

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
14 mai 2010 (14.05.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/052419 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C02F 1/66 (2006.01) **E04H 4/12** (2006.01)
C02F 1/68 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/052117

(22) Date de dépôt international :
3 novembre 2009 (03.11.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0806144 4 novembre 2008 (04.11.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
**COMPAGNIE INDUSTRIELLE DE FILTRATION
ET D'EQUIPEMENT CHIMIQUE (CIFEC)** [FR/FR];
12 bis, rue du Commandant Pilot, F-92200 Neuilly sur
Seine (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
DERREUMAUX, Luc [FR/FR]; 12 bis, rue du
Commandant Pilot, F-92200 Neuilly sur Seine (FR).

(74) Mandataire : **CABINET MOUTARD**; 35, rue de la
Paroisse, B.P. 20513, F-78005 Versailles Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING INTERNAL PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF A LIQUID IN A HYDRAULIC CIRCUIT

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE REGULATION DE PARAMETRES INTERNES PHYSIQUES ET CHIMIQUES D'UN LIQUIDE DANS UN CIRCUIT HYDRAULIQUE

(57) Abstract : The invention relates to a method for controlling at least two internal chemical or physical parameters of a liquid circulating in a hydraulic circuit, said internal parameters being sensitive to at least one parameter external to the liquid, said method comprising the following steps: 1) measuring said internal parameters; 2) measuring said external parameter; 3) predetermining at least one corrective action to be applied to at least one of said internal parameters according to the values measured during the first and second steps and according to a corrective action optionally applied to one or more other internal parameter(s); 4) generating at least one control signal for implementing at least one corrective action predetermined during the third step. The method applies in particular to controlling the quality of water in a swimming pool or a coolant circuit. The invention also relates to a device for implementing the method.

(57) Abrégé : L'invention concerne procédé de régulation d'au moins deux paramètres internes chimiques ou physiques d'un liquide circulant dans un circuit hydraulique, lesdits paramètres internes étant sensibles à au moins un paramètre externe, au liquide, le procédé comportant les étapes suivantes : 1) mesurer lesdits paramètres internes; 2) mesurer ledit paramètre externe; 3) déterminer au moins une action correctrice à appliquer à au moins un desdits paramètres internes en fonction des valeurs mesurées aux première et deuxième étapes et en fonction d'une action correctrice éventuellement appliquée à un ou plusieurs autre (s) paramètre (s) interne (s); 4) générer au moins un signal de commande pour la mise en oeuvre de l'au moins une action correctrice déterminée à la troisième étape. Le procédé s'applique notamment à la régulation de la qualité de l'eau d'une piscine ou d'un circuit de réfrigérant. L'invention porte également sur un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.

WO 2010/052419 A1

5 **PROCEDE ET DISPOSITIF DE REGULATION DE PARAMETRES**
INTERNES PHYSIQUES ET CHIMIQUES D'UN LIQUIDE DANS UN
CIRCUIT HYDRAULIQUE.

10 La présente invention concerne un procédé et un dispositif de régulation de paramètres internes physiques et chimiques d'un liquide dans un circuit hydraulique. Ils s'appliquent particulièrement à la régulation des caractéristiques de l'eau d'une piscine ou d'un circuit de refroidissement.

15 Notamment, la réglementation applicable aux piscines publiques impose à l'exploitant de respecter des valeurs minimum et/ou maximum pour certains paramètres physiques ou chimiques de l'eau, par exemple le taux de désinfectant, le pH, la concentration en sous produits de la désinfection. Les procédés de régulation existants mesurent ces paramètres sur l'eau en sortie du
20 bassin, et introduisent dans l'eau des réactifs pour rétablir chaque valeur dans la fourchette admissible. Selon ce principe de fonctionnement, on attend donc que la/les valeur(s) se soient dégradée(s) pour la/les corriger. Les paramètres du volume d'eau se trouvent donc généralement aux limites de la fourchette imposée, ce qui est susceptible de poser des problèmes, le non respect d'une
25 valeur limite pouvant se traduire rapidement par un phénomène irréversible, par exemple le développement d'algues. Pour améliorer le procédé, on peut tenter de réduire l'amplitude de la fourchette, ce qui est à l'origine d'autres problèmes, comme des instabilités.

 Or on sait qu'un certain nombre de paramètres influent directement sur
30 les paramètres physiques et chimiques de l'eau, par exemple le nombre de

baigneurs et, dans le cas des piscines découvertes, la température de l'air et l'ensoleillement.

Par ailleurs, il existe des interactions entre paramètres qui peuvent rendre difficile ou très approximatif une régulation. Par exemple, la plupart des désinfectants modifient le pH de l'eau, et un apport d'eau neuve fait baisser les concentrations en produits dans l'eau.

L'objet de l'invention est donc un procédé et un dispositif qui améliore la régulation de paramètres internes à un liquide dans un circuit hydraulique.

A cet effet, l'invention propose un procédé de régulation d'au moins deux paramètres internes chimiques ou physiques d'un liquide circulant dans un circuit hydraulique, lesdits paramètres internes étant sensibles à au moins un paramètre externe au liquide, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- 1) mesurer lesdits paramètres internes,
- 2) mesurer ledit paramètre externe,
- 3) déterminer au moins une action correctrice à appliquer à au moins un desdits paramètres internes en fonction des valeurs mesurées aux première et deuxième étapes et en fonction d'une action correctrice éventuellement appliquée à un ou plusieurs autre(s) paramètre(s) interne(s),
- 4) générer au moins un signal de commande pour la mise en œuvre de l'au moins une action correctrice déterminée à la troisième étape.

Le procédé selon l'invention s'applique par exemple à un circuit de refroidissement, ou à une piscine lorsque le volume de stockage est un bassin de baignade, le liquide étant de l'eau.

Dans ce dernier cas, le procédé consiste à réguler au moins deux paramètres internes de l'eau de la piscine en tenant compte d'une part d'au moins un paramètre externe qui influe sur ces paramètres internes, d'autre part d'une interaction entre ces paramètres internes. L'objectif est que chaque paramètre interne reste proche d'une valeur de consigne donnée par

l'exploitant de la piscine et, en tout état de cause, à l'intérieur d'une fourchette fournie par la réglementation.

