



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0025562

(51)⁷ C04B 22/14; C04B 40/00; C04B 28/02; (13) B
C04B 22/06; C04B 24/02

-
- (21) 1-2015-02306 (22) 14/01/2014
(86) PCT/JP2014/050473 14/01/2014 (87) WO2014/112487 24/07/2014
(30) 2013-004510 15/01/2013 JP
(45) 25/09/2020 390 (43) 25/12/2015 333A
(73) DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 1038338, Japan
(72) SHOJI Makoto (JP); HIGUCHI Takayuki (JP); NGUYEN Phuong (VN); TOMIOKA
Shigeru (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

(54) CHẤT PHỤ GIA XI MĂNG CƯỜNG ĐỘ CAO VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT
SẢN PHẨM BÊ TÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến chất phụ gia xi măng cường độ cao cho phép bê tông được đóng rắn bằng hơi nước ở giai đoạn sớm vì bê tông này đạt được sự phát triển cường độ ban đầu lớn mà không làm chậm quá trình đóng rắn ngay cả khi sử dụng lượng lớn chất khử nước tính năng cao, và quy trình sản xuất sản phẩm bê tông.

Chất phụ gia xi măng cường độ cao nêu trên khác biệt ở chỗ nó là hỗn hợp nghiền chứa thạch cao có cỡ hạt với diện tích mặt riêng Blaine nằm trong khoảng từ 2500cm²/g đến 9000cm²/g, và glyxerin, và tốt hơn nếu hỗn hợp này chứa silic oxit có cỡ hạt với diện tích bề mặt riêng Blaine ít nhất là 5000cm²/g và chứa ít nhất 60% khối lượng SiO₂, trong đó lượng glyxerin chiếm từ 0,1% đến 10% tổng khối lượng của thạch cao và glyxerin, lượng silic oxit chiếm từ 45% đến 90% tổng khối lượng của thạch cao, silic oxit và glyxerin; và quy trình sản xuất sản phẩm bê tông nêu trên bao gồm bước trộn chất phụ gia xi măng cường độ cao với xi măng, với lượng chất phụ gia nằm trong khoảng từ 2% đến 15% tổng khối lượng của xi măng và chất phụ gia xi măng cường độ cao.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất phụ gia xi măng cường độ cao cho các sản phẩm bê tông dùng trong lĩnh vực xây dựng dân dụng và xây dựng công trình, và quy trình sản xuất sản phẩm bê tông này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các sản phẩm bê tông thường được sản xuất bằng cách rót bê tông vào khuôn thép, đóng rắn sơ bộ, và sau đó đóng rắn bằng hơi nước để thúc đẩy sự phát triển cường độ, tiếp đó là làm nguội và tháo khuôn. Quá trình đóng rắn sơ bộ trước khi đóng rắn bằng hơi nước thường bị ảnh hưởng bởi chất khử nước tính năng cao cần thiết để tạo ra sản phẩm bê tông có cường độ cao, khiến cho quá trình đóng rắn bị chậm lại và vì vậy kéo dài thời gian cần thiết để đóng rắn. Việc rút ngắn thời gian đóng rắn sơ bộ có thể gây ra sự trương nở nước ở phần xi măng không được hydrat hóa, và vì vậy gây nứt bê tông sau khi đóng rắn bằng hơi nước. Do đó, quy trình sản xuất để rút ngắn thời gian đóng rắn sơ bộ đã được nghiên cứu (xem tài liệu sáng chế 1).

Ngoài ra, để rút ngắn thời gian đóng rắn sơ bộ, đã biết cần sử dụng chất phụ gia trương nở cường độ sớm siêu cao chứa thành phần chính là vôi sống, thạch cao khan hoặc sulfat kim loại kiềm, hoặc chất tăng tốc đông cứng dùng cho hỗn hợp thủy lực chứa các hợp chất như glyxerin và sulfat kim loại kiềm ở dạng phối hợp (xem tài liệu sáng chế 2, 3, 4 và 5), nhưng tính năng của chất phụ gia này vẫn chưa đạt yêu cầu.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2000-301531

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2001-294460

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2011-153068

Tài liệu sáng chế 4: JP-A-2000-233959

Tài liệu sáng chế 5: JP-A-2008-519752

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần được sáng chế giải quyết

Trong những năm gần đây, bê tông có hàm lượng nước thấp ngày càng được sử dụng vì nó có cường độ cao. Bê tông có hàm lượng nước thấp như vậy cần phải sử dụng lượng lớn chất khử nước tính năng cao để bảo đảm được độ lỏng. Tuy nhiên, việc sử dụng lượng lớn chất khử nước tính năng cao lại gây ra một số nhược điểm như làm chậm quá trình đóng rắn, làm mất đi tính dễ xử lý và làm giảm sự phát triển cường độ ban đầu.

