(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) **1-0053406**

(51)[2022.01] **C04B 7/02**; C04B 22/14; C04B 7/52; C04B 22/10; C04B 24/02

(13) **B**

(21) 1-2023-01810
(22) 24/01/2022
(86) PCT/JP2022/002355 24/01/2022
(87) WO 2022/201818 29/09/2022
(30) 2021-053980 26/03/2021 JP
(45) 25/11/2025 452
(43) 25/12/2023 429A
(73) SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD. (JP)
1-9-2, Higashi-Shimbashi, Minato-ku, Tokyo 1058641, Japan
(72) KANAI, Kensuke (JP); SASAKI, Shohei (JP); IMAZU, Koki (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CHẾ PHẨM XI MĂNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NÀY

(21) 1-2023-01810

(57) Chế phẩm xi măng bao gồm: clinke xi măng Portland thông thường chứa 51% đến 62% khối lượng C_3S và 7% đến 10% khối lượng C_4AF, được tính theo công thức Bougue; thạch cao; đá vôi; và chất phụ trợ chứa alkanolamin, trong đó hàm lượng của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg, hàm lượng của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi là từ 3% đến 10% khối lượng, thể tích ô đơn vị của C_4AF là lớn hơn 0,4290 nm^3, và diện tích bề mặt riêng Blaine là từ 2.800 đến 3.500 cm^2/g. Chế phẩm xi măng có độ bền cao và độ chảy loãng xuất sắc.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm xi măng và phương pháp sản xuất chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện để cải thiện độ bền của vữa và bê tông.

Ví dụ, trong tài liệu sáng chế số 1, để tạo ra phụ gia bê tông hoặc chế phẩm xi măng đối với vữa hoặc bê tông dùng trong kết cấu công trình dân dụng hoặc sản phẩm thứ cấp của bê tông có tác dụng làm tăng cả độ bền trong 7 ngày và độ bền trong 28 ngày, phụ gia bê tông chứa trialkanolamin và dietylen glycol, và chế phẩm xi măng chứa xi măng và phụ gia bê tông được bộc lộ.

Ngoài ra, ví dụ, trong tài liệu sáng chế số 2, trong sản xuất nhà cửa, kết cấu công trình dân dụng và sản phẩm thứ cấp của bê tông, để tạo ra phụ gia xi măng và chế phẩm xi măng cải tiến để có thể khắc phục hạn chế về độ bền ban đầu thấp của tro bay và chủ động phối trộn tro bay với xi măng để sử dụng, chế phẩm xi măng chứa phụ gia xi măng chứa tro bay, trialkanolamin, và 0,05 đến 0,5 phần khối lượng của dietylen glycol đối với 100 phần khối lượng của tro bay hoặc phụ gia xi măng chứa xi măng, dietylen glycol, và trialkanolamin, và ngoài ra, chế phẩm xi măng chứa xi măng, tro bay, trialkanolamin, và dietylen glycol được bộc lộ.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế

[Tài liệu sáng chế số 1] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2000-203909

[Tài liệu sáng chế số 2] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2000-281404

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, độ chảy loãng của chế phẩm xi măng được mô tả trong tài liệu sáng chế số 1 và tài liệu sáng chế số 2 chưa được nghiên cứu.

Mục đích của sáng chế là đề cập đến chế phẩm xi măng có độ bền cao và độ chảy loãng xuất sắc, và phương pháp sản xuất chúng.

Giải pháp cho vấn đề

Sáng chế đề cập đến các khía cạnh từ <1> đến <7> sau đây.

<1> Chế phẩm xi măng chứa: clinke xi măng Portland thông thường chứa 51% đến 62% khối lượng C_3S và 7% đến 10% khối lượng C_4AF, được tính theo công thức Bougue; thạch cao; đá vôi; và chất phụ trợ chứa alkanolamin, trong đó hàm lượng của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg, hàm lượng của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi là từ 3% đến 10% khối lượng, thể tích ô đơn vị của C_4AF là lớn hơn 0,4290 nm^3, và diện tích bề mặt riêng Blaine là từ 2.800 đến 3.500 cm^2/g.

<2> Chế phẩm xi măng theo <1>, trong đó hàm lượng của chất phụ trợ trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 80 đến 350 mg/kg.

<3> Chế phẩm xi măng theo <1> hoặc <2>, trong đó chất phụ trợ chứa rượu polyhydric béo.

<4> Chế phẩm xi măng theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3>, trong đó hàm lượng của thạch cao trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 0,7% đến 2,8% khối lượng xét theo SO_3.

<5> Chế phẩm xi măng theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <4>, trong đó alkanolamin là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm dietanolisopropanolamin, triisopropanolamin, etanoldiisopropanolamin, N-metyldietanolamin, và Nn-butyldietanolamin.

<6> Chế phẩm xi măng theo mục bất kỳ trong số các mục từ <3> đến <5>, trong đó rượu polyhydric béo là ít nhất một rượu được chọn từ nhóm bao gồm glyxerin và dietylen glycol.

<7> Phương pháp sản xuất chế phẩm xi măng bao gồm các bước: sản xuất chế phẩm xi măng theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <6> bằng cách trộn clinke xi măng Portland thông thường chứa 51% đến 62% khối lượng C_3S và 7% đến 10%

khối lượng C_4AF, được tính theo công thức Bougue, và có thể tích ô đơn vị của C_4AF lớn hơn 0,4290 nm^3, thạch cao, đá vôi, và chất phụ trợ chứa alkanolamin sao cho lượng hỗn hợp của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg và lượng hỗn hợp của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi là từ 3% đến 10% khối lượng.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra chế phẩm xi măng có độ bền cao và độ chảy loãng xuất sắc, và phương pháp sản xuất chúng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ký hiệu của dãy số từ "AA đến BB" trong bản mô tả có nghĩa là "bằng hoặc cao hơn AA và bằng hoặc thấp hơn BB".

Chế phẩm xi măng

Chế phẩm xi măng theo sáng chế chứa clinke xi măng Portland thông thường chứa 51% đến 62% khối lượng C_3S và 7% đến 10% khối lượng C_4AF, được tính theo công thức Bougue, thạch cao, đá vôi, và chất phụ trợ chứa alkanolamin, trong đó hàm lượng của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg, hàm lượng của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi là từ 3% đến 10% khối lượng, thể tích ô đơn vị của C_4AF là lớn hơn 0,4290 nm^3, và diện tích bề mặt riêng Blaine là từ 2.800 đến 3.500 cm^2/g.

