ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) **BREVET D'INVENTION**

(11) N° de publication :
MA 52918 B1

(43) Date de publication :
31.10.2022

(51) Cl. internationale :
C04B 28/02; C04B 7/52;
C04B 28/02; C04B 7/52

(21) N° Dépôt :
52918

(22) Date de Dépôt :
10.10.2019

(30) Données de Priorité :
10.10.2018 FR 1859381

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/EP2019/077456 10.10.2019

(71) Demandeur(s) :
CHRYSO, 19 Place de la Résistance, 92440 ISSY LES MOULINEAUX (FR)

(72) Inventeur(s) :
PELLERIN, Bruno ; DUARTE AMARO CORREIA, Martinho

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **PROCÉDÉ D'UTILISATION D'ALCANOLAMINE DANS UN BROYEUR**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé d'utilisation d'alcanolamine secondaire ou tertiaire pour le broyage du ciment comprenant : - La mise sous forme de sel d'acide inorganique de l'alcanolamine; - L'ajout de l'alcanolamine salifié dans un broyeur.

(طريقة لاستخدام الألكانول أمين في مطحنة)

الملخـــص

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة لاستخدام ألكانول أمين ثانوي أو ثلاثي في طحن الأسمنت، حيث تشتمل على:

- تكوين ملح حمض غير عضوي من الكانول أمين؛

- إضافة الكانول أمين المملح إلى المطحنة.

(طريقة لاستخدام الألكانول أمين فى مطحنة)

الوصف الكامل

المجال التقني

يتعلق الاختراع الحالي بتثبيت مركبات الألكانول أمين المستخدمة في طرق الطحن، على وجه الخصوص في طرق طحن مادة رابطة مائية، بصفة خاصة الخبث.

الخلفية التقنية:

أيضًا أن مركبات الألكانول أمين تعمل على تحسين القوى الميكانيكية للتركيبات المائية المعتمدة على الأسمنت.

لذلك، تم اقتراح دمج هذه التأثيرات واستخدام مركبات الألكانول أمين أثناء طحن المادة الرابطة مائية، وبخاصة الأسمنت، من أجل الاستفادة من خصائص طحن الألكانول أمين مع إدخال المكونات الفعالة في المادة الرابطة المائية حيث تهدف تلك المكونات إلى تحسين القوى الميكانيكية أثناء تحضير تركيبات المواد الرابطة المائية.

ومع ذلك، فإن بعض مركبات الألكانول أمين، وبخاصة تراي أيزوبروبانول أمين(TIPA) ، المستخدم أثناء الطحن، قد ينحل بفعل درجة الحرارة، وبالتالي لن يكون متاحًا للمشاركة في الحصول على قوى ميكانيكية جيدة أثناء تحضير تركيبات المواد الرابطة المائية. للتغلب على هذه المشكلة، تم اقتراح إضافة

كمية أكبر من الألكانول أمين لتعويض انحلاله. ومع ذلك، فإن الزيادة في تركيز ألكانول أمين في بعض مطاحن الطحن (أو الطواحين) تؤدي إلى كفاءة طحن عالية بشكل مفرط ويؤدي التمييع الفائق لمسحوق الأسمنت إلى تصريف أو تفريغ الطاحونة، وهو أمر غير مرغوب فيه.

من براءة الاختراع الفرنسة FR 3 002 162، من المعروف أيضًا استخدام AMP (2-أمينو-2-ميثيل-بروبانول)، بصفة خاصة في شكل ملح عضوي، أثناء طحن الخبث. ومع ذلك، فإن هذا يؤدي إلى زيادة تميع الأسمنت وبالتالي عدم كفاية طحن الخبث.

لذلك هناك حاجة إلى توفير طريقة تتيح استخدام الألكانول أمين أثناء طحن مادة رابطة مائية، وبخاصة الأسمنت، مع عدم تدهور ظروف الطحن، بصفة خاصة من خلال عدم تفريغ (أو عدم تصريف) المطحنة.

كما توجد أيضًا مصلحة في توفير تلك الطريقة حيث تتيح تقليل تميع المادة الرابطة المائية وبالتالي زيادة زمن مرورها عبر الطاحونة، من أجل الحصول على مسحوق أنعم مع إمكانية الحصول على قوة ميكانيكية جيدة.

هناك أيضًا مصلحة في توفير طريقة تتيح، أثناء خطوة طحن مادة رابطة مائية، توفير المركبات اللازمة لتحسين الخصائص المرتبطة بالقوى الميكانيكية وخاصة القوة الميكانيكية عند 28 يومًا، لتركيبات المواد الرابطة المائية، مع عدم تدهور ظروف الطحن، بخاصة من خلال عدم إفراغ الطاحونة.

الكشف عن الاختراع

لذلك فإن أحد أهداف الاختراع الحالي هو توفير طريقة تتيح تثبيت مركبات الألكانول أمين المستخدمة في الطاحونة.

يتمثل هدف آخر للاختراع في توفير طريقة تتيح في نفس الوقت الحفاظ على التأثير على تحسين القوى الميكانيكية، بصفة خاصة عند 28 يومًا، لتركيبات المواد الرابطة المائية.

هناك هدف آخر للاختراع الحالي هو توفير وسيلة تساعد على التحكم في عناصر أداء عامل طحن مركبات الألكانول أمين مع الاحتفاظ أيضًا بالخصائص المرتبطة بتحسين القوى الميكانيكية، بصفة خاصة عند 28 يومًا أثناء تحضير تركيبات المواد الرابطة المائية. الهدف من الاختراع الحالي مفيد جداً عندما تكون متطلبات أداء الطحن منخفضة (طبيعة الخبث، الطحن المشترك للخبث مع مواد ناعمة (على سبيل المثال مادة مالئة من الحجر الجيري، البوزولان الطبيعية)، طواحين منخفضة الأداء المطاحن، والمطاحن ذات الدائرة المفتوحة بدون نظام فصل (تصنيف)، وأنظمة الطحن مغلقة الدائرة، على سبيل المثال مع فواصل تدفق هواء مستمر، والطريقة مع نقل الأسمنت بسير ناقل مائل، ورافعات الكيلات المفتوحة، ومرشحات الغبار غير فعالة أو القريبة من التشبع (فرق ضغط مرتفع، مرشحات كيسية بالية)).

يكون هدف الاختراع الحالي مفيدًا بصفة خاصة أثناء الطحن المشترك للخبث والحجر الجيري لتصنيع CEM II / A أو CEM II / B LL، والتي، من أجل تحسين القوى الميكانيكية في 28 يومًا، مما يتطلب مستويات عالية من جرعة الأمين (على سبيل المثال 120 جم من تراي أيزو بروبانول أمين (TIPA) لكل طن من

الأسمنت). عند استخدام مستويات الجرعات هذه على بعض الوحدات الصناعية، تتم ملاحظة سرعة تصريف أو إفراغ الطاحونة، بالإضافة إلى الظواهر الحرجة لتكوين الغبار عند مخرج الطاحونة وعلى مستوى الرافعة.

من المثير للدهشة، لوحظ أن استخدام الأمينات في شكل أملاح يجعل من الممكن التحكم في عناصر أداء طحن الأمينات، مع الاحتفاظ أيضًا بجميع عناصر الأداء المتعلقة بتحسين القوى الميكانيكية في 28 يومًا.

يتعلق الاختراع الحالي الذي يحقق جميع هذه الأهداف بطريقة لاستخدام ألكانول أمين، ويفضل أن يكون ألكانول أمين ثانوي أو ثلاثي، لطحن مادة رابطة مائية واحدة على الأقل، ويفضل الأسمنت، حيث تشتمل الطريقة على:

- تكوين ملح ألكانول أمين، ويفضل أن يكون ملح حمض غير عضوي؛

- إضافة ألكانول أمين المملح إلى المطحنة.

يُفضل أن تشتمل الطريقة على طحن المادة الرابطة المائية المذكورة.

