

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.10.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.04.21 Bulletin 21/15.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : DFM DEPANNAGES FOURNITURES
MAINTENANCE SARL — FR.

72 Inventeur(s) : PONZI Bruno.

73 Titulaire(s) : DFM DEPANNAGES FOURNITURES
MAINTENANCE SARL.

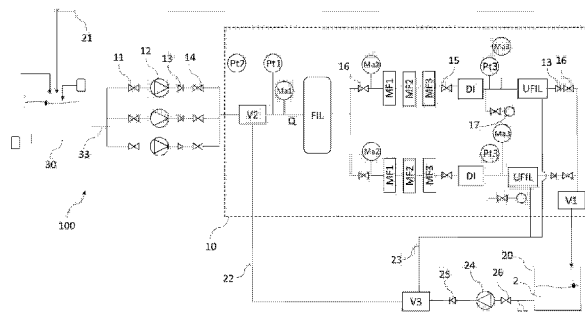
74 Mandataire(s) : OAK & FOX.

54 SYSTEME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX GRISES, PROCEDE DE TRAITEMENT ET DE
RECYCLAGE DES EAUX GRISES, PROCEDE DE COMMANDE D'UN SYSTEME.

57 SYSTEME DE TRAITEMENT ET DE RECY-
CLAGE DES EAUX GRISES, PROCEDE DE TRAITE-
MENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX GRISES,
PROCEDE DE COMMANDE D'UN SYSTEME

L'invention concerne un système (100) de traitement et/ou de recyclage des eaux grises comprenant une première cuve de réception (30) des eaux grises (1), une seconde cuve de réception (20) des eaux traitées (2) et un circuit fluide de traitement (10) entre la première cuve (30) et la seconde cuve (20). La première cuve (30) comprend un organe d'oxygénation des eaux dans la première cuve et un moyen pour délivrer des enzymes dans la première cuve (30). Le circuit fluide de traitement (10) comprend une unité de filtration (FIL), une unité de microfiltration comprenant au moins un microfiltre (MF1, MF2, MF3), une unité de désinfection (DI) et une unité d'ultrafiltration membranaire (UFIL). L'invention concerne également un procédé de traitement et/ou de recyclage des eaux grises.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



Description

Titre de l'invention : SYSTEME DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX GRISES, PROCEDE DE TRAITEMENT ET DE RECYCLAGE DES EAUX GRISES, PROCEDE DE COMMANDE D'UN SYSTEME

Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention se rapporte aux systèmes de traitement et/ou de recyclage des eaux grises, notamment pour leur réutilisation pour certaines applications domestiques. Le domaine de l'invention se rapporte également au domaine des procédés de traitement et/ou de recyclage des eaux grises. Plus particulièrement, le domaine de l'invention concerne celui de l'organisation et de l'optimisation du circuit fluidique pour le traitement des eaux grises.

État de la technique

[0002] Les eaux grises sont des eaux domestiques polluées issues de l'utilisation domestique telles que les douches, les lavabos, la machine à laver le linge, les eaux pluviales ou les eaux d'un puits. Les eaux grises ne comprennent pas, ou en quantité négligeable, des matières fécales ou des polluants chimiques tels que des médicaments et des hydrocarbures.

[0003] Les eaux grises peuvent être traitées pour être réutilisées pour des utilisations domestiques ne nécessitant pas une eau absolument propre telle que les chasses d'eau des toilettes, l'arrosage, l'irrigation, le lavage des voitures, des surfaces extérieures ou des sols.

[0004] Cependant, le traitement des eaux grises n'est pas sans contraintes, il faut pouvoir notamment éliminer les poils et les cheveux de l'eau, les produits savonneux ainsi que toutes les poussières, la microfaune et la microflore.

[0005] On connaît les fosses à eaux grises consistant à stocker dans une fosse spécifique les eaux grises. Les eaux grises étant généralement tièdes ou chaudes, cette élévation de température peut assurer le développement rapide d'une faune bactérienne qui dégrade les graisses, les détergents et les savons.

[0006] Un premier inconvénient de ces systèmes est que le temps de dégradation est trop long : entre 14 et 21 jours. Un second inconvénient est que la charge polluante n'est pas complètement dégradée et n'atteint pas toujours le seuil limite réglementaire.

[0007] L'objectif de la présente invention est de fournir un système de traitement des eaux grises s'affranchissant des inconvénients de l'art antérieur. Un autre objectif de l'invention est de fournir un système permettant le traitement des eaux grises de

manière rapide et efficace. Un autre objectif est de pouvoir fournir un système de traitement des eaux grises qui soit automatisé et modulable notamment en fonction d'une éventuelle panne ou en fonction du volume d'eaux grises reçues.

Résumé de l'invention

- [0008] L'invention concerne un système de traitement et/ou de recyclage des eaux grises. Ledit système comprend une première cuve de réception des eaux grises, une seconde cuve de réception des eaux traitées et un circuit fluidique de traitement entre la première cuve et la seconde cuve, caractérisé en ce que la première cuve comprend un organe d'oxygénation des eaux dans la première cuve et un moyen pour délivrer des enzymes dans la première cuve. Le circuit fluidique de traitement comprend une unité de filtration, une unité de microfiltration comprenant au moins un microfiltre, une unité de désinfection, et une unité d'ultrafiltration membranaire.
- [0009] Dans un mode de réalisation, le circuit fluidique de traitement comprend en outre une pluralité de capteurs de pression pour transmettre des informations de pression à un automate de contrôle et/ou la première cuve comprend un capteur de niveau pour transmettre à un automate de contrôle des informations de remplissage de la cuve de réception. Ledit automate de contrôle commande la fermeture du circuit fluidique de traitement en fonction des informations de pression et de remplissage.
- [0010] Dans un mode de réalisation, le circuit fluidique de traitement comprend au moins une pompe et/ou au moins une électrovanne commandée par ledit automate de contrôle en fonction des informations de pression ou de remplissage transmises.
- [0011] Dans un mode de réalisation, le circuit fluidique de traitement comprend une pompe commandée par ledit automate de contrôle en fonction des informations de remplissage de la cuve de réception. L'organe d'oxygénation et le moyen pour délivrer des enzymes dans la première cuve peuvent être commandés par l'automate de contrôle en fonction des informations de remplissage de la première cuve.
- [0012] Dans un mode de réalisation, le système comprend au moins un circuit fluidique de retour pour injecter dans la première cuve de réception et/ou à une entrée du circuit fluidique de traitement de l'eau traitée (2) issue de la seconde cuve de réception des eaux traitées.
- [0013] Dans un mode de réalisation, le au moins un circuit fluidique de retour comprend une pompe et/ou une électrovanne commandée par l'automate de contrôle en fonction des informations de pressions du circuit fluidique de traitement et/ou en fonction des informations de remplissage de la première cuve.
- [0014] Dans un mode de réalisation, le circuit fluidique de traitement comprend ou est connecté à une ou plusieurs pompes en parallèle.
- [0015] Dans un mode de réalisation, le circuit fluidique de traitement comprend au moins

deux unités de microfiltration et/ou au moins deux unités de désinfection et/ou au moins deux unités d'ultrafiltration membranaire en parallèle.

[0016] Dans un mode de réalisation, le système comprend un organe de clarification pour éliminer les matières en suspension dans la première cuve, notamment par le déversement d'un trop-plein dans un déversoir ou par raclage.

[0017] L'invention concerne également un procédé de traitement et/ou de recyclage des eaux grises. Ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- [0018]
- La réception d'un volume eaux grises dans une première cuve ;
 - une oxygénation dudit volume d'eau grise dans la première cuve ;
 - une injection d'un volume d'enzyme dans ledit volume d'eaux grises réceptionnées ;
 - le pompage d'un débit issu dudit volume d'eau grise de la première cuve vers un circuit fluide de traitement ; et
 - un traitement dudit débit en un volume d'eau traitée.

[0019] L'étape de traitement comprend :

- [0020]
- une première filtration du débit à travers un filtre permettant de retenir des particules colloïdales ;
 - une deuxième filtration dudit débit à travers au moins un microfiltre ;
 - une désinfection dudit débit ; et
 - une ultrafiltration membranaire dudit débit.

[0021] L'invention concerne aussi un procédé de commande automatique d'un système selon la présente invention par un automate de commande (COMP) configuré pour effectuer :

- [0022]
- au moins une mesure de la pression du débit (Q) dans le circuit fluide de traitement (10) ;
 - au moins une mesure du taux de remplissage de la première cuve (30) ; et
 - une réinjection d'un volume d'eau traitée (2) dans le circuit fluide de traitement (10) ou dans la première cuve (20) en fonction des mesures de pression du débit (Q) et/ou des mesures du taux de remplissage.

[0023] L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou enregistré sur un support de données lisible par un ordinateur et/ou exécutable par un ordinateur, comprenant des instructions de code de programme informatique de mise en œuvre du procédé de commande automatique selon l'invention.

[0024] L'invention concerne enfin un support d'enregistrement de données, lisible par un ordinateur, sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme de mise en œuvre du procédé de commande automatique selon l'invention.

