



(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)



1-0046508

(51)^{2020.01} C04B 18/08

(13) B

(21) 1-2021-06659

(22) 28/03/2019

(86) PCT/JP2019/013637 28/03/2019

(87) WO2020/194671 01/10/2020

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/01/2022 406A

(73) TAIHEIYO CEMENT CORPORATION (JP)

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

(72) KUGA Ryuichiroh (JP); BABA Tomoya (JP); NAKAGUCHI Ayuka (JP); NAKAI Naoto (JP); SOGA Ryota (JP); UCHIDA Shunichiro (JP).

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

(54) HỢP PHẦN XI MĂNG DÙNG ĐỂ TRÁT VÀ VỮA DÙNG ĐỂ TRÁT

(21) 1-2021-06659

(57)

Sáng chế đề cập đến hợp phần xi măng dùng để trát, chứa ít nhất là tro bay mà thỏa mãn tất cả các điều kiện (F1) đến (F5) dưới đây và xi măng Portland, trong đó hàm lượng của tro bay là từ 10 đến 50 % theo khối lượng khi tổng lượng của tro bay và xi măng Portland là 100 % theo khối lượng:

(F1) diện tích bề mặt riêng Blaine của tro bay là từ 2500 đến 6000 cm²/g;

(F2) tỷ lệ giảm khối lượng của tro bay là 5 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn sau khi tro bay được gia nhiệt trong 15 phút ở nhiệt độ là $975 \pm 25^{\circ}\text{C}$;

(F3) hàm lượng của SiO₂ trong tro bay là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn;

(F4) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình là từ 2800 đến 11000 cm²/cm³;

(F5) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình chứa Ca (canxi) là từ 2100 đến 22500 cm²/cm³.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp phần xi măng dùng để trát, mà thể hiện khả năng thi công và các tính chất phát triển cường độ cao ngay cả trong các vùng ẩm; và vữa dùng để trát mà chứa hợp phần xi măng dùng để trát. Hơn nữa, thuật ngữ “ẩm” trong bản mô tả này có nghĩa là nhiệt độ trung bình hàng năm là 25°C hoặc cao hơn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều loại vữa dùng để trát khác nhau mà thể hiện tính ứng dụng cao đã được biết đến như các vật liệu hoàn thiện cho các bề mặt của các cấu trúc.

Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ vữa tro bay mà chứa tro bay được nghiền thành bột mịn đến kích cỡ hạt là 20 μm hoặc nhỏ hơn mà không làm ảnh hưởng đến tính cầu, xi măng và cốt liệu mịn. Ngoài ra, vữa tro bay này là vật liệu hoàn thiện bề mặt cấu trúc (vữa dùng để trát) mà trong đó mức độ thay thế của tro bay so với xi măng là từ 10 đến 30 % theo trọng lượng và tỷ lệ của tổng khối lượng tro bay và xi măng: khối lượng cốt liệu mịn là từ 1:1 đến 1:2,5.

Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ vật liệu phủ thủy lực chống axit sulfuric (vữa dùng để trát) mà chứa xỉ mà có diện tích bề mặt riêng BET từ 0,75 đến 3,3 m^2/g và/hoặc tro bay mà có diện tích bề mặt riêng BET từ 1,5 đến 3,3 m^2/g , cốt liệu, xi măng và tác nhân giảm nước.

Danh sách tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số H03-126652

Tài liệu sáng chế 2 Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2006-248839

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Các vữa dùng để trát thường chứa các chất giữ ẩm để cải thiện khả năng thi công và tương tự. Ở đây, chất giữ ẩm được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1 là metyl xenluloza

(xem phần các ví dụ), và chất giữ ẩm được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2 là xenluloza tan được trong nước chẳng hạn như hydroxypropylmetyl xenluloza và tương tự.

Tuy nhiên, các vữa dùng để trát chứa chất giữ ẩm có các vấn đề chẳng hạn như hạ thấp đáng kể khả năng thi công trong các vùng ẩm, và bởi vì các chất giữ ẩm thường đất, nên có các nhu cầu về các vữa dùng để trát mà thể hiện khả năng thi công cao mà không cần sử dụng các chất giữ ẩm.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất ra hợp phần xi măng dùng để trát, hoặc tương tự, mà thể hiện khả năng thi công cao trong các vùng ẩm mà không cần sử dụng chất giữ ẩm, làm cho vữa ít chảy giọt khi được phủ lên trên tường, và thể hiện các tính chất phát triển cường độ cao.

Giải pháp cho vấn đề

Nhờ sự nghiên cứu chuyên sâu về các hợp phần xi măng dùng để trát mà có thể đạt được mục đích nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng có thể đạt được mục đích nêu trên bằng hợp phần xi măng dùng để trát, mà chứa tro bay mà thỏa mãn các điều kiện cụ thể, và từ đó đã hoàn thiện sáng chế.

Có nghĩa là, sáng chế đề xuất hợp phần xi măng dùng để trát và tương tự, mà có các đặc điểm sau.

[1] Hợp phần xi măng dùng để trát, chứa ít nhất là tro bay mà thỏa mãn tất cả các điều kiện (F1) đến (F5) dưới đây và xi măng Portland, trong đó hàm lượng của tro bay là từ 10 đến 50 % theo khối lượng khi tổng lượng của tro bay và xi măng Portland được coi là 100 % theo khối lượng:

(F1) diện tích bề mặt riêng Blaine của tro bay là từ 2500 đến 6000 cm²/g;

(F2) tỷ lệ giảm khối lượng của tro bay là 5 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn sau khi tro bay được gia nhiệt trong 15 phút ở nhiệt độ là 975 ± 25°C;

(F3) hàm lượng của SiO₂ trong tro bay là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn;

(F4) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình là từ 2800 đến 11000 cm²/cm³;

(F5) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình chứa Ca (canxi) là từ 2100 đến 22500 cm²/cm³.

