



(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)



1-0028229

(51)⁷ C09K 17/44; C04B 24/26; C04B 24/30; (13) B
C04B 28/08; E02D 3/12; C09K 17/06;
C09K 17/10; C09K 17/22; C04B 14/28;
C09K 103/00

(21) 1-2012-00581

(22) 07/09/2010

(86) PCT/JP2010/065278 07/09/2010

(87) WO 2011/027890 10/03/2011

(30) 2009-205954 07/09/2009 JP

(45) 25/05/2021 398

(43) 27/08/2012 293A

(73) 1. DENKI KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 103-8338 (JP)

2. Fuji Chemical Co., LTD. (JP)

3-2-33 Higashi-noda cho, Miyakojima-ku, Osaka-shi, Osaka 534-0024 (JP)

3. TOA CORPORATION. (JP)

7-1, Nishi-shinjuku 3-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0031 (JP)

(72) Hidehiro TANAKA (JP); Akitoshi ARAKI (JP); Kazuyuki MIZUSHIMA (JP);

Hideki NISHINO (JP); Hiroshi ONODERA (JP); Yasutoshi OHNO (JP).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) CHẾ PHẨM XI MĂNG THỦY LỰC PHUN VÀO ĐẤT VÀ PHƯƠNG PHÁP CẢI
THIỆN ĐẤT NHỜ SỬ DỤNG CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất và phương pháp cải thiện đất nhờ sử dụng chế phẩm này. Chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất này chứa: 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nằm trong khoảng từ 7000 đến 16000cm²/g và đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7 μm; từ 5 đến 30 phần xi măng chứa từ 6 đến 20 phần canxi cacbonat trong 100 phần của chúng, có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nằm trong khoảng từ 7000 đến 16000cm²/g, và có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7 μm trên 100 phần xỉ xỉ lò cao được nghiền mịn; và từ 0,1 đến 3 phần chất phân tán chứa chất phân tán gốc axit polyacrylic (có hoặc không có chất phân tán gốc melamin) trên tổng số 100 phần xỉ xỉ lò cao được nghiền mịn và xi măng nêu trên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất và phương pháp cải thiện đất nhờ sử dụng chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như một phương pháp trong các phương pháp cải thiện đất, phương pháp phun vữa, trong đó vữa lắng được phun vào mặt đất nhờ thanh truyền với mục đích khiến đất mềm rắn chắc hơn, và nhiều loại vữa hiện nay đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, vữa chứa thủy tinh lỏng, vữa chứa silic dioxit đặc biệt, vữa polyme, và vữa huyền phù như xi măng, đất sét, và xỉ đã được đề cập đến. Phương pháp phun vữa nhờ sử dụng các hợp chất hóa học đã được chứng minh trong nhiều lĩnh vực do có ưu điểm tạo ra sự cải thiện, mà không làm ảnh hưởng gì đến mặt đất không giống như phương pháp phun vữa hoặc phương pháp tương tự khác trong đó mặt đất bị phá vỡ bởi vòi phun cao áp, và sử dụng thiết bị liên khối. Vữa thường được chia thành loại dung dịch và loại huyền phù, và loại dung dịch thường được sử dụng trong các ứng dụng đòi hỏi có khả năng thấm cao. Tuy nhiên, với vữa hóa chất, nhận thấy rằng mặc dù có khả năng thấm cao, nhưng có thể có vấn đề về độ bền trong thời gian dài, do bản thân đất đóng rắn có độ bền thấp và chịu sự co ngót đáng kể. Mặt khác một số loại vữa huyền phù chứa xi măng thủy lực, xỉ hoặc các thành phần khác, có các ưu điểm làm cho nó có khả năng tạo ra độ bền tương đối cao và tạo thành độ bền chắc chắn trong khoảng thời gian kéo dài; tuy nhiên, chúng lại có vấn đề về khả năng thấm kém. Một vấn đề khác về vữa huyền phù chứa các hạt, và ngay tại trạng thái nghỉ, các hạt này sẽ lắng xuống, gây ra rắc rối như tắc vòi phun trong khi thi công.

Trong số các loại vữa huyền phù đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, chế phẩm vữa chứa clinke xi măng đã nghiền mịn và xỉ lò cao với chất phân tán gốc axit poly-carboxylic được bổ sung vào làm thành phần chính (ví dụ, tham khảo các công bố đơn yêu cầu cấp patent 1, 2 và 3). Các công bố đơn này bộc lộ việc tạo ra chế phẩm vữa có khả năng thấm được tăng cường bằng cách bổ sung axit poly-carboxylic đặc biệt vào; tuy nhiên, họ không nói gì về canxi cacbonat chứa trong xi măng và hàm

lượng của nó, và về khả năng ngăn ngừa các hạt lắng xuống khi chế phẩm vừa ở trạng thái nghỉ, hoặc họ không đưa ra ví dụ nào về độ bền.

Mặt khác, vừa có thời gian đóng rắn, vừa chứa thủy tinh lỏng, chất làm đông cứng và xỉ lò cao được nghiền mịn có giá trị Blaine lớn hơn hoặc bằng $8000\text{cm}^2/\text{g}$, và tương tự đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật (ví dụ, tham khảo các công bố đơn yêu cầu cấp patent 4, 5 và 6) .

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 4 chỉ ra rằng việc sử dụng kết hợp xỉ được nghiền mịn tạo ra khối đặc có độ bền keo lớn trong nhiều giây đến một vài phút, nhưng chỉ được đánh giá về độ bền, và một lượng lớn thủy tinh lỏng được chứa trong đó; tức là, chế phẩm này chủ yếu chứa thủy tinh lỏng. Thêm vào đó, hoàn toàn không đề cập về khả năng ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống, và khả năng thấm.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 5 về vừa chứa thủy tinh lỏng có tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 2,8 đến 4,0 và xỉ được nghiền mịn có đường kính hạt trung bình lên đến $10\mu\text{m}$ và diện tích bề mặt đặc trưng ít nhất là $5000\text{cm}^2/\text{g}$ hoặc, ưu tiên, ít nhất là $8000\text{cm}^2/\text{g}$, và tùy ý chứa xi măng. Thủy tinh lỏng được sử dụng với lượng lớn, công bố đơn này đề cập đến độ bền nén và khả năng thấm, nhưng không đề cập đến khả năng ngăn ngừa các hạt khối bị lắng xuống.

Vừa được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp patent 6, khác biệt ở chỗ, bao gồm vừa huyền phù chứa hỗn hợp của xỉ được nghiền mịn và xi măng được nghiền mịn, trong đó xỉ và xi măng có đường kính hạt trung bình lên đến $10\mu\text{m}$ và diện tích bề mặt đặc trưng ít nhất là $5000\text{cm}^2/\text{g}$, và xi măng được trộn với tốc độ trộn lên đến 50%, và khác biệt ở chỗ, thủy tinh lỏng và/hoặc vật liệu kiềm chứa trong đó. Trong công bố đơn này, thủy tinh lỏng cũng được sử dụng với lượng lớn, do đó công bố này đề cập đến khả năng thấm, nhưng khối đặc chỉ được đánh giá về độ bền nén.

Vừa được nêu ra trong công bố đơn yêu cầu cấp patent 7 là chất cải thiện đất dạng huyền phù, khác biệt ở chỗ, vừa này chứa nước, được nghiền mịn, xỉ được kết hạt trong nước, chất kích thích kiềm, chất phân tán, và chất polyme hóa được hòa tan hoặc phân tán trong nước gây ra tính nhớt, có hoặc không có chất cải thiện sự cố kết. Công bố này đề cập đến khả năng thấm và khả năng ngăn ngừa các hạt khối bị lắng xuống, nhưng không đề cập đến các đặc tính của khối đặc, vì thế sẽ không hiểu có bao

nhiều đất được gia cố nhờ phun và lắng.