Le procédé comporte des étapes de mesure des paramètres concernés, internes et externe(s), puis de détermination d'actions correctrices à appliquer
5 à au moins un des paramètres internes de l'eau en fonction des valeurs mesurées à un instant donné pour chacun des paramètres, ainsi que des actions correctrices déjà éventuellement appliquées à l'autre paramètre interne lors d'une précédente application du procédé, de façon à tenir compte de l'interaction entre paramètres internes. Dans une dernière étape, le procédé
10 consiste à générer des signaux de commande pour la mise en œuvre d'au moins une action correctrice, ces signaux de commande étant généralement destinés à des actionneurs. On entend par actionneur tout dispositif notamment mécanique ou électrique apte à agir sur les paramètres internes de l'eau, par exemple pompe, vanne, ventilateur, radiateur...

15

Dans sa troisième étape, le procédé met en œuvre au moins un module de régulation des paramètres internes en fonction d'au moins un paramètre externe et en fonction d'une action correctrice éventuellement appliquée à un ou plusieurs autre(s) paramètre(s) interne(s), qui peut être déterminé au cours
20 d'une étape précédant les différentes étapes du procédé.

Dans une application particulière, les paramètres internes régulés par le procédé sont la concentration en désinfectant, par exemple un composé chloré, de l'hypochlorite... et le pH de l'eau. Ces paramètres font l'objet d'une
25 réglementation stricte prévoyant une valeur minimum et une valeur maximum. On sait aussi que, par exemple, l'ajout d'hypochlorite fait monter le pH, ce qui caractérise une interaction entre ces paramètres.

Un paramètre externe peut être le nombre de baigneurs entrant dans l'enceinte de la piscine. On sait en effet que le nombre de baigneurs dans une
30 piscine a un effet direct sur la concentration en désinfectant. Par ailleurs, le

nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine est un paramètre directement disponible car la réglementation impose sa mesure.

Dans cette application particulière, le procédé met en œuvre un moyen de régulation, ou régulateur, qui comporte un module de régulation de la concentration en désinfectant dans l'eau et un module de régulation du pH. On entend par module de régulation une suite d'étapes du procédé selon l'invention mais propre à un paramètre interne et qui peut par exemple comporter des suites d'instructions sous la forme de programmes exécutables par un automate programmable ou un microprocesseur.

Dans l'application du procédé à un circuit hydraulique de piscine comportant une pompe de désinfectant apte à ajouter du désinfectant à l'eau, le module de régulation de la concentration en désinfectant dans l'eau peut utiliser en entrée, outre la concentration instantanée en désinfectant et la consigne en concentration :

- la température de l'eau,
- la température de l'air,
- l'ensoleillement,
- le nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine.

La température de l'eau influe sur la solubilité du désinfectant dans l'eau car la constante de Henry varie selon la température, la consommation de désinfectant augmente avec la température de l'air et l'ensoleillement, et la consommation de désinfectant augmente avec le nombre de baigneurs.

Le module de régulation de la concentration en désinfectant utilise une information portant sur le volume d'eau neuve éventuellement ajouté, car cet apport dilue les produits désinfectants. Cette information peut être fournie manuellement ou à l'aide d'un autre module de régulation.

L'action correctrice correspondante est un ajout de désinfectant dans l'eau de baignade, par le biais d'un signal de commande transmis à la pompe de désinfectant.

Dans l'application du procédé à un circuit hydraulique de piscine comportant une pompe à acide ou base, apte à ajouter un acide ou une base à l'eau, le module de régulation du pH de l'eau peut utiliser en entrée, outre le pH et la consigne en pH :

- 5 • une information générée par le module de régulation de la concentration en désinfectant, pour tenir compte d'un effet du désinfectant sur le pH de l'eau ; par exemple, un ajout d'hypochlorite de sodium fait monter le pH de l'eau.

10 Le module de régulation du pH utilise une information portant sur le volume d'eau neuve éventuellement ajouté, car le pH de l'eau ajoutée peut être différent du pH de consigne. Cette information peut être fournie manuellement ou à l'aide d'un autre module de régulation.

15 L'action correctrice correspondante est un ajout d'acide ou de base dans l'eau de baignade, par le biais d'un signal de commande transmis à la pompe d'acide et/ou de base.

Le procédé peut avantageusement porter également sur la régulation des apports d'eau neuve. A cet effet, il s'applique à un circuit hydraulique de piscine comportant en outre :

- 20 un bac tampon monté en série dans le circuit d'eau,
 au moins un capteur de niveau dudit bac tampon,
 une vanne connectée à une alimentation en eau et audit bac tampon,
 de façon à ajouter de l'eau neuve,
 un moyen de mesure de la quantité d'eau neuve ajoutée,
25 une vanne de purge dudit bac tampon,
 ledit moyen de régulation comportant en outre un module de régulation des apports d'eau neuve, utilisant en entrée :
 le niveau d'eau dans le bac tampon,
 la consigne en hauteur maximum de l'eau dans le bac tampon,
30 le nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine,
 la consigne d'apport en eau neuve par baigneur entrant.

Dans ce cas, l'action correctrice consiste en un apport en eau neuve, et les modules de régulation de la concentration en désinfectant et de régulation du pH utilisent en outre avantageusement en entrée une information générée par ledit module de régulation des apports d'eau neuve.

5

L'action correctrice du module de régulation correspondant est généralement un apport d'eau neuve. Le module de régulation utilise une consigne d'apport en eau neuve par baigneur entrant dans l'enceinte de la piscine, qui est une donnée réglementaire, par exemple un apport d'au moins
10 30 litres par baigneur entrant. En sortie, ce module génère une information qui est avantageusement utilisée par les modules de régulation de la concentration en désinfectant et de pH car l'eau neuve qui est ajoutée ne possède pas les caractéristiques requises et contribue à diluer les produits présents dans l'eau ; il est pré supposé que l'eau neuve ajoutée, qu'elle provienne du réseau ou d'un
15 captage, dispose de toutes les qualités sanitaires pour être utilisée comme eau de piscine.

