ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 39037 A1

(43) Date de publication :
31.01.2017

(51) Cl. internationale :
B03B 11/00; B03D 1/24; B03B 5/66

(21) N° Dépôt :
39037

(22) Date de Dépôt :
06.11.2013

(30) Données de Priorité :
17.10.2013 US 14/056,677

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
N° Dépôt international Date D'entrée en phase nationale
PCT/US2013/068754 16.05.2016

(71) Demandeur(s) :
ERIEZ MANUFACTURING CO., 2200 Asbury Road Erie, PA 16506 (US)

(72) Inventeur(s) :
MANKOSA, Michael, J. ; KOHMUENCH, Jaisen, N. ; YAN, Eric, S.

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

(54) Titre : **SYSTÈME DE SÉPARATION À ASSISTANCE PNEUMATIQUE AMÉLIORÉ**

(57) Abrégé : L'invention concerne un système de séparation qui partage une bouillie contenant une pluralité de particules qui sont influencées par un flux de fluidisation (qui comprend de l'eau de fluidisation et des bulles de gaz) et un lit fluidisé. Le système de séparation comprend une cuve de séparation, un distributeur d'alimentation en bouillie, un manifold de flux de fluidisation et un système d'introduction de gaz. Tous ces composants sont agencés pour créer le lit fluidisé dans la cuve de séparation en introduisant la bouillie par le distributeur d'alimentation en bouillie et en permettant à la bouillie d'interagir avec le flux de fluidisation qui entre dans la cuve de séparation à partir du manifold de flux de fluidisation. Le système d'introduction de gaz est configuré pour optimiser la distribution de la taille des bulles de gaz dans le flux de fluidisation. Le système d'introduction de gaz comprend une conduite d'introduction de gaz et une conduite de dérivation. Le système d'introduction de gaz peut être réglé en modulant le débit d'eau de fluidisation par la conduite d'introduction de gaz.

الملخص

يقدم الإختراع نظام فصل (spearatino system) والذى يقسيم ملاط (slurry) يحتوى على مجموعة من الجسيمات التى تتأثر بتيار التميع (fluidization flow) ، (والذى يشمل ماء متأرجح (teeter water) ، وفقاقيع غاز) ، و طبقة مميعة (fluidized bed) . ويشمل نظام الفصل صهريج فصل (separation tank) ، وموزع تغذية ملاط (slurry feed distributor) ، ومشعب تدفق تميع (a fluidization flow manifold) ونظام إدراج غاز (gas introduction system). ترتب جميع تلك المكونات لتخلق الطبقة المميعة (fluidized bed) فى صهريج الفصل (separation tank) بإدراج الملاط من خلال موزع تغذية الملاط (slurry feed distribution) والسماح للملاط أن يتفاعل مع تيار التميع (fluidization flow) الذى يدخل صهريج الفصل (separation tank) من مشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) . ويشكل نظام إدراج الغاز (gas introduction system) لضبط توزع حجم فقاقيع الغاز فى تيار التميع (fluidization flow). و يشمل نظام إدراج الغاز (gas introduction system) ماسورة إدراج غاز (gas introduction conduit)و ماسورة تخطى (bypass conduit) . ويمكن أن يضبط نظام إدراج الغاز (gas introduction system) عن طريق تنظيم تدفق الماء المتأرجح (teeter water) من خلال ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit).

(الشكل 2)

MA 39037A1

نظام فصل محسن معزز بالهواء

Improved Air-Assisted Separation System

الخلفية الفنية:-

تستخدم أنظمة الفصل بواسطة الطبقة المميعة (Fluidized-bed) أو بواسطة الطبقة المتأرجح (teeter-bed) للتصنيف والفصل بناءاً على الكثافة فى صناعة التعدين (the mining). يعمل الأداء التعديني (The metallurgical performance) والسعة العالية لأنظمة الفصل هذه، على جعلها مثالية لتحضير شحنة التغذية قبل دوائر التعويم (flotation circuits) . ولقد وجد أنه عندما يقوم هذا النوع من أنظمة الفصل بتطبيق تيار تميع مع إضافة فقاقيع هواء ، فإنه من الممكن للأداء أن يكون أفضل من الأداء الذي تم تحقيقه بواسطة الأنظمة التي تستخدم الماء فقط . ويسمى هذا النوع من أنظمة الفصل بنظام فصل معزز بالهواء . في العادة، يتم التحكم بمثل هذه الأجهزة بإستخدام متغيرى تشغيل أساسيين :- معدل تيار التميع ومستوى الطبقة المميعة (fluidized bed) . وما نقدمه هنا هو تحسينات على نظام فصل معزز بالهواء ، تتضمن سمات جديدة ، وتعزز علاوة على ذلك عملية الفصل .

الوصف العام للاختراع :-

ما نقدمه هنا هو نظام فصل لتقسيم مجموعة من الجسيمات المحتواه فى ملاط . تتأثر الجسيمات بتيار التميع ، والذى يشمل ماء متأرجح ، وفقاقيع غاز ، و طبقة مميعة (fluidized bed). يشمل نظام الفصل صهريج فصل (separation tank) ، وموزع تغذية ملاط (slurry feed distributor)، ومشعب تيار تميع (a fluidization flow manifold) ونظام إدراج غاز (a gas introduction system) ،

و ماسورة تدفق سفلى (an underflow conduit) ، جميعها مرتبة لإنشاء طبقة مميعة (fluidized bed) فى صهريج الفصل (separation tank) عن طريق إدراج الملاط من خلال موزع تغذية الملاط والسماح للملاط بالتفاعل مع تيار التميع (fluidization flow) من مشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) . لصهريج الفصل (separation tank) مصول مائيمصول مائي (launder) لإحتجاز الجسيمات المحمولة الى قمة صهريج الفصل (separation tank) . يتم تهيئة نظام إدراج الغاز ليقوم بتحسين توزع حجم فقاقيع الغاز فى تيار التميع. يشمل نظام إدراج الغاز ماسورة إدراج غاز و ماسورة تخطى (bypass conduit) ليتجنب تيار الماء المتأرجح ماسورة إدراج الغاز . ويمكن أن يضبط نظام إدراج الغاز ليقوم بتحسين توزيع حجم فقاقيع الغاز عن طريق تنظيم تدفق الماء المتأرجح من خلال ماسورة إدراج الغاز . تتقارب ماسورة إدراج الغاز وماسورة التخطى لخلق تيار التميع . يتم التحكم فى حجم تيار التميع عن طريق تنظيم التدفق من خلال نظام إدراج الغاز المذكور .

فى بعض التجسيدات من نظام الفصل ، يتم ترتيب جهاز قراءة ضغط ، وتهيئته ليقوم بقياس كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) . فى بعض التجسيدات يشمل جهاز قراءة الضغط مستشعرى ضغط لقياس كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) ، أو ناقل ضغط تفاضلي مهيأ ليقوم بقياس كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) . فى بعض التجسيدات ، يستخدم متحكم يشير الى الكثافة ، للتحكم فى نظام إدراج الغاز وماسورة التدفق السفلى ، ولضبط كثافة ومستوى الطبقة المميعة (fluidized bed) بناءاً على حسابات تجرى بواسطة المتحكم المشير الى الكثافة استنادا على الإشارات الآتية من جهاز قرءاة الضغط

.

تشمل بعض تجسيدات نظام فصل نظام تهوية ملاط لتهوية تغذية الملاط. تشمل بعض هذه التجسيدات أجهزة رش لتهوية ماء التميع . تشمل تجسيدات أخرى لنظام الفصل متحكم كيميائى أو عامل خافض للتوتر السطحى (a surfactant) مدرج فى تيار التميع لتكييف الجسيمات فى الملاط أو تسهيل تهوية تيار التميع .

سيدرك المهرة فى هذا الفن أن هذا الإختراع يقبل نجسيدات تختلف عن تلك الموضحة وبأنع من الممكن أن يتم تغيير تفاصيل الأجهزة والطرق بأساليب مختلفة دون الخروج عن نطاق هذا الإختراع . والتالى ، يجب أن يتم اعتبار الرسومات والأوصاف على أنها تشمل مثل تلك التجسيدات المكافئة بحيث لا تخرج عن روح ونطاق هذا الإختراع .