[2] Hợp phần xi măng dùng để trát theo mục [1] nêu trên, trong đó tro bay còn thỏa mãn điều kiện (F6) dưới đây:

(F6) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn mullit và chất vô định hình là từ 1900 đến 9500 cm²/cm³.

[3] Hợp phần xi măng dùng để trát theo mục [1] hoặc [2] nêu trên, trong đó tro bay còn thỏa mãn điều kiện (F7) dưới đây:

(F7) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình không chứa Ca là từ 2100 đến 9000 cm²/cm³.

[4] Hợp phần xi măng dùng để trát theo mục bất kỳ trong số các mục [1] đến [3] nêu trên, còn chứa thêm bột xi lò cao, trong đó hàm lượng của bột xi lò cao là 50 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn khi tổng lượng xi măng Portland, tro bay và bột xi lò cao là 100 % theo khối lượng.

[5] Hợp phần xi măng dùng để trát theo mục bất kỳ trong số các mục [1] đến [4] nêu trên, còn chứa thêm bột vô cơ thu được bằng cách nghiền nhỏ đá tự nhiên, trong đó hàm lượng của bột vô cơ là 30 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn khi tổng lượng xi măng Portland, tro bay, bột xi lò cao và bột vô cơ là 100 % theo khối lượng.

[6] Hợp phần xi măng dùng để trát theo mục bất kỳ trong số các mục [1] đến [5] nêu trên, còn chứa thêm một hoặc nhiều loại thạch cao được chọn từ trong số thạch cao khan, thạch cao hemihydrat và thạch cao dihydrat, trong đó hàm lượng của thạch cao là 3,0 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn xét theo SO₃ khi tổng lượng xi măng Portland, tro bay, bột xi lò cao, bột vô cơ và thạch cao là 100 % theo khối lượng.

[7] Vừa dùng để trát bao gồm hợp phần xi măng dùng để trát theo mục bất kỳ trong số các mục [1] đến [6] nêu trên, cốt liệu mịn và nước.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Vừa dùng để trát của sáng chế, mà chứa hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế, thể hiện khả năng thi công cao trong các vùng ẩm mà không cần sử dụng chất giữ ẩm, làm cho vữa ít chảy giọt khi được phủ lên trên tường, và thể hiện các tính chất phát triển cường độ cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như đã đề cập ở trên, sáng chế đề xuất hợp phần xi măng dùng để trát và vữa dùng để trát. Trước tiên, hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế sẽ được giải thích.

1. Hợp phần xi măng dùng để trát

Hợp phần xi măng này dùng để trát chứa ít nhất là tro bay và xi măng Portland, trong đó hàm lượng của tro bay là từ 10 đến 50 % theo khối lượng khi tổng lượng của tro bay và xi măng Portland được coi là 100 % theo khối lượng. Nếu hàm lượng của tro bay nhỏ hơn 10 % theo khối lượng, khả năng thi công của vữa dùng để trát kém đi, và nếu hàm lượng của tro bay vượt quá 50 % theo khối lượng, lượng chảy giọt của vữa dùng để trát có thể tăng lên và các tính chất phát triển cường độ kém đi. Hơn nữa, hàm lượng của tro bay tốt hơn là từ 12 đến 40 % theo khối lượng, và tốt hơn nữa là 14 đến 35 % theo khối lượng.

(i) Xi măng Portland

Xi măng Portland được sử dụng theo sáng chế có thể là một hoặc nhiều loại được chọn từ trong số xi măng Portland thông thường, xi măng Portland có cường độ sớm cao, xi măng Portland tỏa nhiệt trung bình và xi măng Portland tỏa nhiệt thấp, như được quy định trong Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS) R 5210. Trong số đó, xi măng Portland tốt hơn là xi măng Portland thông thường và/hoặc xi măng Portland có cường độ sớm cao để cải thiện các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát.

(ii) Tro bay

Tro bay được sử dụng theo sáng chế thỏa mãn tất cả các điều kiện (F1) đến (F5) dưới đây.

(F1) diện tích bề mặt riêng Blaine của tro bay là từ 2500 đến 6000 cm²/g

(F2) Tỷ lệ giảm khối lượng của tro bay là 5 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn sau khi tro bay được gia nhiệt trong 15 phút ở nhiệt độ là 975 ± 25°C

(F3) Hàm lượng của SiO₂ trong tro bay là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn

(F4) Trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình là từ 2800 đến 11000 cm²/cm³

(F5) Trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình chứa Ca là từ 2100 đến 22500 cm²/cm³

Sau đây, các điều kiện (F1) đến (F5) sẽ được giải thích chi tiết.

(F1): Nếu diện tích bề mặt riêng Blaine của tro bay nhỏ hơn $2500 \text{ cm}^2/\text{g}$, các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát kém đi, và nếu diện tích bề mặt riêng Blaine của tro bay vượt quá $6000 \text{ cm}^2/\text{g}$, khả năng thi công của vữa dùng để trát kém đi, và cũng rất khó để tìm được tro bay mà có diện tích bề mặt riêng Blaine là lớn hơn $6000 \text{ cm}^2/\text{g}$. Hơn nữa, diện tích bề mặt riêng Blaine tốt hơn là 2700 đến $5000 \text{ cm}^2/\text{g}$, và tốt hơn nữa là 2900 đến $4000 \text{ cm}^2/\text{g}$.

(F2): Nếu tỷ lệ giảm khối lượng của tro bay vượt quá 5% theo khối lượng sau khi tro bay được gia nhiệt trong 15 phút ở nhiệt độ là $975 \pm 25^\circ\text{C}$, các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát kém đi. Hơn nữa, tỷ lệ giảm khối lượng này tốt hơn là $1,0$ đến $4,5 \%$ theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ $1,5$ đến $4,0 \%$ theo khối lượng, từ khía cạnh dễ dàng thu được và các tính chất phát triển cường độ.

