độ thấm khí của trầm tích đáy có thể được cải thiện hơn nữa.

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế có kích cỡ hạt tốt hơn là từ 0,1 mm đến 15 mm, tốt hơn nữa là từ 0,3 mm đến 10 mm, còn tốt hơn nữa là từ 0,5 mm đến 8 mm, đặc biệt tốt hơn nữa là từ 0,5 mm đến 5 mm. Khi kích cỡ hạt là 0,1 mm hoặc lớn hơn, năng lượng cần thiết cho việc tạo hạt (ví dụ, nghiền nhỏ hoặc cắt) tại thời điểm sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản có thể được giảm hơn nữa, và sự nén chặt của trầm tích đáy có thể được hạn chế hơn nữa. Khi kích cỡ hạt là 15 mm hoặc nhỏ hơn, lượng silicat được cung cấp vào trong nước có thể được cải thiện hơn nữa.

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế tốt hơn là có sự phân bố kích cỡ hạt sao cho tỷ lệ của các hạt được cacbonat hóa xốp đều có kích cỡ hạt ưu tiên nêu trên (ví dụ, từ 0,5 mm đến 5 mm) là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn (tốt hơn là 60 % theo khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 70 % theo khối lượng hoặc lớn hơn).

"Kích cỡ hạt" như được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là kích cỡ tương ứng với các kích thước của mắt sàng. Ví dụ, kích cỡ hạt là 1,0 mm hoặc nhỏ hơn nghĩa là hạt này đi qua sàng có cỡ mắt sàng là 1,0 mm.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế được mô tả.

Ví dụ về phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế là phương pháp bao gồm: bước chuẩn bị bùn gồm việc chuẩn bị bùn bằng cách sử dụng

nguyên liệu thô gốc silic, nguyên liệu thô gốc canxi, tác nhân tạo bọt, và nước làm các nguyên liệu thô; bước hóa rắn gồm việc ninh kết bùn đã thu được để cho phép tạo bọt và hóa rắn, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp; bước phản ứng thủy nhiệt gồm việc gây ra phản ứng thủy nhiệt của vật thể hóa rắn xốp đã thu được, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt; và bước tạo hạt và cacbonnat hóa gồm việc thu nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bằng cách sử dụng vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt.

Ở trong bản mô tả này, bước chuẩn bị bùn, bước hóa rắn, và bước phản ứng thủy nhiệt là giống như các bước trong phương pháp sản xuất bê tông nhẹ chung áp thông thường (ALC) ngoại trừ việc lượng nguyên liệu thô gốc canxi được thiết lập dư so với lượng nguyên liệu thô gốc silic so với lượng nguyên liệu thô gốc canxi trong phương pháp sản xuất bê tông nhẹ chung áp thông thường (ALC).

Trong phương pháp sản xuất bê tông nhẹ chung áp thông thường (độ xốp: khoảng 80 % theo thể tích), lượng nguyên liệu thô gốc silic được thiết lập dư so với lượng nguyên liệu thô gốc canxi. Theo đó, pha rắn của bê tông nhẹ chung áp (khoảng 20 % theo thể tích) được tạo thành từ 13 % theo thể tích đến 16 % theo thể tích là tobermorit và 4 % theo thể tích đến 7 % theo thể tích là thành phần silicat chưa phản ứng.

Bước chuẩn bị bùn được thực hiện, ví dụ, bằng cách trộn lẫn đá silica (cát silica, đất tảo cát, và tương tự có thể được sử dụng kết hợp như các nguyên liệu thô gốc silic khác), xi măng, vôi sống (vôi tôi và tương tự có thể được sử dụng kết hợp như các nguyên liệu thô gốc canxi khác), tác nhân tạo bọt (ví dụ, bột nhôm hoặc chất hoạt động bề mặt), và nước. Thạch cao có thể được sử dụng làm chất tăng tốc phản ứng mà có thể được pha trộn tùy ý.

Lượng nguyên liệu thô (cụ thể, lượng nguyên liệu thô gốc canxi) có thể được xác định một cách thích hợp với sự xem xét đến tỷ lệ mục tiêu của canxi hydroxit (mà trở thành canxi cacbonat sau xử lý cacbonat hóa trong bước tạo hạt và cacbonnat hóa)

trong vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt đã thu được trong bước phản ứng thủy nhiệt.

Ngoài ra, cũng có thể sử dụng canxi cacbonat trong bước này từ quan điểm điều chỉnh (làm tăng hơn nữa) hàm lượng canxi cacbonat trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản. Đối với canxi cacbonat, canxi cacbonat được sản xuất công nghiệp có thể được sử dụng, hoặc chất chứa canxi cacbonat, chẳng hạn như đá vôi tự nhiên, có thể được sử dụng.

Bước hóa rắn được thực hiện, ví dụ, bằng cách đổ bùn đã thu được trong bước chuẩn bị bùn vào trong khuôn, sau đó ninh kết bùn dưới khí quyển ở nhiệt độ bình thường (ví dụ, từ 15°C đến 35°C) và độ ẩm cao (ví dụ, độ ẩm tương đối từ 95% đến 99%) trong khoảng từ 4 giờ đến 10 giờ, bùn được ninh kết tiếp dưới khí quyển ở nhiệt độ cao (ví dụ, từ 75°C đến 85°C) và độ ẩm cao (ví dụ, độ ẩm tương đối từ 95% đến 99%) trong khoảng thời gian từ 6 giờ đến 12 giờ, và cuối cùng gỡ sản phẩm ra khỏi khuôn, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp.

Các kích thước bên trong của khuôn không bị giới hạn cụ thể, nhưng là, ví dụ, từ 5 cm đến 40 cm (theo chiều dài) × từ 5 cm đến 15 cm (theo chiều rộng) × từ 5 cm đến 15 cm (theo chiều cao).

