



(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)



1-0036426

(51)⁸ C04B 41/68

(13) B

(21) 1-2018-02030

(22) 14/05/2018

(30) 2017-097571 16/05/2017 JP

(45) 25/07/2023 424

(43) 26/11/2018 368A

(73) FUJI CHEMICAL CO., LTD. (JP)

2-33, Higashinoda-machi 3-chome, Miyakojima-ku, Osaka-shi, Osaka 5340024, Japan

(72) KUROIWA, Daichi (JP); NISHINO, Hideki (JP); SUMITOMO, Takashi (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẤT THẤM BỀ MẶT LOẠI SILICAT ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ BIẾN TÍNH BỀ MẶT CỦA CẤU TRÚC BÊ TÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP BIẾN TÍNH BỀ MẶT CỦA CẤU TRÚC BÊ TÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến chất thấm bề mặt loại silicat mà có thể thu được độ đặc vượt trội so với của những sản phẩm thông thường khi được thấm trong bê tông để biến tính bề mặt (làm đặc) phân lớp bề mặt bê tông.

Chất thấm bề mặt loại silicat là chất thấm bề mặt loại silicat được sử dụng để biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông;

(i) chất thấm bề mặt loại silicat này chứa silicat kim loại kiềm; và

(ii) chất thấm bề mặt loại silicat này có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,9 được xác định bằng phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn JIS K 1408.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất thấm bề mặt loại silicat được sử dụng để biến tính bề mặt của các cấu trúc bê tông.

Các chất thấm bề mặt loại silicat là các nguyên liệu lỏng chứa silicat kim loại kiềm là thành phần chính được sử dụng trong các phương pháp thấm bề mặt cơ sở silicat. Chúng là các nguyên liệu gia cường mà được thấm trong bê tông, phản ứng với canxi hydroxit để tạo thành keo C-S-H, và biến tính bề mặt (làm đặc) phần lớp bề mặt bê tông để qua đó truyền độ chắc chắn, độ bền lâu, độ chống thấm nước, v.v.. Thuật ngữ “bê tông” được sử dụng trong bản mô tả sáng chế bao gồm “vữa” và “hồ xi măng”.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, nhiều chất thấm bề mặt loại silicat khác nhau được sử dụng để làm đặc các không gian, như những vết rạn nứt nhỏ và những khoảng trống, xuất hiện trên các bề mặt của các cấu trúc bê tông và các bề mặt được phun bê tông (sau đây, được gọi chung là “các cấu trúc bê tông”), để tăng cường độ chắc chắn, độ bền lâu, độ chống thấm nước, v.v., của các cấu trúc bê tông, và để ngăn chặn sự trung hòa, sự hư hại do muối, v.v.. Ngoài ra, đã biết đến nhiều phương pháp thấm bề mặt cơ sở silicat khác nhau.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả “nguyên liệu biến tính bê tông chứa natri silicat, kali silicat, và nước là những thành phần chính” (điểm 1 yêu cầu bảo hộ). Tài liệu sáng chế 1 chỉ ra rằng nguyên liệu biến tính chứa natri silicat, kali silicat, v.v., là những thành phần chính; chi phí nguyên liệu của nó là thấp hơn của các nhựa epoxy, các nhựa cao su, v.v.; nguyên liệu biến tính có thể được áp dụng dễ dàng, vì vậy không dẫn đến chi phí tổng cao; độ chống thấm nước tốt có thể thu được dễ dàng bằng cách áp dụng nguyên liệu biến tính cho toàn bộ cấu trúc bê tông; và nguyên liệu biến tính có tác dụng chống ăn mòn chống lại cốt thép, và có thể ngăn chặn sự trung hòa, sự hư hại do muối, và sự kết đông - rã đông của bê tông (mục “Hiệu quả có lợi của sáng chế”).

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 mô tả “nguyên liệu biến tính bê tông chứa hỗn hợp

của ít nhất hai hoặc nhiều kim loại kiềm” (điểm 1 yêu cầu bảo hộ). Tài liệu sáng chế 2 chỉ ra rằng bởi vì nguyên liệu biến tính có tốc độ phản ứng chậm với canxi trong bê tông và có thể trì hoãn quá trình keo hóa, nó có thể thấm sâu vào trong bê tông; bởi vì nguyên liệu biến tính hấp thụ Ca(OH)_2 và được keo hóa để cố định các ion Ca^{2+} , nó có thể biến tính bê tông; và hoạt động này là đơn giản, và khả năng hoạt động của nó là tốt (mục “Hiệu quả có lợi của sáng chế”).

