



(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)



1-0042147

(51)⁷ C04B 28/00

(13) B

(21) 1-2016-00899

(22) 10/03/2016

(30) 1501001431 16/03/2015 TH

(45) 25/12/2024 441

(43) 26/09/2016 342A

(73) SCG Cement Co., Ltd. (TH)

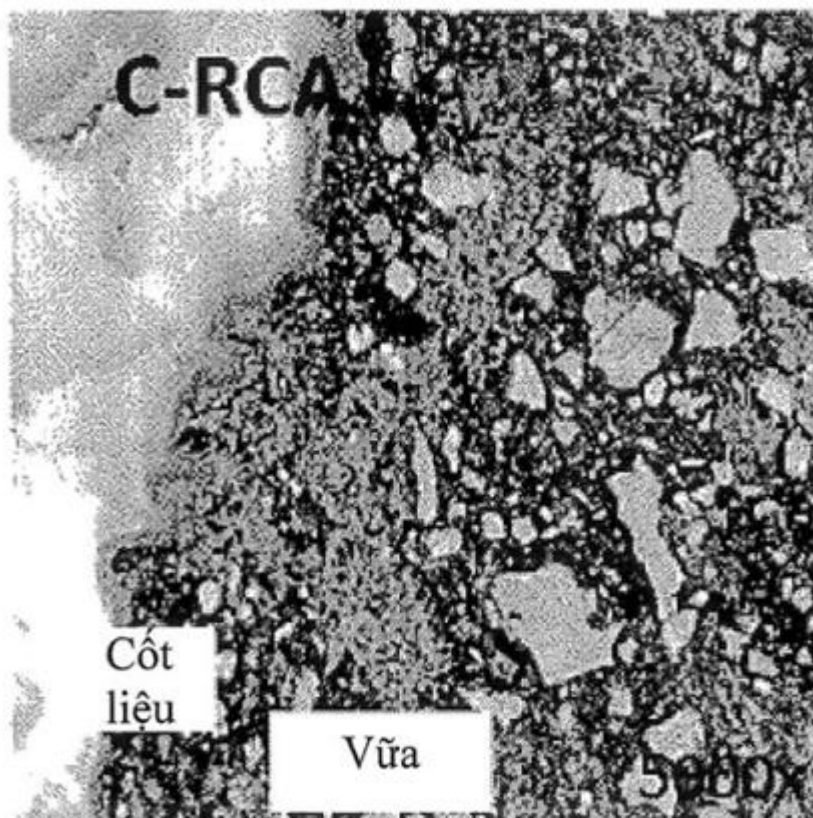
No. 1 Siam Cement Road, Bangsue Sub-district, Bangsue District, Bangkok, 10800
Thailand

