



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

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

(11)



1-0035458

(51)^{2021.01} B32B 27/20; C09D 7/40; C09D 5/03;
B32B 15/082; C09D 201/00

(13) B

(21) 1-2017-04114

(22) 02/05/2016

(86) PCT/US2016/030432 02/05/2016

(87) WO 2016/179102 10/11/2016

(30) 62/155,911 01/05/2015 US

(45) 25/04/2023 421

(43) 26/04/2018 361A

(73) SWIMC LLC (US)

101 West Prospect Avenue, Cleveland, Ohio 44115, United States of America

(72) SOWINS, Jonathan (US); ROGOZINSKI, Jeffrey, D. (US); BRONK, John, M. (US);
KIRKWOOD, Keith, M. (US); POLANCE, Robert, G. (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) SẢN PHẨM ĐƯỢC TRÁNG LỚP PHỦ NHÁM DẠNG BỘT

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm được tráng lớp phủ, bao gồm lớp nền được tráng chế phẩm phủ bề mặt nhằm mang lại sản phẩm có lớp phủ có bề mặt nhám. Theo một khía cạnh, sản phẩm được tráng lớp phủ này là thanh cốt thép được dùng để gia cường cho bê tông. Bề mặt nhám mang lại độ nhám bề mặt tối ưu và thể hiện cường độ kéo nhô cao hơn so với thanh cốt thép tiêu chuẩn không có lớp phủ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm được tráng lớp phủ, bao gồm lớp nền được tráng chế phẩm phủ bề mặt nhằm mang lại sản phẩm có lớp phủ có bề mặt nhám.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật liệu cấp phối, ví dụ như bê tông, thường được sử dụng trong nhiều cấu trúc và thành phần dân dụng và kiến trúc vì những vật liệu này có giá thành rẻ và khả năng chống ăn mòn và chịu lực nén tốt. Tuy nhiên, nhiều vật liệu cấp phối không được biết đến về độ bền kéo và sẽ hỏng khi phải chịu tải trọng kéo hoặc lực lắc ngang đáng kể. Do đó, thông thường người ta gia cường cho các vật liệu cấp phối bằng cách đưa hoặc kết hợp vào vật liệu cấp phối các cấu kiện chèn kết cấu cứng.

Bê tông cốt thép là vật liệu cấp phối bao gồm các cấu kiện chèn kết cấu (thường làm bằng thép và hay được gọi là “thanh cốt thép”) và bê tông. Bê tông cốt thép đạt hiệu quả tốt nhất khi thép được liên kết phù hợp với bê tông.

Đối với bê tông cốt thép tính năng cao được sử dụng trong môi trường ăn mòn, phương pháp thường dùng là phủ lên thanh cốt thép chế phẩm phủ bề mặt có khả năng chống ăn mòn. Tuy nhiên, thanh cốt thép có lớp phủ như vậy thường có độ bền bám dính thấp (tức là liên kết kém với bê tông). Khi ăn mòn không phải là vấn đề đáng kể, có thể sử dụng thanh cốt thép đen hoặc không có lớp phủ để gia cường cho bê tông. Loại thanh cốt thép này thường chịu được tải trọng kéo lớn, nhưng có khuynh hướng gãy khi phải chịu các lực bật ngang đáng kể, ví dụ như lực sinh ra từ động đất.

Những nỗ lực nhằm cải thiện độ bền bám dính của vật liệu cấp phối đã được gia cường như bê tông bao gồm phun cát cấu kiện chèn trước khi đổ bê tông bao quanh cấu kiện chèn kết cấu đó. Quá trình phun cát sẽ loại bỏ các tạp chất trên bề mặt bao gồm gỉ sét và chất bẩn khác và có thể làm tăng nhẹ độ bền bám dính. Cũng có thể ngâm cấu kiện chèn kết cấu vào nước trong vài ngày như là một cách xử lý sơ bộ nhằm cải thiện độ bền liên kết và độ bền ăn mòn nhờ tạo ra lớp bề mặt mà bê tông có thể bám vào. Tuy nhiên, trong thời gian dài, ngay cả các cấu kiện chèn kết cấu đã được xử lý sơ bộ cũng có xu hướng tách ra khỏi bê tông cốt thép.

Phương pháp thay thế để giải quyết vấn đề độ bền bám dính thấp của bê tông cốt thép là tăng số lượng hoặc kích thước của các cấu kiện chèn kết cấu dùng cho lượng bê tông nhất định. Ví dụ: điển hình là áp dụng cách này cho các góc của tòa nhà

hoặc sàn cầu. Tuy nhiên, việc tăng số lượng cầu kiện chèn kết cấu dẫn đến tình trạng dồn ứ bê tông, khi đó bê tông hoặc sẽ có độ nén hoặc không lọt được vào bên trong cốt thép. Điều này dẫn đến mẫu bê tông xấu, khó đổ bê tông và tăng đáng kể chi phí cho bê tông cốt thép mà không giải quyết được vấn đề độ bền bám dính thấp.

Theo đó, cần có các cầu kiện chèn kết cấu có thể chịu được các lực kéo hoặc lực bật ngang đáng kể trong lúc xảy ra hoạt động địa chấn và có thể được sử dụng với lượng tối ưu để tránh tình trạng dồn ứ bê tông. Các cầu kiện chèn kết cấu có lớp phủ, chế phẩm phủ bề mặt và phương pháp chế tạo chúng được đề cập trong tài liệu này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm được tráng lớp phủ bao gồm cầu kiện chèn kết cấu và lớp phủ nhám được tráng lên bề mặt cầu kiện đó, trong đó sản phẩm được tráng lớp phủ có độ nhám bề mặt (Sz) ít nhất khoảng 150 μm .

Theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm được tráng lớp phủ bao gồm cầu kiện chèn kết cấu và ít nhất chế phẩm phủ bề mặt dạng bột được tráng lên bề mặt cầu kiện đó. Lớp phủ dạng bột chứa thành phần nhựa kết dính và khối kết tụ bao gồm phụ gia tạo nhám và ít nhất một chất độn chức năng hóa. Sản phẩm được tráng lớp phủ này có bề mặt nhám.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất cầu kiện chèn kết cấu được tráng lớp phủ bằng chế phẩm phủ bề mặt dạng bột được phủ lên cầu kiện đó. Chế phẩm này gồm khoảng 40 đến 70 phần trăm theo khối lượng là chất kết dính có nhóm chức epoxy, khoảng 0,5 đến 5 phần trăm theo khối lượng là phụ gia tạo nhám và khoảng 0,5 đến 20 phần trăm theo khối lượng là ít nhất một chất độn chức năng hóa. Lớp phủ nhám, khi được tráng lên thanh mẫu thử, như mô tả trong tài liệu này, thể hiện mức tăng cường độ kéo nhỏ ít nhất khoảng 10 % so với thanh mẫu thử không được tráng lớp phủ.

Theo một phương án, sáng chế mô tả phương pháp phủ bề mặt sản phẩm. Phương pháp này bao gồm các bước chuẩn bị cầu kiện chèn kết cấu để làm lớp nền và gia nhiệt lớp nền đó đến nhiệt độ khoảng 200°C đến 300°C. Phương pháp này còn bao gồm các bước tráng chế phẩm phủ bề mặt dạng bột đầu tiên lên cầu kiện chèn đã gia nhiệt, và sau đó tráng lớp phủ nhám lên trên chế phẩm phủ bề mặt đầu tiên. Lớp phủ nhám là chế phẩm phủ bề mặt dạng bột chứa thành phần nhựa kết dính, phụ gia tạo nhám và ít nhất một chất độn chức năng hóa. Phương pháp này còn bao gồm bước đóng rắn chế phẩm phủ bề mặt dạng bột đã tráng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế này được nêu trên đây không nhằm mô tả từng phương án đã trình bày hoặc từng cách thực hiện sáng chế này. Phần mô tả sau đây sẽ minh họa cụ thể hơn về các phương án. Ở một số phần trong đơn xin cấp bằng sáng chế, hướng dẫn được đưa ra trong các danh sách ví dụ có thể sử dụng trong nhiều cách kết hợp khác nhau. Trong từng ví dụ, danh sách được trích dẫn lại chỉ đóng vai trò là nhóm đại diện và không được hiểu là danh sách cụ thể.

Chi tiết về một hoặc nhiều phương án của sáng chế được đưa ra trong phần mô tả bên dưới. Các đặc điểm, đối tượng và lợi ích khác của sáng chế sẽ thể hiện rõ ràng qua phần mô tả và các yêu cầu bảo hộ.

Các định nghĩa chọn lọc

Trừ khi có quy định khác, các thuật ngữ sau đây khi sử dụng trong tài liệu này có ý nghĩa như được nêu dưới đây.

Thuật ngữ “trên”, khi được sử dụng trong trường hợp lớp phủ được phủ lên bề mặt hoặc lớp nền, bao gồm cả lớp phủ được phủ trực tiếp hoặc gián tiếp lên bề mặt hoặc lớp nền. Vì vậy, ví dụ lớp phủ được phủ lên lớp lót bên ngoài lớp nền sẽ cấu thành nên lớp phủ trên lớp nền.

Trừ khi được quy ước khác, thuật ngữ “polyme” bao gồm cả các polyme đồng nhất và copolyme (tức là các polyme tạo thành từ hai hoặc nhiều monome khác nhau).

Thuật ngữ “bao gồm” và các biến thể của thuật ngữ này không có ý nghĩa giới hạn khi các thuật ngữ này xuất hiện trong mô tả và yêu cầu bảo hộ.

Thuật ngữ “tốt hơn” và “tốt hơn là” chỉ các phương án của sáng chế có thể mang lại những lợi ích nhất định trong một số trường hợp nhất định. Tuy nhiên, các phương án khác cũng có thể tốt hơn, trong các trường hợp tương tự hoặc các trường hợp khác. Ngoài ra, việc trích dẫn lại một hoặc nhiều phương án tốt hơn không ngụ ý rằng các phương án khác không hữu ích, và không nhằm mục đích loại trừ các phương án khác ra khỏi phạm vi sáng chế.

Trong tài liệu này, “một”, “ít nhất một” và “một hoặc nhiều” được sử dụng hoán đổi cho nhau. Vì vậy, ví dụ chế phẩm phủ bề mặt bao gồm “một” phụ gia có thể hiểu là chế phẩm phủ bề mặt đó gồm “một hoặc nhiều” phụ gia.

Cũng trong tài liệu này, các trích dẫn về các khoảng số theo các đầu mút bao hàm tất cả các số được xếp vào khoảng đó (ví dụ, 1 đến 5 bao hàm 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4, 5 v.v...). Ngoài ra, việc đề cập đến khoảng bao hàm việc đề cập đến tất cả các

khoảng nhỏ trong khoảng lớn đó (ví dụ, 1 đến 5 bao hàm cả 1 đến 4, 1,5 đến 4,5, 1 đến 2, v.v..).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 so sánh hình ảnh giữa thanh mẫu thử bằng kim loại có lớp phủ nhám được tráng lên bề mặt và rút ra khỏi bê tông với thanh mẫu thử có bề mặt nhẵn được rút ra khỏi bê tông.