Tài liệu tham khảo

Danh sách các công bố đơn yêu cầu cấp patent trong tình trạng kỹ thuật

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 1: JP (A) 2007-238428

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 2: JP (A) 2007-238925

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 3: JP (A) 2004-175989

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 4: JP (A) 02-167848

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 5: JP (A) 07-229137

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 6: JP (A) 07-286173

Công bố đơn yêu cầu cấp patent 7: JP (A) 2005-344078

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chính của sáng chế là đề xuất chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất, nhờ trộn nước vào huyền phù hoặc hồ xi măng, làm tăng khả năng chống lại sự lắng xuống của các hạt, làm cho nó không chắc đối với các thành phần vữa sẽ chảy đi ngay cả dưới nước chảy, và được cải thiện về khả năng thấm và độ bền, và phương pháp cải thiện đất sử dụng chế phẩm này.

Theo sáng chế, mục đích nêu trên có thể được hoàn thiện bởi các khía cạnh từ 1 đến 7 sau đây.

Khía cạnh 1 theo sáng chế đề xuất chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này chứa 100 phần xi lò cao đã nghiền mịn có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nằm trong khoảng từ 7000 đến 16000cm²/g và đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7μm, từ 5 đến 30 phần xi măng đã phân loại có khả năng thỏa mãn tất cả các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây trên 100 phần xi lò cao được nghiền mịn, và từ 0,1 đến 3 phần chất phân tán gốc axit polyacrylic trên tổng số 100 phần xi lò cao đã nghiền mịn và xi măng đã phân loại:

(1) xi măng đã phân loại, khác biệt ở chỗ, xi măng này chứa từ 6 đến 20 phần canxi cacbonat trong 100 phần của chúng,

(2) xi măng đã phân loại, khác biệt ở chỗ, xi măng này có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nằm trong khoảng từ 7000 đến 16000cm²/g, và

(3) xi măng đã phân loại, khác biệt ở chỗ, xi măng này có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7 μ m.

Khía cạnh 2 theo sáng chế đề xuất chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất như được đưa ra trong khía cạnh 1, khác biệt ở chỗ, chất phân tán chứa thêm chất phân tán gốc melamin.

Khía cạnh 3 theo sáng chế đề xuất chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất như được đưa ra trong khía cạnh 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, chất phân tán gốc axit polyacrylic là copolyme chứa monome được thể hiện bởi công thức chung (I) sau đây:



trong đó R^1 là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl, R^2O là nhóm oxyalkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 40, và R^3 là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon.

Khía cạnh 4 theo sáng chế đề xuất hồ xi măng, khác biệt ở chỗ, nước được bổ sung và được trộn với chế phẩm xi măng thủy lực để phun vào đất như được đưa ra trong khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh 1, 2 và 3.

Khía cạnh 5 theo sáng chế đề xuất hồ xi măng được đưa ra trong khía cạnh 4, khác biệt ở chỗ, hồ xi măng thu được bằng cách bổ sung và trộn nước vào và với chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất có mức độ tháo nước lên đến 2% sau khi ở trạng thái nghỉ trong khoảng thời gian 60 phút.

Khía cạnh 6 theo sáng chế đề xuất phương pháp cải thiện đất, trong đó hồ xi măng được đưa ra trong khía cạnh 4 hoặc 5 được phun vào mặt đất.

Khía cạnh 7 theo sáng chế đề xuất phương pháp cải thiện đất được đưa ra trong khía cạnh 6, khác biệt ở chỗ, phương pháp này được sử dụng để cải thiện đất được dùng nhằm ngăn ngừa sự hóa lỏng.

Lưu ý rằng ở đây trừ khi được chỉ ra theo cách khác, phần và % được đưa ra dựa trên khối lượng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Xi lò cao đã nghiền mịn được sử dụng trong sáng chế có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nằm trong khoảng từ 7000 đến 16000 cm^2/g và đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7 μ m, và được tạo ra bằng cách nghiền xi thép xuất hiện

trong khi sản xuất gang. Xi măng hiện tại được sử dụng dưới dạng hỗn hợp của xi măng hoặc bê tông lò cao phổ biến. Như được đo với thiết bị thẩm không khí của Blaine theo JIS R5201, diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nên nằm trong khoảng giữa 7000 và 16000cm²/g.

Vì diện tích bề mặt đặc trưng Blaine của xi măng cao đã nghiền mịn nhỏ hơn 7000cm²/g, nó sẽ làm cho mức độ tháo nước tăng cao, thường dẫn đến việc không thể thu được khả năng thấm đủ tốt. Nếu vượt quá 16000cm²/g sẽ không thực hiện được do chịu quá nhiều chi phí sản xuất.

Tốt hơn là, xi măng cao được nghiền mịn nên có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7µm. Ví dụ, đường kính trung bình có thể được đo bằng thiết bị đo sự phân bố kích thước hạt loại nhiễu xạ laze. Đường kính trung bình nhỏ hơn 1µm sẽ không thực tế do chịu quá nhiều chi phí sản xuất, và đường kính trung bình lớn hơn 7µm sẽ làm cho mức độ tháo nước tăng cao, có thể gây ảnh hưởng bất lợi đối với khả năng thấm.

Xi măng đã phân loại được sử dụng trong sáng chế được điều chỉnh về kích thước hạt bởi thiết bị phân loại. Xi măng đã phân loại chứa từ 6 đến 20 phần, tốt hơn là từ 10 đến 15 phần canxi cacbonat trên 100 phần.

Nếu xi măng đã phân loại chứa từ 6 đến 20 phần canxi cacbonat trên 100 phần, sau đó nó có thể có được các đặc tính như khả năng ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống và khả năng thấm rõ ràng không phù hợp. Khi ít hơn 6 phần, có đủ khả năng để ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống, và khi nhiều hơn 20 phần, độ nhớt tăng cao nhưng độ bền trở nên thấp.

Canxi cacbonat chứa trong xi măng đã phân loại có khả năng phản ứng tăng do có dạng các hạt mịn nhờ phân loại. Thông thường, canxi cacbonat được sử dụng như một phần cát để sản xuất chất độn xi măng và bê tông. Canxi cacbonat này mịn hơn canxi cacbonat thường được sử dụng (đá vôi được nghiền mịn) có độ mịn nằm trong khoảng từ 4000 đến 6000cm²/g; do đó nó có khả năng phản ứng cao hơn, có thể dẫn đến độ bền tăng. Canxi cacbonat cũng phản ứng với canxi aluminat (3CaO·Al₂O₃), thu được mono- hoặc hemi-cacbonat. Thạch cao phản ứng với canxi cacbonat chứa trong xi măng, thu được khoáng etringit. Với sự có mặt của một lượng canxi cacbonat đặc

trung, phản ứng mono-cacbonat hoặc phản ứng hemi-cacbonat chiếm ưu thế để phản ứng biến đổi khoáng etringit tạo ra thành monosulfat được giữ lại, có thể làm cho nó dễ dàng đảm bảo được độ bền.

Với xi măng đã phân loại, việc sử dụng có thể tiến hành với xi măng pooc lăng bất kỳ như xi măng pooc lăng thông thường, xi măng pooc lăng chống rắn, xi măng pooc lăng nhiệt thấp, xi măng pooc lăng nhiệt vừa phải, và xi măng bèn sulfat, và xi măng bất kỳ có thể được sử dụng nếu gặp phải các điều kiện (1) hoặc (2) được đưa ra trong khía cạnh 1 theo sáng chế nhờ phân loại. Tương tự với xi măng được trộn như xi măng tro bay, và xi măng silic dioxit cũng như với xi măng chịu lửa như xi măng nhôm oxit.

Như trường hợp với xỉ lò cao đã nghiền mịn, xi măng đã phân loại nên có độ mịn nằm trong khoảng từ 7000 đến 16,000cm²/g hoặc, tốt hơn là, từ 9000 đến 16000cm²/g. Độ mịn nhỏ hơn 7000cm²/g sẽ làm cho mức độ tháo nước tăng cao, thường dẫn đến việc không thể thu được khả năng thấm đủ cao, và độ mịn lớn hơn 16000cm²/g sẽ không thực hiện được do chịu quá nhiều chi phí sản xuất.

Tốt hơn là, xi măng đã phân loại nên có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7µm. Ví dụ, đường kính trung bình có thể được đo bởi thiết bị đo sự phân bố kích thước hạt loại nhiễu xạ laze. Đường kính trung bình nhỏ hơn 1µm sẽ không thực hiện được do chịu chi phí sản xuất quá cao, và đường kính trung bình lớn hơn 7µm sẽ gây ra mức độ tháo nước tăng cao, có khả năng có ảnh hưởng bất lợi đối với khả năng thấm.

