

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 684 088

(21) N° d'enregistrement national :

91 14379

(51) Int Cl⁵ : B 67 D 1/02, 1/04

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 22.11.91.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 28.05.93 Bulletin 93/21.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : CARBOXYQUE FRANCAISE — FR.

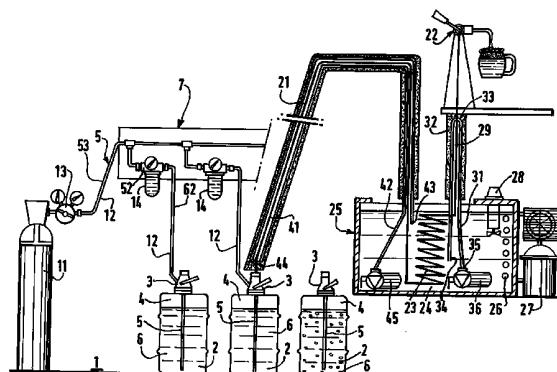
(72) Inventeur(s) : Ferrand François-Xavier, Flamant Hervé et Gibot Claude.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : L'Air Liquide Service Brevets & Marques.

(54) Procédé de transfert d'un liquide à teneur en gaz dissous, en particulier de bière.

(57) Le soutirage de bière sous pression gazeuse à partir d'une bouteille (11) de mélange CO₂ (90%) - N₂ (10%) s'effectue avec sous-refroidissement de la bière dans la conduite de transfert (41) en sortie de fût (2), ce qui évite toute désorption. En outre, on prévoit un régulateur de pression (14) qui régule la pression appliquée à un fût (2) en fonction de la température ambiante, de façon à assurer en permanence une teneur optimale en CO₂, dissous.



FR 2 684 088 - A1



La présente invention concerne le transfert d'un liquide à teneur en gaz dissous, en particulier le tirage de bière stockée en fût dans une cave, du genre où l'on met en oeuvre un gaz de dissolution et de propulsion de la bière 5 transportée par conduite de transfert vers un robinet distributeur en position haute par rapport au fût de bière, ledit gaz de dissolution et de propulsion ayant une teneur substantielle en anhydride carbonique, le complément éventuel étant de l'azote. On a essentiellement proposé 10 d'utiliser, en cave classique, de l'anhydride carbonique pur (CO_2) et, en cave "froide" un mélange anhydride carbonique (CO_2)-azote (N_2) à teneur en anhydride carbonique (CO_2) égale à 80%.

Il s'est avéré que ces deux types de gaz de dissolution-propulsion ne sont pas adaptés à un tirage correct de la bière. De surcroît la teneur en gaz dissous de la bière varie au cours de son transfert de la cave vers le robinet distributeur. En fait, le gaz dissous à tendance à désorber partiellement provoquant ainsi une mousse 15 excessive, donc un défaut de qualité de la bière. On a bien quelque peu réduit le défaut en prévoyant un mélange ($\text{CO}_2\text{-N}_2$) à 80% de CO_2 , sans toutefois parvenir à éviter toute formation de mousse.

Un premier objet de l'invention concerne un mélange de 25 gaz de dissolution-propulsion $\text{CO}_2\text{-N}_2$ qui représente un compromis optimal de la teneur en CO_2 .

Un second objet de l'invention est d'éviter toute désorption de CO_2 lors du transfert vers le local haut de la bière préconditionnée en cave à une pression juste adaptée 30 à maintenir une teneur en CO_2 dissous de l'ordre de 4,7 g/litre ($4,7 \pm 0,2$ g/litre en général).

Encore un autre objet de l'invention est de faire en sorte que cette teneur optimale en CO_2 dissous soit maintenue 35 en cave, quelles que soient les variations de température de la cave, qui peut fluctuer quotidiennement et/ou saisonnièrement. On comprend en effet qu'une élévation de température a tendance à accroître la teneur en CO_2 et vice-

versa.