(F3): Nếu hàm lượng của SiO_2 trong tro bay nhỏ hơn 50% theo khối lượng, các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát kém đi. Hơn nữa, hàm lượng của SiO_2 tốt hơn là từ 51 đến 70% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 52 đến 65% theo khối lượng, từ khía cạnh dễ dàng thu được và các tính chất phát triển cường độ.

(F4): Trong tro bay, nếu diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình nằm ngoài phạm vi 2800 đến $11000 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$, có những lo ngại rằng khả năng thi công và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát sẽ kém đi và lượng chảy giọt sẽ tăng lên, và việc thu được cũng khó khăn. Hơn nữa, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình tốt hơn là 4000 đến $10000 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$, và tốt hơn nữa là 5000 đến $10000 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$.

(F5): Trong tro bay, nếu diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình chứa Ca nằm ngoài phạm vi 2100 đến $22500 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$, có những lo ngại rằng khả năng thi công và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát sẽ kém đi và lượng chảy giọt sẽ tăng lên, và việc thu được cũng khó khăn. Hơn nữa, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình chứa Ca tốt hơn là 4000 đến $20000 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$, và tốt hơn nữa là 7000 đến $20000 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$.

Ngoài ra, để cải thiện khả năng thi công, và đặc biệt là khả năng di chuyển và dàn, và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát, diện tích bề mặt riêng

tương đương hình cầu của các hạt trong tro bay mà trong đó có trộn lẫn mullit và chất vô định hình tốt hơn là từ 1900 đến 9500 cm²/cm³, tốt hơn nữa là từ 3000 đến 9000 cm²/cm³, và còn tốt hơn nữa là từ 4500 đến 9000 cm²/cm³. Vì các lý do tương tự, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình không chứa Ca trong tro bay tốt hơn là từ 2100 đến 9000 cm²/cm³, tốt hơn nữa là từ 3000 đến 8500 cm²/cm³, và còn tốt hơn nữa là từ 4500 đến 8500 cm²/cm³.

Ngoài ra, tro bay thường chứa từ 5 đến 25 % theo khối lượng là quắc, và thể tích mạng tinh thể của quắc trong tro bay được sử dụng theo sáng chế là trị số được xác định bằng cách sử dụng phương pháp phân tích Rietveld, và tốt hơn là 113,5 đến 114,5 Å³. Nếu quắc thể tích mạng tinh thể nằm trong phạm vi nêu trên, tính lưu động và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát được cải thiện hơn nữa. Hơn nữa, thể tích mạng tinh thể của quắc tốt hơn nữa là từ 113,6 đến 114,4 Å³, và còn tốt hơn nữa là từ 113,7 đến 114,3 Å³. Phân tích Rietveld của quắc trong tro bay có thể được thực hiện trên cơ sở các biểu đồ nhiễu xạ tia X của tro bay bằng cách sử dụng, ví dụ, phần mềm phân tích (Topas phiên bản 2,1) được sản xuất bởi Bruker và 331161 (Quắc) làm dữ liệu cấu trúc tinh thể (Số ICDD).

Ngoài ra, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt quắc trong tro bay tốt hơn là từ 1100 đến 12500 cm²/cm³, tốt hơn nữa là từ 2500 đến 10000 cm²/cm³, và còn tốt hơn nữa là từ 4000 đến 10000 cm²/cm³, để cải thiện khả năng thi công, và đặc biệt là khả năng di chuyển và dàn, và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát.

Các hạt tro bay được phân loại thành năm loại, cụ thể là (i) các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình, (ii) các hạt mà trong đó có trộn lẫn mullit và chất vô định hình, (iii) các hạt vô định hình không chứa Ca, (iv) các hạt vô định hình chứa Ca, và (v) các hạt quắc, theo các bước từ (1) đến (4) dưới đây.

(1) Bước chuẩn bị mẫu

Bước này là bước mà trong đó mẫu thử nghiệm được chuẩn bị bằng cách trộn tro bay và nhựa và sau đó đóng rắn. Bằng cách phân tán tro bay trong nhựa, các hạt tro bay không chồng chéo, và các hạt đơn lẻ có thể được trích xuất một cách chính xác và được đo xét theo các trị số thuộc tính trong việc phân tích hạt được mô tả sau đó.

Nhựa này nên là loại mà trong đó độ co ngót là thấp trong suốt bước đóng rắn và không bị nứt, và các ví dụ về các loại nhựa như này bao gồm nhựa epoxy, nhựa acrylic, nhựa polyester nhựa metacrylic và tương tự. Tỷ lệ trộn của nhựa tốt hơn là từ 0,8 đến 4 so với tro bay xét theo tỷ lệ thể tích. Nếu tỷ lệ trộn của nhựa nằm trong phạm vi này, nhiều hạt có thể được phân tán mà không tiếp xúc với nhau, và có thể thu được các mặt cắt ngang của nhiều hạt bằng cách thực hiện việc đánh bóng được mô tả dưới đây.

Tiếp theo, bề mặt tạo ảnh của mẫu thử nghiệm đã đóng rắn được đánh bóng. Nếu sự không đồng đều xảy ra ở trên bề mặt tạo ảnh hoặc không thể thu được mặt cắt ngang của hạt một cách thỏa đáng, không thể đo chính xác đường kính hạt hoặc hình dạng hạt, và độ chính xác trong việc phân tích hạt được mô tả sau đó kém đi.

Thiết bị được sử dụng để đánh bóng bề mặt tạo ảnh của mẫu thử nghiệm không bị giới hạn cụ thể, và thiết bị đánh bóng thường được sử dụng có thể được sử dụng. Ngoài ra, vật liệu đánh bóng được sử dụng trong bước đánh bóng không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về các vật liệu như này bao gồm các vật liệu đánh bóng bằng silicon cacbua, các vật liệu đánh bóng bằng boron cacbua, các hồ bột kim cương và bột alumina. Ngoài ra, việc đánh bóng nêu trên tốt hơn là đánh bóng bằng bột bằng cách sử dụng bột alumina hoặc tương tự mà có đường kính hạt là từ 0,3 đến 3 μm làm vật liệu đánh bóng, và tốt hơn nữa là được thực hiện bằng cách sử dụng máy đánh bóng mặt cắt ngang mà sử dụng chùm ion argon để đảm bảo rằng sự không đồng đều nhỏ xảy ra ở trên bề mặt tạo ảnh.