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 3 mô tả “nguyên liệu biến tính bê tông được pha chế bằng cách trộn natri silicat và kali silicat tại tỷ lệ mol là 1:1, và bổ sung natri hydroxit vào dung dịch trộn của natri silicat và kali silicat” (điểm 1 yêu cầu bảo hộ). Tài liệu sáng chế 3 chỉ ra rằng bởi vì nguyên liệu biến tính có thể kiểm soát tốc độ keo hóa bằng cách điều chỉnh lượng natri hydroxit được bổ sung vào dung dịch trộn của natri silicat và kali silicat, nguyên liệu biến tính bê tông mong muốn được pha chế một cách phù hợp và được sản xuất phụ thuộc vào mức độ suy thoái của bê tông có thể thấm một cách phù hợp vào trong các vết rạn nứt bê tông (mục “Hiệu quả có lợi của sáng chế”).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2004-131316A

Tài liệu sáng chế 2: JP2004-323333A

Tài liệu sáng chế 3: JP2005-239523A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, khi các bề mặt của các cấu trúc bê tông được biến tính bằng cách sử dụng các chất thấm bề mặt loại silicat thông thường, như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 đến tài liệu sáng chế 3, độ đặc của phần được biến tính có thể không đầy đủ, và có chỗ cần cải thiện hơn nữa ở hiệu suất biến tính của chúng. Không có các chất thấm bề mặt loại silicat thông thường, bao gồm chúng được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 đến tài liệu sáng chế 3, được xét nghiệm đối với tỷ lệ mol của các nguyên liệu thấm (tỷ lệ mol được thể hiện bởi $[\text{SiO}_2]/[\text{R}_2\text{O}]$, trong đó R là nguyên tố kim loại kiềm); tuy nhiên, tỷ lệ mol của các chất thấm bề mặt loại silicat có sẵn thông thường thường nằm trong khoảng từ 3,0 đến 3,5.

Sáng chế được hoàn thành trên cơ sở xem xét những vấn đề nêu trên của kỹ thuật trước đó. Mục đích của sáng chế là đề xuất chất thấm bề mặt loại silicat mà có thể thu được độ đặc vượt trội so với của những sản phẩm thông thường khi được thấm trong bê tông để biến tính bề mặt (làm đặc) phần lớp bề mặt bê tông.

Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả đã tiến hành nghiên cứu sâu rộng để đạt được mục đích của sáng chế, và kết quả là tìm ra rằng mục đích của sáng chế có thể đạt được nhờ chất thấm bề mặt loại silicat chứa silicat kim loại kiềm và có tỷ lệ mol cụ thể. Vì vậy, sáng chế được hoàn thành.

Cụ thể là, sáng chế đề xuất chất thấm bề mặt loại silicat được sử dụng để biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông, và phương pháp biến tính bề mặt sử dụng chất này, được mô tả dưới đây.

1. Chất thấm bề mặt loại silicat được sử dụng để biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông;
 - (i) chất thấm bề mặt loại silicat chứa silicat kim loại kiềm; và
 - (ii) chất thấm bề mặt loại silicat có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,9, như được xác định bằng phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn JIS K 1408.
2. Chất thấm bề mặt loại silicat theo mục 1, trong đó tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,1 đến 2,7.
3. Chất thấm bề mặt loại silicat theo mục 1 hoặc 2, trong đó chất thấm bề mặt loại silicat có nồng độ axit silicic là 15% khối lượng hoặc lớn hơn.
4. Chất thấm bề mặt loại silicat theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó silicat kim loại kiềm chứa ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm natri silicat, kali silicat, và lithi silicat.
5. Chất thấm bề mặt loại silicat theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó silicat kim loại kiềm chứa natri silicat và ít nhất một trong số kali silicat và lithi silicat.
6. Phương pháp biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông, phương pháp này bao gồm áp dụng chất thấm bề mặt loại silicat theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5 cho cấu trúc bê tông.

