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 63857 A1

(51) Cl. internationale :
B03D 1/24

(43) Date de publication :
29.03.2024

---

(21) N° Dépôt :
63857

(22) Date de Dépôt :
20.01.2022

(30) Données de Priorité :
07.07.2021 ES P202130638

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/ES2022/070028 20.01.2022

(71) Demandeur(s) :
ACCIONA AGUA, S.A., Av. de les Garrigues, 22 2ª planta, 08820 El Prat de Llobregat (Barcelona) (ES)

(72) Inventeur(s) :
SALVADÓ ESTIVILL, Joan Antoni ; FERRERO POLO, Enrique ; PALACIOS JIMÉNEZ, Enrique ; RUIZ LARA, Germán

(74) Mandataire :
TOUNINA CONSULTING

---

(54) Titre : **BUSE GÉNÉRATRICE DE MICROBULLES**

(57) Abrégé : L'invention concerne une buse génératrice de microbulles qui comprend un corps principal (1) avec une première entrée (11) d'eau au niveau de sa partie supérieure et une seconde entrée (12) d'air à débit contrôlé dans une contre-dépouille latérale de la paroi latérale du corps principal de la buse, ainsi qu'une jauge (8) qui est accouplée au niveau de la partie inférieure dudit corps principal et qui forme une séparation au niveau de laquelle débouchent des conduits dans lesquels circulent l'air et l'eau à l'intérieur de la buse, l'air entre en contact avec l'eau et les microbulles sont formées, lesquelles ultérieurement se dispersent à l'intérieur d'un réservoir d'eau d'une installation de traitement d'eaux.

فوهة لتوليد الفقاعات الدقيقة

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بفوهة لتوليد الفقاعات الدقيقة تشتمل على جسم رئيسي 1 مع مدخل ماء أول 11 في الجزء العلوي منه ومدخل هواء متدفق متحكّم به ثانٍ 12 في تجويف جانبي للجدار الجانبي للجسم الرئيسي للفوهة، بالإضافة إلى محدد قياس 8 مقترن بالجزء السفلي للجسم الرئيسي المذكور والذي يشكل فاصلاً تُفتح فيه القنوات التي من خلالها يدور الهواء والماء عبر الجزء الداخلي للفوهة، ويتلامس الهواء مع الماء وتتشكل الفقاعات الدقيقة والتي يتم بعد ذلك تشتيتها خلال الجزء الداخلي لخزان المياه في منشأة معالجة المياه.

الشكل 1

فوهة لتوليد الفقاعات الدقيقة

مجال الاختراع

يتعلق موضوع الاختراع بفوهة لتوليد فقاعات دقيقة، يتم من خلالها إدخال الماء عند ضغط منخفض (150 كيلو باسكال– 600 كيلو باسكال (1.5 بار – 6 بار))، دون الحاجة إلى أجهزة تشبع الهواء أو ضواغط، مما يستلزم تكلفة طاقة منخفضة في محطات معالجة المياه.

خلفية الاختراع

لقد أصبحت كفاءة الطاقة واستدامتها ذات أهمية متزايدة في عمليات معالجة المياه.

وتحتوي المياه السطحية والبحرية ومياه الصرف الصحي على مواد صلبة عالقة وملوثات مذابة وعالقة، والتي يجب فصلها بحيث تتوافق مياه الشرب أو مياه الصرف بشكل كامل مع اللوائح الحكومية.

وقد كانت التقنيات التي تهدف إلى تحسين الجودة النهائية لمياه الصرف الصحي ومياه الشرب موضوع بحث مستمر، ومن الأمثلة على ذلك التعويم ، وهي عملية تستخدم لفصل المواد الصلبة والسوائل غير القابلة للامتزاج المعلقة في الطور السائل.

وتعتمد إحدى هذه التقنيات على استخدام المنشآت التي تستخدم تقنية تعويم الهواء المذاب DAF كخطوة في عملية معالجة المياه. وتعد تقنية تعويم الهواء المذاب أو تقنية DAF طريقة فعالة لإزالة المواد الصلبة أو الزيوت والشحوم منخفضة الكثافة التي لا يمكن إزالتها عن طريق الترسيب في تطبيقات مثل مياه الشرب ومياه المعالجة ومعالجة مياه الصرف الصحي.

ويتم تحقيق تعويم المواد الصلبة عن طريق إدخال فقاعات دقيقة، فقاعات هواء بشكل عام، في الطور السائل، من خلال فوهات توليد الفقاعات الدقيقة. ويتم تشكيل الفقاعات الدقيقة عن طريق تجويف الهواء الذي تم إذابته سابقاً في تيار مائي معالَج بواسطة DAF وإعادة تدويره (بنسبة 8 إلى 15٪) في جهاز تشبع.

