ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 31279 B1

(51) Cl. internationale :
B01D 25/38; B01D 36/02

(43) Date de publication :
01.04.2010

(21) N° Dépôt :
31949

(22) Date de Dépôt :
03.06.2009

(30) Données de Priorité :
05.12.2009 ES P200603116

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/ES2007/000709 04.12.2007

(71) Demandeur(s) :
UNIVERSIDADA POLITECNICA DE MADRID, Otri-vicerrectorado De Investigación, Calle Ramiro de Maeztu, 7 E-28040 Madrid (ES)

(72) Inventeur(s) :
COBOS DE LA FUENTE, Alfonso

(74) Mandataire :
ABU-SETTA & PARTNERS

(54) Titre : **FILTRE A LIQUIDES ET SON PROCEDE DE NETTOYAGE AUTOMATIQUE**

(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UN FILTRE À EAU ET À AUTRES LIQUIDES, COMPRENANT DIFFÉRENTES ÉTAPES DE FILTRATION DANS UN MÊME CORPS, LE NETTOYAGE DU FILTRE ÉTANT RÉALISÉ AUTOMATIQUEMENT PAR UN NOUVEAU PROCÉDÉ. LE FILTRE COMPREND UN CORPS EXTÉRIEUR CYLINDRIQUE DONT LA BASE INFÉRIEURE PÉNÈTRE TANGENTIELLEMENT DANS LE CIRCUIT D'EAU À FILTRER, LA FORCE CENTRIFUGE ÉTANT UTILISÉE DANS UNE PREMIÈRE ÉTAPE DE FILTRATION POUR SÉPARER LES PARTICULES DE DENSITÉ SUPÉRIEURE. ENSUITE, LE LIQUIDE SUIT UNE TRAJECTOIRE HÉLICOÏDALE ET PASSE PAR DIVERS DISPOSITIFS DE FILTRATION, TELS QUE DES MAILLES, DES BAGUES, ETC., L'EAU FILTRÉE ÉTANT FINALEMENT RÉCUPÉRÉE PROPRE DANS UN TUBE CENTRAL PERFORÉ DE MANIÈRE ADÉQUATE SORTANT DU FILTRE PAR LE CENTRE DE LA BASE INFÉRIEURE. CE FILTRE EST UTILISÉ POUR LE NETTOYAGE DE LIQUIDES, PRINCIPALEMENT L'EAU, DANS LE DOMAINE AGRICOLE, DANS DES APPLICATIONS D'IRRIGATION LOCALISÉE, DANS L'INDUSTRIE, DANS DES APPLICATIONS LIÉES À L'ENVIRONNEMENT, ETC.

نظام ترشيح سوائل وطريقة تنظيفه الأوتوماتيكية

الملخص

يتعلق الاختراع بنظام ترشيح للماء والسوائل الأخرى يشتمل على مراحل ترشيح مختلفة موجودة في نفس العنصر، حيث تحدث عملية التنظيف أوتوماتيكياً بطريقة جديدة.

ويشتمل نظام الترشيح على غلاف خارجي أسطواني الشكل، حيث يكون أنبوب دخول الماء المراد ترشيحه مخترقاً مماسياً القاعدة السفلية له ويستخدم قوة طاردة مركزية في مرحلة ترشيح أولى لفصل الجسيمات ذات الكثافة الأعلى. ومن ثم، يتخذ السائل مساراً حلزونياً ويمر خلال عناصر ترشيح مختلفة، مثل شبكة، حلقات، إلخ، وفي النهاية يتم تجميع الماء المرشَّح النظيف خلال أنبوب مركزي مثقَّب على نحو ملائم يخرج من مركز القاعدة السفلية للمرشِّح .

ويُستخدم النظام لتنظيف السوائل، وخصوصاً الماء، في القطاع الزراعي للسقاية المحلية، وفي القطاع الصناعي، في القطاع البيئي، إلخ.

01 AVR 2010

31279

نظام ترشيح سوائل وطريقة تنظيفه الأوتوماتيكية

هدف الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بنظام لترشيح الماء والسوائل الأخرى يشتمل على مراحل ترشيح مختلفة موجودة في نفس العنصر، حيث تحدث عملية التنظيف أوتوماتيكياً بطريقة جديدة.

المجال التقني

إن نظام الترشيح الخاص بهذا الاختراع له مجالات تطبيق متنوعة، وهو ملائم جداً للتطبيق في القطاع الزراعي، القطاع الصناعي، وحدات إزالة الملوحة، والقطاعات المدنية والبيئية.

خلفية الاختراع

تحتوي السوائل عادة على جسيمات صلبة متنوعة غير مرغوبة معلقة فيها. ولذلك، يتم استخدام أصناف متعددة من المرشّحات لإزالة الجسيمات من الماء والسوائل الأخرى المحتوية عليها.

وفي القطاع الزراعي، يعتبر التنظيف الفيزيائي للماء ضرورياً في طرق الزراعة المحلية، ولهذا السبب يلزم استخدام مرشّحات مختلفة، تعرف بالمرشّحات الرملية، الشبكية والحلقية وفقاً لعنصر الترشيح المستخدم فيها. كما يتم أيضاً استخدام المدوّمات الفرازة، ويطلق عليها هذا الاسم لأن عملية الترشيح فيها تعتمد على قوة طاردة مركزية.