Brève description des figures

- [0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description détaillée qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :
- [0026] [fig.1] : une vue schématique d'un mode de réalisation du système de traitement selon l'invention ;
- [0027] [fig.2] : une vue schématique de la première cuve de réception selon un mode de réalisation de l'invention ;
- [0028] [fig.3] : une vue schématique de l'unité d'ultrafiltration
- [0029] [fig.4] : un logigramme représentant un mode d'exécution du procédé selon l'invention.
- [0030] [fig.5] : une vue schématique de l'automate de contrôle et ses connexions selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0031] [fig.6] : une vue schématique d'une installation fluidique domestique comprenant un système de traitement selon l'invention.

Description détaillée

- [0032] Dans la suite de la description, les termes suivants doivent être compris à la lumière de leur définition ci-après :
- [0033] Par « environ » suivi d'une valeur, on entend que ladite valeur comprend une plage comprise autour de ladite valeur à plus ou moins 10%.
- [0034] Le système comprend une première cuve de réception des eaux grises et une deuxième cuve de réception des eaux traitées.
- [0035] Le système comprend un circuit fluidique de traitement, fluidiquement entre la première cuve et la deuxième cuve. Le circuit fluidique comprend une entrée connectée à la première cuve, une sortie connectée à la deuxième cuve et au moins une pompe pour transporter le liquide de la première cuve à la deuxième cuve. Le circuit fluidique de traitement comprend une unité de filtration, une unité de microfiltration comprenant au moins un microfiltre, une unité de désinfection, et une unité d'ultrafiltration membranaire de l'eau issue de la première cuve.

Première cuve de réception des eaux grises

- [0036] La première cuve 30 de réception des eaux grises est plus particulièrement décrite ci-dessous en référence à la figure 2.
- [0037] La première cuve 30 de réception des eaux grises est un récipient permettant le stockage d'un liquide. La première cuve 30 est destinée à recevoir les eaux grises issues d'une installation domestique, collective ou celles d'un bâtiment, d'un immeuble, voire d'une usine. Cette liste n'est pas limitative.
- [0038] La première cuve 30 est connectée à une arrivée 31 d'eaux grises. L'arrivée d'eaux grises 31 autorise le déversement des eaux grises issues d'une installation dans la

première cuve 30.

- [0039] La première cuve 30 permet de stocker un premier volume d'eaux grises 1 et de réaliser un premier traitement de celle-ci.
- [0040] La première cuve 30 comprend un moyen pour délivrer des enzymes ENZ dans le premier volume d'eaux grises 1. Le moyen pour délivrer des enzymes ENZ peut comprendre un réservoir d'enzyme. Le moyen pour délivrer des enzymes ENZ peut comprendre une pompe ou un distributeur pour introduire les enzymes depuis le réservoir à enzyme jusqu'à la première cuve 30. Dans un mode de réalisation, le réservoir à enzyme peut comprendre une première enzyme pour la détérioration de savons et/ou une deuxième enzyme pour la détérioration des détergents et éventuellement des mousses.
- [0041] La composition des enzymes ENZ peut dépendre du type d'installation auquel sera raccordé le système 100 selon l'invention. En effet, quand le système 100 est implémenté dans des bureaux ou autres bâtiments qui ne comprennent pas de machine à laver le linge, la délivrance d'enzyme pour la détérioration des détergents peut être filtrée ou non mise en œuvre.
- [0042] L'addition d'enzyme ENZ dans un premier volume d'eaux grises 1 permet avantageusement de décomposer les composants tels les savons et les détergents.
- [0043] En effet, les eaux grises contiennent des bactéries. Certaines de ces bactéries sont capables de détériorer les savons et détergents. Les enzymes ENZ permettent avantageusement l'accélération de la croissance des bactéries et ainsi une détérioration efficace des savons et détergents.
- [0044] On rappelle que les enzymes peuvent être formées de protéines globulaires qui agissent seules, comme le lysozyme, ou peuvent être en complexes de plusieurs enzymes. Les enzymes comprennent une ou plusieurs chaînes polypeptidiques repliées pour former une structure tridimensionnelle correspondant à leur état natif. La séquence en acides aminés de l'enzyme détermine la structure de cette dernière structure. La structure détermine les propriétés catalytiques de l'enzyme. Selon des exemples, les enzymes peuvent par exemple être choisis selon la liste suivante : amylase, lipase, oxydoréductase, pectinase ou hémicellulase. Tout autre type d'enzyme sélectionné pour atteindre la fonction recherchée peut être choisie, par exemple la fonction de détérioration des savons. La concentration du volume d'enzyme injecté dans la première cuve 30 peut être paramétré pour être dans une gamme de [0.01 mg/L ; 100 mg/L], préférentiellement entre [0.05 mg ; 60 mg].
- [0045] La première cuve 30 comprend un organe d'oxygénation OXY. L'organe d'oxygénation OXY peut comprendre un moyen de production d'oxygène. Le moyen de production d'oxygène est relié à la partie inférieure de la première cuve 30.
- [0046] L'organe d'oxygénation OXY permet de charger le premier volume d'eaux grises 1

en oxygène et d'augmenter la concentration d'oxygène dissous dans le premier volume d'eaux grises 1. L'augmentation de l'oxygène dissous favorise avantageusement le développement des bactéries décrites ci-dessus. L'efficacité de la détérioration des savons et /ou des détergents est ainsi augmentée.

- [0047] L'organe d'oxygénation OXY comprend préférentiellement une sortie d'air disposée sous le niveau de liquide de la première cuve. Dans un mode de réalisation, l'organe d'oxygénation OXY comprend une entrée d'air. L'entrée de l'air dans l'organe d'oxygénation OXY est réalisée par aspiration. L'organe d'oxygénation OXY comprend préférentiellement une chambre de mélange dans lequel l'air aspiré est mélangé avec de l'eau grise issue de la première cuve.
- [0048] Une fois l'air et l'eau mélangés, ils sont injectés dans le premier volume d'eaux grises 1 par une sortie.
- [0049] Dans un mode de réalisation, l'organe d'oxygénation comprend un aérateur immergé.
- [0050] La première cuve 30 peut comprendre également un capteur de niveau 37 de la cuve. Le capteur de niveau 37 de la cuve est configuré pour mesurer le taux de remplissage de la première cuve 30 ou le volume présent dans la première cuve 30. Préférentiellement, le capteur de niveau 37 est conçu pour détecter quand le volume de la première cuve 30 atteint (dans un sens ou dans l'autre) un volume ou un niveau prédéterminé.
- [0051] Le capteur de niveau 37 peut comprendre un détecteur à flotteur ou un interrupteur à flotteur. Dans un mode de réalisation, le détecteur à flotteur comprend un flotteur fixé à un lien. Le lien est accroché au fond de la première cuve 30. Une fois que le niveau de l'eau grise 1 atteint la longueur du lien, le flotteur change d'inclinaison, activant un interrupteur.
- [0052] Dans un mode de réalisation, la première cuve 30 comprend un organe de clarification. L'organe de clarification est conçu pour éliminer les matières en suspension du premier volume de la première cuve 30 de réception des eaux grises.
- [0053] Dans un mode de réalisation, l'organe de clarification comprend un moyen permettant le retrait d'une couche en suspension du premier volume d'eaux grises de la première cuve.
- [0054] Dans un mode de réalisation illustré sur la figure 2, l'organe de clarification comprend un déversoir 38 d'un trop-plein de la première cuve 30. Le déversoir 38 peut mener les matières en suspension vers un récipient de récupération. Préférentiellement, le déversoir 38 est raccordé à l'égout.
- [0055] Ce déversoir 38 permet avantageusement, lorsque le niveau de la première cuve 30 atteint un niveau prédéterminé, de déverser la partie supérieure du premier volume d'eaux grises 1 en dehors de la première cuve 30. Ce déversoir 38 permet avantageusement d'extraire du premier volume d'eaux grises 1 les matières en suspension

sans action mécanique. Ce déversoir 38 présente également l'avantage d'utiliser le système 100 minimisant les contraintes au niveau de la réception des eaux grises. Si la quantité d'eaux grises réceptionnées est trop importante, le trop-plein est évacué par le déversoir 38 et la première cuve 30 ne peut pas déborder.

- [0056] Dans un mode de réalisation alternatif ou cumulatif, l'organe de clarification comprend une raclette pour racler la partie en suspension du premier volume d'eaux grises. Préférentiellement, l'organe de clarification comprend des moyens mécaniques pour mettre en mouvement la raclette. Ces moyens mécaniques permettent avantageusement un mouvement automatique de la raclette entraînant le raclage de la partie supérieure du premier liquide afin d'en retirer les matières en suspension en dehors de la première cuve.
- [0057] L'organe de clarification peut alternativement comprendre des moyens pour aspirer les matières en suspensions du premier volume d'eau grise.
- [0058] La première cuve 30 de réception des eaux grises peut comprendre un agitateur. L'agitateur est conçu pour mélanger le premier volume 1 dans la première cuve 30. Le mélange du premier volume permet avantageusement d'accélérer l'effet des enzymes sur la détérioration des savons et des détergents. Préférentiellement, l'agitateur est activé après l'opération de raclage des matières en suspension de manière à ne pas remélanger les matières en suspension dans le premier volume de la première cuve de réception.
- [0059] La première cuve 30 comprend, en outre, une sortie fluidique 33. La sortie fluidique 33 permet avantageusement l'écoulement du premier volume d'eaux grises 1. La sortie fluidique 33 de la première cuve 30 peut comprendre un moyen d'écoulement de fluide tel un tuyau de sortie. La sortie fluidique 33 est fluidiquement connectée au circuit fluidique de traitement ou à la ligne de pompage.