(72) Lapyote Prasittisopin (TH); Phattarakamon Chaiyapoom (TH); Chalermwut
Snguanay (TH).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) CỐT LIỆU THÔ ĐƯỢC BAO BẰNG VẬT LIỆU BAO PHỦ, PHƯƠNG PHÁP
SẢN XUẤT, VÀ BÊ TÔNG DÙNG CỐT LIỆU THÔ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu bao phủ bên ngoài cốt liệu thô bao gồm vật liệu liên kết
bao gồm xi măng có kích thước hạt từ 0,3 đến 150 μm , chất phụ gia là hợp chất cacbonat
có kích thước hạt từ 0,6 đến 75 μm , nước có tỷ lệ trọng lượng giữa nước và vật liệu liên kết
nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,4, và chất gắn kết có kích thước hạt từ 0,7 đến 110 μm .
Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ, phương
pháp sản xuất cốt liệu thô đã được bao bằng vật liệu bao phủ và bê tông dùng cốt liệu thô
được bao bằng vật liệu bao phủ theo sáng chế.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực vật liệu, và cụ thể là sáng chế đề cập đến vật liệu bao phủ, cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ, phương pháp sản xuất cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ, và bê tông dùng cốt liệu thô này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sử dụng phế thải xây dựng làm cốt liệu tái chế là sử dụng phế liệu bao gồm bê tông là thành phần chính với lượng từ 50 đến 100% từ các tòa nhà, đường bê tông, cầu hoặc các công trình xây dựng khác được phá dỡ, hoặc là cốt liệu vụn hoặc các loại phế liệu xây dựng khác như gôm, gạch và gạch nhẹ. Các loại vật liệu này được xử lý thông qua quy trình nghiền vụn và làm nhỏ hơn để sử dụng làm vật liệu thô thay thế cho đá và cát từ các nguồn tự nhiên và để sử dụng làm cốt liệu bê tông trong sản phẩm xây dựng. Về điểm này, cốt liệu từ phế liệu xây dựng như trên được coi là cốt liệu chất lượng thấp. Để sử dụng vật liệu nêu trên, vật liệu cần được phân loại theo kích thước phù hợp. Sau đó, chúng được trộn với xi măng và nước để thu được bê tông có chất lượng thấp hơn so với chất lượng của bê tông làm từ đá tự nhiên. Tuy nhiên, hiện nay, lượng phế thải bê tông này ngày càng tăng. Do đó, việc tận dụng các loại phế liệu này đang được nỗ lực thực hiện với mức độ ngày càng cao. Các nỗ lực này bao gồm phát triển phương pháp sử dụng phế liệu hoặc cốt liệu thô như được đề cập bên trên. Công nghệ phổ biến hiện nay là cải tiến phương pháp nghiền phế liệu xây dựng sao cho vừa phế thải hoặc xi măng phế thải trở nên bất hoạt sau khi phản ứng và vẫn liên kết với cốt liệu thô được loại bỏ nhờ đó chỉ thu được cốt liệu thô tự nhiên. Sau này, đã có những cải tiến về công nghệ bao phủ bề mặt vật liệu bê tông phế thải làm cốt liệu tái chế để làm thay đổi đặc tính bề mặt của cốt liệu thô sử dụng vừa xi măng để sử dụng làm vật liệu xây dựng. Có thể thấy rằng chất lượng của cốt liệu thô tái chế có thể được cải thiện như được đề cập trong các tài liệu sau đây.

Công bố đơn patent Trung Quốc số CN103693876A bộc lộ phương pháp bao phủ bê tông phế thải làm cốt liệu thô có kích thước từ 10 đến 30 mm với vữa xi măng được trộn với cốt liệu bê tông phế thải mịn với lượng xi măng cốt liệu mịn từ 0 đến 50%. Vữa xi măng được tạo ra sử dụng tỷ lệ trọng lượng giữa nước và thành phần xi măng là 1,0,

tỷ lệ giữa vữa xi măng và cốt liệu thô là từ 1:2 đến 3. Sau khi bao phủ, cốt liệu được sấy khô trong khoảng thời gian từ 15 đến 17 giờ. Sau đó, cốt liệu được sấy ở nhiệt độ khoảng 105°C trong thời gian 24 giờ và sau đó được dưỡng hộ trong nước ở nhiệt độ 20°C trong thời gian 28 ngày. Các kết quả cho thấy độ bền nén của cốt liệu thô được cải thiện 1,4 lần so với giá trị thông thường. Điều này là vì xi măng portland đã điền đầy các lỗ rỗng của cốt liệu thô nhờ đó làm giảm sự hấp thụ nước. Với sự cải thiện cấu trúc xốp nhờ bao cốt liệu thô và sử dụng cốt liệu thô đã bao thu được để đúc bê tông thay thế cho đá tự nhiên với tỷ lệ 30% trọng lượng, có thể thấy rằng độ bền nén ở 28 ngày là 320 kg/cm (kilograms per centimeters: ksc). Công nghệ bao phủ này tận sử dụng nhiều năng lượng do dùng phương pháp sấy.

Công bố đơn patent Trung Quốc số CN102701647A đã bộc lộ phương pháp sản xuất cốt liệu thô để sử dụng với vữa sử dụng ngay nhằm giảm chi phí sản xuất và lãng phí do chi phí về cốt liệu thô xuống thấp hơn chi phí đối với đá tự nhiên. Phương pháp bao gồm nghiền bê tông phế thải sao cho vật liệu có kích thước từ 0,075 đến 32 mm và để phân loại ra khỏi các vật liệu phế thải khác như gỗ và nhựa. Sau đó, cốt liệu thô chưa được xử lý được sử dụng để đúc bê tông với tỷ lệ giữa xi măng và cốt liệu thô thay đổi theo lượng và kích thước. Đây chỉ là kỹ thuật để lựa chọn kích thước và tỷ lệ bê tông phế liệu được sử dụng làm cốt liệu thô.