وفي القطاع الصناعي أيضاً يتم استخدام أنظمة الترشيح، إما في العمليات أو من أجل التخلص من المياه الملوثة في القنوات العامة؛ حيث أن الماء يكون أكثر قبولاً من الناحية البيئية بعد إمراره خلال المرشّحات.

وتعتبر البراءات التالية معروفة: براءة الاختراع الأوروبية رقم ES 2 200 901 T3 التي تتعلق بمرشّح شبكي أحادي الغربال للتنظيف الميكانيكي بواسطة محرك؛ براءة الاختراع رقم 69206 التي تتعلق بمرشّح ذي مغاديف تنظيف؛ النموذج النفعي رقم U 9900677 الذي يبين مرشّح حلقي بسيط، والنموذج النفعي رقم U 200201423 الذي يمثل مرشّحاً ذي مبيّت مزدوج من الخراطيش الحلقية.

والأصناف المختلفة لأنظمة الترشيح الحالية تهدف إلى الحصول على ماء يخلو من جسيمات صلبة يزيد قطرها عن قيمة محددة، مع إمكانية تنظيفها بسهولة عندما تتعرض للسد. وهذه الأهداف ليست سهلة التحقيق. حيث أنه يتم وضع المرشّحات عادة بشكل متسلسل داخل سقيفة مبنية خصيصاً لها، مما يتطلب توفير حيز كبير وقطع توصيل. ويكون فقدان الطاقة كبيراً بسبب التصاميم التي لم تراعي هذه النقطة وبسبب التجهيزات الكهربائية.

ووفقاً لهذا الاختراع، يتم وضع عناصر الترشيح بشكل متعاقب داخل غلاف معدني واحد، مما يبسّط من التجهيزات الكهربائية بدرجة هائلة مع تقليل فقدان الطاقة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن سهولة التنظيف، وحتى التنظيف الأوتوماتيكي، تعالج المشاكل الحالية مما يساهم في تزويد مزايا جديدة تتضح من خلال هذا الوصف.

وصف الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بنظام ترشيح سوائل وطريقة تنظيفه الأوتوماتيكية. ويشتمل الجهاز على الأجزاء الرئيسية التالية:

- غلاف خارجي أسطواني رأسي يحتوي على عناصر الترشيح الضرورية لإزالة الشوائب الصلبة في أطوار متعاقبة مختلفة.
- أنبوب يخترق مماسياً القاعدة السفلية من الغلاف الأسطواني الخارجي آنف الذكر ليدخل من خلاله السائل المراد ترشيحه.
- أنبوب تجميع داخلي متحد المركز مع الغلاف الخارجي وله مخرج سفلي لخروج السائل المرشّح.
- غطاء سدود للماء قابل للإزالة يقع في القاعدة العلوية من الغلاف الأسطواني الخارجي.

وبالتالي فإن نظام الترشيح يتألف من غلاف خارجي أسطواني رأسي يحتوي على عناصر الترشيح الضرورية لإزالة الشوائب الصلبة من السائل في أطوار متعاقبة مختلفة. ولدخول السائل المراد ترشيحه، ثمة أنبوب يخترق مماسياً القاعدة السفلية من الغلاف الأسطواني الخارجي ويكون متصلاً بقطعة لتكييف التدفق بحيث يتغير تدريجياً من المقطع الموجود فيه إلى مقطع مستطيل الشكل يُنتج حركات دائرية، ولهذا السبب تهبط الجسيمات الثقيلة وتقترب من المحيط بفعل قوة الجاذبية والقوة الطاردة المركزية الواقعتين عليها. وفي

هذه المنطقة المنخفضة، توضع مصيدة لجمع هذه الجسيمات الثقيلة، حيث يتم تخزينها في حجرة شوائب منخفضة. وبعد مرحلة الترشيح الأولى هذه، يتبع تدفق المائع سطحاً صلباً محرّقاً مهيأ لإدارة المائع بحركة حلزونية متصاعدة.

ويعمل التدفق ذي الحركة الحلزونية على سحب الشوائب نحو محيط الجهاز والمناطق العلوية منه، مما يؤدي إلى إزالتها من أجزاء الترشيح الأكثر فعالية، فتخضع بهذه الطريقة إلى تنظيف إضافي.

وتحدث مراحل الترشيح التالية نتيجة الإدخال المتعاقب للسائل المتدفق في عناصر الترشيح المختلفة ذات الأشكال السطحية الأسطوانية أو الشكل التاجي الدائري بالنسبة للعبوات الحلقية.

وتعتبر هذه الترتيبة مستحسنة، أولاً، لأن كافة عناصر الترشيح تكون داخل الغلاف نفسه، مع انخفاض كبير في الحيز وقطع التوصيل، وثانياً، لأن مرور المائع يحدث هيدروديناميا، مع إدخال السائل المتدفق في عناصر الترشيح تعاقبياً، من غير إحداث تغييرات مفاجئة في حركته، وتقليل فقدان الحمل.