Xi măng đã phân loại nên được sử dụng với lượng từ 5 đến 30 phần hoặc, tốt hơn là từ 10 đến 25 phần, trên 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn. Với lượng nhỏ hơn 5 phần trọng lượng, nó thường không có khả năng góp phần tạo ra độ bền đủ tốt, và với lượng lớn hơn 30 phần trọng lượng, nó có thể có ảnh hưởng bất lợi với khả năng thấm.

Theo sáng chế, chất phân tán chứa chất phân tán gốc axit polyacrylic.

Chất phân tán gốc axit polyacrylic được sử dụng trong bản mô tả có hiệu quả kết hợp đối với sự ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống trong huyền phù và truyền khả năng thấm cho xi măng thủy lực theo sáng chế để phun vào đất. Chất phân tán khác biệt ở chỗ, copolyme chứa monome được thể hiện bởi công thức chung (I) sau đây:



Trong Công thức (I), R^1 là chữ viết tắt của nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl, R^2O biểu thị nhóm oxyalkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon như $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$, $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$, $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{O}-$, và $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$; và n là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 40 biểu thị số mol bổ sung của nhóm oxyalkylen hoặc, tốt hơn là từ 7 đến 35, và tốt hơn nữa là từ 9 đến 30. Khi số mol bổ sung (n) quá nhỏ, khả năng phân tán trở nên không đủ, trong khi nó quá lớn, sẽ rất khó để điều khiển chất rắn có điểm nóng chảy cao.

R^3 là chữ viết tắt của nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon như nhóm metyl, etyl, propyl hoặc butyl.

Các monome minh họa, ví dụ, gồm polyetylen glycol mono(met)acrylat, polypropylen glycol mono(met)acrylat, polybutylen glycol mono(met)acrylat, metoxy polyetylen glycol (met)acrylat, metoxy polypropylen glycol (met)acrylat, metoxy polybutylen glycol (met)acrylat, etoxy polyetylen glycol (met)acrylat, etoxy polypropylen glycol (met)acrylat, etoxy polybutylen glycol (met)acrylat, và propoxy polyetylen glycol (met)acrylat, trong đó số mol bổ sung của alkylene oxit nằm trong khoảng từ 5 đến 40mol. Các monome này có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp với hai hoặc nhiều monome. Với điều kiện là monome được thể hiện bởi công thức chung (I) bao gồm, việc sử dụng có thể được tiến hành với copolyme được liên kết với thành phần monome có cấu tạo hóa học khác.

Trong số này, copolyme được ưu tiên theo sáng chế gồm metoxy polyetylen glycol (met)acrylat, và metoxy polypropylen glycol (met)acrylat do khả năng ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống, và khả năng thấm.

Thêm vào đó chất phân tán gốc axit polyacrylic, chất phân tán được sử dụng có thể chứa chất phân tán gốc melamin.

Chất phân tán gốc melamin, ví dụ, gồm chất phân tán thu được bằng cách sulfonat hóa melamin với sulfit và formaldehyt, sau đó ngưng tụ với formaldehyt. Trong trường hợp này, việc sử dụng có thể được tạo thành bởi muối của kim loại kiềm như muối natri và kali, và muối của kim loại kiềm thổ như muối canxi và magie trong phần ngưng melamin sulfonat-formaldehyt.

Chất phân tán gốc melamin theo sáng chế được sử dụng kết hợp với chất phân tán gốc axit polyacrylic. Trong khi sử dụng kết hợp, chất phân tán gốc melamin được sử dụng với lượng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 1000 phần, và tốt hơn nữa là từ 30 đến 600 phần trên 100 phần chất phân tán gốc axit polyacrylic. Khi nhỏ hơn 10 phần, thường sẽ không có hiệu quả đối với các cải tiến hợp lực với khả năng ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống, và khi lớn hơn 1000 phần, thường sẽ có hiệu quả bất lợi đối với khả năng ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống.

Các tác giả sáng chế bây giờ đã nhận thấy rằng khi chất phân tán gốc axit polyacrylic được sử dụng kết hợp với chất phân tán gốc melamin, điều này cho phép có hiệu quả đối với sự giảm mức độ tháo nước để tăng cao hơn sau khi trộn có thể đạt được nhờ sử dụng một mình chất phân tán gốc axit polyacrylic. Do đó, khả năng phân tán các hạt sẽ được cải thiện trong một khoảng thời gian dài. Điều này sẽ lần lượt cải thiện được khả năng thấm các hạt qua đất làm mẫu để các hạt thủy lực được phân tán đều trong đất, làm cho nó chắc chắn và đồng đều hơn.

Các chất phân tán được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3 phần, và ưu tiên từ 0,3 đến 2 phần trên tổng số 100 phần xỉ lò cao đã nghiền mịn và xi măng đã phân loại. Khi nhỏ hơn 0,1 phần, sẽ có đủ khả năng để ngăn ngừa các hạt khối lắng xuống hoặc khả năng thấm đủ cao, và lớn hơn 3 phần, hiệu quả của chúng sẽ tiến đến mức trần.

Lưu ý rằng chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế để phun vào đất có thể được sử dụng kết hợp với các chất trộn lẫn xi măng đã biết (các vật liệu) trừ khi việc tiến hành bị ảnh hưởng theo cách khác. Ví dụ, đề cập đến các chất AE, các chất giảm nước AE, chất giảm nước hiệu suất cao, chất giảm nước AE hiệu suất cao, chất hóa lỏng, chất kìm hãm, chất chống rắn, chất gây lắng, chất không thấm nước (vật liệu), chất làm trương nở (vật liệu), chất tăng tốc độ hóa cứng, chất giảm co ngót (vật liệu), chất chống gỉ, nhũ tương polyme với hỗn hợp xi măng, và vật liệu đất sét.

Chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế phun vào đất được ứng dụng dưới dạng hồ với nước được bổ sung vào nó. Lượng nước được bổ sung càng nhiều, thì khả năng thấm đạt được càng tốt, nhưng có khả năng xảy ra sự phân tách vật liệu, làm cho vật liệu bị tắc trong các ống bơm. Khi lượng nước được bổ sung quá ít, sẽ làm cho độ

nhớt của hồ xi măng tăng quá cao so với khả năng thấm. Khoảng tối ưu của nước được sử dụng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 400 đến 1500 phần, và tốt hơn nữa là từ 700 đến 1200 phần, trên tổng số 100 phần xi lò cao được nghiền mịn, xi măng đã phân loại và (các) chất phân tán. Với điều kiện là lượng nước được sử dụng nằm trong khoảng nói trên, có khả năng làm giảm mức độ tháo nước hồ xi măng trong khoảng thời gian 60 phút xuống thành 2% hoặc nhỏ hơn bằng phương pháp JSCE F-522. Khi mức độ tháo nước vượt quá 2%, sẽ có khả năng làm tắc khi ngừng bơm vừa trong khoảng thời gian 60 phút hoặc lâu hơn và sau đó lại tiếp tục bơm.

Đề cập đến thời gian bổ sung và trộn nước vào và với chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế để phun vào đất, việc trộn có thể được tiến hành trong khoảng thời gian từ 1 đến 3 phút sau khi chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế thấm vào đất được nạp trong máy trộn vừa với lượng nước được bổ sung nhất định, mặc dù sáng chế không giới hạn điều này.

Chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế có thể được ứng dụng mọi nơi với điều kiện là nó được sử dụng để cải thiện đất mềm. Ví dụ, nó không những được ứng dụng trên các loại đất có cấu trúc khác nhau được đặt trên đó, thường là bến tàu, bờ sông và bờ biển, sân bay, và đất mềm miền núi và thành phố mà còn có mục đích ngăn hoặc chặn vừa, ngăn ngừa vừa, vừa ngăn ngừa sự lún, vừa ngăn ngừa sự va đập, vừa làm giảm áp lực của đất, vừa làm tăng khả năng chịu lực, vừa ngăn ngừa sự hút và trương tự. Do có tính thấm tốt, nên chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế có thể được ứng dụng cho đất pha cát có sỏi, và hoạt động hiệu quả để ngăn ngừa sự hóa lỏng.

