(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 832 143**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **01 14627**

(51) Int Cl[7] : **C 02 F 1/66,** B 01 F 1/00, E 04 H 4/16

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 12.11.01.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 16.05.03 Bulletin 03/20.

(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 :**

(71) **Demandeur(s) :** *JEVANOFF ANDRE* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** JEVANOFF ANDRE.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET WARUSFEL ET ASSOCIES.

(54) PROCEDE DE CONTROLE DU PH DE L'EAU NOTAMMENT D'UNE PISCINE ET/OU DE NETTOYAGE DES PAROIS D'UNE PISCINE, ET INSTALLATION POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE.

(57) L'invention concerne un procédé de contrôle du pH de l'eau d'un réservoir tel que notamment une piscine et/ ou de nettoyage des parois de ce réservoir ou piscine, et une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

L'invention a pour objectif de remplacer les réactifs conventionnels " pH moins " par un courant d'eau saturé en gaz carbonique et de limiter la formation de salissures susceptibles de s'accrocher sur les parois du réservoir ou d'une piscine ou de s'accumuler au fond de celle-ci.

Le procédé de contrôle du pH de l'eau d'une piscine et/ ou de nettoyage des parois d'une piscine à l'aide d'un courant d'eau comprend, selon l'invention, une étape de dissolution de gaz carbonique dans ledit courant de telle sorte que celui-ci soit saturé en gaz carbonique.

FR 2 832 143 - A1

Procédé de contrôle du pH de l'eau notamment d'une piscine et/ou de nettoyage des parois d'une piscine, et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Le domaine de l'invention est celui du nettoyage des réservoirs d'eau tels que, en particulier les piscines. Plus précisément, l'invention concerne un procédé et une installation pour nettoyer et limiter la formation de salissures susceptibles de s'accrocher sur les parois d'un réservoir, tel notamment qu'une piscine ou de s'accumuler au fond de celui-ci.

Dans ce domaine, on connaît deux contaminants essentiels que sont les algues et le tartre.

Les algues en question sont des algues vertes microscopiques qui prolifèrent en eau douce et sont aptes à se fixer sur les parois grâce à une sécrétion de mucus (substance qui renferme de la mucine).

La prolifération de ces algues peut s'avérer considérable quand les conditions de température et de lumière sont réunies : on peut en effet observer un développement allant jusqu'à un doublement du poids des algues toutes les 35 heures. Autrement dit, si les conditions optimales du développement des algues restent constantes, le poids des algues est multiplié par 28 après une semaine, et par 1 800 000 après un mois.

Il a été vérifié qu'une liaison lâche existe entre l'agrégat d'algues microscopiques et les parois verticales des piscines sur lesquelles elles se déposent.

Si après une nuit de décantation, la plus grande partie des algues décantent et se retrouvent au fond de la piscine, cette liaison entre les parois et les algues permet à une petite partie de celles-ci de rester fixées aux parois.

L'interaction entre les parois et les algues est toutefois relativement limitée puisqu'un simple courant d'eau, par la contrainte de cisaillement qu'il impose, permet de détruire la liaison entre les algues et les parois de la piscine.

Par contre, si les parois ne sont pas nettoyées sous eau, une fois séchées à l'air libre, leur nettoyage devient impossible par un moyen mécanique (brossage

ou jet d'eau sous pression), un dépôt de tartre s'étant formé sur les parois qui ne peut être enlevé que par une attaque acide entraînant un dégagement de gaz carbonique.

Il a par ailleurs été noté que les parois de piscine non débarrassées de ces algues retiennent du tartre.

Diverses solutions ont été proposées dans l'état de l'art antérieur pour le nettoyage des parois des piscines.

Divers moyens mécaniques ont été proposés dans l'état de l'art antérieur pour le nettoyage des parois de piscines (brosses, aspirateurs manuels, robots) tandis que des produits chimiques ont été utilisés pour prévenir la formation des algues et la précipitation du tartre (oxydants, stérilisants, ajusteurs de pH.

Or, il est reconnu dans le domaine de l'invention, que seule l'utilisation d'une brosse est efficace pour nettoyer les parois verticales et les angles d'une piscine. En l'absence de l'application de cette technique, on constate en permanence un foyer de recontamination de l'eau.