Chế phẩm xi măng thường thu được bằng cách nung nguyên liệu hỗn hợp trong lò quay để thu được clinke, bổ sung thạch cao và đá vôi vào clinke thu được, và nghiền các vật liệu đó bằng máy nghiền hoàn thiện cho đến khi thu được diện tích bề mặt riêng Blaine mong muốn.

Trong trường hợp nghiền xi măng ở máy nghiền hoàn thiện, thông thường sẽ thêm chất phân tán như dietylen glycol vào các sản phẩm được nghiền thành bột, do đó ngăn ngừa sự giảm hiệu quả nghiền thành bột do sự kết tụ của các hạt. Sự tăng độ bền, vốn là đặc tính vật lý chính của xi măng Portland thông thường, thường được kiểm soát bằng cách điều chỉnh sự pha trộn nguyên liệu thô và độ mịn của xi măng

(diện tích bề mặt riêng Blaine). Diện tích bề mặt riêng Blaine của chế phẩm xi măng được điều chỉnh trong bước nghiền thành bột bởi máy nghiền hoàn thiện và là yếu tố kiểm soát mức độ bền ở từng tuổi vật liệu, sao cho diện tích bề mặt riêng Blaine được coi là mục kiểm soát chất lượng.

Trong trường hợp mà diện tích bề mặt riêng Blaine tăng, nhìn chung, độ bền ban đầu của vữa và bê tông tăng lên nhưng độ chảy loãng trong quá trình nhào trộn bột nhão xi măng lại giảm dẫn đến giảm hiệu quả công việc. Trường hợp tăng lượng phụ gia bê tông hóa học để duy trì độ chảy loãng, chi phí tăng lên, và trong trường hợp lượng nước tăng lên, độ khô và độ co ngót của sản phẩm hóa cứng tăng lên, dẫn đến thúc đẩy sản phẩm bị nứt và làm giảm tuổi thọ.

Trong trường hợp xi măng được lưu trữ trong silo, diện tích bề mặt riêng Blaine càng cao thì khả năng phản ứng của các hạt xi măng với độ ẩm, cacbon dioxit và các chất tương tự trong không khí càng cao. Do đó, hoạt tính hydrat hóa bề mặt của các hạt xi măng bị giảm xuống và dễ xảy ra hiện tượng phong hóa. Xi măng bị phong hóa gây ra các vấn đề như đông kết bất thường sau khi đổ nước, giảm độ chảy loãng và giảm độ bền của sản phẩm hóa cứng.

Canxi hydroxit hình thành trên bề mặt của các hạt xi măng do phong hóa phản ứng với cacbon dioxit để tạo thành canxi cacbonat, thúc đẩy sự kết tụ của các hạt xi măng. Kết quả là, các cục được tạo ra trong silo, cũng gây ra hiện tượng gọi là cố kết.

Vì vậy, tốt hơn là giảm diện tích bề mặt riêng Blaine của chế phẩm xi măng càng nhiều càng tốt có thể trong phạm vi đạt được độ bền mong muốn. Ngoài ra, từ quan điểm sản xuất, tốt hơn là giảm diện tích bề mặt riêng Blaine của chế phẩm xi măng. Như được mô tả ở trên, diện tích bề mặt riêng Blaine của chế phẩm xi măng được điều chỉnh trong bước nghiền thành bột bằng máy nghiền hoàn thiện và việc giảm diện tích bề mặt riêng Blaine dẫn đến giảm điện năng trong quá trình vận hành máy nghiền hoàn thiện.

Ngoài ra, việc tăng độ bền có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh tỷ lệ đá vôi trong các nguyên liệu thô, ngoài việc điều chỉnh diện tích bề mặt riêng Blaine. Ví dụ, tỷ lệ của đá vôi trong nguyên liệu thô được tăng lên để làm tăng lượng alit trong xi măng và đặc biệt là việc tăng độ bền ở giai đoạn hydrat hóa ban đầu được tăng lên.

Bằng cách này, lượng đá vôi trong nguyên liệu clinke có thể được tăng lên

tương đối, và lượng alit trong khoáng chất xi măng được tạo ra có thể được tăng lên để tăng độ bền. Tuy nhiên, trong trường hợp lượng alit tăng, nguyên liệu thô cho xi măng trở nên khó nung, do đó lượng nhiên liệu cần cho quá trình nung tăng. Việc tăng tiêu thụ đơn vị nguyên liệu thô của đá vôi và tăng lượng than được sử dụng làm nhiên liệu chính cũng góp phần làm tăng lượng khí thải cacbon dioxit.

Ngoài ra, chế phẩm xi măng theo sáng chế giữ cho diện tích bề mặt riêng Blaine của chế phẩm xi măng thấp, tăng độ bền đồng thời triệt tiêu lượng đá vôi trong vật liệu clinke, đồng thời có độ chảy loãng tuyệt vời. Mặc dù lý do cho điều này là không rõ ràng, nó được cho là do những lý do sau.

Alkanolamin, là chất phụ trợ có trong chế phẩm xi măng theo sáng chế, đặc biệt hòa tan pha ferit trong số bốn khoáng chất alit, belit, aluminat và ferit, là những khoáng chất chính của xi măng, nhờ đó làm cho độ bền của xi măng có thể được tăng cao. Cụ thể, alkanolamin hòa tan pha ferit có trên bề mặt của các hạt xi măng được tổng hợp từ nhiều khoáng chất khác nhau để làm tăng diện tích bề mặt của các hạt xi măng, đồng thời các khoáng chất xi măng bên trong tiếp xúc với nước để thúc đẩy quá trình hydrat hóa. Ngoài ra, sắt hydroxit được tạo ra bằng cách hòa tan ferit bao phủ bề mặt của các hạt clinke và ức chế sự khuếch tán của các ion Ca và các ion tương tự được rửa giải từ các khoáng chất clinke như alit, do đó ức chế quá trình hydrat hóa. Như vậy, được coi là alkanolamin còn có tác dụng thúc đẩy quá trình hydrat hóa của alit vì alkanolamin cũng có tác dụng hòa tan ion Fe của sắt hyđroxit.

Chế phẩm xi măng theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bên dưới.

Diện tích bề mặt riêng Blaine

Chế phẩm xi măng theo sáng chế có diện tích bề mặt riêng Blaine là từ 2.800 đến 3.500 cm^2/g.

Trong trường hợp mà diện tích bề mặt riêng Blaine nhỏ hơn 2.800 cm^2/g, alkanolamin có tác dụng thúc đẩy quá trình hydrat hóa, nhưng độ bền vữa giảm. Trong trường hợp mà diện tích bề mặt riêng Blaine lớn hơn 3.500 cm^2/g, độ chảy loãng giảm, và việc hòa tan C_4AF bởi alkanolamin bị hạn chế, dẫn đến không thể đạt được tác dụng tăng độ bền.