Z Zhihuiet al. (“Đánh giá cốt liệu tái chế được bao sơ bộ để đúc bê tông và vữa”, Tạp chí Vật liệu xây dựng và công trình, (“Evaluation of pre-coated recycled aggregate for concrete and mortar”, Construction and Building materials,) 43, 191-196, 2013) đã thực hiện thí nghiệm bao phủ bề mặt của bê tông phế liệu chỉ được sử dụng làm cốt liệu thô sử dụng xi măng Portland và xi măng sulfoaluminat cùng với tro bay, muối silic và xỉ. Thí nghiệm này được thực hiện bằng cách điều chỉnh tỷ lệ trọng lượng giữa nước và thành phần xi măng trong phạm vi từ 0,5 đến 1,2. Từ thí nghiệm có thể thấy rằng cốt liệu thô đã được bao có độ hấp thụ nước thấp và tỷ lệ trọng lượng giữa nước và thành phần xi măng là 0,8 tạo tính chất vật lý tốt nhất cho cốt liệu. Khi mang cốt liệu thô đã bao phủ nêu trên để đúc bê tông, bê tông được bền hóa và độ bền nén tăng lên tương đối theo sự tăng tỷ lệ giữa nước và thành phần xi măng. Tuy nhiên, công nghệ bao phủ này sử dụng một lượng đáng kể thành phần vữa để tạo ra các tính chất mong muốn và do đó gây phức tạp và tốn chi phí. Đồng thời, tính chất của bê tông thu được không thực sự tốt.

C. Lee *et al.* (“Đánh giá cốt liệu bê tông tái chế được bao sơ bộ dùng cho bê tông asphan nóng”, Tạp chí Vật liệu xây dựng và công trình (“Evaluation of pre-coated recycled concrete aggregate for hot mix asphalt”, Construction and Building Materials), 28(1), 66-71, 2012) thực hiện thí nghiệm bao phủ bề mặt phế liệu bê tông làm cốt liệu thô sử dụng vữa xi măng được trộn với xi ở các độ dày khác nhau. Vật liệu đã được bao phủ được để yên trong thời gian 28 ngày để phản ứng hydrat hóa hoàn toàn chất liệu bao phủ trong nước vôi bão hòa. Sau đó, chúng được đúc thành sản phẩm bê tông asphan để thay thế đá tự nhiên từ 25 đến 100% trọng lượng. Sau khi bao phủ, nhận thấy rằng bê tông phế liệu làm cốt liệu thô có độ hấp thụ nước cao và độ ăn mòn thấp hơn.

Mặc dù, việc bao phủ cốt liệu thô thu được từ các phế liệu xây dựng sử dụng vữa xi măng để cải thiện chất lượng của các sản phẩm bê tông có thể phần nào làm tăng chất lượng của các sản phẩm bê tông, chất lượng vẫn không tương đương với các sản phẩm bê tông được sản xuất sử dụng các loại đá tự nhiên làm cốt liệu thô. Phương pháp này do đó không thể sử dụng được, đặc biệt là trong các công trình xây dựng. Ngoài ra, bê tông từ các nguồn khác nhau có thể bao gồm các thành phần là các loại vật liệu xây dựng khác nhau ví dụ như gạch trọng lượng nhẹ, gạch, gốm, và các loại vật liệu khác. Các thành phần nói trên rõ ràng làm giảm chất lượng của cốt liệu thô và do đó cần loại các vật liệu này ra khỏi phế liệu bê tông. Các phương pháp phân loại phế liệu là một quy trình kéo dài và đòi hỏi nhân công để phân loại gây tốn thời gian và chi phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phế liệu xây dựng để sử dụng trong sản xuất bê tông bằng cách sử dụng kỹ thuật bao phủ để làm thay đổi đặc tính bề mặt của các loại cốt liệu thô thu được từ phế liệu xây dựng nêu trên. Cụ thể, phương pháp này là sử dụng vật liệu bao phủ có xi măng làm thành phần chính (vật liệu gốc xi măng) trong đó xi măng là xi măng hoặc xi măng thủy lực được chọn từ xi măng Portland, xi măng canxi aluminat, và xi măng đông cứng nhanh. Ngoài ra, vật liệu bao phủ còn bao gồm hợp chất canxi cacbonat (như đá vôi) và chất kết dính chẳng hạn như tro bay, tro cặn, và tro trấu (hoặc tro vỏ đỗ) ở tỷ lệ thích hợp.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến các loại cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ và phương pháp sản xuất cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ này. Vật liệu bao phủ bao gồm vật liệu liên kết bao gồm xi măng có kích thước hạt là từ 0,3