Cuối cùng, màng lắng đọng hơi được hình thành trên bề mặt của mẫu thử nghiệm mà bề mặt tạo ảnh của nó đã được đánh bóng, nhờ đó truyền tính dẫn điện cho mẫu thử nghiệm. Trong việc phân tích hạt được mô tả sau đó, mẫu thử nghiệm được chiếu xạ với chùm electron, nhưng bởi vì tro bay và nhựa không dẫn điện, nên nếu thu được hình ảnh điện tử tán xạ ngược mà không hình thành màng lắng đọng hơi ở trên mẫu thử nghiệm, thì bề mặt của mẫu thử nghiệm trở nên được tích điện và không thể thu được hình ảnh điện tử tán xạ ngược chính xác. Do đó, màng lắng đọng hơi dẫn điện được hình thành trên bề mặt của mẫu thử nghiệm để thu được hình ảnh điện tử tán xạ ngược chính xác.

Màng lắng đọng hơi không bị giới hạn cụ thể miễn là màng này có thể truyền tính dẫn điện cho bề mặt của mẫu thử nghiệm, và các ví dụ các loại màng như này bao gồm các màng lắng đọng hơi của cacbon, platin, paladi, vàng, và tương tự. Ngoài ra, phương pháp tạo ra màng lắng đọng hơi không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng phương pháp đã biết.

(2) Bước phân tích hạt tro bay

Bước này là bước mà trong đó thu được hình ảnh điện tử tán xạ ngược (BSE-backscattered electron image) và hợp phần hóa học bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử từ mẫu thử nghiệm đã được chuẩn bị trong bước chuẩn bị mẫu nêu trên. Bởi vì kính hiển vi điện tử nên là loại có khả năng cung cấp hình ảnh điện tử tán xạ ngược và đo hợp phần hóa học của các vùng cực kỳ nhỏ, có thể sử dụng kính hiển vi điện tử quét (SEM-scanning electron microscope), máy phân tích vi mô đầu dò điện tử (EPMA-electron-beam microanalyzer), hoặc tương tự. Trong hình ảnh điện tử tán xạ ngược, độ sáng tăng lên khi số hiệu nguyên tử trung bình của các nguyên tố mà cấu thành nên vùng này tăng lên. Các ví dụ về các thiết bị dùng để thu được hợp phần hóa học bao gồm các máy quang phổ tia X loại tán xạ bước sóng (WDS - wavelength dispersion type X-Ray spectrometers) và các máy quang phổ tia X loại tán xạ năng lượng (EDS - energy dispersion type X-Ray spectrometers), nhưng tốt hơn là sử dụng máy quang phổ tia X loại tán xạ năng lượng (EDS) để có khả năng thu được hợp phần hóa học trong thời gian ngắn.

Để thu được hình ảnh điện tử tán xạ ngược mà có độ phân giải cao, tốt hơn là cho điện thế gia tốc xấp xỉ từ 10 đến 15 keV, dòng điện chiếu xạ xấp xỉ từ 200 đến 1000 pA, và độ phóng đại quan sát là từ 500 đến 2000 lần.

Khi cho tro bay vào phân tích hạt, hình ảnh điện tử tán xạ ngược thu được từ tro bay mẫu thử nghiệm, và trị số ngưỡng của độ sáng mà tại đó có thể phân tách các hạt tro bay từ nhựa được xác định bằng cách so sánh trực quan độ sáng với hình ảnh điện tử tán xạ ngược của các hạt tro bay và nhựa và tham chiếu đến các biểu đồ tần suất của độ sáng. Ngoài ra, các hạt tro bay được trích xuất bằng cách nhị phân hóa mà sử dụng trị số ngưỡng. Các trị số đo lường hình học được đo đối với các hạt tro bay được trích xuất riêng lẻ. Các trị số đo lường hình học này bao gồm hệ số độ tròn, đường kính tương

đương tròn (đường kính của hình tròn mà có diện tích tương đương với diện tích mặt cắt ngang của hạt), tỷ lệ hình dáng và tương tự.

(3) Hạt tro bay phân tích hóa học bước

Bước này là bước mà trong đó hợp phần hóa học của tro bay được xác định thông qua phân tích hóa học của các hạt tro bay. Để nhanh chóng thu được hợp phần hóa học của tro bay với độ chính xác cao bằng cách sử dụng máy quang phổ tia X loại tán xạ năng lượng, điện thế gia tốc xấp xỉ từ 10 đến 15 keV, dòng điện chiếu xạ xấp xỉ từ 200 đến 1000 pA, và thời gian phân tích là 5 đến 10 giây trên mỗi điểm phân tích. Ngoài ra, kích cỡ vùng phân tích tốt hơn là toàn bộ hạt đơn lẻ.

Hơn nữa, thứ tự mà trong đó phân tích hóa học được thực hiện và các trị số đo lường hình học được đo không bị giới hạn. Ngoài ra, số lượng hạt tro bay cần được đo tốt hơn là 1000 hạt hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 2000 hạt hoặc lớn hơn, để làm giảm các sai số phép đo trong việc phân tích hóa học và các trị số đo lường hình học. Ngoài ra, số lần đếm tia X trên mỗi hạt tốt hơn là 5000 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10000 hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn nữa là 100000 hoặc lớn hơn. Vì các lý do phân tích hình ảnh trong việc phân tích hạt, các hạt chia tách tại mép ảnh được ghép với nhau trong suốt quá trình phân tích và được tính là một hạt. Ngoài ra, diện tích và hợp phần hóa học của các hạt được xác định như các đặc điểm trên mỗi hạt.