Trên quan điểm nâng cao hơn nữa độ bền, diện tích bề mặt riêng Blaine của chế

phẩm xi măng tốt hơn là từ 3.000 đến 3.400 cm^2/g, và tốt hơn nữa là từ 3.150 đến 3.350 cm^2/g.

Diện tích bề mặt riêng Blaine của chế phẩm xi măng có thể được đo theo JIS R 5201:2015 "Method for Physical Testing of Cement".

Clinke

Clinke được sử dụng trong chế phẩm xi măng theo sáng chế là clinke xi măng Portland thông thường chứa 51% đến 62% khối lượng C_3S và 7% đến 10% khối lượng C_4AF, được tính theo công thức Bougue.

Tổng lượng $C_3S(3CaO \cdot SiO_2)$ và $C_2S(2CaO \cdot SiO_2)$ trong clinke không đổi ở khoảng 88% theo khối lượng, và trong trường hợp mà C_3S là 51% đến 62% khối lượng, hàm lượng của C_2S là 16% đến 27% khối lượng. Ngoài ra, tổng lượng $C_3A(3CaO \cdot Al_2O_3)$ và $C_4AF(4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot FeO_3)$ trong clinke không đổi ở khoảng 18,5% khối lượng, và trong trường hợp mà C_4AF là 7% đến 10% khối lượng, hàm lượng của C_3A là 8,5% đến 12,5% khối lượng.

C_3S và C_2S

Trong trường hợp mà hàm lượng của C_3S trong clinke nhỏ hơn 51% khối lượng, độ bền vữa không quá tốt, và ngay cả khi có thể tăng độ bền của vữa nhưng độ chảy loãng không tốt. Ngoài ra, hiệu quả tăng độ bền thu được bằng cách bổ sung alkanolamin không thể được mong đợi vì những lý do sau.

Trong trường hợp mà hàm lượng của C_3S trong clinke nhỏ hơn 51% khối lượng, hàm lượng của C_2S, mà có khả năng nghiền thành bột tương đối kém, tăng lên. Kết quả là, thời gian nghiền thành bột cần thiết để có được diện tích bề mặt riêng Blaine nhất định của chế phẩm xi măng dài hơn, và khoáng chất ngoài C_2S (C_3S, C_3A, và C_4AF), mà có khả năng nghiền tốt, nghiền quá mức để tăng diện tích bề mặt riêng Blaine. Ngoài ra, việc gia tăng các cơ hội làm cho C_4AF tiếp xúc với nước của C_4AF liền kề được gây ra bởi cơ chế tăng độ bền bằng cách thêm alkanolamin để thúc đẩy quá trình hydrat hóa và tăng độ bền bằng cách hòa tan có chọn lọc C_4AF trong clinke. Tuy nhiên, trong trường hợp mà clinke được nghiền quá mức, các hạt clinke trong đó các khoáng chất khác nhau ban đầu tồn tại ở dạng kết hợp có xu hướng tồn tại dưới dạng các khoáng chất riêng lẻ, do đó việc hòa tan C_4AF không dẫn đến việc thúc đẩy

quá trình hydrat hóa của C_4AF. Do đó, không thể đạt được hiệu quả tăng độ bền bằng cách bổ sung alkanolamin.

Trong trường hợp mà hàm lượng của C_3S trong clinke là lớn hơn 62% khối lượng, nguyên liệu thô đối với xi măng trở nên khó nung, lượng vôi chưa phản ứng (f. CaO) tăng lên và lượng nhiên liệu tiêu thụ tăng lên trong quá trình sản xuất clinke, vốn không được ưa chuộng.

Trên quan điểm nâng cao độ bền và độ chảy loãng và giảm lượng nhiên liệu tiêu thụ, hàm lượng của C_3S trong clinke tốt hơn là 53% đến 61% khối lượng, và tốt hơn nữa là 55% đến 59% khối lượng.

C_4AF và C_3A

Trong trường hợp mà hàm lượng của C_4AF trong clinke nhỏ hơn 7% khối lượng, hàm lượng của C_4AF là quá nhỏ. Vì vậy, việc thúc đẩy phản ứng của C_3S bằng cách thúc đẩy việc hòa tan C_4AF bị giới hạn, và hiệu quả tăng độ bền đáng chú ý không thể được thể hiện, mặc dù alkanolamin được thêm vào. Ngoài ra, trong quá trình sản xuất clinke hiệu quả, do cần phải giữ được lượng pha lỏng (C_3A + C_4AF) không đổi, việc giảm C_4AF có nghĩa là sự tăng tương đối C_3A, và trong trường hợp mà lượng C_3A tăng, độ chảy loãng giảm đi do sự hình thành lượng lớn tinh thể hình kim ettringit được tạo ra bởi phản ứng giữa C_3A và thạch cao trong quá trình hydrat hóa ban đầu.

Trong trường hợp mà hàm lượng của C_4AF trong clinke lớn hơn 10% khối lượng, alkanolamin hòa tan C_4AF trên bề mặt của các hạt clinke, và quá trình hydrat hóa C_3S được thúc đẩy tạm thời, nhưng một lượng lớn gel hydroxit sắt được tạo ra do sự hòa tan của các ion Fe trong C_4AF phủ dày lên bề mặt của các hạt clinke, khiến quá trình hydrat hóa bị chậm lại.

Từ quan điểm tăng độ bền và độ chảy loãng và giảm lượng nhiên liệu tiêu thụ, hàm lượng của C_4AF trong clinke tốt hơn là 7% đến 9% khối lượng, và tốt hơn nữa là 8% đến 9% khối lượng.

Thể tích ô đơn vị của C_4AF

Thể tích ô đơn vị của C_4AF cao hơn 0,4290 nm^3.

Trong trường hợp mà thể tích ô đơn vị của C_4AF bằng hoặc thấp hơn 0,4290

nm^3, độ hòa tan của C_4AF bởi alkanolamin thấp. Do đó, hiệu quả thúc đẩy quá trình hydrat hóa của C_3S không đạt được, và độ bền vữa bị hạ thấp.

Thể tích ô đơn vị của C_4AF tốt nhất là bằng hoặc cao hơn 0,4295 nm^3, và tốt hơn là bằng hoặc cao hơn 0,4300 nm^3. Mặc dù giới hạn trên của thể tích ô đơn vị của C_4AF không bị giới hạn cụ thể, giới hạn trên thường bằng hoặc thấp hơn 0,4320 nm^3.

Thể tích ô đơn vị của C_4AF có thể được tính toán bằng phân tích khớp toàn bộ mẫu (WPF) từ hằng số mạng tinh thể của C_4AF được đo bằng phương pháp phân tích Rietveld với nhiễu xạ tia X dạng bột.