ويوجد غطاء سدود للماء قابل للإزالة في القاعدة العلوية من الغلاف الأسطواني الخارجي آنف الذكر. وتوجد آلية شفط كروية واحدة أو أكثر على هذا الغطاء لتسهيل دخول وخروج الهواء عند ملء وتفريغ المرشّح. ويشتمل هذا الغطاء على عدة أثلام دائرية متحدة المركز لتثبيت عناصر الترشيح؛ ويوجد لوح شبكي أسطواني الشكل مثبت على الثلم الأكبر قطراً، ويوجد نابض في مركز الثلم الأصغر قطراً لتوفير الضغط على الحلقات المثقوبة الموضوعة بشكل متحد المركز داخل أنبوب التجميع الداخلي. ويعمل هذا النابض بفعل قطعة على شكل أوميغا تكون أجزائها الداخلية مكيفة مع الجزء العلوي من أنبوب التجميع الداخلي المتحد مركزياً مع الغلاف الخارجي، تاركة حجرة متغيرة الحجم بين كلا الجزأين تتصل مباشرة بمخرج أنبوب التجميع الداخلي آنف الذكر بواسطة أنبوب صغير القطر.

ويتألف الجزء السفلي من المرشّح من حجرة تصرّف كافة الشوائب، داعمة عناصر الترشيح على نحو إضافي. وتسمح بعض الكوّات أحادية الاتجاه بتدفق السائل خارجاً نحو هذه الحجرة، مع جسيمات التراب التي لم تمر خلال عناصر الترشيح، ولكنها لا تسمح له بالتدفق في اتجاهات أخرى نهائياً.

وتكون عناصر الترشيح عادة مركبة بحيث تشكل جهازاً من عدة وحدات. وتكون كافة المرشـــحات متصلة مع بعضها البعض على التوازي بين أنابيب عامـــة ذات مـــدخل سائل عام ومخرج عام نحو مجمـــع للسائل المرشـــح النظيف. وثمة مجمـــع آخر يصرّف التراب من الحجرات السفلية. ويكون كل من هذه الأنابيب الثلاثة مزوداً بـــصمام لتنظـــيم التدفق.

ومن الواضح أن طريقة عمل الجهاز أصبحت مفهومة بعد الوصف السابق وهـــي تتضمن عمليتين مميزتين اثنتين: عملية الترشيح وعملية التنظيف.

وخلال عملية الترشيح، يخضع السائل الإجمالي الذي يدخل جهاز الترشـــيح لكـــلا العمليتين في مراحل مختلفة، تاركاً الجسيمات الصلبة المحتجزة، مع تدفق السائل النظيـــف نحو مجمـــع السوائل المرشـــحة العام.

ومن ناحية ثانية، يؤدي التراب المتراكم أثناء الترشيح إلى سد عناصـــر الترشـــيح وينبغي إزالته في وقت ما. وتبدأ عملية التنظيف هذه بإغلاق الصمام الموجود عند مـــدخل الأنبوب المماسي في القاعدة السفلية من الغلاف الأسطواني والصمام ثنائي الاتجاه الموجود عند مخرج أنبوب التجميع الداخلي، مع فتح الصمام الموجود عند مخرج حجرة الـــشوائب السفلية، ولذلك يتم تصريف السائل خلال هذه الحجرة، مع سحب التراب، بمعاونة فرشاتين عائمتين اثنتين تقعان بين عناصر الترشيح يتحرك كل منهما نحو أعلى وأسفل السائل فـــي المرشـــح كاشطة أسطح المرشـــح ومزيلة التراب. وبإعادة الصمامات إلى وضع الترشيح مرة أخرى يصبح المرشـــح في حالة التشغيل مع الحد الأدنى من الزمن غير الفعال.

وتجرى مرحلة تنظيف أكثر شمولاً من مرحلة التنظيف بفعل الجاذبية السابقة مـــن خلال عملية تنظيف بفعل التدفق العكسي. وفي هذه العملية، يفتح الصمام الذي يصل مجمع السائل المرشـــح، الذي سيصل الآن من بقية المرشـــحات، والذي ينفذ عبر أنبوب التجميع الداخلي، بادئاً تنظيف المجموعة بدفق عائد، أو كما يسمى أيضاً، غسل عكسي. فـــي هـــذه الحالة، ينقل الضغط الأقصى، الموجود في الوصلة مع مجمع السائل المرشـــح، خـــلال أنبوب بقطر صغير إلى الحجرة المتغيرة القطر المشمولة بين القطعة على شـــكل أوميغـــا والقسم العلوي من أنبوب التجميع الداخلي، مع تأثير النابض متراجعاً ومخففاً الضغط على عبوة الحلقات. وفي نفس الوقت يخرج الماء من الثقوب في أنبوب التجميع الداخلي المثقب، معززاً تنظيف الجسيمات المحتجزة في شقوبها. يكنس الدفق العائد الشوائب، المارة خـــلال

الكوات أحادية الاتجاه إلى حجرة الشوائب السفلية ومع الأجسام الصلبة الكثيفة المتجمعة خلال مرحلة التنظيف بفعل الجاذبية، تمر جميعها إلى الخارج.

تكرر عمليات ملء وتفريغ المرشّح بتشغيل صمام تجميع السائل المرشّح عدة مرات بالقدر اللازم، طبقاً لدرجة التنظيف المطلوبة، عند وقت تجدد تكون دفق الدخول لإجمالي السائل، مغلقاً مخرج الصرف، ومسترجعاً ضغط الدخول في المرشّح بالإضافة إلى عمليات الترشيح.