Lignes de pompage

- [0060] Le système 100 comprend au moins une ligne de pompage. La ligne de pompage comprend au moins un moyen de pompage conçu pour déplacer un débit Q depuis la première cuve 30 par la sortie fluidique 33 jusqu'à la deuxième cuve 20 par le circuit fluidique de traitement 10.
- [0061] La ligne de pompage comprend préférentiellement une pompe fluidique 12 permettant d'aspirer et de refouler un liquide.
- [0062] Dans la suite de la description, on appellera « en amont » ou « en aval » en référence à un autre élément, un moyen disposé respectivement avant ou après cet élément dans le sens d'écoulement fluidique.
- [0063] Dans un mode de réalisation, la ligne de pompage comprend une vanne d'entrée 11 disposée en amont de la pompe fluidique 12. La vanne d'entrée 11 est une vanne d'arrêt.

- [0064] La ligne de pompage peut comprendre également un clapet antiretour 13. Le clapet antiretour 13 permet avantageusement d'empêcher le retour du liquide présent dans le circuit fluide de traitement 10 vers la première cuve 30 de réception des eaux grises, notamment lorsque la pompe 12 n'est pas activée.
- [0065] La ligne de pompage comprend également une vanne de sortie 14. La vanne de sortie 14 de la ligne de pompage est disposée en aval de la pompe fluide 12. La vanne de sortie 14 est préférentiellement une électrovanne, c'est-à-dire une vanne commandée électriquement.
- [0066] Le clapet antiretour 13 est préférentiellement disposé en aval de la pompe 12 ou entre la pompe 12 et la vanne de sortie 14. Une telle disposition permet avantageusement d'empêcher le retour du liquide dans la pompe 12, notamment lors de la fermeture de la vanne de sortie 14.
- [0067] Dans un mode de réalisation, illustré sur la figure 1, le système 100 comprend deux, trois ou au moins trois lignes de pompes telles que décrites ci-dessus agencées en parallèle.
- [0068] Une pluralité de lignes de pompes en parallèle permet avantageusement de moduler le débit Q dans le circuit fluide de traitement. Chaque ligne de pompage peut être activée ou désactivée à l'aide des vannes d'entrée et/ou des vannes de sortie 14. Le débit de chaque ligne de pompage peut être modulé à l'aide de la puissance de la pompe 12 ou des vannes de sortie 14.

Filtrage

- [0069] Le circuit fluide de traitement 10 est plus particulièrement décrit ci-dessous en référence à la figure 1.
- [0070] Le circuit fluide de traitement 10 est fluidiquement connecté à la ou les lignes de pompes. Le circuit fluide de traitement 10 reçoit donc en entrée fluide les eaux grises issues de la sortie fluide 33 de la première cuve.
- [0071] Le circuit fluide de traitement 10 comprend une unité de filtration FIL. L'unité de filtration FIL permet un premier filtrage du débit Q . L'unité de filtration FIL est préférentiellement conçue pour des éléments colloïdaux tels que les poils ou les cheveux présents dans les eaux grises. L'unité de filtration FIL permet également la filtration des éléments plus petits.
- [0072] L'unité de filtration FIL peut comprendre un filtre papier ou un filtre à sable. Plus préférentiellement, l'unité de filtration FIL comprend un filtre à média de verre. Le filtre à média de verre comprend une matrice de granules de verre.
- [0073] Le filtre à média de verre permet de retenir toutes les particules trop grosses pour le traverser. La qualité de la filtration peut être améliorée par l'ajout d'un floculant. Le floculant permet avantageusement de réduire les espaces entre les granules. Dans un mode de réalisation, les granules de verre sont des granules dont la surface est polie.

La surface polie des granulés permet avantageusement de réduire le risque de formation de bactéries dans l'unité de filtration FIL.

[0074] Dans un mode de réalisation, la finesse de filtration est comprise entre 50 μm et 10 μm . préférentiellement, la finesse de filtration est d'environ 30 μm .

[0075] Par finesse de filtration, on entend la valeur moyenne des interstices entre les granulés. On peut mesurer la finesse de filtration par la mesure des dimensions des plus grosses particules composant le filtrat au terme de la filtration.

Micro-filtration

[0076] Le circuit fluide de traitement 10 comprend une unité de microfiltration. L'unité de microfiltration comprend au moins un microfiltre MF1, MF2, MF3. La finesse ou la porosité dudit au moins un microfiltre MF1, MF2, MF3 est inférieure à celle de l'unité de filtration FIL.

[0077] L'unité de microfiltration est préférentiellement agencée en aval de l'unité de filtration FIL. L'unité de microfiltration permet avantageusement de filtrer le débit Q dans le circuit fluide avec une finesse de filtrage inférieur à celui de l'unité de filtration FIL. L'unité de microfiltration permet avantageusement de séparer du liquide les microparticules n'ayant pas été filtrées par l'unité de filtration FIL.

[0078] Le au moins un microfiltre MF1, MF2, MF3 permet une séparation du liquide et des microparticules par tamisage. Préférentiellement, le au moins un microfiltre MF1, MF2, MF3 comprend une membrane poreuse. Les pores de la membrane poreuse permettent le passage du liquide tout en retenant les particules ayant des dimensions supérieures aux dimensions desdits pores.

[0079] Dans un mode de réalisation illustré sur la figure 1, l'unité de microfiltration comprend plusieurs microfiltres MF1, MF2, MF3 en série. Préférentiellement, les différents microfiltres MF1, MF2, MF3 en série comprennent une porosité différente.

[0080] Dans un mode de réalisation, les microfiltres MF1, MF2, MF3 sont agencés en série dans le circuit fluide de traitement 10 de manière dégressive. Les microfiltres MF1, MF2, MF3 en série permettent une filtration dégressive en plusieurs étapes du débit Q.

[0081] Par « de manière dégressive », on entend que chaque microfiltre en série comprend une porosité inférieure au microfiltre adjacent en amont. Préférentiellement, chaque microfiltre en série comprend une porosité comprise entre 2 μm et 15 μm inférieure à la porosité du microfiltre adjacent en amont.

[0082] Cet agencement de filtres dégressifs permet avantageusement une filtration très poussée du débit Q réduisant considérablement l'usure et le bouchage des microfiltres. La durée de vie des microfiltres MF1, MF2, MF3 est ainsi avantageusement augmentée.

[0083] Dans un mode de réalisation préférentiel, l'unité de microfiltration comprend 3 microfiltres MF1, MF2, MF3 dont :

- [0084] • un premier microfiltre MF1 dont la porosité est d'environ 25µm ;
- un deuxième microfiltre MF2 en aval du premier microfiltre MF1 dont la porosité est d'environ 10 µm ; et
- un troisième microfiltre MF3 en aval du deuxième microfiltre MF2 dont la porosité est d'environ 5 µm.
- [0085] Il a été trouvé par le déposant que ce mode de réalisation particulier permettait avantageusement d'obtenir une efficacité de la microfiltration finale satisfaisante tout en réduisant la vitesse d'encrassement des microfiltres.

Unité de désinfection

- [0086] Le circuit fluidique de traitement 10 comprend une unité de désinfection DI. L'unité de désinfection DI est préférentiellement agencée en aval de l'unité de microfiltration, mais l'unité de désinfection DI peut également être disposée en amont de l'unité de filtration FIL ou entre deux microfiltres MF1, MF2, MF3 de l'unité de microfiltration.
- [0087] L'unité de désinfection DI permet d'éliminer ou de tuer les micro-organismes tels que les germes et les microbes ou d'inhiber la croissance des germes.
- [0088] Dans un premier mode de réalisation, l'unité de désinfection DI peut comprendre des moyens de chauffage. Les moyens de chauffages sont conçus pour chauffer le débit Q jusqu'à une température d'ébullition du liquide.
- [0089] Dans un deuxième mode de réalisation, l'unité de désinfection DI comprend un moyen d'injection d'ozone.
- [0090] Dans un troisième mode de réalisation, l'unité de désinfection DI comprend des moyens de verdunisation du débit au moyen de chlore gazeux.
- [0091] Dans un mode de réalisation préférentiel, l'unité de désinfection DI comprend une source d'ultra-violet. L'unité de désinfection DI comprend une cuve, préférentiellement en forme de cylindre, comprenant une source de lumière ultraviolette s'étendant sur au moins la moitié de la longueur de la cuve. Cet agencement permet avantageusement de désinfecter en flux continu le débit Q en minimisant l'apport d'énergie par rapport au chauffage et en réduisant le risque d'accident chimique par rapport à l'injection d'ozone.

Unité d'ultrafiltration membranaire

- [0092] Le circuit fluidique de traitement 10 comprend une unité d'ultrafiltration membranaire UFIL. L'unité d'ultrafiltration UFIL permet la séparation des bactéries, des levures et d'une partie des virus présents dans le débit Q. L'ultrafiltration permet avantageusement d'éliminer les matières dissoutes dans l'eau.
- [0093] Préférentiellement, l'unité d'ultrafiltration membranaire UFIL est agencée en aval de l'unité de filtration FIL et en aval de l'unité de désinfection DI.
- [0094] L'unité d'ultrafiltration UFIL comprend un filtre membranaire à travers duquel le

débit Q passe à travers sous l'effet de la pression en retenant les matières dissoutes dans l'eau.

[0095] Dans un mode de réalisation illustré sur la figure 3, l'unité d'ultrafiltration membranaire UFIL comprend un dispositif d'osmose inverse.