Chất phụ trợ

Chế phẩm xi măng theo sáng chế chứa chất phụ trợ chứa alkanolamin, và hàm lượng của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg.

Chất phụ trợ đặc biệt có nghĩa là chất làm tiêu tán, alkanolamin cũng hoạt động như một chất tăng độ bền. Chất phụ trợ có thể chứa các thành phần khác ngoài alkanolamin, và ví dụ của nó bao gồm rượu polyhydric béo.

Trong trường hợp mà hàm lượng của alkanolamin trong chế phẩm xi măng theo sáng chế nhỏ hơn 10 mg/kg, nồng độ quá thấp để thúc đẩy quá trình hydrat hóa alit bằng cách hòa tan C_4AF. Kết quả là, hiệu quả tăng độ bền không thể đạt được. Trong trường hợp mà hàm lượng của alkanolamin trong chế phẩm xi măng theo sáng chế lớn hơn 210 mg/kg, hiệu quả tăng cường của độ bền ban đầu là đáng chú ý. Tuy nhiên, ở tuổi vật liệu 28 ngày, cấu trúc hydrat hóa còn thô do hoạt tính hydrat hóa ban đầu cao nên không đạt được hiệu quả tăng độ bền.

Alkanolamin

Ví dụ về alkanolamin bao gồm monoetanolamin, dietanolamin, trietanolamin, monoisopropanolamin, diisopropanolamin, triisopropanolamin, metyletanolamin, metylisopropanolamin, Nn-butyletanolamin, N-metyldietanolamin, Nn-butyldietanolamin, N-metyldiisopropanolamin, dietanolisopropanolamin, diisopropanoletanolamin, tetrahydroxyetyletylendiamin, N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxypropyl)etylendiamin, tris(2-hydroxybutyl)amin, và amin khác.

Chỉ được dùng một loại alkanolamin hoặc có thể dùng hai loại trở lên.

Trong số này, alkanolamin tốt nhất là ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm dietanolisopropanolamin (DEIPA), triisopropanolamin (TIPA), etanoldiisopropanolamin (EDIPA), N-metyldietanolamin (MDEA), và Nn-butyldietanolamin (BDEA), tốt hơn là ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm dietanolisopropanolamin (DEIPA), triisopropanolamin (TIPA), và N-metyldietanolamin (MDEA), và tốt hơn nữa là dietanolisopropanolamin (DEIPA).

Rượu polyhydric béo

Chất phụ trợ tốt hơn là chứa rượu polyhydric béo.

Rượu polyhydric béo tốt hơn là có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa là có từ 3 đến 10 nguyên tử cacbon.

Rượu polyhydric béo tốt hơn là có 2 đến 8 nhóm hydroxyl, và tốt hơn nữa là có 2 đến 4 nhóm hydroxyl.

Rượu polyhydric béo tốt hơn là có trọng lượng phân tử từ 70 đến 420, và tốt hơn nữa là từ 70 đến 210.

Các ví dụ cụ thể về rượu polyhydric béo bao gồm glycol như etylen glycol, dietylen glycol, và polyetylen glycol; glyxerin và tương tự. Chỉ có một loại rượu polyhydric béo có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều loại trở lên có thể được sử dụng.

Rượu polyhydric béo tốt nhất là ít nhất một được chọn từ nhóm bao gồm glyxerin và dietylen glycol, và dietylen glycol tốt hơn là được bao gồm.

Ngoài ra, hàm lượng của chất phụ trợ trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ tốt hơn là từ 80 đến 350 mg/kg.

Sau đây, "tổng chất phụ trợ" nghĩa là "hàm lượng của chất phụ trợ trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ".

Trong trường hợp mà tổng chất phụ trợ bằng hoặc cao hơn 80 mg/kg, chế phẩm xi măng có khả năng nghiền tuyệt vời. Tức là, trong trường hợp mà clinke, thạch cao, và đá vôi được thêm vào và nghiền thành bột bằng máy xay hình cầu, các sản phẩm nghiền ít có khả năng dính vào môi trường hơn và sự ức chế quá trình nghiền thành

bột bị ngăn chặn. Trong trường hợp mà tổng chất phụ trợ bằng hoặc thấp hơn 350 mg/kg, khả năng ngập là tuyệt vời. Nghĩa là, đặc tính tạo khí của các sản phẩm nhào trộn bị ngăn chặn, việc giảm độ bền bị ngăn chặn, và độ chảy loãng của bột không tăng hơn mức cần thiết. Nhờ vậy, chế phẩm xi măng khó bị trượt trong quá trình vận chuyển trên băng chuyền, vận chuyển lên cao dễ dàng và hạn chế trượt xuống do chính trọng lượng của nó. Nhờ đó, có thể vận chuyển chế phẩm xi măng một cách hiệu quả.

Tổng chất phụ trợ tốt hơn nữa là từ 100 đến 350 mg/kg, và còn tốt hơn nữa là từ 150 đến 300 mg/kg, từ quan điểm cải thiện khả năng nghiền thành bột và khả năng ngập hơn nữa.

Đá vôi

Chế phẩm xi măng theo sáng chế chứa đá vôi.

Đá vôi có hàm lượng là 3% đến 10% khối lượng trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi.

Sau đây, "hàm lượng đá vôi" nghĩa là "hàm lượng của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi".

Trong trường hợp mà hàm lượng của đá vôi nhỏ hơn 3% khối lượng, hiệu quả tăng độ bền không thể đạt được.

Thông thường, ettringit, được tạo ra trong quá trình hydrat hóa ban đầu, trải qua phản ứng chuyển đổi thành monosulfat khi quá trình hydrat hóa của xi măng diễn ra. Tuy nhiên, việc cùng tồn tại của đá vôi và alkanolamin góp phần tăng độ bền bằng cách thúc đẩy bổ sung monocacbonat hoặc hemihydrat. Tuy nhiên, trong trường hợp mà hàm lượng của đá vôi nhỏ hơn 3% khối lượng, phản ứng không xảy ra đáng kể, điều này không dẫn đến việc tăng độ bền.

Trong trường hợp mà hàm lượng của đá vôi lớn hơn 10% khối lượng, số lượng đơn vị của clinke trong xi măng giảm dẫn đến độ bền vữa giảm.

Hàm lượng của đá vôi tốt hơn là từ 3% đến 9% khối lượng, và tốt hơn nữa là 4% đến 8% khối lượng, từ quan điểm tăng cường độ bền hơn nữa.

Thạch cao

Chế phẩm xi măng theo sáng chế chứa thạch cao.

