



(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)



1-0028095

(51)⁷ C09K 17/04; C02F 11/00; C04B 18/14; (13) B
C04B 18/30; C04B 28/08; C04B 7/02;
C04B 7/19; A01K 61/00; C04B 22/06

(21) 1-2012-03894

(22) 01/06/2011

(86) PCT/JP2011/063089 01/06/2011

(87) WO 2011/152559 A1 08/12/2011

(30) 2010-128335 03/06/2010 JP; 2011-093826 20/04/2011 JP

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/03/2013 300A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

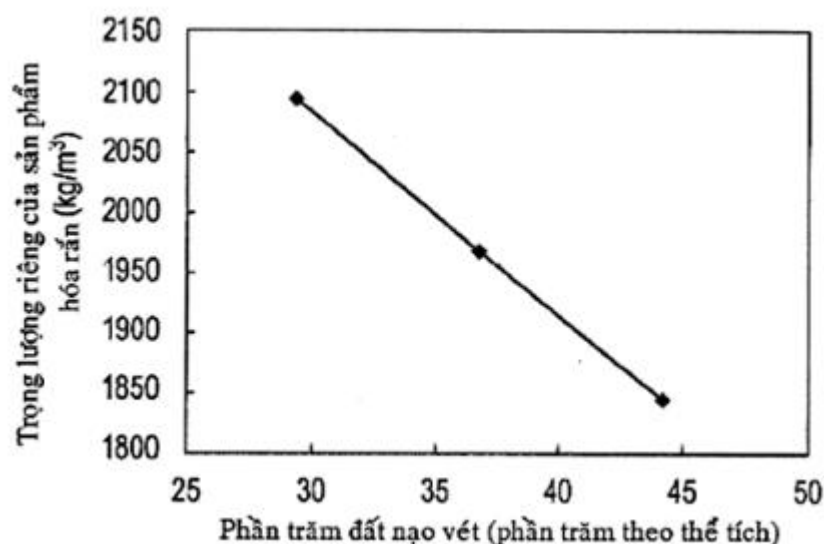
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) TAKAHASHI, Katsunori (JP); WATANABE, Keiji (JP); YABUTA, Kazuya (JP);
HONDA, Hideki (JP); HAYASHI, Masahiro (JP); MATSUMOTO, Takeshi (JP);
SUZUKI, Misao (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) ĐÁ NHÂN TẠO VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐÁ NHÂN TẠO

(57) Sáng chế đề cập đến đá nhân tạo, mà trong đó một lượng lớn đất bùn như là đất nạo vét được sử dụng làm vật liệu, có độ bền không nhỏ hơn độ bền của đá bán cứng và là nhẹ hơn so với bê tông. Khối hóa rắn hydrat hóa thu được bằng cách hóa rắn hydrat hóa vật liệu được trộn chứa đất bùn, chất kết dính và xi luyện thép dạng hạt có trọng lượng riêng là từ 2000kg/m³ đến 2200kg/m³. Vì một lượng lớn đất bùn như là đất nạo vét được sử dụng làm vật liệu, nên việc sử dụng hữu hiệu đất bùn này có thể được thực hiện. Vì đá nhân tạo có độ bền không nhỏ hơn độ bền của đá bán cứng và có trọng lượng riêng nhẹ hơn so với bê tông, nên đá nhân tạo này là hữu ích trong các ứng dụng yêu cầu độ bền, tuổi thọ và trọng lượng nhẹ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đá nhân tạo thu được bằng cách hóa rắn đất bùn như là đất nạo vét bằng chất kết dính và phương pháp sản xuất đá nhân tạo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đất bùn mềm mà tiêu biểu là đất nạo vét được tạo ra nhờ việc nạo vét kênh dẫn hoặc các công trình xây dựng dân dụng khác. Cụ thể là, đất bùn như cát, là hữu ích đối với các vật liệu xây dựng dân dụng, có thể được sử dụng trực tiếp để tạo ra vật liệu lấp cho bốt sâu hoặc vật liệu lấp lại. Tuy nhiên, đất bùn chứa một tỷ lệ cao là phù sa, phần lớn là chứa nước, giữ được một ít độ bền mong muốn, không giống với đất và do đó được loại bỏ như là chất thải trong một số trường hợp.

Các công nghệ khác nhau cho đến hiện nay đã được đề xuất nhằm làm cho việc sử dụng đất bùn được hữu hiệu. Tiêu biểu nhất là công nghệ cải thiện các đặc tính đất để sử dụng đất bùn giống như đất tốt. Chẳng hạn, Japan Lime Association, "Sekikai niyoru Nanjaku Jiban no Anteishori Kouhou" (Phương pháp xử lý làm ổn định nền đất mềm) (Kajima Institute Publishing Co., Ltd.) bộc lộ các công nghệ khác nhau để cải thiện các đặc tính nền đất bằng cách bổ sung xi măng hoặc vôi vào đất bùn.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2009-121167 bộc lộ công nghệ cải thiện độ bền của đất bùn bằng cách trộn đất nạo vét với xi thép. Theo công nghệ này, độ bền của đất bùn được cải thiện đáng kể nhờ phản ứng puzolan của CaO trong xi thép với Si, Al và dạng tương tự trong đất nạo vét. Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2006-231208 bộc lộ công nghệ hóa rắn đất bùn mềm (cải thiện độ bền của nó) bằng cách bổ sung xi lò thổi thép chứa canxi oxit tự do và xi măng xi lò cao vào đất bùn mềm.

Tuy nhiên, các công nghệ này được sử dụng để cải thiện các đặc tính của đất bùn và bị hạn chế bởi các ứng dụng đất bùn trong khi độ bền được khai thác.

Mặt khác, Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-182898 bộc lộ phương pháp trong đó vật liệu tăng (sản phẩm hóa rắn) thu được theo kiểu đất nạo vét được trộn với chất hóa rắn chứa xi lò cao, vôi được hydrat hóa, tro bay và dạng tương tự và được hóa rắn. Theo phương pháp này, vật liệu tăng được tạo ra theo kiểu mà khoảng từ 40 đến 60 (các phần theo khối lượng) của chất hóa rắn được bổ sung vào 100 (các phần theo khối lượng) của đất nạo vét chứa nước, tiếp đó là trộn và sau đó là hóa rắn.

[PTL 1] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2009-121167

[PTL 2] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2006-231208

[PTL 3] Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-182898

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vật liệu bê tông (các tảng) có trọng lượng riêng cao và do đó là thích hợp đối với các tảng dùng ngoài biển và các tảng tương tự cần thiết để có độ ổn định. Tuy nhiên, trong trường hợp sử dụng các vật liệu bê tông làm các tảng đặt lên trên nền đất mềm, xuất hiện vấn đề là các tảng này bị lún xuống nền đất mềm và do đó là không có kết quả. Khi hạ thấp trọng lượng riêng của các vật liệu chèn lấp bằng bê tông là hạ lực ép tác dụng lên thành. Do đó, các vật liệu chèn lấp bằng bê tông tốt hơn là có trọng lượng nhẹ vì nhờ đó sẽ làm tăng tổng hiệu quả kinh tế của công trình xây dựng.

