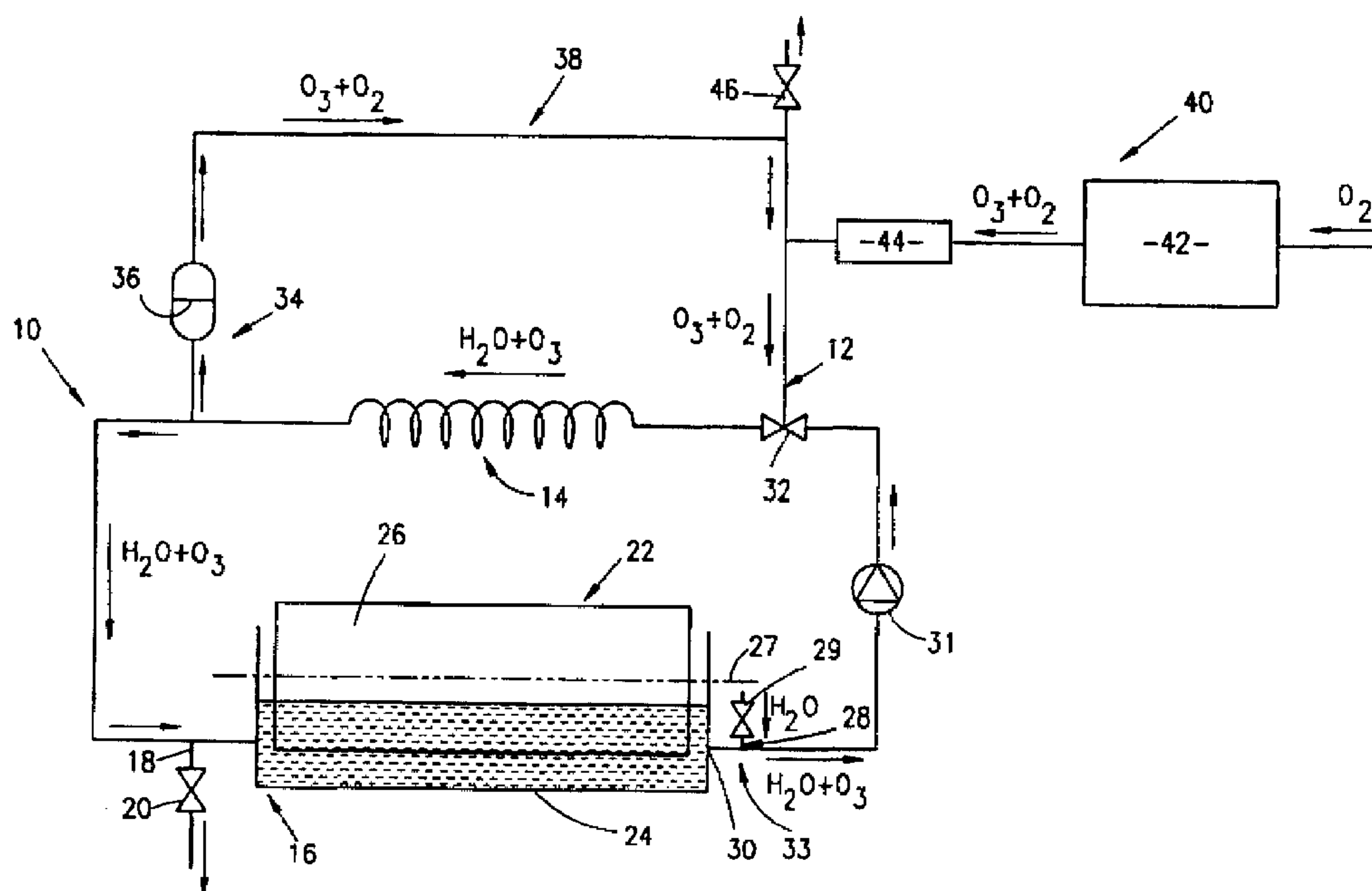




(72) PEAN, JEAN-LOUIS, FR
(72) GAMMAL, BORIS, FR
(71) L' AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET
L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE, FR
(51) Int.Cl.⁷ C02F 1/78
(30) 1997/06/17 (97/07506) FR
(54) **INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU OZONÉE**
(54) **INSTALLATION FOR PRODUCING OZONIZED WATER**



