



(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)



1-0023996

(51)⁷ C04B 11/28; C04B 28/14; C04B 11/00 (13) B

(21) 1-2013-01909

(22) 09/12/2011

(86) PCT/US2011/064118 09/12/2011

(87) WO2012/087608 28/06/2012

(30) 12/976,190 22/12/2010 US

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/11/2013 308A

(73) UNITED STATES GYPSUM COMPANY (US)

550 West Adams Street Chicago, Illinois 60661-3676, United States of America

(72) VEERAMASUNENI Srinivas (US); YU Qiang (US)

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) SẢN PHẨM THẠCH CAO VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA SẢN PHẨM THẠCH CAO NÀY

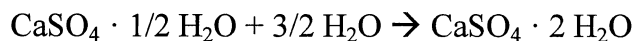
(57) Sáng chế đề cập đến vữa thạch cao được tạo ra từ brushit hóa già được kết hợp với canxi sulfat hemihydrat và nước. Vữa brushit hóa già này hoạt động theo cách tương tự như canxi sulfat dihydrat để tác dụng như mầm kết tinh và khơi mào nhanh quá trình kết tinh. Vữa brushit không cần bổ sung lớp bao để duy trì hoạt tính của nó theo thời gian so với chất tăng tốc đông rắn canxi sulfat dihydrat. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm thạch cao được tạo ra bằng cách sử dụng vữa brushit làm chất tăng tốc đông rắn. Sản phẩm này có các phân tử brushit là một phần không thể tách rời của mạng lưới canxi sulfat dihydrat và được phân bố trong khắp mạng lưới này. Phương pháp sản xuất sản phẩm thạch cao này cũng được đề xuất.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất tăng tốc đông rắn của quá trình hydrat hóa thạch cao. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chất tăng tốc đông rắn làm giảm thời gian cảm ứng ban đầu gây trì hoãn quá trình đông rắn thạch cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thạch cao mới khai thác được gọi là thạch cao đất. Đây là quặng bao gồm canxi sulfat đihydrat, còn được gọi là thạch cao hoặc teralba. Trong nhiều mỏ, thạch cao đất bao gồm ít nhất 50% trọng lượng canxi sulfat đihydrat. Canxi sulfat đihydrat được nung ở nhiệt độ trên 150°C để loại bỏ một phần nước hydrat hóa, để tạo ra canxi sulfat hemihydrat, còn được gọi là thạch cao đã nung, vữa stucô, thạch cao Pari, canxi sulfat semihydrat hoặc canxi sulfat nửa hydrat. Khi được bổ sung vào nước, canxi sulfat hemihydrat kết tinh với nước để tái tạo đihydrat. Khi phản ứng này xảy ra, mạng lưới đan xen của các tinh thể canxi sulfat đihydrat tạo ra và trở nên cứng. Phản ứng này được thể hiện bằng phương trình sau:



Nhiều chất được biết là có tác dụng làm tăng tốc độ hydrat hóa canxi sulfat hemihydrat. Thời gian đông rắn được xác định bằng một trong hai cơ chế. Có khoảng thời gian trễ hoặc thời gian cảm ứng ban đầu trong khi một số tinh thể “khởi mào” được tạo ra. Sau thời gian cảm ứng này, tốc độ phản ứng tăng tới tốc độ chuẩn. Phần lớn chất tăng tốc đông rắn làm tăng tốc độ hydrat hóa. Ví dụ, phần lớn hợp chất sulfat tác dụng như chất tăng tốc đông rắn theo nguyên tắc LeChatlier. Một số chất được biết là làm giảm thời gian cảm ứng. Chất phổ biến nhất trong số các chất này là canxi sulfat đihydrat.