Hàm lượng của thạch cao trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và alkanolamin tốt hơn là 0,7% đến 2,8% khối lượng xét theo SO_3.

Sau đây, "hàm lượng của thạch cao" nghĩa là "hàm lượng của thạch cao trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, alkanolamin".

Bằng cách thiết lập hàm lượng của thạch cao trong phạm vi trên, thời gian đông kết của chế tạo xi măng, độ chảy loãng sau khi đổ nước, và sự thay đổi theo thời gian của chúng có thể được duy trì một cách thích hợp, và sự phát triển độ bền, độ khô và độ co ngót có thể được thực hiện phù hợp như các đặc tính sau khi đông cứng.

Từ các quan điểm nêu trên, hàm lượng của thạch cao tốt hơn là 0,8% đến 2,5% khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa là 0,9% đến 2,0% khối lượng xét theo SO_3.

Hàm lượng của thạch cao có thể được đo theo JIS R 5202:2010 "Method for chemical analysis of Portland cement". Tỷ lệ khối lượng của thạch cao trong chế phẩm xi măng tính theo SO_3 có thể thu được từ lượng hỗn hợp thạch cao và tỷ lệ của SO_3 có trong thạch cao.

Theo một trong số thạch cao không nước, thạch cao hemihydrat, và thạch cao dihydrat có thể được sử dụng làm thạch cao.

Thành phần khác

Trong chế phẩm xi măng theo sáng chế, tro bay, xỉ lò cao, khói silic, hoặc tương tự có thể được thêm vào để điều chỉnh độ chảy loãng, tốc độ hydrat hóa, phát triển độ bền, và những thứ tương tự.

Phương pháp sản xuất chế phẩm xi măng

Phương pháp sản xuất chế phẩm xi măng theo sáng chế là phương pháp sản xuất chế phẩm xi măng theo sáng chế bằng cách trộn clinke xi măng Portland thông thường chứa 51% đến 62% khối lượng của C_3S và 7% đến 10% khối lượng của C_4AF, được tính theo công thức Bougue, và có thể tích ô đơn vị của C_4AF lớn hơn 0,4290 nm^3, thạch cao, đá vôi, và chất phụ trợ chứa alkanolamin sao cho lượng hỗn hợp của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg và lượng hỗn hợp của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi là từ 3% đến 10% khối lượng.

Lượng pha trộn của alkanolamin giống như hàm lượng của alkanolamin trong chế phẩm xi măng theo sáng chế, và phạm vi ưu tiên cũng giống nhau. Ngoài ra, lượng pha trộn của đá vôi đồng nghĩa với hàm lượng của đá vôi được mô tả bên trên, và phạm vi ưu tiên cũng giống nhau.

Thứ tự, thời gian và các điều kiện khác của việc thêm chất phụ trợ, thạch cao, và đá vôi đối với clinke không đặc biệt hạn chế. Ví dụ, thạch cao và đá vôi có thể được bổ sung vào clinke và được trộn, và chất phụ trợ sau đó có thể được thêm vào và trộn lẫn, hoặc chất phụ trợ có thể được bổ sung vào clinke, và thạch cao và đá vôi sau đó có thể được bổ sung.

Thiết bị để pha trộn từng thành phần trong phương pháp sản xuất chế phẩm xi măng theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ về các thiết bị này bao gồm máy trộn, máy xay hình cầu, máy nghiền roche và silo trộn khí. Thời gian trộn có thể được đặt trong một phạm vi trong đó xác định rằng việc trộn đủ được thực hiện trong quá trình sản xuất chế phẩm xi măng thông thường.

Trong phương pháp sản xuất theo sáng chế, tốt nhất là nên nghiền thành bột sao cho diện tích bề mặt riêng Blaine của chế phẩm xi măng là từ 2.800 đến 3.500 cm^2/g.

Trong phương pháp sản xuất chế phẩm xi măng theo sáng chế, xỉ lò cao, phụ gia xi măng silic, và tro bay có thể được thêm vào ngoài việc bổ sung clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, đá vôi, và chất phụ trợ chứa alkanolamin.

Theo sáng chế, xỉ lò cao và phụ gia xi măng silic được xác định trong JIS R 5210:2009 "xi măng Portland" có thể được sử dụng. Liên quan đến tro bay, ngoài tro bay loại I và tro bay loại II được xác định trong JIS R 5210:2009 "xi măng Portland", tro bay loại III và tro bay loại IV cũng có thể được sử dụng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế hiện tại sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây bằng cách tham chiếu đến các ví dụ. Sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ sau.

Sản xuất chế phẩm xi măng

Các vật liệu sau được sử dụng trong sản xuất chế phẩm xi măng.

1. Clinke

Bảy loại của clinke xi măng Portland thông thường A đến G (được sản xuất bởi SUMITOMO OSAKA CEMENT Co., Ltd.) được sử dụng. Thành phần hóa học và thành phần khoáng chất được thể hiện trong bảng 1. Chế phẩm hóa học của clinke được phân tích bằng phương pháp hạt thủy tinh sử dụng thiết bị đo tia X huỳnh quang (PRIMUS IV, được sản xuất bởi Rigaku Corporation) theo JIS R 5204:2019 "Method for fluorescent X-ray analysis of cement". Thành phần khoáng chất được tính toán bằng cách sử dụng công thức Bougue từ tỷ lệ khối lượng thu được của CaO, SiO_2, Al_2O_3, và Fe_2O_3. Trong bảng 1, HM có nghĩa là môđun thủy lực, SM có nghĩa là môđun silica, và IM có nghĩa là môđun sắt.

$C_3S = (4{,}07 \times CaO) - (7{,}60 \times SiO_2) - (6{,}72 \times Al_2O_3) - (1{,}43 \times Fe_2O_3)$

$C_2S = (2{,}87 \times SiO_2) - (0{,}754 \times C_3S)$

$C_3A = (2{,}65 \times Al_2O_3) - (1{,}69 \times Fe_2O_3)$

$C_4AF = 3{,}04 \times Fe_2O_3$

"Thể tích ô đơn vị của C_4AF" trong bảng 1 được tính toán bằng phân tích WPF từ hằng số mạng tinh thể C_4AF được đo bằng phương pháp phân tích Rietveld với nhiễu xạ tia X dạng bột.

Điều kiện đo

· Nhiễu xạ kế tia X dạng bột: X7Pert PRO được sản xuất bởi Malvern Panalytical Ltd.

· Phần mềm phân tích Rietveld: High Score Plus được sản xuất bởi Malvern Panalytical Ltd.