يمكن القيام بكل من العمليتين يدوياً، لكن في التجهيزات التي تشمل وحدات ترشيح مختلفة يفضل النموذج المؤتمت للأداء المناسب لشبكة التغذية، ضامناً دائماً ضغط الخروج الصحيح بواسطة صمام التنظيم الموجود في آخر مرشّح. عندما يكون هذا الضغط عند حده الأدنى، يبدأ تعاقب غسل المرشّحات، مراقبة عادةً بواسطة برمجة.

وصف مختصر للرسوم

الشكل 1 : يمثل ارتفاع المرشّح، مقسماً إلى أرباع.

الشكل 2 : يبين تصميم المرشّح.

الشكلان 3 و4 : يحددان اتجاهات التدفق في عملية الترشيح والتنظيف.

وصف الطريقة المفضلة لتنفيذ الاختراع

يتوفر أدناه وصف كامل لتنفيذ مفضل للجهاز المذكور سابقاً، المقدم مثالاً لكن بطبيعة غير محددة، قابلاً لجميع تعديلات التفصيلات التي لا تغير بشكل أساسي خصائصه الجوهرية.

يشمل الجهاز غلافاً خارجياً أسطوانياً رأسياً (1)، قاعدته السفلية مغلقة بغطاء دائري سدود للماء وضع عليه مماسياً أنبوب (2) يوصل إجمالي السائل الداخل إلى المرشّح. يزاد طول هذا الأنبوب بواسطة قطعة تؤدي إلى التغير التدريجي من الشكل الدائري للأنبوب إلى شكل مستطيل آخر (4) ويتكيف مع محيط القاعدة المبينة خلال نصف المحيط تقريباً. بعدئذ، تحجز مصيدة (5)، موجودة في القسم السفلي، الجسيمات الثقيلة التي تجمعت هناك من خلال تأثير الجاذبية والقوة الطاردة المركزية، وباقية مخزونة في حجرة الشوائب السفلية (6). يتشكل القسم العلوي من هذه المصيدة بواسطة سطح محرف (7)، يؤدي شكله الخاص إلى أن يتخذ تدفق السائل القادم من القطعة النصف دائرية حركة حلزونية صاعدة تنتج مماسياً بالنسبة إلى لوحة شبكية أسطوانية مولجة (8). تسحب هذه

الحركة الحلزونية للسائل الجسيمات الصلبة باتجاه المحيط وبفاعلية أقل أقساماً علوية للترشيح.

بنصف قطر صغير ثمة عبوة حلقات مشقبة (9) متحدة المركز مع أنبوب تجميع داخلي (10) متحد المركز مع الغلاف الخارجي، يكون مثقباً وملحوماً إلى الغطاء السفلي، المار خلالها ليؤدي عمل عنصر خروج نهائي للسائل المرشّح. يسمح طرف ملولب أو عنصر وصل آخر بتقارن بين المرشّح وأنبوب التجميع الداخلي المذكور سابقاً.

يشمل نظام الترشيح ثلاث مراحل ترشيح، المرحلة الإعصارية لفصل الأجسام الصلبة الكثيفة (5)، تلك من الشبكة (8) للجسيمات متوسطة الحجم وتلك من الحلقات (9) للجسيمات الصغيرة، تاركة الشوائب الصلبة المفصولة في مناطق مختلفة، والتي تدل على غرنية أقل وتخفيض عدد مرات الغسل اللازمة للمرشّح.

ويتم إغلاق القاعدة العلوية من الغلاف الأسطواني الخارجي بواسطة غطاء قابل للإزالة (11) بحيث تُغلق العناصر السدودة للماء، عادةً، بواسطة قامطة ذراعية، وبحيث يكون لهذا الغطاء صمام سفط كروي (12) واحد أو أكثر، وأيضاً العديد من الأثلام متحدة المركز. ويعمل الثلم الأكبر قطراً على تثبيت اللوحة الشبكية في حين يعمل الثلم الأصغر قطراً على مَركزة نابض انضغاطي (13) من العبوة الحلقية، يؤثّر على قطعة أوميغية الشكل مصنوعة من مادة حرارية التلدن، حيث يعمل جزؤها المركزي (14) على توجيه النابض الانضغاطي والانزلاق على الجزء الخارجي من أنبوب التجميع الداخلي (10) تاركاً بين كلا القطعتيْن حجرة متغيرة القطر (15) متصلة بالجزء السفلي من أنبوب التجميع الداخلي بواسطة أنبوب آخر صغير القطر (16).

وفي حال استخدام نظام ترشيح مفرد، يجرى التنظيف يدوياً، بإزالة الغطاء العلوي الذي تخرج من خلاله كافة العناصر المراد تنظيفها، لكن في حال وجود عدة وحدات تكوّن معدات الترشيح، يمكن تنظيف المرشّحات تباعاً بطريقتيْن مكمّلتيْن لبعضهما البعض. وتجرى مرحلة التنظيف بفعل الجاذبية بإغلاق الصمامات الواقعة عند مدخل الأنبوب المماسيّ (2) بالنسبة للقاعدة السفلية من الغلاف الأسطواني والصمام ثنائيّ المسلك الواقع عند مخرج أنبوب التجميع الداخلي (10)، وبفتح الصمام الواقع عند المخرج (18) لحجرة الشوائب السفلية في نفس الوقت، على أنْ تُجرف أو تُدفع هذه الشوائب المزالة بفعل الجاذبية والمنحدرة من خلال الكوّات أحادية المسلك (19) بواسطة الماء المنصرف من

المرشـــِّح. ويُحافظ على هذه الكوّات أحادية المسلك في وضع الإغلاق بتطبيق آلياتٍ بسيطة، مثل نابض، بحيث لن تنفتح هذه الكوّات أثناء الترشيح عندما يكون التدرج في الضغط موجباً.