Do đó, trong quá trình sản xuất sản phẩm bê tông, mong muốn có được chất phụ gia có thể làm tăng sự phát triển cường độ ban đầu, và quy trình sản xuất sản phẩm bê tông có sử dụng chất phụ gia này. Thời gian đóng rắn là cần phải đủ để xử lý, nhưng tốt hơn nếu thời gian này được rút ngắn để từ đó rút ngắn được chu trình sản xuất. Ngoài ra, tốt hơn nếu cường độ này là cao hơn.

Sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất chất phụ gia xi măng cường độ cao nhưng ít làm suy giảm sự phát triển cường độ ban đầu, và không làm chậm quá trình đóng rắn, và quy trình sản xuất sản phẩm bê tông có sử dụng chất phụ gia này.

Cách thức để giải quyết sáng chế

Sáng chế đề xuất các đối tượng sau.

(1) Chất phụ gia xi măng cường độ cao, khác biệt ở chỗ, chất phụ gia này là hỗn hợp nghiền chứa thạch cao có cỡ hạt với diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong khoảng từ 2500 đến 9000 cm^2/g , và glyxerin, trong đó hàm lượng glyxerin nằm trong khoảng từ 0,1% đến 10% tổng khối lượng của thạch cao và glyxerin.

(2) Chất phụ gia theo mục (1) trên đây, trong đó hỗn hợp nghiền còn chứa silic oxit có cỡ hạt với diện tích bề mặt riêng Blaine ít nhất là 5000 cm^2/g và chứa ít nhất 60% khối lượng SiO_2 , và trong đó lượng glyxerin nằm trong khoảng từ 0,1% đến 10% tổng khối lượng của thạch cao, silic oxit và glyxerin, và lượng silic oxit nằm trong khoảng từ 45% đến 90% tổng khối lượng của thạch cao, silic oxit và glyxerin.

(3) Chất phụ gia theo mục (1) hoặc (2) trên đây, trong đó thạch cao là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm chỉ gồm thạch cao dihydrat, thạch cao nửa hydrat và thạch cao khan.

(4) Chất phụ gia theo mục (2) hoặc (3) trên đây, trong đó silic oxit là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm chỉ gồm muội silic oxit, bột silic oxit, đất tảo silic, đất

sét tảo silic và tro bay.

(5) Chất phụ gia theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) trên đây, trong đó glycerin được gắn kết vào bề mặt của hỗn hợp nghiền thu được ở trên bằng cách trộn và nghiền.

(6) Quy trình sản xuất sản phẩm bê tông bao gồm bước trộn chất phụ gia xi măng cường độ cao theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) trên đây với xi măng, với lượng chất phụ gia nằm trong khoảng từ 2 đến 15 phần khối lượng, tính theo tổng 100 phần khối lượng của xi măng và chất phụ gia xi măng cường độ cao.

(7) Quy trình theo mục (6) trên đây, trong đó bước đóng rắn sơ bộ và đóng rắn bằng hơi nước được tiến hành trước khi tháo khuôn ra khỏi sản phẩm bê tông.

(8) Quy trình theo mục (7) trên đây, trong đó bước đóng rắn sơ bộ được tiến hành trong thời gian từ 0,5 đến 2 giờ.

(9) Quy trình theo mục (7) hoặc (8) trên đây, trong đó bước đóng rắn bằng hơi nước được tiến hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 80°C trong khoảng thời gian từ 2 đến 8 giờ.

(10) Sản phẩm bê tông thu được từ quy trình theo mục bất kỳ trong số các mục từ (6) đến (9) trên đây.