Hiệu quả của sáng chế

Chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế chứa silicat kim loại kiềm, và có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,9, như được xác định bằng phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn JIS K 1408; do đó, khi chất thấm bề mặt loại silicat được thấm trong bê tông để biến tính bề mặt (làm đặc) phần lớp bề mặt bê tông, có thể thu được độ đặc vượt trội so với của những sản phẩm thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Chất thấm bề mặt loại silicat

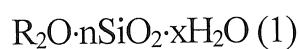
Chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế là chất thấm bề mặt loại silicat được sử dụng để biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông,

(i) chất thấm bề mặt loại silicat chứa silicat kim loại kiềm; và

(ii) chất thấm bề mặt loại silicat có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,9, như được xác định bằng phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn JIS K 1408.

Chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế là nguyên liệu lỏng chứa silicat kim loại kiềm là thành phần chính, trong đó nguyên liệu được thấm trong bê tông, phản ứng với canxi hydroxit để tạo thành keo C-S-H, và có thể biến tính bề mặt (làm đặc) phần lớp bề mặt bê tông. Để làm môi trường phân tán mà cấu thành nguyên liệu biến tính bề mặt cơ sở silicat, mà là nguyên liệu lỏng, nước v.v. có thể thường được sử dụng.

Silicat kim loại kiềm là hỗn hợp của silic dioxit (SiO_2) và oxit của nguyên tố kim loại kiềm (được thể hiện bởi R_2O , trong đó R là nguyên tố kim loại kiềm), và là hợp chất có công thức (1) dưới đây:



trong đó R là ít nhất một nguyên tố kim loại kiềm, n là tỷ lệ mol của SiO_2 so với R_2O ($[\text{SiO}_2]/[\text{R}_2\text{O}]$), và x là lượng nước được hydrat hóa (tùy chọn).

Các ví dụ về nguyên tố kim loại kiềm R bao gồm ít nhất một trong số natri, kali, lithi, v.v.. Trong số các nguyên tố kim loại kiềm này, natri được ưu tiên sử dụng trong sáng chế; và được ưu tiên hơn là natri về bản chất được sử dụng trong sự kết hợp với ít nhất một trong số kali và lithi. Cụ thể là, silicat kim loại kiềm là nguyên liệu thô để pha chế chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế ưu tiên chứa ít nhất một thành phần được

chọn từ nhóm bao gồm natri silicat, kali silicat, và lithi silicat; và được ưu tiên đặc biệt là natri silicat và ít nhất một trong số kali silicat và lithi silicat.

Tỷ lệ mol ($[\text{SiO}_2]/[\text{R}_2\text{O}]$) của silicat kim loại kiềm là nguyên liệu thô để pha chế chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế được ưu tiên nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,5. Cụ thể là, tỷ lệ mol của natri silicat được ưu tiên nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5,0. Tỷ lệ mol của kali silicat được ưu tiên nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,5. Tỷ lệ mol của lithi silicat được ưu tiên nằm trong khoảng từ 3,5 đến 7,5.

Tỷ lệ mol của silicat kim loại kiềm khi hỗn hợp của natri silicat và kali silicat được sử dụng được thể hiện bởi $[\text{SiO}_2]/([\text{Na}_2\text{O}] + [\text{K}_2\text{O}])$. Tỷ lệ mol của silicat kim loại kiềm khi hỗn hợp của natri silicat, kali silicat, và lithi silicat được sử dụng được thể hiện bởi $[\text{SiO}_2]/([\text{Na}_2\text{O}] + [\text{K}_2\text{O}] + [\text{Li}_2\text{O}])$. Trong sáng chế, tỷ lệ mol của chất thấm bề mặt loại silicat có thể bị ảnh hưởng bởi các chất phụ gia tùy chọn chứa nguyên tố kim loại kiềm làm thành phần, ngoại trừ tỷ lệ mol của silicat kim loại kiềm; vì vậy, tỷ lệ mol của silicat kim loại kiềm không phải lúc nào cũng chỉ ra trực tiếp tỷ lệ mol của chất thấm bề mặt loại silicat.

Hàm lượng của silicat kim loại kiềm là thành phần chính của chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế không bị giới hạn, nhưng được ưu tiên nằm trong khoảng từ 20 đến 32% khối lượng, và được ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 28% khối lượng.

Chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế có thể chứa các chất phụ gia tùy chọn.