Theo phương pháp được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-182898, các vật liệu bê tông trọng lượng nhẹ với tỷ trọng biểu kiến là khoảng từ 1,45 đến 1,65 g/cm³ có thể được sản xuất. Tuy nhiên, vì không có chất kết tụ được sử dụng ở đây, tuổi thọ lâu dài hoặc độ ổn định thể tích có thể không đạt được toàn phần và khả năng bị nứt gãy trong quá trình sử dụng là cao. Các vật liệu bê tông thu được theo phương pháp được bộc lộ trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-182898 có độ bền trung bình là khoảng 6 N/mm² và độ bền tối đa là khoảng 8 N/mm². Các

phương án khác của đá hoặc các vật liệu bê tông cần phải có độ bền không dưới độ bền ($9,8 \text{ N/mm}^2$ hoặc cao hơn) của đá bán cứng được nêu trong tiêu chuẩn Nhật Bản JIS-A-5006:1995 (đá nghiền). Tuy nhiên, độ bền của các vật liệu bê tông thu được theo Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 2008-182898 là gần với mức (dưới $9,8 \text{ N/mm}^2$) của đá mềm chất lượng thấp nhất, cao hơn đáng kể so với mức được cải thiện của các vật liệu đất và tuy nhiên, là không đạt yêu cầu đối với các ứng dụng khác nhau của các phương án thay thế đá hoặc các vật liệu bê tông.

Do đó, một mục đích của sáng chế là tạo ra đá nhân tạo có thể giải quyết được các vấn đề nêu trên với các công nghệ thông thường, trong đó một lượng lớn đất bùn như là đất nạo vét có thể được sử dụng là vật liệu có độ bền không dưới độ bền của đá bán cứng và có trọng lượng nhẹ hơn so với bê tông.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp có khả năng sản xuất một cách ổn định đá nhân tạo này.

Các tác giả sáng chế tập trung vào trọng lượng nhẹ của đất bùn như là đất nạo vét và đã tiến hành các nghiên cứu nhằm giải quyết các vấn đề được nêu trên. Kết quả là, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng, đá (khối hóa rắn hydrat hoá) có độ bền không nhỏ hơn độ bền của đá bán cứng và là nhẹ hơn so với bê tông thu được bằng cách sử dụng vật liệu trộn được chuẩn bị bằng cách bổ sung xỉ luyện thép, đóng vai trò như là chất kết tụ vào đất bùn bằng chất kết dính.

Sáng chế được thực hiện trên cơ sở phát hiện này và phạm vi của sáng chế được nêu như sau.

(1) Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ là khối hóa rắn kiểu thủy hoá thu được bằng cách hóa rắn thủy hoá bột nhão vật liệu trộn chứa đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt có trọng lượng riêng là từ 2000 kg/m^3 đến 2200 kg/m^3 .

Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ được nêu cụ thể trong mục (1) có độ bền chịu nén một trục là 15 N/mm^2 hoặc cao hơn khi được xác định sau khi xử lý 28 ngày.

Trong đá nhân tạo trọng lượng nhẹ được nêu cụ thể trong mục (1) hoặc mục (2), chất kết dính chứa từ 80% đến 95% theo khối lượng của xỉ lò cao được nghiền

thành hạt, phần còn lại ít nhất được lựa chọn từ nhóm bao gồm xi măng poocăng thông thường, vôi bột, vôi được hydrat hóa và xi măng xỉ lò cao poocăng.

(4) Trong đá nhân tạo trọng lượng nhẹ được nêu cụ thể trong mục (1) hoặc mục (2), chất kết dính chứa xỉ lò cao được nghiền thành hạt và tro bay, tổng hàm lượng của xỉ lò cao được nghiền thành hạt và tro bay là từ 80% đến 95% theo khối lượng, phần còn lại ít nhất là được lựa chọn từ nhóm bao gồm xi măng poocăng thông thường, vôi bột, vôi được hydrat hóa và xi măng xỉ lò cao poocăng và tro bay là 30% theo khối lượng hoặc ít hơn xỉ lò cao được nghiền thành hạt.

Trong đá nhân tạo trọng lượng nhẹ được nêu cụ thể trong mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), xỉ luyện thép là xỉ thu được bằng cách già hóa xỉ chứa 0,5% theo khối lượng hoặc hơn nữa CaO tự do, có mức nghiền bột là 2,5% hoặc ít hơn.

Phương pháp sản xuất đá nhân tạo trọng lượng nhẹ được nêu cụ thể trong mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5) bao gồm việc nhào trộn vật liệu được trộn chứa đất bùn với tổng hàm lượng độ ẩm là từ 180% đến 250%, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt; trong đó lượng phần trăm của đất bùn trên đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt là từ 40% đến 55% theo thể tích; và trong đó trọng lượng riêng của xỉ luyện thép là bằng 750 kg/m^3 hoặc cao hơn trên thể tích vật liệu được trộn và còn bao gồm việc hóa rắn kiểu thủy hoá bột nhão.

(7) Theo phương pháp sản xuất đá nhân tạo trọng lượng nhẹ được nêu cụ thể trong mục (6), đất nạo vét, được tạo ra bằng cách nạo vét và được lưu lại trong sân chứa đất nạo vét được sử dụng như là đất bùn.

Vì đá nhân tạo theo sáng chế có thể sử dụng một lượng lớn đất bùn như là đất nạo vét làm vật liệu, việc sử dụng hữu hiệu đất nạo vét này có thể được thực hiện. Vì đá nhân tạo có độ bền không nhỏ hơn độ bền của đá bán cứng và là nhẹ hơn so với bê tông, đá nhân tạo là đặc biệt hữu ích đối với đá ứng dụng yêu cầu độ bền, tuổi thọ và nhẹ cân. Đá nhân tạo này có thể được sản xuất một cách ổn định theo phương pháp sản xuất theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là đồ thị thể hiện tương quan giữa phần trăm đất nạo vét trong từng vật liệu được trộn và trọng lượng riêng của sản phẩm hóa rắn thu được từ vật liệu được trộn, vật liệu được trộn chứa đất nạo vét và các chất kết dính (xi lò cao được nghiền thành hạt và chất kích thích kiềm) và còn chứa đá nghiền thiên nhiên và cát tự nhiên là các chất kết tụ;

Fig.2 là đồ thị thể hiện tương quan giữa ngày xử lý và độ bền chịu ép một trục của từng sản phẩm hóa rắn được tạo ra bằng cách sử dụng đá nghiền thiên nhiên, cát tự nhiên và xi luyện thép là chất kết tụ, sản phẩm hóa rắn thu được từ vật liệu được trộn chứa đất nạo vét và các chất kết dính (xi lò cao được nghiền thành hạt và chất kích thích kiềm) và còn chứa đá nghiền thiên nhiên và cát tự nhiên là chất kết tụ; và

Fig.3 là các hình vẽ thể hiện một phương án của sáng chế trong đó đất nạo vét chứa trong sân chứa đất nạo vét được sử dụng như là đất bùn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Đá nhân tạo theo sáng chế là khối hóa rắn kiểu thủy hoá thu được bằng cách hóa rắn thủy hoá bột nhão vật liệu trộn chứa đất bùn, chất kết dính và xi luyện thép dạng hạt và có trọng lượng riêng là từ 2000 kg/m^3 đến 2200 kg/m^3 .