ويتم إرسال خليط الهواء/الماء المضغوط عبر سلسلة من صفوف الفوهات أو الحاقنات الخاصة، اعتماداً على نوع تقنية DAF. وفي بعض التطبيقات، يتم استخدام النتروجين كغاز تعويم بدلاً من الهواء.

ويؤدي اختلاف الضغط المفاجئ على أي من جانبي الفوهة إلى ترسيب هواء المحلول وتكوين فقاعات دقيقة، والتي تلتصق بالمواد الصلبة وتطفو على سطح منطقة التعويم. ويتم جمع المياه الخالية من المواد الصلبة في الجزء السفلي من DAF.

وتؤدي قوة الدفع المتولدة إلى ارتفاع الجسيمات إلى السطح حيث يمكن إزالتها بسهولة.

وعندما تتصادم الفقاعات الدقيقة وتلتصق بالجسيمات، تنخفض الكثافة الفعالة للكتل الناتجة ويزداد القطر الفعال لها. والنتيجة النهائية هي أن الجسيمات ترتفع بسرعة إلى سطح المائع. أما بالنسبة

للجسيمات، فإن هذه الظاهرة تنطبق أيضاً على قطرات المائع غير القابلة للامتزاج بالماء والمعلقة في المائع.

وتتم إزالة الحمأة المتكونة من المواد الصلبة الموجودة في الجزء العلوي من الخزان هيدروليكياً عبر سد ثابت عن طريق رفع مستوى الماء في فترة زمنية محددة مسبقاً، أو تتم إزالتها ميكانيكياً باستخدام مكشطة.

ويتكون التعويم من عدة خطوات لتنفيذ العملية، وهذه الخطوات هي كما يلي:

- توليد وتوزيع الفقاعات الدقيقة في المياه المراد معالجتها.
- التصادم بين الفقاعات الدقيقة والجسيمات العالقة في الماء.
- الاتصال البيني لنظام الجسيم/الفقاعة.
- احتجاز الجسيمات الأخرى الموجودة في مسار الكتل التي تكونت سابقاً.
- صعود الكتل إلى السطح حيث يجب إزالتها.

ويتم إنتاج تعويم الهواء المذاب أو DAF من خلال تشتيت فقاعات الهواء الدقيقة عن طريق خفض ضغط تيار مشبع بالهواء بشكل كبير. ويكون محتوى المواد الصلبة العالقة منخفض وتكون تراكيز اللبادات في المدى بين 5 و50 ملغم/لتر، على سبيل المثال، في إنتاج مياه الشرب أو المعالجة المسبقة في تحلية مياه البحر أو عمليات المعالجة لإعادة استخدام المياه النقية.

وتتطلب المنشآت التي تنفذ هذه العملية ضاغط وجهاز تشبع، وهو عبارة عن حجرة مضغوطة مزودة بنظام إعادة تدوير لتوجيه الهواء الذي سوف يذوب حتى يُشبع الطور المائي.

ويتم نقل التيار الغني بالهواء المذاب إلى DAF، حيث يحدث انخفاض متحكم به في الضغط بحيث يولد الهواء المنطلق فقاعات صغيرة.

وفي عملية تعويم الهواء المذاب أو عملية DAF، تكون القيم النموذجية لحجم الفقاعة المتولدة في المدى بين 10 و100 ميكرومتر، وتكون العملية مكلفة للغاية لأنها تتطلب استخدام ضاغط يولد ضغطاً في الهواء والذي تكون قيمه في المدى بين 500 كيلو باسكال (5 بار) و800 كيلو باسكال (8 بار).

وبالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى حجرة مضغوطة مع إعادة تدوير ونظام للتحكم في الضغط عند إطلاق تيار الماء المشبع، الأمر الذي يستلزم زيادة في تكلفة إنشاء وحدة معالجة المياه.

وتظهر فوهات التوليد المضمنة في هذا النوع من منشآت DAF مشاكل من حيث حجم الفقاعات الدقيقة والعلاقة بين الحجم المذكور وضغط التشغيل لكل من عمود الماء وضغط الماء التشغيلي نفسه.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن فوهات التوليد التقليدية غير قابلة للتوسع لتحمل شروط العمل المتنوعة، مما يستلزم إنشاء نوع محدد من فوهات التوليد لشروط عمل معينة.