[0096] Le dispositif d'osmose inverse comprend deux conduits adjacents : un premier conduit 45 et un second conduit 46. Le premier et le deuxième conduit sont séparés par une membrane d'ultrafiltration 44.

[0097] Le premier conduit 45 comprend une première entrée fluidique 41 d'un débit Q d'eau microfiltrée et désinfectée. La première entrée fluidique 41 est connectée en aval de l'unité de filtration FIL et/ou en aval de l'unité de microfiltration.

[0098] Le deuxième conduit 46 comprend une deuxième entrée fluidique 47 d'eau traitée. La deuxième entrée fluidique 47 peut être connectée à un circuit d'alimentation 23 décrit plus loin. La deuxième entrée fluidique 47 peut être connectée à un circuit d'eau potable.

[0099] La pression dans le premier conduit 45 est supérieure à la pression dans le deuxième conduit 46. L'écart de pression entre le premier conduit 45 et le deuxième conduit 46 est préférentiellement supérieur à la pression osmotique.

[0100] L'écart de pression et l'écart de concentration des matières dissoutes dans le premier et le deuxième conduit provoquent le franchissement de la membrane 44 par les molécules d'eau du premier conduit 45 par osmose inverse.

[0101] Le deuxième conduit 46 récupère donc en sortie fluidique 42 le flux issu de la deuxième arrivée 47 et le flux d'eau, noté Q_u , ayant traversé la membrane 44.

[0102] La sortie fluidique 43 du premier conduit 45 comprend les substances solubles en concentration supérieure à la concentration du flux entrant dans la première entrée fluidique 41.

[0103] Préférentiellement, le premier conduit 45 et le deuxième conduit 46 sont agencés à contre-courant.

[0104] Dans un mode de réalisation préférentiel, ladite eau traitée injectée par la deuxième entrée fluidique 47 est issue de la deuxième cuve 20. Le système 100 comprend un moyen de connexion fluidique entre la deuxième cuve 20 et la deuxième entrée fluidique 47 d'eau traitée du dispositif d'osmose inverse.

[0105] Préférentiellement, la sortie fluidique 43 du premier conduit 45 est destinée à être raccordée à un récipient de récupération ou destinée à être raccordée à l'égout.

[0106] La sortie fluidique 42 du deuxième conduit 46 est préférentiellement connectée fluidiquement à la deuxième cuve 20.

[0107] La deuxième cuve 20 est agencée en aval du circuit de traitement fluidique 10 et en aval de l'unité d'ultrafiltration UFIL, en particulier en aval de la sortie fluidique 42 du deuxième conduit 46.

Ballon de maintien de pression

- [0108] Dans un mode de réalisation, le système 100 comprend un ballon de maintien de pression 17. Le ballon de maintien de pression 17 est connecté en dérivation avec le circuit fluide de traitement 10. Le ballon de maintien de pression 17 permet de maintenir une pression dans le circuit fluide de traitement 10 lors de la coupure ou de la réouverture du circuit fluide de traitement 10. Préférentiellement, le système 100 comprend une vanne en amont du ballon de maintien de pression 17. Une telle vanne permet avantageusement d'activer ou de désactiver la fonction du ballon de maintien de pression 17.

Lignes en parallèles

- [0109] Le circuit fluide de traitement 10 peut comprendre au moins deux unités de microfiltration en parallèle. Le circuit fluide de traitement 10 peut comprendre au moins deux unités de désinfection en parallèle. Le circuit fluide de traitement 10 peut comprendre au moins deux unités d'ultrafiltration en parallèle.
- [0110] Dans un mode de réalisation illustré sur la figure 1, le circuit fluide de traitement 10 comprend deux lignes de traitement en parallèle. Les lignes de traitement sont connectées chacune à l'unité de filtration FIL. Les lignes de traitement sont connectées entre elles en aval des unités d'ultrafiltration. Chaque ligne parallèle comprend une unité de microfiltration, une unité de désinfection DI et une unité d'ultrafiltration UFIL.
- [0111] La présence de plusieurs lignes en parallèle permet avantageusement d'augmenter le débit total d'eau traitée en sortie du circuit de traitement fluide. La présence de plusieurs lignes en parallèle permet également de couper une ligne en cas de fuite, de panne ou de bourrage des microfiltres ou de l'unité de microfiltration. La présence de plusieurs lignes en parallèle permet donc avantageusement de réduire le risque de panne complète du système 100 en ayant la possibilité de couper seulement la ligne défectueuse.
- [0112] Préférentiellement, le circuit fluide de traitement 10 ou chaque ligne de traitement comprend une vanne d'entrée 16 fluidiquement agencée entre l'unité de filtration FIL et l'unité de microfiltration. La vanne d'entrée 16 permet avantageusement de couper la ligne de traitement ou le circuit fluide de traitement 10 en cas de panne, de fuite ou de bourrage des microfiltres.
- [0113] Préférentiellement, le circuit fluide de traitement 10 ou chaque ligne de traitement comprend une vanne de sortie 16 agencée fluidiquement entre la deuxième cuve 20 et l'unité d'ultrafiltration UFIL.
- [0114] Le circuit fluide de traitement 10 ou chaque ligne de traitement peut comprendre une électrovanne 15. L'électrovanne 16 autorise ainsi la coupure commandée du circuit

fluidique de traitement 10 ou d'une ligne de traitement. Dans un mode de réalisation, l'électrovanne 15 est agencée fluidiquement entre l'unité de microfiltration et l'unité de désinfection DI.

- [0115] Préférentiellement, le circuit fluidique de traitement 10 ou chaque ligne de traitement comprend un clapet antiretour 13. Le clapet antiretour 13 permet avantageusement d'empêcher le retour de l'eau traitée à l'intérieur d'ultrafiltration, notamment lors de l'arrêt du circuit fluidique de traitement 10 par fermeture d'une vanne.

Deuxième cuve de réception des eaux traitées

- [0116] La deuxième cuve 20 de réception des eaux traitées est destinée à recevoir un débit de sortie du circuit fluidique de traitement 10.
- [0117] La deuxième cuve 20 de réception des eaux traitées est destinée à être connectée à un réseau d'eau pour son utilisation domestique, par exemple pour l'évacuation des toilettes, l'arrosage et/ou le lavage de surfaces extérieures.

Circuits de retour

- [0118] Dans un mode de réalisation, le système 100 comprend un premier circuit fluidique de retour 21. Le premier circuit fluidique de retour 21 permet de transporter de l'eau traitée depuis la sortie du circuit fluidique de traitement 10 ou depuis la deuxième cuve 20 jusqu'à la première cuve 30.
- [0119] Ce premier circuit de retour 21 permet avantageusement de remplir la première cuve 30, notamment lorsque le niveau de remplissage de la première cuve 30 est insuffisant.
- [0120] En effet, pour un fonctionnement optimisé, le niveau de la première cuve 30 doit avoisiner en permanence le niveau du déversoir 38 afin d'éliminer les matières en suspension dans le premier volume d'eau 1.
- [0121] Préférentiellement, le premier circuit de retour 21 comprend une première vanne 3 voies V1. La première vanne trois voies V1 est agencée fluidiquement entre le circuit fluidique de traitement 10 et la deuxième cuve 20. La première vanne 3 voies V1 permet de transporter le débit issu du circuit fluidique de traitement 10 soit vers la deuxième cuve 20, soit vers le premier circuit de retour 21 et donc vers la première cuve 30. La première vanne 3 voies V1 est préférentiellement une vanne 3 voies « tout ou rien ». La première vanne 3 voies V1 est préférentiellement une électrovanne.
- [0122] Dans un mode de réalisation, le système 100 de traitement comprend un second circuit de retour 22. Le second circuit de retour 22 permet de transporter l'eau traitée 2 de la deuxième cuve 20 jusqu'à l'entrée du circuit fluidique de traitement 10. Par entrée du circuit fluidique, on entend entre la ligne de pompage et l'unité de filtration FIL.
- [0123] Préférentiellement, le second circuit de retour 22 comprend une deuxième vanne 3 voies V2. La deuxième vanne trois voies V2 est connectée au circuit fluidique de

traitement 10, préférentiellement agencé fluidiquement entre la ligne de pompage et l'unité de filtration FIL. La deuxième vanne trois voies V2 est également connectées au second circuit de retour 22. La deuxième vanne trois voies V2 permet ainsi avantageusement d'injecter en entrée du circuit fluidique de traitement 10 soit du liquide issu de la première cuve 30 soit issu de la deuxième cuve 20.

[0124] Le second circuit de retour 22 permet avantageusement de retraiter un volume d'eau 2 issu de la deuxième cuve 20 si la qualité de l'eau 2 de la deuxième cuve 20 n'est pas suffisante. Le second circuit de retour 22 permet également de diluer le volume d'eaux grises à l'entrée du circuit fluidique de traitement 10 pour améliorer la qualité de l'eau traitée 2 de la deuxième cuve 20.

[0125] Préférentiellement, le second circuit de retour 22 comprend une pompe 24. Le second circuit de retour 22 peut comprendre une vanne d'ouverture 26. La vanne d'ouverture 26 du second circuit de retour est préférentiellement une électrovanne. Le second circuit de retour 22 comprend préférentiellement un clapet antiretour 25. Le clapet antiretour 25 permet avantageusement d'empêcher le liquide de passer directement de l'entrée du circuit fluidique de traitement 10 à la deuxième cuve 20 lorsque la pompe 24 n'est pas activée.