Ưu điểm đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được chất phụ gia xi măng cường độ cao cho phép đóng rắn bê tông bằng hơi nước ở giai đoạn sớm hơn vì bê tông này đạt được sự phát triển cường độ ban đầu lớn mà không làm chậm quá trình đóng rắn ngay cả khi sử dụng lượng lớn chất khử nước tính năng cao, và quy trình sản xuất sản phẩm bê tông bằng cách sử dụng chất phụ gia này, và sản phẩm bê tông thu được.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trừ khi có quy định cụ thể, trong bản mô tả này, “phần” và “%” đều được tính theo khối lượng.

Ngoài ra, thuật ngữ “bê tông” trong sáng chế là thuật ngữ chung dùng để chỉ hồ xi măng, vữa xi măng và bê tông xi măng.

Thạch cao theo sáng chế có thể, ví dụ, là thạch cao dihydrat, thạch cao nửa hydrat hoặc thạch cao khan, và sáng chế không chỉ giới hạn ở các loại thạch cao này,

nhưng trong số đó, một thành phần hoặc hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều thành phần có thể được sử dụng để tăng cường sự phát triển cường độ.

Tốt hơn, nếu thạch cao có cỡ hạt với diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong khoảng từ 2500 đến 9000 cm²/g, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 4000 đến 9000 cm²/g.

Glyxerin theo sáng chế là hợp chất có công thức hoá học C₃H₈O₃ với tên gọi hóa học là 1,2,3-propantriol hoặc glyxerol. Glyxerin là chất lỏng ở nhiệt độ thường.

Tốt hơn, nếu tỷ lệ trộn giữa glyxerin và thạch cao trong chất phụ gia xi măng cường độ cao theo sáng chế, là sao cho lượng của glyxerin nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 5 phần, trong 100 phần tính theo tổng khối lượng của thạch cao và glyxerol. Nếu lượng của glyxerin nhỏ hơn 0,1 phần, thì không thể làm tăng được cường độ ban đầu, và nếu nó vượt quá 10 phần, thì độ lỏng của bê tông có thể bị ảnh hưởng.

Silic oxit theo sáng chế là thuật ngữ chung dùng để chỉ bột kết dính thủy lực tiềm ẩn chứa thành phần chính có thể là silic oxit, và muối silic oxit, bột silic oxit, đất tảo silic, đất sét tảo silic hoặc tro bay. Một hoặc nhiều thành phần trong số chúng có thể được sử dụng trong sáng chế.

Tốt hơn, nếu silic oxit theo sáng chế chứa SiO₂ ít nhất với lượng 60%, tốt hơn nữa nếu ít nhất với lượng 80%.

Tốt hơn, nếu silic oxit theo sáng chế có diện tích bề mặt riêng Blaine ít nhất là 5000 cm²/g, tốt hơn nữa nếu có diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong khoảng từ 6000 đến 9000 cm²/g.

Tốt hơn, nếu phần phối trộn của silic oxit trong chất phụ gia xi măng cường độ cao theo sáng chế nằm trong khoảng từ 45 đến 90 phần, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 45 đến 80 phần, trong 100 phần tổng khối lượng của silic oxit, glyxerin và thạch cao.

Trong chất phụ gia xi măng cường độ cao theo sáng chế, glyxerin có thể được gắn kết vào bề mặt của hỗn hợp nghiền bằng cách trộn và nghiền glyxerin, thạch cao và tốt hơn nếu có thêm silic oxit, điều này là được ưu tiên để phát triển cường độ.

Theo sáng chế, phương pháp trộn và nghiền thạch cao, glyxerin và silic oxit là không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng ví dụ máy nghiền bi, máy nghiền hình trụ, máy nghiền đứng, máy nghiền kiểu tháp, máy nghiền bằng không khí, máy nghiền

kiểu trục lăn ly tâm hoặc máy nghiền nón có thể được sử dụng. Trong số đó, máy nghiền bi là đặc biệt có hiệu quả để trộn và nghiền, và còn góp phần vào việc phát triển cường độ.