Chỉ bằng ví dụ nhưng không giới hạn, phương pháp thực hiện sáng chế có thể dựa vào các công trình thi công được sử dụng với vừa thông thường, và được tiến hành theo các thiết kế và sơ đồ vừa thông thường. Ví dụ, đề cập đến phương pháp bơm hồ xi măng được chuẩn bị trong máy trộn thông qua vòi, và phun nó vào đất thông qua thanh truyền ngầm. Bằng ví dụ nhưng không giới hạn ở đây, thanh truyền được sử dụng ở đây gồm thanh truyền ống đơn, thanh truyền kéo căng ống đơn, thanh truyền ống kép, và thanh kiểu máy đóng gói kép của ống kép.

Về cơ bản, chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế để phun vào đất có thể được phun theo kiểu tập trung; tuy nhiên, phụ thuộc vào trạng thái của đất được phun hoặc

mục đích sử dụng, nó có thể được phun theo kiểu 1,5 mét hoặc 2 mét trong khi các máy gia tốc lắp đặt có bán trên thị trường hoặc các hỗn hợp khác được bơm riêng rẽ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Xi măng đã phân loại được sử dụng với các lượng thay đổi như được chỉ ra trong Bảng 1 trên 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn, và 1,0 phần các chất phân tán như được chỉ ra trong Bảng 1 được bổ sung vào tổng số 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại để điều chế chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất. Nước được bổ sung vào mỗi chế phẩm xi măng thủy lực với lượng khoảng 850 phần trên 100 phần chế phẩm xi măng, và tiến hành trộn trong khoảng thời gian 2 phút trong máy trộn vữa. Hồ xi măng thu được được đo về độ nhớt, mức độ tháo nước, khả năng thấm và độ bền nén. Các kết quả được tổng hợp trong Bảng 1.

Các vật liệu được sử dụng

Xi lò cao được nghiền mịn a: xỉ lò cao được nghiền mịn, có bán trên thị trường có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine bằng $10500\text{cm}^2/\text{g}$ và đường kính trung bình bằng $3,6\mu\text{m}$.

Xi măng đã phân loại e: Xi măng đã phân loại thu được bằng cách phân loại hỗn hợp của xi măng pooc lăng thông thường và canxi cacbonat, và có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine bằng $9700\text{cm}^2/\text{g}$, đường kính trung bình bằng $4,1\mu\text{m}$ và hàm lượng canxi cacbonat bằng 11,3%.

Chất phân tán A: Chất phân tán gốc axit polyacrylic có bán trên thị trường (trên cơ sở metoxy polyetylen glycol metacrylat); có công thức chung (I), R^1 là nhóm metyl, R^2O là nhóm oxyetylen có 2 nguyên tử cacbon, và R^3 là nhóm metyl.

Chất phân tán B: Chất phân tán trong đó 300 phần chất phân tán gốc melamin được tạo bởi Sika Ltd. được trộn lẫn với 100 phần chất phân tán A.

Các phương pháp đo

Độ nhớt được đo bởi máy đo độ nhớt quay loại B. Cụ thể hơn, độ nhớt được đo ngay sau khi trộn, và trong khoảng thời gian 3 giờ và 6 giờ sau khi trộn ở nhiệt độ 25°C .

Mức độ tháo nước được đo theo JSCE-F522 1999 – Phương pháp thử nghiệm mức độ tháo nước/hệ số giãn nở với vữa được phun trong bê tông được đóng gói sẵn (phương pháp túi polyetylen). Các số đo thu được trong khoảng thời gian 0,5 giờ, 1 giờ hoặc 2 giờ ở nhiệt độ khoảng 25°C.

Khả năng thấm được đo theo phương pháp chuẩn bị mẫu cho đất được ổn định bằng cách phun vữa được quy định bởi JGS0831-2000. Sự theo dõi được tiến hành với hồ xi măng được phun và thấm như thế nào tại áp suất phun khoảng 0,05MPa vào đất làm mẫu trong đó cát Toyoura được lấp đầy nhờ thủy lực trong ống acryl có đường kính 50mm và chiều cao 1000mm.

Với độ bền nén, ống acryl phụ thuộc vào thử nghiệm thấm được cắt thành chiều cao 100mm, và gel cát đặc lại được loại bỏ khỏi ống acryl để đo độ bền nén của nó với tuổi vật liệu khoảng 28 ngày.

Bảng 1

Ví dụ số	Chất phân tán	Xi măng đã phân loại e (các phần)	Độ nhớt (mPa.s)		
			0 giờ*	3 giờ	6 giờ
1-1	-	0	2,0	2,0	2,0
1-2	A	5	2,0	2,0	2,0
1-3	A	10	2,0	2,0	2,5
1-4	A	15	2,0	2,2	3,0
1-5	A	25	2,0	2,5	3,6
1-6	A	30	2,0	2,8	4,5
1-7	B	5	1,8	2,0	2,1
1-8	B	10	1,8	2,0	2,1
1-9	B	15	1,9	2,1	2,4
1-10	B	25	2,0	2,2	2,7
1-11	B	30	2,0	2,4	3,5

Các phần trong cột "xi măng đã phân loại" trên 100 phần xi lò cao được nghiền mịn.

0 giờ*: ngay sau khi trộn

Bảng 1 (tiếp theo)

Ví dụ số	Mức độ tháo nước (%)			Tính thấm	Độ bền nén (N/mm ²)	Nhận xét
	0,5 giờ	1 giờ	2 giờ			
1-1	0,3	1,6	2,4	Ở mức cao nhất	-	So sánh
1-2	0,3	1,4	2,6	Ở mức cao nhất	0,3	Theo sáng chế
1-3	0,3	1,5	2,5	Ở mức cao nhất	0,6	Theo sáng chế
1-4	0,4	1,5	2,4	Ở mức cao nhất	0,9	Theo sáng chế
1-5	0,4	1,7	2,5	Ở mức cao nhất	1,1	Theo sáng chế

1-6	0,6	1,7	2,7	Ở mức cao nhất	1,5	Theo sáng chế
1-7	0	0	0,5	Ở mức cao nhất	1,0	Theo sáng chế
1-8	0	0	0,6	Ở mức cao nhất	1,4	Theo sáng chế
1-9	0	0,3	0,9	Ở mức cao nhất	1,6	Theo sáng chế
1-10	0	0,7	1,4	Ở mức cao nhất	2,0	Theo sáng chế
1-11	0	1,0	1,8	Ở mức cao nhất	2,4	Theo sáng chế

Ở mức cao nhất: tính thấm ở mức cao nhất

Từ Bảng 1, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng lượng xi măng đã phân loại đặc trung được pha trộn với xỉ lò cao được nghiền mịn theo sáng chế và chất phân tán gốc axit polyacrylic được sử dụng khi kết hợp với chúng, sau đó có thể tạo ra vữa hồ xi măng có mức độ tháo nước thấp, và gel cát sau khi thấm tạo ra độ bền nén đủ cao. Cụ thể là, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng việc sử dụng chất phân tán B chứa cả chất phân tán gốc axit polyacrylic và chất phân tán gốc melamin phân bố nhiều hơn để làm giảm mức độ tháo nước, và độ bền tăng cao.

Ví dụ 2

Mười lăm (15) phần xi măng đã phân loại thay đổi diện tích bề mặt đặc trung Blaine được trộn lẫn với 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn thay đổi diện tích bề mặt đặc trung Blaine, và 1,0 phần chất phân tán A được bổ sung vào tổng số 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại để điều chế chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất. Nước được bổ sung vào mỗi chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất với lượng bằng 850 phần trên 100 phần chế phẩm xi măng, và tiến hành trộn trong khoảng thời gian 2 phút trong máy trộn vữa. Hồ xi măng thu được được đo về độ nhớt, mức độ tháo nước, khả năng thấm và độ bền nén. Các kết quả tổng hợp trong Bảng 2.