· Bóng đèn ống tia X: Cu (điện áp ống: 45 kV, dòng điện ống: 40 mA)

· Khe: biến khe phân kỳ (chiều rộng chiếu xạ-12mm, khe chống tán xạ-2°)

· Phạm vi đo: 10° đến 70° (chiều rộng bước: 0,0167°)

· Tốc độ quét: 0,1013°/giây

Bảng 1

Loại clinke	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O	K_2O	P_2O_5	TiO_2
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A	22,31	5,40	2,79	65,10	1,79	0,53	0,28	0,47	0,19	0,42
B	22,12	5,70	2,25	65,63	1,81	0,50	0,28	0,46	0,18	0,42
C	22,75	5,40	2,79	64,79	1,81	0,50	0,28	0,46	0,18	0,42
D	22,02	5,18	3,24	65,30	1,83	0,50	0,28	0,45	0,19	0,42
E	21,74	5,40	2,79	65,60	1,90	0,50	0,28	0,45	0,19	0,42
F	22,53	5,10	3,39	64,70	1,83	0,50	0,28	0,45	0,19	0,42
G	22,28	5,43	2,77	65,26	1,79	0,53	0,28	0,47	0,19	0,42
Loại clinke	C_3S	C_2S	C_4AF	C_3A	f. CaO	Thể tích ô đơn vị C_4AF	HM	SM	IM	
	%	%	%	%	%	nm^3	%	%	%	
A	55,1	22,5	8,5	9,6	0,6	0,4302	2,13	2,72	1,94	
B	57,5	20,1	6,8	11,3	0,7	0,4298	2,18	2,78	2,53	
C	50,5	27,2	8,5	9,6	0,5	0,4308	2,09	2,78	1,94	
D	59,0	18,7	9,8	8,3	0,8	0,4293	2,15	2,62	1,60	
E	61,5	16,0	8,5	9,6	1,2	0,4296	2,19	2,65	1,94	
F	53,0	24,7	10,3	7,8	0,5	0,4301	2,09	2,65	1,50	
G	55,8	21,8	8,4	9,7	0,5	0,4286	2,14	2,72	1,96	

2. Chất phụ trợ

(1) Alkanolamin

· DEIPA: Dietanolisopropanolamin [được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.]

· TIPA: Triisopropanolamin [được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.]

· EDIPA: Etanoldiisopropanolamin

[Được sản xuất bởi Sigma-Aldrich Japan K.K.]

· MDEA: N-metyldietanolamin [được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.]

· BDEA: Nn-butyldietanolamin [được sản xuất bởi Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.]

(2) Rượu polyhydric béo

· DEG: Dietylen glycol [được sản xuất bởi KANTO KAGAKU.]

3. Đá vôi

Canxi cacbonat, lớp đặc biệt, được sản xuất bởi KANTO KAGAKU., $CaCO_3$: 99,5%

4. Thạch cao

Thạch cao hemihydrat được sử dụng. Đặc biệt là, canxi sulfat dihydrat, lớp 1, được sản xuất bởi FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation, $CaSO_4$ là 98,0+% giữ trong 12 giờ ở 120°C trong máy sấy được sử dụng. Thạch cao theo SO_3 được đo theo JIS R 5202:2015 "Method for chemical analysis of cement".

Ví dụ 1

2,7% khối lượng của thạch cao hemihydrat (1,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat SO_3) và 4,5% khối lượng của đá vôi được bổ sung vào 92,8% khối lượng (*) của clinke là clinke loại A, và được trộn bằng máy trộn. Tiếp theo, như được hiển thị trong bảng 2, mỗi dietanolisopropanolamin (DEIPA) và dietylen glycol (DEG)

được trộn bằng 10 mg/kg và 190 mg/kg, làm chất phụ trợ, trong tổng lượng của clinke, thạch cao, và chất phụ trợ. Tiếp theo, việc trộn và nghiền được thực hiện với một máy xay hình cầu sao cho giá trị diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong khoảng 3.200 ± 50 cm^2/g, do đó thu được chế phẩm xi măng của ví dụ 1.

Liên quan đến lượng (*), tổng clinke và chất phụ trợ là 92,8% khối lượng, nhưng lượng chất phụ trợ là lượng cực kỳ nhỏ hầu như không ảnh hưởng đến lượng clinke khi được coi là tỷ lệ phần trăm của tổng clinke và chất phụ trợ, và có thể nói rằng lượng clinke là 92,8% khối lượng. Tương tự cũng áp dụng cho các ví dụ khác với ví dụ 1 và ví dụ so sánh.

Liên quan đến tỷ lệ pha trộn của thạch cao, vì thạch cao so với SO_3 hoạt động trên clinke, thạch cao hemihydrat được trộn sao cho thạch cao hemihydrat so với SO_3/(tổng lượng của clinke + chất phụ trợ + thạch cao hemihydrat) là 1,5% trong toàn bộ ví dụ và ví dụ so sánh.

Ví dụ 2 đến 19, và 23 đến 26, và ví dụ so sánh 1 đến 4, và 7 đến 12

Chế phẩm xi măng thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ clinke có các loại hiển thị trong bảng 2 và 3 được sử dụng làm clinke, đá vôi đã được pha trộn với số lượng được hiển thị trong bảng 2 và 3, và chất phụ trợ [alkanolamin, và tùy ý rượu polyhydric béo (DEG)] có các loại và số lượng của cột "chất phụ trợ" được hiển thị trong các bảng 2 và 3, được trộn làm chất phụ trợ, và các vật liệu được trộn và được nghiền bằng máy xay hình cầu sao cho giá trị diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong phạm vi ±50 cm^2/g hiển thị trong các bảng 2 và 3.

Trong các ví dụ so sánh 1 và 2, alkanolamin không được trộn. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 2 và tương tự trong đó giá trị số trong cột "DEG" là 0, dietylen glycol không được pha trộn.

Ví dụ so sánh 5

2,8% khối lượng của thạch cao hemihydrat (1,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat SO_3) và 1,0% khối lượng của đá vôi được bổ sung vào 96,2% khối lượng của clinke là clinke loại A, và được trộn bằng máy trộn. Tiếp theo, như được hiển thị trong bảng 3, mỗi dietanolisopropanolamin (DEIPA) và dietylen glycol (DEG) được trộn bằng 50 mg/kg và 150 mg/kg, làm chất phụ trợ, so với tổng lượng của clinke,

thạch cao, và chất phụ trợ. Tiếp theo, việc trộn và nghiền được thực hiện bằng máy xay hình cầu sao cho giá trị diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong phạm vi 3.200 ± 50 cm^2/g, do đó thu được chế phẩm xi măng của ví dụ so sánh 5.