(4) Bước phân loại hạt tro bay

Bước này là bước mà trong đó các hạt được phân loại thành một trong số các loại sau (i) các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình, (ii) các hạt mà trong đó có trộn lẫn mullit và chất vô định hình, (iii) các hạt vô định hình không chứa Ca, (iv) các hạt vô định hình chứa Ca, và (v) các hạt quắc, bằng cách sử dụng hợp phần hóa học của các hạt tro bay và các trị số ngưỡng đối với hợp phần hóa học của các hạt tro bay được thể hiện trong bảng 1. Hơn nữa, sự trích xuất, phân tích hóa học và tính toán các trị số đo lường hình học của các hạt tro bay được đưa vào phân loại có thể được đo tự động và dễ dàng bằng cách sử dụng phần mềm phân tích hạt được cung cấp kèm với kính hiển vi điện tử.

Bảng 1

Phân loại	Hợp phần hóa học của các hạt tro bay				
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	SiO ₂ + Al ₂ O ₃
(i)	-	-	≥25	-	<50
(ii)	-	≥25	-	<50	≥50
(iii)	-	<25	-	<10	≥50
(iv)	-	<25	-	≥10	≥50
(v)	≥95	-	-	-	-

Lưu ý: SiO₂ + Al₂O₃ đại diện cho pha thủy tinh mô phỏng.

Diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu được tính toán theo cách sau đây.

Trước tiên, giả định rằng tất cả các hạt tro bay đã được phân loại đều là hình cầu, và đường kính tương đương tròn D được tính toán từ diện tích mặt cắt ngang S của hạt tro bay bằng cách sử dụng công thức (1) dưới đây.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}} \quad \cdot \cdot \cdot (1)$$

Tiếp theo, với giả định rằng hạt là hình cầu, diện tích bề mặt A và thể tích V của hạt được tính toán từ đường kính tương đương tròn được tính toán bằng cách sử dụng công thức (2) và công thức (3).

$$A = \pi D^2 \quad \cdot \cdot \cdot (2)$$

$$V = \frac{\pi D^3}{6} \quad \cdot \cdot \cdot (3)$$

Cuối cùng, tổng thể tích và tổng diện tích bề mặt của các hạt tro bay đã được phân loại được tính toán, và diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu S_A được tính toán bằng cách sử dụng công thức (4).

$$S_A = \frac{\sum_{i=1}^n A_n}{\sum_{i=1}^n V_n} \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

Để cải thiện khả năng thi công và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát và hạn chế chảy giọt, tỷ lệ khối lượng $(\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \times \text{K}_2\text{O})/(\text{MgO} + \text{SO}_3 + \text{TiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{MnO})$ trong tro bay tốt hơn là từ 0,2 đến 1,0, tốt hơn nữa là từ 0,25 đến 0,8, còn tốt hơn nữa là từ 0,28 đến 0,7, và đặc biệt tốt hơn là từ 0,3 đến 0,6.

Ngoài ra, để cải thiện khả năng thi công và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát, dung trọng nén chặt của tro bay, khi được tính toán thông qua các phép đo bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây, tốt hơn là từ 1,0 đến 1,5 cm³/g, tốt hơn nữa là từ 1,05 đến 1,45 cm³/g, và còn tốt hơn nữa là từ 1,1 đến 1,4 cm³/g.

[Phương pháp đo dung trọng nén chặt]

Sử dụng máy thử bột PT-D được sản xuất bởi Hosokawa Micron Corp., dung trọng nén chặt được tính toán bằng cách đổ đầy tro bay vào cốc 100 cm³ trong khi gõ nhẹ vào cốc 180 lần trong khoảng thời gian là 180 giây, và sau đó đo khối lượng tro bay được nén chặt trong cốc. Hơn nữa, thể tích (mẫu số) được sử dụng trong công thức nêu trên để tính toán dung trọng là dung tích của cốc.

Hơn nữa, hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế có thể còn chứa thêm bột xỉ lò cao để cải thiện tính chất phát triển cường độ dài hạn của vữa dùng để trát.

Trong các trường hợp mà hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế chứa bột xỉ lò cao, hàm lượng của bột xỉ lò cao tốt hơn là 50 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 45 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, khi tổng lượng của tro bay, xi măng Portland và bột xỉ lò cao được coi là 100 % theo khối lượng. Nếu hàm lượng của bột xỉ lò cao vượt quá 50 % theo khối lượng, hiệu quả cải thiện các tính chất phát triển cường độ dài hạn của vữa dùng để trát giảm xuống.

Hơn nữa, diện tích bề mặt riêng Blaine của bột xỉ lò cao tốt hơn là 3000 đến 6000 cm²/g, và tốt hơn nữa là 3300 đến 5000 cm²/g, để cải thiện các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát.

Hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế có thể còn chứa thêm bột vô cơ thu được bằng cách nghiền nhỏ đá tự nhiên, chẳng hạn như bột đá vôi bột đá silica hoặc tương tự, để cải thiện khả năng thi công, và đặc biệt là các tính chất thoát bay và khả năng đàn, của vữa dùng để trát. Trong số đó, bột vô cơ tốt hơn là bột đá vôi.

Trong các trường hợp mà hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế chứa bột vô cơ, hàm lượng của bột vô cơ tốt hơn là 30 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 25 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, khi tổng lượng của tro bay, xi măng Portland, bột xỉ lò cao và bột vô cơ được coi là 100 % theo khối lượng. Nếu hàm lượng của bột vô cơ vượt quá 30 % theo khối lượng, có những lo ngại rằng các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát sẽ kém đi và lượng chảy giọt sẽ tăng lên.

Hơn nữa, diện tích bề mặt riêng Blaine của bột vô cơ tốt hơn là 3000 đến 10000 cm^2/g , và tốt hơn nữa là từ 4000 đến 8000 cm^2/g , để cải thiện khả năng thi công và các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát.