Cependant, une telle brosse reste mal adaptée au nettoyage des parois verticales (du fait de l'impossibilité d'exercer sur celles-ci une force suffisante et des angles qui sont difficiles à atteindre).

Une autre solution a été décrite par la demande de brevet FR – 000419 qui préconise d'utiliser un courant d'eau de ville à pression normale, appliqué sous une incidence de l'ordre de 45° sur les parois de piscine.

Cette technique, qui s'avère très efficace, est une contribution importante à l'amélioration du nettoyage des piscines.

La présente invention a pour objet de poursuivre les développements obtenus dans le cadre de la demande de brevet FR – 0000419 et de proposer de nouveaux moyens encore plus efficaces pour la prévention et la décontamination en matière de nettoyage des parois de piscine.

Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer un procédé de nettoyage de piscine qui permette de remédier à la fois au problème de la prolifération des algues microscopiques et à celui de la formation du tartre sur les

parois des piscines.

L'invention a également pour objectif de proposer une installation pour la mise en œuvre du procédé de nettoyage selon l'invention.

Ces objectifs ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints grâce à l'invention qui a pour objet un procédé de contrôle du pH de l'eau d'un réservoir et notamment d'une piscine et/ou de nettoyage des parois d'un tel réservoir , à l'aide d'un courant d'eau, le procédé comprenant selon l'invention une étape de dissolution de gaz carbonique dans ledit courant de telle sorte que celui-ci soit saturé en gaz carbonique.

L'invention est basée sur l'hypothèse selon laquelle il existerait un mécanisme de coprécipitation du calcaire avec les algues.

En effet, on sait, d'une part, que pour se développer, les algues vertes prélèvent le gaz carbonique dissout dans l'eau (phénomène classique lié à la photosynthèse).

D'autre part, le gaz carbonique forme dans l'eau l'acide carbonique, qui se trouve en équilibre avec les ions bicarbonate et carbonate selon les réactions (I) et (II) suivantes :

(I) $(CO_2 + H_2O) + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + H_3O^+$

(II) $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H_3O^+$

La diminution de la concentration de la solution en gaz carbonique provoque le déplacement de l'équilibre (I) vers la gauche. Ce déplacement provoque une diminution du nombre de protons hydratés et donc une augmentation du pH.

L'équilibre (II) tend à compenser la perte en protons hydratés et se déplace vers la droite, ce qui provoque une augmentation de la concentration en ions carbonate. Aussi, si la concentration en ions carbonate atteint la limite de solubilité du carbonate de calcium, celui-ci commencera à précipiter (d'où la formation de tartre).

Ce phénomène a été étudié d'une façon quantitative grâce au calcul des concentrations relatives en acide carbonique (H_2CO_3), en ions bicarbonate (HCO_3^-

) et en ions carbonate (CO_3^{2-}), en fonction du pH : les deux constantes d'acidité de l'acide carbonique étant connues (pK_{H2CO3} = 6,4 et pK_{HCO3-} = 10,2), on en déduit les constantes d'ionisation des deux acidités de l'acide carbonique, puis on calcule les concentrations relatives des ions H_2CO_3, HCO_3^- et CO_3^{2-} . Le produit de solubilité du carbonate de calcium ($[Ca^{2+}][\ CO_3^{2-}] = 1.10^{-8}$) est également donné dans la littérature. On en déduit la solubilité de $CaCO_3$ en présence des ions carbonates en fonction du pH en utilisant la méthode décrite par le Pr. Linus Pauling dans son ouvrage de chimie générale Editions Dunod (1951), pages 403 et 404.

D'autre part, la mesure du tire alcalimétrique complet (TAC) de l'eau de piscine permet de connaître la valeur approximative de la concentration des bicarbonates de Ca^{2+} et de Mg^{2+} dissous dans l'eau, concentration exprimée en équivalents mg $CaCO_3$/l d'eau.

En degrés français :

TAC, 1°F = 10 mg équivalents $CaCO_3$/l

Tous calculs faits, la relation suivante a été établie dans le domaine étroit des couples de points calculés (entre pH 7,0 et 8,0) :

(III) $$pH \cong 0{,}00085\ (TAC)^2 - 0{,}0807(TAC) + 8{,}91$$

Elle indique la limite de solubilité de $CaCO_3$ d'une eau dont le TAC est exprimé en degrés français en fonction du pH : pour un pH dont la valeur est inférieure à celui indiqué par la relation (III), le carbonate de calcium ne précipite pas. Il reste en solution mais, dès que le pH atteint cette valeur limite ou devient supérieur, le tartre commence à précipiter.