đến 150 μm , chất phụ gia là chất liệu cacbonat có kích thước hạt từ 0,6 đến 75 μm , nước với tỷ lệ trọng lượng giữa nước và vật liệu liên kết trong khoảng từ 0,5 đến 1,4, và chất kết dính có kích thước hạt từ 0,7 đến 110 μm .

Mục đích của sáng chế là đề xuất vật liệu bao phủ bên ngoài cốt liệu thô và cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ đó cho hiệu quả kỹ thuật tốt, cụ thể là, bề mặt của phế liệu hoặc bề mặt của cốt liệu thô sau khi bao sử dụng vật liệu bao phủ theo sáng chế sẽ có hình dạng tròn thích hợp để sử dụng làm vật liệu xây dựng hoặc sử dụng để sản xuất bê tông.

Bê tông theo sáng chế có thể có độ cứng tốt và có độ bền nén, độ bền uốn, và độ bền liên kết tương đương hoặc cao hơn bê tông được trộn bằng cốt liệu thô tự nhiên ở cùng một tỷ lệ trọng lượng cốt liệu thô trong bê tông. Điều này có được là do diện tích bề mặt giữa cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ nói trên có thể gắn dính với vữa và làm cho bê tông chắc và bền ở mức cao hơn hoặc tương đương với bê tông sử dụng cốt liệu thô tự nhiên hoặc cốt liệu thô chưa dùng qua.

Đồng thời, cốt liệu thô được tạo ra theo sáng chế còn có các ưu điểm khác trong đó phương pháp sản xuất không phức tạp và có thể tận dụng phế liệu, nhờ đó tiết kiệm thời gian và chi phí trong sản xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình ảnh hiển vi quét điện tử (Scanning electron microscope: SEM) ở vùng chuyển tiếp (Interfacial Transition Zone: ITZ) giữa xi măng và cốt liệu của bê tông dùng cốt liệu thô chưa được bao thu được từ vật liệu xây dựng vụn (công suất khuếch đại 5.000); và

Fig.2 là hình ảnh SEM ở vùng chuyển tiếp ITZ của bê tông dùng cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo sáng chế (công suất khuếch đại 5.000).

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sáng chế, từ “cốt liệu thô” được dùng để chỉ phế liệu thu được từ việc phá hủy các tòa nhà, cầu hoặc đường bê tông, đây là các cốt liệu được nghiền vỡ và có lượng bê tông ít nhất là 50% trọng lượng. Các loại vật liệu này sau đó được nghiền nhỏ và phân loại để chúng có kích thước mong muốn trong phạm vi từ 0,3 đến 50 mm (cụ thể là sàng số 8 kích thước 2 inso theo tiêu chuẩn ASTM C33-13) và được xử lý thông qua

phương pháp bao phủ sử dụng vật liệu bao phủ.

Vật liệu bao phủ bề ngoài cốt liệu thô theo sáng chế bao gồm:

- (a) vật liệu liên kết bao gồm xi măng có kích thước hạt là từ 0,3 đến 150 μm và các chất phụ gia cacbonat chẳng hạn như đá vôi có kích thước hạt từ 0,6 đến 75 μm ;
- (b) nước với tỷ lệ trọng lượng giữa nước và vật liệu liên kết trong khoảng từ 0,5 đến 1,4; và
- (c) chất kết dính có kích thước hạt từ 0,7 đến 110 μm .