Ces différents objectifs de l'invention sont atteints par la mise en oeuvre des mesures suivantes prises séparément ou en combinaison :

- 5 - la teneur substantielle en gaz carbonique du mélange gazeux est supérieure à 80 % et de préférence de l'ordre de 90 % $\pm 2 \%$.
- on sous-refroidit la bière soutirée dans la conduite de transfert en sortie de fût, et lorsque l'on fait circuler
10 la bière dans un serpentin plongé dans un bain d'eau réfrigérée, le refroidissement de la bière en sortie de fût est avantageusement assuré par prélèvement d'eau hors du bain réfrigéré, que l'on véhicule jusqu'à la tête de soutirage du fût avec retour dans ledit bain réfrigéré, en
15 échange thermique avec la bière transportée dans la conduite de transfert ;
- on règle la pression du gaz de dissolution et de propulsion en fonction de la température de cave, de façon à assurer en permanence une teneur de saturation de la bière
20 de l'ordre de $4,7 \pm 0,2\%$ g/litre de gaz carbonique dans la bière, quelle que soit la température ambiante dans la cave et, de préférence, ce réglage de pression en fonction de la température est assuré à partir de la déformation d'une membrane de délimitation partielle d'une charge scellée
25 constituée d'un mélange diphasique liquide-gaz présentant les mêmes caractéristiques d'équilibre gaz-liquide que celles du gaz de dissolution et de la bière en fût.

L'invention concerne également une installation de soutirage de bière à partir de bière préconditionnée en fût placé dans une cave, du genre comprenant une bouteille de stockage de gaz de dissolution et de propulsion à teneur substantielle en anhydride carbonique, le complément éventuel étant de l'azote, une conduite à détendeur reliant ladite bouteille de stockage de gaz de dissolution et de propulsion à une tête de soutirage d'un fût de bière, une conduite de soutirage de bière s'étendant de ladite tête de soutirage à un robinet distributeur en position haute, des

moyens de réfrigération de la bière directement en amont dudit robinet de soutirage et cette installation se caractérise en ce que la bouteille de stockage du gaz de dissolution et de propulsion contient de l'anhydride carbonique à teneur supérieure à 80% et de préférence de l'ordre de 90% ± 2%. De préférence, on prévoir des moyens de refroidissement de la bière dans la conduite de transfert opérant dès l'amont de ladite conduite. Dans le cas où les moyens usuels de réfrigération de la bière directement en amont du robinet distributeur comprennent un groupe frigorifique associé à un récipient pour un bain réfrigéré, dans lequel plonge un serpentin formant partie de ladite conduite de transfert de bière, les moyens de refroidissement de la bière dans la conduite de transfert comprennent une conduite double d'aller-retour s'étendant dudit bain jusqu'à la tête de soutirage sur fût de bière, en échange thermique avec une partie de ladite conduite de transfert de bière, formant un faisceau tubulaire isolé vers l'extérieur, avec une pompe immergée assurant la circulation du fluide prélevé dudit bain réfrigéré. Il est particulièrement opportun d'interposer sur la conduite de gaz de dissolution et de propulsion, en aval du détendeur de bouteille de stockage un régulateur de pression asservi à la température ambiante et, de préférence, ce régulateur de pression, du genre incorporant une boîte de détente à clapet-siège communiquant avec un chambrage aval, avec des moyens de régulation de la position dudit clapet par rapport à son siège, est caractérisé en ce que lesdits moyens de régulation comprennent une membrane à poussoir de clapet, formant délimitation partielle d'un boîtier liquide-gaz incorporant une charge fermée ayant des caractéristiques de dissolution gaz-liquide représentatives de celles du gaz de dissolution et de la bière. Selon une forme de réalisation le boîtier à membrane comprend deux orifices bas débouchant l'un en fond de boîtier et l'autre dans un tube-déverseur.

L'invention concerne également un mélange gazeux destiné au soutirage de bière en fût, du genre ayant une

teneur substantielle en anhydride carbonique, le complément étant de l'azote, caractérisé en ce que la teneur en anhydride carbonique est de l'ordre de 90% ± 2%.

La présente invention concerne également un régulateur de pression, du genre incorporant une boîte de détente à clapet-siège communiquant avec un chambrage aval, avec des moyens de régulation de la position dudit clapet par rapport à son siège, caractérisée en ce que lesdits moyens de régulation comprennent une membrane à pousoir de clapet, formant délimitation partielle d'un boîtier à charge liquide-gaz scellée.