(57) Cette installation de production d'eau ozonée comporte un circuit (10) de production d'eau ozonée comportant une entrée d'eau (28), une entrée d'injection d'ozone (12) pour l'injection d'ozone issu d'une source d'ozone (40), un contacteur (14) pour la mise en contact de l'ozone avec l'eau et un tronçon (16) d'exploitation de l'eau ozonée disposé en aval du contacteur (14). Elle comporte en outre des moyens (34) de recueil de l'ozone non dissous, disposés en aval du contacteur (14), et la sortie desdits moyens de recueil (34) est reliée audit circuit (10) de production d'eau ozonée en amont du contacteur (14). Application à une installation de production de glace ozonée.

(57) The invention concerns an installation producing ozonized water comprising a circuit (10) producing ozonized water including a water intake (28), an ozone injecting input (12) injecting ozone derived from a source of ozone (40), a contactor (14) contacting the ozone with the water and a section (16) using the ozonized water arranged downstream of the contactor (14). The installation further comprises means (34) collecting undissolved ozone, arranged downstream of the contactor (14), and the said collecting means (34) outlet is connected to said circuit (10) producing ozonized water upstream of the contactor (14). The invention is applicable to an installation producing ozonized ice.

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : C02F 1/78	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 98/57896
		(43) Date de publication internationale: 23 décembre 1998 (23.12.98)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/00823

(22) Date de dépôt international: 24 avril 1998 (24.04.98)

(30) Données relatives à la priorité:
97/07506 17 juin 1997 (17.06.97) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE [FR/FR]; 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): PEAN, Jean-Louis [FR/FR]; 4, allée des Maraîchers, F-91310 Montlhéry (FR).
GAMMAL, Boris [FR/FR]; 2, rue du Bel Air, F-92190 Meudon (FR).

(74) Mandataire: MELLUL, Sylvie; L'Air Liquide, Société Anonyme pour l'Étude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude, 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

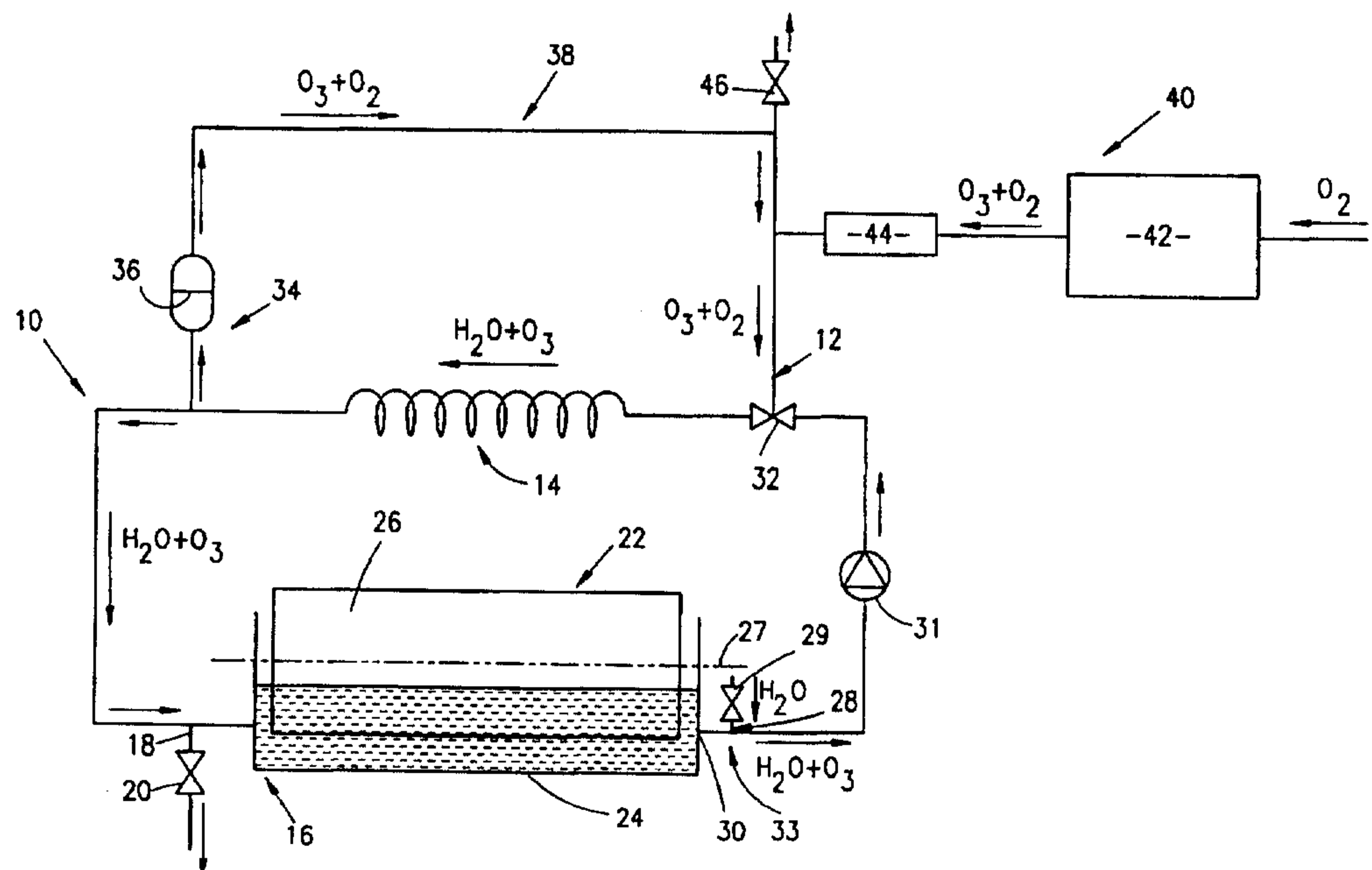
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: INSTALLATION FOR PRODUCING OZONIZED WATER