Theo sáng chế, xi măng có thể được chọn từ xi măng portland, xi măng canxi aluminat, xi măng đông cứng nhanh, hoặc hỗn hợp của các loại xi măng trên. Ngoài ra, xi măng theo sáng chế có thể chứa hoặc không chứa chất phụ gia cacbonat.

Theo sáng chế, chất kết dính có thể được chọn từ tro bay, tro cặn, tro trấu hoặc hỗn hợp của các loại chất kết dính này.

Theo sáng chế, các thành phần khác nhau trong vật liệu bao phủ bên ngoài cốt liệu thô có tỷ lệ như sau: xi măng với lượng ít nhất là 45% trọng lượng vật liệu liên kết, chất phụ gia cacbonat có lượng từ 5 đến 12,5% trọng lượng vật liệu liên kết, và chất kết dính với lượng không quá 50% trọng lượng vật liệu liên kết.

Sau đó, cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo sáng chế sử dụng phương pháp sau đây:

- đưa cốt liệu từ phế liệu xây dựng từ các nguồn khác nhau để nghiền và phân loại theo kích thước;
- đưa cốt liệu đã phân loại và nhúng vào vật liệu bao phủ theo sáng chế và để cốt liệu thô đã bao bằng vật liệu bao phủ khô ở áp suất thường hoặc nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 đến 40°C trong khoảng thời gian không quá 7 ngày. Thời gian thích hợp là từ 0,5 đến 7 ngày.

Tốt hơn là, cốt liệu thô được sử dụng trong phương pháp bao phủ cần có lượng bê tông ít nhất là 50% trọng lượng cốt liệu thô, và cốt liệu thô đã được bao bằng vật liệu bao phủ cần có độ dày của vật liệu bao phủ nằm trong khoảng từ 50 đến 300 μm .

Có thể thấy rằng cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ và phương pháp sản xuất cốt liệu thô theo sáng chế làm cho bề mặt của cốt liệu thô trơn mịn hơn cốt liệu thô

chưa được bao. Khi đưa cốt liệu thô đã được bao bằng vật liệu bao phủ để sử dụng làm cốt liệu khi tạo bê tông, có thể thấy rằng bê tông thu được có độ bền cao hơn và có thể cho độ bền nén, độ bền uốn và độ bền liên kết tương đương với bê tông dùng cốt liệu thô tự nhiên ở cùng tỷ lệ cốt liệu thô trong bê tông.

Các ví dụ của sáng chế

Các ví dụ sau đây mô tả các đặc điểm nhất định của sáng chế và cần hiểu rằng các ví dụ này chỉ để minh họa phương pháp thực hiện các ví dụ và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Sản phẩm vật liệu bao phủ bên ngoài cốt liệu thô được tạo ra từ các thành phần vật liệu liên kết, cụ thể là xi măng portland loại I (có chất phụ gia cacbonat là 5,9%) với lượng 88% trọng lượng vật liệu liên kết và đá vôi với lượng 12% trọng lượng vật liệu liên kết. Các thành phần này được trộn với nước theo tỷ lệ trọng lượng giữa nước và vật liệu liên kết là 1,2. Sau đó, cốt liệu thô tái chế đã chuẩn bị được bổ sung vào vật liệu bao phủ đã tạo ra. Cốt liệu thô đã bao được sấy khô ở nhiệt độ khí quyển là 35°C trong thời gian 2 ngày. Cốt liệu thô đã bao bằng vật liệu bao phủ nói trên được mang đi để đúc bê tông. Bê tông thu được sau đó được thử nghiệm về giá trị độ chặt trong vùng chuyển tiếp ITZ, đồng thời cũng được phân tích hình thái học để so sánh với bê tông sử dụng các loại cốt liệu thô từ phế liệu xây dựng chưa được bao và bê tông sử dụng các loại cốt liệu thô tự nhiên có cùng tỷ lệ trọng lượng trong bê tông.