على نحو مفضل، يتعلق الاختراع الحالي بطريقة لاستخدام ألكانول أمين ثانوي أو ثلاثي، في طحن مادة رابطة مائية واحدة على الأقل، حيث تشتمل الطريقة على:

- تكوين ملح حمض غير عضوي من ألكانول أمين؛

- إضافة الألكانول أميل المملح إلى المطحنة.

يُفضل أن تشتمل الطريقة على طحن المادة الرابطة المائية المذكورة.

على نحو مفضل، يكون الألكانول أمين عبارة عن ألكانول أمين له الصيغة (I) $N(R^1OH)(R^2)(R^3)$ (I) حيث تمثل R^1 ، التي قد تكون متطابقة أو مختلفة، مجموعة ألكيل مستقيمة أو متفرعة تتكون من 1 إلى 10 ذرات كربون، يفضل من 1 إلى 5 ذرات كربون، وتكون R^2 عبارة عن H أو مجموعة R^1-OH، و R^3 تمثل H، أو مجموعة ألكيل مستقيمة أو متفرعة تشتمل على من 1 إلى 10 ذرات كربون، ويفضل من 1 إلى 5 ذرات كربون، مجموعة R^4-OH حيث تمثل R^4 مجموعة ألكيل مستقيمة أو متفرعة تشتمل على من 1 إلى 10 ذرات كربون، ويفضل من 1 إلى 5 ذرات كربون، أو مجموعة (ألكيل N—) (ألكيل-OH)$_2$ ، ويكون الألكيل مستقيمة أو متفرعة وتضم من 1 إلى 5 ذرات كربون، ويفضل $(CH_2-CH_2)-N(CH_2-CH_2-OH)_2$، حيث تكون واحدة على الأقل من R^2 و R^3 من غير H.

من المفضل، أن يكون الألكانول أمين عبارة عن ألكانول أمين له الصيغة (I) $N(R^1OH)(R^1OH)(R^3)$ (I) حيث تمثل مجموعات R^1، حيث قد تكون متطابقة أو مختلفة، مجموعة ألكيل مستقيمة أو متفرعة تشتمل على 1 إلى 10 ذرات كربون، ويفضل من 1 إلى 5 ذرات كربون، و R^3 تمثل H، مجموعة ألكيل مستقيمة أو متفرعة تشتمل على من 1 إلى 10 ذرات كربون، ويفضل من 1 إلى 5 ذرات كربون، ومجموعة R^4-OH حيث تمثل R^4 مجموعة ألكيل مستقيمة أو متفرعة تشتمل على من 1 إلى 10 ذرات كربون، ويفضل من 1 إلى 5 ذرات كربون.

لا تشمل طريقة الاختراع الحالي استخدام أملاح حمض الأسيتيك. ولا تشمل طريقة الاختراع الحالي استخدام AMP (2-أمينو-2-ميثيل-بروبانول).

يتعلق الاختراع الحالي أيضًا بطريقة لتحسين القوى الميكانيكية لتركيبة رابطة مائية، حيث تشتمل على استخدام ملح ألكانول أمين، ويفضل ملح ألكانول أمين غير عضوي، ويفضل ملح ألكانول أمين له الصيغة(I) ، أثناء طحن المادة المادة الرابطة المائية. بطريقة مميزة جداً، تتيح هذه الطريقة تحسين القوى الميكانيكية لتركيبة المادة الرابطة المائية دون التأثير على عناصر الأداء لطحن المادة الرابطة المائية، وبخاصة الخبث.

من المفضل، في سياق الاختراع، عند الإشارة إلى القوى الميكانيكية، أن تكون القوة الميكانيكية عند 28 يومًا.

يتم اختيار أملاح ألكانول أمين غير العضوية التي لها الصيغة (I) من بين أملاح الهاليد الحمضية، وأملاح حمض الكبريتيك، أو حمض الفوسفوريك، أو حمض الفوسفونيك، أو كبريتات الهيدروجين.

على نحو مفضل، يكون ملح الألكانول أمين هو ملح حمض الكبريتيك، أو حمض الفوسفوريك أو حمض الفوسفونيك، ويفضل حمض الكبريتيك.

على نحو مفضل، يكون ملح الألكانول أمين عبارة عن ملح هاليد حمض. بصفة خاصة، ملح حمض الهيدروكلوريك.

يمكن تطبيق طريقة الاختراع الحالي على أي نوع من الألكانول أمين، ويفضل أن يكون ألكانول أمين ثانوي أو ثلاثي، ويفضل أن تكون له الصيغة (I)، بصفة خاصة على أي نوع من ألكانول أمين ثانوي أو ثلاثي له الصيغة (I) المستخدمة في الطواحين خاصة في طواحين الخبث والمواد الرابطة المائية. بشكل أكثر تحديدًا، يمكن الإشارة إلى تراي أيزو بروبانول أمين(TIPA) و داي

أيزو بروبانول أمين(DIPA) ، و داي إيثانول أيزوبروبانول أمين (DEIPA)، وإيثانول داي أيزو بروبانول أمين (EDIPA)، وN ، وN ، و'N ، و N' - تتراكيس (2-هيدروكسي إيثيل) إيثيلين داي أمين (THEED) وميثيل داي إيثانول أمين ((MDEA). من المفضل، اختيار الألكانول أمين من بين تراي أيزو بروبانول أمين(TIPA) ، داي إيثانول أيزوبروبانول أمين (DEIPA)، وإيثانول داي أيزو بروبانول أمين(EDIPA) . من المفضل، يكون الألكانول أمين تراي أيزوبروبانول أمين(TIPA) .

يفضل أن يتم تحضير ملح الألكانول أمين عن طريق الخلط المتكافئ العناصر بين الألكانول أمين والحمض. نظرًا لأن التفاعل قد يكون طاردًا للحرارة، فقد يكون من الضروري تبريد الوسط أثناء التفاعل. لهذا السبب، يُفضل أن يتم تصنيع ملح الألكانول أمين في وعاء زجاجي مغمور في حمام ماء بارد ويتم باستمرار قياس درجة الحرارة بالإضافة إلى الرقم الهيدروجيني.

يتعلق الاختراع الحالي أيضًا بطريقة لتقليل تميع المادة الرابطة المائية في مطحنة طحن، حيث تشتمل على استخدام ملح غير عضوي من ألكانول أمين ثانوي أو ثلاثي، ويفضل أن يكون له الصيغة(I) ، أثناء طحن المادة الرابطة المائية .

في سياق الاختراع الحالي، يمكن استخدام أي نوع طاحونة. بصفة خاصة، يتعلق الاختراع بالتنفيذ في المطاحن العمودية، المطاحن الكروية، المطاحن الدوارة، المطاحن ذات الدائرة المفتوحة بدون نظام الفصل (التصنيف)، وأنظمة الطحن ذات الدائرة المغلقة سواء كانت ذات فواصل تدفق هواء ثابت

أم لا، والطريقة ذات نقل الأسمنت بسير ناقل مائل، ورافعات الكيلات المفتوحة، ومرشحات الغبار غير فعالة أو القريبة من التشبع (فرق ضغط مرتفع، مرشحات كيسية بالية)). من المفضل، تكون المطحنة عبارة عن طاحونة كروية أو طاحونة عمودية.

هدف الاختراع الحالي مفيد جداً أثناء الطحن المشترك للخبث ومواد الإضافة المعدنية لتصني عCEM II / A أو CEM II / B أو CEM III، والتي، من أجل تحسين القوى الميكانيكية في 28 يومًا، تتطلب ارتفاعًا مستويات جرعة الأمين (على سبيل المثال 120 جم من تراي أيزو بروبانول أمين (TIPA) لكل طن من الأسمنت). عند استخدام مستويات الجرعات هذه في بعض الوحدات الصناعية، تتم ملاحظة سرعة تصريف أو إفراغ الطاحونة، بالإضافة إلى الظواهر الحرجة من تكون الغبار عند مخرج الطاحونة وعلى مستوى الرافعة.

يتعلق الاختراع الحالي بطحن أي نوع من المواد الرابطة المائية وبصفة خاصة الخبث و / أو مواد الإضافة المعدنية.