وبالإضافة إلى ذلك، تظهر بعض فوهات توليد الفقاعات الدقيقة مشكلات في الانسداد بسبب حقيقة أن تيار الهواء يتم إدخاله في الفوهة من خلال شعيرات التي يمكن أن تسد بواسطة الماء أو الجزيئات الموجودة في النظام.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن بعض فوهات توليد الفقاعات الدقيقة القائمة على إدخال الهواء عبر الشعيرات لا يمكنها توفير تدفقات هواء مختلفة دون تغيير ظروف التشغيل أو الاستهلاك، وبالتالي، تظهر مرونة أقل للتكيف مع ظروف التشغيل المطلوبة لكل نوع من أنواع الماء.

وحالياً، لا يمكن تطبيق هذه الأنواع من الفوهات القائمة على إدخال الهواء عبر الشعيرات في المنشآت الصناعية ذات تدفقات المعالجة العالية بسبب التدفقات المحدودة للماء والهواء التي تعمل بها.

وتكشف وثيقة براءة الاختراع الألمانية رقم 1A19950600 عن جهاز لتغويز السوائل والمعلقات يشتمل على أنبوب تغذية (1) ذو مقطع عرضي ثابت للسائل المراد تغويزه يمتد إلى حجرة وسيطة مسطحة عمودية (3) تشكل صحون متوازية (2)؛ ووصلة هوائية مع الهواء الخارجي المتشكل في منطقة فتحة أنبوب التغذية بحيث يتم توفير الفتحات (7) في الصحون التي يتم من خلالها امتصاص الهواء الذي تم تغويزه عبر وصلة (8)، ويتم توزيع الهواء على شكل فقاعات دقيقة بالحجم المطلوب. والميزات المفضلة: يتم قفل أنبوب التغذية بالحافة السفلية للصحن العلوي التي تشكل الحجرة الوسيطة. ويكون للصحون شكل دائري.

الكشف عن الاختراع

تتيح فوهة توليد الفقاعات الدقيقة، التي تعد موضوع الاختراع، إمكانية إزالة عناصر مثل الجهاز الضاغط والجهاز المشبع من منشأة معالجة المياه التي تستخدم تقنيات التعويم بالهواء المذاب أو DAF، مما يقلل من تكاليف التركيب، التشغيل والصيانة للعملية.

وتم إعداد الفوهة المذكورة لتقع بشكل مغمور داخل خزان ماء في منشأة DAF، ولكن أيضاً في عمليات معالجة الماء الأخرى التي تتطلب توليد فقاعات أو فقاعات دقيقة، مثل مزيلات الشحوم، العوامات أو المفاعلات الحيوية، وتُستخدم لإنتاج فقاعات دقيقة من شأنها أن تساعد في فصل الجزيئات الصلبة والملوثات عن الماء المراد معالجته.

وتشتمل فوهة توليد الفقاعات الدقيقة على جسم رئيسي يحتوي على مدخل أول في السطح العلوي، ومدخل ثاني في الجدار الجانبي، حيث يمكن أن تكون كل من المداخل عبارة عن ثقوب ملولبة.

والمدخل الأول مخصص لاستقبال وصلة أولى مرتبطة بقناة يتم من خلالها تدوير تيار الماء، والمدخل الثاني مخصص لاستقبال وصلة ثانية، والتي ترتبط أيضاً بالقناة التي يتم من

خلالها تدوير تيار الهواء أو الغاز. وكل من تيار الماء وتيار الهواء أو الغاز يخرجان من التركيب الذي تعد فوهة توليد الفقاعات الدقيقة جزء منه.

وبالمثل، يقع المدخل الثاني في تجويف جانبي مصنوع في الجسم الرئيسي، بحيث يكون مدخل الهواء أو الغاز داخل الجسم الرئيسي محكم الإغلاق قدر الإمكان وعلى سطح مستو، دون فقدان كمية الهواء أو تغير الضغط، حيث، إذا كان المدخل الثاني يقع مباشرة على الجدار الجانبي للجسم الرئيسي، بسبب انحناء سطح الجدار المذكور، فستكون هناك فجوات يمكن أن يحدث من خلالها فقد في كمية أو ضغط تيار الهواء الذي يتم إدخاله إلى الفوهة.

ويمكن ضبط مقدار الهواء الذي تستقبله فوهة توليد الفقاعات الدقيقة باستخدام صمام ضبط هوائي يمكن وضعه عند أي نقطة في المنشأة، قبل فوهة التوليد.

وتعمل فوهة توليد الفقاعات الدقيقة دون وجود شعيرات، مما يساهم في تجنب حدوث الانسداد بسببها، وتكون قادرة على العمل في نطاق واسع جداً من ظروف التشغيل، مع الحفاظ على أدائها والقدرة على التكيف مع أنواع مختلفة من الماء المراد معالجته.

