



(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)



1-0041920

(51)^{2020.01} C04B 28/02; C04B 7/52

(13) B

(21) 1-2021-01901

(22) 10/10/2019

(86) PCT/EP2019/077456 10/10/2019

(87) WO2020/074633 16/04/2020

(30) 1859381 10/10/2018 FR

(45) 25/12/2024 441

(43) 26/07/2021 400

(73) CHRYSO (FR)

19 Place de la Résistance, 92440 ISSY LES MOULINEAUX, France

(72) PELLERIN, Bruno (FR); DUARTE AMARO CORREIA, Martinho (PT).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CHẤT KẾT DÍNH THỦY LỰC BẰNG CÁCH SỬ DỤNG ALKANOLAMIN VÀ VẬT LIỆU THỦY LỰC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nghiền ít nhất một chất kết dính thủy lực, tốt hơn nếu là xi-măng bằng cách sử dụng alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba, bao gồm các bước sau: điều chế muối axit vô cơ của alkanolamin; và bổ sung muối axit vô cơ của alkanolamin thu được vào thiết bị nghiền. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp cải thiện độ bền cơ học của chất kết dính thủy lực; và vật liệu thủy lực.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp ổn định alkanolamin được sử dụng trong phương pháp nghiền, cụ thể hơn sáng chế đề cập đến phương pháp nghiền chất kết dính thủy lực, đặc biệt là vật liệu xi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Alkanolamin đã được sử dụng để nghiền vật liệu xi. Alkanolamin cũng được biết để cải thiện độ bền cơ học của vật liệu thủy lực trên cơ sở xi-măng.

Do đó, các tác dụng này đã được đề xuất kết hợp và alkanolamin đã được đề xuất sử dụng ở thời điểm nghiền chất kết dính thủy lực, đặc biệt là xi-măng, để thu được các lợi ích từ đặc tính nghiền của alkanolamin trong khi cũng bổ sung vào chất kết dính thủy lực thành phần hoạt tính có tác dụng cải thiện độ bền cơ học trong quy trình sản xuất chất kết dính thủy lực.

Tuy nhiên, một số alkanolamin, đặc biệt là triisopropanolamin, được sử dụng trong quy trình nghiền, sẽ bị phân huỷ bởi nhiệt độ, do đó sẽ không còn thích hợp để tạo ra độ bền cơ học cao trong quy trình sản xuất chất kết dính thủy lực. Để khắc phục nhược điểm này, lượng lớn hơn của alkanolamin được đề xuất bổ sung để bù lại lượng phân huỷ của nó. Tuy nhiên, việc tăng lượng của alkanolamin trong một số thiết bị nghiền (hoặc thiết bị xay) dẫn đến hiệu suất nghiền quá cao và hiện tượng siêu hóa lỏng của bột xi-măng dẫn đến hiện tượng thoát vật liệu hoặc xả vật liệu của thiết bị nghiền, đây là điều không mong muốn.

FR 3 002 162 đề cập đến phương pháp sử dụng 2-amino-2-metyl-propanol, cụ thể đặc biệt là ở dạng muối hữu cơ, trong quy trình nghiền vật liệu xi. Tuy nhiên, vật liệu này dẫn đến làm tăng độ chảy của xi-măng, do đó dẫn đến nghiền không tối ưu vật liệu xi.

Do đó, có nhu cầu về phương pháp có thể sử dụng alkanolamin trong quy trình nghiền chất kết dính thủy lực, đặc biệt là xi-măng, trong khi không ảnh hưởng bất lợi đến các điều kiện nghiền, đặc biệt là không gây ra hiện tượng xả hoặc thoát vật liệu của thiết bị nghiền.

Cũng có nhu cầu về phương pháp làm giảm độ chảy của chất kết dính thủy lực, do đó làm tăng thời gian lưu trong thiết bị nghiền, để thu được bột mịn trong khi cũng thu được độ bền cơ học cao.

Cũng có nhu cầu về phương pháp tạo ra thành phần cần thiết để cải thiện đặc tính liên quan đến độ bền cơ học và đặc biệt là độ bền cơ học ở ngày 28, của chất kết dính thủy lực, trong bước nghiền chất kết dính thủy lực, trong khi không ảnh hưởng bất lợi đến các điều kiện nghiền, đặc biệt là không gây ra hiện tượng xả vật liệu của thiết bị nghiền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề cập đến phương pháp ổn định alkanolamin được sử dụng trong thiết bị nghiền.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp duy trì đồng thời mức độ tác động đến cải thiện độ bền cơ học, đặc biệt là ở ngày 28, của chất kết dính thủy lực.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp kiểm soát thông số hiệu suất nghiền của alkanolamin trong khi cũng duy trì đặc tính liên quan đến cải thiện độ bền cơ học, đặc biệt là ở ngày 28 trong quy trình sản xuất chất kết dính thủy lực. Mục đích của sáng chế đặc biệt thuận lợi trong toàn bộ các tình huống yêu cầu về hiệu suất nghiền thấp (bản chất của vật liệu xi, quá trình nghiền đồng thời vật liệu xi với vật liệu mềm (ví dụ chất độn đá vôi, puzolan tự nhiên), thiết bị nghiền hiệu suất thấp, thiết bị nghiền kiểu hở không có bộ phân tách (phân loại), thiết bị nghiền kiểu kín, ví dụ thiết bị nghiền kiểu kín có bộ phân tách dòng khí không đổi, thiết bị vận chuyển xi-măng bằng băng tải nghiêng, thiết bị nâng kiểu pit-tông hở, bộ lọc bụi không hiệu quả hoặc gần đến độ bão hòa (áp suất chênh lệch cao, bộ lọc kiểu túi bị mòn)).

Mục đích của sáng chế đặc biệt có lợi trong quy trình nghiền đồng thời vật liệu xi và đá vôi để sản xuất xi-măng CEM II/A hoặc CEM II/B LL, để cải thiện độ bền cơ học ở ngày 28, cần lượng lớn của amin (ví dụ 120g triisopropanolamin/tấn xi-măng). Khi lượng như vậy được sử dụng trong một số hệ thống, thì hiện tượng xả hoặc thoát vật liệu nhanh của thiết bị nghiền xuất hiện, cũng như hiện tượng hình thành bụi tới hạn cũng xuất hiện ở cửa xả của thiết bị nghiền và ở mặt của thiết bị nâng.

Một cách đáng ngạc nhiên, việc sử dụng amin ở dạng muối có thể kiểm soát hữu hiệu thông số hiệu suất nghiền của amin, trong khi cũng duy trì toàn bộ thông số hiệu suất liên quan đến việc cải thiện độ bền cơ học ở ngày 28.

Sáng chế đề cập đến phương pháp nghiền ít nhất một chất kết dính thủy lực, tốt hơn nếu xi-măng bằng cách sử dụng alkanolamin, tốt hơn nếu alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba, bao gồm các bước sau: điều chế muối, tốt hơn nếu muối axit vô cơ của alkanolamin; và bổ sung muối axit vô cơ của alkanolamin thu được vào thiết bị nghiền.

Tốt hơn nếu phương pháp này còn bao gồm bước nghiền chất kết dính thủy lực này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết trong phần mô tả dưới đây cùng các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình chiếu từ trên xuống theo mặt phẳng nghiêng thể hiện thử nghiệm lăn chai theo ví dụ 2.