Pour son utilisation pratique, la courbe de limite de solubilité du tartre donnée par la relation (III) a été reportée sur le graphique de la figure 1.

Une application pratique va maintenant être décrite.

Le TAC est mesuré à l'aide d'un réactif coloré fourni par la firme Bayrol dans le "Minikit Säurekapazität (ALK-Speed-Test) Art – No 414441".

Le pH est mesuré à l'aide du rouge de phénol de la même firme "Pooltester Bayrol pH/Cl".

Dans le cas de l'eau de Yainville (Seine-Maritime – France), la mesure du TAC indique :

$$TAC = 25 \pm 1°F$$

Il faut donc opérer en dessous de pH = 7,5 pour éviter la précipitation du tartre, à 25 °C.

Le Demandeur a vérifié sur une longue durée que l'eau de la piscine reste effectivement limpide en dessous de pH = 7,5. Par contre, si on laisse monter le pH à des valeurs supérieures, l'eau devient trouble et algues microscopiques et tartre commencent à précipiter. Il a été vérifié sur les dépôts la présence de chlorophylle : formation d'une coloration verte intense par extraction alcoolique du précipité.

Cependant, il faut toujours opérer à pH = 7,0 minimum. A pH inférieur à 7,0, l'eau devient irritante pour la peau et les yeux des baigneurs.

L'on voit donc que plus le TAC de l'eau est élevé, plus la zone d'opération d'une piscine est étroite en ce qui concerne la fourchette admissible de pH.

On remarque de plus que, si à pH 7 ou en dessous, le carbonate de calcium ne précipite pas, il peut précipiter en milieu basique, et que si le pH monte à 8, la moitié des carbonates initialement en solution auront précipité.

Le Demandeur a ainsi découvert que ce phénomène est dû à l'appauvrissement de la solution en gaz carbonique, celui-ci étant prélevé par les algues pour leur croissance et qu'il existe un mécanisme de coprécipitation du calcaire avec les algues.

Partant de ce principe, il est donc normal que le carbonate de calcium précipite à l'endroit où la concentration en acide carbonique est la plus faible, c'est-à-dire à proximité des algues en croissance.

C'est pourquoi il se retrouve sur les parois et aux endroits où la circulation de l'eau est la moins importante, c'est-à-dire là où le gradient de concentration du gaz carbonique en fonction de sa distance avec les algues en développement est le plus grand, ou, en d'autres termes, là où la vitesse de diffusion du réactif gaz carbonique n'arrive pas à compenser la vitesse de réaction gaz carbonique + algues

en croissance.

L'invention apporte donc une solution efficace pour le nettoyage du tartre présent sur les parois d'une piscine, en procédant à un apport de gaz carbonique, évitant la précipitation du carbonate de calcium par privation de gaz carbonique.

En outre, les réactions étant réversibles, la redissolution du calcaire précipité est possible avec le procédé selon l'invention.

L'invention apporte également une nouvelle méthode de contrôle du pH de l'eau.

En effet, le pH de l'eau de piscine a généralement tendance à monter avec le temps d'utilisation pour les raisons suivantes :

- appauvrissement de la solution en gaz carbonique pour diverses raisons : prélèvement du gaz carbonique par les algues en croissance, dégazage du gaz carbonique dû à l'agitation de l'eau, dégazage du gaz carbonique dû à un pH trop bas localement (concentration trop forte locale d'un acide fort du type de ceux utilisés manuellement mentionnés par la suite), élévation de température ;
- utilisation de pastilles de "chlore rapide" (hypochlorite de sodium, alcalin), par exemple le chlorikal© de la firme Bayrol, recommandé pour la désinfection de l'eau au moment de la mise en eau par temps chaud et orageux quand le risque de formation des algues est important.

Pour faire baisser le pH, les réactifs du commerce, désignés "pH moins" sont :

- dans le cas des piscines non équipées d'un dispositif de contrôle automatique de pH, des poudres acides à disperser manuellement dans l'eau des piscines (en général du bisulfate de sodium, $NaHSO_4$), irritant pour la peau, hygroscopique et dangereux en cas de contact avec les yeux ;
- dans le cas de piscines équipées d'une installation de contrôle automatique de pH, de l'acide sulfurique à 40 %, injecté à l'aide d'une

pompe doseuse, asservie à l'unité de contrôle du pH.