Bước phản ứng thủy nhiệt được thực hiện, ví dụ, bằng cách cho vật thể hóa rắn xốp vào ninh kết trong lò chưng áp (nhiệt độ cao và ninh kết hơi nước áp suất cao) với thiết bị chưng áp.

Nhiệt độ ninh kết trong lò chưng áp tốt hơn là từ 160°C đến 210°C, tốt hơn nữa là từ 170°C đến 200°C, đặc biệt tốt hơn nữa là từ 180°C đến 190°C.

Áp suất ninh kết trong lò chưng áp tốt hơn là từ 0,9 MPa đến 1,2 MPa (9 atm đến 12 atm), tốt hơn nữa là từ 1,0 MPa đến 1,1 MPa (10 atm đến 11 atm).

Thời gian ninh kết trong lò chưng áp (thời gian mà trong đó nhiệt độ ưu tiên nêu trên được duy trì) tốt hơn là từ 3 giờ đến 10 giờ, tốt hơn nữa là từ 4 giờ đến 9 giờ, tốt hơn nữa là từ 5 giờ đến 8 giờ, đặc biệt tốt hơn nữa là từ 5,5 giờ đến 7 giờ.

Bước tạo hạt và cacbonat hóa được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp gồm (a) phương pháp tạo hạt vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt để thu được các hạt xốp, sau đó cacbonat hóa các hạt xốp, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản, hoặc (b) phương pháp cacbonat hóa vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt để thu được vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa, sau đó tạo hạt vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

Các ví dụ về phương pháp tạo hạt (phương pháp xử lý tạo hạt) bao gồm việc nghiền nhỏ và cắt.

Ví dụ về phương pháp cacbonat hóa (phương pháp xử lý cacbonat hóa) là phương pháp đặt các hạt xốp hoặc vật thể hóa rắn xốp dưới khí quyển của khí cacbon dioxid (bao gồm trường hợp đặt các hạt xốp hoặc vật thể hóa rắn xốp trong khí quyển). Trong trường hợp này, nồng độ của khí cacbon dioxid tốt hơn là 1 % theo thể tích hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 3 % theo thể tích hoặc lớn hơn, còn tốt hơn nữa là 4 % theo thể tích hoặc lớn hơn, cụ thể tốt hơn là 5 % theo thể tích hoặc lớn hơn từ quan điểm thúc đẩy sự cacbonat hóa hơn nữa. Ngoài ra, nồng độ của khí cacbon dioxid tốt hơn là 90 % theo thể tích hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 70 % theo thể tích hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 50 % theo thể tích hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 30 % theo thể tích hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 20 % theo thể tích hoặc nhỏ hơn, cụ thể tốt hơn là 10 % theo thể tích hoặc nhỏ hơn từ quan điểm, ví dụ, ngăn chặn sự gia tăng quá mức về chi phí.

Trong khi thời gian xử lý cacbonat hóa (ví dụ, thời gian mà các hạt xốp v.v được đặt dưới khí quyển của khí cacbon dioxid) thay đổi tùy thuộc vào kích cỡ (kích cỡ hạt hoặc các kích thước) của các hạt xốp hoặc vật thể hóa rắn xốp, hoặc tỷ lệ mục tiêu của canxi cacbonat trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản, thời gian xử lý cacbonat hóa tốt hơn là 3 giờ hoặc lâu hơn, tốt hơn nữa là 4 giờ hoặc lâu hơn, cụ thể tốt hơn là 5 giờ hoặc lâu hơn. Giới hạn trên của thời gian tốt hơn là 15 giờ, tốt hơn nữa là 12 giờ, cụ thể tốt hơn là 10 giờ từ quan điểm về hiệu quả của quá trình xử lý cacbonat hóa.

Quá trình xử lý cacbonat hóa có thể được thực hiện trong thiết bị chung áp được sử dụng cho phản ứng thủy nhiệt, hoặc trong một thiết bị khác ngoài thiết bị chung áp được sử dụng cho phản ứng thủy nhiệt.

Ví dụ về thiết bị khác ngoài thiết bị chung áp là thiết bị xử lý cacbonat hóa có khí quyển là khí cacbon dioxit nồng độ cao. Quá trình xử lý cacbonat hóa có thể được thực hiện bằng cách đặt các hạt xốp hoặc vật thể hóa rắn xốp trước khi xử lý cacbonat hóa trong khí quyển (trong không khí; trong khí chứa 0,04 % theo thể tích là cacbon dioxit) mà không sử dụng thiết bị chung áp hoặc thiết bị xử lý cacbonat hóa.

Một ví dụ khác về phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế là phương pháp bao gồm: bước chuẩn bị bùn gồm việc chuẩn bị bùn bằng cách sử dụng nguyên liệu thô gốc silic, nguyên liệu thô gốc canxi, canxi cacbonat, tác nhân tạo bọt, và nước làm các nguyên liệu thô; bước hóa rắn gồm việc ninh kết bùn đã thu được để cho phép tạo bọt và hóa rắn, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp; bước phản ứng thủy nhiệt gồm việc gây ra phản ứng thủy nhiệt của vật thể hóa rắn xốp đã thu được, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt; và bước tạo hạt gồm việc tạo hạt vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

Bước chuẩn bị bùn, bước hóa rắn, và bước phản ứng thủy nhiệt là giống như các bước nêu trên ngoại trừ việc canxi cacbonat được sử dụng trong bước chuẩn bị bùn, và lượng canxi cacbonat được xác định một cách thích hợp với sự xem xét đến hàm lượng mục tiêu của canxi cacbonat trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

Ngoài ra, phương pháp tạo hạt trong bước tạo hạt là giống như phương pháp tạo hạt (phương pháp xử lý tạo hạt) trong bước tạo hạt và cacbonnat hóa nêu trên.