وبالإضافة إلى ذلك، تشتمل فوهة التوليد على محدد قياس يقع في الجزء السفلي من الجسم الرئيسي ويتم ربطه به عن طريق عناصر التثبيت، مما يخلق فاصل بين محدد القياس والجسم الرئيسي، ويتراوح قياس الفاصل المذكور من 0.3 ملم إلى 5 ملم، مما يتيح إمكانية معايرة الفوهة على ظروف التشغيل المتغيرة الخاصة بضغط وسرعة تيار الهواء والماء.

ويطلق على الفاصل الناتج عن الارتباط بين محدد القياس والجسم الرئيسي "منطقة التلامس بين الهواء والماء" حيث يتم فيها تلامس الهواء والماء الذي تم تدويرهم عبر الجزء الداخلي من الجسم الرئيسي والمخصص بعد ذلك التلامس لإنتاج فقاعات دقيقة.

وتشتمل فوهة توليد الفقاعات الدقيقة بدورها على قناة أولى تقع داخل الجسم الرئيسي، والتي تبدأ من المدخل الأول وتتصل مع منطقة التلامس بين الهواء والماء، وتهدف إلى توجيه تيار الماء القادم داخل الجسم الرئيسي إلى منطقة التلامس بين الهواء والماء، حيث تفتح القناة الأولى المذكورة.

وعلاوة على ذلك، يوجد داخل الجسم الرئيسي قناة ثانية تبدأ من المدخل الثاني ومخصصة لتدوير الهواء عبر الجزء الداخلي للجسم الرئيسي المذكور.

بالإضافة إلى ذلك، يتم داخل الجسم الرئيسي وضع حلقة داخلية مجوفة ذات مقطع عرضي قطري حول القناة الأولى وتستقبل القناة الثانية. ويتم تخصيص الحلقة المذكورة لتوزيع كمية الهواء التي تستقبلها من القناة الثانية بشكل متناسب وتشتمل على قنوات ثالثة تفتح في منطقة التلامس بين الهواء والماء، وهي مخصصة لتسيير الهواء الذي يدور عبر الحلقة الداخلية المذكورة نحو منطقة التلامس بطريقة موزعة، وبالتالي تنتج الفقاعات الدقيقة في منطقة التلامس بين الهواء

والماء، وتوزع نفسها في الخزان حيث يتم غمر الفوهة.

وفي النهاية، تقوم فوهة توليد الفقاعات الدقيقة بتوليد فقاعات بحجم يصل إلى 50 ميكرومتر دون استخدام جهاز مشبع أو جهاز ضاغط في منشأة معالجة المياه DAF، حيث تقوم فقط بإدخال الماء عند ضغط في المدى من 1.5 بار إلى 6 بار، مما يؤدي إلى تحسين عملية فصل المواد الصلبة من الماء باستخدام تقنية التعويم عن طريق إزالة عناصر التركيب التي يمكن أن تسبب أعطالاً أثناء العملية.

وصف مختصر للرسوم

كمكمل للوصف الموفر هنا، ولغرض المساعدة في جعل سمات الاختراع أكثر قابلية للفهم، وفقاً للتجسيد النموذجي العملي المفضل له، يكون الوصف المذكور مصحوباً بمجموعة من الرسومات التي تشكل جزءاً لا يتجزأ من الاختراع والتي تمثل على سبيل التوضيح وليس الحصر ما يلي:

يوضح الشكل 1 عرض منظوري لفوهة توليد الفقاعات الدقيقة.

يوضح الشكل 2 منظر مقطع عرضي لفوهة توليد الفقاعات الدقيقة.

يوضح الشكل 3 عرض منظوري لفوهة توليد الفقاعات الدقيقة مع دمج بعض الوصلات.

الوصف التفصيلي

تم وصف التجسيد المفضل لفوهة توليد الفقاعات الدقيقة أدناه بمساعدة الأشكال 1، 2، و3.

يُظهر الشكل 1 عرض منظوري لفوهة توليد الفقاعات الدقيقة المُراد غمرها في خزان مياه لمنشأة معالجة المياه، وتشتمل فوهة توليد الفقاعات الدقيقة المذكورة على الجسم الرئيسي (1) مع المدخل الأول (11) في السطح العلوي للجسم الرئيسي المذكور (1) والمدخل الثاني (12) الموجود في التجويف الجانبي (10) للجدار الجانبي من الجسم الرئيسي (1)، ويكون كلا المدخلين (11، 12) عبارة عن ثقوب ملولبة.

ويوضح الشكل 2 منظر مقطع عرضي لفوهة التوليد، حيث تبدأ داخل الجسم الرئيسي (1) القناة الأولى (4) من المدخل الأول (11) وتبدأ القناة الثانية (5) من المدخل الثاني (12)، تيار الماء القادم من قناة الماء الخاصة بالتركيب والذي يفتح إلى الوصلة الأولى (2) ويدور عبر الجزء الداخلي للقناة الأولى المذكورة (4)؛ وتيار الهواء القادم من قناة الهواء الخاصة بالتركيب والذي يفتح إلى الوصلة الثانية (3) ويدور عبر القناة الثانية (5).