في سياق الاختراع الحالي، يُفهم المصطلح "مادة رابطة مائية" على أنه يشير إلى أي مركب له خاصية الترطيب في وجود الماء حيث يتيح ترطيبه الحصول على مادة صلبة ذات خصائص ميكانيكية، خاصة الأسمنت مثل الأسمنت البورتلاندي، أو الأسمنت الألوميني، أو الأسمنت البوزولاني، أو كبريتات الكالسيوم اللامائية، أو شبه المائية. قد تكون المادة الرابطة المائية عبارة عن أسمنت وفقًا للمقياس EN197-1 (2001) وبصفة خاصة الأسمنت

البورتلاندي، ومواد إضافة معدنية، بصفة خاصة الخبث، أو الأسمنت الذي يشتمل على إضافات معدنية.

يُفهم من مصطلح "الأسمنت" أنه يشير إلى الأسمنت وفقًا للمعيار الأوروبي EN 197-1 (2001) وبصفة خاصة الأسمنت من الأنواع التالية: CEM I أو CEM II أو CEM III أو CEM IV أو CEM V وفقًا وفقًا للمعيار الفرنسي / الأوروبي NF EN 197-1 (2012)للأسمنت. قد يشتمل الأسمنت على إضافات معدنية.

يُفهم من مصطلح "مواد الإضافة المعدنية" أنه يشير إلى الخبث (على النحو المحدد في المعيار NF EN 197-1 (2012) فقرة الأسمنت 5.2.2)، وخبث الصلب، والمواد البوزولانية (على النحو المحدد في المعيار NF EN 197-1 (2012) فقرة الأسمنت 5.2.3)، الرماد المتطاير (على النحو المحدد في المعيار NF EN 197-1 (2012) فقرة الأسمنت 5.2.4)، الصخر المكلس (على النحو المحدد في المعيار NF EN 197-1 (2012) فقرة الأسمنت 5.2.5) أو الحجر الجيري (على النحو المحدد في المعيار NF EN 197-1 (2012) فقرة الأسمنت 5.2.6) أو أبخرة السيليكا (على النحو المحدد في المعيار NF EN 197-1 (2012) فقرة الأسمنت 5.2.7) أو خلائط منها. يمكن أيضًا استخدام مواد الإضافة الأخرى، غير المعترف بها حاليًا بواسطة مقياس الأسمنت NF EN 197-1 (2012). وقد تشمل هذه الأنواع الميتاكاولينات، مثل الميتاكاولينات من النوع ـ وفقًا للمعيار الفرنسي NF P 18-513 (أغسطس 2012)؛ مواد الإضافة السليسية، مثل مواد الإضافة السيليكوني مع معادن الكوارتز وفقًا لمعيار NF P 18-509 (سبتمبر 2012)؛ سيليكات الألومينيوم، بصفة خاصة من نوع جيوبوليمر غير عضوي.

على نحو مميز جداً، أوضح المخترعون أن تكوين ملح الألكانول أمين وفقًا للاختراع قد أتاح تقليل ضغط البخار وبالتالي حمايته من الانحلال، بصفة خاصة بسبب درجة الحرارة، في الطاحونة. وقد أثبت المخترعون أنه على عكس كل التوقعات، فعلى الرغم من تكوين الملح، احتفظ الألكانول أمين بخصائصه لتحسين الخواص الميكانيكية لتركيبة المادة الرابطة المائية، وبخاصة خصائصها في تحسين القوى الميكانيكية، وبخاصة القوة الميكانيكية عند 28 يومًا . علاوة على ذلك، وبشكل مدهش، أثبت المخترعون أن تكوين أملاح الأحماض غير العضوية، على عكس الأمثلة التي تحتوي على أملاح الأحماض العضوية المعروفة من الدراسات السابقة، قد أتاح طحنًا أفضل وأدى إلى خفض تميع المادة الرابطة المائية.

وبالتالي، فإن الاختراع الحالي قد أتاح على نحو مميز جداً إضافة الألكانول أمين في أثناء الطحن دون أن ينحل، مع تحسين الطحن أيضًا وضمان الاحتفاظ بخصائصه لتحسين الخواص الميكانيكية لتركيبات المواد الرابطة المائية.

من المفضل، يتم استخدام ملح الألكانول أمين أثناء الطحن بمحتوى يتراوح من 0.003 إلى 0.025٪ بالوزن للمادة الرابطة المائية، ويفضل 0.005 إلى 0.015٪.

على نحو مميز جداً، يمكن استخدام ملح الألكانول أمين المستخدم أثناء الطحن مع الإضافات الأخرى المستخدمة بشكل عام في التركيبات المائية أو أثناء طحن المادة الرابطة المائية؛ يمكن الإشارة إلى مركبات الألكانول أمين بصفة

خاصة غير تلك التي لها الصيغة(I) ؛ أملاح مثل كلوريد الصوديوم، كلوريد الكالسيوم، ثيوسيانات الصوديوم، ثيوسيانات الكالسيوم، نترات الصوديوم ونترات الكالسيوم وخلائط منها؛ والجليكولات، الجلسرولات، المواد المساعدة / الخلطات المختزلة للماء، المواد المساعدة / الخلطات المختزلة للماء، خافضات التوتر السطحي، الأحماض الكربوكسيلية مثل الأسيتيك، الأديبيك، الجلوكونيك، الفورميك، الأكساليك، السيتريك، الماليك، اللاكتيك، الطرطريك، أحماض المالونيك وخلائط منها.

يمكن أيضًا استخدام ملح الألكانول أمين مع المواد المؤخرة للشك.

في سياق الاختراع الحالي، من بين المواد المؤخرة للشك، يمكن الإشارة بصفة خاصة إلى مواد تأخير الشك التي تعتمد على السكر، أو المولاس، أو الخل.

من المفضل اختيار المواد المساعدة / مواد الإضافة المختزلة للماء وشديدة الاختزال للماء من بين:

-أملاح مسلفنة من نواتج التكاثف النفثالين- فورمالدهايد ، المعروفة باسم سلفونات البولي نافثالين أو حتى الملدنات الفائقة المعتمدة على النفثالين؛

-أملاح مسلفنة من نواتج التكاثف الميلامين- فورمالدهيد ، المعروفة باسم الملدنات الفائقة المعتمدة على الميلامين؛

- لجنوسلفونات؛

-جلوكونات الصوديوم وجلوكوهبتونات الصوديوم؛

-البولي أكريلات؛ إيثرات بولي أريل (PAE)؛

- المنتجات المعتمدة على الأحماض عديدة الكربوكسيل، وبصفة خاصة البوليمرات المشتركة المشطية عديدة الكربوكسيل، وهي عبارة عن بوليمرات متفرعة تحمل سلسلتها الرئيسية مجموعات كربوكسيلية وتتكون سلاسلها الجانبية من كتل من نوع البولي إيثر، وبخاصة أكسيد البولي إيثيلين، على سبيل المثال، بولي [حمض (ميث) أكريليك - المطعم - أكسيد البولي إيثيلين]؛ يمكن استخدام الملدنات الفائقة من نطاقات CHRYSO Fluid Optima ® ، CHRYSO Fluid Premia ® و CHRYSO Plast Omega ® التي يتم تسويقها بواسطة CHRYSO بصفة خاصة؛

-المنتجات المعتمدة على عديد الفوسفونات عديدة الكوكسيلات الموصوفة بصفة خاصة في براءة الاختراع EP 0663 892 (على سبيل المثال CHRYSO®Fluid Optima 100).

على نحو مميز، يمكن استخدام ملح الألكانول أمين المستخدم أثناء الطحن بالاشتراك مع واحد أو أكثر من العوامل المضادة للرغوة، بصفة خاصة التي يتم اختيارها من بين الأمينات الدهنية المعالجة بالإيثوكسي. وقد أثبت المخترعون بصفة خاصة أن تكوين ملح الألكانول أمين يجعل من الممكن الحصول على منطقة الرقم الهيدروجيني التي تتيح إذابة الأمينات الدهنية المعالجة بالأيثوكسي مع الاحتفاظ بفاعليتها في التطبيقات، وخاصة الخرسانية، الموجودة في مناطق الرقم الهيدروجيني حيث تصبح فعالة.