(54) Titre: INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU OZONÉE

(57) Abstract

The invention concerns an installation producing ozonized water comprising a circuit (10) producing ozonized water including a water intake (28), an ozone injecting input (12) injecting ozone derived from a source of ozone (40), a contactor (14) contacting the ozone with the water and a section (16) using the ozonized water arranged downstream of the contactor (14). The installation further comprises means (34) collecting undissolved ozone, arranged downstream of the contactor (14), and the said collecting means (34) outlet is connected to said circuit (10) producing ozonized water upstream of the contactor (14). The invention is applicable to an installation producing ozonized ice.



(57) Abrégé

Cette installation de production d'eau ozonée comporte un circuit (10) de production d'eau ozonée comportant une entrée d'eau (28), une entrée d'injection d'ozone (12) pour l'injection d'ozone issu d'une source d'ozone (40), un contacteur (14) pour la mise en contact de l'ozone avec l'eau et un tronçon (16) d'exploitation de l'eau ozonée disposé en aval du contacteur (14). Elle comporte en outre des moyens (34) de recueil de l'ozone non dissous, disposés en aval du contacteur (14), et la sortie desdits moyens de recueil (34) est reliée audit circuit (10) de production d'eau ozonée en amont du contacteur (14). Application à une installation de production de glace ozonée.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU OZONÉE

La présente invention concerne une installation de production d'eau ozonée du type comportant un circuit de production d'eau ozonée comportant une entrée d'eau, une
5 entrée d'injection d'ozone pour l'injection d'ozone issu d'une source d'ozone, un contacteur pour la mise en contact de l'ozone avec l'eau et un tronçon d'exploitation de l'eau ozonée disposé en aval du contacteur.

10 De telles installations sont utilisées notamment afin de produire de l'eau ozonée pour le lavage de poissons ou des crustacés.

Dans les installations connues, les contacteurs comportent un récipient rempli d'eau dans lequel on effectue
15 un barbotage de l'ozone afin de diluer une partie de l'ozone gazeux dans l'eau.