Fig.2 là hình chiếu cạnh theo mặt phẳng nghiêng thể hiện thử nghiệm lăn chai theo ví dụ 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tốt hơn nếu, sáng chế đề cập đến phương pháp nghiền ít nhất một chất kết dính thủy lực bằng cách sử dụng alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba, bao gồm các bước sau: điều chế muối axit vô cơ của alkanolamin; và bổ sung muối axit vô cơ của alkanolamin thu được vào thiết bị nghiền.

Tốt hơn nếu phương pháp này còn bao gồm bước nghiền chất kết dính thủy lực này.

Tốt hơn nếu, alkanolamin là alkanolamin có công thức (I) $N(R^1OH)(R^2)(R^3)$ (I) trong đó R^1 có thể là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh giống hoặc khác nhau chứa từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, R^2 là H hoặc R^1-OH , R^3 là H, nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh chứa từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, R^4-OH trong đó R^4 là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh chứa từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 1 đến 5

nguyên tử cacbon, hoặc (alkyl)-N(alkyl-OH)₂, alkyl này là alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh chứa từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu (CH₂-CH₂)-N(CH₂-CH₂-OH)₂, ít nhất một trong số R² và R³ không phải là H.

Tốt hơn nếu, alkanolamin là alkanolamin có công thức (I) N(R¹OH)(R¹OH) (R³) (I) trong đó R¹ là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có thể giống hoặc khác nhau chứa từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, R³ là H, nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh chứa từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon, R⁴-OH trong đó R⁴ là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh chứa từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu từ 1 đến 5 nguyên tử cacbon.

Phương pháp theo sáng chế không bao gồm bước sử dụng muối của axit axetic. Phương pháp theo sáng chế không bao gồm bước sử dụng 2-amino-2-metyl-propanol.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp cải thiện độ bền cơ học của chất kết dính thủy lực, bao gồm bước nghiền chất kết dính thủy lực bằng cách sử dụng muối axit vô cơ của alkanolamin, tốt hơn nếu muối vô cơ của alkanolamin, tốt hơn nếu muối vô cơ của alkanolamin có công thức (I). Theo phương án ưu tiên, phương pháp này có tác dụng cải thiện độ bền cơ học của chất kết dính thủy lực mà không ảnh hưởng đến các thông số hiệu suất của bước nghiền của chất kết dính thủy lực, đặc biệt là vật liệu xi.

Tốt hơn nếu, thuật ngữ “độ bền cơ học” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ độ bền cơ học ở ngày 28.

Muối vô cơ của alkanolamin có công thức (I) được chọn từ nhóm bao gồm muối axit halogenua, muối của axit sulfuric, muối của axit phosphoric, muối của axit phosphonic, hoặc muối hydrosulphat.

Theo phương án ưu tiên, muối axit vô cơ của alkanolamin là muối của axit sulfuric, axit phosphoric hoặc axit phosphonic, tốt hơn nếu muối của axit sulfuric.

Theo phương án ưu tiên, muối axit vô cơ của alkanolamin là muối axit halogenua. Đặc biệt là, muối của axit hydrochloric.

Phương pháp theo sáng chế có thể được áp dụng cho alkanolamin bất kỳ, tốt hơn nếu alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba, tốt hơn nếu alkanolamin có công thức (I), đặc biệt là alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba bất kỳ có công thức (I) được sử dụng trong thiết bị nghiền, đặc biệt trong thiết bị nghiền để nghiền vật liệu xi và chất kết dính thủy lực. Cụ

thể hơn, phương pháp theo sáng chế có thể được áp dụng cho triisopropanolamin, diisopropanolamin, dietanolisopropanolamin, etanoldiisopropanolamin, N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxyetyl)etylendiamin, và metyldietanolamin. Tốt hơn nếu, alkanolamin được chọn từ nhóm bao gồm triisopropanolamin, dietanolisopropanolamin, và etanoldiisopropanolamin. Tốt hơn nếu, alkanolamin là triisopropanolamin.

Tốt hơn nếu muối axit vô cơ của alkanolamin được điều chế bằng cách trộn theo hệ số tỷ lệ giữa alkanolamin và axit. Do phản ứng giữa alkanolamin và axit có thể tỏa nhiệt, nên cần làm mát môi trường trong quá trình phản ứng. Ví lý do này, tốt hơn nếu muối axit vô cơ của alkanolamin được điều chế trong bình thủy tinh được ngâm trong bể nước lạnh và nhiệt độ cũng như độ pH được đo liên tục.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp làm giảm độ chảy của chất kết dính thủy lực trong thiết bị nghiền, bao gồm bước sử dụng muối vô cơ của alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba, tốt hơn nếu alkanolamin có công thức (I), trong quy trình nghiền chất kết dính thủy lực.

Theo sáng chế, thiết bị nghiền bất kỳ có thể được sử dụng. Đặc biệt là, sáng chế đề cập đến phương pháp được thực hiện trong thiết bị nghiền kiểu đứng, thiết bị nghiền kiểu bi, thiết bị nghiền kiểu cán, thiết bị nghiền kiểu hở không có bộ phân tách (phân loại), thiết bị nghiền kiểu kín, ví dụ thiết bị nghiền kiểu kín có bộ phân tách dòng khí không đổi hoặc không, thiết bị vận chuyển xi-măng bằng băng tải nghiêng, thiết bị nâng kiểu pit-tông hở, bộ lọc bụi không hiệu quả hoặc gần đến độ bão hòa (áp suất chênh lệch cao, bộ lọc kiểu túi bị mòn). Tốt hơn nếu, thiết bị nghiền là thiết bị nghiền kiểu bi, hoặc thiết bị nghiền kiểu đứng.

Mục đích của sáng chế đặc biệt có lợi trong quy trình nghiền đồng thời vật liệu xi và chất phụ gia khoáng để sản xuất CEM II/A hoặc CEM II/B hoặc CEM III, để cải thiện độ bền cơ học ở ngày 28, cần lượng lớn của amin (ví dụ 120g triisopropanolamin/tấn xi-măng). Khi lượng như vậy được sử dụng trong một số hệ thống, hiện tượng xả hoặc thoát vật liệu nhanh của thiết bị nghiền xuất hiện, cũng như hiện tượng hình thành bụi tới hạn ở cửa xả của thiết bị nghiền và ở mặt của thiết bị nâng.

Sáng chế đề cập đến phương pháp nghiền chất kết dính thủy lực bất kỳ và đặc biệt là sáng chế đề cập đến phương pháp nghiền vật liệu xi và/hoặc chất phụ gia khoáng.

Thuật ngữ “chất kết dính thủy lực” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ hợp chất bất kỳ có đặc tính ngậm nước trong sự có mặt của nước quá trình ngậm nước của hợp chất này có thể thu được chất rắn có đặc tính cơ học đặc trưng, đặc biệt là xi-măng, như xi-măng portland, xi-măng alumin, xi-măng puzolan, hoặc canxi sulphat khan hoặc bán ngậm nước. Chất kết dính thủy lực có thể là xi-măng theo tiêu chuẩn EN197-1 (2001) và đặc biệt là xi-măng portland, chất phụ gia khoáng, đặc biệt là vảy xỉ, hoặc xi-măng chứa chất phụ gia khoáng.

Thuật ngữ “xi-măng” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ xi-măng theo tiêu chuẩn Châu Âu EN 197-1 (2001) và đặc biệt là xi-măng thuộc các loại sau: CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, hoặc CEM V theo tiêu chuẩn Pháp/Châu Âu NF EN 197-1 (2012) Xi-măng. Xi-măng có thể bao gồm chất phụ gia khoáng.