Các tác giả sáng chế tập trung vào trọng lượng nhẹ của đất nạo vét và đã nghiên cứu các điều kiện trộn để phát triển độ bền của khối hóa rắn kiểu thủy hoá (sau đây được gọi là "sản phẩm hóa rắn" trong một số trường hợp) sử dụng một lượng lớn đất nạo vét là vật liệu. Các tác giả sáng chế tạo ra các sản phẩm hóa rắn bằng cách bổ sung xi lò cao được nghiền thành hạt và chất kích thích kiềm, đóng vai trò như là chất kết dính vào đất nạo vét, để thu được các sản phẩm hóa rắn có trọng lượng riêng thấp, hầu như dễ bị nứt và là giòn. Người ta nhận thấy rằng, việc làm tăng phần trăm đất nạo vét sẽ tạo chùm các chất liệu dạng bột, các chùm này là giòn và dễ bị tổn thương do sự bao mòn và độ ổn định và dạng tương tự cần thiết đối với đá có thể là không đạt được vì các chùm này là cực kỳ nhẹ.

Các tác giả sáng chế còn tạo ra các sản phẩm hóa rắn chứa đá nghiền thiên nhiên và cát tự nhiên, đóng vai trò như là chất kết tụ. Tuy nhiên, người ta nhận thấy rằng, trong trường hợp sản xuất sản phẩm hóa rắn có trọng lượng riêng là 2000 kg/m^3 hoặc lớn hơn và độ bền tương ứng với độ bền của đá bán cứng, phần trăm đất nạo vét trong vật liệu được trộn cần phải dưới 35% theo thể tích. Fig.1 là đồ thị thể hiện sự tương quan giữa phần trăm đất nạo vét trong từng vật liệu được trộn và trọng lượng riêng của sản phẩm hóa rắn thu được từ vật liệu được trộn, vật liệu được trộn chứa đất nạo vét và các chất kết dính (xi lò cao được nghiền thành hạt và chất kích thích kiềm) và còn chứa đá nghiền thiên nhiên và cát tự nhiên là chất kết tụ. Tất nhiên, các sản phẩm hóa rắn này (các loại đá nhân tạo) là hữu ích khi làm các vật liệu; tuy nhiên, lượng đất nạo vét được sử dụng là không thích hợp theo quan điểm sử dụng hữu ích đất nạo vét.

Các tác giả sáng chế tiếp tục nghiên cứu được giải pháp nhằm giải quyết các vấn đề được nêu trên, đã nghiên cứu một vài chất kết tụ có trọng lượng riêng cao và được tiến hành sản xuất thử lặp đi lặp lại. Trong quá trình nghiên cứu, rõ ràng là độ bền sản phẩm hóa rắn có xu hướng nhỏ hơn chút ít so với độ bền được đánh giá từ xi lò cao tạo hạt nền đất được bổ sung và chất kích thích kiềm. Tức là, rõ ràng là việc trộn đơn giản vật liệu trọng lượng riêng cao (chất kết tụ) không đạt được độ bền như mong đợi. Do đó, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu các nguyên nhân. Kết quả là, đã làm rõ là đất nạo vét có sự tác động thẩm hút chất kiềm và do đó có thể gây ức chế phản ứng puzolan là phản ứng cơ sở làm hóa rắn xi măng hoặc xi lò cao được nghiền thành hạt.

Các tác giả sáng chế đã tin rằng việc giải quyết vấn đề này tạo khả năng sản xuất sản phẩm hóa rắn có độ bền và trọng lượng riêng ổn định. Kết quả của các nghiên cứu tiếp theo đã làm rõ rằng, xi luyện thép phải được trộn như là chất kết tụ. Fig.2 là đồ thị thể hiện sự tương quan giữa ngày xử lý và độ bền chịu ép một trục của từng sản phẩm hóa rắn được tạo ra bằng cách sử dụng đá nghiền thiên nhiên, cát tự nhiên và xi luyện thép làm chất kết tụ. Trong thử nghiệm sản xuất này, phần trăm đất nạo vét trong vật liệu được trộn là 50% theo thể tích, lượng chất kết tụ được trộn là 25% theo thể tích (đá nghiền thiên nhiên/cát tự nhiên: trọng lượng riêng là khoảng 660 kg/m^3 , xi luyện thép: là khoảng 800 kg/m^3) và xi lò cao

tạo hạt nền đất và chất kích thích kiềm (xi măng pooc lăng thông thường) được sử dụng làm chất kết dính. Xi luyện thép được sử dụng như là chất liệu được làm ổn định nhờ việc làm già hóa bằng hơi nước xi khử cacbon lò thổi. Theo Fig.2, sản phẩm hóa rắn sử dụng xi luyện thép làm chất kết tụ có độ bền cao hơn so với sản phẩm hóa rắn sử dụng đá nghiền thiên nhiên/cát tự nhiên làm chất kết tụ. Nguyên nhân đối với hiện tượng này không nhất thiết phải làm rõ, nhưng có thể sẽ được nêu dưới đây. Tức là, vì xi luyện thép là oxit chứa một lượng lớn Ca, các ion Ca và các ion OH được phát sinh khi xi luyện thép tiếp cận vào tiếp xúc với nước. Các ion này làm giảm yếu tố ức chế phản ứng vì đất nạo vét như được mô tả ở trên, dẫn đến thu được sản phẩm hóa rắn độ bền cao.

Như vậy, khối hóa rắn kiểu thủy hoá sử dụng một lượng lớn đất bùn và có trọng lượng riêng thích hợp và độ bền cao có thể thu được theo phương thức này mà vật liệu trộn được chuẩn bị bằng cách trộn đất bùn với xi luyện thép dạng hạt và chất kết dính được nhòa trộn và sau đó được hóa rắn kiểu thủy hoá.

Khi đá nhân tạo có trọng lượng riêng là dưới 2000 kg/m^3 , trọng lượng riêng của nó là nhỏ hơn so với trọng lượng riêng của đá bán cứng được nêu cụ thể trong JIS-A-5006:1995. Đá này là thích hợp đối với nền đất mềm và dạng tương tự. Tuy nhiên, đá nhân tạo có thể được rửa sạch bởi sóng đại dương, dẫn đến việc làm giảm độ ổn định của vai trò đá nhân tạo. Trong khi đó, khi đá nhân tạo có trọng lượng riêng là trên 2200 kg/m^3 , trọng lượng riêng của nó là ở mức trọng lượng riêng trung bình của các loại đá bán cứng và không có sự khác nhau đáng kể với việc sử dụng các loại đá thông thường trong các ứng dụng yêu cầu trọng lượng nhẹ. Hơn nữa, khó đảm bảo một lượng đất nạo vét thích hợp được sử dụng. Do đó, trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 2000 kg/m^3 đến 2200 kg/m^3 .

Ngoài ra, đá nhân tạo có thể có độ bền không nhỏ hơn độ bền của đá bán cứng được nêu cụ thể trong JIS-A-5006: 1995, tức là, độ bền chịu ép một trục là $9,8 \text{ N/mm}$ hoặc lớn hơn khi được đo sau khi xử lý 28 ngày. Mặc dù độ bền của đá tự nhiên là ổn định, sản phẩm hóa rắn biến đổi theo độ bền phụ thuộc vào các điều kiện trộn; vì vậy, độ bền chịu ép một trục tốt hơn là bằng 15 N/mm^2 hoặc lớn hơn khi được đo sau khi hoá rắn 28 ngày.