Toutefois, seule une faible proportion de l'ozone traversant l'eau est effectivement dissoute, de sorte qu'une part importante de l'ozone traverse le volume d'eau
20 puis s'échappe par une ouverture ménagée dans la partie supérieure du récipient. L'ozone résiduel est ainsi évacué par libération dans l'atmosphère.

Afin de supprimer les nuisances dues à de telles libérations d'ozone, un filtre, comportant des agents
25 oxydants est fréquemment prévu à la sortie d'évacuation de l'ozone afin de transformer celui-ci en oxygène avant sa libération.

Du fait de la quantité importante d'ozone libéré dans l'atmosphère et de la nécessité fréquente de traiter celui-
30 ci, de telles installations ont un coût de mise en oeuvre élevé.

L'invention a pour but de proposer une installation de production d'eau ozonée dont le coût d'exploitation est réduit et qui minimise les pertes d'ozone dans
35 l'atmosphère.

A cet effet, l'invention a pour objet une installation de production d'eau ozonée du type précité, caractérisé en ce qu'elle comporte des moyens de recueil de l'ozone non

dissous, disposés en aval du contacteur, et en ce que la sortie desdits moyens de recueil est reliée audit circuit de production d'eau ozonée en amont du contacteur.

Suivant des modes particuliers de réalisation, 5 l'installation peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- elle comporte des moyens de réunion de la sortie des moyens de recueil et de la sortie de la source d'ozone, en amont de l'entrée d'injection d'ozone prévue sur le circuit 10 de production d'eau ozonée ;

- ladite entrée d'injection d'ozone comporte une trompe à eau pour l'injection de l'ozone gazeux dans l'eau circulant dans le circuit de production d'eau ozonée ;

- elle comporte un régulateur de débit massique, en 15 sortie de la source d'ozone ;

- lesdits moyens de recueil comportent un pot décanteur ;

- elle comporte, en aval des moyens de recueil de l'ozone non dissous, un évent calibré assurant l'évacuation 20 d'une quantité déterminée du gaz recueilli ;

- ledit contacteur comporte un serpentín ;

- le circuit de production de l'eau ozonée est refermé en boucle, et le tronçon d'exploitation de l'eau ozonée comporte une sortie de circulation de l'eau ozonée, 25 laquelle sortie est reliée à ladite entrée d'eau du circuit de production d'eau ozonée ;

- ladite boucle de circulation de l'eau ozonée comporte une pompe de mise en circulation ;

- ledit tronçon d'exploitation de l'eau ozonée 30 comporte une prise de prélèvement d'eau ozonée ; et

- ledit tronçon d'exploitation de l'eau ozonée comporte une machine de production de glace ozonée comportant un bac à eau pour la fabrication de la glace et ledit bac est monté en série dans ladite boucle de 35 circulation de l'eau ozonée.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant à l'unique figure qui est

une vue schématique d'une installation de production d'eau ozonée selon l'invention.

L'installation de production d'eau ozonée représentée sur la figure 1 comporte principalement un circuit 10 de production d'eau ozonée. Ce circuit comporte une entrée 12 d'injection d'ozone, un contacteur 14 pour la mise en contact de l'ozone avec l'eau circulant dans le circuit de production, et un tronçon 16 d'exploitation de l'eau ozonée.

Le tronçon d'exploitation 16 comporte une prise de prélèvement d'eau ozonée 18 formée par un piquage muni d'une vanne 20. Il comporte en outre, montée en série, une machine de production de glace ozonée 22. Celle-ci comporte un bac à eau ozonée 24 monté en série sur le circuit 10 de production d'eau ozonée. Elle comporte en outre, de manière connue en soi, un cylindre frigorifique rotatif 26 disposé horizontalement mobile autour de son axe horizontal 27. La partie inférieure du cylindre rotatif 26 baigne dans l'eau ozonée contenue dans le bac 24. Le niveau de l'eau dans le bac 24 est maintenu constant par apport d'eau depuis une entrée d'eau extérieure, notée 28. Celle-ci est munie d'une vanne 29 dont l'ouverture est commandée par un flotteur porté à la surface de l'eau dans le bac 24.