Hình 2 so sánh hình ảnh dưới kính hiển vi giữa thanh mẫu thử bằng kim loại có lớp phủ nhám được tráng lên bề mặt và rút ra khỏi bê tông với thanh mẫu thử có bề mặt nhẵn.

Hình 3 so sánh hình ảnh giữa các lớp phủ nhám được chế tạo bằng các phương pháp khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế này mô tả đặc điểm của sản phẩm được tráng lớp phủ, ví dụ như cấu kiện chèn kết cấu. Thuật ngữ “cấu kiện chèn kết cấu” được sử dụng trong tài liệu này đề cập đến vật liệu đầu tiên được dùng để gia cường cho vật liệu thứ hai mà trong đó vật liệu đầu tiên được kết hợp vào, chèn vào hoặc bao bọc. Cấu kiện chèn kết cấu này có thể có nhiều hình dạng hoặc cách bố trí nhau, bao gồm, nhưng không giới hạn thanh cốt thép, chốt, lưới, tấm, và tương tự. Cấu kiện chèn kết cấu có thể làm từ nhiều vật liệu khác nhau bao gồm, nhưng không giới hạn ở, kim loại (ví dụ: thép), thủy tinh, vật liệu polyme, gốm, và các hỗn hợp hoặc tổ hợp giữa chúng. Vật liệu thứ hai thường là và tốt hơn là vật liệu cấp phối như bê tông, nhựa đường, đất, và tương tự.

Theo một số phương án, cấu kiện chèn kết cấu được mô tả trong tài liệu này tốt hơn là sản phẩm bằng kim loại, tốt hơn nữa là sản phẩm bằng thép. Theo một khía cạnh, sản phẩm bằng thép là thép gia cường. Trong tài liệu này, thuật ngữ “thép gia cường” đề cập đến thép được bao bọc, chèn vào hoặc đưa vào trong vật liệu cấp phối hoặc vật liệu khác nhằm mang lại độ bền kéo. Ví dụ: bê tông thường xuyên được sử dụng trong vật liệu xây dựng vì giá rẻ và khả năng chống ăn mòn và chịu nén tốt. Tuy nhiên, bê tông không thể chịu được lực kéo mạnh và phải được gia cường để chịu được lực kéo như vậy. Các cấu kiện hoặc thanh gia cường bằng thép được dùng để gia cường cho bê tông thường được gọi là thanh cốt thép. Để phức hợp này có độ bền kéo tối ưu, tốt nhất là thanh cốt thép và bê tông gắn kết phù hợp với nhau. Thanh cốt thép thường được định hình hoặc bố trí nhằm tối đa hóa độ bám dính giữa bề mặt thanh cốt thép và bê tông. Ví

dụ: thanh cốt thép tiêu chuẩn trong lĩnh vực là thanh cốt thép chưa tráng phủ với thiết kế xoắn ốc có gân hay “thanh vằn” giúp thanh cốt thép đó không bị tuột ra khỏi bê tông khi tác dụng tải trọng kéo.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất cấu kiện chèn kết cấu được tráng lớp phủ. Cấu kiện chèn kết cấu này bao gồm lớp nền được tráng bằng chế phẩm phủ bề mặt, sao cho cấu kiện được tráng lớp phủ đó tốt hơn là có bề mặt thể hiện độ bền bám dính ưu việt hơn so với cấu kiện chèn kết cấu nhẵn. Không giới hạn ở lý thuyết, theo một số phương án, cấu kiện có lớp phủ được mô tả trong tài liệu này được tin là có bề mặt cải thiện sự tương tác cơ học vi mô giữa thanh cốt thép và bê tông theo hướng làm tăng độ bền bám dính. Điều này mang lại cho bê tông cốt thép độ bền kéo cao hơn. Theo một số phương án, cấu kiện được tráng lớp phủ có thể có bề mặt cải thiện độ bám dính hóa học giữa thanh cốt thép và bê tông theo hướng làm tăng độ bền bám dính. Tốt hơn là, bề mặt của cấu kiện được tráng lớp phủ thể hiện độ bám dính cơ học vi mô và hóa học tối ưu với bê tông.

Theo một phương án, cấu kiện chèn kết cấu được tráng lớp phủ có bề mặt nhám hoặc được làm nhám. Trong tài liệu này, thuật ngữ “nhám” hay “được làm nhám” đề cập đến lớp phủ khác biệt ở chỗ nó có mức độ nhám bề mặt tối thiểu. Độ nhám bề mặt của lớp phủ được xác định bằng cách đo biên dạng bề mặt sử dụng kính hiển vi quang học, và được biểu diễn theo Sz, thông số thể hiện khoảng cách (theo micromet; μm) giữa điểm cao nhất của bề mặt và điểm thấp nhất của bề mặt. Lớp phủ nhẵn hoặc lớp nền có bề mặt nhẵn sẽ có giá trị Sz gần bằng không, ví dụ như nhỏ hơn 30 μm , nhỏ hơn 20 μm , hoặc nhỏ hơn 10 μm .

Không giới hạn ở lý thuyết, bề mặt nhám được tin là có lợi bởi vì nó có thể làm thay đổi tương tác cơ học vi mô giữa cấu kiện chèn kết cấu có lớp phủ và vật liệu cấp phối mà cấu kiện được đặt bên trong theo hướng cải thiện đáng kể độ bám dính giữa cấu kiện có lớp phủ và vật liệu cấp phối. Ví dụ: trong trường hợp thanh cốt thép được dùng để gia cường cho bê tông, mặt phân giới giữa thanh cốt thép và bê tông có thể bị ảnh hưởng bởi tình trạng bề mặt của thanh cốt thép. Thanh cốt thép có bề mặt nhẵn có thể cung cấp mặt phân giới nhẵn trong đó thép và bê tông liên kết với nhau chỉ bằng các lực hấp dẫn yếu ở mặt phân giới, và thanh cốt thép có thể dễ dàng tuột ra hoặc tách ra khỏi bê tông. Tuy nhiên, thanh cốt thép có bề mặt nhám hoặc xù xì có thể mang lại khả năng cài vào nhau mạnh mẽ về mặt cơ học vi mô giữa thép và bê tông, nhờ đó thanh cốt thép sẽ không dễ dàng tuột ra khỏi bê tông. Vì vậy, việc sử dụng thanh cốt

thép nhám được cho là sẽ cải thiện đáng kể độ bám dính giữa thanh cốt thép và bê tông và từ đó làm tăng độ bền kéo.

Theo đó, theo một phương án, sản phẩm được tráng lớp phủ được mô tả trong tài liệu này là một cấu kiện chèn kết cấu có bề mặt nhám hoặc được làm nhám có độ nhám bề mặt (Sz) ít nhất khoảng 150 μm , tốt hơn là ít nhất khoảng 200 μm , tốt hơn nữa là ít nhất khoảng 300 μm . Theo một khía cạnh, độ nhám bề mặt của lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này tốt hơn là lớn hơn ít nhất gấp hai lần, tốt hơn nữa là ít nhất gấp ba lần, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất gấp bốn lần so với độ nhám bề mặt của lớp phủ nhẵn hoặc không nhám.

Có thể thu được lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này bằng nhiều cách khác nhau. Ví dụ, có thể thu được bề mặt nhám bằng cách kiểm soát sức căng bề mặt của chế phẩm dạng bột hoặc bằng cách sử dụng phụ gia không tương thích hoặc không hòa tan trong chế phẩm dạng bột. Theo đó, chế phẩm dạng bột được mô tả trong tài liệu này tốt hơn là gồm các phụ gia làm nhám hoặc tạo nhám, là các chất tạo ra dòng chảy chậm hoặc không hòa tan, hoặc không tương thích với thành phần kết dính của chế phẩm dạng bột. Ví dụ về các phụ gia tạo nhám phù hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các polyme như là các polyme flo tổng hợp (ví dụ: PTFE, PVDF, và tương tự), các polyvinyl halogenua (ví dụ: PVC), các vật liệu polyolefin (ví dụ: sáp polyetylen hoặc polypropylen), các polyaryl sulfit (ví dụ: PPS), các chất đàn hồi acrylic, các polyamit béo hoặc thơm (ví dụ: nylon), các polyaryl ete xeton (ví dụ: PEEK), silicon, các loại chất dẻo kỹ thuật có nhiệt độ nóng chảy cao khác, và tương tự. Phụ gia cũng có thể là chế phẩm dạng lỏng được thêm trực tiếp vào chế phẩm phủ bề mặt hoặc các chất lỏng được hấp phụ trên chất mang rắn. Theo một khía cạnh tốt hơn, phụ gia tạo nhám là PTFE, PVDF, PPS, polyetylen khối lượng phân tử siêu cao (UHMWPE), perfluorocarbon (PFA); tetrafluoretylen perfluoropropylene (FEP), polyete ete xeton (PEEK), polyetylen mật độ cao (HDPE), polyvinyl clorua (PVC), polyvinyliden florua (PVDF), sợi para-aramit (KEVLAR), và các hỗn hợp hoặc tổ hợp giữa chúng. PTFE đặc biệt tốt hơn.

Khi sử dụng phụ gia tạo nhám, mức độ nhám của sản phẩm được tráng lớp phủ có thể bị ảnh hưởng bởi kích thước hạt (D50) của phụ gia tạo nhám đó. Theo một khía cạnh, để chế tạo sản phẩm được tráng lớp phủ nhám với độ nhám bề mặt mong muốn, phụ gia tạo nhám có kích thước hạt từ khoảng 1 đến 300 μm , tốt hơn là từ 10 đến

100 μm , tốt hơn nữa là từ 25 đến 75 μm , thậm chí tốt hơn nữa là từ 20 đến 50 μm , được xác định trước khi đưa hoặc kết hợp phụ gia đó vào chế phẩm phủ bề mặt.

Theo một phương án, ít nhất một phụ gia tạo nhám sẽ có mặt với lượng từ khoảng 0,1 đến 10 % theo khối lượng, tốt hơn là 0,5 đến 5 % theo khối lượng, tốt hơn nữa là 1 đến 3 % theo khối lượng, căn cứ trên tổng khối lượng của chế phẩm phủ bề mặt.

Có thể làm tăng độ nhám bề mặt của lớp phủ nhám bằng cách cho vào ít nhất một phụ gia bổ sung. Theo một khía cạnh, chế phẩm phủ bề mặt được mô tả trong tài liệu này gồm ít nhất một phụ gia nhằm thay đổi tính chất lưu biến (dòng chảy và mức độ dàn đều) của chế phẩm phủ bề mặt. Phụ gia là chất độn, và các chất độn phù hợp (ví dụ: thixotrop) bao gồm, ví dụ: bột silica, đất sét benton, sợi thủy tinh, cao lanh, đá talc, mica, volastonit, và tương tự. Theo một khía cạnh tốt hơn, chất độn là chất độn chức năng hóa, tốt hơn là vật liệu volastonit có nhóm chức silan hoặc được silan hóa.