Ví dụ, chất thấm bề mặt loại silicat có thể chứa chất tạo phức. Khi chất thấm bề mặt loại silicat được thấm vào trong các vết rạn nứt và các lỗ trống nhỏ trong bê tông, chất tạo phức tạo phức với canxi có trong bê tông. Canxi được tạo phức phản ứng với thành phần silic oxit để tạo thành chất nền keo, mà điền đầy các vết rạn nứt và các lỗ trống nhỏ trong bê tông. Đó là, bởi vì nó chứa chất tạo phức, chất thấm bề mặt loại silicat có thể còn thúc đẩy sự hình thành chất nền keo trong các vết rạn nứt và các lỗ trống nhỏ trong bê tông, và có thể còn tăng cường độ chắc chắn, độ chống thấm nước, và độ bền lâu của bê tông.

Chất tạo phức không giới hạn cụ thể, miễn là nó có thể tạo phức với canxi. Các

ví dụ của nó bao gồm các axit phosphoric đặc, như axit pyrophosphoric và axit triphosphoric; các axit hữu cơ, như axit tartaric, axit succinic, axit malic, axit xitric, và axit gluconic; axit etylendiamintetraaxetic (EDTA) và muối của chúng, axit nitrilotriaxetic (NTA) và muối của chúng, và các chất tương tự. Mặc dù nồng độ chất tạo phức trong chất thấm bề mặt loại silicat không bị giới hạn, nồng độ của chúng, khi được chứa, được ưu tiên nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3% khối lượng, và được ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 2,5% khối lượng.

Chất thấm bề mặt loại silicat có thể chứa chất hoạt động bề mặt. Bởi vì chất thấm bề mặt loại silicat bao gồm chất hoạt động bề mặt, độ thấm thấu của chúng đối với các vết rạn nứt và những khoảng trống trong bê tông được cải thiện. Do đó, chất thấm bề mặt loại silicat có thể ngấm sâu vào trong các vết rạn nứt và những khoảng trống.

Chất hoạt động bề mặt không giới hạn cụ thể, miễn là nó có thể giảm sức căng bề mặt và có thể hòa tan một cách ổn định trong chất thấm bề mặt loại silicat. Các ví dụ của nó bao gồm các chất hoạt động bề mặt cơ sở axit polycarboxylic, các chất hoạt động bề mặt cơ sở axit béo, và các chất hoạt động bề mặt cơ sở flo. Mặc dù nồng độ chất hoạt động bề mặt trong chất thấm bề mặt loại silicat không bị giới hạn, nồng độ của chúng, khi được chứa, được ưu tiên nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,25% khối lượng, và được ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,15% khối lượng.

Chất thấm bề mặt loại silicat có thể chứa muối vô cơ. Muối vô cơ có hoạt động gia tăng trọng lượng phân tử của silica trong silicat kim loại kiềm. Do đó, khả năng chịu nước của bê tông có thể còn được tăng cường khi muối vô cơ được chứa.

Muối vô cơ không giới hạn cụ thể, miễn là nó có hoạt động trên; tuy nhiên, chúng chứa nguyên tố (bo hoặc phospho) được ưu tiên đưa vào trong khung silic oxit. Các ví dụ về các muối vô cơ bao gồm borax và polyphosphat, như tripolyphosphat, trimetaphosphat, và hexametaphosphat. Mặc dù nồng độ muối vô cơ trong chất thấm bề mặt loại silicat không bị giới hạn, nồng độ của chúng, khi được chứa, được ưu tiên nằm trong khoảng từ 0,5 đến 4% khối lượng, và được ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 2% khối lượng.

Chất thấm bề mặt loại silicat có thể chứa ít nhất một trong số thể sol silic oxit và thể sol silic oxit hoạt tính. Bởi vì thể sol silic oxit và thể sol silic oxit hoạt tính có kích

thước hạt lớn, chúng có thể điền đầy các vết rạn nứt lớn trong bê tông.

Thể sol silic oxit là chất phân tán silic oxit có kích thước hạt mức độ nano, và thể sol silic oxit hoạt tính thu được bằng cách loại bỏ tính kiềm khỏi muối kiềm axit silicic bằng cách trao đổi ion hoặc sự trung hòa với axit. Kích thước hạt của thể sol silic oxit và thể sol silic oxit hoạt tính không bị giới hạn, nhưng được ưu tiên nằm trong khoảng từ 5 đến 200nm, và được ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100nm.