Le bac 24 comporte une sortie 30 de circulation de l'eau ozonée non transformée en glace. Cette sortie 30 est reliée par l'intermédiaire d'une pompe 31 à une trompe à eau 32 à laquelle est intégrée l'entrée 12 d'injection d'ozone.

Ainsi, le circuit 10 de production d'eau ozonée est refermé en boucle. Il forme une boucle notée 33 qui comporte successivement le contacteur 14, la prise de prélèvement 20, la machine de production de glace 22, la pompe 31 et la trompe à eau 32 intégrant l'entrée d'injection d'ozone 12. L'entrée d'eau dans le circuit 10 de production d'eau ozonée est formée par l'entrée 28 située immédiatement en aval du bac 24.

Le contacteur 14 formant des moyens de mise en contact de l'ozone avec l'eau circulant dans le circuit de

production d'eau ozonée est formé par exemple par un serpentín.

La trompe à eau 32, ou dispositif à Venturi, forme un hydro-éjecteur apte à introduire dans le flux liquide 5 circulant dans le circuit 10 des bulles de diamètre calibré d'ozone issu de l'entrée d'injection d'ozone 12.

Selon l'invention, en aval du serpentín 14, sont prévus des moyens 34 de recueil de l'ozone non dissous dans le serpentín. Ces moyens sont par exemple formés par un pot 10 décanteur 36 adapté pour séparer le gaz non dissous et notamment l'ozone non dissous de l'eau ozonée circulant dans le circuit de production 10.

La sortie d'évacuation de l'ozone résiduel (ozone non dissous) est reliée à l'entrée d'injection d'ozone 12.

15 Ainsi, le pot décanteur 36 est intégré dans une boucle de recyclage désignée par la référence générale 38 et comportant un tronçon commun avec la boucle 33 de circulation de l'eau ozonée. Ce tronçon commun est constitué par la trompe à eau 32 et le serpentín 14.

20 En outre, une source 40 d'alimentation en ozone est reliée au circuit de recyclage 38 en amont de l'entrée d'injection d'ozone 12.

Cette source d'alimentation en ozone comporte un ozoneur 42 alimenté par de l'oxygène impur formé par 25 exemple par liquéfaction de l'air. Le gaz produit en sortie de l'ozoneur comporte environ 10 % d'ozone et 90 % d'oxygène. En sortie de l'ozoneur est installé un régulateur de débit massique 44.

La boucle de recyclage 38 comporte un évent calibré 46 30 ménagé en amont des moyens d'alimentation 40 en ozone. Cet orifice est adapté pour évacuer une quantité déterminée du gaz circulant dans la boucle de recyclage 38. Il est destiné en particulier à évacuer l'azote et l'argon provenant des impuretés contenues dans l'oxygène alimentant 35 l'ozoneur 42.

L'installation décrite ici fonctionne de la manière suivante. L'eau contenue dans le bac 24 de la machine de production de glace ozonée circule en continu dans la

boucle 33 de production d'eau ozonée sous l'action de la pompe 31. L'ozone provenant de l'entrée d'injection d'ozone 12 est mis en contact avec l'eau ozonée circulant dans la boucle principale 33. Une fraction de l'ozone gazeux se dissous dans l'eau circulant dans le circuit 10 lors de la circulation de l'ozone et de l'eau suivant la longueur du serpentín 14. L'ozone résiduel non dissous est récupéré par le pot décanteur 36 en sortie du serpentín 14 et renvoyé vers la trompe à eau 32. Dans la pratique, environ 80 % de l'ozone introduit en amont du serpentín 14 est ainsi recyclé.

Lors de la circulation de l'ozone résiduel dans la boucle de recyclage 38, une fraction du gaz circulant est évacuée dans l'atmosphère au travers de l'évent calibré 36 afin de limiter la concentration en azote et en argon dans le gaz circulant dans cette boucle.

En outre, les moyens d'alimentation en ozone injectent dans la boucle de recyclage 38, une quantité d'ozone correspondant sensiblement à la quantité d'ozone dissous dans l'eau et à la quantité de gaz s'échappant par l'évent 36.