الوصف المختصر للرسومات :-

من أجل فهم وتطبيق أكثر إكتمالاً لهذا الإختراع ، وفوائده العديدة ، فسيشار الآن الى الوصف التفصيلى الآتى مأخوذا بمصاحبة الرسومات المرفقة .

الشكل 1 :- يوضح عرض تخطيطى لنظام الفصل ؛

الشكل 2 :- عرض منظوري لخلية فصل طبقة مميعة؛

الشكل 3 :- مقطع عرضي لصهريج فصل (separation tank) يوضح مكونات طبقة مميعة (fluidized bed) مثالية ؛

الشكل 4أ :- مقطع عرضي لصهريج فصل (separation tank) يوضح مكونات طبقة تمييع أقل كثافة ؛

الشكل 4ب :- مقطع عرضي لصهريج فصل (separation tank) يوضح مكونات طبقة تمييع أكثر كثافة ؛

الوصف التفصيلي :-

وبالإشارة الى الرسومات ، فقد أستخدمت بعض من أرقام الإشارة لتعريف نفس الأجزاء أو أجزاء مناظرة فى خلال النماذج والأشكال المختلفة الموضحة والموصوفة هنا . وقد وضحت أنواع مختلفة من الأجزاء المناظرة فى الصورة والوظيفة والتى قد وضحت فى الأشكال . وسيكون مفهوماً أنه يمكن أن تستبدل تحويرات فى النماذج بصفة عامة بدون الإنحراف عن الإختراع .

ويشيع إستخدام أنظمة الفصل المطبقة للمهاد المميعة (والتى يطلق عليها أيضاً طبقة متأرجحة أو طبقة مائية متأرجحة أو طبقة متأرجحة مميعة) فى صناعات التعدين لتجزأة أصناف الجسيمات المعدنية المحتواه فى معلق سائل أو ملاط . وتتكون تلك الملاطات من خليط من أجناس معدنية قيمة وأقل قيمة . وتسمى أنظمة الفصل التى تطبق تيار التميع المهوى (ماء متأرجح مع غاز مدرج لتشكيل فقاقيع غاز) وطبقة مميعة (fluidized bed)، انظمة فصل معززة بالهواء . وكمثال لنظام فصل معزز بهواء كما وصف هنا :- HYDROFLOAT™ ، الذى تصنعه Eriez Manufacturing Company of Erie, Pennsylvania . وكما هو موضح فى الأشكال 1 حتى 3 ، فإن نظام الفصل المعزز بالهواء 10 يشمل خلية فصل طبقة مميعة 12 مع نظام إدراج غاز مصاحب 38 ، ونظام تهوية ملاط 62 ، وجهاز قراءة

ضغط 70 ، والتى ستناقش كل منها بمزيد من التفصيل فيما يلى . وكما سيفهم بصورة أفضل بمصاحبة الشكلين 1 و 2 ، فإن الملاط يغذى فى صهريج فصل (separation tank) 14 من خلال موزع تغذية ملاط 16 ، موجود عموماً فى الثلث العلوى من صهريج الفصل (separation tank) 14 . وتتحرك المادة المعدنية الجسيمية فى الملاط فى تيار معاكس الى أسفل معاكس للتيار المتجه لأعلى من الماء المتأرجح . ويغذى الماء المتأرجح فى داخل صهريج الفصل (separation tank) 14 من خلال منشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) 18 الموجود عموماً حول مركز صهريج الفصل (separation tank) 14 ومتصلاً بماسورة التيار الداخل 17 .

وبمقارنة الشكلين 2 و 3 ، يدرج الملاط فى القسم العلوى من صهريج الفصل (separation tank) 14 من خلال موزع تغذية الملاط 16 ، و يرتطم التيار العلوى للماء المتأرجح وفقاقيع الغاز مع الملاط المتدفق الى اسفل ، مسبباً للجيسيمات فى الملاط ان تنفصل كنتيجة لأتصال بعض من الجسيمات فى الملاط إختيارياً بفقاقيع الغاز . وتحمل الجسيمات الدقيقة / الخفيفة هيدروليكياً الى أعلى بواسطة تيار الماء المتأرجح وتتصل تلك الجسيمات بفقاقيع الغاز وتطفو الى أعلى ، وتظل فى طبقة تيار علوى 20 حتى تحمل فى النهاية فوق قمة صهريج الفصل (separation tank) 14 . وبعد أن تحمل فوق قمة صهريج الفصل (separation tank) 14 ، تتدفق تلك الجسيمات فى مصول مائي (launder) تيار علوى خارجية 22 أو مصول مائي (launder) تيار علوى داخلية 24 وتحمل خارج النظام بواسطة ماسورة التيار العلوى 25 والتى تصرف كل من غسالتى التيار العلوى 22 و 24 .

وتسقط الجسيمات الأكثر غلظة / كثافة ، وتلك التى لم تتصل بفقاقيع الغاز التى لها كتلة كافية للإستقرار ضد التدفق المتجه لأعلى للتيار المتأرجح ، الى اسفل من خلال صهريج الفصل (separation

14 (tank) وتشكل طبقة مميعة (fluidized bed)26 من الجسيمات المعلقة . ويعمل الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 كمنطقة وسط كثيف فى داخل صهريج الفصل (separation tank) 14 . وفى داخل الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 ، تخلق تقاطعات صغيرة سرعات مائع وسطية عالية والتى تقاوم اختراق الجسيمات والتى يمكن ان تستقر ضد التيار المتجه الى أعلى من الماء المتأرجح ، ولكن تلك التى تكون دقيقة / خفيفة جداً على إختراق الطبقة المميعة (fluidized bed) المتشكل بالفعل 26 . وكنتيجة لذلك فإن تلك الجسيمات سوف تذكر ابتداءاً الى أسفل حتى تلامس الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 وتدفع مرة أخرى الى أعلى لتتراكم فى طبقة التدفق العلوى 20 . و تحمل تلك الجسيمات فى النهاية الى قمة صهريج الفصل (separation tank) 16 وتنتهى فى أحدى غسالتى التيار العلوى 22 أو 24 .

وستمر الجسيمات التى تكون غليظة / كثيفة جداً على البقاء فوق الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 وتلك التى لا تتصل بفقاعة غاز ، فى النهاية الى أسفل من خلال الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 وفى داخل طبقة التدفق السفلى 28 . ومتى ما صارت فى طبقة التدفق السفلى 28 ، فإن تلك الجسيمات تصرف فى النهاية من طبقة التدفق السفلى 28 من خلال ماسورة التدفق السفلى 30 . وينظم صمام التدفق السفلى 32 كمية الجسيمات الغليظة / الكثيفة والغير متصلة المنصرفة من صهريج الفصل (separation tank) 14 . ويعتمد نوع صمام التيار السفلى 32 على التطبيق ويمكن أن يتفاوت من صمام قمطة مطاطية الى صمام سدادة منحرفة المركز ، ولكنه يجب أن يكون مفهوماً أن أى صمام تيار سفلى 32 يمكن أن يعمل على تنظيم تصريف الجسيمات الغليظة / الكثيفة بكفاءة ، يمكن أن يستعمل .

وتعزل الأنظمة الفاصلة ذات طبقة معيقة الجسيمات الدقيقة / الخفيفة من تلك الغليظة / الكثيفة بناءاً على حجمها وكثافتها النوعية . ويحكم إجراء الفصل بواسطة مبادئ الرسو المعوق ، والتى قد وصفت بمعادلات كثيرة بما فى ذلك ما يلى :-

$$U_t = \frac{g d^2 (\phi_{max} - \phi)^{\beta} (\rho_s - \rho_f)}{18\eta(1 + 0.15\, Re^{0.687}}$$

حيث U_t تكون سرعة الرسو المعوق للجسيم (م / ث) ، g تكون عجلة التصارع نتيجة للجاذبية (9.8 م / ث2) ، dتكون حجم الجسيم (م) ، ρ_s تكون تكثافة الجسيمات الصلبة (كجم / م3) ، ρ_f تكون كثافة الوسط المميع (كجم / م3) η تكون اللزوجة الظاهرية للمائع (كجم * م −1 * ث −1) ، φ تكون التركيز الحجمى للمواد الصلبة ، ϕ_{max} تكون التركيز الأقصى للمواد الصلبة المتحصل عليه لمادة معينة ، و β تكون دالة رقم رينولدز (Re) ، وبمناظرة هذه المعادلة يمكن للماهر فى هذا الفن أن يحدد أن حجم وكثافة الجسيم يؤثر بدرجة كبيرة على كيفية رسو الجسيم فى نظام الإستقرار المعوق .