Ví dụ 20

2,7% khối lượng của thạch cao hemihydrat (1,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat SO_3) và 3,2% khối lượng của đá vôi được bổ sung vào 94,1% khối lượng của clinke là clinke loại A, và được trộn bằng máy trộn. Tiếp theo, như được hiển thị trong bảng 3, mỗi dietanolisopropanolamin (DEIPA) và dietylen glycol (DEG) được trộn bởi 50 mg/kg và 150 mg/kg, làm chất phụ trợ, so với tổng lượng của clinke, thạch cao, và chất phụ trợ. Tiếp theo, việc trộn và nghiền được thực hiện bằng máy xay hình cầu sao cho giá trị diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong phạm vi 3.200 ± 50 cm^2/g, do đó thu được chế phẩm xi măng của ví dụ 20.

Ví dụ 21

2,6% khối lượng của thạch cao hemihydrat (1,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat SO_3) và 6,5% khối lượng của đá vôi được bổ sung vào 90,9% khối lượng của clinke là clinke loại A, và được trộn bằng máy trộn. Tiếp theo, như được hiển thị trong bảng 3, mỗi dietanolisopropanolamin (DEIPA) và dietylen glycol (DEG) được trộn bởi 50 mg/kg và 150 mg/kg, làm chất phụ trợ, so với tổng lượng của clinke, thạch cao, và chất phụ trợ. Tiếp theo, việc trộn và nghiền được thực hiện bằng máy xay hình cầu sao cho giá trị diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong phạm vi 3.200 ± 50 cm^2/g, do đó thu được chế phẩm xi măng của ví dụ 21.

Ví dụ 22

2,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat (1,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat SO_3) và 9,5% khối lượng của đá vôi được bổ sung vào 88,0% khối lượng của clinke là clinke loại A, và được trộn bằng máy trộn. Tiếp theo, như được hiển thị trong bảng 3, mỗi dietanolisopropanolamin (DEIPA) và dietylen glycol (DEG) được trộn bởi 50 mg/kg và 150 mg/kg, làm chất phụ trợ, so với tổng lượng của clinke, thạch cao, và chất phụ trợ. Tiếp theo, việc trộn và nghiền được thực hiện bằng máy xay hình cầu sao cho giá trị diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong phạm vi 3.200 ± 50 cm^2/g, do đó thu được chế phẩm xi măng của ví dụ 22.

Ví dụ so sánh 6

2,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat (1,5% khối lượng của thạch cao hemihydrat SO_3) và 11,0% khối lượng của đá vôi được bổ sung vào 86,5% khối lượng của clinke là clinke loại A, và được trộn bằng máy trộn. Tiếp theo, như được hiển thị trong bảng 3, mỗi dietanolisopropanolamin (DEIPA) và dietylen glycol (DEG) được trộn bởi 50 mg/kg và 150 mg/kg, làm chất phụ trợ, so với tổng lượng của clinke, thạch cao, và chất phụ trợ. Tiếp theo, việc trộn và nghiền được thực hiện bằng máy xay hình cầu sao cho giá trị diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong phạm vi 3.200 ± 50 cm^2/g, do đó thu được chế phẩm xi măng của ví dụ so sánh 6.

Đánh giá chế phẩm xi măng

1. Khả năng nghiền

10 kg bóng crom cao với φ9,5 mm được nạp, làm môi trường nghiền, và chế phẩm xi măng của ví dụ và ví dụ so sánh đã được thêm vào máy xay hình cầu với φ0,4 m × 0,72 m (thể tích khoảng 90 L) dưới dạng các sản phẩm được nghiền thành bột. Tốc độ quay của máy nghiền được đặt thành 60 lần/phút, và thời gian nghiền thành bột được đo cho đến khi diện tích bề mặt riêng Blaine đạt 3.200 cm^2/g.

Thời gian nghiền thành bột càng ngắn thì khả năng nghiền thành bột càng tốt của chế phẩm xi măng. Thời gian nghiền tốt nhất là ít hơn 68 phút. Kết quả được thể hiện trong cột "hiệu quả nghiền" được hiển thị trong bảng 2 và 3.

2. Ngập

Góc nghỉ, góc gập, và độ phân tán của chế phẩm xi măng của ví dụ và ví dụ so sánh được đo bằng cách sử dụng máy thử bột (TP-X) được sản xuất bởi Hosokawa Micron Powder Systems. để áp dụng kết quả đo vào bảng chỉ số khả năng ngập của máy thử, do đó thu được chỉ số khả năng ngập.

Chỉ số khả năng ngập càng thấp, chế sản phẩm xi măng càng xuất sắc ở khả năng ngập. Chỉ số này tốt nhất là thấp hơn 75. Kết quả được thể hiện trong cột "chỉ số khả năng ngập" của bảng 2 và 3.

3. Độ bền của vữa

Độ bền của vữa thu được bằng cách sử dụng xi măng của ví dụ và ví dụ so sánh

được đánh giá theo JIS R 5201 "Method for Physical Testing of Cement".

Giá trị số càng cao, độ bền của vữa thu được bằng cách sử dụng chế phẩm xi măng càng cao, và độ dung sai cao hơn 60 N/mm^2. Kết quả được hiển thị trong cột "Độ bền của vữa" ở bảng 2 và 3.

4. Độ chảy loãng

Độ chảy loãng của vữa thu được từ chế phẩm xi măng được đánh giá theo JIS R 5201 "Method for Physical Testing of Cement".

Đặc biệt là, 1,0% chất khử nước hiệu năng cao [được sản xuất bởi Kao Corporation, tên thương mại "Mighty 150"] được bổ sung vào chế phẩm xi măng của ví dụ và ví dụ so sánh để chuẩn bị vữa, và giá trị dòng chảy của từng loại vữa thu được được đo khi từng loại vữa ngừng lan rộng sau khi loại bỏ hình nón mà không thực hiện 15 chuyển động rơi.

Giá trị dòng chảy càng cao, độ chảy loãng của vữa thu được từ chế phẩm xi măng càng tốt. Độ dung sai cao hơn 160 mm. Kết quả được thể hiện ở cột "Dòng chảy hành trình 0" của bảng 2 và 3.