يتعلق الاختراع الحالي أيضًا بتركيبة تشتمل على:

- مادة رابطة واحدة على الأقل؛

- ملح ألكانول أمين كما هو موصوف أعلاه.

يمكن أن تشتمل التركيبة بشكل إضافي على مادة مضافة واحدة على الأقل كما سبق وصفها.

يتعلق الاختراع الحالي أيضًا بتركيبة مائية تشتمل على:

ال - ماء؛

- مادة رابطة واحدة على الأقل؛

- ملح ألكانول أمين

- ركام.

قد تشتمل التركيبة المائية كذلك على مادة مضافة واحدة على الأقل كما هو موصوف أعلاه.

يُفهم مصطلح "الركام" على أنه يشير إلى كتلة أو جسم من حبيبات معدنية بمتوسط قطر يتراوح بين 0 و 125 مم. وعلى حسب قطرها، يتم تصنيف أنواع الركام إلى واحدة من الفصائل الست التالية: المواد المالئة، والرمال، والرمل الناعم، والحصى، والحصباء، والزلط (معيار XP P 18-545). الركام الأكثر استخدامًا هي كما يلي:

-المواد المالئة التي يقل قطرها عن 2 مم والتي يبلغ قطر 85٪ على الأقل من الركام فيها أقل من 1.25 مم وقطر 70٪ على الأقل من الركام أقل من 0.063 مم؛

-رمال يتراوح قطرها بين صفر و 4 مم (في المعيار 13-242، يمكن أن يصل القطر إلى 6 مم)؛

-حصى بقطر أكبر من 6.3 مم؛

-حصباء يتراوح قطرها بين 2 و 63 مم؛

-لذلك يتم تضمين الرمال في تعريف الركام وفقًا للاختراع؛

-يمكن اشتقاق المواد المالئة بصفة خاصة من الحجر الجيري أو الدولوميت.

قد تشتمل التركيبة المائية أيضًا على مواد إضافة أخرى معروفة للشخص الماهر في المجال، على سبيل المثال مادة إضافة معدنية و / أو مواد إضافة مثل، مادة مضافة لمنع احتباس الهواء، أو عامل مضاد للرغوة، أو معجل أو مثبط شك، أو عامل تعديل انسيابية، أو مادة مُميعة أخرى (ملدّنة أو مادة ملدنة فائقة)، بصفة خاصة مادة ملدنة فائقة، على سبيل المثال مادة ملدنة فائقة مثل CHRYSO®Fluid Premia 180 أو CHRYSO®Fluid Premia 196.

الوصف المختصر للأشكال والرسومات

سيتم الآن وصف الاختراع الحالي بمساعدة أمثلة غير مقيدة.

الشكل 1 عبارة عن منظر علوي للمستوى المائل لاختبار الزجاجة المتدحرجة في المثال 2.

الشكل 2 عبارة عن منظر جانبي للمستوى المائل لاختبار الزجاجة المتدحرجة في المثال 2.

الوصف التفصيلي للاختراع

في هذه الأمثلة، يتم استخدام ملح حمض الهيدروكلوريك من تراي أيزو بروبانول أمين(TIPA) . يتم الحصول على هذا الملح بالطريقة التالية: تم الاحتفاظ بكتلة 113 جم من تراي أيزو بروبانول أمين (TIPA) بتركيز كتلة 63٪ في الماء مع التقليب باستخدام مقلّب مغناطيسي (أو محرك) و تمت إضافة 35 جم من حمض الهيدروكلوريك بتركيز كتلة 37٪ على مدار 30 دقيقة للحصول على حوالي 150 جم من المحلول. وكانت النسبة المتكافئة بين TIPAو HCl هي 1: 1. أثناء الصياغة، لم تزد درجة الحرارة عن 40 درجة مئوية. وكان المحلول الذي تم الحصول عليه رائقاً. تُظهر قياسات الموصلية والرقم الهيدروجيني كدالة في حجم حمض الهيدروكلوريك المعاير تباينًا قويًا في القيم في نهاية التفاعل بين TIPA وHCl ، مما يؤكد التفاعل الكيميائي بين المادتين. في الواقع، من الممكن إثبات تكوينTIPA المضاف إليه البروتونات بتجربة الحمض- القاعدة العكسية. إذا تمت إضافة هيدروكسيد الصوديوم (0.1 مول / لتر) إلى محلول TIPA + حمض الهيدروكلوريك، يلاحظ قفزة في الرقم الهيدروجيني عند حجم مكافئ لهيدروكسيد الصوديوم الذي يميز ثابت الحموضة لهذا المركب الكيميائي. (HCl+TIPA / TIPA). عند نصف الحجم

المكافئ، يكون الرقم الهيدروجيني مساويًا لـ pKa لهذا المركب الكيميائي (TIPA /الذي يقترب من 8. وعلى العكس من ذلك، لا يُظهر TIPA + HCl) قفزة في الرقم الهيدروجيني لأن الأمين موجود بالفعل في الصورة الأساسية.

بناءً على نفس النوع من التفاعل الكيميائي، من الممكن تحضير ملح حمض الهيدروكلوريك من داي إيثانول أيزوبروبانول امين(DEIPA) . يتم الحصول على هذا الملح بالطريقة التالية: تمت إضافة كتلة 80 جم من داي إيثانول أيزوبروبانول امين (DEIPA) بتركيز كتلة 87٪ في الماء مع التقليب باستخدام مغلب مغناطيسي وتمت إضافة 42 جم من حمض الهيدروكلوريك بتركيز كتلة 37٪ على مدار 30 دقيقة للحصول على حوالي 150 جرام من المحلول. وكانت النسبة المتكافئة بين DEIPA و HCl هي 1: 1. أثناء الصياغة، لم تزد درجة الحرارة عن 40 درجة مئوية. وكان المحلول الذي تم الحصول عليه رائقاً. يمكن تأكيد تكوين الأمين DEIPA + HClالبروتوني عن طريق معايرة الحمض- القاعدة العكسية. ولا يظهر المركب DEIPA + HCL بالفعل قفزة في الرقم الهيدروجيني مميزة للمركب الحمضي القاعدي DEIPA / DEIPA + HCl أثناء إضافة هيدروكسيد الصوديوم، مما يشير إلى أن pKa قريب من 8. في الواقع، ويعد TIPAو DEIPA من الأمينات ذات ثوابت حموضة متشابهة جدًا، مع pKa حوالي 8. على العكس من ذلك، فإن DEIPA غير البروتوني لا يظهر قفزة في الرقم الهيدروجيني أثناء إضافة هيدروكسيد الصوديوم.

بناءً على نفس النوع من التفاعل الكيميائي، من الممكن تحضير ملح حمض الكبريتيك لتراي أيزو بروبانول أمين(TIPA) . يتم الحصول على هذا الملح وفقًا للطريقة التالية: تمت المحافظة على كتلة مقدارها 129 جم من تراي أيزو

بروبانول أمين (TIPA) بتركيز كتلة 61٪ في الماء مع التقليب باستخدام مقلّب مغناطيسي وتمت إضافة 21 جم من حمض الكبريتيك بتركيز كتلة 95٪ على مدار 30 دقيقة للحصول على حوالي 150 جرام من المحلول. وكانت النسبة المتكافئة بين TIPA و H_2SO_4 هي 2: 1. أثناء الصياغة، لم تزد درجة الحرارة عن 40 درجة مئوية. وقد كان المحلول الذي تم الحصول عليه رائقاً. يمكن تأكيد تكوين أمين TIPA + H_2SO_4 البروتوني عن طريق معايرة الحمض- القاعدة العكسية. يُظهر مركب TIPA + H_2SO_4 بالفعل قفزة في الرقم الهيدروجيني يتميز بهاTIPA ، حيث يقترب من 8.