On conçoit ainsi que lors de sa circulation dans la boucle principale 33, l'eau se charge progressivement en ozone dissous. En particulier, le débit dans le circuit 10 est fixé de sorte que le débit circulant est compris entre trois et dix-huit fois le débit d'eau ozonée consommée dans le tronçon d'exploitation formé par la prise de prélèvement dans la machine de production de glace 22.

Le niveau d'eau dans le bac 24 est maintenu constant grâce à la vanne 28 commandée par le flotteur de détection du niveau de liquide dans le bac.

En variante non représentée, la machine de production de glace 24 peut comporter un capot de couverture évitant toute évaporation d'ozone gazeux.

En l'absence de tels capots hermétiques, une hotte d'évacuation de l'ozone vaporisée est prévue au-dessus de la machine 22.

Par ailleurs, il est possible de recycler le gaz s'échappant par l'évent calibré 46 vers l'entrée de l'ozoneur 42. A cet effet, on procède à un séchage de ce gaz, afin de réduire la quantité d'eau contenue dans celui-
5 ci avant son introduction dans l'ozoneur.

On conçoit qu'avec une telle installation, les pertes en ozone sont très réduites. Ainsi, la quantité d'ozone nécessaire pour la production d'une quantité de glace déterminée est relativement faible comparée à l'ozone
10 utilisé dans une installation ne comportant pas de tels moyens de recyclage de l'ozone.

La machine de production de glace mise en oeuvre dans l'installation décrite est une machine à axe horizontal. Toutefois, une machine à axe vertical peut également être
15 utilisée. Dans ce cas, l'eau ozonée circulant dans le circuit s'écoule de haut en bas le long des parois cylindriques d'un cylindre réfrigéré tournant autour de son axe vertical. Un racloir assure le prélèvement de la glace le long du cylindre.

REVENDEICATIONS

1.- Installation de production d'eau ozonée du type comportant un circuit (10) de production d'eau ozonée comportant une entrée d'eau (28), une entrée d'injection
5 d'ozone (12) pour l'injection d'ozone issu d'une source d'ozone (40), un contacteur (14) pour la mise en contact de l'ozone avec l'eau et un tronçon (16) d'exploitation de l'eau ozonée disposé en aval du contacteur (14), caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (34) de
10 recueil de l'ozone non dissous, disposés en aval du contacteur (14), et en ce que la sortie desdits moyens de recueil (34) est reliée audit circuit (10) de production d'eau ozonée en amont du contacteur (14).

2.- Installation selon la revendication 1,
15 caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de réunion de la sortie des moyens de recueil (34) et de la sortie de la source d'ozone (40), en amont de l'entrée (12) d'injection d'ozone prévue sur le circuit de production d'eau ozonée (10).

20 3.- Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ladite entrée d'injection d'ozone (12) comporte une trompe à eau (32) pour l'injection de l'ozone gazeux dans l'eau circulant dans le circuit de production d'eau ozonée.

25 4.- Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte un régulateur de débit massique (44), en sortie de la source d'ozone (40).

30 5.- Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que lesdits moyens de recueil (34) comportent un pot décanteur (36).

6.- Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte, en aval des moyens de recueil de l'ozone non
35 dissous (34), un évent calibré (46) assurant l'évacuation d'une quantité déterminée du gaz recueilli.

7.- Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit contacteur comporte un serpentin (14).

5 8.- Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le circuit de production de l'eau ozonée (10) est refermé en boucle (33), et en ce que le tronçon (16) d'exploitation de l'eau ozonée comporte une sortie de circulation (30) de l'eau ozonée, laquelle sortie est reliée à ladite entrée
10 (28) d'eau du circuit de production d'eau ozonée.

9.- Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite boucle (33) de circulation de l'eau ozonée comporte une pompe (31) de mise en circulation.

15 10.- Installation selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que ledit tronçon (16) d'exploitation de l'eau ozonée comporte une prise (20) de prélèvement d'eau ozonée.

20 11.- Installation selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisée en ce que ledit tronçon (16) d'exploitation de l'eau ozonée comporte une machine (22) de production de glace ozonée comportant un bac (24) à eau pour la fabrication de la glace et en ce que ledit bac (24) est monté en série dans ladite boucle de circulation
25 de l'eau ozonée.