Selon une forme de réalisation, le boîtier à membrane comprend deux orifices bas obturables débouchant l'un en fond de boîtier et l'autre dans un tube-déverseur.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui suit, à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une vue d'une installation de soutirage de bière selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'un régulateur de pression selon l'invention.

En se référant aux dessins, une installation de soutirage de bière comporte sur un sol de cave 1, un ou plusieurs fûts de bière 2, chacun avec une tête 3 d'admission de gaz en ciel gazeux 4 et de soutirage liquide par tube plongeur 5 débouchant en bas d'une masse liquide de bière 6.

Pour former le ciel gazeux, la tête de soutirage 3 de chaque fût 2 est raccordée à une bouteille de stockage gazeux 11 (qui est avantageusement un mélange d'anhydride carbonique et d'azote, la teneur d'anhydride carbonique dépassant 80%, et de préférence se situant entre 88% et 92% (90% ± 2%)) par une canalisation flexible 12 incorporant un détendeur haute pression 13 et un régulateur de pression 14 asservi à la température ambiante de la cave.

Le tube plongeur 5 de prélèvement liquide du fût de bière en cours de vidage communique avec une conduite de

transfert de bière 21 s'étendant de la tête de soutirage 3 à un robinet distributeur 22 en position haute, généralement dans un local public de consommation de boissons. Cette conduite de transfert 21 incorpore, du côté aval haut, un serpentin de refroidissement 23 plongeant dans un bain d'eau réfrigérée 24 contenue dans un récipient 25, et refroidie par un échangeur 26 d'un groupe frigorifique 27 à agitateur immergé 28.

La partie terminale 29 de la conduite de transfert de bière 21 est associée à une conduite double de maintien au froid 31 formant un faisceau tubulaire avec isolation thermique 32, la conduite double 31 se refermant sur elle-même en 33 juste en amont du robinet distributeur 22, ses deux extrémités 34 et 35 débouchant dans le bain liquide 24, l'une (34) formant décharge, l'autre (35) étant raccordée au refoulement d'une pompe immergée 36.

Entre la tête de soutirage 3 de chaque fût 2 et le serpentin 23 la conduite de transfert 21 comporte une partie 41 qui est également associée à des moyens de réfrigération, constitués ici d'une double conduite 42, 43 en contact d'échange thermique avec la partie de conduite de transfert 41, les conduites 42, 43 étant raccordées entre elles en 44 à l'amont et débouchant à l'aval dans le bain réfrigéré 23, l'une (42) en sortie d'une pompe immergée 45, l'autre librement formant l'extrémité de décharge, le tout étant agencé de façon à assurer un refroidissement de la bière dès son entrée dans la conduite de transfert 21, pour éviter toute désorption significative du gaz dissous.

Le régulateur de pression 14 comporte (voir notamment figure 2) une boîte de détente 51 avec un raccord 52 d'admission de gaz provenant de la partie haute pression 53 de la conduite 12, communiquant avec un passage gazeux 54 incorporant un clapet 55 coopérant avec un siège 56, le mouvement du clapet 55 étant commandé par un poussoir 57 contre l'action d'un ressort de rappel en position de fermeture 58. Le passage 54 débouche, en aval du siège 56, dans un chambrage 59 formant chambre de détente qui

communique, par un passage 60 avec un raccord de sortie 61, vers une partie 62 de la conduite 12 qui doit être à pression régulée.

Le poussoir de commande 57 est porté par une membrane 63 dont une partie centrale est enserrée par deux plateaux 64 et 65 maintenus par boulon 66 engagé sur une tige filetée 67 prolongeant axialement le poussoir 57.

La membrane 63 constitue une paroi de délimitation partielle d'une charge liquide-gaz confinée dans un corps de boîtier 68 fixé de façon étanche contre la chambre de détente 51 par une bague d'accouplement 69 avec enserrement périphérique de la membrane 63.

Pour incorporer la charge scellée dans le corps de boîtier 68, on prévoit deux orifices bas 71 et 72, l'un (71) débouchant en 73 en fond de boîtier 68, l'autre (72) communiquant avec un tube vertical 74 formant déverseur liquide. Une soupape de sécurité de surpression 75 est prévue.