المثال 1:

على أسمنت CEM II / AV 42.5 N يحتوي على تركيز كتلة 15٪ من الرماد المتطاير مع هدف مساحة سطح بلين (Blaine) محددة 4000 سم ^{2} / جم، تتيح جرعة 90 جزء في المليون من TIPA زيادة إنتاجية مطحنة الأسمنت بنسبة 11٪. من ناحية أخرى، فإن جرعة قدها 120 جزء في المليون من TIPA تخلق تأثيرات ضارة عن طريق زيادة ميوعة مسحوق الأسمنت الذي يصبح شديد التطاير. ليس لـ TIPA + HCL تأثير سلبي على طحن الأسمنت (بدون تميع فائق) ويؤدي إلى تحسين القوى الميكانيكية.

الوصف	الجرعة (جزء في المليون)	معدل إنتاجية المطحنة (طن في الساعة)	Rc 2 d(ميجا بسكال)	Rc 28 d (ميجا بسكال)
مرجعية	0	70	24,0	55,2
TIPA	90	78	24,5	61,3
TIPA	120 جزء في المليون	*NA	-	-

TIPA+HCl	143 جزء في المليون **	76	25,1	63,1

*تفريغ المطحنة

**تكافئ 120 جزء في المليون من TIPA +23 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك.

يوضح هذا المثال بوضوح أنه، في الطاحونة، يؤثر محتوى TIPA المرتفع بشكل كبير على كفاءة الطحن ويؤدي إلى انخفاض في الأداء الميكانيكي؛ ويتيح تكوين ملح TIPA التغلب على هذه العيوب.

المثال 2:

أجريت الاختبارات المعملية باستخدام مطحنة كروية على 5 كجم من الخبث في وجود الأمينات المختلفة. تم تحليل تميع المسحوق الذي تم الحصول عليه بهذه الطريقة باستخدام "اختبار الزجاجة المتدحرجة"(RBT) ، حيث يتمثل المبدأ الأساسي لها في قياس المسافة التي تقطعها زجاجة أسطوانية يبلغ طولها 9.3 سم وقطرها 2.74. سم، والكتلة الفارغة بالغطاء 119.14 جم، وتحتوي على 40 جم من الخبث المطحون الذي يتدحرج فوق مستوى مائل، كما هو موضح في الشكل 1. وكلما زادت المسافة المقطوعة، زادت قدرة العينة على توفير تميع مناسبة للمستوى الصناعي.

يوضح الجدول التالي أن الخبث المطحون في وجود TIPA لا يعزز تميع مسحوق الخبث. يتضح هذا التأثير من خلال توزيع حجم الجسيمات ذي التأثير السلبي على تدفق مسحوق الخبث الموجود في الزجاجة، مما يدل على كفاءة مفرطة فيما يتعلق بـ TIPA غير المناسبة للطحن. من ناحية أخرى، عندما يتم طحن الخبث باستخدامTIPA + HCL ، تكون المسافة التي تقطعها الزجاجة

أكبر، مما يثبت أن TIPA + HCL يمنع تأثير الميوعة الفائقة المعروف لـ TIPA ويعيد عينة الخبث إلى السلوك المناسب لتدفق المسحوق على المستوى الصناعي.

	عينة المقارنة	TIPA	TIPACH
المسافة التي قطعتها زجاجة الخبث (سم)	34,0	28,7	36,7

المثال 3: في مطحنة كروية ذات حجرة واحدة (دائرة مغلقة مدمجة بين مكبس أسطواني، مطحنة كروية مقترنة بجهاز فصل من الجيل الثالث)، يتم إدخال 77 طنًا في الساعة من الخبث و 150 جم / طن من عامل الطحن (التركيبة 1).

هدف مساحة السطح المحددة لبلين عند مخرج الطاحونة هو 5100 سم ^{2} / جم. وتنتج جرعة 150 جم / طن من عامل الطحن (التركيبة 1) حيث توفر 41 جم / طن من TIPA آثارًا ضارة عن طريق زيادة التميع الفائقة لمسحوق الأسمنت الذي يصبح شديد التطاير. يجب إيقاف المطحنة الكروية بسبب تشبع مرشحات الغبار. يتبع هذا التشبع قياس الضغط عند مدخل المرشح - مخرج المطحنة والذي يزداد بشكل ملحوظ مع التركيبة 1 التي تشتمل علىTIPA . عند استخدامه بجرعة منTIPA حوالي 36 جم / طن في عامل الطحن (التركيبة 2)، لا يكون للمركب TIPA + HCL أي تأثير سلبي على طحن الأسمنت (بدون تسييل فائق). ويتيح الأمين البروتوني الحفاظ على التفريغ من الفاصل ومعدل تكوين الغبار للمرشح مكافئاً للمرجع. وعن طريق زيادة

جرعة التركيبة 2 التي تحتوي على ملح الأمين (من 36 إلى 84 جم / طن TIPA)، يزداد سطح بلين من الخبث بفضل تأثير عامل الطحن. ومع ذلك، على الرغم من انخفاض حجم جزيئات الخبث، فإن الجسيمات الدقيقة لا تؤدي إلى تشبع المرشح، مما يحافظ على تفريغ جهاز الفصل ومعدل غبار مرشح مكافئاً لذلك المرجع. وبالتالي، فإن ملح TIPA يجعل من الممكن تعزيز طحن الخبث، مع الحفاظ على الجسيمات في حالة تكتل وبالتالي عدم التعرض لخطر الغبار والتسييل الفائق.

الوصف	جرعة TIPA (جزء في المليون)	معدل إنتاجية المطحنة (طن في الساعة)	التفريغ من جهاز الفصل (طن في الساعة)	الضغط (ملي بار) عند مدخل المرشح-مخرج المطحنة	الغبار من مرشح المطحنة (جم/ سم3)	مساحة سطح بلاين المحددة (جم/ سم2)
المرجع	**0**	**77**	**160**	**9.2**	**8**	**500**
التركيبة 1 المشتملة على TIPA	***41***	77	**120**	**10.5**	**11**	**500**
التركيبة 2 المشتملة على TIPA+HCl	*36	77	140	9.1	9	517
التركيبة 2 المشتملة على TIPA+HCl	**48	**78**	**130**	**9.2**	**12**	**521**
التركيبة 2 المشتملة على	***60	**79**	**120**	**9.4**	**17**	**524**

TIPA+HCl						
التركيبة 2 المشتملة على TIPA+HCl	****84	**79**	**110**	**9.8**	**38**	**524**

* تفريغ المطحنة

** تكافئ 36 جزء في المليون من TIPA +7 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك.

***تكافئ 48 جزء في المليون من TIPA +9 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك

****تكافئ 60 جزء في المليون من TIPA +1 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك

*****تكافئ 84 جزء في المليون من TIPA +16 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك

يوضح هذا المثال بوضوح حقيقة أنه، في الطاحونة، يمكن أن يؤدي استخدام TIPAإلى تسييل فائق للخبث باستخدام مرشح غبار يتشبع بسرعة. ويتيح تكوين ملحTIPA التغلب على هذه العيوب. يمكن الحفاظ معدل التدفق الداخل للطاحونة ثابتًا مع تعزيز طحن الخبث أيضًا وبدون التعرض لخطر التسييل الفائق.

المثال 4:

يتم طحن الأسمنت من نوع CEM II / A LL 42.5 N الذي يحتوي على 10 ٪ تركيز كتلة للحجر الجيري باستخدام مطحنة كروية مزدوجة الغرفة (ما يسمى بتكوين الدائرة المفتوحة دون الاقتران بجهاز فصل) للحصول على مستهدف مساحة سطح محددة لبلين 3300 سم ^{2} / جم. ويتيح استخدام مادة مساعدة تحتوي على TIPA.HCl (التركيبة 4) خفض التفريغ عند مخرج

المطحنة الكروية أكثر من مادة مساعدة تحتوي على TIPA (التركيبة 3) بمقدار 45 و 25 ميكرومتر مقارنةً بالمرجع. وبالتالي، فإن تكوين ملح TIPA يتيح خفض أبعاد جزيئات الأسمنت بشكل أكثر فعالية وبالتالي الحصول على مكاسب في القوى الانضغاطية تكون أعلى في يومين مقارنةً بعينة المقارنة. بالإضافة إلى ذلك، فإن استبدال TIPA بملح TIPA يحافظ على تأثير تنشيط ملحوظ على المدى الطويل، ذات قوى انضغاطية في 28 يومًا تكون أكبر بكثير من القوى الانضغاطية للمرجع.