Thuật ngữ “chất phụ gia khoáng” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ vảy xỉ (như được định nghĩa theo tiêu chuẩn NF EN 197-1 (2012), đoạn xi-măng 5.2.2), vảy xỉ từ quá trình luyện thép, vật liệu puzolan (như được định nghĩa theo tiêu chuẩn NF EN 197-1 (2012), đoạn xi-măng 5.2.3), tro bay (như được định nghĩa theo tiêu chuẩn NF EN 197-1 (2012), đoạn xi-măng 5.2.4), đá phiến nung (như được định nghĩa theo tiêu chuẩn NF EN 197-1 (2012), đoạn xi-măng 5.2.5), đá vôi (như được định nghĩa theo tiêu chuẩn NF EN 197-1 (2012), đoạn xi-măng 5.2.6) hoặc muối silic oxit (như được định nghĩa theo tiêu chuẩn NF EN 197-1 (2012), đoạn xi-măng 5.2.7) hoặc hỗn hợp của chúng. Các chất phụ gia khác hiện chưa được phân loại theo tiêu chuẩn NF EN 197-1 (2012) Xi-măng, cũng có thể được sử dụng. Các chất phụ gia này bao gồm caolan kim loại, như caolan kim loại loại A theo tiêu chuẩn Pháp NF P 18-513 (tháng 08/2012); chất phụ gia silic, như chất phụ gia silic chứa khoáng chất thạch anh theo tiêu chuẩn NF P 18-509 (tháng 09/2012); nhôm silicat, đặc biệt là nhôm silicat loại geopolyme vô cơ.

Theo phương án ưu tiên, các tác giả sáng chế đã kiểm chứng được rằng bước điều chế muối axit vô cơ của alkanolamin theo sáng chế có thể làm giảm áp suất hơi của alkanolamin này, và do đó bảo vệ alkanolamin này khỏi bị phân hủy, đặc biệt là quá trình phân hủy bởi nhiệt, trong thiết bị nghiền. Các tác giả sáng chế đã kiểm chứng được rằng mặc dù được điều chế ở dạng muối axit vô cơ, nhưng đặc tính của alkanolamin để cải thiện đặc tính cơ học chất kết dính thủy lực, đặc biệt là đặc tính của alkanolamin để cải thiện độ bền cơ học, đặc biệt là độ bền cơ học ở ngày 28 vẫn được duy trì. Hơn nữa, các

tác giả sáng chế đã ngạc nhiên kiểm chứng được rằng bước điều chế muối axit vô cơ của alkanolamin, không giống như các ví dụ với muối axit hữu cơ của alkanolamin từ tài liệu chuyên ngành, cho phép nghiền hiệu quả hơn và dẫn đến làm giảm độ chảy của chất kết dính thủy lực.

Do đó, phương pháp sáng chế đặc biệt có lợi để bổ sung alkanolamin ở thời điểm nghiền mà không phân hủy hợp chất này, trong khi cũng cải thiện hiệu suất nghiền và đảm bảo đặc tính của alkanolamin để cải thiện đặc tính cơ học của chất kết dính thủy lực được duy trì.

Tốt hơn nữa, muối axit vô cơ của alkanolamin được sử dụng trong quy trình nghiền ở hàm lượng nằm trong khoảng từ 0,003% đến 0,025% khối lượng chất kết dính thủy lực, tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 0,005% đến 0,015%.

Theo phương án ưu tiên, muối axit vô cơ của alkanolamin được sử dụng trong quy trình nghiền có thể được sử dụng kết hợp với các chất phụ gia khác thường được sử dụng trong vật liệu thủy lực hoặc trong quy trình nghiền chất kết dính thủy lực; đặc biệt là chất phụ gia được chọn từ alkanolamin khác với alkanolamin có công thức (I); muối, như natri clorua, canxi clorua, natri thioxyanat, canxi thioxyanat, natri nitrat và canxi nitrat và hỗn hợp của chúng; glycol, glyxerol, chất bổ trợ/chất phụ gia giảm nước và chất bổ trợ/chất phụ gia siêu giảm nước, chất hoạt động bề mặt, axit carboxylic, như axit axetic, axit adipic, axit gluconic, axit formic, axit oxalic, axit xitric, axit maleic, axit lactic, axit tartaric, axit malonic và hỗn hợp của chúng.

Muối axit vô cơ của alkanolamin cũng có thể được sử dụng kết hợp với chất làm chậm hóa cứng.

Theo sáng chế, chất làm chậm hóa cứng có thể là chất làm chậm hóa cứng trên cơ sở đường, chất làm chậm hóa cứng trên cơ sở mật đường, hoặc chất làm chậm hóa cứng trên cơ sở bã rượu.

Tốt hơn nữa, chất bổ trợ/chất phụ gia giảm nước và chất bổ trợ/chất phụ gia siêu giảm nước được chọn từ nhóm bao gồm muối sulfonat của sản phẩm đa ngưng tụ của naphtalen-formaldehyt, thường được gọi là polynaphtalen sulfonat or even chất siêu hóa dẻo trên cơ sở naphtalen; muối sulfonat của sản phẩm đa ngưng tụ của melamin-formaldehyt, thường được gọi là chất siêu hóa dẻo trên cơ sở melamin; lignosulfonat;

natri gluconat và natri glucoheptonat; polyacrylat; polyaryl ete; sản phẩm trên cơ sở axit polycarboxylic, đặc biệt là copolyme răng lược polycarboxylat, là polyme mạch nhánh có mạch chính chứa nhóm carboxylic và mạch bên cấu thành từ khối dạng polyete, đặc biệt là polyetylen oxit, ví dụ axit poly[(met)acrylic - gốc liên hợp - polyetylen oxit]. Các chất siêu hóa dẻo dưới dạng các nhãn hiệu CHRYSO® Fluid Optima, CHRYSO® Fluid Premia và CHRYSO® Plast Omega do CHRYSO sản xuất có thể được ưu tiên sử dụng; sản phẩm trên cơ sở polyalkoxyl-polyphosphonat đặc biệt là được mô tả trong Patent Châu Âu số 0 663 892 (ví dụ CHRYSO®Fluid Optima 100).

Theo phương án ưu tiên, muối axit vô cơ của alkanolamin được sử dụng trong quy trình nghiền có thể được sử dụng kết hợp với một hoặc nhiều chất chống tạo bọt, đặc biệt chất chống tạo bọt được chọn từ nhóm bao gồm axit béo được etoxy hóa. Các tác giả sáng chế đã điểm chứng được rằng bước điều chế muối của alkanolamin có thể thu được khoảng pH cho phép hòa tan axit béo được etoxy hóa trong khi vẫn duy trì hiệu suất của nó trong các ứng dụng, đặc biệt là ứng dụng trong bê tông, trong khoảng pH ở đó axit béo này trở nên có hoạt tính.

Sáng chế cũng đề cập đến vật liệu thủy lực chứa ít nhất một chất kết dính thủy lực; và muối axit vô cơ của alkanolamin như được mô tả nêu trên. Vật liệu thủy lực này có thể còn chứa ít nhất một chất phụ gia như được mô tả nêu trên.

Sáng chế cũng đề cập đến vật liệu thủy lực chứa nước; ít nhất một chất kết dính thủy lực; muối axit vô cơ của alkanolamin; và cốt liệu. Vật liệu thủy lực này có thể còn chứa ít nhất một chất phụ gia như được mô tả nêu trên.