L'apport en eau neuve peut être précédé ou non d'une purge partielle d'un bac tampon ; la purge partielle est nécessaire lorsque le bac tampon est déjà à son niveau maximum et qu'en conséquence un apport d'eau neuve
20 risquerait d'être évacué par les dispositifs de trop plein et donc d'être inefficace. Une façon de procéder est par exemple de laisser ouverte la vanne de purge du bac tampon pendant un temps suffisant pour le vider d'un volume égal à l'apport prévu. Il est à noter que seul le niveau du bac tampon est à prendre en compte car le bassin de baignade est généralement à son niveau
25 maximum, les excédents d'eau étant collectés par des dispositifs de trop plein.

Le procédé peut avantageusement porter également sur la régulation de la concentration en produits indésirables dans l'eau. A cet effet, le moyen de régulation comporte en outre un module de régulation de la concentration en
30 produits indésirables dans l'eau qui utilise en entrée les données suivantes :

- la consigne en concentration en produits indésirables,

- la concentration en produits indésirables dans l'eau,
- la température de l'eau,
- la température de l'air,

et le module de régulation des apports en eau neuve utilise en outre en entrée
5 une information générée par ledit module de régulation de la concentration en produits indésirables.

La consommation en désinfectant par les baigneurs se traduit par l'apparition de produits tels que des chloramines, des chlorures... Il est
10 préférable que la concentration en ces produits indésirables ne dépasse pas un certain seuil fixé par la réglementation. Un moyen simple de respecter cette consigne consiste à diluer ces produits quand leur concentration approche du seuil, c'est-à-dire à ajouter de l'eau neuve. Ainsi il n'est pas nécessaire de mettre en oeuvre d'actionneur spécifique. Le module de régulation de la
15 concentration en produits indésirables envoie une information au module de régulation des apports en eau neuve qui gère les apports en eau neuve.

Comme pour le désinfectant, la température de l'eau peut avoir une influence sur la dissolution de certains produits indésirables par le biais de leur constante de Henry.

20 La température de l'air peut avoir une influence sur la dissolution de certains produits indésirables en modifiant la température de l'eau à l'interface eau-air et donc en modifiant la constante de Henry.

L'invention porte également sur un dispositif pour la régulation d'au
25 moins deux paramètres internes du liquide d'un circuit hydraulique en fonction d'au moins un paramètre externe, lesdits paramètres internes étant sensibles à au moins un paramètre externe au liquide, ledit circuit hydraulique comprenant :

- un volume de stockage, comprenant une entrée et une sortie de
30 liquide,

- un circuit de liquide connecté auxdites entrée et sortie de liquide dudit bassin,
- un moyen de circulation de l'eau,
- au moins un capteur desdits paramètres internes,
- 5 • au moins un capteur dudit paramètre externe,
- au moins deux actionneurs prévus chacun pour faire varier l'un desdits paramètres internes.

Le circuit comporte en outre un moyen de régulation pour réguler lesdits paramètres internes en fonction d'une mesure du paramètre externe,
10 d'une mesure de chacun des paramètres internes, d'au moins une valeur de consigne pour chacun desdits paramètres internes, ledit moyen étant apte à générer un signal de commande pour lesdits actionneurs.

Un tel dispositif est particulièrement adapté à la régulation des
15 paramètres physiques et chimiques de l'eau d'une piscine, lorsque le volume de stockage est un bassin de baignade.

Les avantages du procédé sont nombreux :

- il prévient la dégradation des paramètres internes en prenant des mesures correctives préventives,
- 20 • il permet de contrôler la cohérence des actions correctrices par rapport aux paramètres mesurés en cours d'exploitation ; cette cohérence sera contrôlée par l'intermédiaire de seuils paramétrables sur le taux de traitement correspondant à l'action correctrice. La régulation ne pourra pas dépasser ces seuils,
25 correspondant aux taux de traitement maximum, et déclenchera un avertissement à l'exploitant si l'action correctrice provoque un taux de traitement qui atteint l'un des ces seuils ;
- il permet de contrôler les capteurs, analyseurs et actionneurs : en cas de panne ou de dérive de l'un d'eux, les actions correctrices
30 calculées sur la base des paramètres internes et externes ne suffiront pas à conserver la consigne des paramètres internes, qui

vont venir en limite de la fourchette réglementaire, provoquant une réaction du dispositif et/ou de l'opérateur.

Il est évident que le procédé est plus généralement applicable à la
5 régulation de deux paramètres physiques d'un liquide liés entre eux, par exemple sa température et sa viscosité, sensible à un paramètre externe, par exemple la température extérieure.

Plusieurs modes de réalisation et des variantes seront décrits ci-après, à
10 titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est un schéma de principe d'une piscine dont le système de régulation utilise le procédé selon l'invention,

15 La figure 2 est un schéma de principe des régulations mises en œuvre par le procédé.

La piscine schématisée en figure 1 comporte un bassin de baignade 1, un bac tampon 2, une pompe de circulation 4 et une batterie de filtres 5, montés
20 en série dans un circuit fermé 3 qui comprend :

- une canalisation 3a qui conduit l'eau du bassin de baignade 1 vers le bac tampon 2,
- une canalisation 3b qui conduit l'eau du bac tampon 2 vers la pompe de circulation 4,
- 25 - une canalisation 3c qui conduit l'eau de la pompe de circulation 4 vers les filtres 5,
- et une canalisation 3d qui conduit en retour l'eau des filtres 5 vers le bassin de baignade 1.

Une dérivation 3e sur la canalisation 3a conduit des échantillons d'eau
30 vers un analyseur 6 qui permet de mesurer les paramètres internes au volume

d'eau tels que la concentration en désinfectant, le pH ou en sous-produits de la désinfection.

Les excédents d'eau du bassin de baignade 1 sont récupérés par le trop-plein 1a de ce bassin et conduits vers le bac tampon 2 par la canalisation 3a.