Theo một phương án, ít nhất một chất độn chức năng hóa sẽ có mặt với lượng từ khoảng 0,5 đến 20 % theo khối lượng, tốt hơn là 1 đến 15 % theo khối lượng, tốt hơn nữa là 2 đến 10 % theo khối lượng, căn cứ trên tổng khối lượng của chế phẩm phủ bề mặt.

Theo một phương án, chế phẩm được mô tả trong tài liệu này có thể chỉ chứa phụ gia tạo nhám hoặc chỉ chứa chất độn chức năng hóa, vì cả hai phụ gia này đều có thể hoạt động để độc lập làm tăng mức độ nhám hoặc độ nhám bề mặt của cấu kiện chèn kết cấu và do đó làm tăng độ bám dính với bê tông. Tuy nhiên, theo một khía cạnh tốt hơn, chế phẩm được mô tả trong tài liệu này tốt hơn là bao gồm cả ít nhất một phụ gia tạo nhám và ít nhất một chất độn chức năng hóa, như vậy cả hai phụ gia này có thể hoạt động theo cách thức hỗ trợ cho nhau để làm tăng độ bám dính giữa thanh cốt thép và bê tông đến mức độ mạnh hơn là chế phẩm chỉ chứa chất độn hoặc chỉ chứa phụ gia tạo nhám.

Không giới hạn ở lý thuyết, phụ gia tạo nhám, tốt hơn là PTFE, kết hợp với chất độn chức năng hóa, tốt hơn là volastonit silan hóa, được tin là sẽ tạo ra khối hạt kết tụ. Khối kết tụ bao gồm các hạt volastonit và PTFE, và có thể bao gồm thêm thành phần nhựa kết dính và các thành phần khác của chế phẩm. Theo một số phương án, khối kết tụ này có tổng kích thước hạt đủ để tạo ra độ nhám bề mặt (S_z) tốt hơn là ít nhất

khoảng 150 μm . Khối hạt kết tụ có thể có kích thước hạt trung bình tốt hơn là trên 100 μm , tốt hơn nữa là trên 150 μm và thậm chí tốt hơn nữa là trên 200 μm .

Theo một phương án, chế phẩm được mô tả trong tài liệu này có thể gồm phụ gia tạo nhám, chất độn chức năng hóa, hoặc cả hai phụ gia này, để làm tăng mức độ nhám hoặc độ nhám bề mặt của cấu kiện chèn kết cấu và do đó làm tăng độ bám dính với bê tông. Theo một khía cạnh, để mang lại mức độ cải thiện độ bám dính mong muốn, các hạt phụ gia tạo nhám và chất độn, hoặc các hạt của khối kết tụ được tạo thành bởi phụ gia tạo nhám và chất độn, tốt hơn là ít nhất được bao bọc một phần trong lớp phủ, như vậy các hạt đó trở thành một phần của lớp phủ và không chỉ hiện diện trên bề mặt của lớp phủ dưới dạng lớp nhám mặt ngoài. Không giới hạn ở lý thuyết, lớp nhám mặt ngoài được tin là không mang lại sự nguyên vẹn cho lớp phủ, và hơn nữa, các hạt của lớp nhám mặt ngoài sẽ bị rơi ra trong quá trình thử nghiệm, sản xuất hoặc sử dụng. Theo một phương án thay thế, các hạt của phụ gia tạo nhám, chất độn, và/hoặc khối kết tụ được hình thành từ đó, có thể ít nhất được bao bọc một phần bởi chế phẩm phủ bề mặt, nhờ đó trở thành một phần không thể tách rời của lớp phủ mà không chỉ đơn thuần là dãn ra trên bề mặt.

Có thể thu được bề mặt nhám bằng cách tạo lớp phủ không liên tục trên bề mặt của cấu kiện chèn kết cấu. Ví dụ, theo một phương án, có thể tạo lớp phủ không liên tục bằng cách đưa vào chế phẩm phủ bề mặt vật liệu, ví dụ như muối, sẽ biến mất hoặc hòa tan trong quá trình phủ hoặc đóng rắn (hoặc trong quá trình xử lý sau khi phủ), để lại bên dưới lớp màng các lỗ rỗng hay lỗ rỗng. Theo một phương án khác, có thể tạo lớp phủ không liên tục bằng cách rải hạt cứng hoặc vật liệu thô (ví dụ: cát, silica, và tương tự) vào lớp phủ, ví dụ như sau khi đã tráng lớp phủ lên bề mặt của cấu kiện chèn kết cấu. Bước này tạo ra lớp vật liệu thô trên bề mặt của lớp phủ nhẵn. Theo một phương án khác nữa, có thể tạo lớp màng không liên tục bằng cách che bớt các phần của cấu kiện chèn kết cấu trước khi tráng lớp phủ, tráng lớp phủ lên cấu kiện đã được che và sau đó gỡ bỏ vật che khỏi cấu kiện đã được che. Điều này tạo ra lớp màng không bao phủ hoàn toàn bề mặt của cấu kiện chèn.

Có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau để tạo ra lớp phủ nhám. Tuy nhiên, bất kể phương pháp nào được dùng để tạo ra lớp phủ nhám, lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này tốt hơn là thể hiện độ nhám bề mặt tối ưu cũng như các đặc tính cơ học tối ưu bao gồm độ cố kết tối ưu và độ bám dính tối ưu của lớp phủ với bề

mặt của cấu kiện chèn kết cấu. Ví dụ, lớp phủ có thể thể hiện độ nhám bề mặt đáng kể nhưng nếu lớp phủ đó tách khỏi cấu kiện chèn hoặc không cố kết được, thì đó không phải là lớp phủ nhám lý tưởng được mô tả trong tài liệu này. Theo đó, theo một phương án, lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này có độ nhám bề mặt tối ưu và các đặc tính cơ học tối ưu.

Lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này thể hiện độ bám dính tối ưu về mặt cơ học vi mô và hóa học với bê tông. Theo đó, theo một phương án, lớp phủ nhám bao gồm chất xúc tiến bám dính. Chất xúc tiến bám dính hiệu quả có ái lực với cả lớp nền và bất kỳ lớp phủ nào được tráng lên lớp nền, hoặc bất kỳ vật liệu nào bao bọc lớp nền. Đối với bê tông cốt thép, chất xúc tiến bám dính hiệu quả không những sẽ làm tăng độ bám dính giữa cấu kiện chèn kết cấu và bê tông, mà còn thúc đẩy sự bám dính giữa lớp phủ nhám và cấu kiện chèn kết cấu.

Những chất xúc tiến bám dính thích hợp bao gồm, ví dụ: silan, silicon, các kim loại xúc tác, và tương tự. Trong số này, các chất xúc tiến bám dính hoặc chất liên kết silan là những chất tốt hơn. Không giới hạn ở lý thuyết, các chất xúc tiến bám dính silan được tin là tác động thông qua sự hình thành silanol trong quá trình thủy phân. Các nhóm silanol có thể phản ứng với lớp nền cũng như với bất kỳ vật liệu nào khác tiếp xúc với lớp nền. Ví dụ về các chất xúc tiến bám dính thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các ankoxysilan (ví dụ: metoxysilan, etoxysilan, v.v.), halosilan (ví dụ: closilan), các silan công kênh (ví dụ: silan biến tính diisopropyl, silan biến tính aminopropyl, v.v.), các silan không no (ví dụ: vinyl silan), và các hỗn hợp hoặc tổ hợp giữa chúng.

Theo một phương án, ít nhất một chất xúc tiến bám dính sẽ có mặt với lượng từ khoảng 0,5 đến 10 % theo khối lượng, tốt hơn là 1 đến 5 % theo khối lượng, tốt hơn nữa là 2 đến 3 % theo khối lượng, căn cứ trên tổng khối lượng của chế phẩm.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm bằng kim loại, ví dụ như cấu kiện chèn kết cấu, được tráng chế phẩm phủ bề mặt. Lớp phủ có thể thuộc bất kỳ loại nào trong số lớp phủ hữu cơ, vô cơ hoặc lai, và bất kỳ loại nào trong số chế phẩm phủ bề mặt dạng lỏng, chế phẩm phủ bề mặt dạng bột, hoặc tổ hợp giữa chúng. Chế phẩm phủ bề mặt thường gồm thành phần nhựa tạo màng hoặc nhựa kết dính và tùy ý, có thể gồm tác nhân đóng rắn hoặc tác nhân tạo liên kết ngang cho nhựa đó. Thành phần nhựa kết dính có thể được chọn từ bất kỳ loại nhựa nào hoặc tổ hợp của các loại nhựa

mang lại những đặc tính mong muốn cho lớp màng. Ví dụ về các chất kết dính polyme thích hợp bao gồm các vật liệu nhựa nhiệt rắn và/hoặc nhựa nhiệt dẻo, và có thể làm từ nhựa epoxy, polyeste, polyuretan, polyamit, acrylic, polyvinylclorua, nylon, polyme flo, silicon, các nhựa khác, hoặc các tổ hợp giữa chúng. Nhựa epoxy, polyeste và acrylic đặc biệt tốt hơn.

Theo một khía cạnh tốt hơn, chất kết dính polyme bao gồm ít nhất một chế phẩm nhựa epoxy hoặc polyepoxit. Các polyepoxit phù hợp tốt hơn là bao gồm ít nhất hai nhóm 1,2-epoxit trên mỗi phân tử. Theo một khía cạnh, đương lượng epoxy tốt hơn là từ khoảng 100 đến khoảng 4000, tốt hơn nữa là từ khoảng 500 đến 1000, căn cứ trên tổng hàm lượng chất rắn của polyepoxit đó. Polyepoxit có thể là hợp chất béo, vòng béo, thơm hoặc dị vòng. Theo một khía cạnh, các polyepoxit có thể chứa các nhóm thế, ví dụ như halogen, nhóm hydroxyl, nhóm ete, và tương tự.

Các chế phẩm nhựa epoxy hoặc polyepoxit phù hợp được sử dụng trong chế phẩm và phương pháp được mô tả trong tài liệu này bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các ete epoxy được điều chế bằng cách cho epihalohydrin, ví dụ như epichlorhydrin, phản ứng với polyphenol, thông thường và tốt hơn là có mặt chất kiềm. Ví dụ, các polyphenol phù hợp bao gồm catechol, hydroquinon, rezoxinol, bis(4-hydroxyphenyl)-2,2-propan (Bisphenol A), bis(4-hydroxyphenyl)-1,1-isobutan, bis(4-hydroxyphenyl)-1,1-etan, bis(2-hydroxyphenyl)-metan, 4,4-dihydroxybenzophenon, 1, 5-hydroxynaphtalen, và tương tự. Bisphenol A và diglycidyl ete của Bisphenol A là các chất tốt hơn.