Thử nghiệm về giá trị độ chặt trong vùng chuyển tiếp ITZ có thể được tiến hành bằng cách đo điện trở của bê tông đã đông cứng. Đơn vị của giá trị đo được là Ôm (Ω). Điều này có thể thực hiện được là dựa trên khả năng các hạt điện tử đi qua vật liệu, tức là, nếu vật liệu bão hòa có độ rỗng thấp hoặc độ chặt cao, lượng nước trong các lỗ rỗng sẽ thấp và rất khó để dẫn điện. Điều này có nghĩa là trở kháng cao (tức là, có giá trị Ω cao). Ngược lại, nếu vật liệu có độ rỗng cao hoặc độ chặt thấp, lượng nước trong các lỗ rỗng sẽ cao và do đó sẽ dễ dẫn điện. Điều này có nghĩa là trở kháng thấp (tức là có giá trị Ω thấp).

Về phương pháp thử nghiệm, phương pháp bắt đầu từ chuẩn bị bê tông có thể tích $1 \times 1 \times 1 \text{ in}^3$ ($2,54 \times 2,54 \times 2,54 \text{ cm}^3$). Bên trong bê tông, chỉ có một hạt cốt liệu thô. Bê tông được dưỡng hộ trong dung dịch nước vôi bão hòa trong thời gian 7 ngày. Sau đó,

trở kháng ở phần bề mặt giữa cốt liệu thô và xi măng được đo bằng phương pháp phổ tổng trở điện hóa. Thử nghiệm được thực hiện sử dụng tần số từ 13 MHz đến 1 Hz và dòng điện xoay chiều có điện thế 10 Millivolt (mV).

Bảng 1 thể hiện điện trở của các sản phẩm bê tông dùng hỗn hợp cốt liệu thô khác nhau. Có thể thấy rằng bê tông dùng cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo sáng chế (C-RCA) có giá trị độ chặt trong vùng chuyển tiếp ITZ hơi cao hơn điện trở của bê tông dùng cốt liệu thô tự nhiên (NA), đồng thời cũng có điện trở cao hơn khoảng 4,3 lần điện trở của bê tông dùng cốt liệu thô trần lấy từ phế liệu xây dựng (RCA).

Bảng 1 thể hiện điện trở của các sản phẩm bê tông sử dụng hỗn hợp cốt liệu thô khác nhau

Loại cốt liệu thô	Điện trở (Ω)
Cốt liệu tự nhiên (NA)	19.361 $\pm$ 3.000
Cốt liệu thu được từ phế liệu xây dựng (RCA)	5.185 $\pm$ 2.000
Cốt liệu được bao bằng vật liệu bao phủ theo sáng chế (C-RCA)	21.998 $\pm$ 6.000

Từ phân tích hình thái học của vùng chuyển tiếp ITZ giữa bề mặt của cốt liệu thô và xi măng, bề mặt của bê tông dùng cốt liệu thô trần và bê tông dùng cốt liệu thô được bao theo sáng chế được phân tích bằng cách sử dụng ảnh hiển vi quét điện tử (Scanning Electron Microscopy - SEM) ở công suất khuếch đại 5.000 lần. Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, có thể thấy rằng diện tích bề mặt giữa cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo sáng chế và xi măng có sự liên kết tốt hơn khi so sánh với sự liên kết của diện tích bề mặt giữa cốt liệu thô trần thu được từ phế liệu xây dựng và xi măng.

Ví dụ 2

Sản phẩm dùng để bao cốt liệu thô được sản xuất từ các thành phần vật liệu liên kết cụ thể là xi măng portland có kích thước hạt trung bình là 20 μ m với lượng 95% trọng lượng vật liệu liên kết và đá vôi với lượng 5% trọng lượng vật liệu liên kết. Các thành phần này được trộn với nước theo tỷ lệ trọng lượng giữa nước và vật liệu liên kết là 0,8. Sau đó, cốt liệu thô tái chế đã chuẩn bị được bổ sung vào vật liệu bao phủ đã tạo ra. Cốt liệu thô đã được bao được sấy khô ở nhiệt độ khí quyển là 25°C trong thời gian 7 ngày.