Để cải thiện các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát của sáng chế, hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế có thể còn chứa thêm một hoặc nhiều loại thạch cao được chọn từ trong số thạch cao khan, thạch cao hemihydrat và thạch cao dihydrat.

Trong các trường hợp mà hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế chứa thạch cao, hàm lượng của thạch cao là 3,0 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn xét theo SO_3 khi tổng lượng của tro bay, xi măng Portland, bột xỉ lò cao, bột vô cơ và thạch cao được coi là 100 % theo khối lượng. Nếu hàm lượng của thạch cao vượt quá 3,0 % theo khối lượng xét theo SO_3 , tính lưu động của vữa dùng để trát giảm xuống. Hơn nữa, hàm lượng của thạch cao xét theo SO_3 tốt hơn nữa là 2,7 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 2,5 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 2,3 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Thạch cao này tốt hơn là thạch cao khan hoặc thạch cao dihydrat để cải thiện các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát. Ngoài ra, diện tích bề mặt riêng Blaine của thạch cao tốt hơn là 3000 đến 15000 cm^2/g , và tốt hơn nữa là 3500 đến 13000 cm^2/g , để cải thiện các tính chất phát triển cường độ.

2. Vữa dùng để trát

Sau đây vữa dùng để trát của sáng chế sẽ được giải thích.

Vữa dùng để trát của sáng chế chứa hợp phần xi măng dùng để trát nêu trên, cốt liệu mịn và nước.

Các ví dụ về cốt liệu mịn bao gồm cát sông, cát núi, cát nội địa, cát biển, cát nghiền, các hỗn hợp cát silica của các loại cát này và các loại tương tự.

Lượng pha trộn của cốt liệu mịn tốt hơn là 150 đến 800 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 175 đến 750 phần theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là 200 đến 500 phần theo khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là 200 đến 300 phần theo khối lượng, so với 100 phần theo khối lượng của hợp phần xi măng dùng để trát. Nếu lượng pha trộn này là 150 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát được cải thiện, và nếu lượng pha trộn này là 800 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, khả năng thi công của vữa dùng để trát được cải thiện.

Nước máy hoặc các loại nước tương tự có thể được sử dụng làm nước trộn. Lượng pha trộn của nước tốt hơn là 40 đến 125 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là 45 đến 120 phần theo khối lượng, còn tốt hơn nữa là 50 đến 100 phần theo khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là 50 đến 80 phần theo khối lượng, so với 100 phần theo khối lượng của hợp phần xi măng dùng để trát. Nếu lượng pha trộn này là 40 phần theo khối lượng hoặc lớn hơn, khả năng thi công của vữa dùng để trát được cải thiện, và Nếu lượng pha trộn này là 125 phần theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, các tính chất phát triển cường độ của vữa dùng để trát được cải thiện.

Các ví dụ sáng chế

Sau đây sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn thông qua việc sử dụng các ví dụ sáng chế, nhưng không bị giới hạn ở các ví dụ sáng chế này.

1. Các nguyên liệu được sử dụng

Các nguyên liệu được sử dụng trong các mẫu là như sau.

(1) Xi măng Portland thông thường

Diện tích bề mặt riêng Blaine 3310 cm²/g, được sản xuất bởi Taiheiyo Cement Corporation.

(2) Thạch cao dihydrat

Diện tích bề mặt riêng Blaine 8250 cm²/g, được sản xuất bởi Sumitomo Metal Industries.

(3) Bột xỉ lò cao

Diện tích bề mặt riêng Blaine 4300 cm²/g, được sản xuất bởi DC CO., LTD.

(4) Bột đá vôi

Diện tích bề mặt riêng Blaine 6500 cm²/g, được sản xuất bởi Yuko Kogyo Kabushiki Kaisha.

(5) Cốt liệu mịn

Cát silica số 5.

(6) Nước

Nước máy.

Ngoài ra, các đặc tính của tro bay (FA) được sử dụng trong các mẫu được thể hiện trong bảng 2 và bảng 3.

Hơn nữa, từ FA1 đến FA7 thỏa mãn tất cả các điều kiện (F1) đến (F5) nêu trên, nhưng từ FA8 đến FA12 không thỏa mãn một số điều kiện trong số các điều kiện này. Hơn nữa, FA1 không thỏa mãn điều kiện (F6) và FA2 không thỏa mãn điều kiện (F7), nhưng từ FA3 đến FA6 thỏa mãn cả (F6) và (F7). Ngoài ra, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt quắc trong FA7 nằm ngoài phạm vi 1100 đến 12500 cm²/cm³.

Bảng 2

Loại tro bay	Diện tích bề mặt riêng Blaine (cm ² /g)	Tỷ lệ giảm khối lượng (% theo khối lượng)	SiO ₂ hàm lượng (% theo khối lượng)	Fe-G (cm ² /cm ³)	CAS (cm ² /cm ³)
FA1	3880	3,1	57,3	7690	4100
FA2	3840	3,1	56,7	7780	4280
FA3	3800	3,2	58,5	7560	4200
FA4	3660	3,4	54,8	5630	18160
FA5	3340	2,2	63,1	7680	11820
FA6	3020	3,7	58,3	10,560	14290
FA7	3500	2,5	51,3	3430	7360
FA8	2300	2,9	53,3	6320	5810
FA9	3160	7,2	53,8	7350	5300
FA10	3360	4,2	46,8	7410	4400
FA11	3740	3,3	60,3	3520	1570
FA12	3810	3	59,6	2250	19700

Lưu ý: Fe-G biểu thị diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình.

Lưu ý: CAS biểu thị diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình chứa Ca.

Bảng 3

Loại tro bay	M-G (cm^2/cm^3)	AS (cm^2/cm^3)	Q (cm^2/cm^3)
FA1	1300	8860	8600
FA2	8840	9430	9120
FA3	3260	4560	3830
FA4	4660	7630	8160
FA5	7340	7680	7700
FA6	9020	8560	4200
FA7	3500	3430	16000

Lưu ý: M-G biểu thị diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn mullit và chất vô định hình.