Nước dùng để nuôi trồng thủy sản mà nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế được sử dụng không bị giới hạn cụ thể, và bất kỳ một trong số nước ngọt, nước lợ, và nước biển có thể được sử dụng.

Các ví dụ về sinh vật thủy sinh bao gồm các động vật giáp xác, động vật có vỏ,

và cá, mà có thể được nuôi trồng trong nước dùng để nuôi trồng thủy sản. Trong số đó, sinh vật thủy sinh (ví dụ, các động vật giáp xác, chẳng hạn như tôm) ăn tảo cát là phù hợp.

Canxi cacbonat được chứa trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế không tan được trong nước, và do đó vẫn còn ở trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản này ngay cả khi canxi silicat hydrat được hòa tan trong nước. Theo đó, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế có thể duy trì kích cỡ hạt của nó (kích cỡ của hạt) mà không mất đi. Kết quả là, sự nén chặt của trầm tích đáy được ngăn chặn, và độ thấm khí và độ thấm nước của trầm tích đáy được cải thiện, dẫn đến trầm tích đáy có thể được hạn chế việc làm cho môi trường này trở thành các điều kiện môi trường có oxy thấp.

Ngoài ra, canxi cacbonat vẫn còn trong trầm tích đáy sẽ được sinh vật thủy sinh hấp thu. Khi canxi được sinh vật thủy sinh lấy đi, ví dụ, có thể thu được hiệu quả làm tăng cường độ vỏ của tôm non hoặc xương của cá non.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sau đây, sáng chế được mô tả cụ thể hơn bằng các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Các nguyên liệu được sử dụng

#### **(1) Vôi sống**

Tỷ lệ vôi sống có kích cỡ hạt là 2 mm hoặc nhỏ hơn: 90 % theo khối lượng hoặc lớn hơn

Hàm lượng của CaO: 95 % theo khối lượng

#### **(2) Bột đá silica**

Sản phẩm thu được bằng cách nghiền nhỏ đá silica bằng máy nghiền

Tỷ lệ bột đá silica có kích cỡ hạt nằm trong phạm vi từ 53  $\mu\text{m}$  đến 150  $\mu\text{m}$ : 90 % theo khối lượng hoặc lớn hơn

Hàm lượng của  $\text{SiO}_2$ : 98 % theo khối lượng

(3) Đất tảo cát

Hàm lượng của  $\text{SiO}_2$ : 82 % theo khối lượng

Hàm lượng của  $\text{CaO}$ : 1 % theo khối lượng

(4) Xi măng Portland thông thường (được sản xuất bởi Taiheiyo Cement Corporation)

Hàm lượng của  $\text{CaO}$ : 63,5 % theo khối lượng

Hàm lượng của  $\text{SiO}_2$ : 21,5 % theo khối lượng

(5) Bột nhôm (được sản xuất bởi Kojundo Chemical Lab. Co., Ltd.)

(6) Bột canxi cacbonat (được sản xuất bởi Kanto Chemical Co., Inc.)

[Sản xuất nguyên liệu thô dạng bột "a" và đánh giá vật liệu chứa canxi Silicat "a" mà sử dụng nguyên liệu thô dạng bột "a"]

Nguyên liệu thô dạng bột "a" thu được bằng cách trộn lẫn bột đá silica, xi măng Portland thông thường, và vôi sống theo các tỷ lệ pha trộn sao cho các hàm lượng của bột đá silica, xi măng Portland thông thường, và vôi sống lần lượt là 65 % theo khối lượng, 25 % theo khối lượng, và 10 % theo khối lượng đối với 100 % theo khối lượng của nguyên liệu thô dạng bột thu được bằng cách trộn lẫn bột đá silica, xi măng Portland thông thường, và vôi sống.

Nguyên liệu thô dạng bột "a" đã thu được được sử dụng để chuẩn bị vật liệu chứa canxi silicat "a". Vật liệu chứa canxi silicat "a" được trải qua quá trình nhiễu xạ bột tia X.

Cụ thể, bùn đã thu được bằng cách bổ sung 40 phần theo khối lượng của nước vào 100 phần theo khối lượng của "nguyên liệu thô dạng bột "a", sau đó nhào trộn, và sau đó bổ sung tiếp 0,01 phần theo khối lượng của bột nhôm vào đó, sau đó nhào trộn.

Bùn thu được được đổ vào trong khuôn có các kích thước bên trong là 10 cm×10 cm×10 cm, và được ninh kết dưới khí quyển ở 30°C và độ ẩm tương đối là 98% trong 6 giờ. Tiếp theo, bùn được ninh kết dưới khí quyển ở 80°C và độ ẩm tương đối là 98% trong 8 giờ. Sau đó, vật thể hóa rắn xốp ở trong khuôn được gỡ ra khỏi khuôn.

Vật thể hóa rắn xốp đã được gỡ ra khỏi khuôn được cho ninh kết thủy nhiệt (phản ứng thủy nhiệt) dưới các điều kiện là 180°C và 1,0 MPa (10 atm) trong 6 giờ ở trong lò chung áp. Ngay sau khi hoàn thành việc ninh kết thủy nhiệt, vật thể hóa rắn xốp được lấy ra khỏi lò chung áp, và được làm khô ở 105°C trong 24 giờ.

Sau khi làm khô, vật thể hóa rắn xốp được nghiền nhỏ để thu được vật liệu chứa canxi silicat "a". Vật liệu chứa canxi silicat "a" được nhận dạng bằng nhiễu xạ bột tia X, và kết quả là, sự tạo ra của tobermorit đã được xác nhận. Sự tạo ra của canxi hydroxit và canxi cacbonat không đã được xác nhận.