ثم تجرى مرحلة التنظيف بفعل التدفق العكسي أو المرتدّ. وفي هذه العملية، يتم فتح الصمام (25) الذي يتصل مع وصلة السائل المرشَّـــح. وبعد ذلك، يعمل الأنبوب صغير القطر على تزويد الحجرة متغيرة القطرة (15) بالماء عند أقصى ضغط وبذلك يتلاشى تأثير النابض ويتم إطلاق العبوة الحلقية. وفي عملية التدفق العكسي هذه، يُحدِث الماء المتدفق من الثقوب المائلة في أنبوب الجمع الداخلي (10) حركة تدويمية أو إعصارية على الحلقات وحركاتٍ عديدة لإطلاق الجسيمات المحتجزة في شقوبها. وتعزَّز عمليات التنظيف بفعل فرشاتيْـــن عائمتيْـــن (17) تكشطان الشبكة والحلقات مع الحركة صعوداً وهبوطاً بالنسبة لمستوى السائل في المرشـــِّح.

وتوضع المرشـــِّحات بوضعٍ متوازٍ بين المجمِّـــع العام لإجمالي السائل الداخل (20) والمجمِّـــع العام للسائل المرشَّـــح الخارج (21). ويكون لكل مرشـــِّح مخرج يعمل على جمع ماء التنظيف في مجمِّـــع الصرْف (22). ويُضبط تدفق كافة المجمِّـــعات بواسطة ما يُقابلها من الصمامات.

وفي عملية الترشيح، يجب أنْ يبقى المخرج العام للسائل عند ضغط ثابت تقريباً، الأمر الذي لا يحدث عادة في معدات الترشيح التي تسوَّق حالياً، لأن الضغط عند المخرج يكون أكبر عندما تُنظَّـــف المرشـــِّحات وأقل عند انسدادها، بينما يُصبح أدنى ما يكون عندما تبدأ عملية التنظيف، نظراً لتحويل مجرى الدفق المرتدّ. ولتفادي هذا الأمر، يتم تركيب آلية لضبط الضغط في موقعٍ يلي واحداً أو أكثر من صمامات الخروج (23)، الأمر الذي يضمن ثبات ضغط التشغيل في الشبكة، حتى في حال بدء عملية الدفق المرتدّ. وبهذه الطريقة لن تعمل إلا المرشـــِّحات التي جهِّـــز صمام الخروج الخاص بها بأداة ضبط عند تدفق متغيِّـــر، على أن تعمل باقي الصمامات عند التدفق الأمثل، الأمر الذي يسهِّـــل أكبر سحب للأتربة باتجاه المناطق المحيطية والعلوية بفعل الحركة اللولبية للسائل.

وحسب ترتيب التبريد تبعاً لأدنى ضغط تفاضلي، نسبةً إلى التدفق أو الوقت، يُتابع تنظيف كل مرشـــِّح تباعاً، على أنْ تنظَّـــف أخيراً المرشـــِّحات المزوَّدة بصمامات الضبط، إنْ وُجد أيّ منهـــا. وفي أول مكان، يُغلق الصمامان (23 و 25)، باســـتثناء

صمـــام الصـــرْف (24)، الذي تبعاً لتصميمه العامّ يتم تصريف محتوى السائل في المرشـــِّح، الأمر الذي يسحب الأتربة من خلال مجمِّـــع الصرْف. وبعدها، يُفتـــح صمـــام السائـــل المرشَّـــح (23)، مع السماح بدخول قدر كافٍ من هذا السائل لإجراء عملية الدفق المرتدّ، ثم يُغلق هذا المدخل ويُسمح بالتصريف، وتتم إعادة العملية بأكثر عدد من المرات اعتماداً على درجة التنظيف المطلوبة.

ويؤدي تغيير الصمامات وتمرير كل السائل وإغلاق مجرى التصريف إلى إبقاء المرشـــِّح في عملية الترشيح. ويجب الاعتماد على البرمجة الأوتوماتيكية في إجراء التسلسل الكامل لعمليات المنشآت المعقدة.

عناصر الحماية

1 1- نظام ترشيح سوائل يتميز باشتماله على الأجزاء الرئيسية التالية:

2 • غلاف خارجي أسطواني رأسي يحتوي على عناصر الترشيح الضرورية لإزالة
3 الشوائب الصلبة في أطوار متعاقبة مختلفة.

4 • أنبوب يخترق مماسياً القاعدة السفلية من الغلاف الأسطواني الخارجي آنف الذكر
5 ليدخل من خلاله السائل المراد ترشيحه.

6 • أنبوب تجميع داخلي متحد المركز مع الغلاف الخارجي وله مخرج سفلي لخروج
7 السائل المرشَّح.