Các chế phẩm nhựa epoxy hoặc polyepoxit phù hợp cũng có thể bao gồm các polyglycidyl ete của các rượu polyhydric. Những hợp chất này có thể dẫn xuất từ các rượu polyhydric ví dụ như etylen glycol, propylen glycol, butylen glycol, 1,6-hexylen glycol, neopentyl glycol, dietylen glycol, glycerol, trimetylol propan, pentaerythritol, và tương tự. Các epoxit hoặc polyepoxit phù hợp khác bao gồm các polyglycidyl este của các axit polycarboxylic được điều chế bằng phản ứng giữa epihalohydrin hoặc các chế phẩm epoxy khác với axit polycarboxylic béo hoặc thơm, ví dụ như axit suxinic, axit adipic, axit azelaic, axit sebaxic, axit maleic, axit fumaric, axit phthalic, axit tetrahydrophtalic, axit hexahydrophtalic, axit trimellitic, và tương tự. Theo một khía cạnh, các axit béo không no nhị trùng và axit polycarboxylic trùng hợp cũng có thể được phản ứng để điều chế các polyglycidyl este của axit polycarboxylic.

Theo một phương án, các chế phẩm nhựa epoxy hoặc polyepoxit được mô tả trong tài liệu này được điều chế bằng phản ứng oxy hóa hợp chất vòng béo không no có nhóm etylen. Có thể epoxit hóa hợp chất vòng béo không no có nhóm etylen bằng phản ứng với oxy, axit perbenzoic, axit andehit monoperaxetat, axit peraxetic, và tương tự. Các polyepoxit được điều chế bằng phản ứng này đều được biết rõ bởi chuyên gia trong ngành và bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các ete và este epoxy vòng béo.

Theo một phương án, các chế phẩm nhựa epoxy hoặc polyepoxit được mô tả trong tài liệu này bao gồm các nhựa novolac epoxy thu được bằng phản ứng giữa epihalohydrin với sản phẩm ngưng tụ của andehit và các monohydric hoặc polyhydric phenol. Các ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn sản phẩm phản ứng giữa epiclohydrin với sản phẩm ngưng tụ của formandehit và nhiều phenol khác nhau, ví dụ như phenol, cresol, xylenol, butylmetyl phenol, phenyl phenol, biphenol, naphtol, bisphenol A, bisphenol F, và tương tự.

Theo một phương án, chế phẩm phủ bề mặt được tráng lên cấu kiện chèn kết cấu là chế phẩm phủ bề mặt dạng bột. Các vật liệu nhựa nhiệt rắn thường tốt hơn để sử dụng làm chất kết dính polyme trong các chế phẩm phủ bề mặt dạng bột. Chế phẩm dạng bột được mô tả trong tài liệu này là chế phẩm có thể đóng rắn bao gồm ít nhất một tác nhân đóng rắn. Theo một phương án, tác nhân đóng rắn được mô tả trong tài liệu này giúp thu được chế phẩm dạng bột có nhóm chức epoxy rắn, dẻo. Ví dụ: các tác nhân đóng rắn phù hợp bao gồm các hợp chất có nhóm chức epoxit (ví dụ: triglycidyl-isoxyanurat), các hydroxyankyl amit (ví dụ: beta-hydroxyankyl amit, tên thương mại là PRIMID), các isoxyanat hoặc uretdion bị khóa mạch, các amin (ví dụ: đixyandiamit), các dihydrizit (ví dụ: axit adipic dihydrizit (ADH), isophtalic dihydrizit (IDH), sebaxic dihydrizit (SDH), và tương tự), các nhựa có nhóm chức phenolic, các chất đóng rắn có nhóm chức cacboxyl, và tương tự. Phản ứng đóng rắn có thể được kích hoạt bằng nhiệt, hoặc bằng cách tiếp xúc với bức xạ (ví dụ: ánh sáng UV, UV-vis, ánh sáng nhìn thấy, hồng ngoại, hồng ngoại gần và chùm điện từ).

Theo một khía cạnh, tác nhân đóng rắn được chọn sẽ tương thích với chế phẩm nhựa epoxy và tác động đóng rắn chế phẩm dạng bột ở nhiệt độ được sử dụng để đóng rắn và phủ chế phẩm dạng bột. Do vậy, đối với chế phẩm dạng bột được mô tả trong tài liệu này, tác nhân đóng rắn tốt hơn là được chọn sao cho có điểm nóng chảy hoặc

điểm hóa mềm nằm trong phạm vi nhiệt độ tráng phủ được mô tả trong tài liệu này, tức là tốt hơn là khoảng 150 °C đến 300 °C, tốt hơn nữa là khoảng 220 °C đến 260 °C.

Theo đó, theo một phương án tốt hơn, chế phẩm dạng bột được mô tả trong tài liệu này là chế phẩm epoxy bám dính bằng nóng chảy (fusion-bonded epoxy, FBE). Các chế phẩm tốt hơn bao gồm nhựa epoxy được điều chế từ hỗn hợp đồng nhất giữa polyglycidyl ete của polyhydric phenol, cùng với tác nhân đóng rắn dihydrazit hoặc dixyandiamit. Theo một khía cạnh, chế phẩm epoxy bám dính bằng nóng chảy có mặt với lượng ở khoảng 20 đến 90 % theo khối lượng, tốt hơn là khoảng 30 đến 80 % theo khối lượng, tốt hơn nữa là khoảng 40 đến 70 % theo khối lượng, và tốt nhất là khoảng 50 đến 60 % theo khối lượng, căn cứ trên tổng khối lượng của chế phẩm dạng bột.

Theo một số phương án, lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này là lớp phủ dạng lỏng, tốt hơn là lớp phủ epoxy lỏng. Những lớp phủ này tốt hơn là nhiệt rắn và có hàm lượng rắn cao. Theo một phương án, tác nhân đóng rắn được mô tả trong tài liệu này giúp thu được chế phẩm dạng bột có nhóm chức epoxy rắn, dẻo. Chế phẩm dạng lỏng được mô tả trong tài liệu này là chế phẩm có khả năng đóng rắn có thể bao gồm ít nhất tác nhân đóng rắn. Ví dụ, các tác nhân đóng rắn phù hợp bao gồm các amin béo, amin vòng béo, polyamin, amit, polyamit, và các hỗn hợp hoặc tổ hợp giữa chúng. Phản ứng đóng rắn có thể được kích hoạt bằng nhiệt, hoặc bằng cách tiếp xúc với bức xạ (ví dụ: ánh sáng UV, UV-vis, ánh sáng nhìn thấy, hồng ngoại, hồng ngoại gần và chùm điện từ). Theo một khía cạnh tốt hơn, lớp phủ epoxy là hệ gồm hai phần và quá trình đóng rắn xảy ra ở nhiệt độ môi trường xung quanh.

Theo một khía cạnh, chế phẩm epoxy dạng lỏng có mặt với lượng ở khoảng 20 đến 90 % theo khối lượng, tốt hơn là khoảng 30 đến 80 % theo khối lượng, tốt hơn nữa là khoảng 40 đến 70 % theo khối lượng, và tốt nhất là khoảng 50 đến 60 % theo khối lượng, căn cứ trên tổng khối lượng của chế phẩm dạng bột.

Chế phẩm được mô tả trong tài liệu này có thể gồm các phụ gia khác. Những phụ gia khác này có khả năng cải thiện quá trình tráng phủ lớp phủ, quá trình chảy và/hoặc đóng rắn của lớp phủ đó, hoặc tính năng hoặc ngoại quan của lớp phủ cuối cùng. Ví dụ về các phụ gia tùy chọn có thể hữu ích trong chế phẩm bao gồm: các chất xúc tác đóng rắn, chất chống oxy hóa, chất ổn định màu, phụ gia trượt và chống xước, chất hấp phụ UV, các chất ổn định quang amin cộng kênh, chất khơi mào quang hóa, phụ gia dẫn điện, phụ gia tạo điện tích do ma sát, phụ gia chống ăn mòn, chất độn, tác

nhân tạo nhám, phụ gia khử khí, tác nhân kiểm soát dòng chảy, và các phụ gia bảo vệ cạnh.

Theo một phương án, khi chế phẩm được mô tả trong tài liệu này là lớp phủ dạng bột, chất kết dính polyme là chất khô được trộn cùng với bất kỳ phụ gia nào bao gồm bất kỳ phụ gia tạo nhám, chất độn chức năng hóa nào, và tương tự, và sau đó thường được nhào trộn nóng chảy bằng cách cho qua máy ép đùn. Hóa rắn sản phẩm ép đùn bằng cách làm lạnh, và sau đó xay hoặc nghiền thành dạng bột. Một cách khác là, có thể kết hợp các phụ gia được mô tả trong tài liệu này với bột màu hoặc chế phẩm khác sẽ được cho vào chế phẩm dạng bột sau khi ép đùn. Các hạt phụ gia có thể hiện diện trên bề mặt của chế phẩm dạng bột, hoặc cách khác là, các hạt phụ gia có thể được nhào trộn với chế phẩm dạng bột. Theo một khía cạnh tốt hơn, phụ gia tạo nhám và chất độn chức năng hóa được thêm vào chất kết dính polyme trước khi ép đùn.

Cũng có thể sử dụng những phương pháp khác. Ví dụ, phương pháp thay thế sử dụng chất kết dính hòa tan trong cacbon đioxit lỏng. Theo phương pháp đó, các thành phần khô được trộn vào cacbon đioxit lỏng và sau đó được phun để tạo ra hạt dạng bột. Nếu muốn, có thể phân loại hoặc sàng bột để thu được kích thước hạt và/hoặc phân bố kích thước hạt mong muốn. Theo phương pháp thay thế khác, chế phẩm dạng bột có thể được hòa tan trong dung môi thường được dùng trong các chế phẩm phủ bề mặt và sau đó được tráng dưới dạng lớp phủ lỏng.

Tùy chọn, có thể sử dụng các phụ gia khác trong sáng chế này. Như thảo luận ở trên, phụ gia có thể được thêm vào trước khi ép đùn và là một phần của chế phẩm dạng bột được ép đùn, hoặc có thể được thêm vào sau khi ép đùn. Những phụ gia thích hợp thêm vào sau khi ép đùn bao gồm các vật liệu không hoạt động tốt nếu chúng được thêm vào trước khi ép đùn; những vật liệu sẽ gây mài mòn thêm cho thiết bị ép đùn, hoặc các phụ gia khác.

Ngoài ra, các phụ gia tùy chọn bao gồm những vật liệu có khả năng thêm vào được trong quá trình ép đùn, nhưng cũng có thể thêm vào sau đó. Có thể thêm từng phụ gia một hoặc kết hợp với phụ gia khác nhằm mang lại kết quả mong muốn trên lớp hoàn thiện dạng bột hoặc chế phẩm dạng bột. Những phụ gia khác này có khả năng cải thiện khả năng tráng phủ của bột, quá trình chảy và/hoặc đóng rắn, hoặc tính năng hoặc ngoại quan của lớp phủ cuối cùng. Ví dụ về các phụ gia tùy chọn có thể hữu ích bao gồm: các loại bột màu, chất xúc tác đóng rắn, chất chống oxy hóa, chất ổn định màu, phụ gia trượt và chống xước, chất

hấp phụ UV, các chất ổn định quang amin công kênh, chất khơi mào quang hóa, phụ gia dẫn điện, phụ gia tạo điện tích do ma sát, phụ gia chống ăn mòn, phụ gia khử khí, tác nhân kiểm soát dòng chảy, và tương tự.