Thuật ngữ “cốt liệu” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ khối hạt khoáng chất có đường kính trung bình nằm trong khoảng từ 0mm đến 125mm. Phụ thuộc vào đường kính của nó, cốt liệu được phân loại thành một trong số sáu nhóm sau: bột khoáng, cát, cát mịn, cát sỏi, đá dăm, và đá balat (tiêu chuẩn XP P 18-545). Cốt liệu được ưu tiên sử dụng bao gồm: bột khoáng, có đường kính nhỏ hơn 2mm và 85% cốt liệu này có đường kính nhỏ hơn 1,25mm và 70% cốt liệu này có đường kính nhỏ hơn 0,063 mm; cát có đường kính nằm trong khoảng từ 0 và 4 mm (theo tiêu chuẩn 13-242, đường kính có thể lên đến 6mm); cát sỏi có đường kính lớn hơn 6,3mm; đá dăm có đường kính nằm trong khoảng từ 2mm đến 63mm; cát được bao gồm trong định nghĩa của cốt liệu theo sáng chế; bột khoáng được điều chế từ đá vôi hoặc dolomit.

Vật liệu thủy lực này cũng có thể bao gồm các chất phụ gia khác đã biết trong lĩnh vực này, ví dụ chất phụ gia khoảng và/hoặc chất phụ gia, ví dụ, chất phụ gia chống hút khí, chất chống tạo bọt, chất tăng tốc hóa cứng hoặc chất làm chậm hóa cứng, chất cải biến lưu biến, chất hóa lỏng khác (chất hóa dẻo hoặc chất siêu hóa dẻo), đặc biệt là chất siêu hóa dẻo, ví dụ chất siêu hóa dẻo, như CHRYSO®Fluid Premia 180 hoặc CHRYSO®Fluid Premia 196.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các ví dụ sau, nhưng không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Trong các ví dụ này, muối axit hydrocloric của triisopropanolamin được sử dụng. Muối này được điều chế bằng phương pháp sau: triisopropanolamin (113g) ở hàm lượng bằng 63% trong nước được duy trì trong điều kiện khuấy bằng máy khuấy từ (hoặc thiết bị khuấy) và 35g axit hydrocloric 37% khối lượng được bổ sung vào trong 30 phút để thu được dung dịch (khoảng 150g). Hệ số tỷ lệ giữa triisopropanolamin và HCl bằng 1:1. Trong quá trình điều chế, nhiệt độ không vượt quá 40°C. Dung dịch thu được ở trạng thái trong suốt. Kết quả đo độ dẫn điện và độ pH dưới dạng hàm số của thể tích của HCl được chuẩn độ cho thấy độ biến thiên lớn của các trị số này ở thời điểm kết thúc phản ứng giữa triisopropanolamin và HCl, kiểm chứng phản ứng hóa học giữa hai chất phản ứng này. Thực vậy, có thể kiểm chứng phản ứng hình thành triisopropanolamin được proton hóa bằng phương pháp chuẩn độ axit-bazơ pha đảo. Khi natri hydroxit (0.1 mol/L) được bổ sung vào dung dịch chứa triisopropanolamin + HCl, bước nhảy pH được ghi lại ở thể tích tương đương của natri hydroxit đặc trưng cho hằng số axit của hợp chất hóa học này. (triisopropanolamin/triisopropanolamin+HCl). Ở một nửa thể tích tương đương, độ pH tương đương với hằng số pKa của hợp chất hóa học này (triisopropanolamin/triisopropanolamin+HCl) gần bằng 8. Ngược lại, triisopropanolamin không thể hiện bước nhảy pH do amin này vẫn ở dạng bazơ.

Trên cơ sở loại phản ứng tương tự, muối axit hydrocloric của dietanolisopropanolamin được điều chế. Muối này được điều chế bằng phương pháp sau: dietanolisopropanolamin (80g) ở hàm lượng bằng 87% trong nước được duy trì trong điều kiện khuấy bằng máy khuấy từ và 42g axit hydrocloric 37% khối lượng được bổ sung vào trong 30 phút để thu được dung dịch (khoảng 150g). Hệ số tỷ lệ giữa

dietanolisopropanolamin và HCl bằng 1:1. Trong quá trình điều chế, nhiệt độ không vượt quá 40°C. Dung dịch thu được ở trạng thái trong suốt. Phản ứng hình thành dietanolisopropanolamin được proton hóa + HCl có thể được kiểm chứng bằng phương pháp chuẩn độ axit-bazơ pha đảo. Hợp chất dietanolisopropanolamin+HCl thực sự có bước nhảy pH đặc trưng cho hợp chất axit-bazơ dietanolisopropanolamin/dietanolisopropanolamin+HCl trong bước bổ sung natri hydroxit, thể hiện hằng số pKa gần bằng 8. Thực vậy, triisopropanolamin và dietanolisopropanolamin là amin có hằng số axit rất tương tự, với hằng số pKa bằng khoảng 8. Ngược lại, dietanolisopropanolamin không được proton hóa không thể hiện bước nhảy pH trong quy trình bổ sung natri hydroxit.

Trên cơ sở loại phản ứng tương tự, muối axit sulfuric của triisopropanolamin được điều chế. Muối này được điều chế bằng phương pháp sau: triisopropanolamin (129g) ở hàm lượng bằng 61% trong nước được duy trì trong điều kiện khuấy bằng máy khuấy từ và 21g axit sulfuric 95% khối lượng được bổ sung vào trong 30 phút để thu được dung dịch (khoảng 150g). Hệ số tỷ lệ giữa triisopropanolamin và H₂SO₄ bằng 2:1. Trong quá trình điều chế, nhiệt độ không vượt quá 40°C. Dung dịch thu được ở trạng thái trong suốt. Phản ứng hình thành triisopropanolamin được proton hóa + H₂SO₄ amin có thể được kiểm chứng bằng phương pháp chuẩn độ axit-bazơ pha đảo. Hợp chất triisopropanolamin + H₂SO₄ thực sự có bước nhảy pH đặc trưng cho triisopropanolamin, gần bằng 8.

Ví dụ 1

Đối với xi-măng CEM II/AV 42.5 N chứa tro bay ở hàm lượng bằng 15% khối lượng có diện tích bề mặt riêng Blaine mong muốn bằng 4000cm²/g, triisopropanolamin ở hàm lượng bằng 90ppm có thể làm tăng 11% công suất của thiết bị nghiền xi-măng này. Mặt khác, triisopropanolamin ở hàm lượng bằng 120ppm có thể gây ra các tác động bất lợi do siêu hóa lỏng bột xi-măng và trở nên rất dễ bay hơi. Triisopropanolamin+HCl không gây ra tác động bất lợi đến quy trình nghiền xi-măng (không gây hiện tượng siêu hóa lỏng) và dẫn đến cải thiện độ bền cơ học.

Mô tả	Lượng (ppm)	Công suất của thiết bị nghiền (tấn/giờ)	Rc 2 ngày (MPa)	Rc 28 ngày (MPa)
Đối chiếu	0	70	24,0	55,2
Triisopropanolamin	90	78	24,5	61,3
Triisopropanolamin	120ppm	NA*	-	-
Triisopropanolamin+HCl	143ppm**	76	25,1	63,1

*Hiện tượng xả vật liệu của thiết bị nghiền

**Tương đương với 120ppm triisopropanolamin + 23ppm HCl.

Kết quả thử nghiệm của ví dụ này cho thấy rằng trong thiết bị nghiền, hàm lượng quá cao của triisopropanolamin ảnh hưởng bất lợi đến hiệu suất nghiền và dẫn đến làm giảm đặc tính cơ học; bước điều chế muối của triisopropanolamin có thể khắc phục được các nhược điểm này.