الوصف	جرعة TIPA (جزء في المليون)	**تفريغ 45 ميكرو متر (%م)**	**تفريغ 25 ميكرو متر (%م)**	Rc 2 d (ميجا بسكال)	Rc 28 d (ميجا بسكال)
المرجع	/	20.9	37	27.8	46.6
التركيبة 3 المشتملة على TIPA	163	16.9	33.2	26.6	60.1
التركيبة 4 المشتملة على TIPA+HCl	*163	15.1	23.6	29.1	58.2

*تكافئ 163 جزء في المليون من TIPA + 31 جزء في المليون HCl.

يوضح هذا المثال بوضوح حقيقة أنه، في الطاحونة، يتيح استخدام TIPA في شكل ملح بدلاً من TIPA تحسين كفاءة الطحن مما يؤدي إلى تقليل تفريغات 25 و 32 ميكرومتر. وهذا يجعل يتيح استنتاج أنه قد تم زيادة زمن الاحتجاز في مطحنة الأسمنت CEM II / A LL 42.5 N .

المثال 5:

في المطحنة الكروية ذات الغرفة المزدوجة المدمجة مع أجهزة فصل من الجيل الأول المثبتة بالتوازي، يتم إدخال 108 طن في الساعة من الأسمنت من النوع CEM I في وجود منشط يشتمل على TIPA (التركيبة 5) للحصول على مساحة سطح محددة لبلين حوالي 360 م ^{2} / كجم. يتكون الأسمنت من النوع CEM I 42.5 N من 90.5٪ تركيز كتلة من الخبث، 4.5٪ بالكتلة من الحجر الجيري، و 5٪ بالكتلة من الجبس. ويتيح استخدام المنشط الذي يحتوي على TIPA + HCl(التركيبة 6) بدلاً من TIPA (التركيبة 5) مع جرعة أمين أيزو تحسين كفاءة الطحن. بالنسبة لنفس معدل تدفق انتاجية مدخل المطحنة، تكون مساحة السطح المحددة للأسمنت أكبر ويكون التفريغ 45 ميكرومتر أقل في وجود الملح المكلور لـ TIPA مقارنة بـTIPA . حتى إذا تمت زيادة معدل تدفق انتاجية مدخل المطحنة من 108 إلى 111 طن في الساعة، فإن المادة المساعدة / الخليط المعتمد على TIPA + HCL يظل عامل طحن فعال للغاية لأنه يحافظ على مساحة سطح Blaine عالية. وتتيح أسيتات TIPA المستخدمة في عامل الطحن (التركيبة 6) من جانبها الحصول على مساحة سطح محددة من الأسمنت المطحون تكافئ مساحةTIPA . ومع ذلك، تؤدي أسيتات TIPA إلى انسداد مرشح المطحنة الأمر يمكن اكتشافه بزيادة زمن تنظيف المرشح وعدد مرات التطهير في الساعة. على العكس من ذلك، يوفر مركب TIPA + HCL الوسائل لتكون قدر أقل من الغبار أثناء الطحن وبالتالي خفض زمن تطهير المرشح. في غضون يومين، تكون مقاومة الانضغاط أعلى في وجود TIPA + HCLلأن الأسمنت يكون مطحوناً بشكل أنعم من وجودTIPA أو أسيتاتTIPA .

أخيرًا، تكون مقاومة الانضغاط عند 28 يومًا متكافئة لجميع المواد المساعدة / المواد المضافة.

الوصف	جرعة TIPA (جزء في المليون)	معدل انتاجية المطحنة (طن في الساعة)	مساحة السطح المحددة لبلاين (جم/سم^2)	**تفريغ 45 ميكرو متر (%م)**	**زمن التنظيف ث/ س)**	عدد مرات التطهير في الساعة	Rc 2 d (ميجا بسكال)	Rc 28 d (ميجا بسكال)
التركيبة 5 المشتملة على TIPA	74	108	362	9.9	1114	13	32.6	59
التركيبة 6 المشتملة على TIPA+HCl	*74	106	370	8.5	1172	14	34.3	58.9
التركيبة 6 المشتملة على TIPA+HCl	*74	111	364	9.8	غير مقاسة	غير مقاسة	31.3	58.9
التركيبة 7 المشتملة على أسيتات TIPA	**79	108	358	9.8	1552	18	33.3	60.5

*تكافئ 74 جزء في المليون من TIPA +15 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك.

**تكافئ 79 جزء في المليون من TIPA +38 جزء في المليون من حمض الأسيتيك.

يوضح هذا المثال بوضوح حقيقة أنه في الطاحونة، فإن استخدام TIPA + HCL يتيح تحسين كفاءة طحن الأسمنت CEM I مقارنةً بـ TIPA وأسيتات TIPA، عن

طريق الحد من انسداد المرشحات وبالتالي الزمن لتنظيف الأخيرة. يتيح استخدام TIPA + HCL بدلاً من TIPA الحصول على زيادة طفيفة في مقاومة الانضغاط في يومين والحفاظ على مقاومة الانضغاط عند 28 يومًا.

المثال 6: ثبات صيغة مضاد الرغوة +٪ الهواء

من المعروف أن تراي أيزوبروبانول أمين يحتجز الهواء في الملاط والخرسانة، مما قد يؤدي إلى انخفاض في مقاومة الانضغاط. يتميز داي إيثانول أيزوبروبانول أمين (DEIPA) بتأثير مماثل لـ TIPA على احتجاز الهواء. وبالمثل، فإن المواد المساعدة / المواد المخلوطة التي تحتوي على الأمينات البروتونيةTIPA + HCL أو حتى DEIPA + HCL تعزز احتجاز الهواء في الإسمنت. لذلك من المهم الجمع بين TIPA + HCL و DEIPA + HCL مع العوامل المضادة للرغوة. ومع ذلك، فإن العوامل المضادة للرغوة هي بطبيعتها أنواع كيميائية غير قابلة للذوبان في الماء، مما يجعل استخدامها في صياغة عوامل الطحن أو المنشطات أمرًا معقدًا. فهي تميل إلى عدم الذوبان في المحاليل المكونة أساسًا من الماء.

تم إنتاج الصيغ عن طريق دمج TIPA + HCL و DEIPA + HCL مع عامل مضاد للرغوة من النوع الأمين الدهني المعالج بالإيثوكسي أو مزيل الرغوة (ADMA® 10 أمين و ADMA® 12 أمين منALBEMARLE) بمستويات جرعات مختلفة. وتكون الصيغ التي تم الحصول عليها مستقرة، حيث يذوب الأمين الدهني المعالج بالإيثوكسي في المحاليل الأمينية البروتونية الخاصة بالاختراع ذات الرقم الهيدروجيني الأقل من 7.5.

تم بعد ذلك قياس الهواء المحبوس في الأسمنت من النوع CEM I مع 120 جزء في المليون من خليط أمين بروتوني وذلك لجرعة من 6 أو 7 جزء في المليون من العامل المضاد للرغوة. وتتيح إضافة عامل مضاد للرغوة تقليل احتباس الهواء الناجم عن وجود الأمينات والعودة إلى قيمة مكافئة لقيمة المرجع لتركيز 6-7 جزء في المليون في الأسمنت.

الوصف	جرعة الأمين (جزء في المليون)	**جرعة عامل مضاد للرغوة (جزء في المليون)**	**الهواء المحبوس (%)**
المرجع	0	0	4
TIPA	120	0	5.1
DEIPA	120	0	5.1
TIPA+HCl	*120	0	4.8
TIPA+HCl **مع مضاد للرغوة**	*120	6	4
DEIPA+HCl	**120	0	5.1
Anti- DEIPA+HCl with Foamer	**120	7	3.9

*تكافئ 120 جزء في المليون من TIPA +23 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك.