Theo một khía cạnh, lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này khi được tráng lên lớp nền (tức là thanh cốt thép) sẽ cải thiện độ bám dính giữa lớp nền và môi trường (tức là bê tông) trong đó đặt lớp nền. Một phương pháp khả thi để đánh giá mức độ bám dính này là đo cường độ kéo nhỏ của thanh cốt thép. Trong tài liệu này, thuật ngữ “cường độ kéo nhỏ” đề cập đến lực cần thiết để kéo thanh cốt thép ra khỏi bê tông và tương quan với độ bền bám dính giữa cấu kiện chèn kết cấu và vật liệu cấp phối mà cấu kiện chèn nằm bên trong. Đối với bê tông cốt thép, cường độ kéo nhỏ càng lớn thì liên kết giữa thanh cốt thép và bê tông càng mạnh. Đối với thanh cốt thép, cường độ kéo nhỏ được đo theo các quy trình nêu trong Tiêu chuẩn ASTM A944-10 (Phương pháp thử tiêu chuẩn để so sánh độ bền liên kết giữa các thanh gia cường bằng thép và bê tông sử dụng các mẫu thử cuối dầm). Cũng có thể xác định cường độ kéo nhỏ bằng cách sử dụng phiên bản sửa đổi của Tiêu chuẩn ASTM A944-10 được thiết kế để cung cấp phương pháp đánh giá độ bền bám dính trong quy mô phòng thí nghiệm. Các mẫu thử bằng thép được cắm vào những vật chứa nhỏ chứa bê tông trộn sẵn. Sau khi cắm và đóng rắn bê tông, tác dụng lực kéo lên mẫu thử bằng thép và kéo mẫu ra khỏi bê tông. Ứng suất đỉnh đo được trong thử nghiệm này tương quan với độ bền bám dính giữa thép và bê tông.

Thông thường, bê tông cốt thép được dùng trong xây dựng sử dụng hai loại thanh cốt thép. Trong tình huống mà bê tông có khả năng bị ăn mòn (ví dụ: cầu, lòng đường, và tương tự), người ta thường phủ thanh cốt thép nhằm mang lại bề mặt bảo vệ chống ăn mòn nhằm và nhờ đó tăng tuổi thọ của bê tông cốt thép. Tuy nhiên, bê tông được gia cường bằng thanh cốt thép có lớp phủ nhẵn thể hiện độ bền kéo thấp hơn và không thể chịu được các lực kéo mạnh, ví dụ như lực gặp phải ở những tòa nhà cao tầng. Đối với những ứng dụng này, khi đòi hỏi độ bền kéo cao, hoặc khi không cần bảo vệ chống ăn mòn (ví dụ: ở các tòa nhà cao tầng, và tương tự), thanh cốt thép tiêu chuẩn không có lớp phủ, hay còn gọi là thanh cốt thép đen, được sử dụng. Thanh cốt thép đen thường có hình dạng có gân hay thanh vằn (tức là xoắn ốc) nhằm cho phép tăng mức độ tương tác giữa thanh cốt thép và bê tông cao hơn so với thanh cốt thép nhẵn.

Điều ngạc nhiên là, thanh cốt thép có lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này thể hiện cường độ kéo nhỏ cao hơn nhiều so với thanh có lớp phủ nhẵn, vì bề mặt nhám

làm tăng độ bám dính giữa thanh cốt thép và bê tông. Cũng ngạc nhiên là, thanh cốt thép có lớp phủ nhám thể hiện cường độ kéo nhỏ cao hơn nhiều so với thanh cốt thép tiêu chuẩn không có lớp phủ hay thanh cốt thép đen. Theo một khía cạnh, thanh cốt thép có lớp phủ nhám thể hiện cường độ kéo nhỏ cao hơn ít nhất 5 %, tốt hơn là 10 %, tốt hơn nữa là 15 %, tốt nhất là 20 % và tối ưu là cao hơn ít nhất 30 % so với thanh cốt thép đen, hoặc thanh cốt thép nhẵn.

Lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này có thể được tráng thành một lớp duy nhất, tức là tráng trực tiếp lên bề mặt của lớp nền, chẳng hạn như thanh cốt thép không có lớp phủ. Theo cách khác, lớp phủ nhám có thể được tráng thành lớp phủ dạng bột thứ hai lên trên lớp phủ đầu tiên đã được tráng lên thanh cốt thép. Theo một phương án, lớp phủ đầu tiên là chế phẩm phủ bề mặt, tốt hơn là lớp phủ epoxy, tốt hơn nữa là lớp phủ epoxy chống ăn mòn nhẵn. Lớp phủ thứ hai là chế phẩm phủ bề mặt dạng bột, tốt hơn là lớp phủ epoxy bám dính bằng nóng chảy, tốt hơn nữa là lớp phủ nhám mang lại độ nhám bề mặt (Sz) bằng ít nhất 150 μm . Theo một phương án, khi các chế phẩm phủ bề mặt đầu tiên và thứ hai được tráng lên, lớp nền được gia nhiệt để cho phép đóng rắn hoặc keo hóa ít nhất một phần của lớp phủ đầu tiên trước khi tráng lớp phủ thứ hai. Theo một phương án thay thế, chế phẩm phủ bề mặt thứ hai có thể được tráng lên lớp phủ đầu tiên về cơ bản là chưa đóng rắn hoặc chưa keo hóa.

Lớp phủ nhám một lớp làm tăng độ bền kéo so với thanh cốt thép tiêu chuẩn không có lớp phủ, và đặc biệt hữu ích trong xây dựng và các ứng dụng khác khi vấn đề bảo vệ chống ăn mòn ít cấp thiết hơn là tăng độ bền kéo. Ví dụ: ở các khu vực trên thế giới có hoạt động địa chấn đáng kể, bê tông cốt thép phải có khả năng chịu được các lực đáng kể, và lớp phủ nhám một lớp mang lại khả năng chịu lực tốt hơn so với thanh cốt thép không có lớp phủ thông thường. Lớp phủ nhám một lớp cũng có thể được sử dụng với thanh cốt thép gia công sẵn, tức là thanh cốt thép được uốn thành hình dạng mong muốn ở giai đoạn sản xuất và trước khi tráng bất kỳ lớp phủ nào. Lớp phủ nhám một lớp cũng có thể đóng vai trò là lớp phủ chống ăn mòn.

Mặc dù lớp phủ nhám một lớp có khả năng bảo vệ chống ăn mòn, nhưng không giới hạn ở lý thuyết, lớp phủ nhám hoặc xù xì được tin là không liên tục và có thể chứa các lỗ xộp và/hoặc khe hở rất nhỏ có thể không được bao phủ hoàn toàn bởi chế phẩm phủ bề mặt. Nếu nước thấm vào những lỗ xộp và/hoặc khe hở này, nó có thể gây ăn mòn ở các khu vực mà bê tông cốt thép tiếp xúc với môi trường ăn mòn.

Theo đó, khi đòi hỏi phải bảo vệ chống ăn mòn và tăng độ bền kéo, có thể sử dụng một lớp phủ nhám hai lớp, trong đó lớp phủ đầu tiên được tráng lên lớp nền bằng thép nhằm tạo khả năng chống ăn mòn, sau đó tráng lớp phủ thứ hai mang lại bề mặt nhám cho lớp nền. Lớp phủ hai lớp như vậy vừa làm tăng độ bền kéo nhờ bề mặt nhám và chống ăn mòn nhờ lớp phủ đầu tiên có màng liên tục đủ để chống ăn mòn. Hơn nữa, lớp phủ nhám hai lớp có thể có độ đàn hồi cao hơn, và do đó hữu ích trong cả hai trường hợp thanh cốt thép gia công sẵn và gia công sau, tức là thanh cốt thép có lớp phủ được uốn thành hình dạng mong muốn sau giai đoạn sản xuất và sau khi tráng lớp phủ.

Theo một phương án, lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này ảnh hưởng đến chiều dài bám dính của thanh cốt thép. Trong tài liệu này, thuật ngữ “chiều dài bám dính” có nghĩa là chiều dài tối thiểu của thép phải được bọc trong bê tông để mang lại độ bền cần thiết. Lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này cải thiện độ bền của bê tông cốt thép thông qua cải thiện tương tác giữa thanh cốt thép và bê tông, và kết quả là, chiều dài của thanh cốt thép phải được bọc trong bê tông để mang lại độ bền tương đương có thể giảm xuống. Cũng có thể đạt được độ bền kéo tương đương với thanh cốt thép nhám có đường kính nhỏ hơn so với thanh cốt thép tiêu chuẩn không có lớp phủ.

Theo một phương án, lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này ảnh hưởng đến chiều dài mỗi nối của thanh cốt thép. Thông thường, khi thanh cốt thép được dùng để gia cường cho bê tông, hai thanh cốt thép được chồng lên nhau để tạo ra hàng thanh cốt thép liên tục trong bê tông. Chiều dài mỗi nối chồng (tức là khoảng cách của đoạn chồng lên nhau) phụ thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm kích thước và giãn cách của thanh cốt thép. Lớp phủ nhám được mô tả trong tài liệu này cải thiện tương tác giữa thanh cốt thép và bê tông, và cả tương tác giữa hai thanh cốt thép. Kết quả là, độ dài mỗi nối của thanh cốt thép cần để mang lại độ bền tương tự có thể giảm xuống.

Theo đó, theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm được tráng lớp phủ, tức là thanh cốt thép có bề mặt nhám, trong đó lớp phủ nhám mang lại cường độ kéo nhỏ cao hơn so với thanh cốt thép tiêu chuẩn không có lớp phủ cùng đường kính có chiều dài lớn hơn ít nhất 5 %, tốt hơn là 10 %, tốt hơn nữa là 15 %, thậm chí tốt hơn nữa là 20 % và tối ưu là ít nhất 30 %. Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất sản phẩm được tráng lớp phủ thể hiện cường độ kéo nhỏ tương đương với thanh cốt thép

tiêu chuẩn không có lớp phủ cùng chiều dài có đường kính lớn hơn ít nhất 5 %, tốt hơn là 10 %, tốt hơn nữa là 15 %, thậm chí tốt hơn nữa là 20 % và tối ưu là ít nhất 30 %.

Theo cách khác, có thể giảm số lượng thanh gia cường (hoặc đường kính của các thanh đó) cần dùng cho lượng bê tông cốt thép nhất định nhờ tăng độ bền kéo. Vì chi phí cho thanh cốt thép cao hơn đáng kể so với chi phí cho bê tông, việc giảm tổng số lượng thanh cốt thép cần dùng sẽ giảm đáng kể chi phí cho bê tông cốt thép. Điều này cũng giúp tránh tình trạng dồn ứ bê tông và chi phí xây dựng cao kèm theo.