- 5 Le bac tampon 2 est doté d'un dispositif de trop-plein 2a qui conduit l'excédent d'eau à l'égout. Il est également doté de capteurs de niveau 9 qui permettent de connaître le volume d'eau dans le bac tampon et donc dans l'installation, le bassin de baignade 1 étant constamment plein en utilisation.

- 10 Un capteur (non représenté) mesure la température de l'eau dans le bassin de baignade 1 ou en un point du circuit fermé 3.

Les apports en eau neuve se font dans le bac tampon 2 grâce à une électrovanne 10 montée sur une canalisation 3f reliée au réseau. Un compteur d'eau 7 monté sur la canalisation 3f permet de mesurer en instantané le volume d'eau ajouté.

- 15 Le bassin de baignade 1 et le bac tampon 2 comportent des purges, par exemple des électrovannes 8a et 8b, qui permettent de vider totalement ou partiellement ces récipients à l'égout.

- 20 L'installation comporte également des réservoirs de produit désinfectant 11a et d'acide et de base 12a reliés à des pompes 11b et 12b, qui permettent d'injecter des quantités calibrées de produits dans la canalisation 3d.

L'installation comporte également des capteurs de paramètres externes au volume d'eau :

- 25 - un compteur de baigneurs 20,
- un capteur de température d'air 21,
- un capteur d'ensoleillement 22.

L'analyseur 6 ainsi que les capteurs de paramètres externes sont connectés à un calculateur 30 qui remplit la fonction de régulateur de l'installation. Ce calculateur 30 est également relié au compteur d'eau 7, aux pompes 11b et 12b et à l'électrovanne 8b de purge du bac tampon.

- 30 Le calculateur 30 comporte notamment une mémoire interne et un/des moyen(s) de dialogue avec un utilisateur, tel qu'un clavier et un lecteur de

support informatique, qui permettent notamment d'entrer les valeurs de consigne et la suite d'instructions exécutables qui constitue les modules de régulation. Les mesures des paramètres internes effectuées par l'analyseur 6 ainsi que des mesures des paramètres externes sont traitées par le calculateur 5 30, qui génère des commandes pour les actionneurs à la suite de l'exécution des modules de régulation.

Le régulateur 50 dont l'organisation est schématisée en figure 2 comporte quatre modules de régulation, un module de régulation de la concentration en 10 désinfectant 51, un module de régulation du pH 52, un module de régulation des apports en eau neuve 53 et un module de régulation de la concentration en produits indésirables 54. Ces modules de régulation prennent la forme de suites d'instructions stockées en mémoire dans le calculateur 30, exécutables par ledit calculateur.

15 Le module de régulation de la concentration en désinfectant 51 utilise en entrée la valeur de la concentration instantanée en désinfectant 60, la valeur de la consigne en concentration en désinfectant 61, la valeur de l'ensoleillement 62, la température de l'eau 63, la température de l'air 64, ainsi que le nombre de baigneurs entrants 70 et une information portant sur le volume d'eau neuve 20 éventuellement ajouté, issue du module de régulation des apports en eau neuve 53 pour tenir compte de la dissolution des produits lorsque de l'eau neuve est ajoutée. En sortie, ce module envoie un signal d'activation de la pompe à désinfectant 11b et une information au module de régulation du pH 52. Le module de régulation de la concentration en désinfectant est un module de 25 régulation linéaire dont la variable principale est l'écart entre la consigne et la mesure de la concentration en désinfectant et les variables secondaires sont le nombre de baigneurs entrants 70, la température de l'eau 63, la température de l'air 64, l'ensoleillement 62 ainsi que le volume d'eau neuve éventuellement ajouté, et dont les coefficients de proportionnalité sont déterminés 30 empiriquement, notamment pour les adapter à l'installation sur laquelle est installé le régulateur.

Le module de régulation du pH 52 utilise en entrée la valeur instantanée du pH de l'eau 71, la consigne en pH 72, ainsi qu'une information issue du régulateur de la concentration en désinfectant 51 de façon à tenir compte de l'influence d'un apport de désinfectant sur le pH de l'eau, et une information
5 portant sur le volume d'eau neuve éventuellement ajouté, issue du module de régulation des apports en eau neuve 53, pour tenir compte de la dissolution des produits lorsque de l'eau neuve est ajoutée. En sortie, ce module envoie un signal d'activation de la pompe à acide ou base 12b. Il s'agit également d'un module linéaire, dont les variables principales sont l'écart entre la consigne et
10 la mesure du pH et l'information portant sur le volume d'eau neuve éventuellement ajouté.

Le module de régulation des apports en eau neuve 53 utilise en entrée le nombre de baigneurs entrants 70, la valeur du niveau d'eau dans le bac tampon 80, la consigne en niveau maximum 81, la valeur du volume d'eau ajouté
15 instantané 82, par exemple mesuré par le compteur d'eau 7, la consigne d'apport en eau neuve par baigneur entrant 83, ainsi qu'une information issue du module de régulation de la concentration en produits indésirables 54. En sortie, ce module envoie une information aux modules de régulation de la concentration en désinfectant 51 et de pH 52, ainsi qu'un signal d'activation à
20 la vanne d'apport d'eau 10 et, le cas échéant, préalablement, à la vanne de purge 8b. Cette dernière doit être activée pendant un temps suffisant pour vider partiellement le bac tampon 2 avant d'ajouter de l'eau neuve lorsqu'il est déjà au niveau maximum. Il s'agit également d'un module linéaire, dont la variable principale est le nombre de baigneurs entrants 70 par application de la
25 consigne réglementaire d'apport en eau par baigneur entrant.

Le module de régulation de la concentration en produits indésirables 54 utilise en entrée la concentration instantanée en produits indésirables 92, la consigne en concentration en produits indésirables 91, la température de l'eau 63 et la température de l'air 64. Ce module envoie une information au module
30 de régulation des apports en eau neuve 53 dans le cas où la seule façon de lutter contre une concentration excessive de ces produits est de les diluer.