Un objet de l'invention est de remplacer ces réactifs corrosifs, dangereux pour les utilisateurs et pour l'environnement (par rejet dans les eaux d'égout de sulfates lors de la vidange des piscines) par un courant d'eau saturé (ou proche de la saturation) en gaz carbonique.

Ce courant d'eau peut être :

- soit de l'eau d'appoint amené par exemple à l'aide de l'outil décrit dans la demande de brevet FR – 000419, eau d'appoint toujours nécessaire pour compenser les pertes dues à l'évaporation,
- soit dans l'eau de recirculation de la piscine.

Il est à noter que l'utilisation des "pH moins " commerciaux peut provoquer au point de contact de l'acide avec l'eau de la piscine un dégazage de CO_2 de l'eau de la piscine, ce qui risque de provoquer à cet endroit un précipité de tartre.

En résumé, les avantages de l'utilisation d'un courant d'eau chargé de gaz carbonique comme agent "pH moins" au lieu des réactifs conventionnels sont :

- absence de danger pour l'utilisateur ;
- absence de pollution environnementale ;
- absence de risque de dégazage de CO2 et de précipitation de tartre.

Par ailleurs, le maintien du pH de l'eau au voisinage de la neutralité ou en dessous de celle-ci, empêche la prolifération des algues qui se produit en pH alcalin, ou, a tout le moins, on réduit leur vitesse de croissance.

Selon un mode de réalisation préféré, le taux de gaz carbonique dans ledit courant d'eau est compris entre **1,0 g CO_2/l d'eau et 1,4 g CO_2/l d'eau**.

On évite tout risque de dégazage avec une telle fourchette de 1,0 g/l à 1,4 g/l, qui correspond à un pH compris entre 3,95 et 4,02 d'après la relation :

$pH = 1/2pKa - 1/2\log c$ (où c : concentration de CO_2 en mol.g/l), avec :

pKa ($1^{ère}$ acidité de H_2CO_3) = 6,4,

donc d'une solution avec un pH de l'ordre de 4, acidité suffisante pour maintenir le pH de l'eau de piscine dans la fourchette désirée (pH de 7,0 à 7,4 dans le cas de

l'eau de Yainville).

On obtient avec un tel taux de saturation une solution ayant un pH de 3,94.

Selon une solution avantageuse, ledit courant d'eau est dirigé au moins partiellement vers lesdites parois dudit réservoir.

En effet, le moyen le plus efficace pour redissoudre le carbonate de calcium est d'injecter l'acide sur les endroits où s'est formé le tartre, la concentration locale des protons hydratés y étant plus importante que dans la masse de l'eau de la piscine.

De plus, la quantité d'acide consommée pour traiter les salissures sera plus faible en procédant à une injection sur les endroits à nettoyer plutôt que dans la masse de l'eau. Le coût du traitement peut ainsi être réduit substantiellement.

Selon une variante de l'invention le procédé comprend une étape d'injection, dans ledit courant d'eau, d'au moins un produit de traitement complémentaire appartenant au groupe suivant :

- oxydant,
- stérilisant,
- floculant,
- dégraissant.

Du fait de l'application locale de ces produits sur les zones à nettoyer, on réalise également des économies sensibles sur le traitement complémentaire plutôt que de les injecter dans la masse de l'eau selon les techniques classiques.

L'invention concerne également une installation pour l'application du procédé tel que décrit précédemment, l'installation comprenant :

- des moyens de distribution et de dosage de gaz carbonique ;
- des moyens de raccordement à un réseau de distribution d'eau ;
- des moyens pour mélanger ledit gaz carbonique et ladite eau dudit réseau ;
- des moyens de distribution du mélange eau/gaz carbonique ;
- des moyens de raccordement desdits moyens de distribution dudit mélange à un dispositif de nettoyage.

Une telle installation permet un raccordement avantageux avec le dispositif de nettoyage décrit dans la demande de brevet FR – 0000419.

Selon une solution avantageuse, l'installation comprend des moyens pour asservir la distribution de gaz carbonique au pH de l'eau de ladite piscine.