ويمكن أن يرى الشخص ذو المهارة العادية فى هذا الفن أن تهوية الماء المتأرجح يمكن أن تدرج غاز (أى هواء) فى تيار الماء المتأرجح لخلق فقاقيع غاز مما سيؤثر على خصائص الرسو للجسيمات التى تتصل بتلك الفقاقيع الغازية . ويهوى تيار التميع لنظام الفصل المعزز بالهواء ، بإدراج غاز فى داخل تيار الماء المتأرجح قبل دخل صهريج الفصل (separation tank) 12 . ومن ثم فلمعرفة تركيبات ملاط معينة ، يمكن لتيار التميع أن ينغم لضبط تفاعلات فقاقيع الغاز مع الجسيمات المستهدفة وحمل تلك الجسيمات المستهدفة الى قمة صهريج الفصل (separation tank) 12 لإزالتها .

وكما هو موضح فى الشكل 1 ، يستخدم نظام إدراج غاز 34 لضبط إدراج فقاقيع الغاز الى تيار التميع . ويشمل تيار نظام إدراج الغاز 34 ماسورتين مرتبتين على التوازى ، وماسورة إدراج غاز 36 و ماسورة تخطى (bypass conduit) 38 . وتوضع كلتا الماسورتان فى نفس الإتجاه لخط إمداد الماء المتأرجح 40 ، والذى يشمل مصدر إمداد ماء متأرجح الى نظام إدراج الغاز 34 ، و عكس الأتجاه من ماسورة التدفق الى الداخل 17 و منشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) 18 . وعندما يدخل تيار الماء المتأرجح نظام إدراج الغاز 34 فإنه ينشطر بحيث يتدفق جزء أول من تيار الماء المتأرجح من خلال ماسورة إدراج الغاز 36 ويتدفق جزء ثانى من الماء المتأرجح من خلال ماسورة التخطى 38 .

ويهوى الجزء الأول من تيار اتلماء المتأرجح فى ماسورة إدراج الغاز 36 . وتدخل نقطة إدراج الغاز 44 الغاز فى داخل تيار الماء المتأرجح لتوليد فقاقيع أثناء مرور تيار الماء المتأرجح من خلال إدراج ماسورة إدراج الغاز 36 . ويرش جهاز الرش 42 – أو يكسر – فقاقيع الغاز المتولدة فى صورة فقاقيع غاز أصغر . ويمكن أن يستخدم أى نوع من أجهزة الرش التى يمكن أن ترش الغازات بصورة كافية مثل – دون الحصر – خلاط ساكن فى نفس الخط أو نظام رش عالى القص . وعموماً ، فإن تأثير الرش لجهاز الرش 42 يتفاوت حسب معدل تدفق الماء المتأرجح من خالاله . وتشمل ماسورة إدراج الغاز 36 أيضاً مقياس تدفق 46 لمراقبة معدل تجدفق الماء المتأرجح من خلال ماسورة إدراج الغاز 36 . ومثالياً ، يوضع مقياس التدفق 46 هذا فى عكس أتجاه نقطة إدراج الغاز 44 لتخفيض تدخل فقاقيع الغاز فى تشغيل مقياس التدفق 46 .

ويمكن أن يدمج نظام إدراج الغاز 34 مع أنواع أخرى من الأنظمة لأدراج الغاز ورش الفقاقيع غير ذهذا الذى قد وضح . وفى الشكل 1 ، توضح نقطة إدراج الغاز 44 لتعطى غاز مضبوط الضغط

للنظام . وسيكون مفهوماً أن الأنظمة التى لا تحتاج لغاز مكثف لكى تعمل ، يمكن أن تستخدم بدلاً من ذلك ، مثل الشفاطات التى تستخدم تأثير فنتورى لسحب الغاز فى داخل تيار الماء المتأرجح .

وتسمح ماسورة التخطى 38 للجزء الثانى من تيار ماء المتأرجح أن يتخطى ماسورة إدراج الغاز 36 ، بدون التدخل فى التشغيل الكفئ لجهاز الرش 42 . وتشمل ماسورة التخطى 38 صمام ذاتى التشغيل 47 ، والذى يتحكم فى حجم التيار المار من خلال ماسورة التخطى 38 . وفى طرف نظام إدراج الغاز 38 عندما يتقارب كل من الجزئين الأول والثانى من تيار الماء المتأرجح ، يتجمع الجزئان لخلق تيار التميع الذى يدخل فى خلية فصل الطبقة المميعة (fluidized bed) 12 .

وعندما يستخدم نظام الفصل 10 ، فإن مقياس التدفق 46 يتصل بآلية حاسوب 49 ، والتى تتواصل مع وتضبط الصمام ذاتى التشغيل 47 لخنق تدفق ماء المتأرجح المار من خلال ماسورة التخطى 38 . ويحافظ هذا الأسلوب على تدفق ثابت للما ماء المتأرجح من خلال ماسورة إدراج الغاز 36 . ويتضمن أيضاً خط إمداد الماء المتأرجح 40 ، نظام تحكم 48 والذى يتكون من جهاز قياس تدفق 78 ، وصمام تحكم فى التيار 80 و متحكم يشير الى الكثصافة 76 ، سيتم مناقشته فيما يلى . وينغم نظام التحكم 48 حجم تدفق الماء المتأرجح قبل دخول نظام إدراج الغاز 34 ، والذى سوف يضبط بعد ذلك حجم تيار التميع الداخل الى خلية فصل الطبقة المميعة (fluidized bed) 12 .

وفى تطبيقات معينة ، تستخدام أنظمة الفصل المعززة بالهواء ، معاملات ، مثل مجمعات كيميائية ، لتكيف الجسيمات لتحسين اتصال الجسيمات المستهدفة بالفقاقيع الغازيسة . وتستخدم ايضاً خافضات التوتر السطحى لتسهيل التخليق العام لفقاقيع الغاز . ولإدراج تلك المعاملات ، تتضمن أنظمة فصل الفن السابق (غير موضحة هنا) مثالياً مجموعة من مكيفات الصهريج المقلب (غير موضحة بالرسم) . ومكيفات

الصهريج المقلب ، تستهلك على أى حال قد كبير من الطاقة وتحتل مساحة كبيرة من الأرضية . ومن ثم فإن هناك حاجة فى هذا المجال لتحقيق هدف إدراج المعاملات فى أنظمة الفصل مع إستهلاك الطاقة ومساحة أقل عما سيحتاج اليه لإدراج مجموعة من مكيفات الصهريج المقلب .

وبالإشارة مرة أخرى الى الشكل 1 ، فقد وجد أن المعاملات يمكن إدراجها فى نظام الفصل 10 ببساطة لأن تحقن فى خلط إمداد الماء المتأرجح 40 بإستخدام المضخة المجمعة 58 أو مضخة خافض التوتر السطحى 60 . وأثناء إدراج المعامل فى خط إمداد الماء المتأرجح 40 ، فإنه يمر مع الماء المتأرجح الى نظام إدراج الغاز 34 . ويسبب حقن المعاملات فى نظام إدارج الغاز 34 لها أن تخلط مباشرة وبالكامل فى تيار التميع قبل دخول صهريج الفصل (separation tank) 14 . ولقد وجد أن خلط معاملات تيار التميع من خلال نظام إدراج الغاز 34 بهذا الأسلوب يؤدى الى توزيع أكثر تساوى وخليط متجانس أكثر عن ذلك الذى يخلق من خلال إستخدام صهريج تقليب (stir tank) .