[0126] Dans un mode de réalisation, la deuxième cuve 20 peut comprendre une sortie 27 connectée au second circuit de retour 22. La deuxième cuve 20 peut comprendre un capteur de niveau. Préférentiellement, le capteur de niveau est un flotteur similaire au flotteur de la première cuve 30. Le capteur de niveau est conçu pour détecter quand le niveau de la deuxième cuve 20 atteint le niveau de la sortie 27 connectée au second circuit de retour 22.

[0127] Dans un mode de réalisation, le système 100 comprend un circuit d'alimentation 23 de l'unité d'ultrafiltration UFIL. Le circuit d'alimentation 23 permet le transport d'eau traitée 2 vers la deuxième entrée 47 du deuxième conduit 46 de l'unité d'ultrafiltration UFIL. Préférentiellement, le circuit d'alimentation 23 s'étend depuis la deuxième cuve 20 à la deuxième entrée 47 de l'unité d'ultrafiltration UFIL.

[0128] Dans un mode de réalisation, le circuit d'alimentation 23 comprend une troisième vanne trois voies V3 agencées fluidiquement sur le deuxième circuit de retour 22 entre la pompe 24 et la deuxième vanne trois voies V2. Cette troisième vanne trois voies V3 est également connectée au circuit d'alimentation 23. Une telle configuration permet avantageusement d'utiliser la même pompe 24 pour le circuit d'alimentation 23 et pour le second circuit de retour 22.

Capteurs de pression

[0129] Dans un mode de réalisation, le système 100 comprend des capteurs de pression Pt1, Pt2, Pt3, Ma1, Ma2, Ma3.

[0130] Les capteurs de pression Pt1, Pt2, Pt3, Ma1, Ma2, Ma3 peuvent comprendre au

moins un manomètre Ma1, Ma2, Ma3 et/ou au moins un pressostat Pt1, Pt2, Pt3.

[0131] Par « pressostat », on entend un dispositif permettant de détecter le dépassement d'une ou plusieurs valeurs prédéterminées de la pression du fluide du circuit fluidique de traitement 10. Le pressostat Pt1, Pt2, Pt3 est conçu pour générer une information en fonction de ou des seuils prédéfinis qui ont été atteints par la pression du fluide. L'information générée est préférentiellement une information électrique, mais peut comprendre alternativement une information pneumatique, hydraulique ou électronique.

[0132] Par « manomètre », on entend particulièrement un moyen de mesure de la pression fluidique à un point du circuit fluidique de traitement 10. Le manomètre Ma1, Ma2, Ma3 permet de générer une valeur de la pression mesurée. Le manomètre est conçu pour générer une information en fonction de la valeur de la pression du fluide.

[0133] Les capteurs de pression permettent de générer des informations relatives à la pression du fluide à un ou différents points du circuit fluidique de traitement 10. Comme décrit plus loin, ces informations peuvent être transmises à un automate de contrôle pour le contrôle des pompes et/ou des électrovannes du circuit fluidique de traitement 10.

[0134] Dans un mode de réalisation, le circuit fluidique de traitement 10 comprend un premier capteur de pression agencé de manière à détecter une pression du fluide du débit Q.

[0135] Le circuit fluidique comprend un capteur de pression agencé fluidiquement entre la ou les lignes de pompage et l'unité de filtration FIL.

[0136] Le circuit fluidique de traitement 10 peut comprendre un premier capteur de pression en amont de l'unité de filtrage. Le circuit fluidique de traitement 10 comprend préférentiellement un premier pressostat Pt1 et/ou un premier manomètre Ma1 fluidiquement entre la ou les lignes de pompage et l'unité de filtration FIL. Dans un mode de réalisation, le premier pressostat Pt1 et/ou le premier manomètre Ma1 sont agencés fluidiquement entre la deuxième vanne trois voies V2 et l'unité de filtration FIL.

[0137] Le circuit fluidique de traitement 10 peut également comprendre un deuxième pressostat Pt2 agencé fluidiquement entre la ou les lignes de pompage et la deuxième vanne trois voies V2 du second circuit de retour 22.

[0138] Préférentiellement, le circuit fluidique de traitement 10 comprend un deuxième manomètre Ma2 agencé fluidiquement entre l'unité de filtration FIL et l'unité de microfiltration. Si le circuit fluidique de traitement 10 comprend plusieurs lignes de traitement telles que décrites ci-avant, le circuit fluidique comprend préférentiellement un deuxième manomètre Ma2 par ligne de traitement.

[0139] Préférentiellement, le circuit fluidique de traitement 10 comprend un troisième pressostat Pt3 et/ou un troisième manomètre Ma3 agencé fluidiquement entre l'unité

de désinfection DI et l'unité d'ultrafiltration UFIL.

- [0140] Les pressostats Pt1, Pt2, Pt3 permettent avantageusement de détecter une hausse ou une baisse de pression sur le circuit fluide de traitement 10. Les manomètres Ma1, Ma2, Ma3 permettent avantageusement d'assurer un suivi visuel et/ou un suivi quantitatif de la pression. Les manomètres Ma1, Ma2, Ma3 permettent aussi avantageusement de prendre le relai en cas de panne des pressostats.

Automate de contrôle

- [0141] Dans un mode de réalisation illustré sur la figure 5, le système 100 comprend un automate de contrôle COMP.
- [0142] L'automate de contrôle est configuré pour commander l'activation d'au moins une pompe 12, 24 et/ou d'au moins une vanne 14, 15, 26, V1, V2, V3 du système 100 de traitement.
- [0143] L'automate de contrôle est configuré pour recevoir les informations de pressions des capteurs de pressions Pt1, Pt2, Pt3, Ma1, Ma2, Ma3. L'automate de contrôle est préférentiellement connecté au au moins un pressostat et/ou au au moins un manomètre.
- [0144] L'automate de contrôle est préférentiellement configuré pour recevoir les données du capteur de niveau 37 de la première cuve 30.
- [0145] À partir des informations reçues, l'automate de contrôle est conçu et configuré pour contrôler les différentes électrovannes et/ou les pompes et optionnellement l'organe d'oxygénation, le moyen pour délivrer des enzymes et l'unité de désinfection DI.
- [0146] L'automate de contrôle COMP est préférentiellement configuré pour contrôler la au moins une pompe 12 de la ou des lignes de pompage.
- [0147] L'automate de contrôle COMP est configuré pour commander au moins une électrovanne du circuit fluide de traitement 10. L'automate de contrôle COMP peut être configuré pour contrôler au moins une pompe pour alimenter le circuit fluide de traitement 10 et/ou une pompe du second circuit de retour.
- [0148] Dans un mode de réalisation, l'automate est configuré pour contrôler les électrovannes du circuit fluide de traitement 10 ou de chaque ligne de traitement.
- [0149] Préférentiellement, l'automate est configuré pour fermer automatiquement l'électrovanne 15 du circuit fluide de traitement 10 en fonction des informations de pressions, notamment du troisième pressostat Pt3 et/ou du troisième manomètre Ma3. Par exemple, si la pression le long d'une ligne de traitement augmente ou diminue et dépasse un seuil prédéfini, il est probable qu'une unité soit bouchée respectivement en aval ou en amont du capteur de pression. L'automate de contrôle COMP commande alors la fermeture de ladite ligne de traitement en réponse en fonction d'un seuil de franchissement d'une pression mesurée à l'un des pressostats ou manomètres.
- [0150] L'automate de contrôle COMP peut être configuré pour contrôler la ou les électrovannes de sortie 14 de la ou des lignes de pompage, préférentiellement en fonction

de l'état du nombre de lignes de traitement ouvert et en fonction du niveau de remplissage de la première cuve.

- [0151] Par exemple, l'automate de contrôle COMP peut provoquer la fermeture d'une ligne de pompage si une ligne de traitement a été fermée. Cela permet avantageusement d'adapter la pression dans le circuit fluide de traitement 10 en modulant le nombre de lignes de pompage ouvertes ou fermées.
- [0152] De la même manière, l'automate de contrôle COMP est configuré pour contrôler la marche, l'arrêt, ou la puissance des pompes 12 des lignes de pompage.
- [0153] L'automate de contrôle COMP permet également de contrôler le premier circuit de retour 21. L'automate de contrôle COMP est configuré pour commander l'ouverture de la première vanne trois voies V1 vers le circuit de retour en fonction du niveau de remplissage de la première cuve 30.
- [0154] Par exemple, lorsque le niveau de remplissage de la première cuve 30 n'est pas suffisant pour atteindre le déversoir, le flotteur transmet à l'automate de contrôle l'information associée. En réponse, l'automate de contrôle active automatiquement l'électrovanne V1 de manière à ouvrir la voie permettant de transporter le débit sortant du circuit fluide de traitement 10 vers la première cuve 30 à travers le premier circuit de retour.
- [0155] Dans un mode de réalisation, l'automate de contrôle COMP est configuré pour contrôler le second circuit de retour 22, notamment en commandant l'activation de la pompe 24, de l'électrovanne d'entrée 26 et/ou de la deuxième vanne trois voies V2. L'automate de contrôle COMP commande le second circuit de retour 22 préférentiellement en fonction des informations du premier pressostat Pt1, du taux de remplissage de la deuxième cuve 20, du taux de remplissage de la première cuve 30.
- [0156] Dans un mode de réalisation, le second circuit de retour 22 peut aussi être commandé en fonction d'une information de la qualité de l'eau traitée 2 dans la deuxième cuve 20 et/ou de la qualité de l'eau grise 1 de la première cuve 30. Dans un mode de réalisation, la première cuve 30 et/ou la deuxième cuve 20 comprend des capteurs pour mesurer la qualité de l'eau. Les informations de qualités peuvent être transmises à l'automate de contrôle COMP. L'automate de contrôle COMP peut déterminer l'ouverture du premier circuit 21 et/ou du second circuit 22 de retour en fonction des informations sur la qualité de l'eau de la première cuve 30 et/ou de la deuxième cuve 20.
- [0157] Par exemple, si la qualité de l'eau traitée 2 n'est pas satisfaisante, l'automate de contrôle COMP peut activer, automatiquement après une mesure, le second circuit de retour 22 en ouvrant l'électrovanne d'entrée 26, la pompe 24 et l'électrovanne trois voies V2 pour réinjecter l'eau traitée 2 dans le circuit fluide de traitement.
- [0158] De la même manière, si la qualité des eaux grises 1 de la première cuve est trop

mauvaise, l'activation du second circuit de retour est commandée automatiquement par l'automate de contrôle COMP pour diluer les eaux grises avant le circuit fluidique de traitement.