[Sản xuất nguyên liệu thô dạng bột "b" và đánh giá nguyên liệu chứa canxi silicat "b" bằng cách sử dụng nguyên liệu thô dạng bột "b"]

Vật liệu chứa canxi silicat "b" thu được theo cách giống như trong phương pháp chuẩn bị nêu trên cho vật liệu chứa canxi silicat "a" ngoại trừ việc nguyên liệu thô dạng bột "b" thu được bằng cách trộn lẫn đất tảo cát, bột đá silica, xi măng Portland thông thường, và vôi sống với các tỷ lệ pha trộn sao cho các hàm lượng của đất tảo cát, bột đá silica, xi măng Portland thông thường, và vôi sống lần lượt là 35 % theo khối lượng, 25 % theo khối lượng, 25 % theo khối lượng, và 15 % theo khối lượng đối với 100 % theo khối lượng của nguyên liệu thô dạng bột thu được bằng cách trộn lẫn các nguyên liệu này được sử dụng thay cho nguyên liệu thô dạng bột "a".

Vật liệu chứa canxi silicat "b" được nhận dạng bằng nhiễu xạ bột tia X, và kết quả là, sự tạo ra của tobermorit đã được xác nhận. Sự tạo ra của canxi hydroxit và canxi cacbonat không đã được xác nhận.

[Các ví dụ từ 1 đến 6]

Hỗn hợp nguyên liệu thô thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a" và vôi sống sao cho hàm lượng của các nguyên liệu thô (vôi sống, bột đá silica, và xi măng) đối với 100 % theo khối lượng của hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a" và vôi sống như được thể hiện trong bảng 1.

Cụ thể, nguyên liệu thô dạng bột "a" và vôi sống được trộn lẫn sao cho lượng

vôi sống so với tổng 100 % theo khối lượng của nguyên liệu thô dạng bột "a" (bao gồm vôi sống) và vôi sống là 0 % theo khối lượng (ví dụ so sánh 1), 0,5 % theo khối lượng (ví dụ 1), 1,0 % theo khối lượng (ví dụ 2), 2,0 % theo khối lượng (ví dụ 3), 4,0 % theo khối lượng (ví dụ 4), 6,0 % theo khối lượng (ví dụ 5), và 8,0 % theo khối lượng (ví dụ 6). Hàm lượng của vôi sống trong hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được (được thể hiện là "Nguyên liệu thô của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản" trong bảng 1) bao gồm vôi sống có nguồn gốc từ nguyên liệu thô dạng bột "a".

Bùn thu được bằng cách bổ sung 40 phần theo khối lượng của nước vào 100 phần theo khối lượng của hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được, sau đó nhào trộn, và bổ sung tiếp 0,01 phần theo khối lượng của bột nhôm vào đó, sau đó nhào trộn.

Bùn thu được được đổ vào trong khuôn có các kích thước bên trong là 10 cm×10 cm×10 cm, và được ninh kết dưới khí quyển ở 30°C và độ ẩm tương đối là 98% trong 6 giờ. Tiếp theo, bùn được ninh kết dưới khí quyển ở 80°C và độ ẩm tương đối là 98% trong 8 giờ. Sau đó, vật thể hóa rắn xốp ở trong khuôn được gỡ ra khỏi khuôn.

Vật thể hóa rắn xốp đã được gỡ ra khỏi khuôn được cho ninh kết thủy nhiệt (phản ứng thủy nhiệt) dưới các điều kiện là 180°C và 1,0 MPa (10 atm) trong 6 giờ ở trong lò chưng áp. Ngay sau khi hoàn thành việc ninh kết thủy nhiệt, vật thể hóa rắn xốp được lấy ra khỏi lò chưng áp, và được làm khô ở 105°C trong 24 giờ.

Vật thể hóa rắn xốp đã thu được chứa canxi silicat (tobermorit) và canxi hydroxit.

Sau khi làm khô, vật thể hóa rắn xốp được cắt để cho ra các cục hình khối hộp có kích thước khoảng 2 cm×2 cm×2 cm sau khi cắt. Vật thể hóa rắn xốp đã thu được dạng khối hộp được cho vào xử lý cacbonat hóa bằng cách để yên trong bình kín có nồng độ của khí cacbon dioxit là 5 % theo thể tích trong 6 giờ. Do đó, thu được vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa dạng khối hộp chứa canxi silicat (tobermorit) và canxi cacbonat.

[Đo hàm lượng của canxi cacbonat trong vật thể hóa rắn xốp được cacbonat

hóa]

Vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa dạng khối hộp nêu trên được nghiền nhỏ, và sau đó được sàng với sàng có cỡ mắt sàng là 1 mm. Bột nguyên liệu nuôi trồng thủy sản mà đã đi qua sàng và có kích cỡ hạt là 1 mm hoặc nhỏ hơn được gia nhiệt ở 650°C, và sau đó tiếp tục được gia nhiệt ở 900°C. Hàm lượng canxi cacbonat trong nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được tính toán dựa trên lượng giảm khối lượng của bột thông qua việc gia nhiệt ở 650°C đến 900°C (do giải hấp cacbon dioxit).

Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

[Đo lượng rửa giải của silicat tan được trong nước từ vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa]

Vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa dạng khối hộp nêu trên được nghiền nhỏ, và sau đó được sàng với sàng có cỡ mắt sàng là 1 mm. 1 g bột của vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa mà đã đi qua sàng và có kích cỡ hạt là 1 mm hoặc nhỏ hơn được bổ sung vào 1 lít nước cất, và sau đó trong khi hỗn hợp được lắc ở tốc độ 70 vòng/phút, nước cất được thay 24 giờ một lần. Nồng độ của Si được hòa tan trong nước cất mà đã bị thay đổi được đo với máy đo phổ phát xạ ICP. Do đó, lượng rửa giải (mg/lít/ngày) của silicat tan được trong nước ( $\text{SiO}_2$ ) trên một ngày được tính toán cho đến khi trôi qua được 7 ngày từ kể từ khi bổ sung bột nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 2.