Thạch cao đất chưa nghiền được khai thác từ mỏ là không hiệu quả để làm chất tăng tốc đông rắn của phản ứng hydrat hóa. Quá trình nghiền canxi sulfat đihydrat làm lộ ra các vị trí tạo mầm kết tinh mới làm tăng tốc độ tạo ra thạch cao đihydrat. Sự tiếp xúc với hơi ẩm làm bất hoạt các vị trí tạo mầm kết tinh chỉ trong vài giờ. Để bảo vệ các bề mặt hoạt động, phương pháp xử lý canxi sulfat đihydrat đã nghiền bằng tinh bột, như đường, để ngăn ngừa quá trình oxy hóa là đã biết. Khi được bổ sung vào vữa chứa thạch cao đã nung và nước, tinh bột nhanh chóng hòa tan và bộc lộ các vị trí tinh thể hoạt động. Các vị trí tinh thể hoạt động tác dụng như tinh thể “mầm” để thúc đẩy quá trình tạo tinh thể canxi

sulfat đihydrat trong mạng lưới đan xen. Ví dụ về canxi sulfat được bao là HRA và CSA đã được mô tả trong các patent Mỹ số 2.078.199 và 3.573.947 tương ứng, cả hai patent này được viện dẫn toàn bộ ở đây.

Chất tăng tốc đã biết khác được mô tả trong patent Mỹ số 6.409.825 được viện dẫn ở đây. Chất tăng tốc này chứa canxi sulfat đihydrat đã nghiền trong nước cùng với ít nhất một chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất phosphonic hữu cơ, hợp chất chứa phosphat hoặc hỗn hợp của chúng. Giống như với CSA và HRA, hạt thạch cao có tác dụng xúc tiến quá trình kết tinh ban đầu trong các phản ứng hydrat hóa. Chất tăng tốc cụ thể này có tuổi thọ cao đáng kể và duy trì hiệu quả của nó theo thời gian để chất tăng tốc thạch cao ướt có thể được điều chế, bảo quản, và thậm chí vận chuyển sau khi được sản xuất nhiều tuần hoặc nhiều tháng. Chất tăng tốc thạch cao ướt được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 80 pao trên 1000 fut khối ($24,3$ đến 390 g/m^2) của tấm sản phẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, vữa hoặc bột nhão brushit được kết hợp với canxi sulfat hemihydrat và nước để tạo ra vữa thạch cao. Brushit tác dụng tương tự như canxi sulfat đihydrat ở chỗ nó tác dụng như mầm kết tinh và khơi mào nhanh quá trình kết tinh. Bất ngờ là đã phát hiện được rằng vữa brushit không phân hủy theo thời gian hoặc khi tiếp xúc với hơi ẩm như canxi sulfat đihydrat. Do đó, brushit này không cần có thêm lớp bao để duy trì hoạt tính của nó theo thời gian so với chất tăng tốc đóng rắn canxi sulfat đihydrat.

Một kết quả bất ngờ khác của sáng chế là brushit ở dạng vữa tác dụng như chất tăng tốc đóng rắn. Nói chung, phosphat và phosphonat được biết là các chất làm chậm đóng rắn mạnh của phản ứng hydrat hóa thạch cao. Bột brushit khô không tác dụng như chất tăng tốc đóng rắn. Vữa brushit không được cho là chất tăng tốc đóng rắn hiệu quả.

Chất tăng tốc đóng rắn này cũng khác với chất tăng tốc đóng rắn dạng hạt khác ở chỗ không cần chất phụ gia bổ sung để khơi mào hoặc duy trì hiệu quả của sản phẩm. Khi ở dạng bột nhão hoặc vữa trong nước, hoạt tính của vữa brushit được duy trì trong thời gian nhiều tuần. Điều này làm giảm chi phí chất tăng tốc đóng rắn so với các chất tăng tốc dạng rắn đã biết khác cần đến chất phụ gia.

Theo phương án thứ hai, sản phẩm trên cơ sở thạch cao được tạo ra bằng cách sử dụng brushit dạng ướt làm chất tăng tốc đóng rắn. Sản phẩm này có các phân tử brushit là một phần không tách rời của mạng lưới canxi sulfat đihydrat và được phân bố trong khắp

mạng lưới này. Nếu canxi sulfat đihydrat có lớp bao được sử dụng làm chất tạo mầm kết tinh, cặn tinh bột sẽ có mặt trong sản phẩm. Không sử dụng chất phụ gia cùng với brushit, nên sản phẩm thạch cao ít bị gián đoạn hơn trong mạng lưới tinh thể.