On optimise ainsi le fonctionnement de l'installation en prenant en compte de façon automatique le pH de l'eau de la piscine.

Avantageusement, l'installation comprend également des moyens d'asservissement complémentaire de ladite distribution dudit mélange au niveau d'eau présent dans ladite piscine.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins parmi lesquels :

- la figure 1 procure une représentation graphique de la courbe de limite de solubilité du tartre donnée par la relation (III) ;
- la figure 2 illustre de façon schématique une installation pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

Tel qu'illustré par la figure 2, l'installation selon l'invention comprend des moyens de raccordement 1 à un réseau de distribution d'eau, en l'occurrence le réseau urbain.

Sur la ligne d'eau raccordée au réseau est prévue une vanne 12 et un détendeur 13 conçu pour des pressions allant de 1 à 4.10^2 kPa. La ligne 11 est reliée à un mélangeur eau/gaz 3.

Parallèlement, une bouteille 21 de gaz carbonique sous pression (d'une contenance de 34 kg à titre indicatif) est raccordée à un détendeur 22 du même type que le détendeur 13, le détendeur 22 étant relié à un rotamètre 23, du type de ceux proposés par la Compagnie Fischer & Porter (tube 1/8^e inch, flotteur en tantale) conçu pour une pression d'environ $2{,}8.10^2$ kPa, et pour délivrer une quantité de gaz carbonique allant de 4 à 15 g/mn.

Avant d'être reliée au mélangeur 3, la ligne 20 de distribution et de dosage

de gaz carbonique présente en aval du rotamètre 23, un manomètre 24 (prévu pour des pressions allant de 1 à 4.10^2 kPa), une vanne pointeau 25, et un clapet anti-retour 26 taré à $1,5.10^2$ kPa.

En aval du mélangeur 3, sont prévus sur la ligne 31 de distribution du mélange eau/gaz carbonique un débitmètre à eau 32 (prévu pour des débits allant de 2,5 à 10 l/mn), un manomètre 33 (prévue pour des pressions allant de 1 à 4.10^2 kPa), et une vanne pointeau 34.

A l'extérieur du local (symbolisé par la ligne verticale en traits pointillés sur la droite de la figure), l'installation comprend des moyens de raccordement 4 à un tuyau d'arrosage auquel un dispositif de nettoyage peut être relié.

Selon un autre mode de réalisation envisageable, l'installation comprendra de plus :

- des moyens pour asservir la distribution de gaz carbonique au pH de l'eau de ladite piscine.
- des moyens d'asservissement complémentaire de ladite distribution dudit mélange au niveau d'eau présent dans ladite piscine.

A l'aide de l'installation qui vient d'être décrite, on réalise le procédé selon l'invention de la façon suivante.

Le courant d'eau provenant du réseau d'eau urbain est mélangé à l'aide du mélangeur 3 à l'aide de gaz carbonique.

Le débit d'eau dans la ligne 31 est réglé à l'aide du débitmètre de façon à obtenir :

- un débit minimum d'environ 2,5 l/mn en phase de nettoyage (de façon à ne pas disperser les agrégats d'algues et de tartre dans la masse d'eau, ceux-ci étant récupérés par le dispositif de nettoyage prévu en conséquence).
- un débit maximum d'environ 10 l/mn en phase de réapprovisionnement en eau de la piscine.

Dans le cas du débit minimum de mélange, le débit de gaz carbonique est réglé à l'aide du rotamètre 23 à environ 3,8 g/mn, tandis qu'il est réglé à environ

15 g/mn dans le cas du débit maximum.

La pression dans la ligne de distribution est réglée à l'aide du détendeur 22 de façon à être supérieure à la pression atmosphérique, en la maintenant toutefois en dessous de $4{,}5.10^2$ kPa (au-delà de cette pression, le gaz carbonique ne suit plus la loi des gaz parfaits).

On note que le procédé peut comprendre, selon un autre mode de réalisation envisageable, une étape d'injection dans ledit courant d'eau, d'au moins un produit de traitement complémentaire appartenant au groupe suivant :

- oxydant,
- stérilisant,
- floculant,
- dégraissant.