[Đánh giá đặc tính giữ kích cỡ hạt (Đánh giá tương đối so với ví dụ so sánh)]

Vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa dạng khối hộp nêu trên được nghiền nhỏ, và được sàng với sàng có cỡ mắt sàng là 5 mm và sàng có cỡ mắt sàng là 0,5 mm. Do đó, thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản có kích cỡ hạt từ 0,5 mm đến 5 mm. 50 g nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được cho vào trong túi thấm được nước được làm bằng polyetylen (nguyên liệu nuôi trồng thủy sản không đi qua túi này được, nhưng nước đi qua được), và được đặt ở đáy ao nuôi tôm.

Sau khi đã trôi qua 30 ngày kể từ khi đặt, túi được thu gom từ ao nuôi trồng

thủy sản. Đất, tảo cát, và tương tự bám vào túi được loại bỏ cùng với nước, và túi sau đó được làm khô dưới điều kiện là 105°C. Sau khi làm khô, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được lấy ra khỏi túi, và được sàng với sàng có cỡ mắt sàng là 0,5 mm.

Tiếp theo, khối lượng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản đã đi qua sàng và khối lượng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng được đo. Tỷ lệ của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng được tính toán dựa trên các khối lượng đã thu được bằng phương trình (1) sau đây.

Tỷ lệ (%) của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng =  $(\text{khối lượng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng}) \times 100 / (\text{khối lượng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng} + \text{khối lượng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản đã đi qua sàng}) \dots (1)$

Tiếp theo, tỷ lệ của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng sau khi đã trôi qua 30 ngày trong ví dụ so sánh 1 (được mô tả dưới đây) được tính toán theo cách giống như được mô tả ở trên. Tỷ lệ của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng trong ví dụ so sánh 1 được sử dụng làm tham chiếu (100), và tỷ lệ của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng trong mỗi ví dụ (các ví dụ từ 1 đến 6) được biểu diễn bằng giá trị số bằng phương trình (2) sau đây.

(Trị số đánh giá tương đối của mỗi ví dụ so với ví dụ so sánh 1) =  $(\text{tỷ lệ của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng trong mỗi ví dụ}) \times 100 / (\text{tỷ lệ của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản còn lại trên sàng trong ví dụ so sánh 1}) \dots (2)$

Trị số đánh giá tương đối lớn hơn của mỗi ví dụ so với ví dụ so sánh 1 nghĩa là nguyên liệu nuôi trồng thủy sản ưu việt về đặc tính giữ kích cỡ hạt.

Các kết quả được thể hiện trong bảng 2.

[Đánh giá đặc tính giữ kích cỡ hạt (Đánh giá tuyệt đối)]

Vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa dạng khối hộp nêu trên được nghiền nhỏ, và được sàng với sàng có cỡ mắt sàng là 5 mm và sàng có cỡ mắt sàng là 0,5 mm. Do đó, thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản có kích cỡ hạt từ 0,5 mm đến 5 mm.

Hình ảnh của 50 g nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được chụp, và nguyên liệu nuôi trồng thủy sản sau đó được cho vào trong túi thấm được nước được làm bằng polyetylen (nguyên liệu nuôi trồng thủy sản không đi qua túi này được, nhưng nước đi qua được) và được đặt ở đáy ao nuôi tôm.

Sau khi đã trôi qua 30 ngày kể từ khi đặt, túi được thu gom từ ao nuôi trồng thủy sản. Đất, tảo cát, và tương tự bám vào túi được loại bỏ cùng với nước, và túi sau đó được làm khô dưới điều kiện là 105°C. Sau khi làm khô, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được lấy ra khỏi túi, và hình ảnh của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản được chụp.

Hình ảnh của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản trước khi đặt trong ao nuôi trồng thủy sản và hình ảnh của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản sau khi thu gom từ ao nuôi trồng thủy sản được đưa vào phân tích hình ảnh bằng cách sử dụng "phần mềm đo diện tích" được cung cấp trên "Vector" (trang phân phối phần mềm trực tuyến). Tỷ lệ (%) giữa diện tích phẳng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản trước khi đặt và diện tích phẳng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản sau khi thu gom (sau khi đã trôi qua 30 ngày) đều được phân tích từ hình ảnh được tính toán bằng phương trình (3) sau đây.

Tỷ lệ (%) in diện tích phẳng = (diện tích phẳng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản sau khi trôi qua 30 ngày)  $\times$  100 / (diện tích phẳng của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản trước khi đặt) ... (3)

Tỷ lệ lớn hơn về diện tích phẳng nghĩa là nguyên liệu nuôi trồng thủy sản ưu việt về đặc tính giữ kích cỡ hạt.

[Ví dụ so sánh 1]

Vật thể hóa rắn xốp được thu theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt được cắt để cho ra các cục dạng khối hộp có kích thước khoảng 2 cm  $\times$  2 cm  $\times$  2 cm, và sau đó được làm khô ở 105°C trong 3 giờ mà không xử lý cacbonat hóa.

Vật thể hóa rắn xốp đã thu được được đo hàm lượng canxi cacbonat và các thành phần tương tự theo cách giống như trong ví dụ 1. Ngoài ra, nguyên liệu nuôi trồng thủy

sản thu được bằng cách sử dụng vật thể hóa rắn xốp, và được đánh giá về đặc tính giữ kích cỡ hạt theo cách giống như trong ví dụ 1.