Nồng độ axit silicic của chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế, mà chứa silicat kim loại kiềm ở trên và các chất phụ gia tùy chọn (các chất phụ gia có thể còn được chứa), không bị giới hạn, nhưng được ưu tiên nằm trong khoảng từ 15% khối lượng hoặc lớn hơn, và được ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 20% khối lượng. Giới hạn trên là khoảng 24% khối lượng. Hơn nữa, trọng lượng riêng của chất thấm bề mặt loại silicat được ưu tiên nằm trong khoảng từ 1,1 đến 1,2, Ngoài ra, độ pH được ưu tiên nằm trong khoảng từ 10 đến 12,

Tỷ lệ mol ($[\text{SiO}_2]/[\text{R}_2\text{O}]$) của chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế, mà trong đó sự ảnh hưởng của tỷ lệ mol của silicat kim loại kiềm và của các chất phụ gia tùy chọn chứa nguyên tố kim loại kiềm làm thành phần được cân nhắc, có thể được xác định bằng phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn JIS K 1408 (“Natri silicat”). Tỷ lệ mol được xác định bằng phương pháp này có thể nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,9, và được ưu tiên nằm trong khoảng từ 2,1 đến 2,7. Do đó, tỷ lệ mol của nguyên liệu thấm có thể được điều chỉnh bằng cách kiểm soát loại và lượng của mỗi trong số silicat kim loại kiềm và các chất phụ gia tùy chọn chứa nguyên tố kim loại kiềm làm thành phần.

Trong sáng chế, bởi vì tỷ lệ mol của chất thấm bề mặt loại silicat nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,9, chất thấm bề mặt loại silicat biểu hiện hiệu quả tốt sao cho độ đặc vượt trội so với của những sản phẩm thông thường có thể thu được khi nguyên liệu được thấm trong bê tông để biến tính bề mặt (làm đặc) phần lớp bề mặt bê tông. Hiệu quả cao thu được cụ thể là khi nồng độ axit silicic của chất thấm bề mặt loại silicat là 15% khối lượng hoặc lớn hơn. Hơn nữa, khi tỷ lệ mol của chất thấm bề mặt loại silicat nằm trong khoảng từ 2,3 đến 2,7, sự hư hại đáng kể do khả năng chịu muối có thể thu được, so với khi tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ nhỏ hơn 2,3 và lớn hơn 2,7. Sự hư hại do khả năng chịu muối có thể được đánh giá dựa trên chỉ số của độ sâu thấm ion clorua. Độ sâu thấm ion clorua thấp hơn được đánh giá là có sự hư hại do khả năng chịu muối

vượt trội.

Cấu trúc bê tông

Các cấu trúc bê tông mà chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế có thể được áp dụng là các cấu trúc mà trong đó bê tông cứng, vừa cứng, hoặc hồ xi măng cứng có mặt ít nhất là ở bề mặt trên cùng. Ý nghĩa của bê tông cứng, vừa cứng, và hồ xi măng cứng là như được mô tả dưới đây:

- (1) Bê tông cứng: đối tượng cứng là hỗn hợp của xi măng, nước, cát, sỏi, và các chất phụ gia.
- (2) Vừa cứng: đối tượng cứng là hỗn hợp của xi măng, nước, cát, và các chất phụ gia.
- (3) Hồ xi măng cứng: đối tượng cứng là hỗn hợp của xi măng, nước, và các chất phụ gia.

Các ví dụ về các cấu trúc bê tông bao gồm các đê chắn nước, các khối làm tan sóng, các ngọn hải đăng, và cấu trúc tương tự trong lĩnh vực cảng biển; các đập nước, các bờ, các khối vách ngăn, và cấu trúc tương tự trong lĩnh vực sông hồ; các hộp cống, các ống Hume, các hố ga, các hầm chứa nước thải, và cấu trúc tương tự trong lĩnh vực thoát nước; các đường ngầm, các đường thông thường, các lề đường, các đường bên, các cầu, các móng cầu, các đường hầm, các tường chắn chắn, vỉa hè bê tông, gia cường dốc, và cấu trúc tương tự trong lĩnh vực cầu đường; các tà vẹt, các rào cản tiếng ồn, các đường tàu điện ngầm, các cầu, các móng cầu, các đường hầm, và cấu trúc tương tự trong lĩnh vực đường ray; các đập, các nhà máy điện hạt nhân, các nhà máy nhiệt điện, các cơ sở thép, các cột điện, và cấu trúc tương tự trong lĩnh vực năng lượng điện; và cơ sở nhà, các tầng hầm, các nhà chung cư, các tòa nhà, các kho hàng, các bệnh viện, các tường chắn, các cản xe, các cọc cắm hướng, các khối lồng vào nhau, và cấu trúc tương tự trong các lĩnh vực thông thường. Đây chỉ là những ví dụ, và các cấu trúc bê tông tương đương có thể là đối tượng của sáng chế.