Lưu ý: AS biểu thị diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình không chứa Ca.

Lưu ý: Q biểu thị diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt quắc.

2. Sản xuất các hợp phần xi măng dùng để trát

Các hợp phần xi măng dùng để trát được sản xuất bằng cách trộn tro bay (FA), xi măng (C), và bột đá vôi (LS), bột xỉ lò cao (BS) và bột thạch cao (GG) như các thành phần tùy chọn theo hợp phần xi măng các công thức phối trộn được thể hiện trong bảng 4.

Hơn nữa, các trị số dùng cho GG trong bảng 4 là xét theo SO_3 .

Bảng 4

	Hợp phần xi măng					
	Loại FA	FA (% theo khối lượng)	C (% theo khối lượng)	LS (% theo khối lượng)	BS (% theo khối lượng)	GG (% theo khối lượng)
Ví dụ sáng chế 1	FA1	30	70	-	-	-
Ví dụ sáng chế 2	FA2	30	70	-	-	-
Ví dụ sáng chế 3	FA3	30	70	-	-	-
Ví dụ sáng chế 4	FA4	30	70	-	-	-
Ví dụ sáng chế 5	FA5	30	70	-	-	-
Ví dụ sáng chế 6	FA6	30	70	-	-	-
Ví dụ sáng chế 7	FA7	30	70	-	-	-
Ví dụ sáng chế 8	FA3	30	60	10	-	-
Ví dụ sáng chế 9	FA3	15	65	20	-	-
Ví dụ sáng chế 10	FA3	30	60	-	10	-
Ví dụ sáng chế 11	FA3	15	82,7	-	-	2,3
Ví dụ sáng chế 12	FA1	15	85	-	-	-
Ví dụ sáng chế 13	FA2	15	85	-	-	-
Ví dụ sáng chế 14	FA3	15	85	-	-	-
Ví dụ sáng chế 15	FA4	15	85	-	-	-
Ví dụ sáng chế 16	FA5	15	85	-	-	-
Ví dụ so sánh 1	-	100		-	-	-
Ví dụ so sánh 2	FA8	30	70	-	-	-
Ví dụ so sánh 3	FA9	30	70	-	-	-
Ví dụ so sánh 4	FA10	30	70	-	-	-
Ví dụ so sánh 5	FA11	30	70	-	-	-
Ví dụ so sánh 6	FA12	30	70	-	-	-
Ví dụ so sánh 7	FA3	5	95	-	-	-
Ví dụ so sánh 8	FA3	60	40	-	-	-

2. Tạo ra vữa dùng để trát

Ở nhiệt độ môi trường (nhiệt độ môi trường xung quanh) là 27°C, 10 kg hợp phần xi măng và 20 kg cát silica được cho vào trong máy trộn vữa kiểu chảo (được sản xuất bởi Mazelar Co., Ltd.) và được trộn khô trong 1 phút. Tiếp theo, hỗn hợp này được nhào trong 1 phút trong khi cho 4,0 kg nước vào, lượng nước này tương ứng với xấp xỉ 80% tổng lượng nước. Sau khi nhào trộn, vữa dùng để trát thu được bằng cách cạo vữa đã được nhào bị dính vào vách bên của máy trộn, và sau đó nhào trộn trong 3 phút trong khi cho 1,1 kg nước vào, lượng nước này tương ứng với xấp xỉ 20% tổng lượng nước.

2. Các thử nghiệm

(A) Thử nghiệm đánh giá khả năng thi công

Ở nhiệt độ môi trường là 27°C, vữa dùng để trát được phủ với độ dày xấp xỉ 2 cm vào các bề mặt của bảng canxi silicat, mà có chiều cao là 910 mm và chiều rộng là 1820 mm và được bố trí để kéo dài theo hướng thẳng đứng, và tường vữa có trọng lượng nhẹ, mà được bố trí tương tự và có các kích thước tương tự, và sau đó vữa được trải qua các đánh giá sau.

(1) Đánh giá sự thiếu độ chảy giọt

Vữa được phủ lên các bề mặt nêu trên và sau đó được để yên trong 1 giờ ở 27°C. Sau khi để yên, vữa dùng để trát vừa được phủ được đánh giá xem có bị chảy giọt hoặc bong tróc hay không.

(2) Đánh giá độ di chuyển của vữa

Khi vữa được phủ lên các bề mặt nêu trên và bề mặt vữa được làm nhẵn bằng bay, sự thiếu độ di chuyển của vữa ở vùng ngoại vi của vùng đã làm nhẵn được đánh giá. Hơn nữa, các trường hợp mà vữa khó di chuyển (ổn định) tại vùng ngoại vi của vùng được làm nhẵn trong đánh giá độ di chuyển được đánh giá cao.

(3) Đánh giá khả năng dàn vữa

Khi vữa được phủ lên các bề mặt nêu trên, sức cản của vữa được đánh giá là có nhỏ hay không và có thể được dàn ra một cách dễ dàng hay không.

(4) Đánh giá các tính chất thoát bay

Sau khi vữa dùng để trát được phủ lên các bề mặt nêu trên, vữa đánh giá xen có bị kẹt ở bay khi bay được gỡ ra từ các bề mặt đã phủ hay không.

Hơn nữa, các đánh giá nêu trên được thực hiện bằng cách sử dụng thang điểm từ 0 đến 5,5, với điểm cao hơn biểu thị đánh giá tốt hơn.

Trong các kết quả được thể hiện trong bảng 5, sự thiếu độ chảy giọt của vữa được thể hiện bởi cột “Độ chảy giọt”, độ di chuyển của vữa được thể hiện bởi cột “độ di chuyển”, khả năng dàn vữa được thể hiện bởi cột “Khả năng dàn”, và các tính chất thoát bay được thể hiện bởi cột “Các tính chất thoát bay”.