Một phương án cụ thể tiêu biểu của đất bùn được sử dụng theo sáng chế là đất nạo vét. Các phương án cụ thể khác của sáng chế bao gồm bùn được tạo ra bằng cách các công việc đào đất và bùn cặn xây dựng. Thuật ngữ "đất bùn" như được sử dụng ở đây thường chỉ đất bùn không thể đóng cọc và thể hiện như là chất lỏng mà không ai có thể đi bộ trên đó. Độ bền tối đa của đất bùn này tương ứng với chỉ số hình nón là 200 N/mm^2 hoặc nhỏ hơn như được nêu cụ thể trong JIS-A-1228:2009 (Phương pháp thử nghiệm đối với chỉ số hình nón của đất khối).

Trong đất bùn được làm mẫu bởi đất nạo vét, sự tăng hàm lượng phù sa sẽ làm tăng hiệu quả của các ion thẩm hút (kiềm) và sản phẩm hóa rắn có độ bền thích hợp không thu được theo công nghệ thông thường. Do đó, sáng chế là đặc biệt hữu ích. Cụ thể là, sáng chế là đặc biệt hữu ích trong trường hợp đất bùn đích chứa 70% theo thể tích hoặc hơn nữa các hạt đất (phù sa) có kích cỡ là 0,075 mm hoặc nhỏ hơn.

Đất bùn có thể được sử dụng trong vật liệu được trộn ở mức 40% theo thể tích hoặc lớn hơn như sẽ được mô tả dưới đây.

Các phương án cụ thể của chất kết dính bao gồm các xỉ lò cao kết hạt nền đất, các chất kết dính này thu được bằng cách bổ sung các chất kích thích kiềm vào xỉ lò cao kết hạt đất nền, xỉ măng xỉ lò cao pooclăng và xỉ măng pooclăng thông thường. Các vật liệu này có thể được sử dụng riêng hoặc theo kiểu kết hợp.

Chất kết dính được sử dụng tốt hơn là chất kết dính thu được bằng cách bổ sung chất kích thích kiềm vào xỉ lò cao được nghiền thành hạt theo quan điểm tối thiểu hóa việc sử dụng các vật liệu tự nhiên để làm giảm các ảnh hưởng đối với môi trường, theo quan điểm đảm bảo độ bền của sản phẩm hóa rắn và theo quan điểm các chi phí sản xuất. Đặc tính hóa rắn kiểu thủy hoá của xỉ lò cao được nghiền thành hạt có thể được biểu thị theo kiểu mà môi trường kiềm được tạo ra sử dụng xỉ lò cao kết hạt nền đất và chất kích thích kiềm là chất kết dính. Tức là, phản ứng kiểu thủy hoá của xỉ lò cao kết hạt nền đất có thể được thúc đẩy và độ bền của sản phẩm hóa rắn có thể được đảm bảo. Trong trường hợp sử dụng xỉ măng pooclăng thông thường làm chất kết dính, việc tăng độ pH của nước trong đó sản phẩm hóa rắn được nhúng là lớn so với trường hợp sử dụng xỉ lò cao được

nghiền thành hạt và chất kích thích kiềm. Như vậy, xỉ lò cao được nghiền thành hạt và chất kích thích kiềm tốt hơn là được sử dụng có tính đến các tác động đối với môi trường.

Chất kích thích kiềm được sử dụng có thể là, chẳng hạn, ít nhất là vôi bột, vôi được hydrat hóa, xỉ măng pooc lăng thông thường và xỉ măng xỉ lò cao pooc lăng. Trong trường hợp này, chất kích thích kiềm tốt hơn là chứa từ 80% đến 95% theo khối lượng xỉ lò cao được nghiền thành hạt, phần còn lại ít nhất được lựa chọn từ nhóm bao gồm vôi bột, vôi được hydrat hóa, xỉ măng pooc lăng thông thường và xỉ măng xỉ lò cao pooc lăng. Trong trường hợp sử dụng xỉ lò cao được nghiền thành hạt và chất kích thích kiềm là chất kết dính, không còn lại thành phần kiềm dư trong sản phẩm hóa rắn khi lượng phần trăm xỉ lò cao được nghiền thành hạt là bằng 80% theo khối lượng hoặc lớn hơn. Do đó, trong trường hợp sử dụng sản phẩm hóa rắn trên biển, các ảnh hưởng của chất kiềm đối với môi trường biển là nhỏ. Về mặt kinh tế là có lợi. Mặt khác, ngay cả khi nếu số phần trăm của xỉ lò cao được nghiền thành hạt vượt quá 95% theo khối lượng, việc trộn và việc hóa rắn là có thể. Tuy nhiên, khi số phần trăm của nó là 95% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, sự phân tán ổn định là dễ dàng và sự ảnh hưởng của chất kích thích kiềm được giảm xuống do hiệu quả giảm độ kiềm của đất nạo vét. Do đó, ảnh hưởng của sự bổ sung xỉ lò cao kết hạt nền đất là cao, các vật liệu khác nhau không cần phải sử dụng và tải trọng thiết bị không phải tăng lên; vì vậy, là thích hợp về mặt kinh tế.

Xỉ luyện thép, là chất kết tụ không bị giới hạn cụ thể. Các phương án cụ thể của xỉ luyện thép bao gồm xỉ xử lý sơ bộ kim loại nóng (như là xỉ loại phospho, xỉ loại silic và xỉ loại lưu huỳnh), xỉ loại cacbon lò thổi và xỉ lò điện. Các loại xỉ này có thể được sử dụng riêng hoặc theo kiểu kết hợp. Xỉ luyện thép tốt hơn là có kích cỡ hạt tối đa là 25mm hoặc nhỏ hơn. Kích cỡ hạt này là lớn hơn về kích cỡ hạt so với xỉ luyện thép có thể được sử dụng. Tuy nhiên, xỉ luyện thép chứa CaO tự do. Ngay cả khi nếu xỉ luyện thép được làm ổn định nhờ sự già hóa hơi nước hoặc dạng tương tự, CaO tự do hoàn toàn có thể nằm lại trong đó khi kích cỡ hạt của xỉ là lớn hơn. Do đó, xỉ luyện thép có thể được mở rộng gây các khuyết tật trong quá trình sử dụng lâu dài. Hạt mịn làm giảm vai trò của chất kết tụ, tức là độ ổn định

thể tích hoặc tuổi thọ. Do đó, số phần trăm các hạt có kích cỡ hạt là 0,15mm hoặc lớn hơn trong xỉ luyện thép tốt hơn là bằng 80% theo khối lượng hoặc lớn hơn.

Thành phần của xỉ luyện thép không bị giới hạn cụ thể. Độ bazơ của nó càng cao hơn (CaO/SiO_2) thì hiệu quả tăng cường độ bền càng lớn là được ưu tiên. Tuy nhiên, khi độ bazơ là quá cao, lượng CaO tự do còn lại hầu như là lớn như được mô tả dưới đây. Khi độ bazơ là quá cao, các vấn đề cơ sở được loại trừ theo kiểu mà xỉ luyện thép được ổn định hóa nhờ sự hóa già hơi nước hoặc dạng tương tự từ trước. Tuy nhiên, sự hóa già có xu hướng tạo ra bột xỉ luyện thép và khó đảm bảo kích cỡ hạt của các hạt mang vai trò của chất kết tụ. Hơn nữa, lượng CaO tự do còn lại trong đó được tăng lên. Do đó, thời gian hóa già cần phải dài hơn so với thông thường hoặc CaO tự do còn lại trong đó gây ra sự thay đổi lớn về độ ổn định thể tích trong một số trường hợp. Do đó, độ bazơ (CaO/SiO_2) tốt hơn là khoảng từ 2,0 đến 5,0.