Các vật liệu được sử dụng

Xi lò cao được nghiền mịn b: có diện tích bề mặt đặc trung Blaine bằng 6100cm²/g và đường kính trung bình bằng 7,4µm

Xi lò cao được nghiền mịn c: có diện tích bề mặt đặc trung Blaine bằng 8200cm²/g và đường kính trung bình bằng 4,8µm

Xi lò cao được nghiền mịn d: có diện tích bề mặt đặc trung Blaine bằng 15500cm²/g và đường kính trung bình bằng 1,6µm

Xi măng đã phân loại f: Xi măng đã phân loại thu được nhờ phân loại hỗn hợp chứa xi măng poocăng thông thường và canxi cacbonat, và có diện tích bề mặt đặc

trung Blaine bằng 6050cm²/g, đường kính trung bình bằng 8,6µm và hàm lượng canxi cacbonat bằng 9,9%

Xi măng đã phân loại g: Xi măng đã phân loại thu được bằng cách phân loại hỗn hợp chứa xi măng pooc lăng thông thường và canxi cacbonat, và có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine bằng 8300cm²/g, đường kính trung bình bằng 6,1µm và hàm lượng canxi cacbonat bằng 9,5%

Xi măng đã phân loại h: Xi măng đã phân loại thu được bằng cách phân loại hỗn hợp chứa xi măng pooc lăng thông thường và canxi cacbonat, và có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine bằng 15800cm²/g, đường kính trung bình bằng 2,5µm và hàm lượng canxi cacbonat bằng 13,2%.

Bảng 2

Ví dụ số	Xi lò cao được nghiền mịn	Xi măng đã phân loại	Độ nhớt (mPa.s)		
			0 giờ*	3 giờ	6 giờ
2-1	b	f	1,8	2,0	2,4
2-2	b	g	2,0	2,3	2,6
2-3	b	e	2,0	2,4	2,9
2-4	b	g	2,2	2,8	3,5
2-5	c	f	1,9	2,2	2,5
2-6	a	f	2,0	2,4	2,8
2-7	d	f	2,1	2,5	2,9
1-4	a	e	2,0	2,2	3,0
2-8	a	g	2,0	2,1	2,4
2-9	a	h	2,2	2,6	3,7
2-10	c	e	1,9	2,0	2,4
2-11	c	g	1,8	2,0	2,5
2-12	c	h	2,2	2,4	3,5
2-13	d	e	2,3	2,7	3,6
2-14	d	g	2,4	3,0	3,9
2-15	d	h	2,6	3,5	4,7

0 giờ*: Ngay sau khi trộn

Bảng 2 (tiếp theo)

Ví dụ số	Mức độ tháo nước (%)			Tính thấm	Độ bền nén (N/mm ²)	Nhận xét
	0,5 giờ	1 giờ	2 giờ			
2-1	1,5	3,1	7,9	45cm	0,3	So sánh
2-2	1,4	3,0	7,5	62cm	0,3	So sánh
2-3	1,3	2,8	7,2	72cm	0,4	So sánh
2-4	0,5	2,2	6,2	82cm	0,5	So sánh
2-5	1,6	3,1	8,2	76cm	0,4	So sánh
2-6	1,5	2,7	7,7	85cm	0,5	So sánh
2-7	0,6	2,2	7,0	93cm	0,6	So sánh
1-4	0,4	1,5	2,4	Ở mức cao nhất	0,9	Theo sáng chế

2-8	0,4	1,7	2,5	Ở mức cao nhất	0,8	Theo sáng chế
2-9	0,2	0,9	2,1	Ở mức cao nhất	1,0	Theo sáng chế
2-10	0,3	1,6	2,9	Ở mức cao nhất	0,8	Theo sáng chế
2-11	0,4	1,7	3,1	Ở mức cao nhất	0,8	Theo sáng chế
2-12	0,2	0,7	1,7	Ở mức cao nhất	0,9	Theo sáng chế
2-13	0,3	0,8	1,9	Ở mức cao nhất	0,9	Theo sáng chế
2-14	0,3	0,8	1,6	Ở mức cao nhất	1,0	Theo sáng chế
2-15	0,2	0,7	1,2	Ở mức cao nhất	1,2	Theo sáng chế

Từ Bảng 2, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng nhờ sử dụng xi lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại, mỗi loại có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine ít nhất bằng $7000\text{cm}^2/\text{g}$ và đường kính trung bình lớn hơn $7\mu\text{m}$, mức độ tháo nước thấp hơn thu được cùng với khả năng thấm và độ bền nén đủ cao. Khi xi lò cao được nghiền mịn và/hoặc xi măng đã phân loại có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nhỏ hơn $7000\text{cm}^2/\text{g}$ hoặc đường kính trung bình lớn hơn $7\mu\text{m}$, nó làm cho mức độ tháo nước lớn hơn, khả năng thấm trở nên kém hơn, và độ bền nén trở nên thấp hơn.

Ví dụ 3

Xi măng đã phân loại thay đổi hàm lượng canxi cacbonat được bổ sung vào 100 phần xi lò cao được nghiền mịn như được chỉ ra trong Bảng 3, và 1,0 phần chất phân tán A được bổ sung vào tổng số 100 phần xi lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại để điều chế chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất. Nước được bổ sung vào mỗi chế phẩm xi măng thủy lực với lượng khoảng 850 phần trên 100 phần chế phẩm xi măng, và tiến hành trộn trong khoảng thời gian 2 phút trong máy trộn vừa. Với mục đích so sánh, xi măng poocăng thông thường không chứa canxi cacbonat được phân loại, và lượng canxi cacbonat đã cho có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine bằng $5500\text{cm}^2/\text{g}$ được bổ sung vào xi măng đã phân loại để đánh giá tương tự. Hồ xi măng thu được được đo về độ nhớt, mức độ tháo nước, khả năng thấm và độ bền nén. Các kết quả được tổng hợp trong Bảng 3.

Các vật liệu được sử dụng

Canxi cacbonat: Sản phẩm có bán trên thị trường được sản xuất bởi Joetsu Mining Co., Ltd. có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine bằng $5500\text{cm}^2/\text{g}$.

Bảng 3

Ví dụ số	Hàm lượng canxi cacbonat (phần)	Độ nhớt ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)			Mức độ tháo nước (%)		
		0 giờ*	3 giờ	6 giờ	0,5 giờ	1 giờ	2 giờ

3-1	0	2,0	2,0	2,1	0,7	2,1	4,8
3-2	5	2,0	2,0	2,2	0,5	2,1	4,0
3-3	6	2,0	2,0	2,3	0,3	1,7	2,7
3-4	10	2,0	2,2	2,5	0,3	1,6	2,6
1-4	11	2,0	2,2	3,0	0,4	1,5	2,4
3-5	13	2,0	2,2	2,6	0,3	1,5	2,5
3-6	15	2,0	2,2	2,6	0,3	1,5	2,4
3-7	20	2,0	2,3	2,8	0,2	1,3	2,4
3-8	6	1,9	2,1	2,5	0,6	2,2	4,6
3-9	13	2,0	2,2	2,4	0,8	2,6	5,2
3-10	20	2,1	2,1	2,4	1,0	3,2	6,6

0 giờ *: ngay sau khi trộn

Hàm lượng theo phần của canxi cacbonat trên 100 phần của xi măng đã phân loại. Trong thử nghiệm số 3-8, 3-9 và 3-10, xi măng pooc lăng thông thường không chứa canxi cacbonat được phân loại, và canxi cacbonat có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine bằng $5500\text{cm}^2/\text{g}$ sau đó được bổ sung vào đó. Trong các thử nghiệm số 3-8, 3-9 và 3-10, các hàm lượng theo các phần canxi cacbonat trên tổng số 100 phần xi măng đã phân loại và canxi cacbonat.