Xi măng được sử dụng để sản xuất các cấu trúc bê tông ở trên không bị giới hạn, và phạm vi rộng rãi của xi măng được xác định trong tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản-Japanese Industrial Standards (JIS), như xi măng Portland, xi măng nhôm oxit, xi măng trộn (xi măng lò luyện sắt, xi măng tro bay, và xi măng silic oxit), và xi măng sinh

thái, có thể được sử dụng.

Mặc dù phương pháp sản xuất các cấu trúc bê tông ở trên không bị giới hạn, các cấu trúc bê tông thường được sản xuất bằng cách đặt bê tông vào khuôn đúc, sau đó bằng cách nén chặt (cố định), hoàn thiện, và hóa rắn.

Các khuôn có thể sử dụng là các khuôn có cấu trúc mà trong đó chúng có thể được gắn lắp và tháo rời một cách dễ dàng và không bị rung, va đập, v.v., với bê tông và tương tự khi được loại bỏ, và mà trong đó vừa không bị rò rỉ.

Các điều kiện cố định bê tông không bị hạn chế; tuy nhiên, bơm bê tông thường được sử dụng, và có tiêu chuẩn là chiều cao từ cổng ra của bơm bê tông đến bề mặt cố định là 1,5m, và chiều cao cố định trên mỗi lớp là từ 40 đến 50cm.

Sau khi bê tông được đặt trong khuôn đúc, sự nén chặt được thực hiện để tăng các đặc tính làm đầy của bê tông. Máy rung thanh thường được sử dụng để nén chặt. Có tiêu chuẩn là khoảng cách chèn là khoảng 50cm, mà chiều sâu chèn là khoảng 10cm trong bê tông (khi bê tông được đặt trong khi chia nó thành một vài lớp, khoảng 10cm trong mỗi lớp bê tông), và thời gian rung trên mỗi phần là từ 5 đến 15 giây. Trong khu vực mà trong đó máy rung thanh khó sử dụng, và mà gần với khuôn đúc, sự nén chặt được thực hiện bằng cách áp dụng sự rung sử dụng máy rung khuôn đúc hoặc hoặc bằng cách đập mạnh bề mặt khuôn đúc. Không khí trong bê tông được đặt được loại bỏ, và các đặc tính làm đầy được tăng.

Bề mặt bê tông phục vụ như bề mặt tiếp xúc được yêu cầu là phải phẳng. Đây là điều quan trọng để có hình dạng đẹp, và cũng quan trọng để tăng cường độ bền lâu và độ đặc của cấu trúc bê tông. Điều này là quan trọng để loại bỏ, nhiều nhất có thể, nước chảy vào bề mặt bê tông, và để ngăn chặn sự hình thành sữa xi măng, các vết rạn nứt nhỏ, và các lớp dễ bị tổn thương, và loại bỏ các lớp này. Việc hoàn thiện bề mặt bê tông được thực hiện bằng cách cắt nó đến chiều cao và hình dạng được xác định trước bằng cách sử dụng bay gỗ v.v., và làm mịn tùy ý bề mặt bằng cách sử dụng bay kim loại v.v..

Sự hóa rắn bê tông được thực hiện, trong khi duy trì nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để hóa rắn trong khoảng thời gian nhất định, bằng phương pháp mà không bị ảnh hưởng bởi tác động xấu.