وعلاوة على ذلك، تقع الحلقة المجوفة (6) حول القناة الأولى (4) وتستقبل القناة الثانية (5) بشكل مستعرض؛ تشتمل الحلقة المجوفة المذكورة (6) بشكل إضافي على قنوات ثالثة (7) يتم عبرها تدوير الهواء الذي تم توزيعه بشكل متناسب داخل الحلقة المجوفة (6).

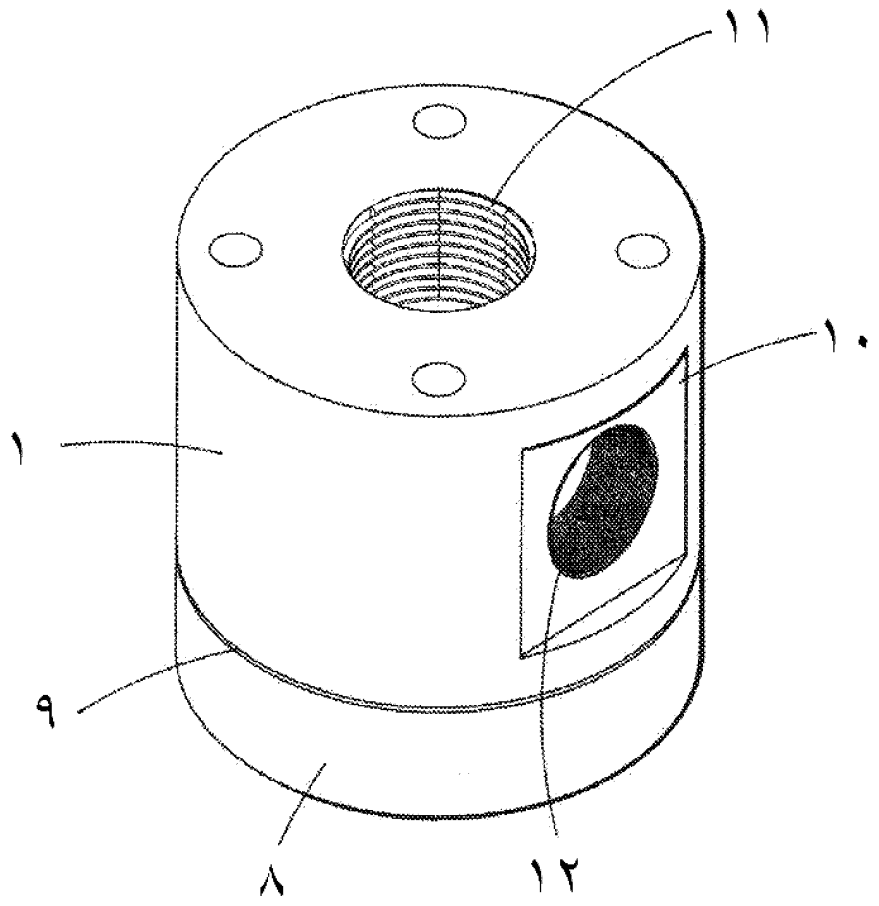
وتشتمل فوهة توليد الفقاعات الدقيقة أيضاً على محدد قياس (8) يقع في الجزء السفلي من الجسم الرئيسي (1)، ومتصل بالجسم الرئيسي المذكور (1) عن طريق عناصر التثبيت التي تُنشئ فاصلاً (9) تفتح عبره القناة الأولى (4) والقنوات الثالثة (7)؛ وتم تخصيص الفاصل المذكور (9) لإنتاج الفقاعات الدقيقة نتيجة تلامس الماء مع الهواء القادم من القنوات (4، 7) ولإخراج الفقاعات الدقيقة المذكورة أعلاه داخل خزان المياه الخاص بمنشأة معالجة المياه، حيث يتم غمر الفوهة لتحقيق فصل المواد الصلبة باستخدام تقنية التعويم.

وفي النهاية، يوضح الشكل 3 مقطع منظوري لفوهة توليد الفقاعات الدقيقة وكيف يتم تخصيص المدخل الأول والثاني (11، 12) لاستقبال الوصلة الأولى (2) والوصلة الثانية (3) على التوالي. وتتصل الوصلة الأولى (2) بقناة يتم من خلالها تدوير تيار الماء، وتتصل الوصلة الثانية (3) بقناة يتم من خلالها تدوير الهواء أو الغاز.