Bảng 3

Ví dụ số	Tính thấm	Độ bền nén (N/mm^2)	Nhận xét
3-1	Ở mức cao nhất	0,2	So sánh
3-2	Ở mức cao nhất	0,2	So sánh
3-3	Ở mức cao nhất	0,5	Theo sáng chế
3-4	Ở mức cao nhất	0,6	Theo sáng chế
1-4	Ở mức cao nhất	0,9	Theo sáng chế
3-5	Ở mức cao nhất	1,0	Theo sáng chế
3-6	Ở mức cao nhất	1,1	Theo sáng chế
3-7	Ở mức cao nhất	1,0	Theo sáng chế
3-8	Ở mức cao nhất	0,2	So sánh
3-9	Ở mức cao nhất	0,2	So sánh
3-10	96cm	0,2	So sánh

Từ Bảng 3, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng nếu canxi cacbonat được chứa với lượng từ 6 đến 20 phần (phạm vi theo sáng chế) trên 100 phần xi măng đã phân loại, mức độ tháo nước giữ lại độ bền kém và cao hơn được tạo ra. Khi hàm lượng canxi cacbonat ít hơn 6 phần trên 100 phần xi măng đã phân loại hoặc khi canxi cacbonat chưa được phân loại được bổ sung vào xi măng đã phân loại dù là hàm lượng của nó nằm trong phạm vi theo sáng chế, nói cách khác, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng có khả năng mức độ tháo nước tăng cao và độ bền trở nên kém, chỉ ra rằng khả năng phản ứng ở mức thấp. Do đó, sự kết hợp của lượng đặc trưng của canxi cacbonat được

nghiền mịn sẽ góp phần để tạo thành khối đặc chắc chắn hơn, và khối đặc sẽ bền hơn trong một khoảng thời gian dài.

Ví dụ 4

Mười lăm (15) phần xi măng đã phân loại e được bổ sung vào 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn và chất phân tán được bổ sung vào tổng số 100 phần xỉ lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại như được chỉ ra trong Bảng 4 để điều chế chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất. Nước được bổ sung vào mỗi chế phẩm xi măng thủy lực với lượng khoảng 850 phần trên mỗi 100 phần chế phẩm xi măng, và tiến hành trộn trong khoảng thời gian 2 phút trong máy trộn vữa. Hồ xi măng thu được được đo về độ nhớt, mức độ tháo nước, khả năng thấm, và độ bền nén. Các kết quả được tổng hợp trong Bảng 4.

Các vật liệu được sử dụng

Chất phân tán C: Chất phân tán trong đó 10 phần chất phân tán gốc melamin sản xuất bởi Sika Ltd. được trộn lẫn với 100 phần chất phân tán A

Chất phân tán D: Chất phân tán trong đó 30 phần chất phân tán gốc melamin sản xuất bởi Sika Ltd. được trộn lẫn với 100 phần chất phân tán A

Chất phân tán E: Chất phân tán trong đó 100 phần chất phân tán gốc melamin sản xuất bởi Sika Ltd. được trộn lẫn với 100 phần chất phân tán A

Chất phân tán F: Chất phân tán trong đó 600 phần chất phân tán gốc melamin sản xuất bởi Sika Ltd. được trộn lẫn với 100 phần chất phân tán A

Chất phân tán G: Chất phân tán trong đó 1000 phần chất phân tán gốc melamin được sản xuất bởi Sika Ltd. được trộn lẫn với 100 phần chất phân tán A

Chất phân tán H: Chất phân tán gốc naphtalen sulfonat Cellflow HOP được sản xuất bởi DAI-ICHI SEIYAKU KOGYO Co., Ltd.

Chất phân tán I: Chất phân tán gốc Lignin sulfonat Vanilex N được sản xuất bởi Nippon Paper Industries Co., Ltd.

Chất phân tán J: Chất phân tán gốc melamin Sikament FF được sản xuất bởi Sika Ltd.

Các phương pháp đo

Với các biến thiên độ bền nén, tính thấm của gel cát qua ống acryl 1000m và khối

đặc được cắt thành chiều dài 100mm để tạo ra các miếng thử nghiệm độ bền nén, được đo về độ bền nén, trong khi nhận thấy hệ số biến thiên.

Bảng 4

Ví dụ số	Chất phân tán (phần)	Độ nhớt (mPa·s)			Mức độ tháo nước (%)		
		0 giờ*	3 giờ	6 giờ	0,5 giờ	1 giờ	2 giờ
4-1	0	7,3	7,8	14,6	15,3	25,6	37,8
4-2	A0.1	2,8	3,7	4,4	0,9	2,4	4,0
4-3	A0.3	2,6	2,7	3,6	0,7	1,8	3,3
4-4	A0.5	2,1	2,5	2,7	0,4	1,7	3,0
4-5	A0.8	2,0	2,4	2,7	0,3	1,5	2,7
1-4	A1.0	2,0	2,2	3,0	0,4	1,5	2,4
4-6	A1.5	2,0	2,1	2,4	0,3	1,5	2,4
4-7	A2.0	1,9	2,0	2,2	0,3	1,4	2,2
4-8	A2.5	1,8	2,0	2,2	0,2	1,3	2,2
4-9	A3.0	1,8	2,0	2,2	0,2	1,3	2,0
4-10	C0.3	2,0	2,1	2,4	0,1	0,7	1,7
4-11	C1.0	1,9	2,0	2,4	0,1	0,5	1,6
4-12	C2.0	1,8	1,9	2,2	0,1	0,4	1,4
4-13	D0.3	1,9	2,0	2,3	0,1	0,5	1,3
4-14	D1.0	1,8	2,0	2,2	0,1	0,3	1,1
4-15	D2.0	1,8	1,9	2,1	0	0,3	0,9
4-16	E0.3	1,9	2,1	2,3	0,1	0,4	1,1
4-17	E1.0	1,9	2,1	2,2	0	0,2	0,7
4-18	E2.0	1,8	1,9	2,0	0	0,2	0,5
4-19	B0.3	1,9	2,1	2,2	0,1	0,4	1,0
1-9	B1.0	1,9	2,1	2,4	0	0,3	0,9
4-21	B2.0	1,7	1,8	2,0	0	0	0,4
4-22	F0.3	1,9	2,1	2,2	0,1	0,4	1,0
4-23	F1.0	1,7	1,9	2,0	0	0	0,4
4-24	F2.0	1,7	1,8	2,0	0	0	0,3
4-25	G0.3	2,0	2,3	2,8	0,3	1,0	2,1
4-26	G1.0	2,0	2,2	2,6	0,3	0,9	1,5
4-27	G2.0	1,9	2,2	2,4	0,2	0,7	1,4
4-28	H1.0	4,8	6,2	8,5	5,2	10,7	26,9
4-29	I1.0	4,6	7,3	10,8	6,6	12,2	30,4
4-30	J1.0	3,3	3,6	4,9	0,5	2,2	3,4

Trong cột “độ nhớt”, 0 giờ * có nghĩa là ngay sau khi trộn, và các hàm lượng theo phần của chất phân tán trên tổng số 100 phần xi lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại.

Bảng 4 (tiếp theo)

Ví dụ số	Tính thấm	Độ bền nén (N/mm ²)	Nhận xét
----------	-----------	------------------------------------	----------

4-1	22cm	0,2	So sánh
4-2	Ở mức cao nhất	0,8 (15,3)	Theo sáng chế
4-3	Ở mức cao nhất	0,9 (14,2)	Theo sáng chế
4-4	Ở mức cao nhất	0,9 (14,0)	Theo sáng chế
4-5	Ở mức cao nhất	0,9 (13,1)	Theo sáng chế
1-4	Ở mức cao nhất	0,9 (11,8)	Theo sáng chế
4-6	Ở mức cao nhất	0,9 (10,9)	Theo sáng chế
4-7	Ở mức cao nhất	0,8 (11,0)	Theo sáng chế
4-8	Ở mức cao nhất	0,8 (9,6)	Theo sáng chế
4-9	Ở mức cao nhất	0,7 (9,1)	Theo sáng chế
4-10	Ở mức cao nhất	0,8 (10,2)	Theo sáng chế
4-11	Ở mức cao nhất	0,8 (8,6)	Theo sáng chế
4-12	Ở mức cao nhất	0,9 (7,7)	Theo sáng chế
4-13	Ở mức cao nhất	0,7 (9,8)	Theo sáng chế
4-14	Ở mức cao nhất	0,9 (7,5)	Theo sáng chế
4-15	Ở mức cao nhất	1,0 (9,9)	Theo sáng chế
4-16	Ở mức cao nhất	1,2 (7,1)	Theo sáng chế
4-17	Ở mức cao nhất	1,2 (7,1)	Theo sáng chế
4-18	Ở mức cao nhất	1,1 (6,8)	Theo sáng chế
4-19	Ở mức cao nhất	1,5 (9,6)	Theo sáng chế
1-9	Ở mức cao nhất	1,6 (7,2)	Theo sáng chế
4-21	Ở mức cao nhất	1,6 (6,4)	Theo sáng chế
4-22	Ở mức cao nhất	1,1 (10,3)	Theo sáng chế
4-23	Ở mức cao nhất	1,3 (6,5)	Theo sáng chế
4-24	Ở mức cao nhất	1,3 (6,1)	Theo sáng chế
4-25	Ở mức cao nhất	0,9 (10,2)	Theo sáng chế
4-26	Ở mức cao nhất	1,0 (8,5)	Theo sáng chế
4-27	Ở mức cao nhất	1,0 (8,3)	Theo sáng chế
4-28	41cm	0,5	So sánh
4-29	35cm	0,2	So sánh
4-30	69cm	0,6	So sánh

Trong cột “độ bền nén”, các số trong ngoặc đơn chỉ ra hệ số biến thiên (%). Lưu ý rằng trong các thử nghiệm số 4-1, 4-28, 4-29 và 4-30, không tính toán được hệ số biến thiên do khoảng cách tính thấm quá ngắn.