Theo phương án thứ ba, sáng chế đề cập đến phương pháp điều chế vữa chứa brushit. Phương pháp này bao gồm bước nghiền brushit trong nước. Brushit ướt được kết hợp với canxi sulfat hemihydrat và nước để tạo ra vữa thạch cao. Sản phẩm được tạo ra từ vữa thạch cao và để đông rắn. Tác dụng xúc tiến đông rắn tương đương đạt được mà không cần bước nghiền đồng thời brushit dạng rắn với tinh bột hoặc tạo lớp bao cho nó. Brushit hữu dụng trong các sản phẩm là chất tăng tốc đông rắn dạng rắn khác được sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một thành phần chính của vữa thạch cao là canxi sulfat hemihydrat. Canxi sulfat hemihydrat tạo ra ít nhất hai dạng tinh thể tùy thuộc vào phương pháp nung. Thạch cao đã nung dạng alpha được điều chế bằng quy trình liên tục hoặc quy trình đá cục, nhờ đó canxi sulfat đihydrat được nung dưới áp suất. Thạch cao đã nung dạng alpha tạo thành ít tinh thể hình kim hơn thạch cao đã nung dạng beta nên cho phép các tinh thể này ép chặt với nhau, tạo ra thạch cao đặc hơn và chắc hơn. Hình thái tinh thể này cho phép nước dễ dàng chảy giữa các tinh thể nên cần ít nước hơn để tạo ra vữa thạch cao dễ chảy. Tinh thể thon dài hơn là đặc trưng của thạch cao đã nung dạng beta. Cấu trúc tinh thể này dẫn đến sản phẩm kém đặc do các tinh thể được xếp không chặt. Dạng beta cũng cần nhiều nước hơn để hóa lỏng thạch cao đã nung. Trong các ứng dụng mà trong đó độ cứng là quan trọng, thạch cao đã nung dạng alpha thường được ưu tiên, mặc dù chi phí cao hơn và nguồn cung hạn chế.

Khi chọn thạch cao đã nung cho một ứng dụng, thạch cao đã nung dạng beta thường được chọn do nó dễ kiểm và có chi phí giảm. Do thạch cao đã nung dạng beta phổ biến hơn, chi phí vận chuyển và bảo quản có thể giảm đi so với dạng alpha. Tuy nhiên, cấu trúc tinh thể làm cho nó khó tạo thành thạch cao đặc, chắc do cần nhiều nước hơn để tạo ra vữa thạch cao có độ lỏng cho trước. Khi thạch cao ở dạng khô, các lỗ rỗng chứa nước nằm lại trong mạng lưới tinh thể, chúng làm yếu mạng tinh thể và tạo ra sản phẩm có độ bền thấp hơn so với thạch cao được tạo ra với lượng nước ít hơn. Việc chọn dạng tinh thể phụ thuộc vào mục đích sử dụng cuối cùng của vữa thạch cao. Vữa thạch cao có hàm lượng nước thấp, như vữa thu được với thạch cao đã nung dạng alpha, là đặc biệt hữu ích trong ứng dụng như sàn đúc, trong đó độ bền là quan trọng. Nếu chi phí sản phẩm cần

được giảm đến mức tối thiểu, thạch cao đã nung dạng beta thường được chọn. Sự có mặt của canxi sulfat anhydrit dưới dạng thành phần phụ của canxi sulfat hemihydrat cũng được dự định bởi sáng chế.

Một dạng tinh thể khác nữa có thể sử dụng là thạch cao tổng hợp. Thạch cao tổng hợp là sản phẩm phụ của quá trình loại lưu huỳnh của khí ống khói trong các nhà máy điện chạy bằng than. Nó có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau với thạch cao đá tự nhiên trong một số ứng dụng. Nếu không được chỉ rõ theo cách khác, thuật ngữ “canxi sulfat hemihydrat” được dự định bao gồm thạch cao đã nung dạng alpha, thạch cao đã nung dạng beta, thạch cao tổng hợp, canxi sulfat anhydrit hoặc hỗn hợp của chúng.

Canxi sulfat hemihydrat chiếm từ 50% đến 99% trọng lượng của các thành phần khô trong vữa thạch cao. Theo một số phương án, lượng canxi sulfat hemihydrat nằm trong khoảng từ 70% đến 98% trọng lượng của các thành phần khô.