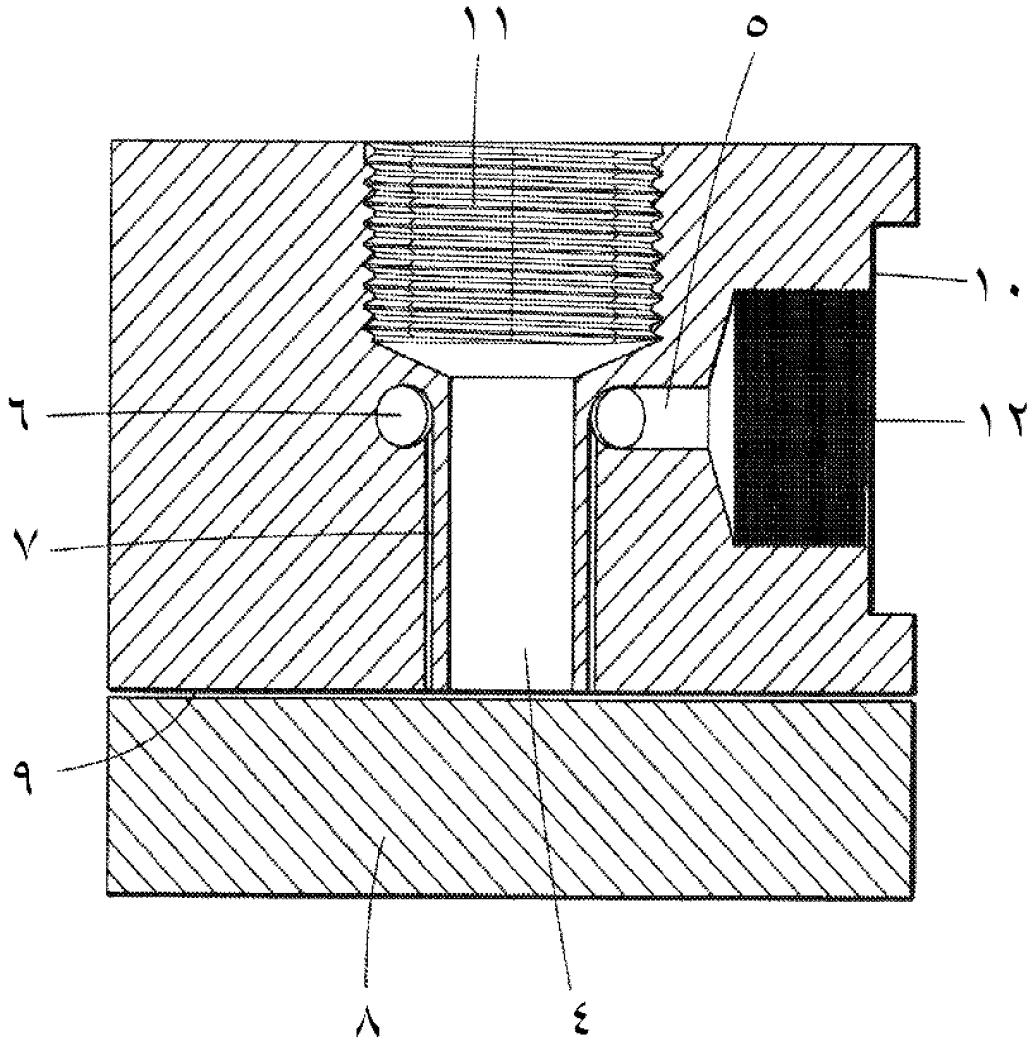
عناصر الحماية

1. فوهة توليد فقاعات دقيقة مخصصة لغمرها في خزان ماء في منشآت لمعالجة المياه باستخدام تقنية تعويم الهواء المُذاب DAF ، تشتمل على:
   - جسم رئيسي (1) له مدخل أول (11) واحد على الأقل في السطح العلوي للجسم الرئيسي (1) المذكور ومدخل ثان (12) واحد على الأقل في الجدار الجانبي للجسم الرئيسي (1)،
   - قناة أولى (4) تبدأ من المدخل الأول (11) وتكون مخصصة لتوصيل تيار ماء من خلال الجزء الداخلي للجسم الرئيسي (1)،
   - قناة ثانية (5) تبدأ من المدخل الثاني (12) والتي تكون مخصصة لتوصيل تيار هواء من خلال الجزء الداخلي للجسم الرئيسي (1)، ويتم التحكم مسبقاً بتيار الهواء المذكور بواسطة صمام ضبط هوائي،
   - حلقة مجوفة لها مقطع عرضي قطري موجودة داخل الجسم الرئيسي (1) المحيط بالقناة الأولى (4) والتي تستقبل القناة الثانية (5) بشكل مستعرض، وتكون الحلقة المجوفة (6) المذكورة مخصصة لتوزيع الهواء بطريقة عادلة والتي تشتمل بدورها على قنوات ثالثة (7) مخصصة لتوجيه الهواء الذي يدور عبر الحلقة المجوفة (6) بطريقة عادلة، و
   - محدد قياس (8) موضوع في المنطقة الواقعة أسفل الجسم الرئيسي (1)، ويرتبط بالجسم الرئيسي (1) المذكور عن طريق عناصر التثبيت وينشئ فاصلاً (9) تدخل فيه القناة الأولى (4) وتفتح القنوات الثالثة (7)، ويكون الفاصل (9) المذكور مخصصاً لإنتاج فقاعات دقيقة عن طريق التلامس بين الهواء والماء القادميْن من القنوات (4، 7) واخراج الفقاعات الدقيقة إلى خزان الماء.