8 • غطاء سدود للماء قابل للإزالة يقع في القاعدة العلوية من الغلاف الأسطواني
9 الخارجي.

1 2- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعنصر الحماية 1، يتميز بأن الأنبوب الذي يخترق مماسياً
2 القاعدة السفلية من الغلاف الأسطواني الخارجي يكون متصلاً بقطعة لتكييف التدفق
3 بحيث يتغير تدريجياً من مقطع الأنبوب إلى مقطع مستطيل الشكل يُنتج ممرات
4 دائرية، ولهذا السبب تهبط الجسيمات الثقيلة وتقترب من المحيط بفعل قوة الجاذبية
5 والقوة الطاردة المركزية الواقعتين عليها.

1 3- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعنصر الحماية 1 وعنصر الحماية 1، يتميز بأن أنبوب
2 التجميع الداخلي المتحد المركز مع الغلاف الخارجي يكون مثقَّباً وملحوماً بالغطاء
3 السفلي ماراً من خلاله للعمل كعنصر خروج نهائي للسائل المرشَّح.

1 4- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 3، يتميز بوجود مصيدة في
2 المنطقة السفلية لجمع الجسيمات الصلبة التي تبقى محتجزة في حجرة شوائب سفلية
3 تحتوي على كوات أحادية الاتجاه تعمل بواسطة نابض.

1 5- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 4، يتميز بوجود غطاء سدود
2 للماء قابل للإزالة في الجزء العلوي من الغلاف الأسطواني الخارجي حيث تكون آلية

شفط كروية واحدة أو أكثر مثبتة عليه لتسهيل دخول وخروج الهواء عند ملء وتفريغ المرشـــح.

6- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 5، يتميز بأن الغطاء السدود للماء القابل للإزالة يشتمل على أثلام دائرية متحدة المركز لتثبيت عناصر الترشيح.

7- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 6، يتميز بوجود لـــوح شـــبكي أسطواني الشكل مثبت على الثلم متحد المركز الأكبر قطراً.

8- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 7، يتميز بوجود نابض في مركز الثلم الأصغر قطراً لتوفير الضغط على الحلقات المثقوبة الموضـــوعة بـــشكل متحـــد المركز داخل أنبوب التجميع الداخلي.

9- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 8، يتميز بوجود قطعة على شكل أوميغا تقود النابض وتكون مكيفة مع الجزء العلوي من أنبوب التجميع الداخلي المتحد مركزياً مع الغلاف الخارجي، تاركة حجرة متغيرة الحجم بين كلا الجـــزأين متـــصلة بالجزء السفلي من أنبوب التجميع الداخلي بواسطة أنبوب صغير القطر.

10- نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 9، يتميز بوجود فراشي عائمة تقع بين عناصر الترشيح تتحرك نحو أعلى وأسفل مستوى الـــسائل فـــي المرشـــح وتكشط أسطح المرشـــح، وبالتالي تزيل التراب.

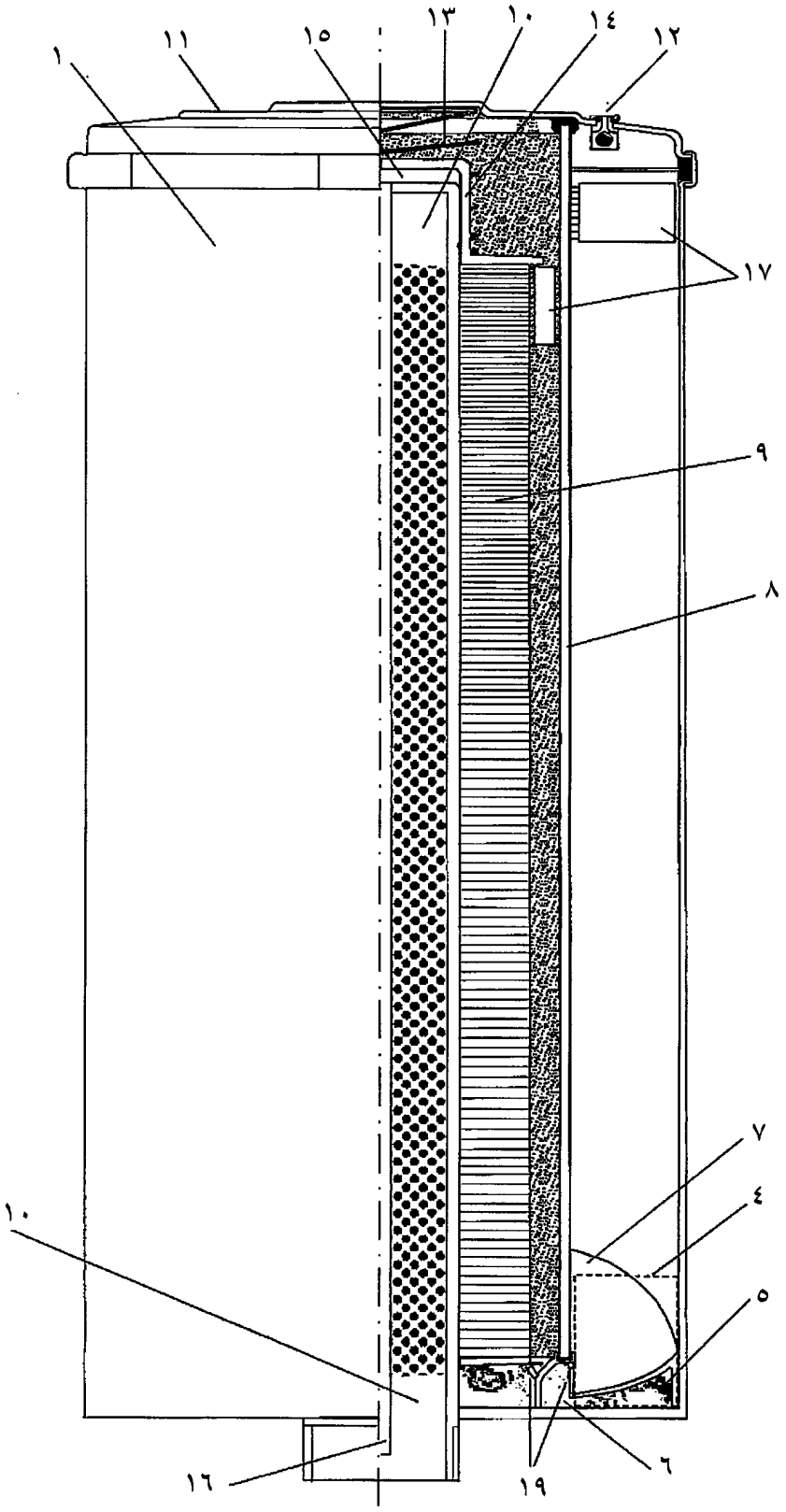
11- طريقة لتنظيف نظام ترشيح السوائل الموصوف في عناصر الحماية من 1 إلى 10، تتألف من مرحلة تنظيف أولى بفعل الجاذبية ومرحلة تنظيـــف ثانيـــة بفعـــل التـــدفق العكسي.