[Các ví dụ từ 7 đến 13]

Vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa được thu theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc hỗn hợp nguyên liệu thô thu được bằng cách sử dụng nguyên liệu thô dạng bột "b" thay cho nguyên liệu thô dạng bột "a", và trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "b" và vôi sống sao cho hàm lượng của các nguyên liệu thô (vôi sống, bột đá silica, đất tảo cát, và xi măng) đối với 100 % theo khối lượng của hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "b" và vôi sống như được thể hiện trong bảng 1

Cụ thể, nguyên liệu thô dạng bột "b" và vôi sống được trộn lẫn sao cho lượng vôi sống so với tổng 100 % theo khối lượng của nguyên liệu thô dạng bột "b" (bao gồm vôi sống) và vôi sống là 0 % theo khối lượng (ví dụ so sánh 2), 0,5 % theo khối lượng (ví dụ 7), 1,0 % theo khối lượng (ví dụ 8), 3,0 % theo khối lượng (ví dụ 9), 5,0 % theo khối lượng (ví dụ 10), 7,0 % theo khối lượng (ví dụ 11), 9,0 % theo khối lượng (ví dụ 12), và 10,0 % theo khối lượng (ví dụ 13). Hàm lượng của vôi sống trong hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bao gồm hàm lượng của vôi sống có nguồn gốc từ nguyên liệu thô dạng bột "b".

Vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa đã thu được được đo hàm lượng canxi cacbonat và các thành phần tương tự theo cách giống như trong ví dụ 1. Ngoài ra, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản thu được bằng cách sử dụng vật thể hóa rắn xốp được cacbonat hóa, và được đánh giá về đặc tính giữ kích cỡ hạt theo cách giống như trong ví dụ 1.

[Ví dụ so sánh 2]

Vật thể hóa rắn xốp được thu theo cách giống như trong ví dụ so sánh 1 ngoại trừ việc nguyên liệu thô dạng bột "b" được sử dụng thay cho nguyên liệu thô dạng bột "a".

Vật thể hóa rắn xốp đã thu được được đo hàm lượng canxi cacbonat và các thành

phần tương tự theo cách giống như trong ví dụ 1. Ngoài ra, nguyên liệu nuôi trồng thủy sản thu được bằng cách sử dụng vật thể hóa rắn xốp, và được đánh giá về đặc tính giữ kích cỡ hạt theo cách giống như trong ví dụ 1.

[Các ví dụ từ 14 đến 16]

Hỗn hợp nguyên liệu thô thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a", vôi sống, và bột canxi cacbonat sao cho hàm lượng của các nguyên liệu thô (vôi sống, bột đá silica, xi măng, và bột canxi cacbonat) đối với 100 % theo khối lượng của hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a", vôi sống, và bột canxi cacbonat như được thể hiện trong bảng 1.

Cụ thể, nguyên liệu thô dạng bột "a", vôi sống, và bột canxi cacbonat được trộn lẫn sao cho lượng bột canxi cacbonat đối với 100 % theo khối lượng của hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a" (bao gồm vôi sống, bột đá silica, và xi măng Portland thông thường), vôi sống, và bột canxi cacbonat là 1,0 % theo khối lượng (ví dụ 14), 2,0 % theo khối lượng (ví dụ 15), và 4,0 % theo khối lượng (ví dụ 16). Lượng vôi sống được thiết lập giống như lượng bột canxi cacbonat. Vôi sống được bổ sung sao cho lượng nguyên liệu thô gốc canxi đối với lượng nguyên liệu thô gốc silic được thiết lập dư so với lượng nguyên liệu thô gốc canxi trong phương pháp sản xuất bê tông nhẹ chung áp thông thường (ALC). Ngoài ra, hàm lượng của vôi sống trong hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bao gồm hàm lượng của vôi sống có nguồn gốc từ nguyên liệu thô dạng bột "a".

Vật thể hóa rắn xốp được thu theo cách giống như trong ví dụ 1 bằng cách sử dụng hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được. Vật thể hóa rắn xốp chứa canxi silicat (tobermorit) và canxi hydroxit.

Các hạt dạng khối hộp được cacbonat hóa xốp (nguyên liệu nuôi trồng thủy sản) chứa canxi silicat (tobermorit) và canxi cacbonat thu được bằng cách sử dụng vật thể hóa rắn xốp và cho vật thể hóa rắn xốp vào xử lý cacbonat hóa theo cách giống như trong ví dụ 1.

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản đã thu được được đo hàm lượng canxi cacbonat và các thành phần tương tự theo cách giống như trong ví dụ 1.

[Các ví dụ từ 17 đến 19]

Hỗn hợp nguyên liệu thô thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a" và bột canxi cacbonat sao cho hàm lượng của các nguyên liệu thô (vôi sống, bột đá silica, xi măng, và bột canxi cacbonat) đối với 100 % theo khối lượng của hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a" và bột canxi cacbonat như được thể hiện trong bảng 1.

Cụ thể, nguyên liệu thô dạng bột "a" và bột canxi cacbonat được trộn lẫn sao cho lượng bột canxi cacbonat đối với 100 % theo khối lượng của hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bằng cách trộn lẫn nguyên liệu thô dạng bột "a" (bao gồm vôi sống, bột đá silica, và xi măng Portland thông thường) và bột canxi cacbonat là 2,0 % theo khối lượng (ví dụ 17), 5,0 % theo khối lượng (ví dụ 18), và 10,0 % theo khối lượng (ví dụ 19). Hàm lượng của vôi sống trong hỗn hợp nguyên liệu thô đã thu được bao gồm hàm lượng của vôi sống có nguồn gốc từ nguyên liệu thô dạng bột "a".

Các hạt của vật thể hóa rắn xốp (nguyên liệu nuôi trồng thủy sản) được thu theo cách giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc vật thể hóa rắn xốp đã thu được được cắt, và sau đó không được cho vào xử lý cacbonat hóa. Vật thể hóa rắn xốp chứa canxi silicat (tobermorit) và canxi hydroxit.

Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản đã thu được được đo hàm lượng canxi cacbonat và các thành phần tương tự theo cách giống như trong ví dụ 1.