Sáng chế đề xuất các phương pháp chế tạo sản phẩm được tráng lớp phủ. Phương pháp này bao gồm các bước chuẩn bị lớp nền và tráng chế phẩm phủ bề mặt lên lớp nền đó. Chế phẩm phủ bề mặt có thể là chế phẩm dạng lỏng, chế phẩm dạng bột, chế phẩm dạng bột được hòa tan trong dung môi, và tương tự. Có thể phủ các chế phẩm dạng lỏng lên lớp nền bằng nhiều cách khác nhau được biết rõ trong lĩnh vực, bao gồm phủ bằng cách phun, cán, nhúng, quét và tương tự. Theo một khía cạnh, khi sử dụng lớp phủ lỏng hai lớp, lớp phủ thứ hai được tráng lên lớp phủ đầu tiên sau khi lớp phủ đầu tiên đã khô hoặc đóng rắn. Theo một khía cạnh khác, lớp phủ hai lớp có thể là lớp phủ lai bao gồm cả chế phẩm phủ bề mặt dạng bột và chế phẩm phủ bề mặt dạng lỏng. Ví dụ: có thể tráng lớp phủ dạng lỏng đầu tiên lên cấu kiện chèn kết cấu, với lớp phủ nhám dạng bột được tráng lên màng đã khô hoặc đóng rắn của lớp phủ dạng lỏng. Theo cách khác, có thể tráng lớp phủ dạng bột đầu tiên lên cấu kiện chèn kết cấu, với lớp phủ nhám dạng lỏng được tráng lên màng đã keo hóa hoặc đóng rắn của lớp phủ dạng bột.

Theo một khía cạnh, sản phẩm được tráng lớp phủ là thanh cốt thép nhám có lớp phủ dạng bột lớp được tráng lên bề mặt. Phương pháp này bao gồm các bước chuẩn bị lớp nền và tráng chế phẩm phủ bề mặt dạng bột lên lớp nền đó. Đầu tiên lớp nền được gia nhiệt đến nhiệt độ khoảng 150 °C đến 300 °C, tốt hơn là khoảng 220 °C đến 260 °C và tạo lớp phủ nhám trên lớp nền bằng cách tráng chế phẩm phủ bề mặt dạng bột lên lớp nền. Theo một khía cạnh, lớp nền có thể được làm sạch hoặc xử lý để loại bỏ tạp chất bề mặt, ví dụ: bằng cách phun cát trước khi gia nhiệt và tráng chế phẩm phủ bề mặt.

Sáng chế cũng đề xuất các phương pháp chế tạo sản phẩm được tráng lớp phủ với lớp phủ hai lớp. Phương pháp này bao gồm các bước chuẩn bị lớp nền, tức là thanh cốt thép. Sau đó là bước gia nhiệt lớp nền đến nhiệt độ khoảng 150 °C đến 300 °C, tốt

hơn là khoảng 220 °C đến 260 °C. Lớp phủ đầu tiên được tạo ra trên lớp nền bằng cách tráng chế phẩm đầu tiên lên lớp nền nhằm mang lại khả năng chống ăn mòn. Lớp phủ đầu tiên có thể là lớp phủ dạng bột, lớp phủ dạng lỏng, hoặc lớp phủ lai. Lớp phủ nhám được tạo ra bên trên lớp phủ đầu tiên bằng cách tráng chế phẩm phủ bề mặt dạng bột lên chế phẩm đầu tiên. Theo một khía cạnh, lớp phủ nhám được tráng lên lớp phủ đầu tiên ngay lập tức, tức là khi lớp phủ đầu tiên hầu như chưa đóng rắn. Theo một khía cạnh thay thế, lớp phủ nhám được tráng lên lớp phủ đầu tiên sau khi lớp phủ đầu tiên đã đóng rắn. Theo một khía cạnh, trước tiên lớp nền có thể được làm sạch hoặc xử lý để loại bỏ tạp chất bề mặt, ví dụ: bằng cách phun cát trước khi gia nhiệt và tráng chế phẩm phủ bề mặt đầu tiên.

Có thể tráng chế phẩm dạng bột được mô tả trong tài liệu này lên lớp nền, ví dụ như thanh cốt thép, bằng nhiều cách khác nhau bao gồm cách sử dụng thiết bị tăng sôi và máy phun. Được sử dụng phổ biến nhất là quy trình phun tĩnh điện, trong đó hạt được tích tĩnh điện và phun lên sản phẩm đã được nối đất nhờ đó các hạt dạng bột bị hút và bám vào sản phẩm. Sau đó lớp phủ được đóng rắn, và quá trình đóng rắn đó có thể diễn ra thông qua gia nhiệt liên tục, gia nhiệt sau, hoặc nhiệt dư trong lớp nền. Ví dụ, có thể tráng lớp phủ lên lớp nền được gia nhiệt sao cho quá trình đóng rắn diễn ra liên tục.

Các chế phẩm và phương pháp được mô tả trong tài liệu này có thể được sử dụng với nhiều lớp nền khác nhau. Điển hình và tốt hơn là, các chế phẩm phủ bề mặt được mô tả trong tài liệu này là chế phẩm phủ bề mặt dạng bột được dùng để phủ các lớp nền bằng kim loại bao gồm nhưng không giới hạn ở, lớp nền bằng kim loại không có lớp lót, lớp nền bằng kim loại đã được làm sạch hoặc phun cát, và lớp nền bằng kim loại đã được xử lý sơ bộ, bao gồm lớp nền đã được mạ và lớp nền bằng kim loại đã được xử lý bằng sơn điện ly. Các phương pháp xử lý sơ bộ thường dùng đối với lớp nền bằng kim loại bao gồm, ví dụ: xử lý với sắt photphat, kẽm photphat, và tương tự. Có thể làm sạch và xử lý sơ bộ các lớp nền bằng kim loại bằng cách sử dụng nhiều quy trình chuẩn đã biết trong lĩnh vực. Ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, xử lý photphat hóa sắt, xử lý photphat hóa kẽm, xử lý gốm nano, nhiều phương pháp xử lý sơ bộ ở nhiệt độ môi trường xung quanh, xử lý sơ bộ bao gồm zirconi, tẩy gỉ bằng axit, hoặc bất kỳ phương pháp nào khác được biết trong lĩnh vực để thu được bề mặt sạch, không có tạp chất trên

lớp nền. Lớp nền bằng kim loại tốt hơn là thanh cốt thép đã được phun cát để làm sạch trước khi tráng lớp phủ.

Có thể tráng lớp phủ ở bất kỳ độ dày màng nào theo yêu cầu của lớp nền cụ thể và ứng dụng của nó. Thông thường, lớp màng phủ cuối cùng cho lớp phủ một lớp sẽ có độ dày tốt hơn là khoảng 125 đến 700 micromet, tốt hơn nữa là 200 đến 575 micromet, thậm chí tốt hơn nữa là 250 đến 425 micromet. Khi lớp phủ là lớp phủ hai lớp, lớp phủ đầu tiên sẽ có độ dày từ 100 đến 500 micromet, tốt hơn là từ 150 đến 400 micromet, thậm chí tốt hơn nữa là từ 175 đến 300 micromet, với lớp phủ thứ hai có độ dày là từ 25 đến 200 micromet, tốt hơn là từ 50 đến 175 micromet, thậm chí tốt hơn nữa là từ 75 đến 125 micromet.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được minh họa bằng các ví dụ sau. Cần hiểu rằng các ví dụ, chất, lượng và quy trình cụ thể phải được hiểu theo nghĩa rộng phù hợp với phạm vi và tinh thần của các sáng chế nêu trong tài liệu này. Trừ khi được quy ước khác, tất cả các phần và phần trăm đều tính theo khối lượng và tất cả khối lượng phân tử đều là khối lượng phân tử trung bình khối. Trừ khi nêu rõ khác đi, tất cả các chất hóa học được sử dụng đều có bán trên thị trường.

Phương pháp thử

Trừ khi được quy ước khác, các phương pháp thử sau được dùng trong các Ví dụ sau đó.

Thử cường độ kéo nhỏ của thanh cốt thép

Sử dụng phép thử cường độ kéo nhỏ để đánh giá mức độ tương tác giữa thanh cốt thép và bê tông. Phép thử này được thực hiện theo Tiêu chuẩn ASTM A944-10 (Phương pháp thử tiêu chuẩn để so sánh độ bền liên kết giữa các thanh gia cường bằng thép và bê tông sử dụng các mẫu thử cuối dầm). Nói ngắn gọn, thanh mẫu thử được đúc trong khối bê tông cốt thép và dùng tải trọng kéo để tác dụng lên thanh mẫu thử. Giám sát khoảng dịch chuyển của thanh đó cùng với giá trị tải trọng ban đầu và tải trọng tối đa.

Thử cường độ kéo nhỏ của thanh/dây

Cũng có thể sử dụng phép thử cường độ kéo nhỏ làm phương pháp đánh giá trong quy mô phòng thí nghiệm hoặc quy mô bàn thí nghiệm để biết tương tác giữa thanh hoặc dây mẫu thử bằng kim loại và bê tông. Đối với phép thử này, chuẩn bị

nhiều mẻ bê tông ướt từ bê tông trộn sẵn (QUIKRETE) và đổ 250 mL bê tông vào các cốc bằng nhựa riêng biệt. Sau đó cắm các thanh mẫu thử bằng kim loại được tráng lớp phủ (0,64 cm x 2,54 cm x 20,32 cm) vào từng cốc chứa bê tông đến độ sâu khoảng 1,9 cm. Sau khi cắm, để bê tông đóng rắn trong ba ngày và tác dụng tải trọng kéo 5 kN lên mỗi thanh mẫu thử trong khi dỡ mặt trên của bê tông bằng thiết bị Instron 3345 và kéo các thanh mẫu thử ra khỏi bê tông với tốc độ 1 mm/phút. Ứng suất đỉnh quan sát thấy cho biết giá trị đo cường độ kéo nhỏ cho mỗi thanh mẫu thử được tráng lớp phủ.

Đo độ nhám bề mặt

Xác định mức độ nhám bằng cách đo độ nhám bề mặt của các thanh mẫu thử bằng kim loại có lớp phủ sử dụng kính hiển vi quang học Keyence. Thiết bị đo biên dạng bề mặt quang học bằng kính hiển vi sẽ tạo ra hình ảnh của bề mặt được biểu diễn dưới dạng các đỉnh và đáy. Độ nhám bề mặt được báo cáo bằng Sz, thông số thể hiện khoảng cách giữa điểm cao nhất của bề mặt và điểm thấp nhất của bề mặt.