D'autres modes de réalisation utilisant le principe consistant à dissoudre du gaz carbonique dans un courant d'eau pour procéder contrôle du pH et éventuellement au nettoyage des parois d'une piscine tel que décrit précédemment sont bien entendu envisageables sans sortir du cadre de l'invention, par exemple en injectant le gaz carbonique dans le circuit de recirculation de l'eau de la piscine, auquel cas des débits plus importants de gaz carbonique pourraient être injectés, tout en diminuant la concentration de CO_2 dans cette eau et en restant en dessous de la limite de solubilité du gaz carbonique dans cette eau de recirculation et fonction du débit de l'eau de recirculation.

On notera que la combinaison agent oxydant / agent acide proposée (péroxyde d'hydrogène / acide carbonique) ici pour la stérilisation des eaux de piscine peut trouver une application générale pour la stérilisation de l'eau, cette méthode présentant un avantage environnemental par rapport aux solutions proposées dans l'état de l'art antérieur.

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle du pH de l'eau d'un réservoir d'eau, tel que notamment une piscine et/ou de nettoyage des parois d'un tel réservoir , à l'aide d'un courant d'eau,

caractérisé en ce qu'il comprend une étape de dissolution de gaz carbonique dans ledit courant de telle sorte que celui-ci soit saturé en gaz carbonique.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le taux de gaz carbonique dans ledit courant d'eau est compris entre 1,0 g CO_2/l d'eau et 1,4 g CO_2/l d'eau.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ledit courant d'eau est dirigé au moins partiellement vers lesdites parois du dit réservoir..

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'injection, dans ledit courant d'eau, d'au moins un produit de traitement complémentaire appartenant au groupe suivant :

- oxydant,
- stérilisant,
- floculant,
- dégraissant.

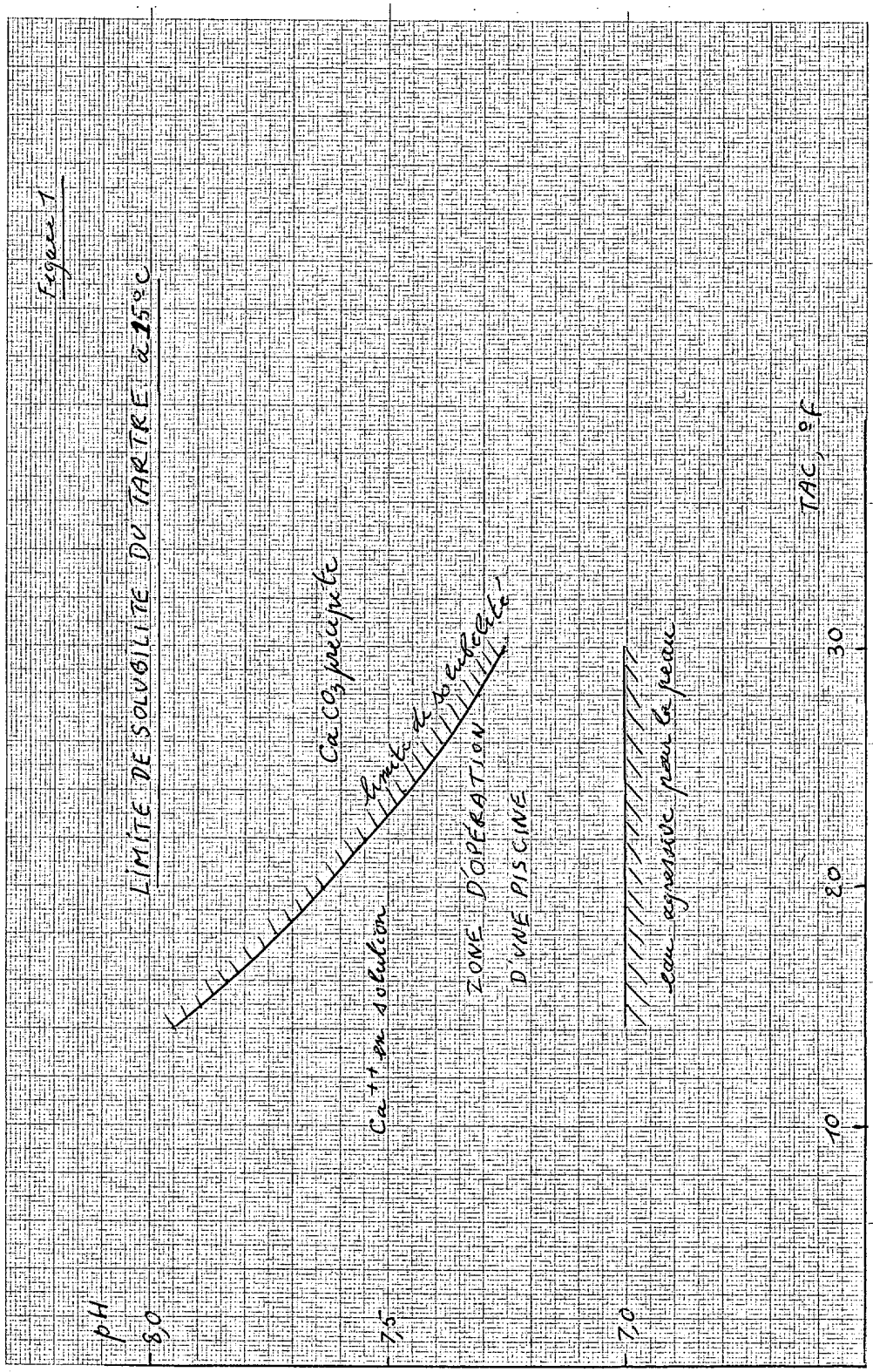
5. Installation pour l'application du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'elle comprend :