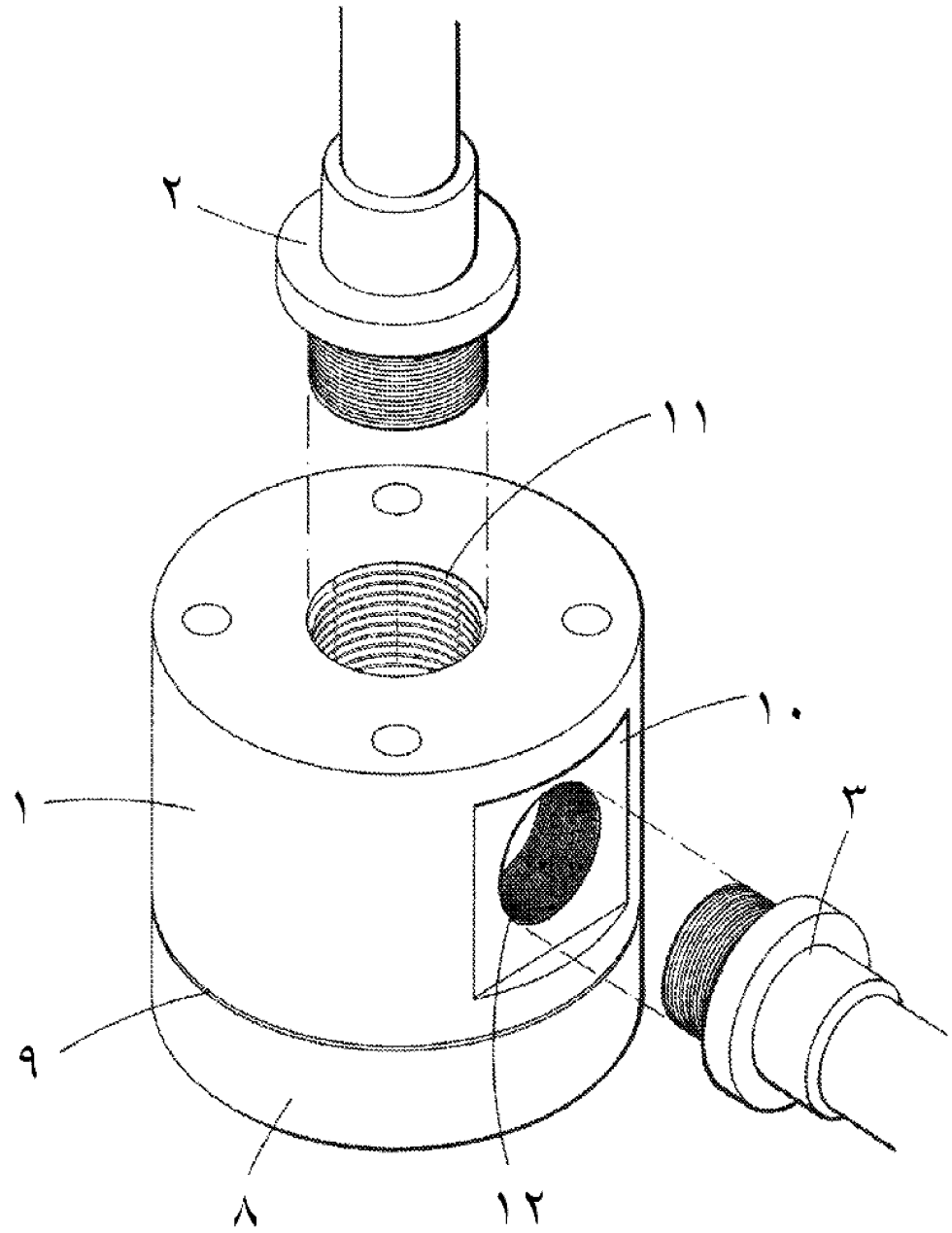
   حيث يتيح الفاصل (9) إمكانية معايرة الفوهة على ظروف التشغيل المتغيرة الخاصة بضغط وسرعة تيار الهواء والماء، ويتراوح قياس الفاصل المذكور من 0.3 إلى 5 ملم.
2. فوهة توليد الفقاعات الدقيقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يشتمل الجسم الرئيسي (1) على تجويف جانبي (10) واحد على الأقل في الجدار الجانبي، حيث يتم وضع المدخل الثاني (12).
3. فوهة توليد الفقاعات الدقيقة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يكون المدخل الأول (11) والمدخل الثاني (12) عبارة عن ثقوب ملولبة.
4. فوهة توليد الفقاعات الدقيقة وفقاً لعنصر الحماية 3، حيث يكون المدخل الأول (11) مخصصاً لاستقبال وصلة أولى (2) لقناة يدور من خلالها تيار ماء ويكون المدخل الثاني (12) مخصصاً لاستقبال وصلة ثانية (3) لقناة يدور من خلالها تيار هواء أو غاز معدّل مسبقاً.