Lượng chất phụ gia xi măng cường độ cao theo sáng chế được sử dụng thay đổi tùy thuộc vào thành phần của bê tông, nhưng thông thường tốt hơn nếu nó nằm trong khoảng từ 2 đến 15 phần, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 12 phần, trong 100 phần tổng khối lượng của xi măng và chất phụ gia xi măng cường độ cao. Nếu lượng được sử dụng nằm ngoài khoảng nêu trên, thì hiệu quả tăng cường cường độ nén có thể là nhỏ.

Trong trường hợp nếu chất phụ gia xi măng cường độ cao theo sáng chế được sử dụng, các điều kiện đóng rắn từ khi rót đến khi tháo khuôn bê tông, ví dụ thời gian đóng rắn sơ bộ từ khi rót đến trước khi đóng rắn bằng hơi nước của bê tông tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2 giờ, đặc biệt tốt là khoảng 1 giờ.

Tốt hơn, nếu tốc độ gia nhiệt của quá trình đóng rắn bằng hơi nước nằm trong khoảng từ 40 đến 80°C/giờ, đặc biệt là tốt hơn nếu khoảng 60°C/giờ.

Tốt hơn, nếu quá trình đóng rắn sơ bộ theo sáng chế là quá trình đóng rắn ở điều kiện nhiệt độ phòng.

Ngoài ra, tốt hơn nếu nhiệt độ tối đa của quá trình đóng rắn bằng hơi nước nằm trong khoảng từ 40 đến 80°C, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C. Nếu nhiệt độ này thấp hơn 40°C, thì không thể có sự cải thiện về cường độ. Nếu nhiệt độ này cao hơn 80°C, thì bê tông có thể bị nứt. Tốt hơn, nếu thời gian đóng rắn bằng hơi nước nằm trong khoảng từ 2 đến 8 giờ, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 4 đến 8 giờ. Nếu thời gian đóng rắn này nhỏ hơn 2 giờ, thì mức tăng cường độ là thấp. Mặt khác, nếu thời gian đóng rắn này nhiều hơn 8 giờ, thì mức tăng cường độ là không nhiều.

Theo sáng chế, tốt hơn nếu quá trình đóng rắn bằng hơi nước được tiến hành bằng cách kiểm soát nhiệt độ trong buồng có độ ẩm không đổi, với độ ẩm bằng 100%.

Xi măng được sử dụng trong sáng chế có thể, ví dụ, là các loại xi măng Portland khác nhau như xi măng thông thường, xi măng cường độ sớm cao, xi măng cường độ sớm siêu cao, xi măng nhiệt thấp và nhiệt trung bình; các hỗn hợp xi măng khác nhau chứa xỉ lò thổi, tro bay hoặc silic oxit được phối trộn trong xi măng Portland nêu trên; hoặc chất phụ gia xi măng chứa bột đá vôi được phối trộn trong đó.

Trong số các loại xi măng được phối trộn, tốt hơn nếu sử dụng xi măng lò thổi loại B vì ít chi phí hơn trong việc phát triển cường độ và có tác dụng làm tăng cường độ lớn hơn trong trường hợp sử dụng chất phụ gia xi măng cường độ cao theo sáng chế.

Theo sáng chế, ngoài cát hoặc sỏi, chất khử nước, chất khử nước tính năng cao, chất khử nước AE, chất khử nước AE tính năng cao, chất điều chỉnh độ lỏng, chất khử bọt, chất làm đặc, chất chống gỉ, chất chống đông, chất làm giảm độ co ngót, nhũ tương polyme, chất cải biến đóng rắn hoặc sợi thép, có thể, ví dụ, được sử dụng kết hợp.

Chất hữu cơ được sử dụng để cải thiện cường độ uốn của bê tông chứa chất phụ gia xi măng theo sáng chế, và chất hữu cơ này có thể, ví dụ, là chất liệu sợi như sợi vinylon, sợi acrylic hoặc sợi cacbon. Trong số đó, các vinylon hoặc sợi acrylic là được ưu tiên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn qua các ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng cần phải hiểu rằng phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1

Sử dụng các nguyên liệu như được mô tả dưới đây, thạch cao và glyxerin được phối trộn với nhau như được thể hiện trong Bảng 1 để chuẩn bị nguyên liệu thô, nguyên liệu này sau đó được trộn và được nghiền bằng máy nghiền bi để tạo ra chất phụ gia xi măng cường độ cao (diện tích bề mặt riêng Blain của mỗi hỗn hợp nghiền được điều chỉnh đến khoảng 7000 cm²/g).