Các kết quả nêu trên được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 1

|                 | Nguyên liệu thô của nguyên liệu nuôi trồng thủy sản |                                      |                                    |                                |                                       | Nguyên liệu nuôi trồng thủy sản       |
|-----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                 | Vôi sống<br>(% theo khối lượng)                     | Bột đá silica<br>(% theo khối lượng) | Đất tảo cát<br>(% theo khối lượng) | Xi măng<br>(% theo khối lượng) | Canxi cacbonat<br>(% theo khối lượng) | Canxi cacbonat<br>(% theo khối lượng) |
| Ví dụ 1         | 10,5                                                | 64,7                                 | —                                  | 24,8                           | —                                     | 0,7                                   |
| Ví dụ 2         | 10,9                                                | 64,4                                 | —                                  | 24,7                           | —                                     | 1,2                                   |
| Ví dụ 3         | 11,8                                                | 63,7                                 | —                                  | 24,5                           | —                                     | 2,4                                   |
| Ví dụ 4         | 13,6                                                | 62,4                                 | —                                  | 24,0                           | —                                     | 5,2                                   |
| Ví dụ 5         | 15,4                                                | 61,1                                 | —                                  | 23,5                           | —                                     | 8,0                                   |
| Ví dụ 6         | 17,2                                                | 59,8                                 | —                                  | 23,0                           | —                                     | 10,5                                  |
| Ví dụ so sánh 1 | 10,0                                                | 65,0                                 | —                                  | 25,0                           | —                                     | 0,0                                   |
| Ví dụ 7         | 15,4                                                | 24,9                                 | 34,8                               | 24,9                           | —                                     | 0,2                                   |
| Ví dụ 8         | 15,9                                                | 24,7                                 | 34,7                               | 24,7                           | —                                     | 0,8                                   |
| Ví dụ 9         | 17,6                                                | 24,2                                 | 34,0                               | 24,2                           | —                                     | 2,9                                   |
| Ví dụ 10        | 19,3                                                | 23,7                                 | 33,3                               | 23,7                           | —                                     | 5,7                                   |
| Ví dụ 11        | 21,0                                                | 23,2                                 | 32,6                               | 23,2                           | —                                     | 7,8                                   |
| Ví dụ 12        | 22,7                                                | 22,7                                 | 31,9                               | 22,7                           | —                                     | 9,8                                   |
| Ví dụ 13        | 23,5                                                | 22,5                                 | 31,5                               | 22,5                           | —                                     | 11,2                                  |
| Ví dụ so sánh 2 | 15,0                                                | 25,0                                 | 35,0                               | 25,0                           | —                                     | 0,0                                   |
| Ví dụ 14        | 10,8                                                | 63,7                                 | —                                  | 24,5                           | 1,0                                   | 2,1                                   |
| Ví dụ 15        | 11,6                                                | 62,4                                 | —                                  | 24,0                           | 2,0                                   | 4,2                                   |
| Ví dụ 16        | 13,2                                                | 59,8                                 | —                                  | 23,0                           | 4,0                                   | 9,5                                   |
| Ví dụ 17        | 9,8                                                 | 63,7                                 | —                                  | 24,5                           | 2,0                                   | 1,4                                   |
| Ví dụ 18        | 9,5                                                 | 61,7                                 | —                                  | 23,8                           | 5,0                                   | 4,3                                   |
| Ví dụ 19        | 9,0                                                 | 58,5                                 | —                                  | 22,5                           | 10,0                                  | 9,1                                   |

Bảng 2

|                 | Lượng rửa giải của silicat tan được trong nước<br>(mg/lít/ngày) |           |           |           |           |           |           | Đánh giá<br>tương đối về<br>kích cỡ hạt | Đánh giá<br>tuyệt đối<br>về kích cỡ<br>hạt |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
|                 | Ngày<br>1                                                       | Ngày<br>2 | Ngày<br>3 | Ngày<br>4 | Ngày<br>5 | Ngày<br>6 | Ngày<br>7 | Sau khi đã<br>trôi qua 30<br>ngày       | Sau khi đã<br>trôi qua 30<br>ngày          |
| Ví dụ 1         | 2,9                                                             | 4,6       | 4,3       | 3,8       | 3,2       | 2,9       | 2,6       | 116                                     | 64                                         |
| Ví dụ 2         | 2,7                                                             | 4,4       | 4,0       | 3,5       | 3,1       | 2,7       | 2,5       | 124                                     | 73                                         |
| Ví dụ 3         | 2,7                                                             | 4,2       | 3,8       | 3,3       | 3,0       | 2,6       | 2,4       | 138                                     | 83                                         |
| Ví dụ 4         | 2,7                                                             | 4,0       | 3,5       | 3,2       | 2,8       | 2,5       | 2,1       | 146                                     | 94                                         |
| Ví dụ 5         | 2,7                                                             | 3,8       | 3,2       | 2,9       | 2,4       | 2,0       | 1,8       | 140                                     | 92                                         |
| Ví dụ 6         | 2,6                                                             | 3,2       | 2,5       | 2,0       | 1,5       | 1,2       | 0,8       | 108                                     | 58                                         |
| Ví dụ so sánh 1 | 2,9                                                             | 4,6       | 4,5       | 3,8       | 3,4       | 3,2       | 2,8       | 100                                     | 40                                         |
| Ví dụ 7         | 3,8                                                             | 4,7       | 4,3       | 3,9       | 3,4       | 2,9       | 2,7       | 108                                     | 58                                         |
| Ví dụ 8         | 3,8                                                             | 4,7       | 4,0       | 3,6       | 3,3       | 2,8       | 2,5       | 118                                     | 68                                         |
| Ví dụ 9         | 3,4                                                             | 4,3       | 3,8       | 3,2       | 2,9       | 2,6       | 2,4       | 146                                     | 88                                         |
| Ví dụ 10        | 3,2                                                             | 4,0       | 3,5       | 3,0       | 2,7       | 2,5       | 2,2       | 153                                     | 98                                         |
| Ví dụ 11        | 3,0                                                             | 3,8       | 3,2       | 2,9       | 2,5       | 2,2       | 2,0       | 147                                     | 96                                         |
| Ví dụ 12        | 3,0                                                             | 3,2       | 2,5       | 2,4       | 2,4       | 2,0       | 1,8       | 127                                     | 80                                         |
| Ví dụ 13        | 2,8                                                             | 3,2       | 2,2       | 2,0       | 1,7       | 1,3       | 1,0       | 107                                     | 57                                         |
| Ví dụ so sánh 2 | 3,8                                                             | 4,8       | 4,5       | 4,0       | 3,6       | 3,4       | 3,0       | 100                                     | 45                                         |
| Ví dụ 14        | 3,3                                                             | 4,2       | 4,0       | 3,6       | 3,1       | 2,9       | 2,4       | 135                                     | 80                                         |
| Ví dụ 15        | 3,1                                                             | 4,2       | 3,8       | 3,3       | 2,6       | 2,5       | 2,1       | 148                                     | 94                                         |
| Ví dụ 16        | 2,7                                                             | 3,4       | 2,5       | 2,4       | 2,1       | 1,6       | 1,5       | 131                                     | 81                                         |
| Ví dụ 17        | 3,3                                                             | 4,7       | 4,0       | 3,7       | 3,1       | 2,8       | 2,6       | 129                                     | 72                                         |
| Ví dụ 18        | 3,3                                                             | 4,2       | 3,5       | 3,2       | 2,7       | 2,4       | 2,2       | 147                                     | 99                                         |
| Ví dụ 19        | 2,6                                                             | 3,4       | 2,8       | 2,2       | 2,3       | 1,7       | 1,6       | 133                                     | 84                                         |