Khi xỉ luyện thép chứa 0,5% theo khối lượng hoặc hơn nữa CaO tự do, xỉ luyện thép tốt hơn là được hóa già sao cho để có mức nghiền thành bột là 2,5% hoặc nhỏ hơn và sau đó được sử dụng như là vật liệu (chất kết tụ) theo sáng chế. CaO tự do nằm lại trong xỉ có độ bazơ tương đối cao trong một số trường hợp. CaO tự do có giá trị khi tiếp cận vào tiếp xúc với nước, CaO tự do được biến đổi một cách nhanh chóng thành Ca(OH)_2 , hầu như bị ion hóa để tham gia vào các phản ứng. Mặt khác, khi tiếp cận vào tiếp xúc với nước, CaO tự do nằm lại trong các hạt xỉ mở rộng gây ra vết nứt trong các hạt; vì vậy, các khuyết tật có thể nảy sinh trong sản phẩm hóa rắn. Do đó, khi xỉ luyện thép chứa 0,5% theo khối lượng hoặc hơn nữa CaO tự do, xỉ luyện thép tốt hơn là chịu hóa già (thường là hóa già hơi nước hoặc dạng tương tự) trước sao cho CaO tự do được hydrat hóa thành Ca(OH)_2 , vì việc sử dụng xỉ luyện thép làm chất kết tụ không gây ra sự thay đổi về thể tích. Sự hóa già có thể được tiến hành sao cho mức độ nghiền thành bột của xỉ là khoảng 2,5% hoặc nhỏ hơn.

Các pha khoáng tạo ra các hạt chất rắn của đất bùn thay đổi một cách hoàn toàn phụ thuộc vào các vùng nạo vét hoặc lịch sử phát sinh. Do đó, lượng Ca được cấp từ xỉ luyện thép là quá mức phụ thuộc vào dạng đất nạo vét trong một số trường hợp. Điều này làm mất sự ổn định độ hoạt tính của bột nhão hoặc làm tăng

độ pH của nước khi tiếp xúc với khối hóa rắn. Nhằm đương đầu với vấn đề này, có thể hiểu được rằng, việc cấp Ca được làm giảm bằng cách giảm lượng xỉ luyện thép được trộn. Tuy nhiên, điều này làm giảm trọng lượng của khối hóa rắn và còn làm giảm độ ổn định thể tích của nó. Trong trường hợp này, tro bay tốt hơn là được trộn như là chất kết dính bổ sung vào xỉ lò cao được nghiền thành hạt.

Tro bay được tạo ra chủ yếu từ SiO_2 vô định hình và Al_2O_3 và do đó có thể hy vọng rằng phản ứng puzolan của nó xảy ra một cách nhanh chóng so với các vật liệu tinh thể khi một lượng quá mức kiềm phát sinh. Tuy nhiên, nếu tro bay được trộn quá mức, lượng Ca trong chất kết dính là quá nhỏ. Điều này có thể làm ảnh hưởng xấu đến độ ổn định của phản ứng giữa đất nạo vét, xỉ luyện thép và chất kết dính. Do đó, trong trường hợp trộn tro bay, lượng tro bay tốt hơn là bằng 30% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn so với xỉ lò cao được nghiền thành hạt.

Như vậy, trong trường hợp sử dụng xỉ lò cao kết hạt nền đất và chất kích thích kiềm là chất kết dính, vì các lý do tương tự như các lý do được nêu trên, được ưu tiên là tổng hàm lượng xỉ lò cao kết hạt nền đất và tro bay là từ 80% đến 95% theo khối lượng, phần còn lại ít nhất được lựa chọn từ nhóm bao gồm xi măng poocăng thông thường, vôi bột, vôi được hydrat hóa và xi măng xỉ lò cao poocăng và tro bay chiếm 30% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn so với xỉ lò cao được nghiền thành hạt.

Như được mô tả trên, đá nhân tạo theo sáng chế có thể sử dụng một lượng lớn đất nạo vét, có thể tạo ra việc sử dụng một cách hữu hiệu xỉ luyện thép, là sản phẩm phụ công nghiệp, có độ bền không nhỏ hơn độ bền của đá bán cứng và là nhẹ hơn so với bê tông.

Do đó, đá nhân tạo là rất hữu ích làm đá đặt lên nền đất mềm hoặc dạng tương tự.

Phương pháp sản xuất đá nhân tạo theo sáng chế được mô tả dưới đây.

Theo phương pháp sản xuất đá nhân tạo theo sáng chế, vật liệu được trộn được tạo ra bằng cách trộn đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép, là chất kết tụ và bổ sung nước để trộn theo yêu cầu và sau đó được nhào trộn và bột nhão của nó được hóa rắn theo kiểu thủy hoá, nhờ đó mà thu được đá nhân tạo.

Vì sáng chế có mục đích là tạo việc sử dụng hữu hiệu đất bùn được làm mẫu bởi đất nạo vét, số phần trăm của đất bùn trong vật liệu được trộn tốt hơn là càng cao càng tốt. Do đó, số phần trăm (số phần trăm bao gồm nước mà ban đầu chứa trong đất bùn) của đất bùn trên đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt trong vật liệu được trộn tốt hơn là bằng 40% theo thể tích hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi số phần trăm của đất bùn trong đó là 55% theo khối lượng hoặc nhỏ hơn, trọng lượng riêng có thể được điều chỉnh một cách dễ dàng thành 2000 kg/m^3 hoặc lớn hơn và tuổi thọ thích hợp có thể được đảm bảo một cách dễ dàng vì số phần trăm của chất kết tụ là không thấp và sản phẩm hóa rắn là không giòn. Do đó, số phần trăm đất bùn với đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt trong vật liệu được trộn tốt hơn là từ 40% đến 55% theo thể tích.

Theo các điều kiện sản xuất được ưu tiên hơn, vật liệu sau đây được nhào trộn và bột nhão của nó được hóa rắn theo kiểu thủy hoá: vật liệu được trộn chứa đất bùn với tổng hàm lượng độ ẩm là từ 180% đến 250%, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt; trong đó số phần trăm của đất bùn với đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt là từ 40% đến 55% theo thể tích; và trong đó trọng lượng xỉ luyện thép được trộn là bằng 750 kg/m^3 hoặc cao hơn trên một thể tích vật liệu được trộn. Ở đây, tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét được xác định theo biểu thức được nêu sau đây: tổng hàm lượng hơi ẩm = $(A/B) \times 100$, trong đó A (phần trăm khối lượng) là số phần trăm nước chứa trong đất nạo vét và B (phần trăm khối lượng) là số phần trăm chất rắn chứa trong đó.

Theo các điều kiện sản xuất được ưu tiên này, một khối như sau có thể được sử dụng một cách ổn định: khối hóa rắn kiểu thủy hoá có trọng lượng riêng là từ 2000 kg/m^3 đến 2200 kg/m^3 và độ bền chịu nén một trục là 15 N/mm^2 hoặc cao hơn khi đo sau khi xử lý 28 ngày và trong đó các sự thay đổi về các đặc tính là nhỏ.