Sau đó, bê tông có thành phần cơ bản gồm: khối lượng riêng của nước là 138 kg/m³, khối lượng riêng của xi măng là 450 kg/m³, khối lượng riêng của chất phụ gia xi măng cường độ cao là 45 kg/m³, khối lượng riêng của chất khử nước là 5,0 kg/m³, tỷ lệ cát/cốt liệu thô (s/a) là 40,0% và lượng không khí là 2%, được phối trộn bằng cách sử dụng thiết bị trộn hai trục cưỡng bức. Xi măng (B) được sử dụng chỉ trong các thử nghiệm số 1-22 và số 1-23, và xi măng (A) được sử dụng trong các thử nghiệm còn lại.

Sau đó, thời gian đóng rắn ban đầu của bê tông được đo trong môi trường ở nhiệt

độ 20°C bằng cách thay đổi loại chất phụ gia xi măng cường độ cao như được thể hiện trong Bảng 1.

Sau đó, bê tông được nạp vào khuôn (có đường kính 10 cm × chiều cao 20 cm) để tiến hành việc đóng rắn sơ bộ ở nhiệt độ 20°C trong thời gian 1 giờ, và sau đó được gia nhiệt đến 75°C trong thời gian 1 giờ để tiến hành việc đóng rắn bằng hơi nước ở nhiệt độ tối đa bằng 75°C trong thời gian 3 giờ bằng cách sử dụng buồng đóng rắn bằng hơi nước. Sau đó, bê tông được làm nguội đến 20°C, và sau đó được tháo khuôn sau 2 giờ. Sau đó, cường độ nén được đo sau khi đóng rắn trong nước ở nhiệt độ 20°C trong thời gian 7 ngày. Bảng 1 thể hiện các kết quả của Ví dụ 1.

Ngoài ra, các nghiên cứu cũng được tiến hành trong trường hợp chất phụ gia xi măng cường độ cao được thay bằng cốt liệu (các thử nghiệm số 1-1 và 1-22).

(Nguyên liệu được sử dụng)

Thạch cao a: Thạch cao khan tự nhiên, diện tích bề mặt riêng Blain: 5000 cm²/g, loại thương phẩm

Thạch cao b: Thạch cao khan tự nhiên, diện tích bề mặt riêng Blain: 2500 cm²/g, loại thương phẩm

Thạch cao c: Sản phẩm phụ thạch cao đihydrat, diện tích bề mặt riêng Blain: 6000 cm²/g, loại thương phẩm

Thạch cao d: Sản phẩm phụ thạch cao đihydrat, diện tích bề mặt riêng Blain: 4000 cm²/g, loại thương phẩm

Xi măng (A): Xi măng Portland thông thường, loại thương phẩm, tỷ trọng: 3,16 g/cm³

Xi măng (B): Lò thổi loại B, loại thương phẩm, tỷ trọng: 3,04 g/cm³

Glyxerin: Loại thương phẩm, glyxerin tinh khiết (lỏng)

Chất khử nước: Axit polycacboxylic loại "Super 300CF", do W.R. Grace and Co., sản xuất

Cốt liệu mịn: là sản phẩm của hãng Himekawa, cát gồm các hạt có cỡ hạt tối đa bằng 5 mm với tỷ lệ ít nhất bằng 85%

Cốt liệu thô: là sản phẩm của hãng Himekawa, sỏi gồm các hạt có cỡ hạt tối đa bằng 25 mm với tỷ lệ bằng 100% và gồm các hạt có cỡ hạt ít nhất là 5 mm với tỷ lệ ít nhất bằng 85%

Ngoài ra, cốt liệu mịn và cốt liệu thô nêu trên đều được sử dụng trong việc tạo ra

tất cả các bê tông này.

(Các phương pháp thử nghiệm)

Thử nghiệm thời gian đóng rắn: Thời gian đóng rắn ban đầu được xác định bằng máy thử sức chịu xuyên do TESCO Co., Ltd., sản xuất theo tiêu chuẩn JIS A1147.