Một thành phần khác của vữa thạch cao là vữa brushit. Brushit là canxi hydrophosphat ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), là một loại khoáng tự nhiên còn được gọi là dicanxi phosphat dihydrat. Brushit dạng ướt đã được phát hiện là có thể dùng làm chất tăng tốc đông rắn trong vữa thạch cao. Trong khi phần lớn các chất tăng tốc đông rắn làm tăng tốc độ phản ứng khi phản ứng đã bắt đầu xảy ra, brushit dạng ướt ở dạng bột nhão hoặc vữa có tác dụng làm giảm thời gian cảm ứng, là thời gian từ khi bổ sung chất xúc tác đến khi phản ứng đáng kể bắt đầu xảy ra. Trong trường hợp thạch cao đã nung, phản ứng hydrat hóa là phản ứng tỏa nhiệt. Mức độ phản ứng hydrat hóa thường được xác định bằng sự tăng nhiệt độ của vữa thạch cao. Nhiệt độ của vữa thạch cao bắt đầu tăng nhanh hơn khi vữa brushit được sử dụng làm chất tăng tốc đông rắn. Mặc dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết, vữa brushit được cho là có tác dụng tạo mầm kết tinh để tạo ra canxi sulfat dihydrat. Trong sản phẩm đông rắn, tinh thể brushit và nước mang bởi tinh thể này trở thành một phần không tách rời của mạng lưới tinh thể canxi sulfat dihydrat phân bố trong khắp sản phẩm.

Khác với các chất tăng tốc dạng rắn khác, vữa brushit không mất hiệu lực theo thời gian. Các vị trí hoạt động trên tinh thể brushit có tác dụng xúc tác phản ứng hydrat hóa thạch cao đã nung không mất đi trong thời gian nhiều tuần. Brushit hóa già trong vữa được phát hiện là có hiệu quả giống như vữa chứa brushit mới nghiền mà không cần xử lý. Vữa brushit đã được hóa già trên 24 giờ là có lợi hơn canxi sulfat dihydrat do nó không cần chất bao hoặc chất phụ gia để duy trì khả năng tạo mầm kết tinh của nó.

Chất tăng tốc brushit ướt được điều chế bằng cách nghiền ướt brushit bằng phương pháp thích hợp bất kỳ. Theo một số phương án, brushit nghiền có cỡ hạt nhỏ hơn 40

micron. Nếu cần, brushit này được nghiền để đạt được cỡ hạt nằm trong khoảng từ 1 micron đến 20 micron. Phương pháp nghiền được ưu tiên là nghiền trong máy nghiền bi. Môi trường nghiền (bi nghiền) là lớn hơn và đặc hơn so với các hạt brushit ban đầu để nghiền tối ưu. Theo một phương án, 50g brushit được nghiền bằng 34 viên bi với sự có mặt của 60cm³ nước. Bột nhão brushit mong muốn được điều chế trong 45 phút.

Lượng tương đối của nước và brushit có thể ở tỷ lệ thích hợp bất kỳ. Khi quá trình nghiền ướt được sử dụng, lượng nước phải đủ để cho phép quá trình nghiền ướt xảy ra. Lượng nước dư so với lượng cần để nghiền cần được giảm tới mức tối thiểu để giảm chi phí bảo quản và vận chuyển chất tăng tốc. Theo một số phương án được ưu tiên, brushit nghiền tạo thành bột nhão hoặc vữa đặc. Việc chứa lượng nước dư không ảnh hưởng đến hiệu quả của sản phẩm, nên chất tăng tốc ít sền sệt hơn có thể được tạo ra trong khi khối lượng hoặc trọng lượng nước không là vấn đề. Một số phương án sử dụng nước với lượng ít nhất 40% trọng lượng của vữa brushit.