Les consignes en concentration en désinfectant 61, en pH 72 et en concentration de produits indésirables 90 sont choisies par l'opérateur à l'intérieur des fourchettes réglementaires. Leur utilisation dans les modules permet de connaître la valeur cible à atteindre pour la régulation.

Revendications

1. Procédé de régulation d'au moins deux paramètres internes chimiques ou physiques d'un liquide circulant dans un circuit hydraulique, lesdits paramètres internes étant sensibles à au moins un paramètre externe au liquide,
- 5 ledit procédé comportant les étapes suivantes :
- 1) mesurer lesdits paramètres internes,
 - 2) mesurer ledit paramètre externe,
 - 10 3) déterminer au moins une action correctrice à appliquer à au moins un desdits paramètres internes en fonction des valeurs mesurées aux première et deuxième étapes et en fonction d'une action correctrice appliquée à un ou plusieurs autre(s) paramètre(s) interne(s),
 - 4) générer au moins un signal de commande pour la mise en œuvre de
 - 15 l'au moins une action correctrice déterminée à la troisième étape.
2. Procédé de régulation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est précédé d'une étape consistant à déterminer au moins un module de régulation (51, 52) desdits paramètres internes en
- 20 fonction dudit paramètre externe et en fonction d'une action correctrice éventuellement appliquée à un ou plusieurs autre(s) paramètre(s) interne(s), ledit au moins un module de régulation étant mis en œuvre au cours de la troisième étape du procédé.
- 25 3. Procédé de régulation selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il s'applique au circuit hydraulique d'une piscine, ledit liquide étant de l'eau.

4. Procédé de régulation selon la revendication 3,
caractérisé en ce que les au moins deux paramètres internes régulés par ledit
procédé sont une concentration en désinfectant dans l'eau et le pH de l'eau.

5 5. Procédé de régulation selon l'une des revendications 3 ou 4,
caractérisé en ce que ledit au moins un paramètre externe est le nombre de
baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine (70).

6. Procédé de régulation selon l'une des revendications 3 à 5,
10 caractérisé en ce qu'il met en oeuvre un moyen de régulation (50) comportant
au moins deux modules de régulation :

un module de régulation de la concentration en désinfectant dans l'eau
(51),

un module de régulation du pH de l'eau (52).

15

7. Procédé de régulation selon la revendication 6,
caractérisé en ce qu'il s'applique à un circuit hydraulique de piscine
comportant une pompe de désinfectant (11b), apte à ajouter du désinfectant à
l'eau,

20 en ce que ledit module de régulation de la concentration en désinfectant dans
l'eau (51) utilise en entrée :

- la température de l'air (64),
- la température de l'eau (63),
- l'ensoleillement (62),

25 • la consigne en concentration en désinfectant (61),
• la concentration en désinfectant dans l'eau (60),
• le nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine (70),

et en ce que, lors de la quatrième étape, l'action correctrice consiste en un
signal de commande de la pompe de désinfectant (11b) en vue d'ajouter du
30 désinfectant à l'eau.

8. Procédé de régulation selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il s'applique à un circuit hydraulique de piscine comportant une pompe à acide et/ou base (12b), apte à ajouter un acide ou une base à l'eau,

- 5 en ce que ledit module de régulation du pH de l'eau (52) utilise en entrée :
- la mesure du pH (71),
 - la consigne en pH (72),
 - une information générée par ledit module de régulation de la concentration en désinfectant (51),
- 10 et en ce que, lors de la quatrième étape, l'action correctrice consiste en un signal de commande de la pompe à acide et/ou base (12b) en vue d'ajouter un acide ou une base à l'eau.

9. Procédé de régulation selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il s'applique à un circuit hydraulique de piscine comportant en outre :

- un bac tampon (2) monté en série dans le circuit d'eau,
au moins un capteur de niveau (9) dudit bac tampon,
une vanne (10) connectée à une alimentation en eau et audit bac
20 tampon (2), de façon à ajouter de l'eau neuve,
un moyen de mesure (7) de la quantité d'eau neuve ajoutée,
une vanne de purge (8b) dudit bac tampon,

en ce que ledit moyen de régulation (50) comporte en outre un module de régulation des apports en eau neuve (53), utilisant en entrée :

- 25 le niveau d'eau dans le bac tampon (80),
la consigne en hauteur maximum de l'eau dans le bac tampon (81),
le nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine (70),
la consigne d'apport en eau neuve par baigneur entrant (83),

et en ce que :

- 30 l'action correctrice consiste en un apport en eau neuve,

lesdits modules de régulation de la concentration en désinfectant (51) et de régulation du pH (52) utilisent en outre en entrée une information générée par ledit module de régulation des apports en eau neuve (53).

5 10. Procédé de régulation selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit apport en eau neuve est précédé d'une purge partielle du bac tampon.

10 11. Procédé de régulation selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que ledit moyen de régulation (50) comporte en outre un module de régulation de la concentration en produits indésirables dans l'eau (54) qui utilise en entrée les données suivantes :

- la consigne en concentration en produits indésirables (91),
- la concentration en produits indésirables dans l'eau (92),
- 15 • la température de l'eau (63),
- la température de l'air (64),

et en ce que ledit module de régulation des apports en eau neuve (53) utilise en outre en entrée une information générée par ledit module de régulation de la concentration en produits indésirables (54).