ولقد وجد أن التهوية المسبقة للملاط فى موزع تغذية الملاط 68 تتيح أتصال الفقاقيع الغاز بالجسيمات الداخلى لصهريج الفصل (separation tank) 12 . ولإجراء التهوية المسبقة ، يدمج نظام تهوية الملاط 62 فى نظام إدراج الشحنة 16 . ويدخل نظام تهوية الملاط 62 الماء المهوى فى داخل الملاط أثناء أنتقاله من خلال أنبوبة تغذية الملاط 16 أو مباشرة فى موزع لتغذية الملاط 68 . ويشمل نظام تهوية الملاط 62 خطين ، خط إدراج ماء 64 وخط إدراج هواء 67 . ويمر الماء والهواء من خلال جهاز الرش 42 ويصرف بعد ذلك فى داخل أنبوب تغذية الملاط 16 أو موزع تغذية الملاط 68 . وتعزز إضافة الهواء داخل ملاط التغذية من حركيات الطفو بتخفيض زمن التلامس المطلوب لصهريج الفصل (separation tank) 12 .

ولقد وجد أيضاً أنه إذا ما عولجت كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 ، فإنه من المكن التأثير على نوع الجسيمات التى تتدفق من خلال الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 . وكما هو موضح فى الشكلين 4أ و 4ب ، فعندما تصبح الطبقة المميعة 26 أكثف ، فإن الجسيمات التى تكون أغلظ / أكثف يمكن أن تحمل فى الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 بدون السقوط الى أسفل فى طبقة التيار السفلى 28 . ويحدث تأثير معاكس عندما يكون الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 أكثر تخفيفاً وأقل كثافة . وعندما تصبح الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 أقل كثافة ، فإن الجسيمات التى تكون دقيقة / خفيفة ستسقط الى أسفل من خلال الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 وفى داخل طبقة التيار السفلى 28 . وعندما يمكن لنظام الفصل أن يقوم بعمليات الفصل بناءاً على حجم و/أو كثافة الجسيمات فى الملاط ، فإنه سيكون مفيداً أن تضبط كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 بحيث يتم التحكم فى تشغيل خلية فصل الطبقة المميعة (fluidized bed) 12 .

وبالإشارة مرة أخرى للشكل 1 ، فلضبط الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 ، يركب جهاز قرءاة الضغط 70 فى خلية فصل الطبقة المميعة (fluidized bed) 12 لقياس الضغط فى داخل الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 وتطبيق تلك المعلومات على آلية حاسوب (غير موضحة) ، والتى تحسب كفاءة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 . ومثالياً ما تكون الآلية الحاسبة هى متحكم قابل للبرمجة ، ولكنه يمكن أن يستخدم أى جهاز قادر على حساب كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 .

ويوضع مرسلا ضغط اثنين على الأقل فى داخل صهريج الفصل (separation tank) 14 ، ومرسل ضغط علوى (an upper pressure transducer) 72 ، و مرسل ضغط سفلى (a lower pressure transducer) 74 . ومثالياً ما يكون مرسلا الضغط 72 و 74 هما مستشعرا ضغط فرديان

واللذان لهما مقاييس إجهاد داخلية مستخدمة لقياس الضغط المتولد بواسطة خليط المائع والملاط المحيط بمستشعرات الضغط فى داخل صهريج الفصل (separation tank) 14 . ويشكل كل من مرسل الضغط العلوى 72 و مرسل الضغط السفلى 74 لقراءة كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 مباشرة حول موضعيهما فى داخل صهريج الفصل (separation tank) 14 . ويجب أن يلاحظ أنه حتى على الرغم من أن مرسلات الضغوط ذات مقاييس الإجهاد الداخلية يشيع إستخدامها ، فإن الشخص ذو المهارة العادية فى الفن سيرى أن أى جهاز قادر على قرءاة ونقل الضغط المحيط بالطبقة المميعة (fluidized bed) يمكن أستحدامه ، مثل – دون الحصر – مرسل الضغط التفاوتى المشكل لقياس الكثافة المنفصلة للطبقة المميعة أو مرسل ضغط تفاوتى أوحد . وتجمع القراءات من المرسلين 72 و 74 وترسل الى جهاز قراءة الضغط 70 الى الآلية الحاسبة لكى تحسب .

وتحسب كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 ، ρ_b ، بواسطة الآلية الحاسبة بإستخدام المعادلة الآتية :-

$$\rho_b = \frac{\Delta P \times A}{V_z} = \frac{\Delta P}{H}$$

حيث A تكون قراءة الضغط النوعى المحسوبة من مرسل الضغط العلوى 72 و مرسل الضغط السفلى 74 ، A تكون مساحة القطاع العرضي للفاصل ، و V_z تكون حجم المنطقة بين المرسلين 72 و 74 ، و H تكون فارق الأرتفاع بين هذين المرسيلين 72 و 74 .

ويركب كل من مرسل الضغط العلوى 72 ومرسل الضغط السفلى 74 عند أرتفاعات مختلفة ولكن بالقرب من أحدهما الآخر . ويكون فارق الأرتفاع المثالى بين مرسل الضغط العلوى 72 ومرسل الضغط

السفلى 74 12 بوصة (305 مم) لتقليل أى إضطرابات إشارة يتسبب فيها إضطراب الطبقة المميعة (fluidized bed) 16 ، ولكن الشخص ذو المهارة العادية فى الفن سيرى أن أى مسافة بين المرسلين يمكن إستخدامها .

وكلما ازداد حجم تيار التميع الداخل فى صهريج الفصل (separation tank) 14 ، فإنه يخفف الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 و يجعل الطبقة يتمدد ، مؤدياً الى قراءة كثافة منخفضة من مرسلى الضغط 72 و 74 . وعلى العكس من ذلك فكلما قل حجم تيار التميع المدرج فى داخل صهريج الفصل (separation tank) 14 ، كلما تقلص الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 وأصبح أكثف ، مما يؤدى الى قراءة كثافة أعلى من مرسلى الضغط 72 و 74 . وللتحكم فى حجم تيار التميع الداخلى الى والمغادر لصهريج الفصل (separation tank) 14 ، يراقب المتحكم المشير الى الكثافة 76 القراءات من مرسلى الضغط 72 و 74 و يضبط بالتالى معدل تدفق الماء المتأرجح الى نظام إدراج الغاز 34 . ويمكن للمتحكم المشير الى الكثافة 76 أيضاً أن يتحكم فى مستوى الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 بمراقبة القراءة من واحد فقط من مرسلى الضغط 72 و 74 ، ومثالياً مرسل الضغط المنخفض 74 ، ويسبب بالتالى ضبط منغم بدقة على أساس تلك القراءة الواحدة .

ويستخدم ايضاً متحكم مشير للكثافة ثانى 75 للتحكم فى مستوى الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 بمراقبة القراءة من واحد فقط من مرسلى الضغط 72 و 74 ، ومثالياً مرسل الضغط السفلى 74 ، والضبط التالى ، لمعدل تصريف المادة الخارجة من صهريج الفصل (separation tank) 14 عن طريق صمام التحكم فى التيار السفلى 32 .

وعندما يدرج مرسلى الضغط 72 و 74 ، مثالياً ما يتم ضبط حجم تيار التميع الداخل الى والخارج من صهريج الفصل (separation tank) 14 مثالياً ببطئ و فى تزايدات صغيرة ، و ألا فإن التغيرات فى حجم تيار التميع يمكن أن تسبب تفاوتات ضخمة فى مرسلى الضغط 72 و 74 مما سيخلق عدم دقة فى حسابات الكثافة . ومن المميز أن يستخدم تأخير الزمنى بين مرسلى الضغط 72 و 74 و المتحكم المشير الى الكثافة 76 . وسيسمح هذا التأخير فى الوقت بمزيد من القراءة الدقيقة لكثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 نتيجة لأن المتحكم المشير الى الكثافة 76 سوف يقوم بتضبيطات فى معدل تدفق التيار المتأرجح الداخل الى والمغادر لصهريج الفصل (separation tank) 14 على أساس قراءة كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 و الذى يستغرق زمناً للإستقرار بين الضبطات المختلفة . ويمكن أيضاً إجراء حساب قراءة متوسطة ، معطاه على مدى فترة زمنية صغيرة ، ليعطى قراءة أكثر دقة لكثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) 26 .