Ví dụ 2

Các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm được thực hiện với thiết bị nghiền kiểu bi trên 5kg vật liệu xỉ trong sự có mặt của các amin khác nhau. Độ chảy của bột thu được được phân tích bằng “thử nghiệm lăn chai (RBT)”, trên cơ sở nguyên tắc đo khoảng cách được vận chuyển bởi chai hình trụ có chiều dài bằng 9,3cm và đường kính bằng 2,74cm, khối lượng rỗng có nắp bằng 119,14 g, và chứa 40g vật liệu xỉ được nghiền cán trên mặt phẳng nghiêng, như được thể hiện trên Fig.1. Khoảng cách được vận chuyển bởi chai hình trụ càng lớn, thì độ chảy của mẫu càng thích hợp để ứng dụng trên quy mô công nghiệp.

Bảng dưới đây cho thấy rằng vật liệu xỉ được nghiền trong sự có mặt của triisopropanolamin không tăng cường độ chảy của vật liệu xỉ dạng bột. Tác dụng này được giải thích bởi phân bố kích cỡ của các hạt có ảnh hưởng bất lợi đến khả năng chảy của vật liệu xỉ dạng bột được chứa trong chai, thể hiện hiệu suất quá mức của triisopropanolamin không thích hợp để nghiền. Mặt khác, khi vật liệu xỉ được nghiền với triisopropanolamin+HCl, khoảng cách được vận chuyển bởi chai hình trụ lớn hơn, cho thấy rằng triisopropanolamin+HCl ngăn ngừa tác dụng gây siêu hóa lỏng của triisopropanolamin và tạo ra mẫu vật liệu xỉ có đặc tính thích hợp để cải thiện khả năng chảy của bột vật liệu này trên quy mô công nghiệp.

	Đối chứng	Triisopropanolamin	Triisopropanolamin+HCl
Khoảng cách được vận chuyển bởi chai chứa vật liệu xỉ (cm)	34,0	28,7	36,7

Ví dụ 3

Trong thiết bị nghiền kiểu bi một buồng (kiểu kín kết hợp giữa bộ ép cán, thiết bị nghiền kiểu bi được nối với bộ phân cách thể hệ thứ 3), 77 tấn/giờ vảy xỉ và 150 g/tấn vật liệu nghiền (vật liệu 1) được cấp vào.

Diện tích bề mặt riêng Blaine mong muốn ở cửa xả của thiết bị nghiền bằng $100\text{cm}^2/\text{g}$. Lượng 150g/tấn vật liệu nghiền (vật liệu 1) cung cấp 41 g/tấn triisopropanolamin gây ra các tác động bất lợi do hiện tượng siêu hóa lỏng bột xi-măng và trở nên rất dễ bay hơi. Thiết bị nghiền kiểu bi này phải được dừng lại bo bộ lọc bụi trở nên bão hòa. Sau khi hiện tượng bão hòa này xuất hiện, áp suất đo được ở cửa nạp bộ lọc - cửa xả thiết bị nghiền tăng đáng kể với vật liệu 1 chứa triisopropanolamin. Triisopropanolamin+HCl được sử dụng ở lượng gần bằng lượng triisopropanolamin (36 g/tấn) trong vật liệu nghiền (vật liệu 2) không gây ra ảnh hưởng bất lợi đến quy trình nghiền xi-măng (không gây hiện tượng siêu hóa lỏng). Amin được proton hóa này có thể duy trì quá trình xả ra khỏi bộ phân tách và tốc độ hình thành bụi ở bộ lọc tương đương với mẫu đối chiếu. Bằng cách tăng lượng của vật liệu 2 chứa muối amin này (từ 36 lên 84 g/tấn triisopropanolamin), diện tích bề mặt riêng Blaine của vảy xỉ tăng nhờ tác dụng của vật liệu nghiền. Tuy nhiên, mặc dù kích cỡ hạt của vảy xỉ được giảm, nhưng các hạt mịn này không gây bão hòa bộ lọc, nhưng quá trình xả ra khỏi bộ phân tách vẫn được duy trì và tốc độ hình thành bụi ở bộ lọc tương đương với mẫu đối chiếu. Do đó, muối của triisopropanolamin có thể tăng cường hiệu suất nghiền vảy xỉ, trong khi duy trì các hạt của vật liệu này ở trạng thái kết tụ, do đó không gây ra hiện tượng hình thành bụi và hiện tượng siêu hóa lỏng.

Mô tả	Lượng triisopropanolamin (ppm)	Công suất của thiết bị nghiền (tấn/giờ)	Công suất xả ra khỏi bộ phân tách (tấn/giờ)	Áp suất ở cửa nạp bộ lọc - cửa xả thiết bị nghiền (mBar)	Lượng bụi từ bộ lọc của thiết bị nghiền (g/m^3)	Diện tích bề mặt riêng Blaine (g/cm^2)
Đối chiếu	0	77	160	9,2	8	500
Vật liệu 1 chứa triisopropanolamin	41	77	120	10,5	11	500

Vật liệu 2 chứa triisopropanolamin+HCl	36*	77	140	9,1	9	517
Vật liệu 2 chứa triisopropanolamin+HCl	48**	78	130	9,2	12	521
Vật liệu 2 chứa triisopropanolamin+HCl	60***	79	120	9,4	17	524
Vật liệu 2 chứa triisopropanolamin+HCl	84****	79	110	9,8	38	524

*Hiện tượng xả vật liệu của thiết bị nghiền

**Tương đương với 36ppm triisopropanolamin + 7ppm HCl.

***Tương đương với 48ppm triisopropanolamin + 9ppm HCl

****Tương đương với 60ppm triisopropanolamin + 11ppm HCl

*****Tương đương với 84ppm triisopropanolamin + 16ppm HCl

Kết quả thử nghiệm của ví dụ này cho thấy rằng trong thiết bị nghiền, việc sử dụng triisopropanolamin có thể dẫn đến hiện tượng siêu hóa lỏng vảy xỉ với tốc độ bão hòa bộ lọc bởi bụi nhanh. Bước điều chế muối của triisopropanolamin có thể khắc phục được các nhược điểm này. Tốc độ dòng đầu vào của thiết bị nghiền có thể được duy trì không đổi trong khi hiệu suất nghiền vảy xỉ cũng được tăng cường và không gây ra hiện tượng siêu hóa lỏng.

Ví dụ 4

Xi-măng CEM II/A LL 42.5 N chứa đá vôi ở hàm lượng bằng 10% khối lượng được nghiền bằng thiết bị nghiền kiểu bi hai buồng (được gọi là kết cấu kiểu hở không được nối với bộ phân tách) để thu được diện tích bề mặt riêng Blaine mong muốn bằng 3300 cm²/g. Việc sử dụng chất bổ trợ chứa triisopropanolamin.HCl (vật liệu 4) có thể làm giảm nhiều hơn so với chất bổ trợ chứa triisopropanolamin (vật liệu 3) mức xả 45μm và 25μm ở cửa xả của thiết bị nghiền kiểu bi như so với mẫu đối chiếu. Do đó, bước điều chế muối của triisopropanolamin có thể làm giảm hữu hiệu kích cỡ hạt của xi-măng và thu được mức độ gia tăng độ bền nén cao hơn ở ngày 2 như so với mẫu đối chiếu. Ngoài ra, việc thay thế triisopropanolamin bằng muối của triisopropanolamin vẫn duy trì đáng kể tác dụng hoạt hóa của nó trong thời gian dài, với độ bền nén ở ngày 28 cao hơn đáng kể so với đối chiếu.