20

12. Dispositif pour la régulation d'au moins deux paramètres internes de liquide d'un circuit hydraulique en fonction d'au moins un paramètre externe, lesdits paramètres internes étant sensibles à au moins un paramètre externe au liquide, ledit circuit hydraulique comprenant :

- 25 • un volume de stockage (1), comprenant une entrée et une sortie de liquide,
- un circuit de liquide (3a, 3b, 3c, 3d) connecté auxdites entrée et sortie d'eau dudit volume de stockage (1),
- un moyen de circulation du liquide (4),
- 30 • au moins un capteur desdits paramètres internes,
- au moins un capteur dudit paramètre externe,

- au moins deux actionneurs prévus chacun pour faire varier l'un desdits paramètres internes,
- caractérisé en ce qu'il comporte en outre un moyen de régulation (50) pour réguler lesdits paramètres internes en fonction d'une mesure du paramètre
- 5 externe, d'une mesure de chacun des paramètres internes, d'au moins une valeur de consigne pour chacun desdits paramètres internes, d'une action correctrice appliquée à au moins un autre paramètre interne, ledit moyen étant apte à générer un signal de commande pour lesdits actionneurs.
- 10 13. Dispositif selon la revendication 12,
- caractérisé en ce qu'il s'applique à une piscine et en ce que le volume de stockage est un bassin de baignade, le liquide étant de l'eau.
14. Dispositif selon la revendication 13,
- 15 caractérisé en ce que :
- les paramètres internes sont la concentration en désinfectant et le pH de l'eau,
- le paramètre externe est le nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine,
- 20 et lesdits actionneurs sont :
- une pompe de désinfectant (11b), apte à ajouter du désinfectant à l'eau,
- une pompe à acide et/ou base (12b), apte à ajouter un acide ou une base à l'eau.
- 25 15. Dispositif selon la revendication 14,
- caractérisé en ce que ledit moyen de régulation (50) comporte un module de régulation de la concentration en désinfectant dans l'eau (51), ledit module utilisant en entrée :
- la température de l'air (64),
 - 30 • la température de l'eau (63),
 - l'ensoleillement (62),

- la consigne en concentration en désinfectant (61),
 - la concentration en désinfectant (60),
 - la mesure du nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine (70),
- 5 • une information sur le volume d'eau neuve ajoutée,
- et en ce que l'action correctrice consiste en un ajout de désinfectant dans l'eau.

16. Dispositif selon la revendication 14 ou 15,
caractérisé en ce que ledit moyen de régulation comporte un module de
- 10 régulation du pH de l'eau (52), ledit module utilisant en entrée :
- le pH de l'eau (71),
 - la consigne en pH (72),
 - une information générée par ledit module de régulation de la concentration en désinfectant (51),
- 15 • une information sur le volume d'eau neuve ajoutée,
- et en ce que l'action correctrice consiste en un ajout d'acide ou de base dans l'eau.

17. Dispositif selon la revendication 16,
- 20 caractérisé en ce que :
- ledit circuit comporte en outre :
- un bac tampon (2) monté en série dans ledit circuit,
 - au moins un capteur de niveau dudit bac tampon (9),
 - une vanne (10) connectée à une alimentation en eau et audit bac
- 25 tampon (2), de façon à ajouter de l'eau neuve,
- une vanne de purge (8b) dudit bac tampon,
- ledit moyen de régulation (50) comporte en outre un module de régulation des apports en eau neuve (53) qui utilise en entrée :
- le niveau d'eau dans le bac tampon (80),
- 30 la consigne en hauteur maximum de l'eau dans le bac tampon (81),

la mesure de nombre de baigneurs entrants dans l'enceinte de la piscine (70),

la consigne d'apport en eau neuve en fonction des entrées de baigneur (83),

5 et en ce que :

l'action correctrice consiste en un apport en eau neuve,
les modules de régulation de la concentration en désinfectant (51) et du pH (52) utilisent en outre en entrée une information générée par ledit module de régulation des apports en eau neuve (53).

10

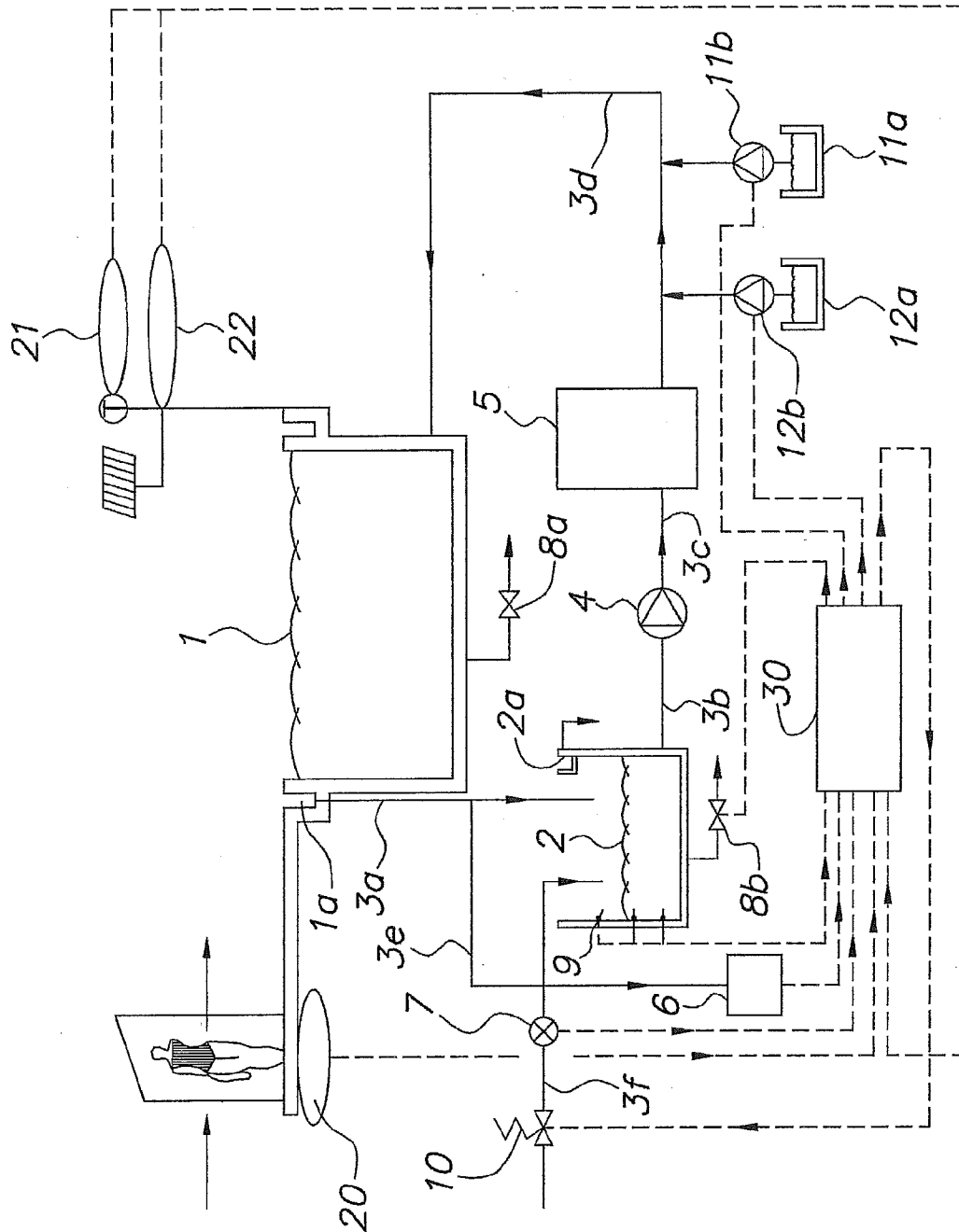
18. Dispositif selon la revendication 17,
caractérisé en ce que ledit moyen de régulation (50) comporte en outre un module de régulation de la concentration en produits indésirables dans l'eau (54) qui utilise en entrée :