Phương pháp biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông

Chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế có thể biến tính bề mặt cấu trúc bê tông khi áp dụng cho cấu trúc bê tông bằng phương pháp thấm bề mặt cơ sở silicat. Phương pháp thấm bề mặt cơ sở silicat có thể được thực hiện, ví dụ, theo cách sau đây:

- (8) Nền móng của cấu trúc bê tông được kiểm tra, và sự xuất hiện hiện tượng phân hoa, tổ ong, và các vết rạn nứt trên bề mặt được xác nhận. Sau đó, xử lý phù hợp, như sự đổ gột và sự phun, được thực hiện.
- (ii) Các chất nền lạ, như dầu, các đốm, và sữa xi măng, được loại bỏ khỏi bề mặt của cấu trúc bê tông bằng cách sử dụng máy rửa áp suất cao, bàn chải, v.v., và bề mặt được rửa bằng nước sạch.
- (iii) Sau khi bề mặt của bê tông được sấy khô, chất thấm bề mặt loại silicat được áp dụng. Chất thấm bề mặt loại silicat được áp dụng, ví dụ, bằng cách phun hoặc bằng cách sử dụng con lăn, bàn chải, cây lau, hoặc tương tự để nó thấm đồng đều và đầy đủ vào bê tông.
- (iv) Sau khi được phép để trong khoảng 60 phút, các phần được phủ được rửa bằng nước sạch sử dụng bàn chải hoặc tương tự.
- (v) Các bước (iii) và (iv) được lặp lại theo thứ tự hai hoặc ba lần hoặc nhiều hơn, nếu cần.

Chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế cho phép phương pháp biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông được thực hiện, ví dụ, theo cách trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây với sự viện dẫn đến các ví dụ, các ví dụ so sánh, và ví dụ thử nghiệm. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi những ví dụ này.

Các nguyên liệu được sử dụng như dưới đây.

- 1) Natri silicat số 1 (tỷ lệ mol: 2,1)
- 2) Natri silicat số 2 (tỷ lệ mol: 2,5)
- 3) Natri silicat số 3 (tỷ lệ mol: 3,2)
- 4) Natri silicat số 5 (tỷ lệ mol: 3,7)
- 5) Kali silicat (tỷ lệ mol: 3,6)

6) Lithi silicat (tỷ lệ mol: 3,5)

7) Natri hydroxit

8) Kali hydroxit

Các ví dụ 1 đến 10 và các ví dụ so sánh 1 đến 3

Trong các ví dụ và các ví dụ so sánh, các chất thấm bề mặt loại silicat được pha chế bằng cách trộn những nguyên liệu thô để, sau khi trộn, nguyên tố kim loại kiềm có trong mỗi chất thấm bề mặt loại silicat, tỷ lệ mol theo tiêu chuẩn JIS K 1408, và nồng độ axit silicic được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ thử nghiệm 1

Theo JSCE-K 572-2012 (“TEST METHODS OF SILICAT-TYPE SURFACE PENETRANTS FOR CONCRETE STRUCTURES”), chất thấm bề mặt loại silicat được pha chế trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được áp dụng cho bề mặt của mẫu thử nghiệm vừa được xác định trước, sau đó bằng cách hóa rắn, và sau đó hàm lượng nước thấm của các mẫu thử nghiệm được kiểm tra.

Giá trị số của hàm lượng nước thấm được so sánh. Hàm lượng nước thấm của ví dụ so sánh 1 (ví dụ điển hình thông thường mà trong đó tỷ lệ mol theo tiêu chuẩn JIS K 1408 là 3,2) được coi là 100, mà là giá trị tham chiếu, và hàm lượng nước thấm của mỗi trong số các ví dụ khác và các ví dụ so sánh khác được chuyển đổi thành tỷ lệ thấm nước dựa vào ví dụ so sánh 1 (tỷ lệ thấm nước là nhỏ hơn 100 chỉ ra rằng hàm lượng nước thấm là nhỏ hơn của ví dụ so sánh 1; đó là, phần được biến tính là đặc hơn). Bảng 1 thể hiện những kết quả này.

Bảng 1

	Loại nguyên tố kim loại kiềm được chứa	Tỷ lệ mol theo tiêu chuẩn JIS K 1408	Nồng độ axit silicic (% khối lượng)	Tỷ lệ thấm nước	Tỷ lệ của độ sâu thấm ion clorua
Ví dụ 1	Na	2,1 (số 1)	15	88	118
Ví dụ 2	Na	2,3	15	86	82
Ví dụ 3	Na	2,5 (số 2)	15	78	64
Ví dụ 4	Na	2,5 (số 2)	18	80	59
Ví dụ 5	Na	2,7	15	75	77
Ví dụ 6	Na + K	2,3	15	91	84
Ví dụ 7	Na + K	2,5	15	78	78
Ví dụ 8	Na + Li	2,5	15	64	78
Ví dụ 9	Na + Li	2,7	15	59	79
Ví dụ 10	Li + K	2,5	15	97	82
Ví dụ so sánh 1	Na	3,2 (số 3)	15	100	100
Ví dụ so sánh 2	Na	3,5	15	102	-
Ví dụ so sánh 3	Na	3,7 (số 5)	15	114	-