- [0159] L'automate de contrôle COMP peut également être utilisé pour commander le système 100 dans d'autres configurations. Par exemple, l'automate de contrôle COMP peut être configuré pour activer des étapes de nettoyage de l'unité de filtration FIL.
- [0160] L'invention concerne également une installation domestique 400. L'installation domestique 400 illustrée sur la figure 6 comprend une évacuation d'eaux grises. L'évacuation d'eaux grises est connectée aux évacuations d'eaux tel qu'une évacuation de douche, de baignoire, d'évier (notamment d'évier de salle de bain) et/ou de machine à laver le linge. L'installation domestique comprend, en outre, un système de traitement 100 selon la présente invention. L'installation domestique comprend, en outre, une alimentation d'eau. L'alimentation d'eau peut comprendre l'alimentation d'eau de chasses d'eau des toilettes, de circuit d'arrosage, de circuit d'irrigation ou d'alimentation d'eau d'un robinet extérieur, notamment pour une utilisation de nettoyage d'automobile ou des surfaces extérieures. Ladite alimentation en eau est fluidiquement connectée à la deuxième cuve 20 du système de traitement 100.
- [0161] L'invention concerne également un procédé de traitement et/ou de recyclage des eaux grises illustré sur la figure 4. Le procédé comprend les étapes suivantes :
- [0162] • La réception REC_ d'un volume d'eaux grises 1 dans une première cuve 30 ;
- une oxygénation OXY_ dudit volume d'eau grise 1 dans la première cuve 30 ;
- une injection ENZ_ d'un volume d'enzyme dans ledit volume d'eaux grises 1 réceptionnées ;
- le pompage POM_ d'un débit Q issu dudit volume d'eau grise de la première cuve vers un circuit fluidique de traitement 10 ; et
- un traitement 210 dudit débit Q en un volume d'eau traitée 2 comprenant :
- une première filtration FILT_ dudit débit Q à travers un filtre FIL permettant de retenir des particules colloïdales ;
- une deuxième filtration mFILT_ dudit débit Q à travers au moins un microfiltre MF1, MF2, MF3 ;
- une désinfection DESI_ dudit débit Q ; et
- une ultrafiltration membranaire UFILT_ dudit débit Q.
- [0163] Dans un mode d'exécution, le procédé comprend une étape de clarification CLA_ dudit volume d'eau grise 1 par l'élimination des matières en suspension dans la première cuve.
- [0164] L'invention concerne également un procédé de commande automatique d'un système tel que le système de traitement selon l'invention. Le procédé de commande est préférentiellement mis en œuvre par l'automate de contrôle COMP.

- [0165] Le procédé de commande automatique comprend au moins une mesure de la pression du débit Q dans le circuit fluidique de traitement 10.
- [0166] Dans un mode de réalisation, le procédé comprend au moins une mesure du taux de remplissage de la première cuve 30.
- [0167] Dans un mode de réalisation, le procédé comprend une réinjection d'un volume d'eau traitée 2 dans le circuit fluidique de traitement 10 ou dans la première cuve 20. La réinjection est automatiquement commandée par l'automate de contrôle COMP en fonction des mesures de pression du débit Q et/ou des mesures du taux de remplissage.
- [0168] Dans un mode réalisation, l'automate de contrôle est déportée. L'automate de contrôle peut comprendre un ordinateur ou un téléphone intelligent (dit « smartphone »). Le système comprend alors des moyens pour transmettre des informations et/ou des messages de commande entre le système et l'automate de contrôle.
- [0169] L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme informatique de mise en œuvre du procédé de commande selon l'invention et un support d'enregistrement sur lequel est enregistré un tel code.

Revendications

- [Revendication 1] Système (100) de traitement et/ou de recyclage des eaux grises caractérisé en ce qu'il comprend une première cuve de réception (30) des eaux grises (1), une seconde cuve de réception (20) des eaux traitées (2) et un circuit fluidique de traitement (10) entre la première cuve (30) et la seconde cuve (20), caractérisé en ce que la première cuve (30) comprend un organe d'oxygénation (OXY) des eaux dans la première cuve et un moyen pour délivrer des enzymes (ENZ) dans la première cuve (30), et caractérisé en ce que le circuit fluidique de traitement (10) comprend :
- une unité de filtration (FIL) ;
 - une unité de microfiltration comprenant au moins un microfiltre (MF1, MF2, MF3) ;
 - une unité de désinfection (DI) ; et
 - une unité d'ultrafiltration membranaire (UFIL).
- [Revendication 2] Système (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit fluidique de traitement (10) comprend en outre une pluralité de capteurs de pression (Pt1, Pt2, Pt3, Ma1, Ma2, Ma3) pour transmettre des informations de pression à un automate de contrôle (COMP) et/ou ce que la première cuve (30) comprend un capteur de niveau (37) pour transmettre à un automate de contrôle (COMP) des informations de remplissage de la cuve de réception (30), et en ce que ledit automate de contrôle (COMP) commande la fermeture du circuit fluidique de traitement (10) en fonction des informations de pression et de remplissage.
- [Revendication 3] Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit fluidique de traitement (10) comprend au moins une pompe (12) et/ou au moins une électrovanne (11, 14, 15) commandée par ledit automate de contrôle (COMP) en fonction des informations de pression ou de remplissage transmises.
- [Revendication 4] Système (100) selon la revendication 2 ou la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit fluidique de traitement (10) comprend une pompe (12) commandée par ledit automate de contrôle (COMP) en fonction des informations de remplissage de la cuve de réception ; et en ce que l'organe d'oxygénation (OXY) et le moyen pour délivrer des enzymes

(ENZ) dans la première cuve (30) sont commandés par l'automate de contrôle (COMP) en fonction des informations de remplissage de la première cuve.

[Revendication 5] Système (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit fluide de retour (21, 22) pour injecter dans la première cuve de réception (30) et/ou à une entrée du circuit fluide de traitement (10) de l'eau traitée (2) issue de la seconde cuve de réception (20) des eaux traitées.

[Revendication 6] Système (100) selon la revendication 2 et la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit fluide de retour (21,22) comprend une pompe (24) et/ou une électrovanne (V1, V2, V3) commandée par l'automate de contrôle (COMP) en fonction des informations de pressions et/ou en fonction des informations de remplissage de la première cuve.

[Revendication 7] Système (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit fluide de traitement (10) comprend au moins deux unités de microfiltration et/ou au moins deux unités de désinfection (DI) et/ou au moins deux unités d'ultrafiltration membranaire (UFIL) en parallèle.

[Revendication 8] Système (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un organe de clarification pour éliminer les matières en suspension dans la première cuve (30), notamment par le déversement d'un trop-plein dans un déversoir (38) ou par raclage.

[Revendication 9] Procédé (200) de traitement et/ou de recyclage des eaux grises caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- La réception (REC_) d'un volume eaux grises (1) dans une première cuve (30) ;
- une oxygénation (OXY_) dudit volume d'eau grise (1) dans la première cuve (30) ;
- une injection (ENZ_) d'un volume d'enzyme dans ledit volume d'eaux grises (1) réceptionnées ;
- le pompage (POM_) d'un débit (Q) issu dudit volume d'eau grise de la première cuve vers un circuit fluide de traitement (10) ; et
- un traitement (210) dudit débit en un volume d'eau traitée (2) comprenant :
 - une première filtration (FILT_) du débit (Q) à travers un filtre (FIL) permettant de retenir des particules

colloïdales ;

- une deuxième filtration (mFILT_) dudit débit (Q) à travers au moins un microfiltre (MF1, MF2, MF3) ;
- une désinfection (DESI_) dudit débit (Q) ; et
- une ultrafiltration membranaire (UFILT_) dudit débit (Q).

[Revendication 10] Procédé de commande automatique d'un système (100) selon l'une quelconque des revendication 2 à 8, par un automate de commande (COMP) configuré pour effectuer :

- au moins une mesure de la pression du débit (Q) dans le circuit fluidique de traitement (10) ;
- au moins une mesure du taux de remplissage de la première cuve (30) ; et
- une réinjection d'un volume d'eau traitée (2) dans le circuit fluidique de traitement (10) ou dans la première cuve (20) en fonction des mesures de pression du débit (Q) et/ou des mesures du taux de remplissage.