La mise en place d'une charge diphasique gaz-liquide, analogue du point de vue dissolution gaz-liquide à celle existant dans un fût de bière s'effectue à partir d'un carbonateur usuel où l'on élabore, en fonction de la température et de la pression du ciel gazeux en CO₂ pur, de l'eau carbonatée à un taux de dissolution de CO₂ de 4,7 g/litre. Après quoi, on alimente la chambre de détente 59 en gaz CO₂ via le détendeur 13, et on fait d'abord circuler dans le boîtier 58 un gaz de balayage via le raccord 71, le raccord 72 étant ouvert. Après quoi on alimente le boîtier 68 en eau carbonatée jusqu'à sortie d'eau par le raccord 72, que l'on ferme à ce moment.

Après que les pressions aient été équilibrées entre le carbonateur et le régulateur, on déconnecte le raccord rapide 71.

Le régulateur de pression 13 est alors prêt à l'emploi.

Au lieu de procéder à cette manœuvre *in situ* dans la cave, on peut prévoir un régulateur à double corps dont l'un, amovible, peut recevoir la charge gazeuse adéquate en

atelier sous forme d'une cartouche interchangeable.

Les différentes dispositions qui viennent d'être décrites permettent d'atteindre les différents objectifs de l'invention. La teneur en CO₂ (90% ± 2%) du gaz de propulsion-dissolution s'avère être optimale pour assurer à la fois la teneur recherchée en CO₂ dissous aussi bien en attente dans la cave qu'en distribution. Le sous-refroidissement de la bière en sortie de fût modifie immédiatement l'équilibre pression-température et évite toute désorption intempestive lors du tirage. La régulation de la pression de saturation de la bière en fonction de la température permet d'assurer en permanence la teneur optimale en gaz carbonique dissous, assurant ainsi sa qualité.

En outre il convient de noter que le sous-refroidissement de la bière dans la conduite de transfert permet d'économiser un volume gazeux qui correspond au volume non désorbé.

Le détendeur de pression décrit, où la charge diphasique scellée se comporte, du point de vue adsorption-désorption du CO₂, pratiquement de la même manière que la bière, s'avère être tout à fait efficace, alors que sa réalisation est simplifiée et sa mise en oeuvre particulièrement facile.

Il y a lieu de noter que le régulateur décrit peut être utilisé dans des applications autres que le tirage de bière.

REVENDICATIONS

1. Procédé de transfert d'un liquide à teneur en gaz dissous, en particulier de tirage de bière stockée en fût (2) dans une cave, du genre où l'on met en oeuvre un gaz de dissolution et de propulsion de la bière transportée par une conduite de transfert (21) vers un robinet distributeur (22) en position haute par rapport au fût de bière (2), le gaz de dissolution et de propulsion étant un mélange gazeux ayant une teneur substantielle en gaz carbonique, le complément éventuel étant de l'azote, caractérisé en ce que la teneur en gaz carbonique du mélange gazeux est supérieure à 80 %, et de préférence de l'ordre de 90 % \pm 2 %.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on sous-refroidit la bière soutirée dans la conduite de transfert (21) en sortie de fût (2).

3. Procédé selon la revendication 2, du genre où l'on fait circuler la bière dans un serpentin (23) plongé dans un bain d'eau réfrigérée (24), caractérisé en ce que le refroidissement de la bière en sortie de fût (2) est assuré par prélèvement d'eau (45) hors du bain réfrigéré (24), que l'on véhicule (42) jusqu'à la tête de soutirage (3) du fût avec retour (43) dans le bain réfrigéré (24), en échange thermique (41) avec la bière transportée dans la conduite de transfert (21).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on règle (14) la pression du gaz de dissolution et de propulsion en fonction de la température de cave, de façon à assurer en permanence une teneur de saturation de la bière de l'ordre de 4,7 \pm 0,2 % g/litre de gaz carbonique dans la bière, quelle que soit la température ambiante dans la cave.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'on règle (14) la pression du gaz de dissolution et de propulsion en fonction de la température à partir de la déformation d'une membrane de délimitation partielle (63) d'une charge scellée constituée d'un mélange diphasique liquide-gaz, présentant substantiellement les mêmes caractéristiques d'équilibre gaz-liquide que celles du gaz de dissolutionnnn (4) et de la bière (6) en fût (2).