Vữa brushit được sử dụng để xúc tác quá trình hydrat hóa vữa thạch cao với lượng để tạo ra lượng brushit khô nằm trong khoảng từ 0,015% đến 2% tính theo trọng lượng của canxi sulfat hemihydrat khô. Theo một số phương án, vữa brushit được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 1% tính theo trọng lượng của canxi sulfat hemihydrat khô. Lượng chính xác cần được chọn phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Nguồn thạch cao đã nung ảnh hưởng đến tốc độ đông rắn do một số tạp chất tác dụng như chất tăng tốc đông rắn hoặc chất làm chậm đông rắn. Điều kiện quá trình cũng phải được cân nhắc khi chọn lượng chất tăng tốc đông rắn. Khi sản xuất sản phẩm tấm thạch cao, lượng chất tăng tốc đông rắn được chọn để tạo ra mức độ đông rắn cần thiết khi cắt bằng dao. Trên dây chuyền sản xuất tốc độ cao, sản phẩm tấm ốp tường có mức độ đông rắn nằm trong khoảng từ 40% đến 45% chẳng hạn khi cắt bằng dao. Sản phẩm này có thể đông rắn tới 60% khi cắt bằng dao trên thiết bị có tốc độ thấp. Nếu vữa thạch cao có quá nhiều chất tăng tốc, có thể xảy ra quá trình kết tinh dihydrat trong thiết bị trộn. Lượng chất tăng tốc quá ít dẫn tới làm chậm dây chuyền sản xuất nên sản phẩm cần được đông rắn đủ để xử lý hoặc cắt được. Lượng chất tăng tốc đông rắn hoặc chất làm chậm đông rắn có thể cần được điều chỉnh để cân bằng các yếu tố này.

Cũng dự định là vữa brushit được sử dụng kết hợp với các chất tăng tốc đông rắn khác. Do brushit làm giảm thời gian cảm ứng, theo một số phương án, chất này được sử dụng cùng với chất tăng tốc đông rắn sẽ làm tăng tốc độ hydrat hóa, do đó thúc đẩy cả hai hướng của cơ chế phản ứng. Nhiều chất tăng tốc đông rắn được biết là ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hydrat hóa. Các chất tăng tốc này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit,

hợp chất sulfat, bao gồm nhôm sulfat, kali và natri bisulfat, và chất tương tự. Các phương án khác của sáng chế kết hợp vữa brushit với các hợp chất khác để làm giảm thời gian cảm ứng. Như được bàn luận ở trên, canxi sulfat dihydrat, còn được gọi là thạch cao đất, được biết rõ là chất tăng tốc đông rắn. Thạch cao đất mới nghiền có thể dùng làm chất tăng tốc bổ sung, cũng như thạch cao đất nghiền được bao đường hoặc tinh bột khác hoặc chất tăng tốc thạch cao ướt được mô tả ở trên.

Vữa thạch cao được điều chế bằng cách kết hợp vữa brushit, canxi sulfat hemihydrat và nước. Mặc dù brushit là hiệu quả nhất khi vữa brushit và thạch cao đã nung được bổ sung đồng thời, vữa brushit có thể được bổ sung ở thời điểm gần như bất kỳ từ trước khi thạch cao đã nung được bổ sung vào nước đã định lượng cho đến sau khi vữa thạch cao được tháo ra khỏi thiết bị trộn. Trước khi điều chế vữa thạch cao, vữa brushit thường được kết hợp với các thành phần ướt khác để tạo ra hỗn hợp khô. Để có mức độ xúc tiến đông rắn rõ rệt, vữa brushit được bổ sung vào vữa thạch cao trước khi thời gian cảm ứng của phản ứng hydrat hóa kết thúc. Ví dụ, chất này có thể được bổ sung vào nước trước khi, đồng thời với hoặc sau khi bổ sung các thành phần khác của sản phẩm. Theo cách khác, vữa brushit được bổ sung vào vữa thạch cao riêng rẽ với các thành phần khác. Trong quá trình sản xuất panen thạch cao, sản phẩm cần đông rắn 50% ở thời điểm cắt bằng dao khi các panen này được cắt. Vị trí bổ sung brushit tùy ý được sử dụng để kiểm soát mức độ phản ứng. Lượng chất tăng tốc đông rắn cũng có thể được tăng hoặc giảm để đạt được mức độ đông rắn mong muốn.

Các thành phần phụ gia khô khác được chọn tùy thuộc vào bản chất của sản phẩm mong muốn. Trong nhiều trường hợp, không cần trộn kỹ các thành phần khô. Việc bổ sung các thành phần khô đã định lượng, như bằng cơ cấu tự đổ bao nguyên liệu, là đủ để đảm bảo tất cả các thành phần khô đều tiếp xúc với nước ở gần như cùng một thời điểm.