12- طريقة تنظيف نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 11، تتميز بـــأن مرحلة التنظيف بفعل الجاذبية تشتمل على المراحل الفرعية التالية:

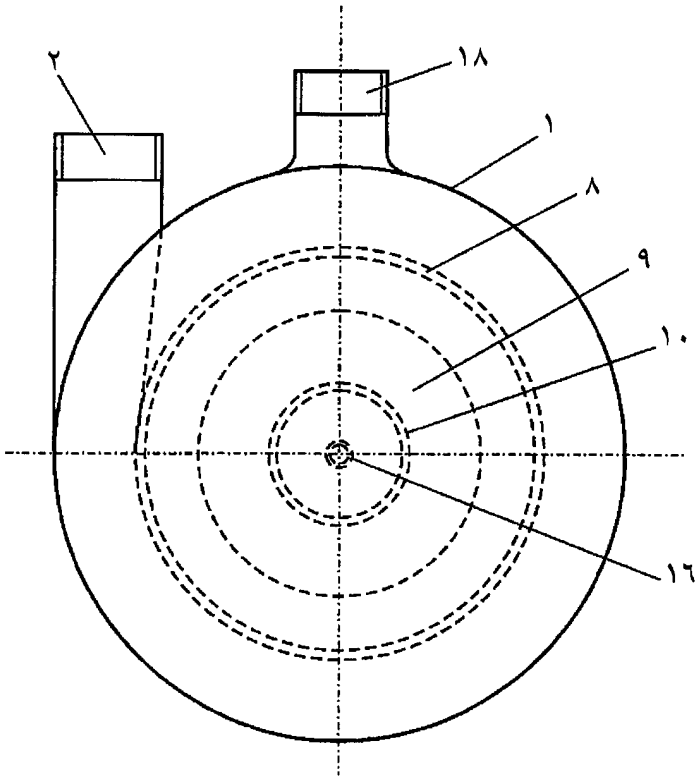
- إغلاق الصمام الموجود عند مدخل الأنبوب المماسي في القاعدة السفلية من الغلاف الأسطواني والصمام ثنائي الاتجاه الموجود عند مخرج أنبوب التجميع الداخلي.
- فتح الصمام الموجود عند مخرج حجرة الشوائب السفلية.
- هبوط الجسيمات بفعل قوة الجاذبية خلال الكوات أحادية الاتجاه، مسحوبة بواسطة السائل الذي يتم تصريفه من المرشِّح.

13- طريقة تنظيف نظام ترشيح السوائل وفقاً لعناصر الحماية من 1 إلى 11، تتميز بأن مرحلة التنظيف بفعل التدفق العكسي تشتمل على المراحل الفرعية التالية:

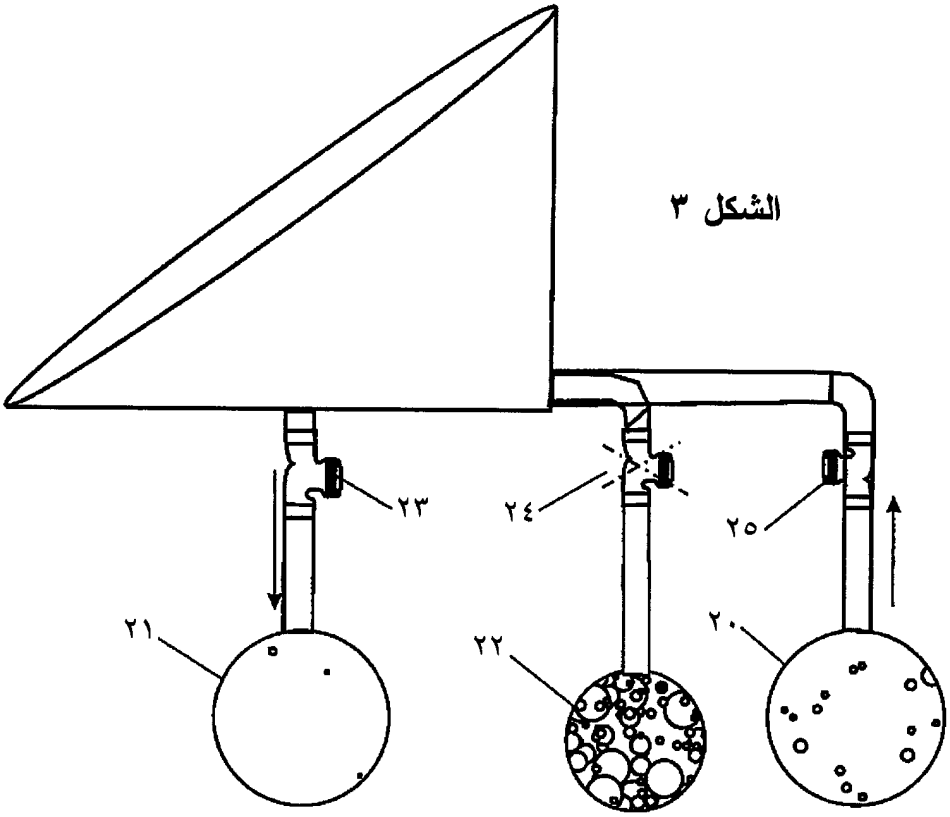
- فتح الصمام ثنائي الاتجاه الموجود عند مخرج أنبوب التجميع الداخلي.
- قيام الأنبوب صغير القطر، الذي يصل الحجرة متغيرة الحجم بالقسم السفلي من أنبوب التجميع الداخلي، بتزويد الماء إلى هذه الحجرة متغيرة الحجم بضغط أقصى لكل يقوم النابض بفعله مطلقاً عبوة الحلقات.
- إحداث الماء الخارج من الثقوب الموجودة في أنبوب التجميع الداخلي حركة دورانية سريعة في الحلقات يرافقها حركات متعددة لإطلاق الجسيمات المحتجزة في شقوبها.
- قيام التدفق العكسي بسحب الشوائب المارة خلال الكوات أحادية الاتجاه نحو حجرة الشوائب السفلية وتمريرها، مع الأجسام الصلبة الكثيفة المتجمعة خلال مرحلة التنظيف بفعل الجاذبية، إلى الخارج.



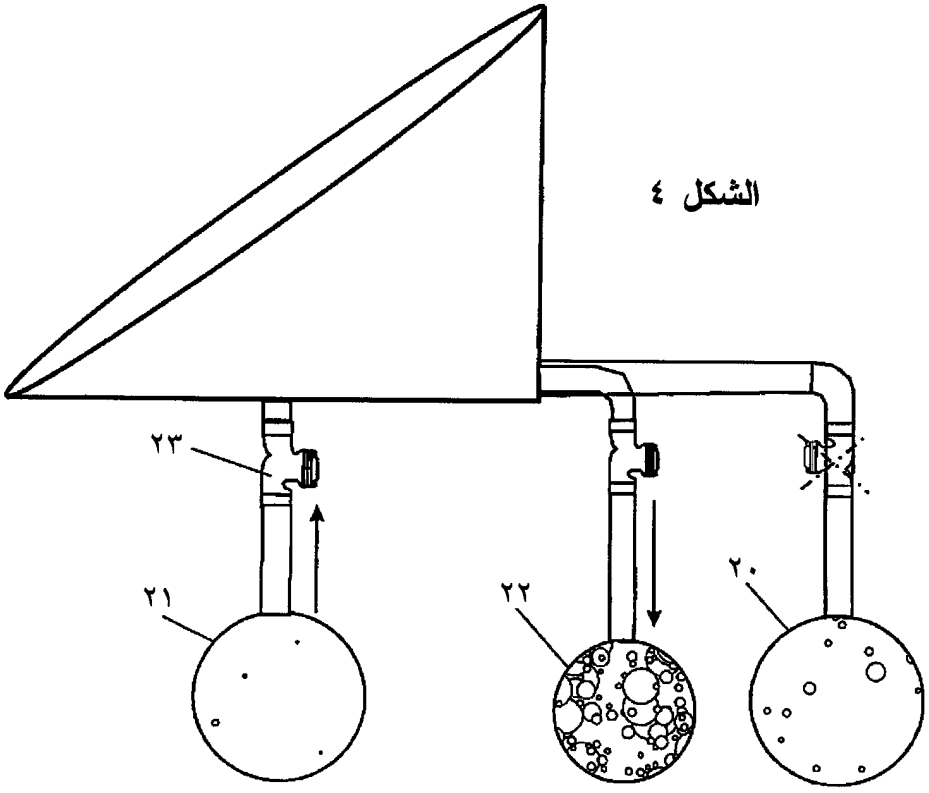
الشكل ١



الشكل ٢



الشكل ٣



الشكل ٤