Mô tả	Lượng triisopropanolamin (ppm)	Mức xả 45µm (%m)	Mức xả 25µm (%m)	Rc 2 ngày (MPa)	Rc 28 ngày (MPa)
Đối chiếu	/	20,9	37,0	27,8	46,6
Vật liệu 3 chứa triisopropanolamin	163	16,9	33,2	26,6	60,1
Vật liệu 4 chứa triisopropanolamin+HCl	163*	15,1	23,6	29,1	58,2

*Tương đương với 163ppm triisopropanolamin + 31ppm HCl.

Kết quả thử nghiệm của ví dụ này cho thấy rằng trong thiết bị nghiền, việc sử dụng triisopropanolamin ở dạng muối thay cho triisopropanolamin có tác dụng cải thiện hiệu suất nghiền dẫn đến làm giảm mức xả 25 µm và 32µm. Kết quả này có thể cho thấy rằng thời gian lưu trong thiết bị nghiền của xi-măng CEM II/A LL 42.5 N đã được kéo dài.

Ví dụ 5

Trong thiết bị nghiền kiểu bi hai buồng được kết hợp với 2 bộ phân tách thể hệ một được lắp song song, xi-măng loại CEM I (108 tấn/giờ) được cấp vào trong sự có mặt của chất hoạt hóa chứa triisopropanolamin (vật liệu 5) để thu được diện tích bề mặt riêng Blaine khoảng 360m²/kg. Xi-măng loại CEM I 42.5 N cấu thành từ vật liệu xỉ ở hàm lượng bằng 90,5% khối lượng, đá vôi ở hàm lượng bằng 4,5% khối lượng và thạch cao ở hàm lượng bằng 5,0% khối lượng. Việc sử dụng chất hoạt hóa chứa triisopropanolamin+HCl (vật liệu 6) thay cho triisopropanolamin (vật liệu 5) với cùng lượng amin có tác dụng cải thiện hiệu suất nghiền. Đối với cùng tốc độ dòng đầu vào của thiết bị nghiền, diện tích bề mặt riêng của xi-măng lớn hơn và mức xả 45µm thấp hơn trong sự có mặt của muối clo của triisopropanolamin so với triisopropanolamin. Ngay cả khi tốc độ dòng đầu vào của thiết bị nghiền được gia tăng từ 108 lên 111 tấn/giờ, thì chất bổ trợ/chất phụ trợ trên cơ sở triisopropanolamin+HCl vẫn là vật liệu nghiền rất hữu hiệu do vật liệu này duy trì diện tích bề mặt riêng Blaine cao. Bản thân triisopropanolamin axetat được sử dụng trong vật liệu nghiền (vật liệu 6) có thể tạo ra diện tích bề mặt riêng của được nghiền xi-măng tương đương với diện tích bề mặt riêng của triisopropanolamin. Tuy nhiên, triisopropanolamin axetat dẫn đến gây tắc bộ lọc của thiết bị nghiền có thể được phát hiện bằng cách tăng thời gian làm sạch bộ lọc và số lần làm sạch mỗi giờ. Ngược lại, triisopropanolamin+HCl tạo ra ít bụi hơn trong quy trình nghiền, do đó làm giảm thời gian làm sạch bộ lọc. Ở ngày 2, độ bền nén cao hơn trong sự có mặt của

triisopropanolamin+HCl do xi-măng được nghiền mịn hơn trong sự có mặt của triisopropanolamin hoặc triisopropanolamin axetat. Cuối cùng, độ bền nén ở ngày 28 tương đương đối với toàn bộ các chất bổ trợ/chất phụ trợ.

Mô tả	Lượng triisopropanolamin (ppm)	Công suất của thiết bị nghiền (tấn/giờ)	Diện tích bề mặt riêng Blaine (g/cm^2)	Mức xả $45\mu\text{m}$ (%)	Thời gian làm sạch (giây/giờ)	Số lần làm sạch mỗi giờ	Rc 2 ngày (MPa)	Rc 28 ngày (MPa)
Vật liệu 5 chứa triisopropanolamin	74	108	362	9,9	1114	13	32,6	59,0
Vật liệu 6 chứa triisopropanolamin+HCl	74*	106	370	8,5	1172	14	34,3	58,9
Vật liệu 6 chứa triisopropanolamin+HCl	74*	111	364	9,8	Không được đo	Không được đo	31,3	58,9
Vật liệu 7 chứa triisopropanolamin axetat	79**	108	358	9,8	1552	18	33,3	60,5

*Tương đương với 74ppm triisopropanolamin + 15ppm HCl.

**Tương đương với 79ppm triisopropanolamin + 38ppm của axit axetic.

Kết quả thử nghiệm của ví dụ này cho thấy rằng trong thiết bị nghiền, việc sử dụng triisopropanolamin+HCl có tác dụng cải thiện hiệu suất nghiền của xi-măng loại CEM I khi so với triisopropanolamin và triisopropanolamin axetat, bằng cách hạn chế hiện tượng tắc bộ lọc, do đó thời gian cần thiết để làm sạch bộ lọc lâu hơn. Việc sử dụng triisopropanolamin+HCl thay cho triisopropanolamin có thể thu được mức độ gia tăng một chút về độ bền nén ở ngày 2 và duy trì độ bền nén này ở ngày 28.

Ví dụ 6: Độ ổn định của vật liệu chống tạo bọt +% không khí

Triisopropanolamin được biết là có khả năng hút không khí vào vữa và bê tông, có thể dẫn đến làm giảm độ bền nén. Dietanolisopropanolamin có tác dụng hút không khí tương tự như triisopropanolamin. Tương tự, chất bổ trợ/chất phụ trợ chứa triisopropanolamin được proton hóa +HCl hoặc dietanolisopropanolamin+HCl tăng cường hút không khí vào xi-măng. Do đó, cần kết hợp triisopropanolamin+HCl và dietanolisopropanolamin+HCl với chất chống tạo bọt. Tuy nhiên, chất chống tạo bọt có bản chất là các chất hóa học không hòa tan trong nước, khiến cho việc sử dụng chất chống tạo bọt trong điều chế vật liệu nghiền hoặc chất hoạt hóa trở nên phức tạp. Chất chống tạo bọt có xu hướng không hòa tan trong các dung dịch được cấu thành chủ yếu từ nước.

Các vật liệu được sản xuất bằng cách kết hợp triisopropanolamin+HCl và dietanolisopropanolamin+HCl với chất chống tạo bọt hoặc chất khử bọt loại axit béo

được etoxy hóa (ADMA® 10 AMIN và ADMA® 12 AMIN do ALBEMARLE sản xuất) ở các lượng khác nhau. Các vật liệu thu được có độ ổn định cao, với axit béo được etoxy hóa hòa tan trong dung dịch amin được proton hóa theo sáng chế có độ pH nhỏ hơn 7.5.

Sau đó, không khí được hút vào xi-măng loại CEM I với hàm lượng chất phụ trợ amin được proton hóa bằng 120ppm được đo với hàm lượng chất chống tạo bọt bằng 6ppm hoặc 7ppm. Việc bổ sung chất chống tạo bọt có thể làm giảm mức độ hút không khí gây ra bởi sự có mặt của amin và tạo ra trị số tương đương với mẫu đối chiếu với hàm lượng chất chống tạo bọt bằng 6ppm hoặc 7ppm trong xi-măng.