Vữa thạch cao được chế tạo thành sản phẩm bằng cách bất kỳ đã biết trong lĩnh vực này. Để lát sàn, vữa thạch cao được rót trực tiếp vào bề mặt đã chuẩn bị cần lát sàn. Panen kết cấu được tạo ra bằng cách rót vữa thạch cao lên lớp vật liệu ốp mặt, bằng cách đúc vữa thạch cao hoặc bằng cách cán hỗn hợp vữa thạch cao và sợi. Trong tất cả các sản phẩm làm bằng vữa thạch cao, brushit được đưa vào mạng lưới đan xen của các hạt thạch cao và được phân bố khắp sản phẩm.

Trong các ví dụ dưới đây, các mẫu hình lập phương cạnh 2 inơ kết hợp được thử nghiệm về tỷ trọng và độ bền nén. Các khuôn hình lập phương được chuẩn bị bằng cách bịt kín đáy khuôn bằng vazolin để chống rò và bôi trơn khuôn bằng chất chống dính

khuôn đã biết, như WD-40. Mẫu vữa được rót vào góc của các khuôn hình lập phương cho đến khi đầy khoảng $\frac{3}{4}$. Bằng cách sử dụng dao trộn nhỏ, vữa được khuấy mạnh từ góc này đến góc khác trong 3-5 giây để loại bỏ toàn bộ bọt khí trong khuôn hình lập phương.

Sau đó, các khuôn hình lập phương này được nạp vữa hơi đầy quá mức, và vữa còn lại được rót vào cốc đóng rắn để thử nghiệm thêm. Vữa dư được gạt bằng thước gạt khỏi các khuôn hình lập phương 10 phút sau khi đóng rắn Vicat và các mẫu hình lập phương được tháo cẩn thận khỏi khuôn. Chúng được cho vào lò không khí cưỡng bức ở nhiệt độ 110°F (43°C) qua đêm hoặc cho đến khi đạt trọng lượng không đổi. Tỷ trọng của mẫu được xác định bằng cách cân một số mẫu hình lập phương đã sấy khô và sử dụng công thức sau:

$$\text{Tỷ trọng (pao/fút}^3\text{)} = (\text{trọng lượng các mẫu hình lập phương} \times 0,47598) \div \text{số mẫu hình lập phương}$$

Các mẫu hình lập phương kết hợp được sử dụng để thử nghiệm độ bền nén bằng cách sử dụng máy thử nghiệm độ bền nén. Các mẫu hình lập phương này được đặt giữa hai tấm ép. Lực tác động lên mẫu hình lập phương khi các tấm ép này được ép vào nhau. Máy thử nghiệm ghi lại số pao lực cần thiết để làm vỡ vụn mẫu hình lập phương. Tổng lực tính theo pao được biến đổi thành số pao/inso vuông (psi) bằng cách chia cho diện tích bề mặt của mẫu, trong trường hợp này là 4 inso².

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Tác dụng xúc tiến đóng rắn của DCPDH được thử nghiệm bằng cách sử dụng thử nghiệm tăng nhiệt độ. Khi xảy ra sự xúc tiến đóng rắn để tạo ra mạng lưới tinh thể đihydrat, nhiệt độ của vữa thạch cao tăng lên do sự tỏa nhiệt trong quá trình kết tinh. Nhiệt độ được ghi theo °C (°F). Tốc độ phản ứng tỏa nhiệt của DCPDH trong vữa thạch cao nêu trong Ví dụ 1 được xác định bằng cách sử dụng hệ thống tăng nhiệt độ (Temperature Rise System: TRS). Hệ thống TRS là một nhiệt kế điện tử để xác định nhiệt tỏa ra từ phản ứng hydrat hóa tỏa nhiệt của canxi sulfat hemihydrat thành canxi sulfat đihydrat. Mỗi mẫu chứa 250g vữa thạch cao được nhúng ướt trong 10 giây và trộn bằng tay trong 10 giây. Nhiệt kế được đặt vào cốc đã được rót vữa thạch cao. Cốc này được để trong môi trường gần như ổn định nhiệt độ (đồ chứa làm bằng Styrofoam). Dữ liệu nhiệt độ được thu thập bằng hệ thống thu dữ liệu nối với máy tính. Dữ liệu thu được được đưa ra trong Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