Từ bảng 2, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, theo nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 19), ngay cả sau khi đã trôi qua 7 ngày kể từ khi bổ sung nguyên liệu nuôi trồng thủy sản với lượng là 1 g đối với 1 lít nước cất, lượng rửa giải của silicat tan được trong nước trên một ngày được duy trì ở 0,8 mg/lít hoặc lớn hơn.

Từ sự so sánh giữa các ví dụ từ 1 đến 6 và ví dụ so sánh 1, sự so sánh giữa các ví dụ 7 đến 13 và ví dụ so sánh 2, sự so sánh giữa các ví dụ từ 14 đến 16, và sự so sánh giữa các ví dụ từ 17 đến 19, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, khi hàm lượng canxi cacbonat trở nên nhỏ hơn (nói cách khác, khi hàm lượng canxi silicat trở nên lớn hơn), lượng rửa giải của silicat tan được trong nước trên một ngày có xu hướng được tăng lên nhiều hơn.

Ngoài ra, liên quan đến việc đánh giá (đánh giá tương đối và đánh giá tuyệt đối) về đặc tính giữ kích cỡ hạt, từ sự so sánh giữa các ví dụ từ 1 đến 19 và các ví dụ so sánh 1 và 2, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng nguyên liệu nuôi trồng thủy sản của sáng chế (các ví dụ từ 1 đến 19) là ưu việt về đặc tính giữ kích cỡ hạt so với nguyên liệu nuôi trồng thủy sản (các ví dụ so sánh 1 và 2) có hàm lượng canxi cacbonat là 0 % theo khối lượng.

Cụ thể, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các ví dụ từ 3 đến 5 (hàm lượng canxi cacbonat: 2,4 % theo khối lượng đến 8,0 % theo khối lượng), các ví dụ từ 9 đến 11 (hàm lượng canxi cacbonat: 2,9 % theo khối lượng đến 7,8 % theo khối lượng), các ví dụ từ 14 đến 16 (hàm lượng canxi cacbonat: 2,1 % theo khối lượng đến 9,5 % theo khối lượng), và các ví dụ 18 và 19 (hàm lượng canxi cacbonat: 4,3 % theo khối lượng đến 9,1 % theo khối lượng) đặc biệt ưu việt về đặc tính giữ kích cỡ hạt.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bao gồm các hạt vật thể hóa rắn xốp, trong đó

vật thể hóa rắn xốp bao gồm canxi silicat hydrat, mà là sản phẩm phản ứng của nguyên liệu thô gốc silic và nguyên liệu thô gốc canxi, và nguyên liệu thô gốc canxi chưa phản ứng, và

vật thể hóa rắn xốp có hàm lượng canxi cacbonat từ 0,1 % theo khối lượng đến 12,0 % theo khối lượng, bao gồm:

bước chuẩn bị bùn gồm việc chuẩn bị bùn bằng cách sử dụng nguyên liệu thô gốc silic, nguyên liệu thô gốc canxi, canxi cacbonat, tác nhân tạo bọt, và nước làm các nguyên liệu thô;

bước hóa rắn gồm việc ninh kết bùn để cho phép tạo bọt và hóa rắn, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp;

bước phản ứng thủy nhiệt gồm việc gây ra phản ứng thủy nhiệt của vật thể hóa rắn xốp, để từ đó thu được vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt; và

bước tạo hạt gồm việc tạo hạt vật thể hóa rắn xốp sau phản ứng thủy nhiệt, để từ đó thu được nguyên liệu nuôi trồng thủy sản.

2. Phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản theo điểm 1, trong đó nguyên liệu nuôi trồng thủy sản bao gồm các loại hạt có kích cỡ hạt từ 0,5 mm đến 5 mm với tỷ lệ là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn.

3. Phương pháp sản xuất nguyên liệu nuôi trồng thủy sản theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nguyên liệu thô gốc silic chứa một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: đá silica; cát silica; và đất tảo cát, trong đó nguyên liệu thô gốc canxi chứa một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ nhóm chỉ bao gồm: vôi sống; vôi tôi; và xi măng, và trong đó tác nhân tạo bọt chứa bột nhôm.