**تكافئ 120 جزء في المليون DEIPA +27 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك.

لذلك يمكن صياغة مواد مساعدة / خلائط تكون مستقرة في المحلول حسب الأمين البروتوني وعامل مضاد للرغوة من النوع الأمين الدهني المعالج

بالإيثوكسي. توفر إضافة عامل مضاد للرغوة مع أمين ملح الهيدروكلوريك وسيلة لتقليل انحباس الهواء في الملاط أو الخرسانة بشكل كبير عند استخدام الأسمنت.

المثال 7:

في مطحنة أسطوانية عمودية بها 3 بكرات ذات تحكم تآزري، يتم إدخال 200 طن في الساعة من الأسمنت من النوع CEM II / BV 42.5 R يحتوي على 24٪ من الرماد المتطاير (يُضاف عند مخرج الطاحونة) للحصول على أسمنت له درجة النعومة النهائية المستهدفة، مع توزيع حجم الجسيمات المحدد على التوالي بواسطة المتغيرات d50 (متوسط القطر عند 50٪؛ معبراً عنه بالميكرومتر) قدره 12.5 و d90 (متوسط القطر عند 90٪؛ معبراً عنه بالميكرومتر) قدره 31.0. في ظل وجود منشط يشتمل على TIPA (التركيبة 8)، يتم تحديد أداء المطحنة (معدل الإنتاجية بالطن في الساعة) من خلال تحديد عوامل الطريقة التالية:

- سرعة جهاز الفصل (بوحدة لفة في الدقيقة / دورة في الدقيقة) من أجل التحكم في جودة الأسمنت.

- الضغط التفاضلي في المطحنة (بالملي بار) حيث يعكس كمية المواد الموجودة في المطحنة وبالتالي كفاءة الطحن.

- الماء المحقون في المطحنة (بوحدة م ^{3} / ساعة) من أجل التحكم في ثبات المطحنة والاهتزازات.

ويتيح استخدام مادة مساعدة / خليط يحتوي على TIPA. HCl (التركيبة 9) الحصول على تأثير مباشر على كفاءة الطحن عن طريق إنتاج أسمنت بجودة محسّنة (انخفاض في المتغيرات d50 وd90) دون التأثير على متغيرات الطريقة. وبالتالي، فإن تكوين ملح TIPA يتيح خفض الأحجام الجسيمية للأسمنت بشكل أكثر فعالية.

الوصف	جرعة TIPA (جزء في المليون	d50 (ميكرومتر)	d90 (ميكرو متر)	معدل إنتاجية المطحنة (طن في الساعة)	معدل إنتاجية المطحنة (طن في الساعة)	الضغط التفاضلي للمطحنة (ملي بار)	الماء المحقون (م3/ساعة)
التركيبة 8 المشتملة على TIPA	100	12.5	31	200	1450	17	5.8
التركيبة 9 المشتملة علىTIPA+HCl	100*	11.2	29.5	200	1450	16.5	5.8
التركيبة 9 المشتملة علىTIPA+HCl	100	12	30.5	215	1350	17.2	4.9

*تكافئ 100 جزء في المليون من TIPA +19 جزء في المليون من حمض الهيدروكلوريك.

يوضح هذا المثال بوضوح أنه في المطحنة العمودية، فإن استخدام TIPA في شكل ملح حمض الهيدروكلوريك بدلاً من TIPA يتيح تحسين كفاءة الطحن مما يؤدي إلى خفض المتغيرات d50 وd90 .

ومن الممكن ترجمة كفاءة الطحن هذه أيضًا إلى مكاسب في إنتاجية الطاحونة (طن في الساعة) مع ضبط متغيرات الطريقة أيضًا والحفاظ على المطحنة العمودية في منطقة تشغيل محسّنة لضمان الدقة الجودة للأسمنت.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'utilisation d'alcanolamine secondaire ou tertiaire pour le broyage d'au moins un liant hydraulique comprenant :

- La mise sous forme de sel d'acide inorganique de l'alcanolamine;
- L'ajout de l'alcanolamine sous forme de sel dans un broyeur,

l'alcanolamine est choisie parmi la triisopropanolamine (TIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la diéthanolisopropanolamine (DEIPA), l'éthanoldiisopropanolamine (EDIPA), la N,N,N′,N′-tetrakis(2-hydroxyethyl)ethylenediamine (THEED) et la methyldiéthanolamine (MDEA).

2.- Procédé d'amélioration des résistances mécaniques d'une composition de liant hydraulique comprenant la mise en œuvre d'un sel d'acide inorganique d'alcanolamine secondaire ou tertiaire au broyage du liant hydraulique, l'alcanolamine est choisie parmi la triisopropanolamine (TIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la diéthanolisopropanolamine (DEIPA), l'éthanoldiisopropanolamine (EDIPA), la N,N,N′,N′-tetrakis(2-hydroxyethyl)ethylenediamine (THEED) et la methyldiéthanolamine (MDEA).

3.- Procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il permet l'amélioration des résistances mécaniques de la composition de liant hydraulique sans affecter les performances du broyage.

4.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le sel d'alcanolamine est un sel d'halogénure d'acide ou un sel d'acide sulfurique, d'acide phosphorique, d'acide phosphonique ou hydrogénosulfate.

5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le sel d'alcanolamine est un sel d'halogénure d'acide ou un sel d'acide sulfurique.

6.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le sel d'alcanolamine est un sel d'acide chlorhydrique.

7.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'alcanolamine est choisie parmi la triisopropanolamine (TIPA), la diéthanolisopropanolamine (DEIPA) et l'éthanoldiisopropanolamine (EDIPA).

8.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'alcanolamine est la triisopropanolamine (TIPA).

9.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel des additifs choisis parmi les alcanolamines autres que celles selon l'une des revendications 1 à 8, les sels tels que le chlorure de sodium, le chlorure de calcium, le thiocyanate de sodium, le thiocyanate de calcium, le nitrate de sodium et le nitrate de calcium et leurs mélanges, les glycols, les glycérols, les adjuvants réducteurs d'eau et haut réducteurs d'eau notamment choisis parmi les sels sulfonés de polycondensés de naphtalène et de formaldéhyde, couramment appelés les polynaphtalènes sulfonates ou encore les superplastifiants à base de naphtalène ; les sels sulfonés de polycondensés de mélamine et de formaldéhyde, appelés couramment les superplastifiants à base de mélamine ; les lignosulfonates ; le gluconate de sodium et le glucoheptonate de sodium ; les polyacrylates ; les polyaryléthers (PAE) ; les produits à base d'acides polycarboxyliques, notamment les copolymères peignes polycarboxylate, qui sont des polymères ramifiés dont la chaîne principale porte des groupes carboxyliques et dont les chaînes latérales sont composées de séquences de type polyéther, en particulier le polyoxyde d'éthylène, comme par exemple le poly [acide (méth)acrylique - greffé - polyoxyde d'éthylène] ; les produits à base de polyphosphonates polyalkoxylés ; les tensioactifs, des acides carboxyliques tels que les acides acétique, adipique, gluconique, formique, oxalique, citrique, maléique, lactique, tartrique, malonique, des retardateurs de prise notamment à base de sucres, mélasse ou vinasse, et leurs mélanges sont utilisés en complément du sel d'alcanolamine.

10.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel un ou plusieurs composés antimousses sont utilisés en combinaison avec le sel d'alcanolamine.

11.- Composition comprenant :
- Au moins un liant hydraulique ;
- Un sel d'alcanolamine tel que défini selon les revendications 1 à 8.