- 15
- la concentration en produits indésirables dans l'eau (92),
 - la consigne en concentration en produits indésirables (91),
 - la température de l'eau (63),
 - la température de l'air (64),

et en ce que le module de régulation des apports en eau neuve (53) utilise en
20 outre en entrée une information générée par ledit module de régulation de la concentration en produits indésirables (54).

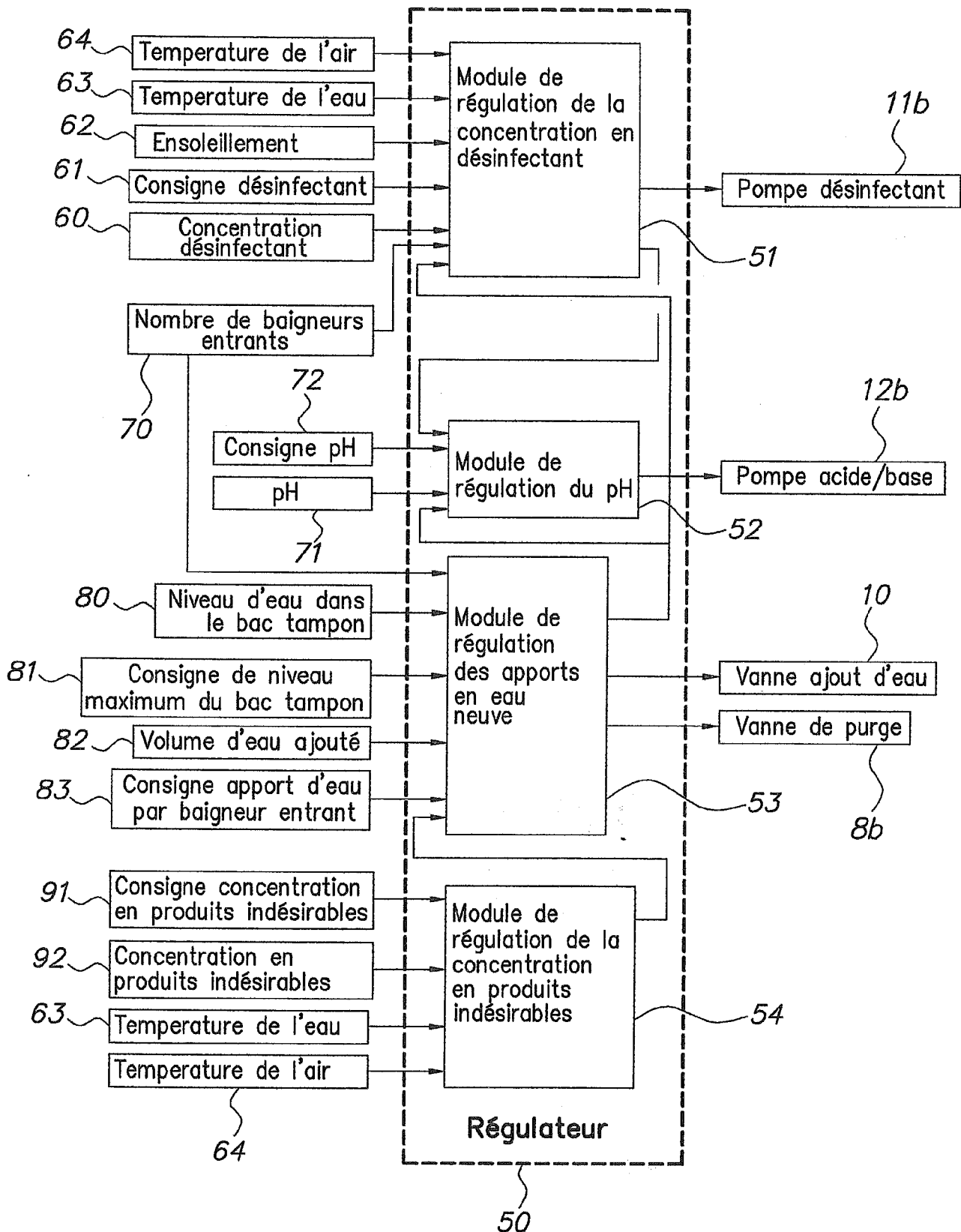
1/2

FIG.1



2/2

FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/052117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C02F1/66 C02F1/68 E04H4/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04H C02F G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 6 003 164 A (LEADERS HOMER G [US]) 21 December 1999 (1999-12-21) abstract; claims 1-5,9,10 column 1, line 45 - column 2, line 51 column 4, line 63 - column 6, line 35	1-4,6, 12-13 5,8,14, 16 7,9-11, 15,17-18
X Y A	US 2007/106403 A1 (EMERY KEVIN [US] ET AL) 10 May 2007 (2007-05-10) abstract; claims 1,7,8,13,14,23; figures 4,7 paragraphs [0002] - [0005], [0037], [0061], [0065]	1-3, 12-13 5,14 4,6-11, 15-18
X	US 6 309 538 B1 (KHAN SOUDY [US]) 30 October 2001 (2001-10-30) abstract; claims 1,15,16,23,25	1-4
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 2010