6. Installation de soutirage de bière à partir de bière pré-conditionnée en fût (2) placé dans une cave, du genre comprenant une bouteille de stockage de gaz de dissolution et de propulsion (11) à

teneur substantielle en gaz carbonique, une conduite (12) à détendeur (13) reliant la bouteille (11) à une tête de soutirage (3) d'un fût de bière (2), une conduite de soutirage de bière (21) s'étendant de la tête de soutirage (3) à un robinet distributeur en position haute (22), et des moyens de réfrigération de la bière (23, 24) directement en amont du robinet de soutirage (22), caractérisée en ce que la bouteille de stockage du gaz de dissolution et de propulsion (11) contient du gaz carbonique à une teneur supérieure à 80 %, de préférence de l'ordre de 90 % \pm 2 %.

10 7. Installation selon la revendication 6, caractérisée par des moyens de refroidissement (42, 43, 44) de la bière dans la conduite de transfert (21) opérant dès l'amont de ladite conduite (21).

15 8. Installation selon la revendication 7, où les moyens de réfrigération de la bière (23, 24) directement en amont du robinet distributeur (22) comprennent un groupe frigorifique (26, 27, 28) associé à un récipient (25) pour un bain réfrigéré (24), dans lequel plonge un serpentin (23) formant partie de ladite conduite de transfert de bière (21), caractérisée en ce que les moyens de refroidissement de la bière (42, 43, 44) dans la conduite de transfert (21) comprennent une conduite double d'aller-retour (42, 43, 44) s'étendant dudit bain (24) jusqu'à la tête de soutirage (3) sur fût de bière (2), en échange thermique avec une partie (41) de ladite conduite de transfert de bière (21) formant un faisceau tubulaire isolé vers l'extérieur, avec une pompe immergée (45) assurant la circulation du fluide prélevé dudit bain réfrigéré (24).

20 9. Installation selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisée en ce qu'on interpose sur la conduite de gaz de dissolution (12), en aval du détendeur de bouteille de stockage (13), une conduite de transfert de bière (21) formant un faisceau tubulaire isolé vers l'extérieur, avec une pompe immergée (45) assurant la circulation du fluide prélevé dudit bain réfrigéré (24).

25 10. Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que le régulateur de pression (14), du genre incorporant une boîte de détente (51) à clapet (55)-siège (56) communiquant avec un chambrage aval (59), avec des moyens de régulation (54, 57, 63) de la position du clapet (55) par rapport à son siège (56), caractérisée en ce que les moyens de régulation comprennent une membrane (63) à poussoir de clapet (57), formant délimitation partielle d'un boîtier liquide-gaz (68) incorporant une charge fermée ayant des