Từ Bảng 4, nhận thấy rằng việc sử dụng chất phân tán gốc axit polyacrylic có khả năng làm cho mức độ tháo nước giữ ở mức thấp, đảm bảo khả năng thấm đủ cao. Cụ thể là, chất phân tán tốt hơn là được sử dụng kết hợp với chất phân tán gốc melamin. Do đó, độ bền nén khác nhau do khoảng chênh lệch về tính thấm trở nên nhỏ, dẫn đến thu được khối đặc được cải thiện, đồng đều hơn. Khi chất phân tán khác chất phân tán gốc axit polyacrylic (các chất phân tán gốc naphtalen sulfonat, lignin sulfonat, và melamin) được sử dụng riêng, có thể đảm bảo khả năng thấm không tốt.

Ví dụ 5

Nước được bổ sung vào các chế phẩm xi măng thủy lực này được điều chế như

được chỉ ra trong Bảng 5 với các lượng trên 100 phần chế phẩm xi măng như được chỉ ra trong Bảng 5 để điều chế hồ xi măng. Thử nghiệm thấm nước được tiến hành bằng cách sử dụng hồ xi măng nói trên: chúng phụ thuộc vào thử nghiệm tính thấm nước với đất làm mẫu có dòng nước đang nói tới. Điểm kiểm tra có hay không có dòng chảy ra của hồ xi măng. Thêm vào đó, khối đặc được loại bỏ khỏi đất làm mẫu sau khoảng thời gian bảy ngày để quan sát hình dạng của nó. Khi khối đặc cơ bản có dạng hình cầu, có thể đo được đường kính của nó. Các kết quả thử nghiệm được tổng hợp trong Bảng 6.

Bảng 5

Hỗn hợp số	Ví dụ số	Xi lò cao được nghiền mịn (phần)	Xi măng đã phân loại (phần)	Chất phân tán (phần)
(1)	2-1	100	15	A1.0
(2)	2-7	100	15	A1.0
(3)	4-1	100	15	0
(4)	4-28	100	15	H1.0
(5)	4-29	100	15	I1.0
(6)	4-30	100	15	J1.0
(7)	-	100	15	B3.5
(8)	-	100	15	B3.5
(9)	-	100	15	A1.0
(10)	1-2	100	5	A1.0
(11)	1-4	100	15	A1.0
(12)	1-6	100	30	A1.0
(13)	-	100	15	A1.0
(14)	-	100	15	B1.0
(15)	1-7	100	5	B1.0
(16)	1-9	100	15	B1.0
(17)	1-11	100	30	B1.0
(18)	-	100	15	B1.0

Các phần trong cột “xi măng đã phân loại” là trên 100 phần xi lò cao được nghiền mịn, và các phần trong cột “chất phân tán” là trên tổng số 100 phần xi lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại.

Bảng 5 (tiếp theo)

Hỗn hợp số	Nước (phần)	Nhận xét
(1)	850	Xi lò cao được nghiền mịn b và xi măng đã phân loại f
(2)	850	Xi lò cao được nghiền mịn d và xi măng đã phân loại f
(3)	850	Không có chất phân tán
(4)	850	Chất phân tán gốc naphtalen sulfonat
(5)	850	Chất phân tán gốc lignin sulfonat

(6)	850	Chất phân tán gốc melamin
(7)	850	Sự thêm chất phân tán dư
(8)	850	Sự thêm chất phân tán dư
(9)	850	Giới hạn thấp hơn với lượng nước được sử dụng
(10)	850	Giới hạn thấp hơn với xi măng đã phân loại được sử dụng
(11)	850	Chế phẩm trong khoảng ưu tiên hơn
(12)	850	Giới hạn cao hơn với xi măng đã phân loại được sử dụng
(13)	1500	Giới hạn cao hơn với lượng nước được sử dụng
(14)	400	Giới hạn thấp hơn với lượng nước được sử dụng
(15)	850	Giới hạn thấp hơn với xi măng đã phân loại được sử dụng
(16)	850	Chế phẩm trong phạm vi ưu tiên hơn
(17)	850	Giới hạn cao hơn với xi măng đã phân loại được sử dụng
(18)	1500	Giới hạn cao hơn với lượng nước được sử dụng

Các phần trong cột “nước” là trên 100 chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất.

Phương pháp thử nghiệm

Thử nghiệm tính thấm của nước được tiến hành theo phương pháp thử nghiệm tính thấm của nước cho đất được đưa ra trong JGS0311-2000. Chính xác hơn, bình acryl trong suốt có $\varnothing 10 \times 23 \text{cm}$ được đóng gói cùng với #5 cát silic có độ xốp khoảng 40,5% để chuẩn bị đất làm mẫu. Lưu ý rằng bình acryl để chuẩn bị đất làm mẫu được lắp tại đáy của nó với bộ lọc nước và hồ xi măng bị chảy lỏng. Gân tâm của đất làm mẫu được chuẩn bị là bộ ống xuyên qua hồ xi măng được phun. Do đó bề đất làm mẫu đã chuẩn bị được ngâm toàn bộ trong thùng đổ đầy nước, và độ chênh lệch về mức nước khoảng 0,7cm được duy trì giữa đầu phía trên của bề đất làm mẫu và thùng được đổ đầy nước. Nhờ các điều kiện này mà nước được cung cấp liên tục để thay nước, 120cc hồ xi măng đã trộn được phun qua ống để quan sát xem hồ xi măng chảy khỏi đất làm mẫu như thế nào. Với mục đích kiểm tra tình trạng của khối hồ xi măng đặc giữ lại trong đất làm mẫu, bề ngâm mô hình được tháo ra sau khi tuổi thọ của vật liệu khoảng bảy ngày, và khối đặc được loại bỏ để quan sát hình dạng của nó. Khi khối đặc cơ bản có dạng hình cầu, khi đó đường kính của nó được tính.

Mức độ tháo nước vừa trước khi phun cũng được đo.

Bảng 6

Ví dụ số	Hỗn hợp số	Dòng chảy ra	Hình dạng
5-1	(1)	Không có dòng chảy ra	Dạng vô định hình: tính thấm

5-2	(2)	Không có dòng chảy ra	không đều của vữa Dạng vô định hình: tính thấm không đều của vữa
5-3	(3)	Không có dòng chảy ra	Dạng vô định hình: tính thấm không đều của vữa
5-4	(4)	Dòng chảy ra trong khoảng thời gian 60 phút	Hình cầu
5-5	(5)	Dòng chảy ra trong khoảng thời gian 40 phút	Không có dấu vết của khối đặc
5-6	(6)	Không có dòng chảy ra	Dạng vô định hình: tính thấm không đều của vữa
5-7	(7)	Dòng chảy ra trong khoảng thời gian 90 phút	Hình cầu
5-8	(8)	Dòng chảy ra trong khoảng thời gian 90 phút	Hình cầu
5-9	(9)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-10	(10)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-11	(11)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-12	(12)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-13	(13)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-14	(14)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-15	(15)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-16	(16)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-17	(17)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu
5-18	(18)	Không có dòng chảy ra	Hình cầu

Dạng vô định hình: khối đặc bị biến dạng; vì thế nó có hình dạng không rõ ràng.