Độ lún của từng vật liệu được trộn và các đặc tính của sản phẩm hóa rắn được nghiên cứu bằng cách làm thay đổi tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét được sử dụng, số phần trăm của đất nạo vét trong vật liệu được trộn là 50% theo thể tích, trọng lượng riêng của xỉ luyện thép bổ sung là 1000 kg/m^3 , sản phẩm hóa rắn thu được theo phương thức này là vật liệu được trộn được nhào trộn và bột

nhão của nó được hóa rắn thủy hoá. Các kết quả được thể hiện trên Bảng 1. Độ bền của sản phẩm hóa rắn là độ bền chịu ép một trục khi được đo sau khi xử lý 28 ngày theo cùng phương pháp như phương pháp được mô tả theo một phương án cụ thể. Theo Bảng 1, khi tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét là nhỏ hơn 180%, vật liệu được trộn không có độ lún (không có độ lún) mặc dù sản phẩm hóa rắn có các đặc tính thích hợp; vì vậy, việc sản xuất công nghiệp là khó và các sự biến đổi về các đặc tính là lớn ngay cả khi nếu việc sản xuất là có thể. Mặt khác, khi tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét là 240%, độ bền bắt đầu giảm. Khi tổng hàm lượng hơi ẩm là 260%, độ bền giảm xuống đáng kể. Như vậy, tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét tốt hơn là từ 180% đến 250% và tốt hơn nữa là 240% hoặc thấp hơn.

Bảng 1

Tổng hàm lượng hơi ẩm của đất bùn (%)	Độ lún của vật liệu được trộn (chất mang)	Các đặc tính của sản phẩm hóa rắn	
		Độ bền (N/mm ²)	Trọng lượng riêng (kg/m ³)
160	×	16,1	2150
180	3,0	17,4	2136
200	3,5	18,4	2124
220	4,0	19,2	2114
240	4,2	16,0	2105
260	4,8	12,8	2098

Từ quan điểm của sự ảnh hưởng việc cấp các ion Ca và các ion OH như được mô tả trên và nhằm đảm bảo độ ổn định thể tích của sản phẩm hóa rắn, một lượng cụ thể hoặc nhiều hơn nữa xỉ luyện thép cần phải được trộn trong vật liệu được trộn. Trọng lượng riêng xỉ luyện thép được trộn tốt hơn là bằng 750 kg/m³

hoặc cao hơn nữa và còn tốt hơn nữa là 1000 kg/m^3 hoặc lớn hơn nữa trong vật liệu được trộn. Khi lượng xỉ luyện thép được trộn là 1450 kg/m^3 hoặc nhỏ hơn, trọng lượng riêng của sản phẩm hóa rắn là không quá lớn, sản phẩm hóa rắn không cần phải giảm trọng lượng ngay cả khi nếu một lượng lớn nước được sử dụng và đạt được độ bền thích hợp. Do đó, lượng xỉ luyện thép được trộn tốt hơn là bằng 1450 kg/m^3 hoặc nhỏ hơn.

Đất bùn như là đất nạo vét được sàng theo yêu cầu, nhờ đó các tạp chất được loại ra. Chẳng hạn, thiết bị trộn đối với bê tông tươi thông thường có thể được sử dụng để nhào trộn vật liệu được trộn. Theo cách khác, vật liệu được trộn có thể được nhào trộn trong sân ngoài nhà ở hoặc dạng tương tự bằng cách sử dụng thiết bị to như là máy xúc dùng cho công việc kỹ thuật xây dựng dân dụng.

Bột nhão có thể được hóa rắn theo phương thức để bột nhão được rót vào, chẳng hạn, cấp pha thích hợp và sau đó được hóa rắn/xử lý (biến cứng thủy lực) hoặc theo kiểu bột nhão được đúc trong sân ngoài ngôi nhà thành dạng lớp và sau đó được hóa rắn/xử lý (biến cứng thủy lực). Cụ thể là, trong trường hợp sản xuất một lượng lớn đá, bột nhão tốt hơn là được đúc trong sân thành dạng lớp.

Quá trình hóa rắn là quá trình cần để đạt được độ bền chịu nén đích và thường kéo dài khoảng bảy ngày hoặc lâu hơn nữa.

Đá thu được được nghiền thành các mẫu nhỏ có kích cỡ thích hợp theo yêu cầu. Việc nghiền đá này có thể được tiến hành bằng cách sử dụng máy nghiền. Theo cách khác, trong trường hợp đúc bột nhão trong sân để tạo lớp, sản phẩm hóa rắn trong sân được nghiền vỡ sơ bộ bằng thiết bị nghiền và có thể sau đó được nghiền bằng máy nghiền. Tiếp theo, sản phẩm hóa rắn được nghiền (các tảng) thường được phân loại bằng sàng, nhờ đó thu được các tảng có kích cỡ cho trước. Để sử dụng làm vật liệu làm đường ngầm, các tảng thu được có kích cỡ khoảng từ 150mm đến 500mm.

Đất nạo vét được tạo ra bằng việc nạo vét thay đổi theo tổng hàm lượng hơi ẩm phụ thuộc vào các chỗ nạo vét. Trong trường hợp các sản phẩm sống ở nước (táo tía, con hào và dạng tương tự) được nuôi trồng gần chỗ nạo vét, sự ô nhiễm của nước biển bởi việc nạo vét có thể làm ảnh hưởng đến các sản phẩm nuôi trồng

trong nước. Do đó, công việc nạo vét không thể tiến hành quanh năm và bị giới hạn theo mùa (theo thời vụ). Trong trường hợp thực hiện sáng chế trong các điều kiện này, được ưu tiên là đất nạo vét được tạo ra bởi công việc nạo vét được chứa trong sân chứa đất nạo vét và sản phẩm hóa rắn được tạo ra bằng cách sử dụng đất nạo vét được chứa trong sân chứa đất nạo vét. Việc làm này có thể đạt được các kết quả như sau.

(i) Ngay trong trường hợp đất nạo vét thay đổi tổng hàm lượng hơi ẩm phụ thuộc vào các chỗ nạo vét, tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét có thể được lấy trung bình theo sự chứa đất nạo vét trong sân chứa đất nạo vét.

(ii) Ngay trong trường hợp mà khoảng thời gian nạo vét bị giới hạn và do đó đất nạo vét không thể nạo vét được quanh năm, đất nạo vét có thể được cấp một cách ổn định quá trình sản xuất sản phẩm hóa rắn nếu đất nạo vét được chứa trong sân chứa đất nạo vét.

(iii) Tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét có thể được đánh giá, kiểm soát và điều chỉnh một cách dễ dàng nhờ việc chứa đất nạo vét trong sân chứa đất nạo vét.