ومن المميز أيضاً أن يبرمج المتحكم المشير الى الكثافة 76 للتحكم فى الحجم الأدنى والأقصى لتيار التميع الداخل الى والمغادر لصهريج الفصل (separation tank) 14 .

وعلى سبيل المثال ، يجب أن يضبط المتغير الأدنى لحجم تيار التميع الى ذلك الحد الذى يكون تقريباً 10-20% أقل من الحجم الفعلى الأدنى لتيار التميع المثال للنوع المحدد من الملاط الذى يجرى إستخدامه ، وسيحد هذا العمل من المشاكل المحتملة و القائمة . ويجب ضبط المتغير الأعلى لحجم تيار التميع الى ذلك الحد الذى يكون أعلى بحوالى 10-15% من الحجم الفعلى الأقصى لتيار التميع المثال للنوع المحدد من الملاط الذى يجرى إستخدامه فى داخل صهريج الفصل (separation tank) 14 ،

وهذا العمل سيحد من الإزاحة الخاطئة للجسيمات التى تكون أكثر غلظة / كثافة من الداخلة بصورة عارضة فى أحدى الغسالتين 22 أو 24 .

ولقد وصف هذا الإختراع بالرجوع الى نماذج مفضلة عديدة . وستجرى العديد من التحويرات والتبديلات لغيرها عند قراءة وفهم الوصف الحالى . ويقصد أن يبنى الإختراع على أنه يشمل جميع مثل تلك التبديلات والتحويرات طالما أنها تقع فى نطاق العناصر المرفقة أو مكافائات لتلك العناصر

العناصر

1- نظام فصل (separation system) لتقسيم مجموعة من الجسيمات المحتواه فى ملاط ، تتأثر الجسيمات بتيار التميع ، والذى يشمل ماء متأرجح، وفقاقيع غاز ، و طبقة مميعة (fluidized bed). ويشمل نظام الفصل المذكور :

صهريج فصل (separation tank) ، وموزع تغذية ملاط (slurry feed distributor) ، ومشعب تدفق تميع (fluidization flow manifold) ونظام إدراج غاز gas introduction (system)، و ماسورة تدفق سفلى (underflow conduit)، جميعها مرتبة لخلق الطبقة المميعة (fluidized bed) فى صهريج الفصل (separation tank) المذكور بإدراج الملاط من خلال موزع تغذية الملاط المذكور والسماح للملاط أن يتفاعل مع تيار التميع (fluidization flow) من مشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) المذكور ؛ ولصهريج الفصل (separation tank) المذكور مصول مائي (launder) لإحتجاز الجسيمات المحمولة الى قمة صهريج الفصل (separation tank) المذكور ؛ و

يتم تهيئة نظام إدراج الغاز المذكور ليقوم بضبط توزع حجم فقاقيع الغاز فى تيار التميع (fluidization flow)، يشمل نظام إدراج الغاز (gas introduction system) المذكور :

- ماسورة إدراج غاز (gas introduction conduit)؛
- ماسورة تخطى (bypass conduit) لتيار الماء المتأرجح لتخطى ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit)؛

– ويمكن أن يضبط نظام إدراج الغاز (gas introduction system) المذكور ليقوم بتحسين توزيع حجم فقاقيع الغاز (gas bubble size distribution) عن طريق تنظيم تدفق الماء المتأرجح من خلال ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit) المذكورة ؛

– تتقارب ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit) المذكورة وماسورة التخطى (bypass conduit) المذكورة لخلق تيار التميع (fluidization flow) ؛

– يتم التحكم فى حجم تيار التميع (fluidization flow) عن طريق تنظيم التدفق من خلال نظام إدراج الغاز (gas introduction system) المذكور .

2- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، حيث تشمل ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit) المذكورة جهاز رش (sparging apparatus) لتهوية الماء المتأرجح .

3- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، حيث يشمل أيضا جهاز قراءة ضغط (pressure reading apparatus) مرتب ومشكل لقياس كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) .

4- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل أيضا

– جهاز قراءة الضغط (pressure reading apparatus) مرتب ومهيأ لقياس كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) ؛ و

- يشمل جهاز قراءة الضغط (pressure reading apparatus) المذكور مستشعرى ضغط (pressure sensors) لقياس كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed) ،

5- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل أيضا ناقل ضغط تفاضلي (differential pressure transmitter) مهيأ لقياس كثافة الطبقة المميعة (fluidized bed).

6- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل أيضا جهاز قرءاة الضغط (pressure reading apparatus) مرتب ومهيأ لقياس الكثافة المنفصلة للمائع المميع (fluidized) bed.

7- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل أيضامتحكم يشير الى الكثافة (a density indicating controller)، للتحكم فى نظام إدراج الغاز(gas introduction system) المذكور وماسورة التدفق السفلى (underflow conduit) المذكورة ، لضبط كثافة ومستوى الطبقة المميعة (fluidized bed) بناءاً على حسابات تعتمد على المتحكم الذي يشير الى الكثافة (a density indicating controller)المذكور من جهاز قراءة الضغط (pressure reading apparatus) المذكور .

8- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، حيث يشمل موزع شحنة الملاط (slurry feed distributor) المذكور نظام تهوية ملاط (slurry aeration system) لتهوية الملاط .

9- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، حيث :

- حيث يشمل موزع شحنة الملاط (slurry feed distribution) المذكور نظام تهوية ملاط (slurry) aeration system لتهوية الملاط ، و
- يشمل نظام تهوية الملاط (slurry feed distribution) المذكور ، جهاز رش (sparging apparatus).

10- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، حيث يوضع المصول المائي (launder) المذكور خارجياً على صهريج الفصل (separation tank) المذكور .

11- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، حيث يوضع المصول المائي (launder) المذكور خارجياً على صهريج الفصل (separation tank) المذكور ؛ و

يوضع المصول المائي (launder) داخلي فى صهريج الفصل(separation tank) المذكور لإحتجاز الجسيمات المحمولة الى قمة صهريج الفصل(separation tank) المذكور .

12- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل علاوة على ذلك مجمع كيميائى (chemical collector) مدرج فى تيار التميع (fluidization flow) المذكور .

13- . نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل علاوة على ذلك خافض للتوتر السطحى (a surfactant) مدرج فى تيار التميع (fluidization flow) المذكور .

14- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل علاوة على ذلك :

- خط إمداد ماء متأرجح (teeter water) متصل فى عكس أتجاه التيار من نظام إدراج الغاز(gas introduction system) المذكور ؛ و
- مجمع كيميائى (a chemical collector) مدرج فى خط إمداد الماء المتأرجح (teeter water) المذكور لتكيف الجسيمات .

15- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 1 ، يشمل علاوة على ذلك :

- خط إمداد ماء متأرجح (teeter water) متصل فى عكس أتجاه التيار من نظام إدراج الغاز(gas introduction system) المذكور ؛ و
- خافض للتوتر السطحى (a surfactant) مدرج فى خط إمداد الماء المتأرجح (teeter water) المذكور لتسهيل تهوية تيار التميع (fluidization flow) .

16- نظام إدراج غاز (gas introduction system) مهيأ ليقوم بضبط توزيع حجم فقاقيع الغاز فى تيار تميع (fluidization flow) الى مشعب تيار تميع (fluidization flow manifold) فى صهريج فصل (separation tank) لفاصل يشمل :

- ماسورة إدراج غاز(a gas introduction conduit) ؛

- ماسورة تخطى (bypass conduit) لتيار الماء المتأرجح (teeter water) لتخطى ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit)المذكورة ؛

- يمكن أن يضبط نظام إدراج الغاز (gas introduction system) المذكور ليقوم بضبط توزيع حجم فقاقيع الغاز عن طريق تنظيم تدفق الماء المتأرجح من خلال ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit) المذكورة ؛

- تتقارب ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit) المذكورة وماسورة التخطى (bypass conduit) المذكورة لتتشكيل تيار التميع (fluidization flow) ؛ و

- يتم التحكم فى حجم تيار التميع (fluidization flow) عن طريق تنظيم التيار من خلال نظام إدراج الغاز(gas introduction system) المذكور .

17- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 16 ، حيث ترتب ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit) المذكورة وماسورة التخطى(bypass conduit) المذكورة على التوازى.

18- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 16 ، حيث تشمل ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit) المذكورة جهاز رش (sparging apparatus)لتهوية الماء المتأرجح (teeter water).

19- نظام فصل (Separation system) لتقسيم مجموعة من الجسيمات المحتواه فى ملاط ، تتأثر الجسيمات بتيار التميع (fluidization flow)، والذى يشمل ماء متأرجح (teeter water)، وفقاقيع غاز (gas bubbles)، و طبقة مميعة (fluidized bed). يشمل نظام الفصل (separation system) المذكور :

- صهريج فصل (separation tank) ، وموزع تغذية ملاط (slurry feed distributor) ، ومنشعب تدفق تميع (fluidization flow manifold) ونظام إدراج غاز (gas introduction system)، و ماسورة تدفق سفلى (underflow conduit)، جميعها مرتبة لخلق الطبقة المميعة (fluidized bed) فى صهريج الفصل (separation tank) المذكور بإدراج الملاط من خلال موزع تغذية الملاط (slurry feed distributor) المذكور والسماح للملاط بالتفاعل مع تيار التميع (fluidization flow) من مشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) المذكور

؛ و

- خط إمداد ماء متأرجح(teeter water) موصل فى عكس إتجاه التيار من نظام إدراج الغاز (gas introduction system) المذكور ؛ و

- معامل مدرج فى خط إمداد الماء المتأرجح (teeter water) المذكور لتكيف الجسيمات .

20- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 19 ، حيث يكون المعامل المذكور عامل خافض للتوتر السطحى (a surfactant) لتسهيل تهوية تيار التميع (fluidization flow) .

21- نظام الفصل (Separation system)وفقاً للعنصر 19 ، حيث يكون المعامل المذكور مجمع كيميائى (a chemical collector) لتكييف الجسيمات وجعل الجسيمات جسيمات كارهه للماء .

22- نظام الفصل (Separation system) وفقاً للعنصر 19 ، حيث يشمل المعامل المذكور مجموعة من المواد الكيميائية .

23- طريقة ضبط توزيع حجم فقاقيع غاز (gas bubble size dfistribution) فى تيار تميع (fluidization flow) متدفق الى مشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) فى صهريج فصل (separation tank) منفصل تشمل خطوات :

- تدفق جزء أول من الماء المتأرجح (teeter water) من خلال ماسورة إدراج غاز gas introduction conduit) ؛

- تدفق جزء ثانى من الماء المتأرجح (teeter water) من خلال ماسورة تخطى (bypass conduit) ؛

- تنظيم تدفق الجزء الثانى من الماء المتأرجح (teeter water) ؛

- تهوية الجزء الأول من الماء المتأرجح (teeter water) فى ماسورة إدراج الغاز (gas introduction conduit)؛ مع غاز لتوليد فقاقيع غاز ؛

- تقريب الجزء الأول من الماء المتأرجح (teeter water) مع الجزء الثانى للماء المتأرجح (teeter water) ليصبحا تيار التميع (fluidization flow) ؛

- إدراج تيار التميع (fluidization flow) فى صهريج الفصل (separation tank) من خلال منشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) .

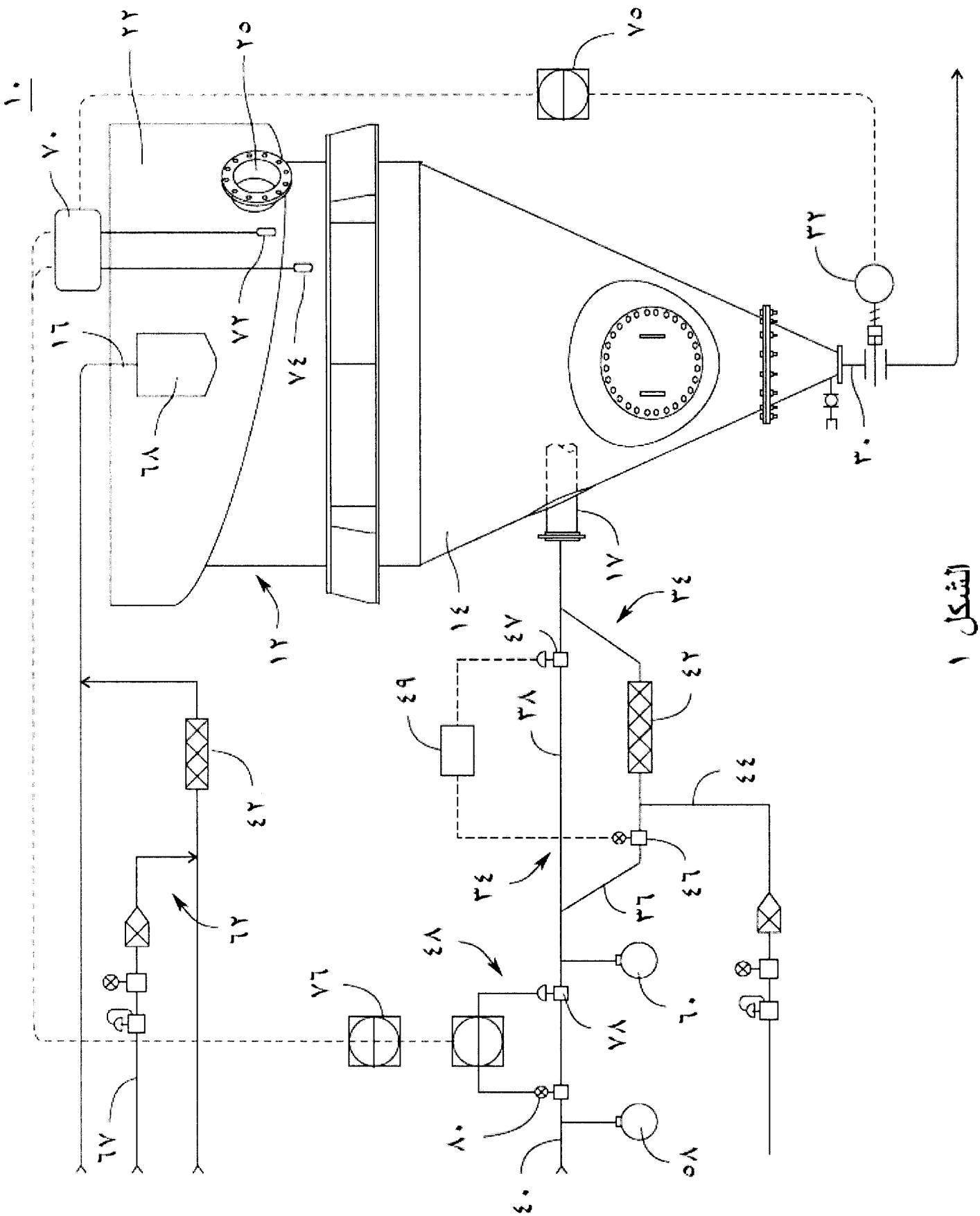
24- طريقة العنصر 23 ، تشمل علاوة على ذلك إدراج المجمع الكيميائى (chemical collector) فى داخل مشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) لتسهيل تشكيل الطبقة المميعة (fluidized bed) .

25- طريقة العنصر 23 ، تشمل علاوة على ذلك إدراج المجمع الكيميائى (chemical collector) فى كل من الجزء الأول والجزء الثانى من الماء المتأرجح (teeter water) لتسهيل تشكيل الطبقة المميعة (fluidized bed) .