[Fig. 1]

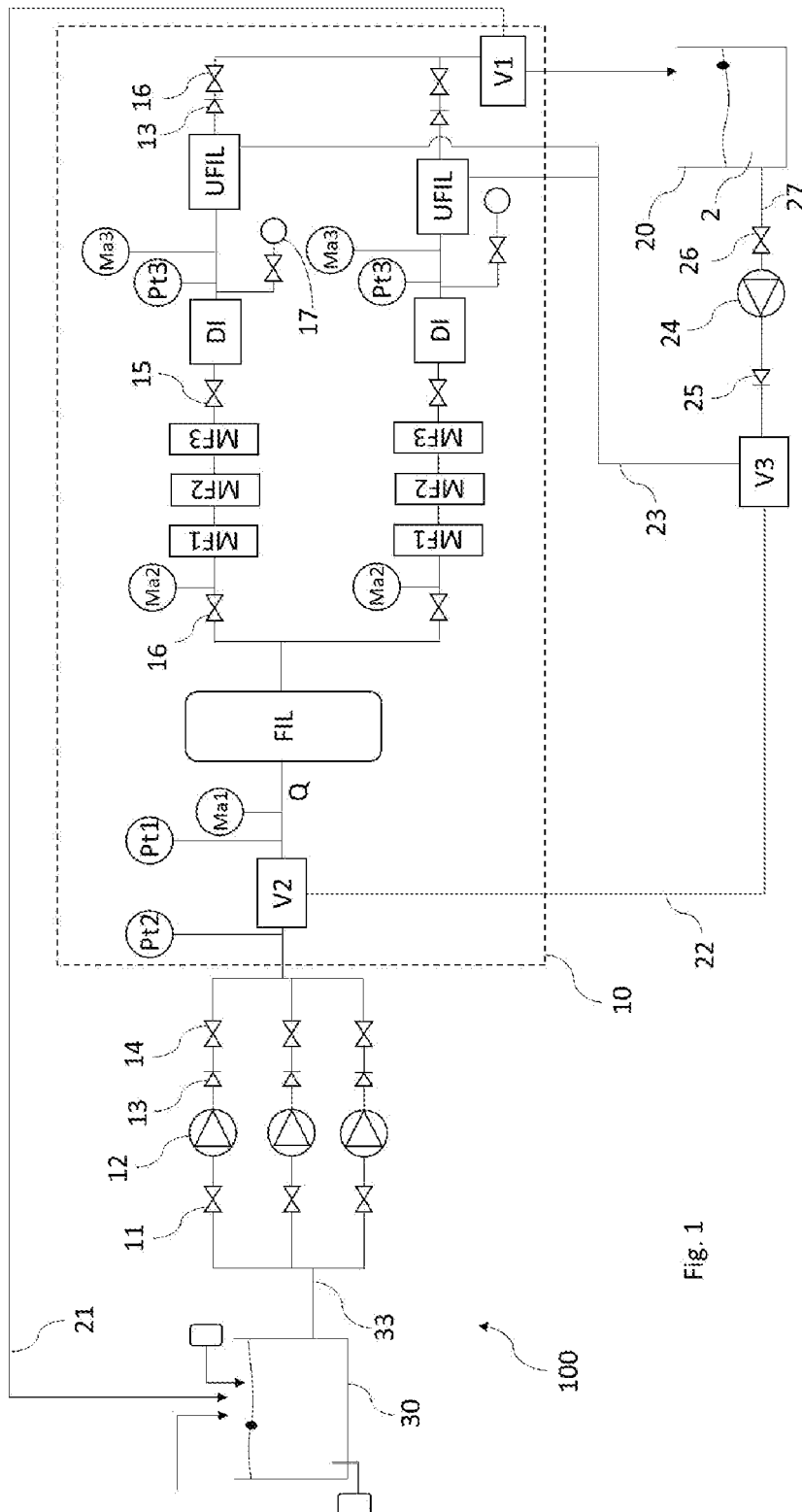
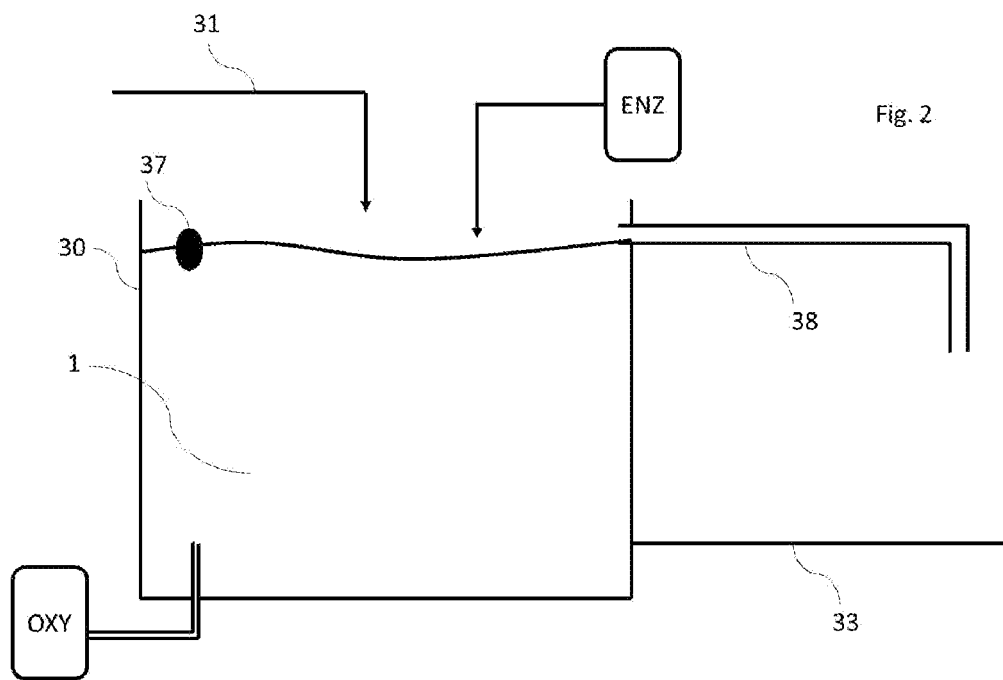
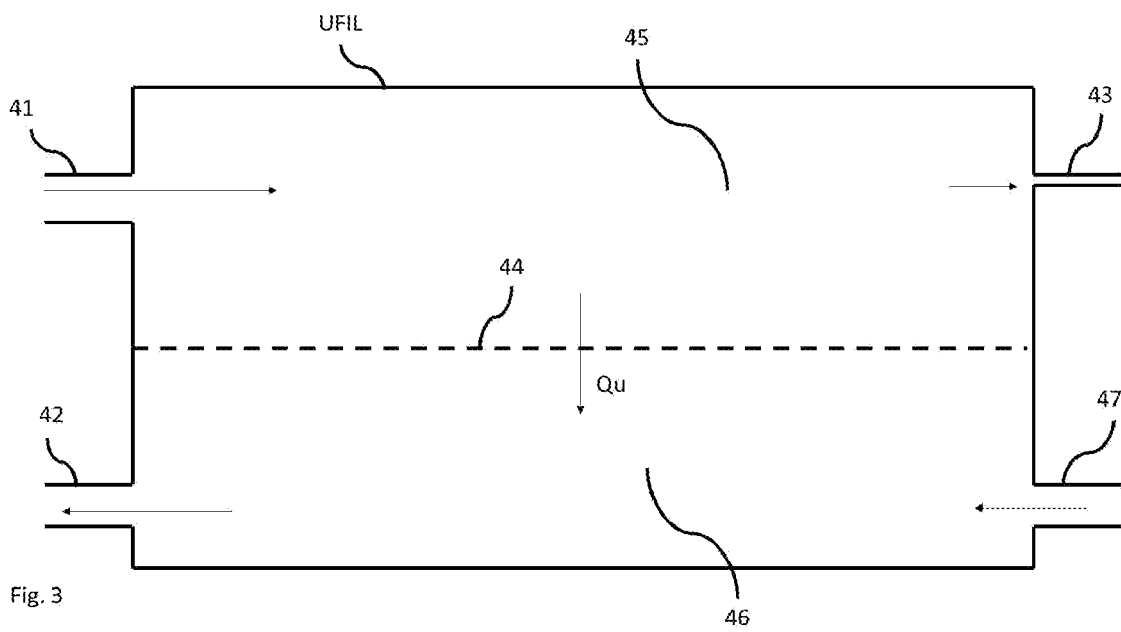