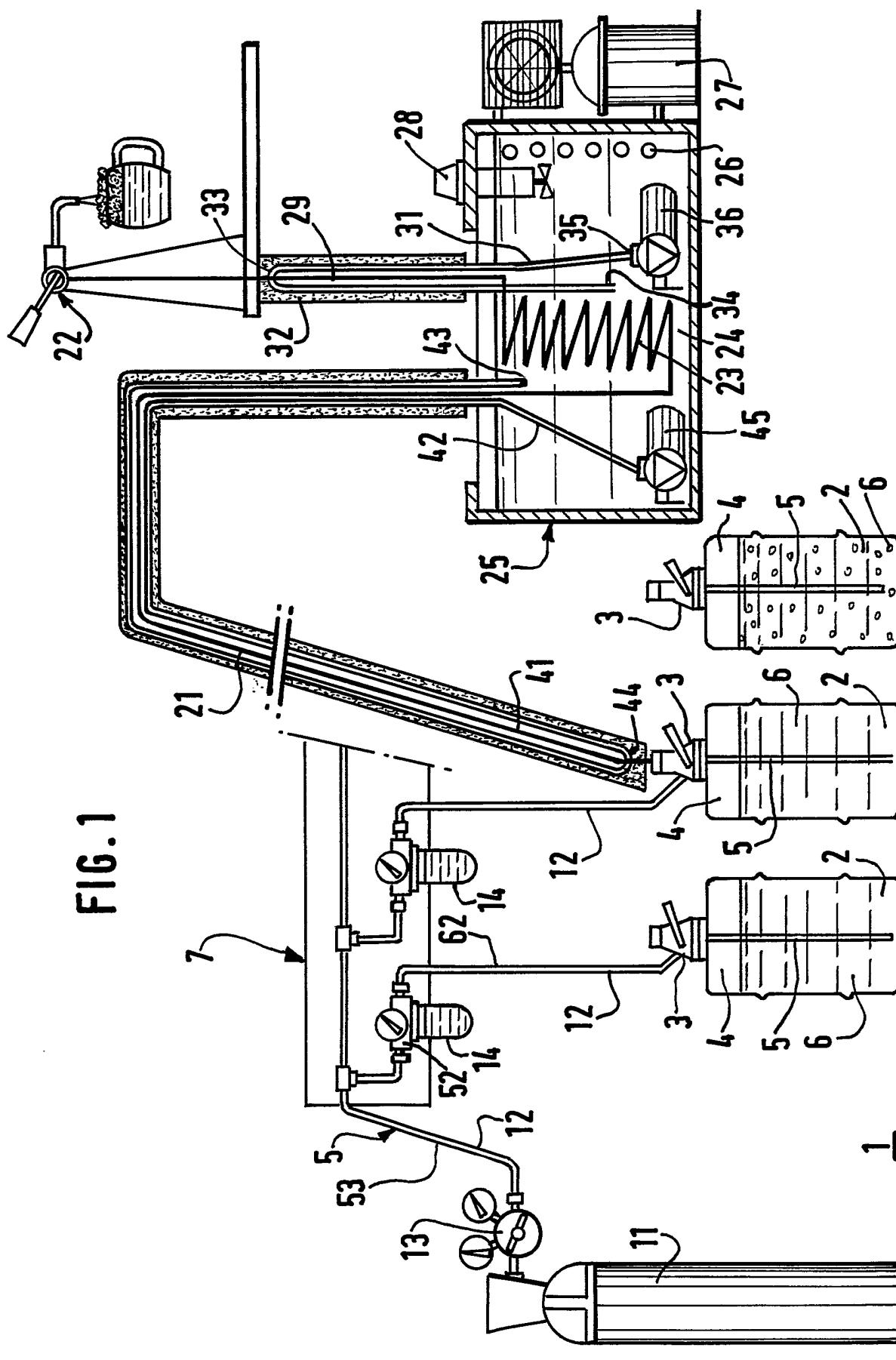
10

caractéristiques de dissolution gaz-liquide représentatives de celles du gaz de dissolution et de la bière.

11. Installation selon la revendication 10, caractérisée en ce que le boîtier (68) à membrane (63) comprend deux orifices bas (71, 5 72) débouchant l'un (71) en fond (73) de boîtier (68) et l'autre (72) dans un tube déverseur (74).

12. Mélange gazeux destiné au soutirage de bière en fût (2), pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 10 5, du genre ayant une teneur substantielle en gaz carbonique, le complément étant de l'azote, caractérisé en ce que la teneur en gaz carbonique est de l'ordre de 90 % \pm 2 %.