Fig.3 là các hình vẽ thể hiện một phương án của sáng chế là phương án tạo việc sử dụng sân chứa đất nạo vét. Đất nạo vét được tạo ra nhờ việc nạo vét được chứa trong sân chứa đất nạo vét. Kết cấu và hình dạng của sân chứa đất nạo vét là tùy ý. Sân chứa đất nạo vét có thể là, chẳng hạn, bờ đất dạng vòng tròn được tạo ra bằng cách đắp đất hoặc xỉ trong sân sao cho đất nạo vét được chứa phía trong bờ đất vòng tròn. Đất nạo vét được tạo ra nhờ việc nạo vét được tiến hành và được chứa trong sân chứa đất nạo vét không phụ thuộc vào tổng hàm lượng hơi ẩm hoặc các đặc tính khác của nó. Đất bùn được cấp một cách thích hợp từ sân chứa đất nạo vét vào quá trình sản xuất sản phẩm hóa rắn (đá nhân tạo) và đá nhân tạo nhẹ thu được theo phương pháp sản xuất được nêu trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các vật liệu được trộn trong các điều kiện trộn như được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3 và sau đó được nhào trộn (các vật liệu được trộn trong thiết bị nhào trộn $0,75 \text{ m}^3$ trong năm phút và sau đó được xả ra sau một khoảng thời gian được

ấn định). Từng mẻ bột nhão của các vật liệu được trộn được đúc khuôn trong khuôn có đường kính là 100mm và chiều cao là 200mm và sau đó được hóa rắn, nhờ đó sản phẩm hóa rắn (đá nhân tạo) được tạo ra. Đất nạo vét được sử dụng là đất nạo vét được lấy từ đáy Seto Inland Sea, có hàm lượng phù sa chiaám 90% theo thể tích và được điều chỉnh theo hàm lượng nước bằng cách bổ sung nước. Xi luyện thép được sử dụng như là chất kết tụ là các xi luyện thép A và B có các trọng lượng riêng khác nhau trong điều kiện sấy bề mặt bảo hòa. Các xi luyện thép A và B được tạo ra bằng cách xử lý xỉ lò thổi thép chứa 3,5% theo khối lượng CaO tự do làm già hóa bằng hơi nước để có mức nghiền là 1,5% (kích cỡ hạt là từ 0mm đến 25mm, 80% theo khối lượng các hạt với kích cỡ hạt là 0,15mm hoặc lớn hơn). Độ bền chịu ép một trục của các sản phẩm hóa rắn được xử lý trong 28 ngày được xác định theo thử nghiệm thành phần (JIS-A-1108:2006). Các kết quả được thể hiện trên Bảng 2 và Bảng 3 cũng với trọng lượng riêng và dạng tương tự của các sản phẩm hóa rắn.

Theo Bảng 2 và Bảng 3, các sản phẩm hóa rắn của các phương án cụ thể theo sáng chế có các trọng lượng riêng thích hợp (từ 2000 kg/m³ đến 2200 kg/m³) và độ bền cao. Trong khi đó, các số ký hiệu từ 10 đến 14 và 33, tức là các sản phẩm hóa rắn của các phương án đối chứng cụ thể là không thích hợp về trọng lượng riêng vì các lý do tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét là quá thấp, lượng từng loại xi luyện thép được sử dụng là quá lớn, tỷ lệ đất nạo vét là quá lớn và không một loại xi luyện thép nào được sử dụng.

Bảng 2

Số	Loại phương án	Chất kết tụ		Tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét (%)	Lượng trên một đơn vị thể tích (1m ³)								Độ lún của nguyên liệu trộn (cm)	Các đặc tính của sản phẩm hóa rắn	
		Loại xi	Trọng lượng riêng trong điều kiện sấy khô bề mặt bão hòa (g/cm ³)		Tỷ lệ thể tích của đất nạo vét (%)	Xi lò cao kết hạt nền đất (kg)	Xi măng portland thông thường (kg)	Xi măng xi lò cao (kg)	Vôi được hydrat hóa (kg)	Vôi bột (kg)	Tro bay (kg)	Xi luyện thép (kg)		Độ bền [28d] (N/mm ²)	Trọng lượng riêng (kg/m ³)
1	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	180	50	371	62	0	0	0	1126	15,7	4,0	2135	
2	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	180	55	408	68	0	0	0	919	15,4	4,0	2038	
3	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	180	50	340	57	0	0	0	1165	15,2	4,5	2138	
4	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	180	55	374	63	0	0	0	962	15,3	4,5	2042	
5	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	383	64	0	0	0	1110	18,2	4,5	2113	
6	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	351	59	0	0	0	1151	17,2	5,0	2116	
7	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	55	387	65	0	0	0	946	17,2	5,0	2017	
8	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	250	45	395	66	0	0	0	1255	21,3	4,0	2195	
9	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	250	50	439	73	0	0	0	1039	21,8	4,0	2094	
10	Phương án đối chứng cụ thể	Xi luyện thép A	3,20	170	40	294	49	0	0	0	1545	11,5	2,5	2335	
11	Phương án đối chứng cụ thể	Xi luyện thép A	3,20	180	40	297	50	0	0	0	1541	15,5	4,0	2329	
12	Phương án đối chứng cụ thể	Xi luyện thép A	3,20	220	40	307	51	0	0	0	1528	18,2	4,5	2311	
13	Phương án đối chứng cụ thể	Xi luyện thép A	3,20	220	60	460	77	0	0	0	692	17,4	4,5	1914	
14	Phương án đối chứng cụ thể	Xi luyện thép A	3,20	250	40	351	59	0	0	0	1471	20,8	4,0	2296	
15	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	180	50	413	41	0	0	0	1101	15,8	4,0	2131	
16	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	426	43	0	0	0	1085	18,8	4,5	2108	
17	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	55	430	43	0	0	0	920	17,6	5,0	2113	

Bảng 3.

Số	Loại phương án	Chất kết tụ		Tổng hàm lượng hơi ẩm của đất nạo vét (%)	Lượng trên một đơn vị thể tích (1m ³)								Độ lún của nguyên lún trôn (cm)	Các đặc tính của sản phẩm hóa rắn	
		Loại xi	Trọng lượng riêng trong điều kiện sấy khô bề mặt bão hòa (g/cm ³)		Tỷ lệ thể tích của đất nạo vét (%)	Xi lò cao kết hạt nền đất (kg)	Xi măng portland thông thường (kg)	Xi măng xi lò cao portland (kg)	Vôi được hydrat hóa (kg)	Vôi bột (kg)	Tro bay (kg)	Xi luyện thép (kg)		Độ bền [28d] (N/mm ²)	Trọng lượng riêng (kg/m ³)
18	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	180	56	504	84	0	0	0	0	758	4,0	17,8	2006
19	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép B	3,00	220	50	383	64	0	0	0	0	1041	4,5	18,0	2045
20	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép B	3,20	220	41	267	45	0	0	0	0	1442	6,0	15,8	2197
21	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	438	0	0	73	0	0	1010	4,5	17,0	2077
22	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	438	0	0	0	73	0	1017	4,0	15,8	2084
23	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	351	0	0	0	0	0	1130	5,0	17,5	2038
24	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	450	75	0	0	0	112	840	4,0	16,9	2097
25	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	420	70	0	0	0	105	888	4,0	16,9	2103
26	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	390	65	0	0	0	97	935	4,5	17,0	2108
27	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	346	89	0	0	0	86	974	5,0	17,3	2116
28	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	294	117	0	0	0	73	1020	4,5	17,3	2125
29	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	50	319	82	0	0	0	89	1019	4,5	17,2	2120
30	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	55	462	77	0	0	0	115	666	4,5	17,1	2005
31	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	220	55	433	72	0	0	0	55	941	5,0	18,3	2024
32	Phương án cụ thể theo sáng chế	Xi luyện thép A	3,20	240	55	498	83	0	0	0	55	705	5,0	20,6	2013
33	Phương án đối chứng cụ thể	Đá thiên nhiên	2,65	180	50	371	62	0	0	0	0	932	4,2	15,5	1947