Sau đó, bê tông có thể tích 1 m³ được sản xuất từ các thành phần như sau: xi măng Portland thông thường: 264 kg, cốt liệu thô: 1.120 kg, cốt liệu mịn: 870 kg, nước 218

kg, và chất điều chỉnh lý tính: 1.060 ml. Các thành phần trên được trộn cùng nhau và sấy khô. Sau đó, các tính chất cơ học của bê tông đã đông cứng được thử nghiệm. Các thử nghiệm này bao gồm thử nghiệm độ bền nén theo tiêu chuẩn thử nghiệm ASTM C39-05, thử nghiệm độ bền uốn theo tiêu chuẩn thử nghiệm ASTM C1583-13, và thử nghiệm độ bền liên kết theo tiêu chuẩn thử nghiệm ASTM C78-10 ở 7 và 28 ngày tuổi.

Bảng 2 thể hiện các kết quả thử nghiệm về các tính chất cơ học ở 7 và 28 ngày tuổi

Tính chất cơ học	Tuổi (ngày)	Loại cốt liệu thô		
		Cốt liệu tự nhiên	Cốt liệu trần thu được từ phế liệu xây dựng	Cốt liệu trần đã được bao thu được từ phế liệu xây dựng
Độ bền nén (MPa)	7	$27,6 \pm 0,8$	$22,1 \pm 2$	$27,2 \pm 0,7$
	28	$30,3 \pm 0,4$	$24,5 \pm 0,2$	$29,9 \pm 0,3$
Độ bền uốn (MPa)	7	$3,3 \pm 0,2$	$2,7 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,3$
	28	$3,2 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,2$
Độ bền liên kết (MPa)	7	$7,8 \pm 0,7$	$5,8 \pm 0,2$	$8,2 \pm 0,6$
	28	$8,6 \pm 0,2$	$7,9 \pm 0,3$	$8,6 \pm 0,6$

Từ các kết quả thử nghiệm, có thể thấy rằng bê tông dùng cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo sáng chế có các tính chất cơ học (độ bền nén, độ bền uốn và độ bền liên kết) tương tự với bê tông dùng cốt liệu thô tự nhiên và có các tính chất tốt hơn so với bê tông dùng cốt liệu thô trần thu được từ phế liệu xây dựng ở 7 và 28 ngày tuổi.

Vật liệu bao phủ ngoài cốt liệu thô và cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ thu được theo phương pháp bao theo sáng chế liên quan đến việc sử dụng các thành phần, lượng các thành phần và các bước khác nhau như được đề cập ở trên để đạt được hiệu quả tốt về các đặc tính cốt liệu và bê tông. Tuy nhiên, vật liệu bao phủ ngoài cốt liệu thô, cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ này và phương pháp bao theo sáng chế không chỉ bị giới hạn ở các thành phần, lượng các thành phần và các bước được đề cập ở trên. Các đặc điểm này có thể được điều chỉnh và thay đổi mà vẫn được xem xét là thuộc nguyên lý và phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ bao gồm:

cốt liệu thô có lượng bê tông ít nhất là 50% trọng lượng cốt liệu thô, và

vật liệu bao phủ ngoài cốt liệu thô bao gồm:

(a) vật liệu liên kết bao gồm xi măng có kích thước hạt từ 0,3 đến 150 μm và chất phụ gia cacbonat có kích thước hạt từ 0,6 đến 75 μm ;

(b) nước có tỷ lệ trọng lượng giữa nước và vật liệu liên kết nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,4; và

(c) chất gắn kết có kích thước hạt từ 0,7 đến 110 μm .

2. Cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm 1, trong đó lượng xi măng chiếm ít nhất là 45% trọng lượng vật liệu liên kết và lượng chất phụ gia cacbonat chiếm từ 5 đến 12,5% trọng lượng vật liệu liên kết.

3. Cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm 1, trong đó lượng chất gắn kết không quá 50% trọng lượng vật liệu liên kết.

4. Cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó xi măng được chọn từ xi măng portland, xi măng canxi aluminat, xi măng đông cứng nhanh, hoặc hỗn hợp của các loại xi măng này.

5. Cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất phụ gia cacbonat là đá vôi.

6. Cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm 1 hoặc 3, trong đó chất gắn kết được chọn từ nhóm gồm có tro bay, tro cặn, tro trấu hoặc hỗn hợp của các loại chất gắn kết này.

7. Cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm 1, trong đó độ dày của vật liệu bao phủ ngoài cốt liệu thô nằm trong khoảng từ 50 đến 300 μm .

8. Bê tông bao gồm cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm bất kỳ từ 1 đến 7.

9. Phương pháp sản xuất cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm bất kỳ từ 1 đến 7 bao gồm bước trộn vật liệu bao phủ cốt liệu thô với cốt liệu thô và bước sấy

khô cốt liệu thô đã được bao phủ, trong đó bước sấy khô được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 đến 40°C trong khoảng thời gian không quá 7 ngày.

10. Phương pháp sản xuất cốt liệu thô được bao bằng vật liệu bao phủ theo điểm 9, trong đó khoảng thời gian của bước sấy khô nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7 ngày.

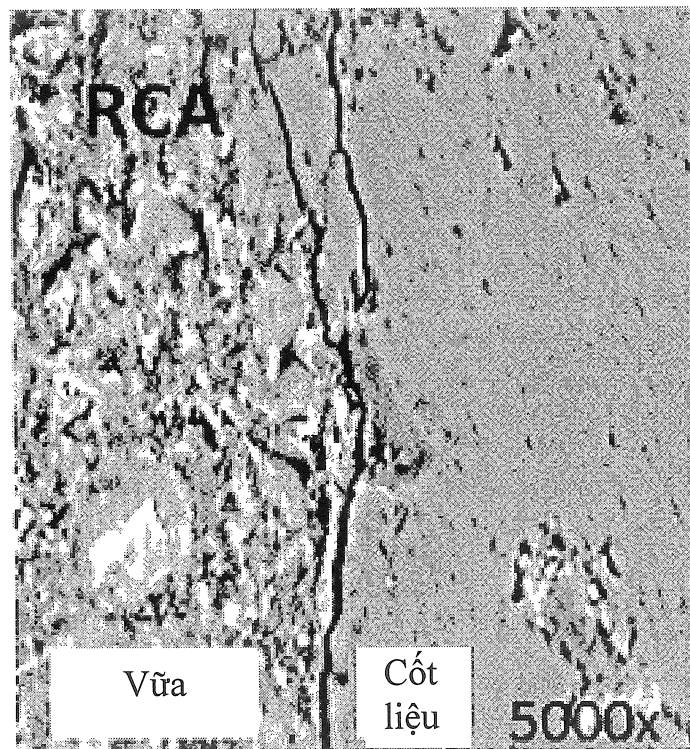


Fig.1

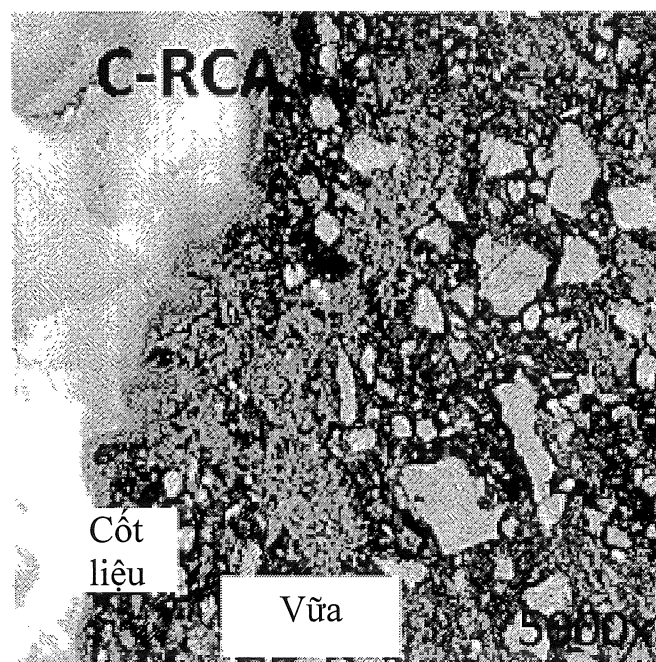


Fig.2