Khi 120cc hồ xi măng trở nên tròn, đường kính của nó bằng 6,1cm.

Bảng 6 (tiếp theo)

Ví dụ số	Mức độ tháo nước (%) 1 giờ	Đường kính của khối đặc (chiều dài×chiều rộng cm)	Nhận xét
5-1	3,1	-	So sánh
5-2	2,2	-	So sánh
5-3	25,6	-	So sánh
5-4	10,7	1,5×1,3	So sánh
5-5	12,2	-	So sánh
5-6	2,2	-	So sánh
5-7	1,6	3,5×2,8	So sánh
5-8	0,3	1,8×2,5	So sánh
5-9	1,6	5,8×6,2	Theo sáng chế
5-10	1,4	5,7×6,0	Theo sáng chế
5-11	1,5	6,0×5,7	Theo sáng chế
5-12	1,7	6,0×6,2	Theo sáng chế
5-13	1,8	5,9×6,3	Theo sáng chế
5-14	0,6	5,7×6,3	Theo sáng chế
5-15	0	5,6×6,3	Theo sáng chế
5-16	0,3	5,9×6,1	Theo sáng chế

5-17	1,0	6,1×5,9	Theo sáng chế
5-18	0,7	5,9×6,3	Theo sáng chế

Từ Bảng 6, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng chế phẩm xi măng theo sáng chế để phun vào đất đảm bảo vừa giữ lại trong nền khi không có dòng chảy ra, ngay cả khi nó được phun vào đất có dòng nước, tạo ra khối đặc như được mong đợi theo lý thuyết. Khối đặc cơ bản có dạng hình cầu, chỉ ra rằng tính thấm đồng đều và phun vừa được. Điều này cũng chỉ ra rằng nếu lượng nước được sử dụng nằm trong khoảng từ 400 đến 1500 phần trên 100 phần chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất, mức độ tháo nước trở nên quá nhỏ.

Ví dụ 6

Chế phẩm xi măng theo sáng chế để phun vào đất thực tế được ứng dụng trong công trình để ngăn ngừa sự hóa lỏng của nền bờ biển. Để kết thúc, vữa hồ xi măng số 5-9, 5-11, và 5-16 được điều chỉnh trong máy trộn vữa và được phun vào nền. Hồ xi măng được trộn trong khoảng thời gian hai phút, và một lần nữa nó đi qua đến hồ chứa, nó được bơm và được phun bằng bơm máy bơm vữa qua vòi và ống phun (thanh ống đơn). Trong khi phun, áp lực được điều khiển để áp lực tối đa được đặt tại 0,5MPa, và tốc độ phun và lượng được đặt lần lượt tại 40% và 1m³. Vữa hồ xi măng có thể được phun tại áp suất thấp hơn áp suất điều khiển. Một tháng sau, nền được lật lại để kiểm tra tình trạng đặc của hồ xi măng được phun, bộc lộ rằng hồ xi măng được thấm vào nền và được đặt tại đó. Tất cả các khối đặc đều có dạng hình cầu có đường kính nằm trong khoảng từ 45 đến 65cm. Các mẫu được cắt thành các khối đặc trên để đo độ bền nén của chúng: 3,5N/mm² với khối vữa đặc tương ứng với thử nghiệm số 5-9, 1,4N/mm² với thử nghiệm số 5-11, và 0,4N/mm² với thử nghiệm số 5-16, tất cả các hình dạng đều chỉ ra rằng có thể đạt được sự cải thiện khá cao.

Ví dụ 7

Sử dụng thiết bị được sử dụng trong công trình xây dựng trong Ví dụ 6 để ngăn ngừa sự hóa lỏng của nền bờ biển, chế phẩm xi măng theo sáng chế phun vào đất được trộn và bơm qua vòi, và việc bơm bị gián đoạn để vữa giữ lại trong vòi trong khoảng thời gian 60 phút. Sau đó, bắt đầu hoạt động lại và kiểm tra sự vận hành của vữa. Các hỗn hợp được sử dụng là vữa hồ xi măng trong các thử nghiệm số 5-9, 5-11, 5-13, 5-14 và 5-18 (có hàm lượng nước khác nhau), và hồ xi măng trong các thử nghiệm số 5-

1, 5-2, 5-3, 5-4 và 5-6 được sử dụng với mục đích so sánh. Kết quả là, các hạt không lắng hoặc lắng xuống không đáng kể các hạt trong vòi cùng với vữa trong các thử nghiệm số 5-9, 5-11, 5-13, 5-14 và 5-18, và việc bơm suôn sẻ có thể được khởi động lại không kể áp suất được đưa ra để khởi động lại. Với vữa trong các thử nghiệm so sánh số 5-1, 5-2, 5-3, 5-4 và 5-6, mặt khác, có sự lắng xuống của các hạt trong vòi. Với các thử nghiệm số 5-4 và 5-5 cụ thể là, không thể khởi động lại được do khoảng một nửa tiết diện của vòi bị bao phủ bởi các hạt bị lắng. Với các thử nghiệm số 5-1, 5-2 và 5-3, có thể khởi động lại nhưng chỉ trong khoảng thời gian một vài phút sau khi khởi động lại, một đám các hạt không phân tán được chảy qua vòi do áp suất được sử dụng để khởi động lại, dẫn đến tắc vòi.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất theo sáng chế được cải thiện về khả năng thấm, và có hiệu quả để cải thiện đất, và vân vân.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm xi măng thủy lực theo sáng chế để phun vào đất ít ảnh hưởng đến sự phân tách của vật liệu, và hơn hẳn về khả năng thấm và khả năng thi công để khoảng cải thiện rộng đạt được nhanh hơn. Thêm vào đó, khối đặc được tạo thành từ xi măng đã phân loại đặc trưng, xi được nghiền mịn và (các) chất phân tán phân bố nhiều hơn có độ bền đủ lớn và trội hơn về độ bền trong một khoảng thời gian dài để nó có thể được ứng dụng cho công việc gia cố các loại đất mềm khác nhau như ngăn ngừa sự hóa lỏng của đất pha cát.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này chứa 100 phần xi lò cao được nghiền mịn có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nằm trong khoảng từ 7000 đến 16000cm²/g và đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7μm, từ 5 đến 30 phần xi măng đã phân loại có khả năng thỏa mãn tất cả các điều kiện (1), (2) và (3) sau đây trên 100 phần xi lò cao được nghiền mịn, và từ 0,1 đến 3 phần chất phân tán chứa chất phân tán gốc axit polyacrylic trên tổng số 100 phần xi lò cao được nghiền mịn và xi măng đã phân loại:

(1) xi măng đã phân loại, khác biệt ở chỗ, xi măng này chứa từ 6 đến 20 phần canxi cacbonat trong 100 phần của chúng,

(2) xi măng đã phân loại, khác biệt ở chỗ, xi măng này có diện tích bề mặt đặc trưng Blaine nằm trong khoảng từ 7000 đến 16000cm²/g, và

(3) xi măng đã phân loại, khác biệt ở chỗ, xi măng này có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 7μm; trong đó

chất phân tán gốc axit polyacrylic là copolyme chứa monome được thể hiện bởi công thức chung (I) sau đây:



trong đó R¹ là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl, R²O là nhóm oxyalkylen có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon, n là số nguyên nằm trong khoảng từ 5 đến 40, và R³ là nguyên tử hydro hoặc nhóm alkyl có từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon.

2. Chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, chất phân tán chứa thêm chất phân tán gốc melamin.

3. Hồ xi măng, khác biệt ở chỗ, nước được bổ sung vào và được trộn với chế phẩm xi măng thủy lực để phun vào đất theo điểm 1 hoặc 2.

4. Hồ xi măng theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, hồ xi măng thu được bằng cách bổ sung và trộn nước và với chế phẩm xi măng thủy lực phun vào đất có mức độ tháo nước lớn hơn 2% sau khi ở trạng thái nghỉ trong khoảng thời gian 60 phút.

5. Phương pháp cải thiện đất, trong đó hồ xi măng theo điểm 3 được phun vào đất.

6. Phương pháp cải thiện đất theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, phương pháp này được sử dụng để cải thiện đất bằng cách ngăn ngừa sự hóa lỏng của đất.