1 / 2



1.
FIG.

2/2

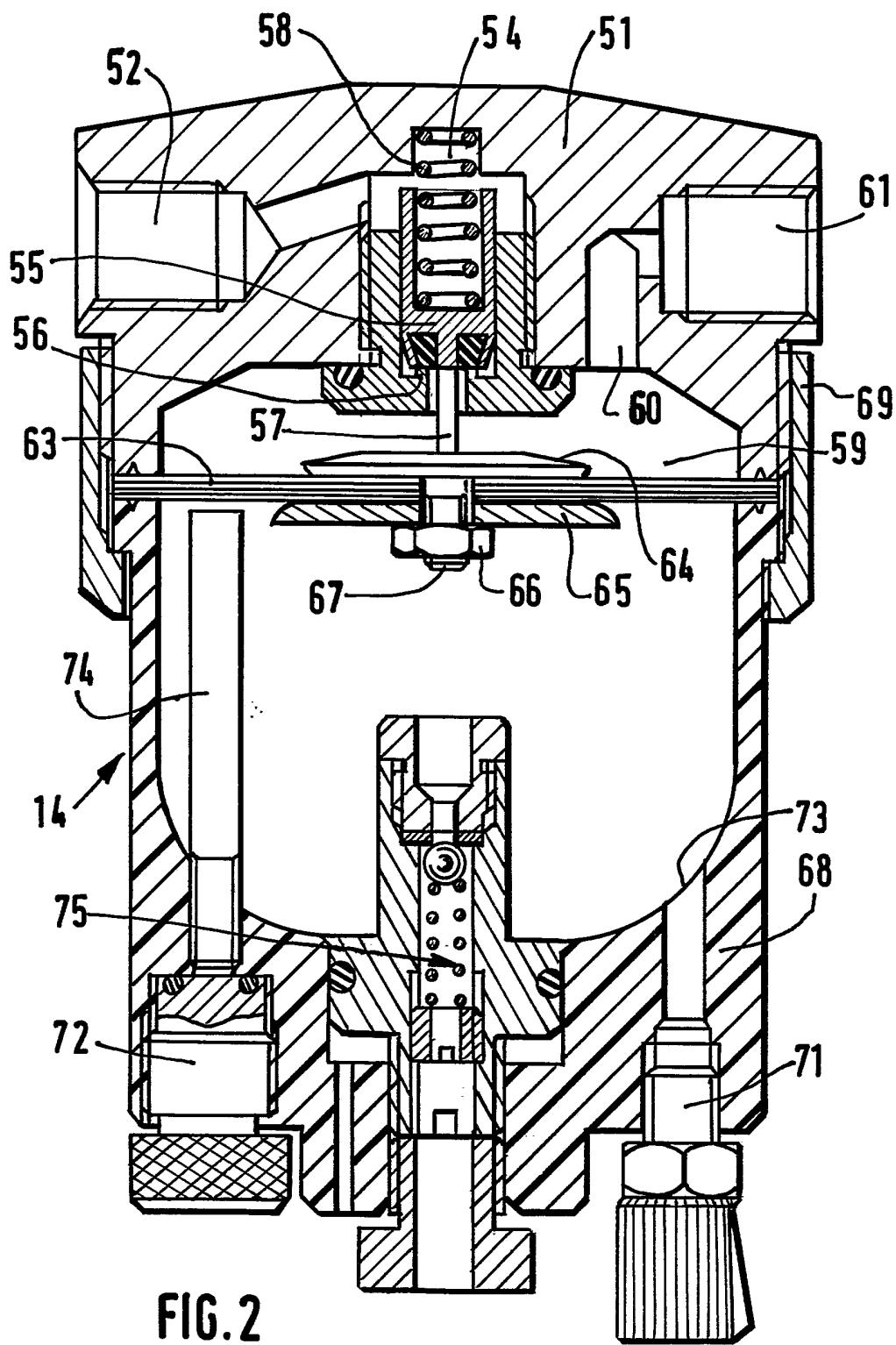


FIG.2

N° d'enregistrement
national

**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE

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

FR 9114379
FA 469404

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO-A-8 912 010 (FALLON ET AL.) * page 16, ligne 11 - ligne 24; revendication 6; figure 1 *	1, 12
Y	---	2-10
Y	GB-A-2 205 638 (LAMB ET AL.) * page 7, ligne 25 - page 9, ligne 15; figures * ---	2, 3, 7-10
Y	FR-A-2 541 663 (SCHULTZ ET AL.) * page 1, ligne 25 - ligne 34 * * revendications 1,2,8; figures * ---	4, 5, 9, 10
Y	GB-A-2 194 508 (LAMB) * revendications 1,2,4; figure 1 * ---	6-10
A	US-A-4 907 417 (FORSYTHE) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B67D
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
24 JUILLET 1992		DEUTSCH J. P. M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général		
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		