- des moyens de distribution et de dosage de gaz carbonique (20), (21), (22), (23) ;
- des moyens de raccordement (1) à un réseau de distribution d'eau ;
- des moyens (3) pour mélanger ledit gaz carbonique et ladite eau dudit réseau ;
- des moyens de distribution (31) du mélange eau/gaz carbonique ;
- des moyens de raccordement (4) desdits moyens de distribution

dudit mélange à un dispositif de nettoyage.

6. Installation selon la revendications 5, caractérisé en ce qu'elle comprend des moyens pour asservir la distribution de gaz carbonique au pH de l'eau de ladite piscine.

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'elle comprend également des moyens d'asservissement complémentaire de ladite distribution dudit mélange au niveau d'eau présent dans ladite piscine.


Figure 1
LIMITE DE SOLUBILITE DU TARTRE à 15°C
pH
8,0
7,5
7,0
CaCO3 précipité
Ca++ en solution
Zone de corrosion
ZONE D'OPERATION
D'UNE PISCINE
eau régénérée rejetée à l'égout
10
20
30
TAC °f

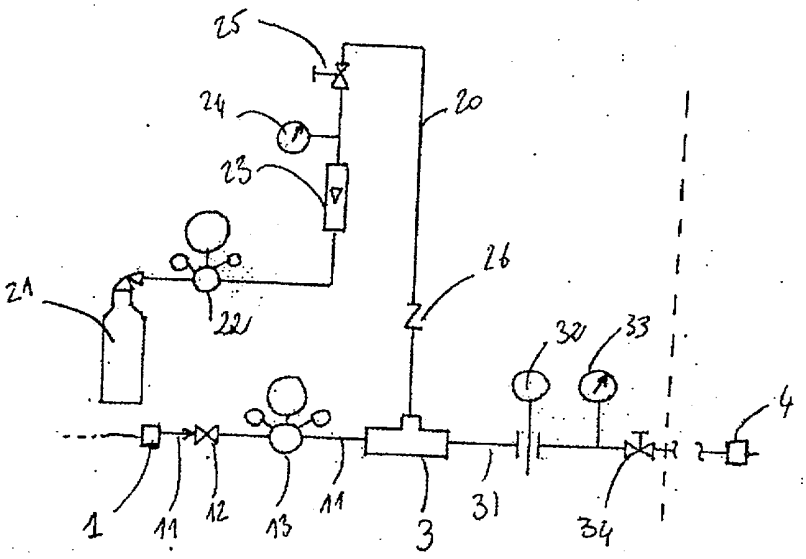


Fig. 2

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

2832143

N° d'enregistrement national

FA 611145
FR 0114627

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

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		
X	US 3 654 149 A (HEDGPETH JOEL) 4 avril 1972 (1972-04-04) * le document en entier * -----	1-7	C02F1/66 B01F1/00 E04H4/16

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

C02F

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
1 août 2002	Serra, R

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0114627 FA 611145

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 01-08-2002
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
US 3654149 A	04-04-1972	AUCUN	

EPO FORM P0465