Date of mailing of the international search report

09/03/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mallet, Philippe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/052117

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/42339 A (APMI TECHNOLOGIES CC [ZA]; LUTZ GUSTAV PETER [ZA]; COCK MAYNARD LESLIE) 20 July 2000 (2000-07-20)	1-3, 12-13
Y	abstract; claims 1,16,18,25-29; figures	5,14
A	14,18 page 5 - page 8 page 16 - page 22 page 24 - page 26	4,6-11, 15-18
Y	----- DE 44 37 708 A1 (KLINGENBERGER BODO DIPL ING [DE]) 9 May 1996 (1996-05-09) column 3; claim 1; figure 1	5,14
Y	----- US 6 125 481 A (SICILANO EDWARD N [CA]) 3 October 2000 (2000-10-03) abstract; claims 1,6,7,10,15; figure 5	8,16
Y	----- JP 2008 229532 A (TRILLION CO LTD) 2 October 2008 (2008-10-02) abstract; claims 5,8,9	5,14
Y	----- US 5 804 080 A (KLINGENBERGER BODO [DE]) 8 September 1998 (1998-09-08) abstract; claim 1 column 2, lines 63-67 - column 3, line 12 column 4, lines 37-49 -----	5,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/052117

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6003164	A	21-12-1999	NONE	
US 2007106403	A1	10-05-2007	US 2008021685 A1 WO 2007058808 A2	24-01-2008 24-05-2007
US 6309538	B1	30-10-2001	AU 5580699 A CA 2315705 A1 EP 1042572 A1 WO 0024991 A1 US 2001045380 A1 ZA 200002727 A	15-05-2000 04-05-2000 11-10-2000 04-05-2000 29-11-2001 05-02-2001
WO 0042339	A	20-07-2000	AT 278135 T AU 761580 B2 AU 2516500 A CA 2361386 A1 DE 60014320 D1 EP 1147332 A1 NZ 513635 A US 6625824 B1	15-10-2004 05-06-2003 01-08-2000 20-07-2000 04-11-2004 24-10-2001 28-09-2001 30-09-2003
DE 4437708	A1	09-05-1996	US 5628896 A	13-05-1997
US 6125481	A	03-10-2000	NONE	
JP 2008229532	A	02-10-2008	JP 4064439 B1	19-03-2008
US 5804080	A	08-09-1998	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/052117

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. C02F1/66 C02F1/68

E04H4/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
E04H C02F G05D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y A	US 6 003 164 A (LEADERS HOMER G [US]) 21 décembre 1999 (1999-12-21) abrégé; revendications 1-5,9,10 colonne 1, ligne 45 - colonne 2, ligne 51 colonne 4, ligne 63 - colonne 6, ligne 35	1-4,6, 12-13 5,8,14, 16 7,9-11, 15,17-18
X Y A	US 2007/106403 A1 (EMERY KEVIN [US] ET AL) 10 mai 2007 (2007-05-10) abrégé; revendications 1,7,8,13,14,23; figures 4,7 alinéas [0002] - [0005], [0037], [0061], [0065]	1-3, 12-13 5,14 4,6-11, 15-18
X	US 6 309 538 B1 (KHAN SOUDY [US]) 30 octobre 2001 (2001-10-30) abrégé; revendications 1,15,16,23,25	1-4
	----- -/--	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 mars 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/03/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mallet, Philippe

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052117

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 00/42339 A (APMI TECHNOLOGIES CC [ZA]; LUTZ GUSTAV PETER [ZA]; COCK MAYNARD LESLIE) 20 juillet 2000 (2000-07-20)	1-3, 12-13
Y	abrégé; revendications 1,16,18,25-29;	5,14
A	figures 14,18 page 5 - page 8 page 16 - page 22 page 24 - page 26	4,6-11, 15-18
Y	----- DE 44 37 708 A1 (KLINGENBERGER BODO DIPL ING [DE]) 9 mai 1996 (1996-05-09) colonne 3; revendication 1; figure 1	5,14
Y	----- US 6 125 481 A (SICILANO EDWARD N [CA]) 3 octobre 2000 (2000-10-03) abrégé; revendications 1,6,7,10,15; figure 5	8,16
Y	----- JP 2008 229532 A (TRILLION CO LTD) 2 octobre 2008 (2008-10-02) abrégé; revendications 5,8,9	5,14
Y	----- US 5 804 080 A (KLINGENBERGER BODO [DE]) 8 septembre 1998 (1998-09-08) abrégé; revendication 1 colonne 2, ligne 63-67 - colonne 3, ligne 12 colonne 4, ligne 37-49 -----	5,14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/052117

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6003164	A	21-12-1999	AUCUN	
US 2007106403	A1	10-05-2007	US 2008021685 A1 WO 2007058808 A2	24-01-2008 24-05-2007
US 6309538	B1	30-10-2001	AU 5580699 A CA 2315705 A1 EP 1042572 A1 WO 0024991 A1 US 2001045380 A1 ZA 200002727 A	15-05-2000 04-05-2000 11-10-2000 04-05-2000 29-11-2001 05-02-2001
WO 0042339	A	20-07-2000	AT 278135 T AU 761580 B2 AU 2516500 A CA 2361386 A1 DE 60014320 D1 EP 1147332 A1 NZ 513635 A US 6625824 B1	15-10-2004 05-06-2003 01-08-2000 20-07-2000 04-11-2004 24-10-2001 28-09-2001 30-09-2003
DE 4437708	A1	09-05-1996	US 5628896 A	13-05-1997
US 6125481	A	03-10-2000	AUCUN	
JP 2008229532	A	02-10-2008	JP 4064439 B1	19-03-2008
US 5804080	A	08-09-1998	AUCUN	