Cường độ nén: Cường độ nén được đo bằng thiết bị thử nghiệm khả năng chịu áp lực ở 3000 kN, model: MIE-735-1-50-1, do MARUI&Co., LTD., sản xuất theo tiêu chuẩn JIS A1108.

Bảng 1

Thử nghiệm số	Chất phụ gia xi măng (phần)			Thời gian đóng rắn ban đầu (giờ:phút)	Cường độ nén (N/mm ²)	Ghi chú
	Thạch cao khan	Thạch cao đihydrat	Glyxerin			
1-1	0	0	0	4:12	70,0	Ví dụ so sánh
1-2	a100	0	0	4:35	88,0	Ví dụ so sánh
1-3	a99,9	0	0,1	4:00	89,0	Ví dụ
1-4	a99	0	1	3:33	91,0	Ví dụ
1-5	a98	0	2	3:00	94,0	Ví dụ
1-6	a97	0	3	2:34	99,0	Ví dụ
1-7	a95	0	5	2:11	105,0	Ví dụ
1-8	a92	0	8	2:58	94,5	Ví dụ
1-9	a90	0	10	5:38	90,0	Ví dụ
1-10	0	c100	0	4:45	87,0	Ví dụ so sánh
1-11	0	c97	3	2:11	98,0	Ví dụ
1-12	0	c90	10	5:39	95,0	Ví dụ
1-13	a50	c50	0	4:20	85,0	Ví dụ so sánh
1-14	a75	c25	0	4:33	83,0	Ví dụ so sánh
1-15	a25	c75	0	4:51	81,0	Ví dụ so sánh
1-16	a48,5	c48,5	3	2:19	105,0	Ví dụ
1-17	a73,5	c23,5	3	2:35	101,0	Ví dụ
1-18	a23,5	c73,5	3	2:06	96,0	Ví dụ
1-19	b100	0	0	4:30	80,0	Ví dụ so sánh

1-20	0	d100	0	4:50	81,0	Ví dụ so sánh
1-21	b97	0	3	3:25	92,0	Ví dụ
1-22	0	d97	3	3:20	91,0	Ví dụ
1-23	0	0	0	5:36	61,0	Ví dụ so sánh
1-24	a95	0	5	4:06	89,0	Ví dụ

Trong các thử nghiệm số 1-23 và 1-24, xi măng trong các thử nghiệm số 1-1 và 1-7 được thay đổi từ xi măng Portland thông thường sang xi măng lò thổi loại B.

Ví dụ 2

Bằng cách sử dụng các nguyên liệu như được thể hiện dưới đây, các sản phẩm bê tông được sản xuất và được đánh giá theo cách giống như trong Ví dụ 1, chỉ khác là các loại silic oxit sau còn được sử dụng kết hợp với thạch cao và glycerin, như được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2 thể hiện các kết quả của Ví dụ 2, cùng với các kết quả của các thử nghiệm từ số 1-1 đến số 1-8.

(Các nguyên liệu được sử dụng)

Silic oxit a: Silic oxit vô định hình, lượng SiO_2 92%, diện tích bề mặt riêng Blain: $7000 \text{ cm}^2/\text{g}$, loại thương phẩm

Silic oxit b: Silic oxit vô định hình, lượng SiO_2 90%, diện tích bề mặt riêng Blain: $5000 \text{ cm}^2/\text{g}$, loại thương phẩm

Silic oxit c: Silic oxit vô định hình, lượng SiO_2 90%, diện tích bề mặt riêng Blain: $3000 \text{ cm}^2/\text{g}$, loại thương phẩm

Silic oxit d: lượng SiO_2 60%, lượng Al_2O_3 40%, diện tích bề mặt riêng Blain: $7000 \text{ cm}^2/\text{g}$, loại thương phẩm

Bảng 2

Thử nghiệm số	Chất phụ gia xi măng (phần)				Thời gian đóng rắn ban đầu (giờ:phút)	Cường độ nén (N/mm^2)	Ghi chú
	Thạch cao khan	Thạch cao đihydrat	Silic oxit	Glycerin			
1-1	0	0	0	0	4:12	70,0	Ví dụ so sánh
1-2	a100	0	0	0	4:35	88,0	Ví dụ so sánh