Sự tăng nhiệt độ của chất tăng tốc đông rắn dạng rắn

Thời gian	CSA	HRA	DCPDH mới	DCPDH đã hóa già
0,2	24,0 (75,2)	24,0 (75,2)	23,7 (74,6)	23,0 (73,4)
0,3	23,9 (75,1)	24,1 (75,4)	23,8 (74,8)	23,5 (74,3)
0,4	24,0 (75,2)	24,2 (75,6)	23,8 (74,9)	23,7 (74,7)
0,5	24,1 (75,3)	24,3 (75,8)	23,9 (75,1)	24,0 (75,2)
0,6	24,1 (75,4)	24,4 (76,0)	24,0 (75,2)	24,1 (75,3)
0,7	24,2 (75,5)	24,5 (76,1)	24,1 (75,3)	24,2 (75,5)
0,8	24,2 (75,5)	24,6 (76,3)	24,1 (75,4)	24,3 (75,7)
0,9	24,3 (75,7)	24,7 (76,5)	24,2 (75,6)	24,4 (76,0)
1,0	24,3 (75,8)	24,8 (76,7)	24,3 (75,8)	24,5 (76,1)
1,1	24,4 (75,9)	24,9 (76,9)	24,4 (75,9)	24,6 (76,3)
1,2	24,4 (76,0)	25,0 (77,0)	24,4 (76,0)	24,7 (76,5)
1,3	24,5 (76,1)	25,1 (77,2)	24,6 (76,2)	24,8 (76,6)
1,4	24,6 (76,3)	25,3 (77,6)	24,7 (76,5)	24,9 (76,9)
1,5	24,7 (76,5)	24,4 (77,8)	24,8 (76,7)	25,1 (77,1)
1,6	24,8 (76,6)	25,6 (78,0)	24,9 (76,8)	25,3 (77,3)
1,7	24,8 (76,7)	25,7 (78,2)	25,0 (77,0)	25,3 (77,5)
1,8	24,9 (76,9)	25,8 (78,5)	25,1 (77,2)	25,4 (77,7)
1,9	25,1 (77,2)	26,1 (79,0)	25,3 (77,6)	25,6 (78,1)
2,0	25,2 (77,4)	26,2 (79,2)	24,4 (77,8)	25,7 (78,3)
2,1	25,3 (77,5)	26,4 (79,5)	25,6 (78,1)	25,8 (78,5)
2,2	25,4 (77,7)	26,6 (79,8)	25,7 (78,3)	26,0 (78,8)
2,3	25,6 (78,1)	26,9 (80,5)	26,0 (78,8)	26,3 (79,3)
2,4	25,7 (78,3)	26,9 (80,5)	26,1 (79,0)	26,4 (79,6)

Bảng này cho thấy sự tăng nhiệt độ ban đầu thu được với vữa brushit làm chất tăng tốc đông rắn. So với CSA hoặc HRA, brushit có profin tăng nhiệt độ tương tự. Đây là bằng chứng cho thấy DCPDH (brushit) xúc tiến phản ứng hydrat hóa theo cơ chế tương tự, tức là bằng cách tạo mầm kết tinh và giảm thời gian cảm ứng.

Hoạt tính của brushit mới nghiền (DCPDH mới) và vữa brushit được nghiền trên 48 giờ sau khi điều chế (DCPDH hóa già) cũng được so sánh. Không có sự khác nhau đáng kể về profin tăng nhiệt độ của vữa brushit mới và vữa brushit hóa già. Tuy nhiên, thông thường đã biết rằng thạch cao đất hóa già có hiệu quả làm chất tăng tốc đông rắn giảm.

Ví dụ 2

CSA và HRA được điều chế có 5% trọng lượng lớp bao đường như đã mô tả trên đây. Dicanxi phosphat dihydrat (“DCPDH”) đã nghiền được điều chế bằng cách nghiền

50g dicanxi phosphat đihydrat với 60cm³ nước trong máy nghiền bi bằng 34 viên bi trong 45 phút. DCPDH đã nghiền không có lớp bao bảo vệ. Các mẫu chứa 500g vữa stucô Detroit được kết hợp với chất tăng tốc đông rắn thể hiện trong Bảng 1 và 700g nước để tạo ra vữa thạch cao. Lượng vữa brushit trong Công thức 3 được chọn để tạo ra 2,5g chất rắn trong vữa thạch cao. Ba mẫu của mỗi công thức được điều chế và thử nghiệm. Mỗi mẫu được đưa ra trong bảng dưới đây cùng với các giá trị trung bình của mỗi mẫu.