Mô tả	Lượng amin (ppm)	Lượng chất chống tạo bọt (ppm)	Lượng không khí được hút (%)
Đối chiếu	0	0	4,0
Triisopropanolamin	120	0	5,1
Dietanolisopropanolamin	120	0	5,1
Triisopropanolamin+HCl	120*	0	4,8
Triisopropanolamin+HCl với chất chống tạo bọt	120*	6	4,0
Dietanolisopropanolamin+HCl	120**	0	5,1
Dietanolisopropanolamin+HCl với chất chống tạo bọt	120**	7	3,9

*Tương đương với 120ppm triisopropanolamin + 23ppm HCl.

**Tương đương với 120ppm dietanolisopropanolamin + 27ppm HCl.

Do đó, có thể điều chế chất bổ trợ/chất phụ trợ ổn định trong dung dịch trên cơ sở amin được proton hóa và chất chống tạo bọt loại axit béo được etoxy hóa. Bước bổ sung chất chống tạo bọt với muối axit hydrocloric của amin làm giảm đáng kể lượng không khí được hút trong vữa hoặc bê tông khi sử dụng xi-măng.

Ví dụ 7

Trong thiết bị nghiền cán kiểu đứng được trang bị 3 con lăn được điều khiển bằng cơ cấu trợ lực, xi-măng loại CEM II/BV 42.5 R (200 tấn/giờ) chứa tro bay ở hàm lượng bằng 24% (được bổ sung ở cửa xả của thiết bị nghiền) được cấp vào để thu được xi-măng có độ mịn cuối cùng mong muốn, với phân bố kích cỡ hạt được xác định tương ứng bằng các thông số d50 (đường kính trung bình ở 50%; được tính theo đơn vị μm) bằng 12,5 và d90 (đường kính trung bình ở 90%; được tính theo đơn vị μm) bằng 31,0. Trong sự có mặt của chất hoạt hóa chứa triisopropanolamin (vật liệu 8), hiệu suất của thiết bị nghiền

(công suất tính theo đơn vị tấn/giờ) được tạo ra bằng cách thiết lập các thông số phương pháp sau:

- Tốc độ của bộ phân tách (tính theo đơn vị vòng/phút) để kiểm soát độ mịn của xi-măng.

- Áp suất chênh lệch trong thiết bị nghiền (tính theo đơn vị mbar) phản ánh lượng vật liệu có mặt trong thiết bị nghiền, do đó phản ánh hiệu suất nghiền.

- nước được bơm vào thiết bị nghiền (tính theo đơn vị m³/giờ) để kiểm soát độ ổn định của thiết bị nghiền và các thiết bị rung.

Việc sử dụng chất bổ trợ/chất phụ trợ chứa triisopropanolamin. HCl (vật liệu 9) có thể có ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất nghiền do tạo ra xi-măng có độ mịn được tăng cường (giảm các thông số d50 và d90) mà không ảnh hưởng đến các thông số phương pháp. Do đó, bước điều chế muối của triisopropanolamin có thể làm giảm hữu hiệu hơn kích cỡ hạt của xi-măng.

Mô tả	Lượng triisopropanolamin (ppm)	d50 (µm)	d90 (µm)	Công suất của thiết bị nghiền (tấn/phút)	Tốc độ của bộ phân tách (vòng/phút)	Áp suất chênh lệch của thiết bị nghiền (mbar)	Nước được bơm vào (m ³ /giờ)
Vật liệu 8 chứa triisopropanolamin	100	12,5	31,0	200	1450	17,0	5,8
Vật liệu 9 chứa triisopropanolamin+HCl	100*	11,2	29,5	200	1450	16,5	5,8
Vật liệu 9 chứa triisopropanolamin+HCl	100	12,0	30,5	215	1350	17,2	4,9

*Tương đương với 100ppm triisopropanolamin + 19ppm HCl.

Kết quả thử nghiệm của ví dụ này cho thấy rằng trong thiết bị nghiền kiểu đứng, việc sử dụng triisopropanolamin ở dạng muối của axit hydrocloric thay cho triisopropanolamin có thể cải thiện hiệu suất nghiền dẫn đến làm giảm các thông số d50 và d90. Hiệu suất nghiền này cũng có thể được chuyển đổi thành mức độ gia tăng năng suất nghiền (tấn/giờ) trong khi cũng điều chỉnh các thông số phương pháp và duy trì thiết bị nghiền kiểu đứng trong vùng vận hành tối ưu để đảm bảo độ mịn mong muốn của xi-măng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nghiền ít nhất một chất kết dính thủy lực bằng cách sử dụng alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba, bao gồm các bước sau:

điều chế muối axit vô cơ của alkanolamin; và

bổ sung muối axit vô cơ của alkanolamin thu được vào thiết bị nghiền,

trong đó alkanolamin được chọn từ nhóm bao gồm triisopropanolamin, diisopropanolamin, dietanolisopropanolamin, etanoldiisopropanolamin và N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxyetyl)etylendiamin,

trong đó muối axit vô cơ của alkanolamin là muối của axit hydrocloric khi alkanolamin là dietanolisopropanolamin hoặc etanoldiisopropanolamin.

2. Phương pháp cải thiện độ bền cơ học của chất kết dính thủy lực, bao gồm bước nghiền chất kết dính thủy lực bằng cách sử dụng muối axit vô cơ của alkanolamin bậc hai hoặc bậc ba,

trong đó alkanolamin được chọn từ nhóm bao gồm triisopropanolamin, diisopropanolamin, dietanolisopropanolamin, etanoldiisopropanolamin và N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxyetyl)etylendiamin,

trong đó muối axit vô cơ của alkanolamin là muối của axit hydrocloric khi alkanolamin là dietanolisopropanolamin hoặc etanoldiisopropanolamin.

3. Phương pháp theo điểm 2, khác biệt ở chỗ phương pháp này có tác dụng cải thiện độ bền cơ học của chất kết dính thủy lực mà không ảnh hưởng đến các thông số hiệu suất của bước nghiền.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó alkanolamin là triisopropanolamin, dietanolisopropanolamin hoặc N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxyetyl)etylendiamin và muối axit vô cơ của alkanolamin là muối axit halogenua hoặc muối của axit sulfuric, muối của axit phosphoric, muối của axit phosphonic, hoặc muối hydrosulphat.

5. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó alkanolamin là triisopropanolamin, dietanolisopropanolamin hoặc N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxyetyl)etylendiamin và muối axit vô cơ của alkanolamin là muối axit halogenua hoặc muối của axit sulfuric.

6. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó muối axit vô cơ của alkanolamin là muối của axit hydrocloric.

7. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó alkanolamin được chọn từ triisopropanolamin, dietanolisopropanolamin, và etanoldiisopropanolamin.

8. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó alkanolamin được chọn từ:

triisopropanolamin,

diisopropanolamin và

N,N,N',N'-tetrakis(2-hydroxyetyl)etylendiamin.

9. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó alkanolamin là triisopropanolamin.

10. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất phụ gia được chọn từ alkanolamin khác với alkanolamin như được định nghĩa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, muối được chọn từ natri clorua, canxi clorua, natri thioxyanat, canxi thioxyanat, natri nitrat và canxi nitrat và hỗn hợp của chúng; glycol, glyxerol, chất bổ trợ/chất phụ gia giảm nước và chất bổ trợ/chất phụ gia siêu giảm nước; chất hoạt động bề mặt; axit carboxylic; chất làm chậm hóa cứng được sử dụng cùng với muối axit vô cơ của alkanolamin.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó chất bổ trợ/chất phụ gia giảm nước và chất bổ trợ/chất phụ gia siêu giảm nước được chọn từ nhóm bao gồm muối sulfonat của sản phẩm đa ngưng tụ của naphtalen-formaldehyt; muối sulphonat của sản phẩm đa ngưng tụ của melamin-formaldehyt; lignosulfonat; natri gluconat và natri glucoheptonat; polyacrylat; polyaryl ete; axit polycarboxylic; sản phẩm trên cơ sở polyalkoxyl-polyphosphonat.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó axit polycarboxylic được chọn từ nhóm bao gồm copolyme răng lược polycarboxylat, là polyme mạch nhánh có mạch chính chứa nhóm carboxylic và mạch bên cấu thành từ khối dạng polyete.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó axit carboxylic được chọn từ nhóm bao gồm axit axetic, axit adipic, axit gluconic, axit formic, axit oxalic, axit xitric, axit maleic, axit lactic, axit tartaric và axit malonic.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó chất làm chậm hóa cứng là chất làm chậm hóa cứng trên cơ sở đường, mật đường hoặc bã rượu.

15. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó một hoặc nhiều chất chống tạo bọt được sử dụng kết hợp với muối axit vô cơ của alkanolamin.

16. Vật liệu thủy lực chứa ít nhất một chất kết dính thủy lực; muối axit vô cơ của alkanolamin như được định nghĩa theo điểm 1 hoặc 2.

17. Vật liệu thủy lực theo điểm 16, trong đó vật liệu này còn chứa một hoặc nhiều chất chống tạo bọt.

18. Vật liệu thủy lực chứa nước; ít nhất một chất kết dính thủy lực; muối axit vô cơ của alkanolamin như được định nghĩa theo điểm 1 hoặc 2; và cốt liệu.
19. Vật liệu thủy lực theo điểm 18, trong đó vật liệu này còn chứa một hoặc nhiều chất chống tạo bọt.

Hình chiếu nhìn từ trên xuống

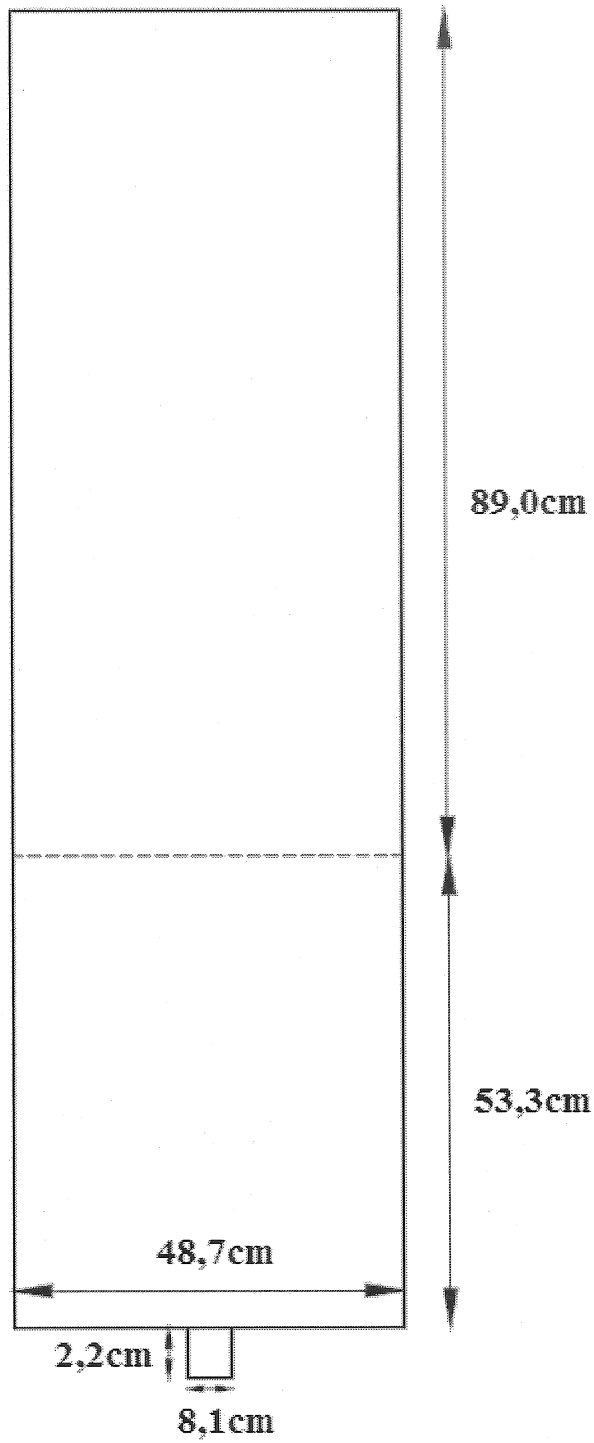


Fig.1

Hình chiếu cạnh

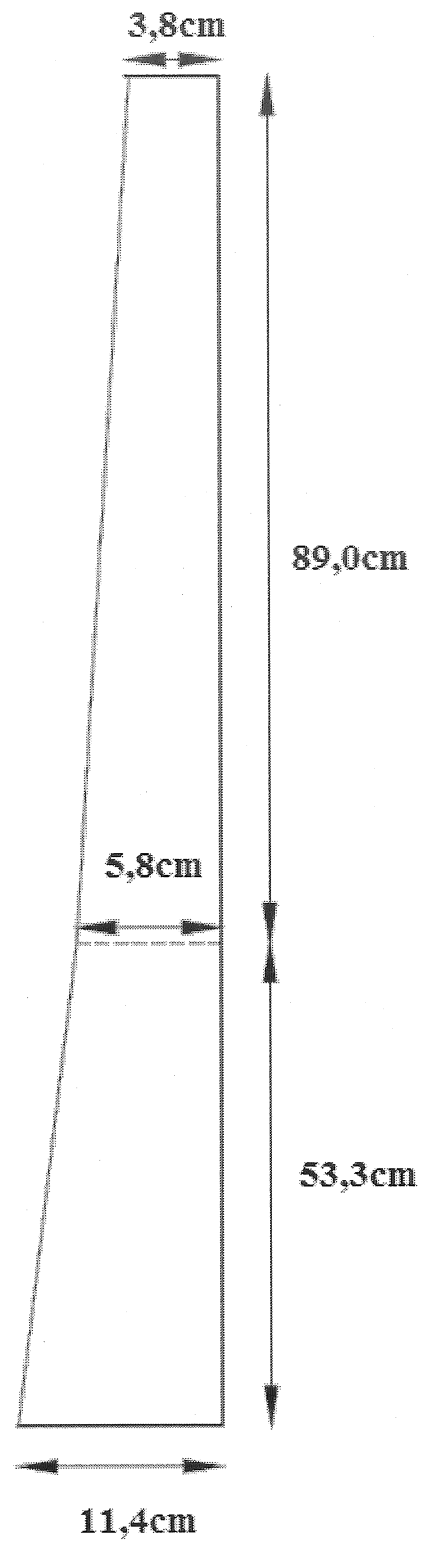


Fig.2