Ví dụ 1. Thử cường độ kéo nhỏ

Các chế phẩm dạng bột được chuẩn bị như trình bày trong Bảng 1 và được phủ lên các mẫu thử ở độ dày màng chỉ định. Thực hiện phép thử cường độ kéo nhỏ theo Tiêu chuẩn ASTM A944-10. Kết quả được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Cường độ kéo nhỏ

Mẫu thử	Lực kéo Nm	% Lực kéo so với tiêu chuẩn	Độ dày màng mm	Lực kéo trên mm (KN)	Kích thước hạt của bột (μm)
Thanh cốt thép không có lớp phủ (đối chứng)	1677	--	--	--	--
Thanh cốt thép có lớp phủ chống ăn mòn (thanh cốt thép có lớp phủ)	718,6	42,9	0,28	2566	62–70
Một lớp (lớp phủ nhám)	1381	82,4	0,261	5291	30–40
Một lớp (lớp phủ nhám)	1006	60,0	0,310	3245	60–70
Một lớp (lớp phủ nhám)	1831	109,2	0,381	4806	90–100
Hai lớp (lớp phủ đầu tiên chống ăn mòn + lớp phủ nhám thứ hai)	2026	120,8	0,3302	6136	90–100

Ví dụ 2. Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt lên cường độ kéo nhỏ

Để xác định ảnh hưởng của độ nhám bề mặt lên cường độ kéo nhỏ, các thanh mẫu thử bằng kim loại được phủ bằng các chế phẩm từ số 1 đến số 4 như trình bày

trong Bảng 2. Đo độ nhám bề mặt của mỗi thanh mẫu thử bằng kính hiển vi quang học. Hình ảnh bề mặt được trình bày trong Hình 2A minh họa hình ảnh dưới kính hiển vi của bề mặt thanh mẫu thử đã được tráng lớp phủ nhám. Hình 2B minh họa hình ảnh dưới kính hiển vi của bề mặt không có lớp phủ.

Để thử cường độ kéo nhỏ, từng thanh mẫu thử được cắm vào bê tông dùng để thử cường độ kéo nhỏ. Tác dụng tải trọng kéo lên mỗi thanh mẫu thử và kéo nó ra khỏi bê tông với tốc độ không đổi. Đo ứng suất đỉnh cho từng thanh và kết quả được báo cáo trong Bảng 2. Đã quan sát thấy mối tương quan tích cực giữa độ nhám bề mặt và ứng suất đỉnh.

Bảng 2. Độ nhám bề mặt và cường độ kéo nhỏ

Mẫu số	Mô tả	Độ nhám bề mặt (Sz; μm)	Ứng suất đỉnh (KPa)
1	Kim loại trần; đã phun cát (đối chứng)	79,5	1584
2	Lớp phủ chống ăn mòn (nhẵn)	166,9	1485
3	Lớp phủ nhám (một lớp; thanh)	337,3	2340
4	Lớp phủ nhám (hai lớp; lớp phủ nhám được tráng lên lớp phủ nhẵn)	339,2	1924

Ví dụ 3. Ảnh hưởng của độ nhám bề mặt lên độ bám dính với bê tông

Để chứng minh ảnh hưởng của độ nhám bề mặt lên độ bám dính của thanh kim loại có lớp phủ với bê tông, các chế phẩm phủ bề mặt dạng bột từ số 1 đến số 4 (như trình bày trong Bảng 2) được tráng lên các thanh mẫu thử bằng kim loại sau đó cắm thanh mẫu thử đó vào bê tông. Sau khi cắm và đóng rắn bê tông, tác dụng tải trọng kéo lên thanh mẫu thử và kéo nó ra khỏi bê tông với tốc độ không đổi. Hình 1A minh họa thanh mẫu thử được tráng bằng lớp phủ nhám và Hình 1B minh họa thanh mẫu thử có bề mặt nhẵn. Bê tông vẫn dính vào lớp phủ nhám trên thanh mẫu thử đó, trong khi thanh mẫu thử có bề mặt nhẵn tuột ra khỏi bê tông mà không dính gì.

Ví dụ 4. Ảnh hưởng của phụ gia tạo nhám lên cường độ kéo nhỏ

Để đánh giá ảnh hưởng của các phụ gia tạo nhám khác nhau lên độ nhám bề mặt và cường độ kéo nhỏ tương ứng, các chế phẩm phủ bề mặt dạng bột từ số 5 đến số 8 được tráng lên các thanh mẫu thử bằng kim loại sử dụng các phụ gia tạo nhám được trình bày trong Bảng 3. Đo giá trị độ nhám bề mặt cho từng thanh mẫu thử và sau đó cắm thanh đó vào bê tông. Sau khi cắm và đóng rắn bê tông, tác dụng tải trọng kéo lên thanh mẫu thử và

kéo nó ra khỏi bê tông với tốc độ không đổi. Đo ứng suất đỉnh cho từng thanh mẫu thử và kết quả được trình bày trong Bảng 3. Chế phẩm có chứa các hạt PTFE thể hiện độ nhám bề mặt và cường độ kéo nhỏ cao hơn so với các chế phẩm được chế tạo với các phụ gia tạo nhám khác.

Bảng 3. Phụ gia tạo nhám và độ nhám bề mặt

Mẫu số	Mô tả tác nhân làm nhám	Độ nhám bề mặt (Sz; μm)	Ứng suất đỉnh (KPa)
-	Không có (đối chứng)	26,7	1361
5	PTFE (sáng chế)	337,3	2337
6	PPS	161,6	1604
7	Acrylic	90,8	1374
8	Hạt thủy tinh	225,7	1623

Ví dụ 5. Ảnh hưởng của thixotrop lên độ nhám bề mặt

Để xác định ảnh hưởng của các tác nhân thixotrope và các phụ gia tạo nhám cụ thể lên độ nhám bề mặt và cường độ kéo nhỏ tương ứng, các chế phẩm phủ bề mặt dạng bột số 9 và số 10 đã được tráng lên các thanh mẫu thử bằng kim loại. Mỗi chế phẩm gồm cùng phụ gia tạo nhám nhưng khác thixotrop như trình bày trong Bảng 4. Đo giá trị độ nhám bề mặt cho từng thanh mẫu thử bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học. Kết quả được báo cáo trong Bảng 4. Tổ hợp giữa PTFE và vật liệu độn chức năng hóa thể hiện độ nhám bề mặt cao hơn.

Bảng 4. Thixotrop và độ nhám bề mặt

Mô tả tác nhân làm nhám	Độ nhám bề mặt (Sz; μm)
Không có (đối chứng)	26,7
PTFE + chất độn chức năng hóa (sáng chế)	337,3
PTFE + chất độn là đất sét (so sánh)	145,9

Ví dụ 6. Ảnh hưởng của các kiểu kết cấu nhám khác nhau lên độ nhám bề mặt

Để xác định mối tương quan giữa độ nhám bề mặt và kết cấu nhám, các thanh mẫu thử bằng kim loại được tráng bằng lớp phủ epoxy thông thường và tạo kết cấu nhám bằng các phương pháp khác nhau như trình bày trong Bảng 5. Hình 3 minh họa trực quan các kiểu kết cấu nhám khác nhau. Để so sánh, cũng sử dụng thanh mẫu thử được tráng bằng lớp phủ nhám theo sáng chế. Đo độ nhám bề mặt của từng thanh mẫu thử và sau đó cắm mẫu

vào bê tông. Sau khi cắm và đóng rắn bê tông, tác dụng tải trọng kéo lên thanh mẫu thử và kéo nó ra khỏi bê tông với tốc độ không đổi. Đo ứng suất đỉnh cho từng lần thử. Kết quả được trình bày trong Bảng 5.

Một số phương pháp tạo nhám tạo ra độ nhám bề mặt đáng kể nhưng không làm tăng tương ứng độ bám dính so với mẫu đối chứng không có lớp phủ. Nguyên nhân có thể do lớp phủ không làm tăng mức độ cố kết hoặc do các hạt không bám dính phù hợp với lớp phủ, hoặc không được bao bọc phù hợp trong lớp phủ. Với kết cấu nhám được tạo ra bằng dây, độ nhám chỉ giới hạn ở diện tích tương đối nhỏ của phần che đi.

Bảng 5. Phương pháp tạo nhám

Mẫu số	Mô tả phương pháp tạo nhám	Độ nhám bề mặt (Sz; μm)	Ứng suất đỉnh (KPa)
-	Không có (đối chứng)	26,7	1622
11	Nhám (phụ gia tạo nhám)	337,3	2180
12	Nhám (muối; lớp phủ có lỗ rỗng hay lỗ rỗng)	598,0	1899
13	Nhám (cát; các hạt lớn bám dính vào bề mặt sau khi phủ)	181,8	1919
14	Nhám (dây; các phần của lớp phủ bị che đi)	499,3	1821

Toàn bộ thông tin về tất cả các bằng sáng chế, đơn xin cấp bằng sáng chế và ấn phẩm cũng như tài liệu điện tử được trích dẫn trong tài liệu này được đưa vào bằng cách dẫn chiếu. Mô tả chi tiết ở trên và các ví dụ được đưa ra chỉ nhằm làm rõ cách hiểu. Không có giới hạn không cần thiết nào phải được hiểu theo đó. Sáng chế không bị giới hạn ở các chi tiết chính xác đã trình bày và mô tả, những thay đổi rõ ràng đối với chuyên gia trong ngành sẽ được bao gồm trong phạm vi sáng chế xác định bởi các yêu cầu bảo hộ. Sáng chế được minh họa trong tài liệu này có thể được thực hiện phù hợp theo một số phương án, không cần đến bất cứ yếu tố nào không được trình bày cụ thể trong tài liệu này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm được tráng lớp phủ, bao gồm:

cấu kiện chèn kết cấu; và

ít nhất một chế phẩm phủ bề mặt dạng bột được tráng lên bề mặt cấu kiện đó, chế phẩm này bao gồm:

thành phần nhựa kết dính; và

khối kết tụ bao gồm

PTFE làm phụ gia tạo nhám; và

ít nhất một vật liệu silan hóa được chọn từ đất sét, mica, đá talc, volastonit, và hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng làm chất độn chức năng hóa,

trong đó, sản phẩm được tráng lớp phủ này có bề mặt nhám.

2. Sản phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm phủ bề mặt dạng bột bao gồm:

40 đến 70% theo khối lượng là thành phần nhựa kết dính;

0,5 đến 5% theo khối lượng là phụ gia tạo nhám; và

0,5 đến 20% theo khối lượng là chất độn chức năng hóa,

trong đó lớp phủ dạng bột, khi được phủ lên thanh kim loại mẫu thử đúc trong bê tông, thể hiện mức tăng cường độ kéo nhỏ ít nhất 10% khi tác dụng tải trọng kéo 5kN, so với thanh kim loại mẫu thử không có lớp phủ trong cùng điều kiện.

3. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó thành phần nhựa kết dính được chọn từ epoxy, polyeste, polyuretan, polyamit, acrylic, polyvinyl clorua, nylon, polyme flo, silicon, và các hỗn hợp hoặc tổ hợp giữa chúng.

4. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cấu kiện chèn kết cấu được làm từ vật liệu đầu tiên và được kết hợp vào vật liệu thứ hai để gia cường cho vật liệu thứ hai.