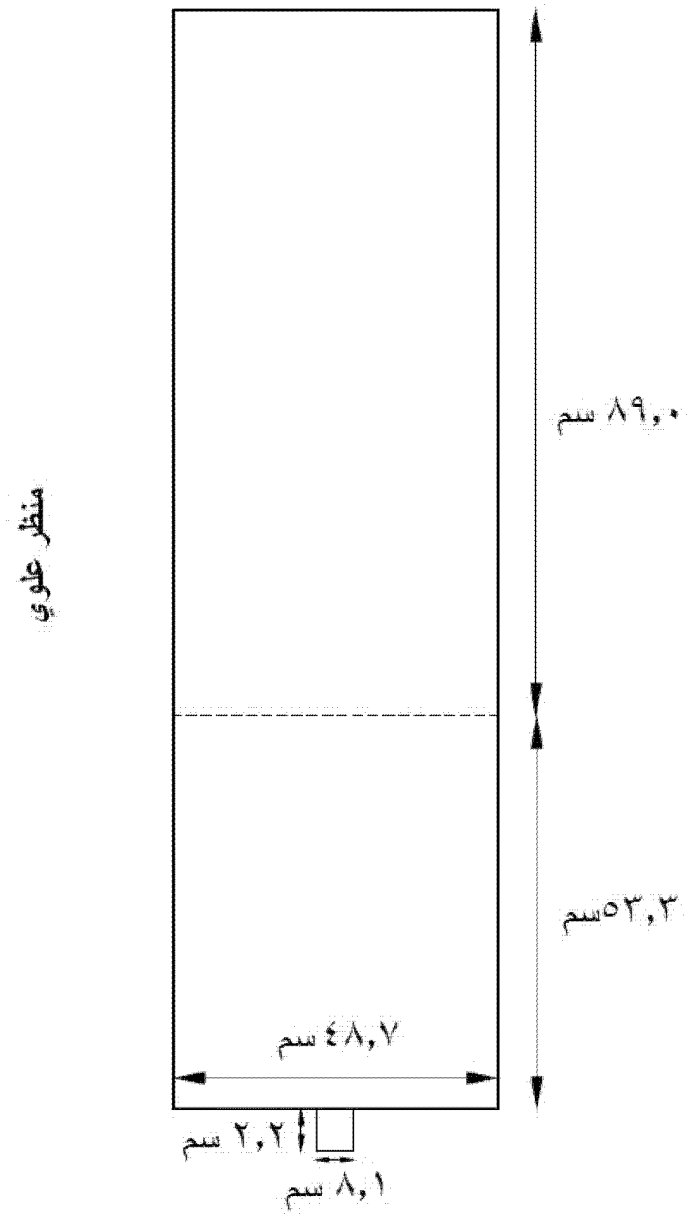
12.- Composition selon la revendication 11 comprenant en outre un ou plusieurs composés antimousse.

13.- Composition hydraulique comprenant :
- De l'eau ;
- Au moins un liant hydraulique ;
- Un sel d'alcanolamine tel que défini selon les revendications 1 à 8 ;

- Un granulat.

14.- Composition selon la revendication 13 comprenant en outre un ou plusieurs composés antimousses.

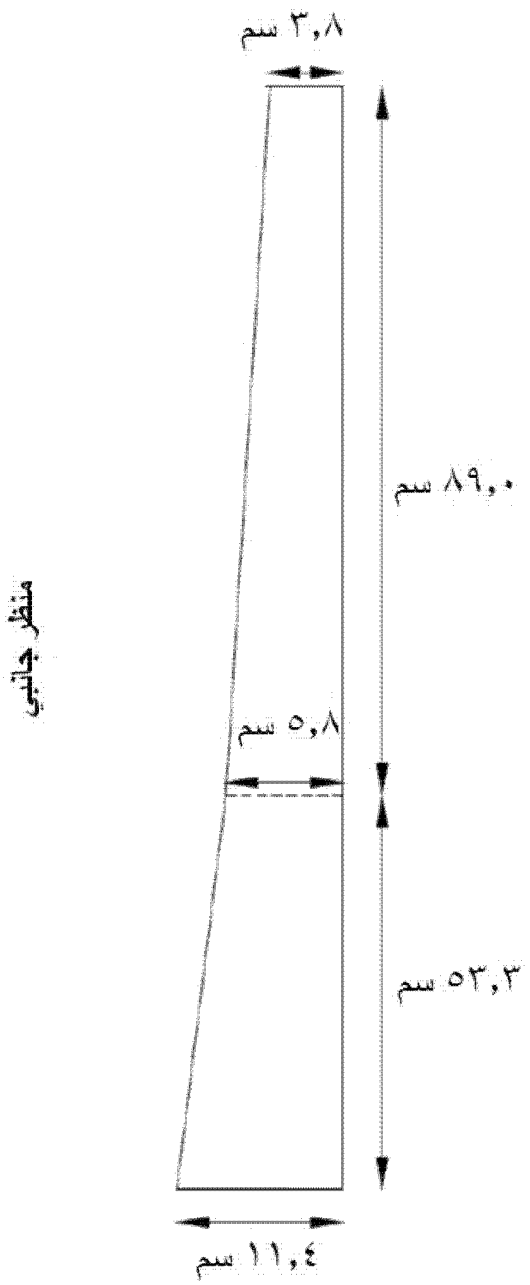
MA 52918B1



الشكل ١

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	2	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 52918B1



الشكل ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	2	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

MA 52918B1

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 52918	Date de dépôt : 10/10/2019 Date d'entrée en phase nationale : 05/04/2021
Déposant : CHRYSO	Date de priorité: 10/10/2018
Intitulé de l'invention : PROCÉDÉ D'UTILISATION D'ALCANOLAMINE DANS UN BROYEUR	
Classement de l'objet de la demande : CIB : C04B28/02, C04B7/52 CPC : C04B28/02, C04B7/52	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants : Partie 1 : Considérations générales ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport ☐ Cadre 2 : Priorité Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité ☐ Cadre 3 : Remarques de clarté ☐ Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examinateur: Abdelfettah EL KADIRI	**Date d'établissement du rapport** : 27/09/2022
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	ROYAUME DU MAROC OFFICE MAROCAIN de la PROPRIETE INDUSTRIELLE et COMMERCIALE CASABLANCA

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

☒ Demande telle qu'initialement déposée

☒ Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :

- Revendications
  1-14

☐ Observations à l'appui des revendications maintenues

☐ Observations des tiers suite à la publication de la demande

☐ Réponses du déposant aux observations des tiers

☐ Nouveaux documents constituant des antériorités :

- Suite à la recherche complémentaire *(Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)*
- Suite à la recherche additionnelle *(couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)*

☐ Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-14 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-14 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-14 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants:

D1 : WO2009060405 A1
D2 : CN102040347 A
D3 : FR3002162 A1

1. Nouveauté

Aucun document ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques contenues dans les revendications 1-14. Par conséquent, l'objet des revendications 1-14 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

D1 divulgue des compositions hydrauliques permettant d'améliorer les résistances mécaniques à jeune âge 1, 3 et 7 jours), à 28 jours et 56 jours. Il est décrit dans D1, la mise en œuvre d'amine hydrohalide (hydrobromide ou hydrochloride) de type triéthanolamine ou diéthanolamine hydrohalide (p.6).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce D1 connu par la nature de l'alcanolamine mise en œuvre.

L'effet technique lié à cette différence est de mettre en œuvre des activateurs des résistances mécaniques à 28 jours lors du broyage du liant hydraulique sans vider le broyeur.

Le problème technique que se propose de résoudre la présente invention est donc de fournir un additif au broyage permettant d'activer les résistances mécaniques à 28 jours tout en conservant de bonnes propriétés de broyage.

D1 ne traite pas des résistances mécaniques à 28 jours. De plus, la TEA mise en œuvre dans D1 ne vide pas le broyeur. Ainsi, l'homme du métier ne trouve dans D1 aucune incitation lui permettant de déterminer comment modifier les alcanolamines qui vident le broyeur.

D2 ne traite pas du broyage du ciment mais de l'addition de triéthanolamine sulfate de sodium au ciment pour en augmenter la résistance mécanique. Ainsi, D2 ne donne aucune information pour la résolution du problème technique.

D3 divulgue l'utilisation de TIPA comme additif de broyage. Cependant, D3 ne donne aucune suggestion sur la façon de modifier la TIPA pour permettre son utilisation dans le broyeur sans vider ce dernier et donc pour améliorer les propriétés de broyage.

Aucun des documents cités, pris seuls ou en combinaison, ne permet à l'homme du métier d'aboutir à l'objet de l'invention et à la modification des alcanolamines sous forme de sels pour améliorer les propriétés de broyage (par rapport à l'alcanolamine non modifiée) et obtenir de bonnes propriétés mécaniques à 28 jours.

L'objet des revendications 1-14 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.