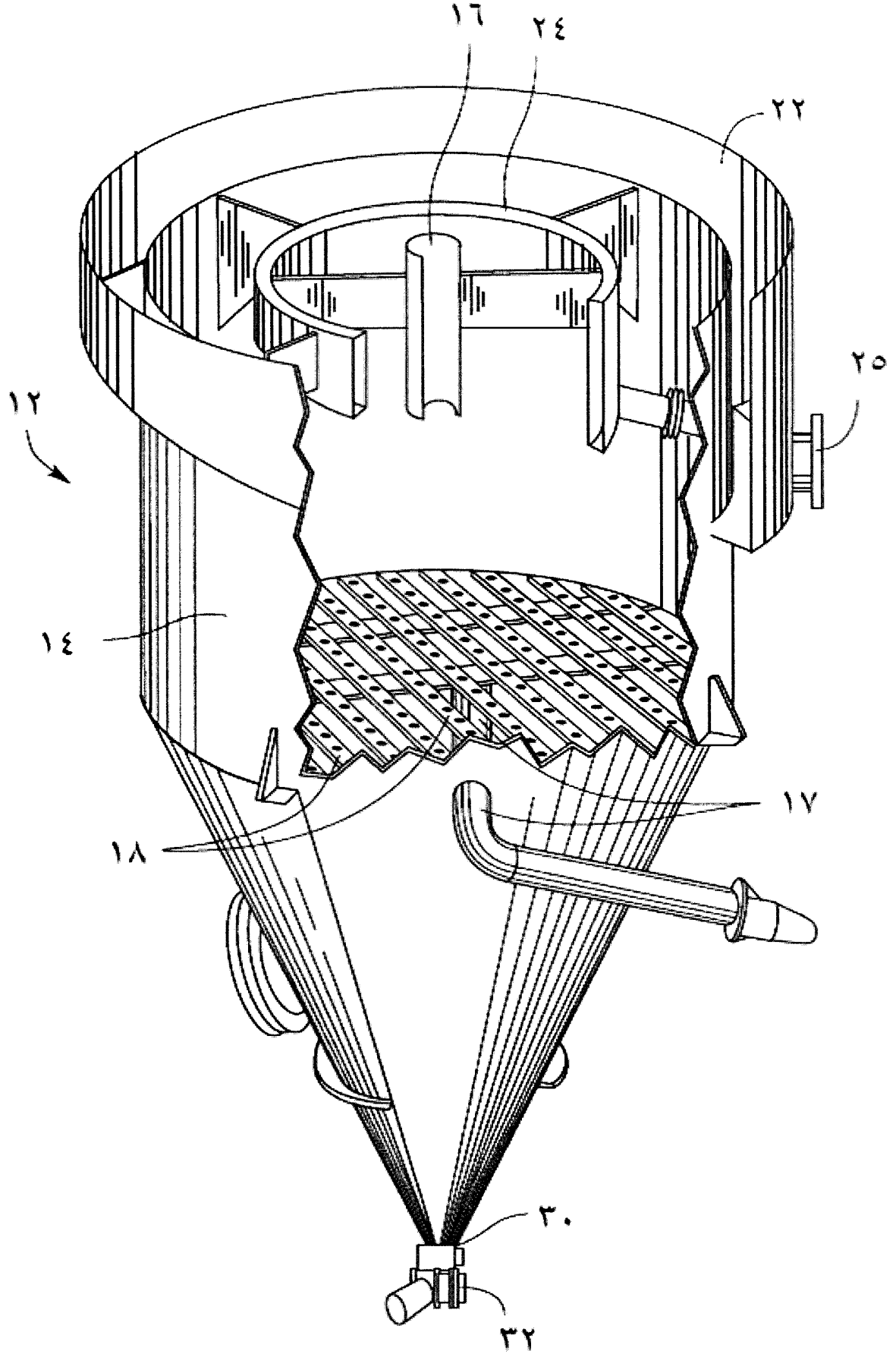
26- طريقة العنصر 23 ، تشمل علاوة على ذلك إدراج عامل خافض للتوتر السطحى (a surfactant) فى داخل منشعب تيار التميع (fluidization flow manifold) لتسهيل تهوية الماء المتأرجح (teeter water).

27- طريقة العنصر 23 ، تشمل علاوة على ذلك إدراج عامل خافض للتوتر السطحى (a surfactant) فى كل من الجزء الأول والثانى لتسهيل تهوية الماء المتأرجح (teeter water).

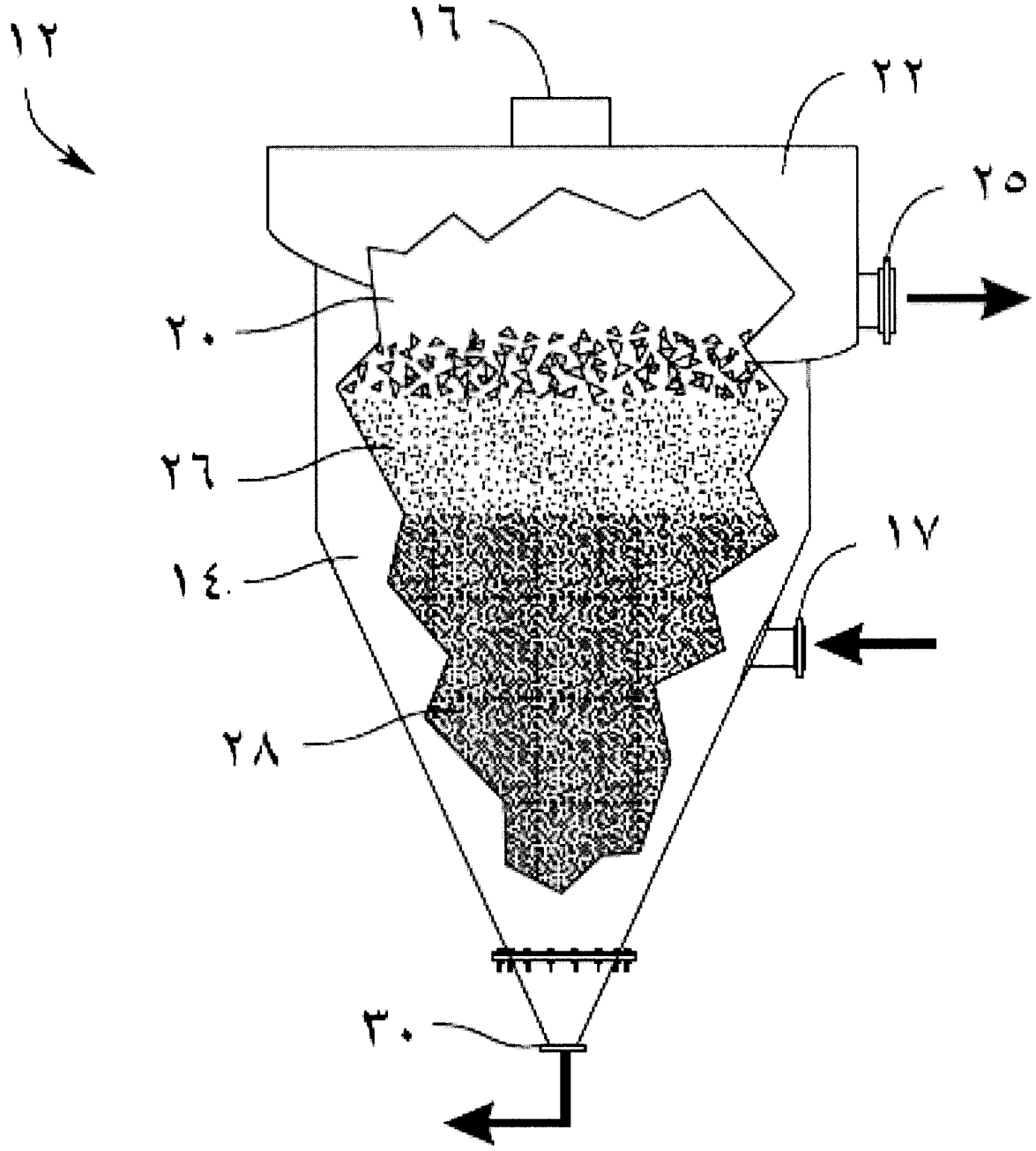
28- طريقة العنصر 23 ، تشمل ماسورة إدراج الغاز جهاز رش (sparging apparatus).