الشكل ١



الشكل ٢



الشكل ٣

MA 63857A1

ROYAUME DU MAROC
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

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 : 63857	Date de dépôt : 20/01/2022 Date d'entrée en phase nationale : 08/01/2024 Date de priorité: 07/07/2021
Déposant : ACCIONA AGUA, S.A.	
Intitulé de l'invention : BUSE GÉNÉRATRICE DE MICROBULLES	

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 forme et de clarté
- ☐ 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: BRINI ABDELAZIZ	**Date d'établissement du rapport** : 19/03/2024
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
  6 Pages
- Revendications
  4
- Planches de dessin
  3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B03D1/24
CPC : B03D1/24

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	DE19950600A1 ; KALI, SALZ AG [DE] ; 03-05-2001 abrégé figures 1,2 colonne 2, ligne 63 - colonne 4, ligne 36	1-4

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

Nouveauté	Revendications aucune Revendications 1-4	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-4	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui 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 : DE19950600A1

1. Nouveauté & Activité inventive

Le document D1 (figures 1, 2 ; l'abrégé ; la colonne 2, la ligne 62-colonne 4, la ligne 36) décrit :

- Une buse de génération de microbulles destinée à être immergée dans un réservoir d'eau dans des installations de traitement de l'eau à l'aide d'une technologie DAF (cf. Abrégé), comprenant :
- Un corps principal (1, 8, 5) avec au moins une première entrée (extrémité supérieure de 1) dans la surface supérieure dudit corps principal (1, 8, 5) et au moins une seconde entrée (8) dans la paroi latérale du corps principal (1, 8, 5),
- Un premier conduit (dans 1) qui part de la première entrée (1) et est destiné à conduire un flux d'eau à travers l'intérieur du corps principal (1, 8, 5),
- Un second conduit (à l'intérieur de la paroi latérale) à partir de la seconde entrée (8) qui est destinée à conduire un flux d'air à travers l'intérieur du corps principal (1, 8, 5), ledit courant d'air préalablement commandé par une soupape de réglage d'air (le dispositif de commande ne fait pas partie de la buse revendiquée),
- Une bague creuse (5) ayant une section transversale de diamètre qui est située à l'intérieur du corps principal (1, 8, 5) entourant le premier conduit (1) et qui reçoit transversalement le second conduit (à l'intérieur de la paroi latérale), ledit anneau creux (5) étant destiné à distribuer l'air de manière équitable et qui comprend à son tour des troisièmes conduits (7, 11) destinés à diriger l'air circulant à travers l'anneau creux (5) de manière équitable, et
- Une jauge (plaque inférieure 2) positionnée dans la zone sous le corps principal (1, 8, 5), fixée audit corps principal (1, 8, 5) au moyen d'éléments de fixation (10) et qui crée une séparation (entre les plaques 2) dans laquelle le premier conduit (1) et le des troisièmes conduits (7, 11) ouverts, ladite séparation (entre les plaques 2) destinée à produire des microbulles par contact entre l'air et l'eau provenant des conduits (1, 7, 11) et expulsant les microbulles dans le réservoir d'eau.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est donc pas nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2 à 4 ne contiennent pas de caractéristiques qui, en combinaison avec les caractéristiques de n'importe quelle revendication à laquelle elles se réfèrent, répondent aux exigences en ce qui concerne la nouveauté et/ou d'activité inventive conformément à l'article 26 et 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, étant donné que les caractéristiques supplémentaires des revendications 2 à 4 sont des modifications évidentes pour l'homme du métier.

2. 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.