(B) Thử nghiệm cường độ nén

Cường độ nén ở tuổi nguyên liệu là 28 ngày được đo theo JIS R 5201. Các kết quả này được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5

	Loại FA	Độ chảy giọt	Độ di chuyển	Khả năng đàn	Các tính chất thoát bay	Cường độ nén (N/mm ²)
Ví dụ sáng chế 1	FA1	4	4	4,5	4,5	49,7
Ví dụ sáng chế 2	FA2	4	4	4,5	4,5	50,3
Ví dụ sáng chế 3	FA3	4	4	4,5	4,5	49,5
Ví dụ sáng chế 4	FA4	4	4	4,5	4,5	51,2
Ví dụ sáng chế 5	FA5	4	4	4	4	50,7
Ví dụ sáng chế 6	FA6	4	4	4	4	51,6
Ví dụ sáng chế 7	FA7	4	4	4,5	4,5	49,5
Ví dụ sáng chế 8	FA3	4,5	4,5	5	4,5	50,8
Ví dụ sáng chế 9	FA3	5	4,5	4,5	4	47,5
Ví dụ sáng chế 10	FA3	4,5	4,5	4,5	4,5	51,7
Ví dụ sáng chế 11	FA3	5	4	4,5	4	58,3
Ví dụ sáng chế 12	FA1	4	4	4	4	58,7
Ví dụ sáng chế 13	FA2	4	4	4	4	59,3
Ví dụ sáng chế 14	FA3	4	4	4	4,5	58,2
Ví dụ sáng chế 15	FA4	4	4	4	4	60,1
Ví dụ sáng chế 16	FA5	4	4	4	4	59
Ví dụ so sánh 1	-	2,5	2	2	2,5	63,7
Ví dụ so sánh 2	FA8	3,5	3	3	3	46,7
Ví dụ so sánh 3	FA9	4	3,5	3	2,5	45,7
Ví dụ so sánh 4	FA10	3,5	3,5	3	3	45,3
Ví dụ so sánh 5	FA11	4	4	4,5	4,5	44,7
Ví dụ so sánh 6	FA12	4	4	4,5	4,5	45
Ví dụ so sánh 7	FA3	2,5	3	2,5	3	60,8
Ví dụ so sánh 8	FA3	3	4	4	4	22,3

Như được thể hiện trong bảng 5, các vữa thu được bằng cách sử dụng hợp phần xi măng dùng để trát của sáng chế (Các ví dụ sáng chế 1 đến 16) được đánh giá cao xét theo độ di chuyển, khả năng đàn và các tính chất thoát bay ở nhiệt độ môi trường là 27°C, đã thể hiện khả năng thi công ưu việt, gây ra sự chảy giọt ít sau khi được phủ lên tường, và đã thể hiện các tính chất phát triển cường độ cao.

Ngược lại, các vữa thu được bằng cách sử dụng các hợp phần xi măng của các ví dụ so sánh từ 1 đến 8 được đánh giá là kém xét theo khả năng di chuyển, khả năng đàn và các tính chất thoát bay ở nhiệt độ môi trường 27°C, đã thể hiện khả năng thi công kém, gây chảy giọt sau khi được phủ lên tường, và đã thể hiện các tính chất phát triển cường độ thấp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp phần xi măng dùng để trát, chứa ít nhất là tro bay mà thỏa mãn tất cả các điều kiện (F1) đến (F5) dưới đây và xi măng Portland, trong đó hàm lượng của tro bay là từ 10 đến 50 % theo khối lượng khi tổng lượng của tro bay và xi măng Portland là 100 % theo khối lượng:

(F1) diện tích bề mặt riêng Blaine của tro bay là từ 2500 đến 6000 cm^2/g ;

(F2) tỷ lệ giảm khối lượng của tro bay là 5 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn sau khi tro bay được gia nhiệt trong 15 phút ở nhiệt độ là $975 \pm 25^\circ\text{C}$;

(F3) hàm lượng của SiO_2 trong tro bay là 50 % theo khối lượng hoặc lớn hơn;

(F4) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn oxit sắt và chất vô định hình là từ 2800 đến 11000 cm^2/cm^3 ;

(F5) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình chứa Ca (canxi) là từ 2100 đến 22500 cm^2/cm^3 .

2. Hợp phần xi măng dùng để trát theo điểm 1, trong đó tro bay còn thỏa mãn điều kiện (F6) dưới đây:

(F6) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt mà trong đó có trộn lẫn mullit và chất vô định hình là từ 1900 đến 9500 cm^2/cm^3 .

3. Hợp phần xi măng dùng để trát theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tro bay còn thỏa mãn điều kiện (F7) dưới đây:

(F7) trong tro bay, diện tích bề mặt riêng tương đương hình cầu của các hạt vô định hình không chứa Ca là từ 2100 đến 9000 cm^2/cm^3 .

4. Hợp phần xi măng dùng để trát theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn chứa thêm bột xỉ lò cao, trong đó hàm lượng của bột xỉ lò cao là 50 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn khi tổng lượng xi măng Portland, tro bay và bột xỉ lò cao là 100 % theo khối lượng.

5. Hợp phần xi măng dùng để trát theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, còn chứa thêm bột vô cơ thu được bằng cách nghiền nhỏ đá tự nhiên, trong đó hàm lượng của bột vô cơ là 30 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn khi tổng lượng xi măng Portland, tro bay, bột xỉ lò cao và bột vô cơ là 100 % theo khối lượng.

6. Hợp phần xi măng dùng để trát theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, còn chứa thêm một hoặc nhiều loại thạch cao được chọn từ trong số thạch cao khan, thạch cao hemihydrat và thạch cao dihydrat, trong đó hàm lượng của thạch cao là 3,0 % theo khối lượng hoặc nhỏ hơn xét theo SO_3 khi tổng lượng xi măng Portland, tro bay, bột xỉ lò cao, bột vô cơ và thạch cao là 100 % theo khối lượng.
7. Vữa dùng để trát bao gồm hợp phần xi măng dùng để trát theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, cốt liệu mịn và nước.