Bảng 2

	Giá trị Blaine	Loại clinke	Đá vôi	Chất phụ trợ mg/kg						Tổng amin	Tổng chất phụ trợ	Hiệu quả nghiền		Chỉ số ngập		Độ bền của vữa		Dòng chảy 0	
				Amin					DEG							28 ngày			
	cm^2/g		%	DEIPA	TIPA	EDIPA	MDEA	BDEA		mg/kg	mg/kg	min	-	-	-	N/mm^2	-	mm	-
Ví dụ so sánh 1	3200	A	4,5	0	0	0	0	0	200	0	200	61	O	63	O	59,2	X	196	O
Ví dụ so sánh 2	3200	A	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	90	X	48	O	58,8	X	196	O
Ví dụ so sánh 3	3200	A	4,5	8	0	0	0	0	192	8	200	61	O	63	O	59,5	X	196	O
Ví dụ 1	3200	A	4,5	10	0	0	0	0	190	10	200	60	O	63	O	63,8	O	198	O
Ví dụ 2	3200	A	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	59	O	62	O	65,9	O	195	O
Ví dụ 3	3200	A	4,5	15	0	0	0	0	60	15	75	71	X	63	O	64,8	O	198	O
Ví dụ 4	3200	A	4,5	50	0	0	50	0	50	100	150	67	O	55	O	66,0	O	193	O
Ví dụ 5	3200	A	4,5	50	0	0	0	0	40	50	90	67	O	50	O	65,8	O	195	O
Ví dụ 6	3200	A	4,5	150	0	0	0	0	150	150	300	59	O	73	O	66,4	O	197	O
Ví dụ 7	3200	A	4,5	200	0	0	0	0	140	200	340	59	O	74	O	66,3	O	198	O
Ví dụ 8	3200	A	4,5	190	0	0	0	0	0	190	190	61	O	63	O	65,3	O	198	O
Ví dụ 9	3200	A	4,5	190	0	0	0	0	60	190	250	60	O	66	O	67,1	O	201	O
Ví dụ 10	3200	A	4,5	190	0	0	0	0	170	190	360	59	O	79	X	66,9	O	199	O
Ví dụ so sánh 4	3200	A	4,5	220	0	0	0	0	0	220	220	62	O	69	O	58,5	X	200	O
Ví dụ 11	3200	A	4,5	200	0	0	0	0	0	200	200	60	O	60	O	65,6	O	198	O
Ví dụ 12	3200	A	4,5	0	200	0	0	0	0	200	200	61	O	65	O	66,3	O	197	O
Ví dụ 13	3200	A	4,5	0	0	200	0	0	0	200	200	60	O	63	O	66,1	O	197	O
Ví dụ 14	3200	A	4,5	0	0	0	200	0	0	200	200	61	O	65	O	67,1	O	201	O
Ví dụ 15	3200	A	4,5	0	0	0	0	200	0	200	200	59	O	63	O	66,5	O	199	O

Bảng 3

	Giá trị Blaine	Loại clinke	Đá vôi	Chất phụ trợ mg/kg						Tổng amin	Tổng chất phụ trợ	Hiệu quả nghiền		Chỉ số ngập		Độ bền của vữa		Dòng chảy 0	
				Amin					DEG							28 ngày			
	cm^2/g		%	DEIPA	TIPA	EDIPA	MDEA	BDEA		mg/kg	mg/kg	min	-	-	-	N/mm^2	-	mm	-
Ví dụ 16	3200	A	4,5	50	50	0	0	0	120	100	220	60	O	62	O	64,9	O	198	O
Ví dụ 17	3200	A	4,5	0	0	0	30	20	20	50	70	71	X	58	O	66,3	O	196	O
Ví dụ 18	3200	A	4,5	0	0	80	0	50	100	130	230	60	O	62	O	67,0	O	200	O
Ví dụ 19	3200	A	4,5	0	50	0	0	50	120	100	220	60	O	65	O	64,5	O	201	O
Ví dụ so sánh 5	3200	A	1,0	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	61	O	59,2	X	163	X
Ví dụ 20	3200	A	3,2	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	63	O	65,8	O	198	O
Ví dụ 21	3200	A	6,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	65,8	O	198	O
Ví dụ 22	3200	A	9,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	65	O	63,2	O	198	O
Ví dụ so sánh 6	3200	A	11,0	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	66	O	57,6	X	225	O
Ví dụ so sánh 7	2700	A	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	58,2	X	230	O

Ví dụ 23	2850	A	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	62,3	O	225	O
Ví dụ 24	3450	A	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	65,5	O	175	O
Ví dụ so sánh 8	3550	A	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	63,6	O	154	X
Ví dụ so sánh 9	3200	G	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	59,5	X	188	O
Ví dụ so sánh 10	3200	B	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	67,8	O	155	X
Ví dụ so sánh 11	3200	C	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	58,4	X	180	O
Ví dụ 25	3200	D	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	65,0	O	181	O
Ví dụ 26	3200	E	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	66,1	O	178	O
Ví dụ so sánh 12	3200	F	4,5	50	0	0	0	0	150	50	200	60	O	60	O	58,4	X	202	O

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm xi măng bao gồm:

clinke xi măng Portland thông thường bao gồm 51% đến 62% khối lượng C3S và 7% đến 10% khối lượng C4AF, được tính theo công thức Bougue;

thạch cao;

đá vôi; và

chất phụ trợ chứa alkanolamin,

trong đó hàm lượng của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg,

hàm lượng của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi là từ 3% đến 10% khối lượng,

thể tích ô đơn vị của C_4AF là lớn hơn 0,4290 nm^3, và

diện tích bề mặt riêng Blaine là từ 2.800 đến 3.500 cm^2/g.

2. Chế phẩm xi măng theo điểm 1, trong đó hàm lượng của chất phụ trợ trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 80 đến 350 mg/kg.

3. Chế phẩm xi măng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất phụ trợ chứa rượu polyhydric béo.

4. Chế phẩm xi măng theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hàm lượng của thạch cao trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 0,7% đến 2,8% khối lượng xét theo SO_3.

5. Chế phẩm xi măng theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó alkanolamin là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm dietanolisopropanolamin, triisopropanolamin, etanoldiisopropanolamin, N-metyldietanolamin, và Nn-butyldietanolamin.

6. Chế phẩm xi măng theo điểm 3, trong đó rượu polyhydric béo là ít nhất một rượu được chọn từ nhóm bao gồm glyxerin và dietylen glycol.

7. Phương pháp sản xuất chế phẩm xi măng bao gồm các bước:

sản xuất chế phẩm xi măng theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 6 bằng cách trộn clinke xi măng Portland thông thường bao gồm 51% đến 62% khối lượng C_3S và 7% đến 10% khối lượng C_4AF, được tính theo công thức Bougue, và có thể tích ô đơn vị của C_4AF lớn hơn 0,4290 nm^3, thạch cao, đá vôi, và chất phụ trợ chứa alkanolamin sao cho lượng hỗn hợp của alkanolamin trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, và chất phụ trợ là từ 10 đến 210 mg/kg và lượng hỗn hợp của đá vôi trong tổng lượng của clinke xi măng Portland thông thường, thạch cao, chất phụ trợ, và đá vôi là từ 3% đến 10% khối lượng.