1-3	a99,9	0	0	0,1	4:00	89,0	Ví dụ
1-4	a99	0	0	1	3:33	91,0	Ví dụ
1-5	a98	0	0	2	3:00	94,0	Ví dụ
1-6	a97	0	0	3	2:34	99,0	Ví dụ
1-7	a95	0	0	5	2:11	105,0	Ví dụ
1-8	a92	0	0	8	2:58	94,5	Ví dụ
1-9	a90	0	0	10	5:38	90,0	Ví dụ
2-1	a50	0	a50	0	5:17	99,0	Ví dụ so sánh
2-2	a49,5	0	a49,5	1	3:16	106,0	Ví dụ
2-3	a49	0	a49	2	2:55	110,0	Ví dụ
2-4	a48,5	0	a48,5	3	1:52	113,0	Ví dụ
2-5	a47,5	0	a47,5	5	1:12	117,0	Ví dụ
2-6	a45	0	a45	10	4:00	109,0	Ví dụ
2-7	a20	0	a80	0	5:25	105,0	Ví dụ so sánh
2-8	a19,5	0	a79,5	1	3:41	112,0	Ví dụ
2-9	a19	0	a79	2	3:08	114,0	Ví dụ
2-10	a18,5	0	a78,5	3	2:19	117,0	Ví dụ
2-11	a17,5	0	a77,5	5	1:36	124,0	Ví dụ
2-12	a15	0	a75	10	4:00	113,0	Ví dụ
2-13	a50	0	a45	5	1:20	118,0	Ví dụ
2-14	a35	0	a60	5	1:25	120,0	Ví dụ
2-15	a5	0	a90	5	1:46	123,0	Ví dụ
2-16	0	0	a100	0	5:55	108,0	Ví dụ so sánh
2-17	a25	c25	a50	0	4:52	93,0	Ví dụ so sánh
2-18	a12,5	c37,5	a50	0	5:11	98,0	Ví dụ so sánh
2-19	a37,5	c12,5	a50	0	5:00	103,0	Ví dụ so sánh
2-20	a10	c10	a80	0	5:15	105,0	Ví dụ so sánh

2-21	a25	c25	a45	5	1:20	107,0	Ví dụ
2-22	a12,5	c37,5	a45	5	2:00	112,0	Ví dụ
2-23	a37,5	c12,5	a45	5	1:39	118,0	Ví dụ
2-24	a8,75	c8,75	a77,5	5	1:34	120,0	Ví dụ
2-25	a48,5	0	b48,5	3	2:22	110,0	Ví dụ
2-26	a48,5	0	c48,5	3	3:55	105,0	Ví dụ
2-27	a48,5	0	d48,5	3	4:00	104,0	Ví dụ

Ví dụ 3

Bằng cách sử dụng chất phụ gia xi măng cường độ cao (các thử nghiệm số 2-4) chứa 48,5 phần thạch cao a, 48,5 phần silic oxit a và 3 phần glyxerin, các sản phẩm bê tông được sản xuất và được đánh giá theo cách giống như trong Ví dụ 2, chỉ khác là tỷ lệ trộn của chất phụ gia xi măng cường độ cao được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3 thể hiện các kết quả của Ví dụ 3, cùng với các kết quả của các thử nghiệm số 1-1 và số 2-4.

Bảng 3

Thử nghiệm No.	Chất phụ gia xi măng cường độ cao (kg/m^3)	Thời gian đóng rắn ban đầu (giờ:phút)	Cường độ nén (N/mm^2)	Ghi chú
1-1	0	4:12	70,0	Ví dụ so sánh
3-1	15	4:40	106,0	Ví dụ
3-2	30	3:10	111,0	Ví dụ
2-4	45	1:52	113,0	Ví dụ
3-3	60	1:35	115,0	Ví dụ

Ví dụ 4

Các sản phẩm bê tông được sản xuất và được đánh giá theo cách giống như trong Ví dụ 3, chỉ khác là lượng chất phụ gia xi măng cường độ cao được phối trộn sử dụng trong Thử nghiệm số 3-3 là 60 kg/m^3 và thay máy nghiền bi bằng máy nghiền kiểu trục lăn ly tâm hoặc máy nghiền nón trong quá trình trộn và nghiền hỗn hợp gồm thạch cao, glyxerin và silic oxit. Trong mỗi thử nghiệm, diện tích bề mặt riêng Blain sau khi

nghiền là 7000 cm²/g.