Bảng 1

Công thức	Chất tăng tốc	Trọng lượng khô, kg (pao)	Tỷ trọng, kg/cm ³ (pao/inso ³)	Độ bền nén, MPa (psi)
1	2,5g HRA Detroit	39,8 (87,8)	1,16 (41,8)	7,11 (1032)
		39,9 (88,0)	1,16 (41,9)	7,31 (1060)
		39,9 (88,0)	1,16 (41,9)	7,29 (1058)
trung bình		39,9 (88,0)	1,16 (41,9)	7,24 (1050)
2	2,5g CSA Southard	39,5 (87,0)	1,15 (41,4)	6,83 (991)
		39,7 (87,6)	1,15 (41,7)	6,40 (928)
		39,4 (86,9)	1,15 (41,4)	6,76 (981)
trung bình		39,6 (87,2)	1,15 (41,5)	6,67 (967)
3	5,5g DCPDH	39,3 (86,6)	1,14 (41,2)	7,08 (1027)
		39,5 (87,1)	1,15 (41,4)	7,07 (1026)
		39,3 (86,6)	1,14 (41,2)	7,07 (1026)
trung bình		39,4 (86,8)	1,14 (41,3)	7,07 (1026)
4	11g DCPDH	39,3 (86,6)	1,14 (41,2)	7,16 (1039)
		39,3 (86,7)	1,14 (41,3)	7,07 (1026)
		39,3 (86,6)	1,14 (41,2)	7,14 (1036)
trung bình		39,9 (86,6)	1,14 (41,2)	7,13 (1034)

Ví dụ này cho thấy rằng độ bền nén của sản phẩm thu được chứa DCPDH là tương đương với độ bền nén của thạch cao đất được bao CSA hoặc HRA.

Mặc dù phương án cụ thể về chất tăng tốc đông rắn của quá trình hydrat hóa thạch cao đã được thể hiện và mô tả, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng các thay đổi và cải biến có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế theo các khía cạnh rộng hơn của nó và như được nêu trong các yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Sản phẩm thạch cao bao gồm:**

chất nền là các tinh thể canxi sulfat đihydrat có các tinh thể brushit nghiền phân bố trong toàn bộ chất nền này, trong đó các tinh thể brushit nghiền này có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,013% đến 1,7% trọng lượng tính theo trọng lượng canxi sulfat đihydrat.

2. Sản phẩm thạch cao theo điểm 1, trong đó brushit nghiền không được bao.**3. Sản phẩm thạch cao theo điểm 1, trong đó brushit nghiền có sự phân bố cỡ hạt nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 20 μ m.****4. Sản phẩm thạch cao theo điểm 1, trong đó brushit nghiền được hóa già trong vữa với nước trong khoảng thời gian trên 48 giờ sau khi nghiền.****5. Phương pháp tạo ra sản phẩm thạch cao bao gồm các bước:**

tạo ra canxi sulfat hemihydrat;

tạo ra vữa brushit nghiền, trong đó brushit nghiền có mặt với lượng brushit nghiền khô nằm trong khoảng từ 0,015% đến 2% tính theo trọng lượng canxi sulfat hemihydrat khô;

trộn vữa brushit, canxi sulfat hemihydrat và nước để tạo ra vữa thạch cao;

tạo hình sản phẩm từ vữa thạch cao; và

đóng rắn vữa thạch cao.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước hóa già vữa brushit nghiền để tạo ra vữa brushit hóa già trước bước trộn.**7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó brushit nghiền trong bước tạo ra vữa có cỡ hạt nhỏ hơn 40 μ m.****8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó brushit nghiền trong bước tạo ra vữa có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 1 μ m đến 20 μ m.**

9. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước tạo hình bao gồm việc đổ vữa thạch cao lên một bề mặt và định hình để tạo ra tấm panen.