5. Sản phẩm theo điểm 4, trong đó vật liệu thứ hai là vật liệu cấp phối được chọn từ bê tông, xi măng, nhựa đường, đất, và các hỗn hợp hoặc tổ hợp giữa chúng.

6. Phương pháp sản xuất sản phẩm theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, phương pháp này bao gồm các bước:

chuẩn bị cấu kiện chèn kết cấu;

gia nhiệt cấu kiện chèn kết cấu đến nhiệt độ từ 150°C đến 300°C;

tráng chế phẩm phủ bề mặt dạng bột lên cấu kiện chèn đã gia nhiệt; và

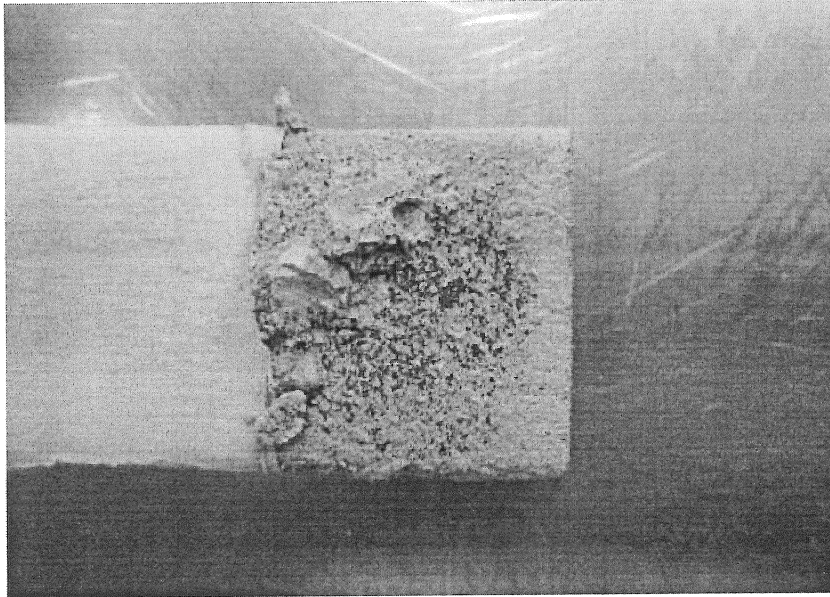
đóng rắn chế phẩm phủ bề mặt dạng bột đã tráng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bề mặt nhám được tạo ra bằng cách cho một phụ gia tạo nhám vào chế phẩm phủ bề mặt dạng bột.

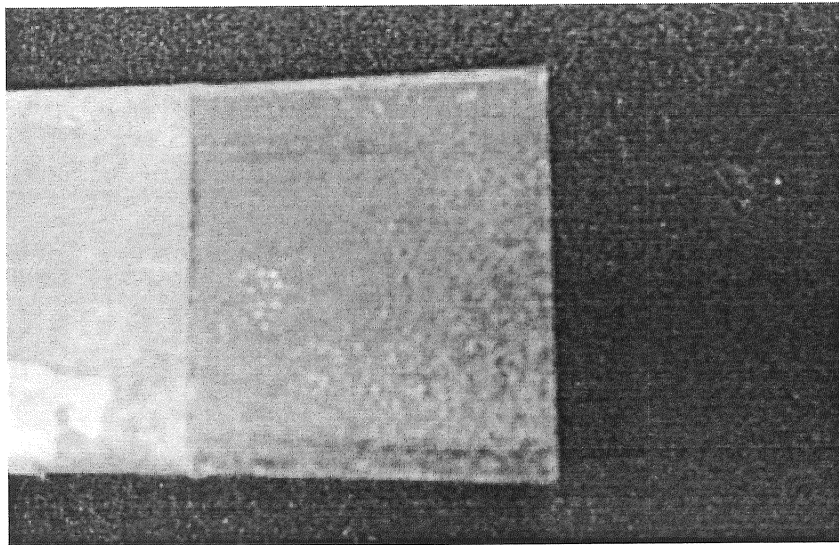
8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó bề mặt nhám được tạo ra bằng cách tạo một lớp màng đã đóng rắn không liên tục từ chế phẩm phủ bề mặt dạng bột đã được tráng lên cấu kiện chèn kết cấu.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó cấu kiện chèn kết cấu được làm từ vật liệu đầu tiên và được kết hợp vào vật liệu thứ hai để gia cường cho vật liệu thứ hai, và trong đó vật liệu thứ hai là vật liệu cấp phối được chọn từ bê tông, xi măng, nhựa đường, đất, và các hỗn hợp hoặc tổ hợp giữa chúng.

Hình 1/3

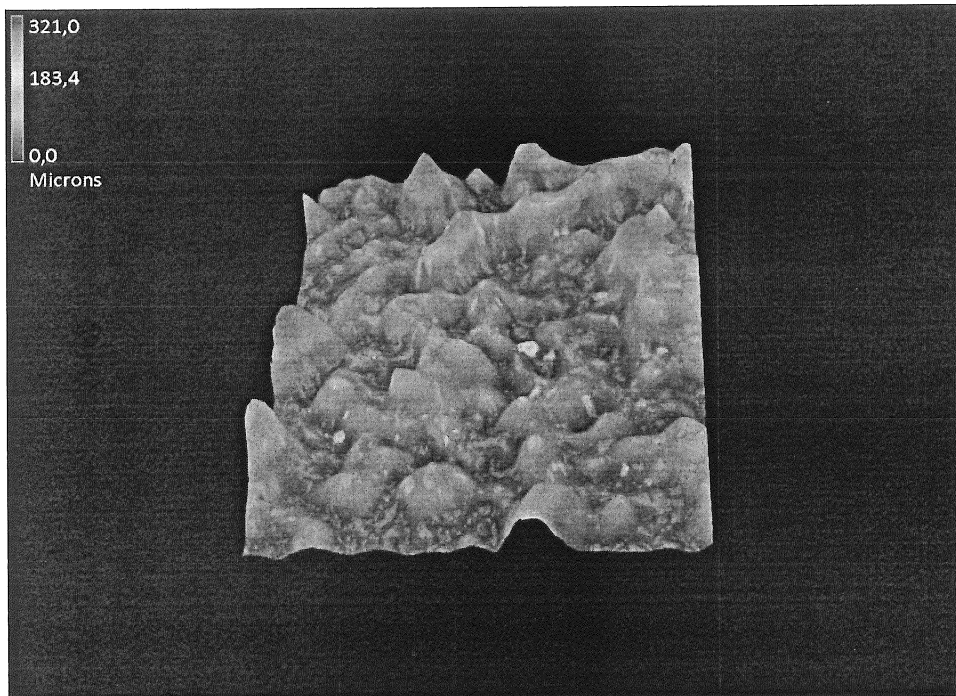


1A

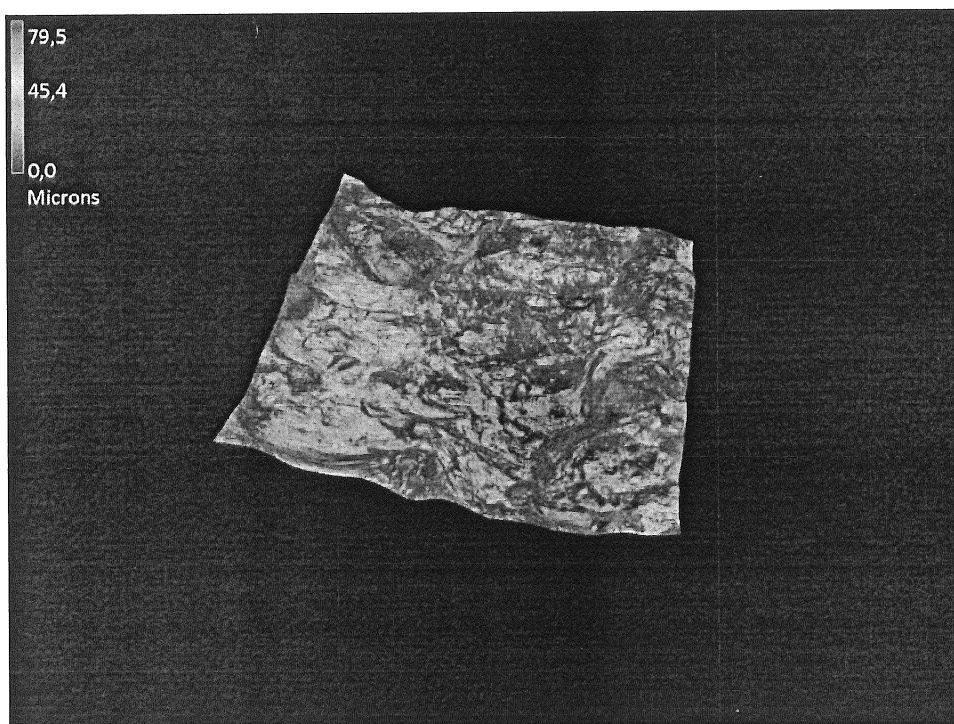


1B

Hình 2/3

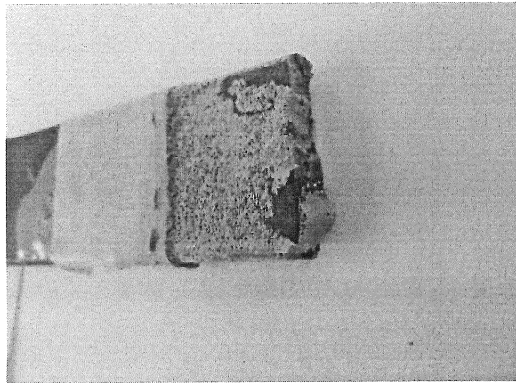


2A

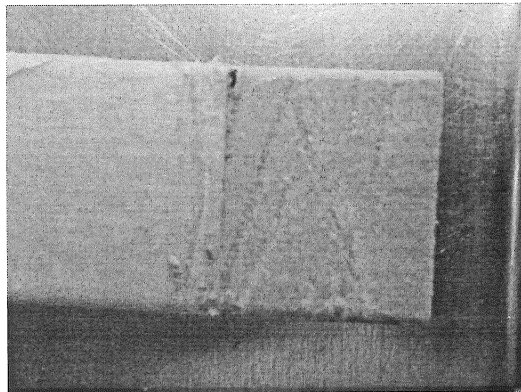


2B

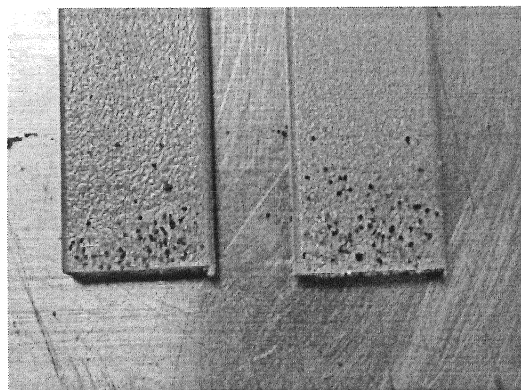
Hình 3/3



Muối



Che bằng dây



Cát