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ, là khối hóa rắn hydrat hoá, thu được bằng cách hóa rắn hydrat hoá hỗn hợp vật liệu được trộn chứa đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt cát làm cốt liệu, với mỗi đơn vị thể tích các vật liệu được trộn, xỉ luyện thép dạng hạt cát có lượng trộn là 750kg/m^3 , đá nhân tạo nhẹ có trọng lượng riêng là từ 2000kg/m^3 đến 2200kg/m^3 .
2. Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm 1, trong đó đá này có độ bền chịu nén một trục là 15N/mm^2 hoặc lớn hơn khi được xác định sau hoá rắn 28 ngày.
3. Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm 1, trong đó chất kết dính chứa từ 80% đến 95% theo khối lượng xỉ lò cao được nghiền thành hạt, lượng còn lại là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm xi măng pooc lăng thông thường, vôi bột, vôi được hydrat hóa và xi măng pooc lăng xỉ lò cao.
4. Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm 2, trong đó chất kết dính chứa 80% đến 95% theo khối lượng là xỉ lò cao được nghiền thành hạt, lượng còn lại là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm xi măng pooc lăng thông thường, vôi bột, vôi được hydrat hóa và xi măng pooc lăng xỉ lò cao.
5. Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm 1, trong đó chất kết dính chứa xỉ lò cao được nghiền thành hạt và tro bay, tổng hàm lượng của xỉ lò cao được nghiền thành hạt và tro bay là 80% đến 90% khối lượng, lượng còn lại là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm xi măng pooc lăng thông thường, vôi bột, vôi được hydrat hóa và xi măng pooc lăng xỉ lò cao, và tro bay là nhỏ hơn hoặc bằng 30% khối lượng của xỉ lò cao được nghiền thành hạt.
6. Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm 2, trong đó chất kết dính chứa xỉ lò cao được nghiền thành hạt và tro bay, tổng hàm lượng của xỉ lò cao được nghiền thành hạt và tro bay là 80% đến 90% khối lượng, lượng còn lại là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm xi măng pooc lăng thông thường, vôi bột, vôi được hydrat hóa và xi măng pooc lăng xỉ lò cao, và tro bay là nhỏ hơn hoặc bằng 30% khối lượng của xỉ lò cao được nghiền thành hạt.

7. Đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm bất kỳ từ 1 đến 6, trong đó xỉ luyện thép là xỉ thu được bằng cách hóa già xỉ chứa 0,5% theo khối lượng hoặc lớn hơn CaO tự do, có mức độ nghiền thành bột là 2,5% hoặc ít hơn.

8. Phương pháp sản xuất đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, bao gồm việc trộn vật liệu được trộn chứa đất bùn với tổng hàm lượng độ ẩm là từ 180% đến 250%, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt cát; trong đó phần trăm của đất bùn so với đất bùn, chất kết dính và xỉ luyện thép dạng hạt là từ 40% đến 55% theo thể tích; và trong đó trọng lượng riêng của xỉ luyện thép là 750kg/m^3 hoặc cao hơn trong thể tích của vật liệu được trộn và hóa rắn hydrat hoá hỗn hợp này.

9. Phương pháp sản xuất đá nhân tạo trọng lượng nhẹ theo điểm 8, trong đó đất nạo vét được tạo ra bằng cách nạo vét và được chứa trong sân chứa đất nạo vét được sử dụng làm đất bùn.

FIG. 1

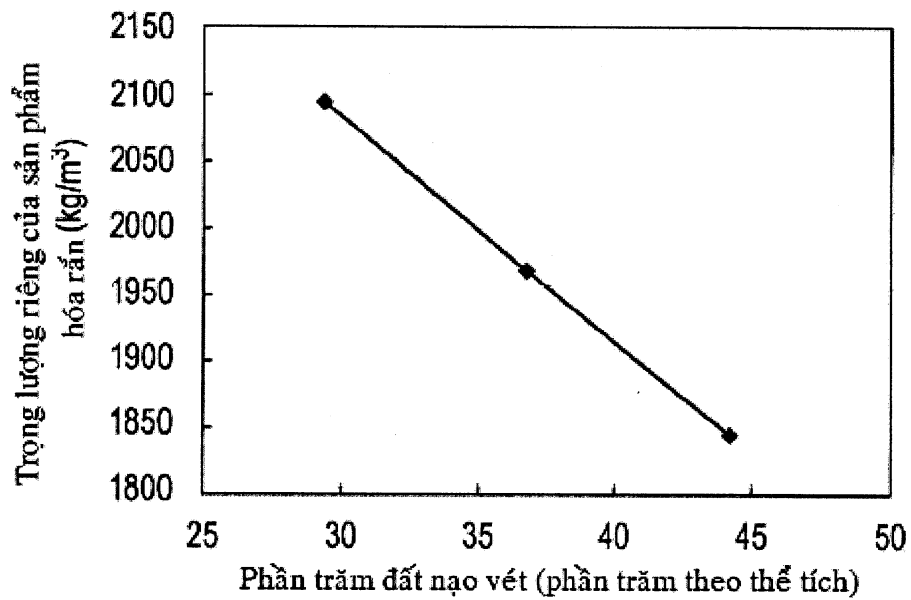


FIG. 2

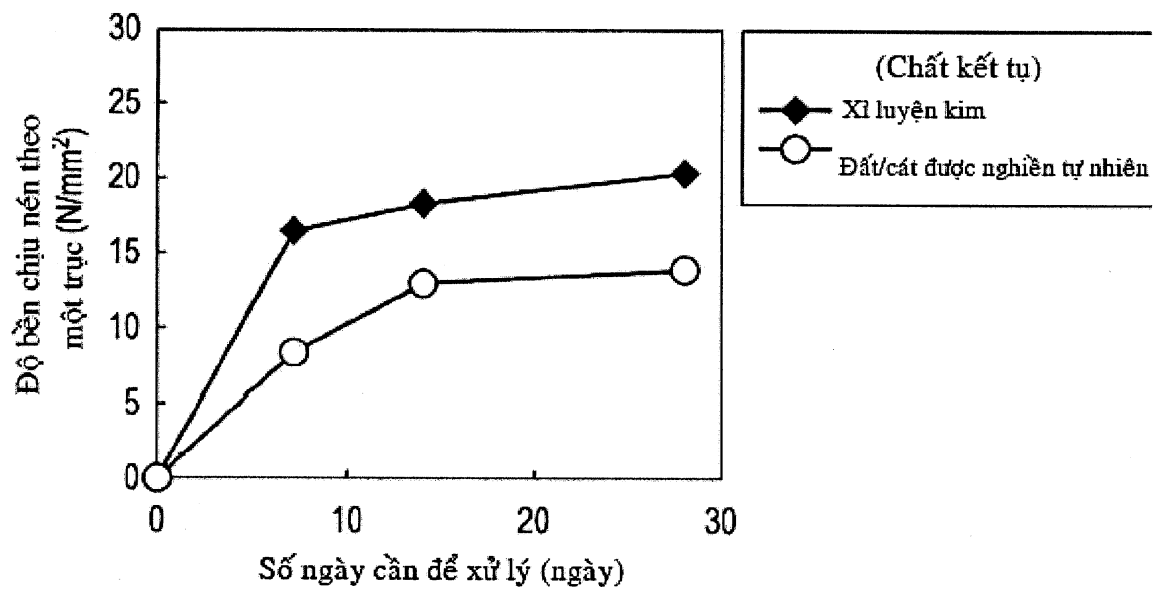


FIG. 3