١٠
٢٢
٢٥
٧٥
٧٠
٣٢
١٦
٧٢
٧٤
٦٨
٣٠
١٧
١٢
١٤
٣٤
٤٧
٤٢
٤٩
٣٨
٤٢
٤٤
٤٦
٣٤
٣٦
٦٢
٤٨
٧٦
٧١
٦٠
٦٧
٨٠
٥٨
٤٠

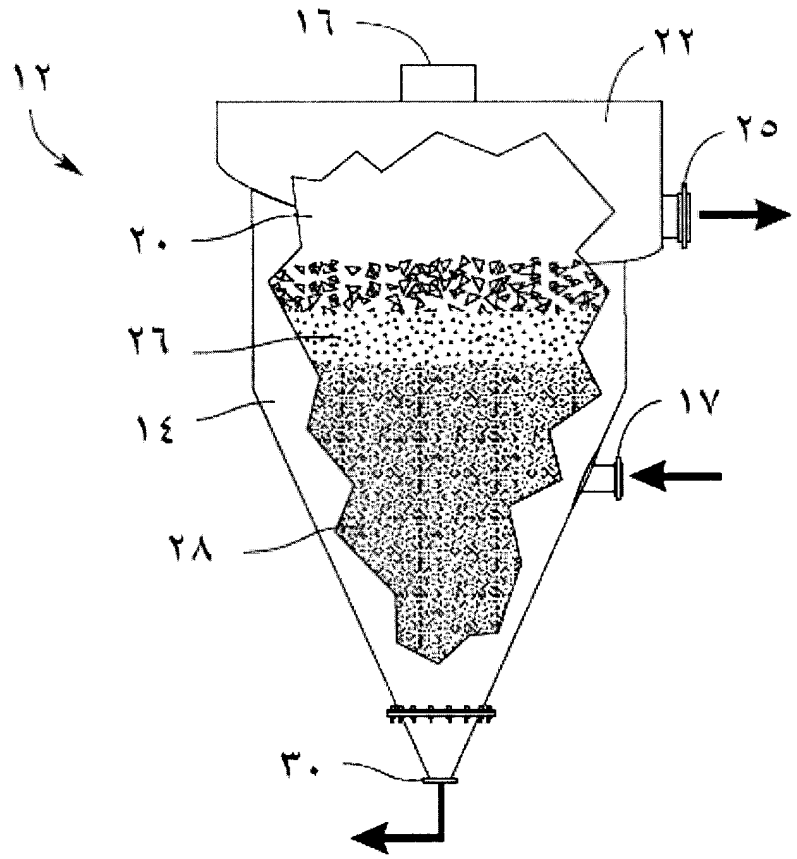
الشكل ١



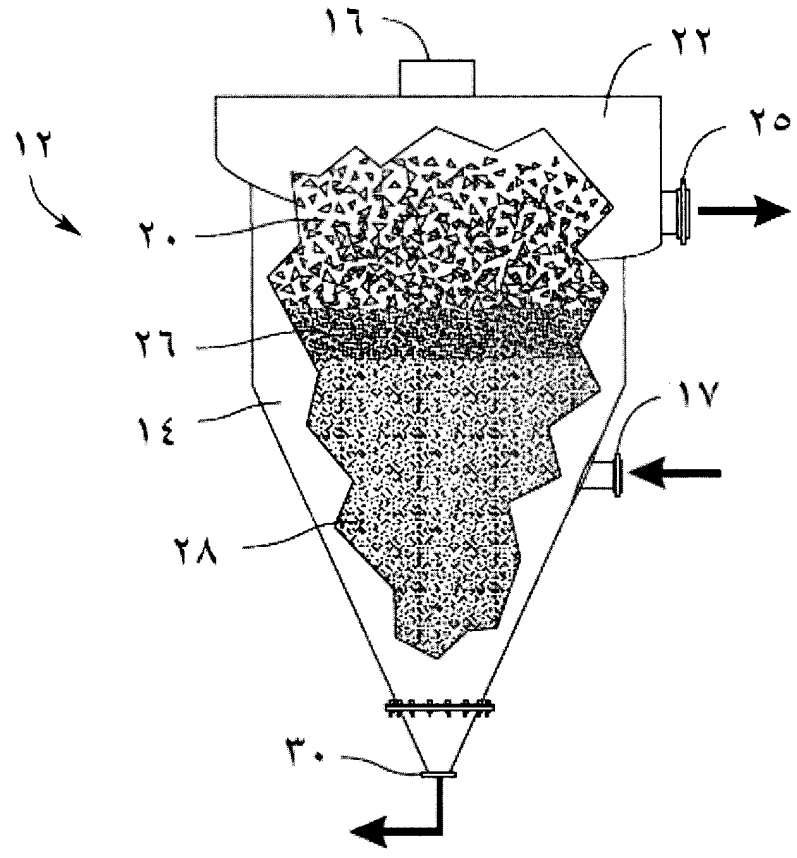
الشكل ٢



الشكل ٣



الشكل ٤أ



الشكل ٤ب

MA 39037A1

ROYAUME DU MAROC
****
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
****

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

(Conformément aux articles 43 et 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 : 39037	Date de dépôt : 06/11/2013 Date d'entrée en phase nationale : 16/05/2016
Déposant : ERIEZ MANUFACTURING CO.	Date de priorité: 17/10/2013
Intitulé de l'invention : SYSTÈME DE SÉPARATION À ASSISTANCE PNEUMATIQUE AMÉLIORÉ	

Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com, et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de clarté
- ☒ Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée
- ☐ Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention

Examinateur: BRINI Abdelaziz	**Date d'établissement du rapport** : 29/11/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

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

- Description
  1-15 Pages
- Revendications
  28
- Planches de dessin
  1-4 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B03B11/00, B03B5/66, B03D1/24

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X Y	US6425485B1; ERIEZ MAGNETICS [US] ; 30-07-2002 figures 1-3; colonne 1, lignes 9-16, 46-65; colonne 2, lignes 22-67 colonne 3, lignes 1-5 ; colonne 4, lignes 62-67 colonne 5, lignes 1-67 ; colonne 6, lignes 1-7	1, 10,15-16,18,21 2-9, 11-12, 13-14, 17, 19-20, 22-28
Y	US20100193408A1; NEWCASTLE INNOVATION LTD [AU]; 05-08-2010 Figure 3 Paragraphes [0024]-[0029], [0048], [0052]	2, 8-9, 11, 17,26
Y	US4533464A ; LINATEX CORP OF AMERICA [US] ; 06-08-1985 Figure 1 Colonne 1, lignes 8-11, 54-57 ; Colonne 3, lignes 19-36 ; colonne 4, lignes 1-24	3-7
Y	US4193869A; BRUCKER, M et al;18-03-1980 colonne 2, lignes 3-23; colonne 10, lignes 15-63	12,13-14, 20,22-23

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« **X** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« **Y** » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« **A** » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« **P** » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« **E** » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 2-9, 11-12, 13-14, 17, 19-20, 22-28	Oui
	Revendications 1, 10,15-16, 18,21	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-28	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-28	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : US6425485B1
D2 : US20100193408A1
D3 : US20100193408A1
D4 : US4193869A

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 divulgue un système pour séparer une boue contenant une pluralité de particules sur la base de la différence de masse de chaque particule, qui sont influencées par un flux de fluidisation qui comprend de l'eau de fluidisation, des bulles de gaz et un lit fluidisé. Ledit système de séparation comprend une cuve de séparation, un distributeur d'alimentation de la boue, un collecteur de flux de fluidisation et un système d'introduction de gaz. Le système d'introduction de gaz est configuré pour optimiser la distribution de la taille des bulles de gaz dans le flux de fluidisation et qui comprend une conduite d'introduction de gaz et une conduite de dérivation (un by-pass).

Par conséquent, l'objet des revendications 1, 10,15-16, 18 et 21 n'est pas nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 2-9, 11-12, 13-14, 17, 19-20 et 22-28 d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 2.

L'objet de la revendication 2 diffère de D1 en ce que le système d'introduction de gaz comprend un appareil de barbotage.

L'effet technique résultant de cette différence est l'aération du liquide.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'un système de séparation des boues alternatif.

La solution proposée est évidente pour la raison suivante :

Le document D2 divulgue un système de séparation dans lequel un système d'introduction de gaz comprend un dispositif de barbotage pour aérer le liquide (figure 3, paragraphes [0024] à [0022]).

Partant du document D1, il aurait été évident pour l'homme du métier de parvenir à concevoir un système de séparation identique à celui divulgué dans la présente demande en combinant les enseignements de D1 avec celles de D2.

Par conséquent, l'objet de la revendication 2 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 3-9, 11-12, 13-14, 17, 19-20 et 22-28 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définissent un objet satisfaisant aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, puisqu'elles résultent simplement d'une combinaison évidente des enseignements des documents D1-D4.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

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.