(Trích dẫn “(số 1)” trong cột tỷ lệ mol của bảng 1 chỉ ra rằng natri silicat số 1 được sử dụng chưa biến tính; tương tự đối với các số trích dẫn còn lại)

Ví dụ thử nghiệm 2

Việc sử dụng các chất thấm bề mặt loại silicat được pha chế trong các ví dụ và các ví dụ so sánh, các mẫu thử nghiệm vữa được đưa đi biến tính bề mặt, sau đó bằng cách hóa rắn, theo cách tương tự như trong ví dụ thử nghiệm 1. Sau đó, sự hư hại do khả năng chịu muối của các mẫu thử nghiệm được thử nghiệm theo JSCE-K 572-2012 (“Test of Resistance to Chloride Ion Penetration”). Cụ thể là, độ sâu thấm ion clorua được kiểm tra.

Giá trị số của độ sâu thấm ion clorua được so sánh. Độ sâu thấm ion clorua của ví dụ so sánh 1 (ví dụ điển hình thông thường) được coi là 100, mà là giá trị tham chiếu, và độ sâu thấm ion clorua của mỗi trong số các ví dụ khác được chuyển đổi thành tỷ lệ

của độ sâu thấm dựa vào ví dụ so sánh 1. Các ví dụ so sánh 2 và 3 không được đánh giá đối với sự hư hại do khả năng chịu muối bởi vì ví dụ thử nghiệm 1 được thể hiện rằng tỷ lệ thấm nước của chúng là kém hơn so với ví dụ so sánh 1. Bảng 1 cũng thể hiện những kết quả này.

Theo kết quả từ bảng 1, tỷ lệ thấm nước của các chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế được pha chế trong các ví dụ 1 đến 10 là thấp hơn đáng kể so với các chất thấm bề mặt loại silicat được pha chế trong các ví dụ so sánh 1 đến 3. Tỷ lệ thấm nước thấp có nghĩa là khả năng thấm nước thấp, đó là, phần được biến tính bề mặt của mẫu thử nghiệm vừa là đặc hơn. Như được thể hiện rõ ràng ở trên, bởi vì chất thấm bề mặt loại silicat chứa silicat kim loại kiềm, và có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,0 đến 2,9, như được xác định bằng phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn JIS K 1408, chất thấm bề mặt loại silicat có thể thu được độ đặc vượt trội so với của những sản phẩm thông thường khi được thấm trong bê tông để biến tính bề mặt (làm đặc) phần lớp bề mặt bê tông.

Ngoài ra, được chứng minh rằng khi các chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,3 đến 2,7 (các ví dụ 2 đến 10), sự hư hại đáng kể không mong muốn do khả năng chịu muối có thể thu được, so với chất thấm bề mặt loại silicat có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ nhỏ hơn 2,3 và lớn hơn 2,7. Đó là, được chứng minh rằng khi các chất thấm bề mặt loại silicat của sáng chế có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,3 đến 2,7, các hiệu quả tốt có thể thu được xét về cả hai độ đặc và sự hư hại do khả năng chịu muối khi chúng được sử dụng để biến tính bề mặt cấu trúc bê tông.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất thấm bề mặt loại silicat được sử dụng để biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông;
 - (i) chất thấm bề mặt loại silicat này chứa silicat kim loại kiềm, và có nồng độ axit silicic nằm trong khoảng từ 15% đến 24% khối lượng; và
 - (ii) chất thấm bề mặt loại silicat này có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,3 đến 2,7 được xác định bằng phương pháp thử nghiệm theo tiêu chuẩn JIS K 1408.
2. Chất thấm bề mặt loại silicat theo điểm 1, trong đó silicat kim loại kiềm chứa ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm natri silicat, kali silicat, và lithi silicat.
3. Chất thấm bề mặt loại silicat theo điểm 1, trong đó silicat kim loại kiềm chứa natri silicat và ít nhất một trong số kali silicat và lithi silicat.
4. Phương pháp biến tính bề mặt của cấu trúc bê tông, phương pháp này bao gồm bước phủ chất thấm bề mặt loại silicat theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3 lên cấu trúc bê tông.