Fig. 1

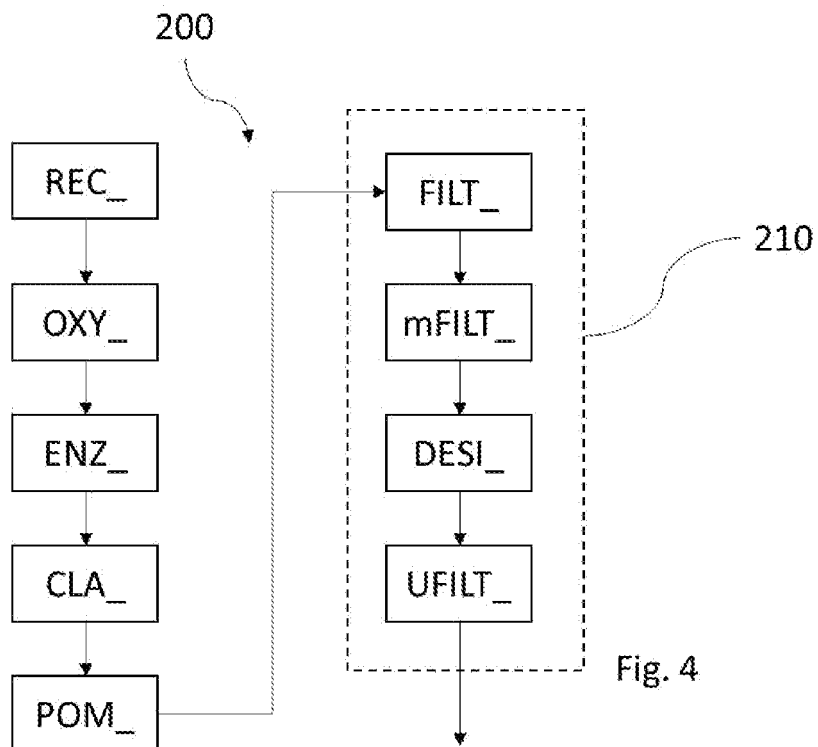
[Fig. 2]



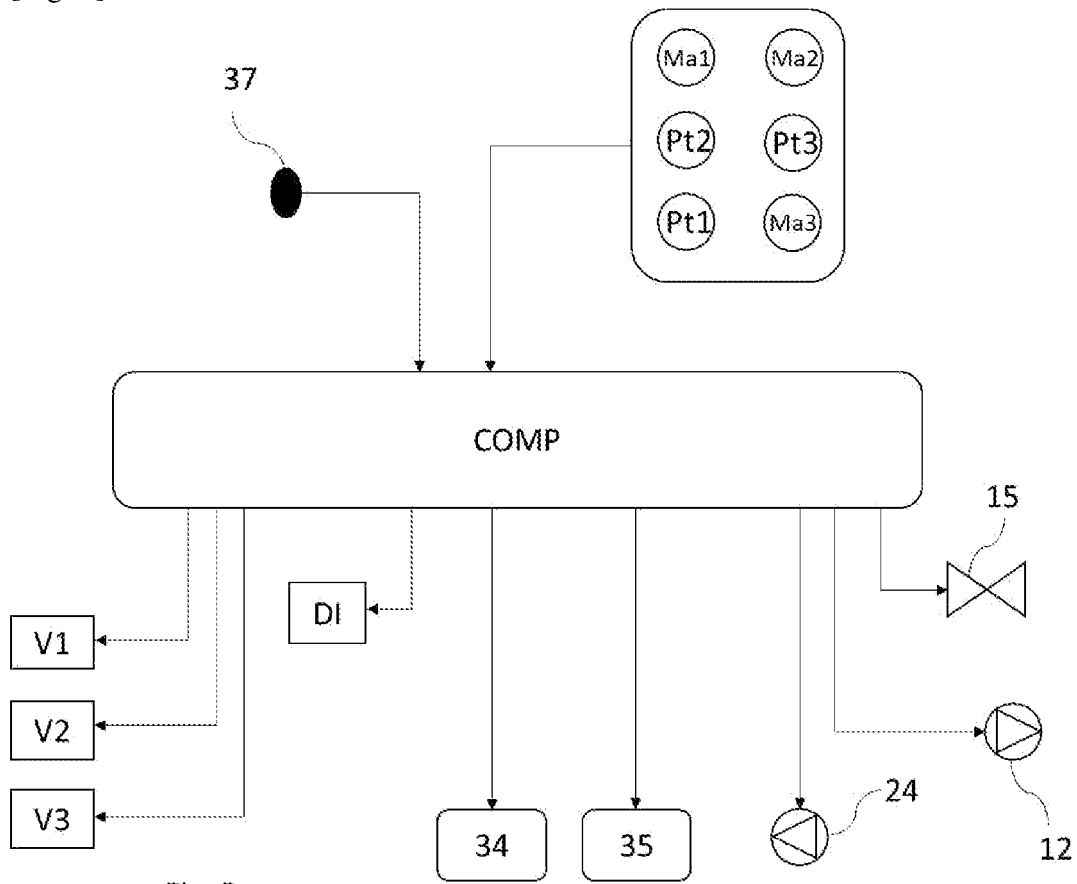
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

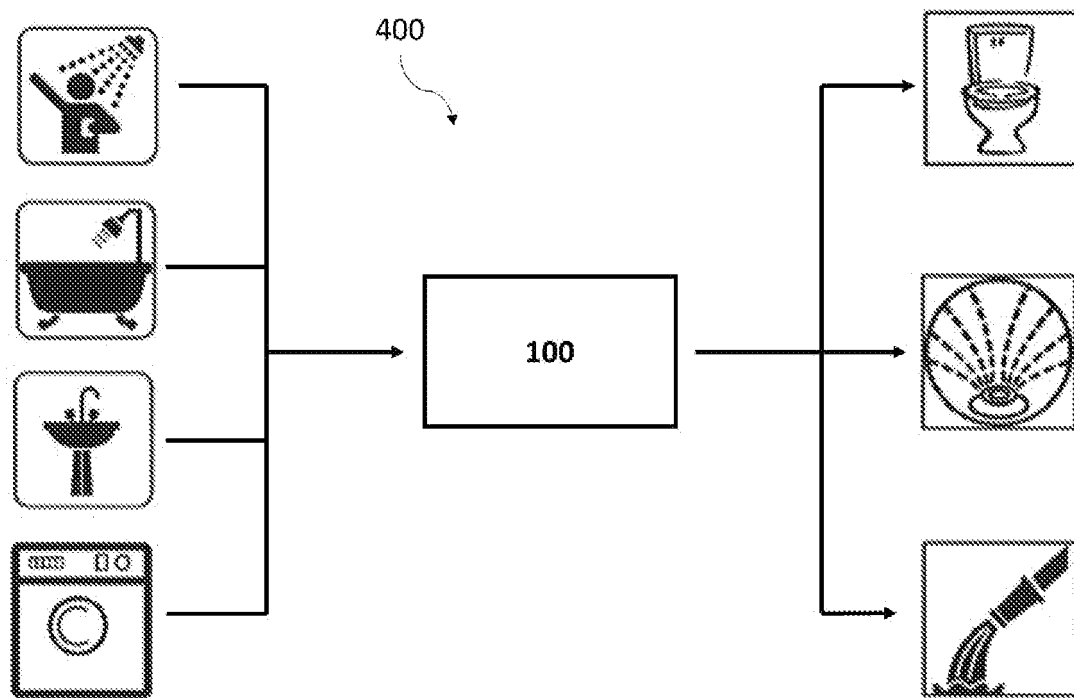


Fig. 6

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 874834
FR 1911285

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 694 282 A1 (PALL CORP [US]) 4 février 1994 (1994-02-04) * figure 1 * * page 5, ligne 13 - page 7, ligne 17 * * page 11, ligne 31 - page 12, ligne 2 * -----	1-10	C02F3/02
A	US 9 868 658 B2 (KISTNER KENNETH J [US]; KISTNER CAROLYN R [US]) 16 janvier 2018 (2018-01-16) * revendications 1, 2 * * colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 8 * * colonne 4, lignes 47-61 * -----	1-10	
A	EP 1 151 967 A1 (NAKAMURA SHOZO [JP]) 7 novembre 2001 (2001-11-07) * alinéas [0010] - [0012] * -----	1-10	
A	US 2003/094412 A1 (JUNGBAUER MICHAEL J [US]) 22 mai 2003 (2003-05-22) * figure 1 * * alinéas [0022] - [0028] * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2011/036760 A1 (RETOLAZA GAVINA GORKA [ES] ET AL) 17 février 2011 (2011-02-17) * alinéas [0002] - [0005], [0017], [0022] - [0026], [0051] * -----	1-10	C02F
A	EP 2 664 584 A1 (MGM SARL [FR]) 20 novembre 2013 (2013-11-20) * alinéas [0048], [0051] - [0053] * -----	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juin 2020		Onel Inda, Santiago	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1911285 FA 874834**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-06-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
FR 2694282	A1	04-02-1994	CA	2080939	A1	29-01-1994
			DE	4325335	A1	03-02-1994
			FR	2694282	A1	04-02-1994
			GB	2269166	A	02-02-1994
			IT	1265012	B1	17-10-1996
			JP	H06154752	A	03-06-1994
			US	5374356	A	20-12-1994

US 9868658	B2	16-01-2018	AUCUN			

EP 1151967	A1	07-11-2001	AU	4948200	A	12-12-2000
			CN	1310691	A	29-08-2001
			EP	1151967	A1	07-11-2001
			JP	2000325938	A	28-11-2000
			KR	20010072023	A	31-07-2001
			WO	0071466	A1	30-11-2000

US 2003094412	A1	22-05-2003	AUCUN			

US 2011036760	A1	17-02-2011	CL	2008003104	A1	22-05-2009
			EP	2258663	A1	08-12-2010
			MA	32528	B1	01-08-2011
			US	2011036760	A1	17-02-2011
			WO	2009115625	A1	24-09-2009

EP 2664584	A1	20-11-2013	EP	2664584	A1	20-11-2013
			FR	2990628	A1	22-11-2013