Bảng 4 thể hiện các kết quả của ví dụ 4, cùng với các kết quả của thử nghiệm số 3-3.

Bảng 4

Thử nghiệm số	Phương pháp trộn và nghiền	Thời gian đóng rắn ban đầu (giờ:phút)	Cường độ nén (N/mm ²)	Ghi chú
3-3	Máy nghiền bi	1:35	115,0	Ví dụ
4-1	Máy nghiền kiểu trục lăn ly tâm	1:50	110,0	Ví dụ
4-2	Máy nghiền nón	1:55	109,0	Ví dụ

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chất phụ gia xi măng cường độ cao theo sáng chế, cho phép sản phẩm bê tông có được cường độ ban đầu cao và lâu dài mà không làm chậm quá trình đóng rắn, có thể được sử dụng để làm tăng năng suất, và do vậy thích hợp nếu được sử dụng trong lĩnh vực, như xây dựng dân dụng.

Toàn bộ nội dung của đơn yêu cầu cấp patent Nhật số 2013-004510 nộp ngày 15/01/2013 bao gồm bản mô tả, yêu cầu bảo hộ và bản tóm tắt được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất phụ gia xi măng cường độ cao chứa hỗn hợp nghiền chứa thạch cao có cỡ hạt với diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong khoảng từ $2500\text{cm}^2/\text{g}$ đến $9000\text{cm}^2/\text{g}$, và glycerin, trong đó lượng glycerin nằm trong khoảng từ 0,1% đến 10% tổng khối lượng của thạch cao và glycerin; hoặc chỉ chứa hỗn hợp nghiền chứa thạch cao có cỡ hạt với diện tích bề mặt riêng Blaine nằm trong khoảng từ $2500\text{cm}^2/\text{g}$ đến $9000\text{cm}^2/\text{g}$, glycerin và silic oxit, trong đó hỗn hợp nghiền này chứa silic oxit có cỡ hạt với diện tích bề mặt riêng Blaine ít nhất là $5000\text{cm}^2/\text{g}$ và chứa ít nhất 60% khối lượng SiO_2 , và trong đó lượng glycerin nằm trong khoảng từ 0,1% đến 10% tổng khối lượng của thạch cao, silic oxit và glycerin, và lượng silic oxit nằm trong khoảng từ 45% đến 90% tổng khối lượng của thạch cao, silic oxit và glycerin.
2. Chất phụ gia theo điểm 1, trong đó thạch cao là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm chỉ gồm thạch cao dihydrat, thạch cao nửa hydrat và thạch cao khan.
3. Chất phụ gia theo điểm 1 hoặc 2, trong đó silic oxit là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm chỉ gồm muối silic oxit, bột silic oxit, đất tảo silic, đất sét tảo silic và tro bay.
4. Chất phụ gia theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó glycerin được gắn kết vào bề mặt của hỗn hợp nghiền có thể thu được bằng cách trộn và nghiền.
5. Quy trình sản xuất sản phẩm bê tông bao gồm bước trộn chất phụ gia xi măng cường độ cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 với xi măng, với lượng chất phụ gia nằm trong khoảng từ 2 đến 15 phần khối lượng tính theo tổng 100 phần khối lượng của xi măng và chất phụ gia xi măng cường độ cao.
6. Quy trình theo điểm 5, trong đó bước đóng rắn sơ bộ và đóng rắn bằng hơi nước được tiến hành trước khi tháo khuôn ra khỏi sản phẩm bê tông.

7. Quy trình theo điểm 6, trong đó bước đóng rắn sơ bộ được tiến hành trong khoảng thời gian từ 0,5 đến 2 giờ.
8. Quy trình theo điểm 6 hoặc 7, trong đó bước đóng rắn bằng hơi nước được tiến hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 80°C trong khoảng thời gian từ 2 đến 8 giờ.
10. Sản phẩm bê tông thu được từ quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 8.